

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

**Para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería
Industrial**

**Rediseño del sistema de gestión de inventario e información
en la empresa Ticotek**

AUTOR

Jordan Antonio Pérez Álvarez

TUTOR

Ing. Alejandro Leiva González MBA

LECTOR

Ing. Jessica Hernández Vargas

SAN JOSÉ, ABRIL, 2021

DEDICATORIA

Culminando esta etapa tan importante de mi vida, quiero dedicar toda mi trayectoria de formación profesional a mi Dios, quien me ha brindado salud, sabiduría y las fuerzas necesarias para surgir y salir adelante, pese a las circunstancias, retos y adversidades que se me han presentado, nunca me ha abandonado y me ha llenado espiritualmente cuando más lo he necesitado.

Seguidamente, quiero dedicar este paso profesional a mi madre Daisy Villalobos Cerdas, quien ha jugado el papel más importante en mi vida, pues es la mujer que con amor me enseñó a caminar, me brindó abrigo, alimento y educación. A ella debo mi formación como persona y mis valores éticos. Siempre me ha apoyado emocionalmente en triunfo y derrota.

Eternamente estaré agradecido con la familia García Hernández, también a ellos quiero dedicar este importante momento en mi vida. Desde pequeño me acogieron en su seno familiar, brindándome apoyo e impulsándome para salir adelante de manera ejemplar. Soy privilegiado de sentirme en familia y ser parte de ellos.

En general quiero dedicarle este proyecto a mis familiares, amigos y seres queridos, que con mucho cariño han creído y confiado en mí.

Finalmente quiero dedicar este importante momento al pequeño que puedo observar mis fotografías de niñez y que recuerdo que yo era, sé que él se siente orgulloso de poder ver cumplir un sueño más y desarrollarse profesionalmente.

Espero seguir compartiendo muchos triunfos y experiencias con todos los mencionados anteriormente.

A todos: ¡Gracias por apoyarme y confiar en mí, esto es por ustedes!

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi tutor de tesis, el Ingeniero Alejandro Leiva González, por brindarme la paciencia, dedicación y retroalimentación sobre el proyecto. Al Ingeniero Freddy Hernández Barahona, quien es el director de carrera y me brindó las bases necesarias para construir el proyecto. Con los conocimientos, seriedad, responsabilidades, rigor académico otorgados por estos caballeros y un grupo excelente de profesores a través de la carrera, me fue posible desarrollar la investigación profesional.

Agradeceré con mucho cariño siempre, el apoyo brindado por la empresa Ticotek, en especial a Susana Villalobos Cerdas y su esposo Juan Carlos Sánchez, quienes me permitieron realizar la tesis en la empresa. Agradezco mucho la atención brindada y la paciencia, así como la oportunidad de confiar y creer en mí.

Agradezco con mucho orgullo a mi amigo Jorge Luis González De la O, por ser uno de mis confidentes y apoyarme siempre ante cualquier situación. Ha figurado un papel muy importante compartiendo conmigo, a través de mi educación y formación profesional.

Doy gracias a la vida por ponerme unos excelentes compañeros con los cuales compartí en mi trayecto universitario, proyectos, formación profesional y momentos importantes. En especial a: María Prado, Andrey Solano, Nohemi Solano y Sharon Cruz, siempre les recordaré con mucho cariño, por todo el esfuerzo, conocimiento, experimentación y alegrías, que tantas veces compartimos juntos.

Finalmente, recordaré y agradeceré siempre con mucho afecto a la empresa Qorvo, en la cual he podido aplicar mis conocimientos profesionales, ganando experiencia en relación al campo de Ingeniería Industrial. En especial a mis supervisores y superiores, colaboradores que tengo a cargo, ingenieros de diversas ramas y todos aquellos compañeros que me brindaron apoyo en el trayecto de formación profesional.

¡Dios los bendiga, muchas gracias por todo!

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación se aborda en Ticotek, una empresa costarricense que tiene como propósito brindar soluciones tecnológicas que se ajusten a la necesidad de sus clientes. La estructura de la investigación está compuesta por seis capítulos, los cuales, en orden son: introducción, marco teórico, marco metodológico, situación actual, conclusiones y propuesta.

Ticotek cuenta con una gran cartera de productos tecnológicos de alta calidad, los cuales se segmentan en seis grandes grupos, estos son: accesorios, componentes de pc, computadoras y tabletas, gaming, hogar inteligente y robótica.

La organización estructuralmente es muy pequeña, sin embargo, desde que comenzó piensa en grande, pues siempre busca que sus procesos estén ligados a la innovación constante y de alta punta. Ante el gran crecimiento que ha experimentado la compañía, su sistema de gestión de inventario e información requiere actualizarse constantemente y mostrar datos reales, que permitan facilitar la toma de decisiones. El objetivo general de la investigación es rediseñar el sistema de gestión de inventario e información en la empresa Ticotek para garantizar la disponibilidad de productos al cliente.

En la investigación se desarrollan herramientas ingenieriles como diagramas de proceso, diagramas de flujo, diagramas de causalidad, análisis de ventas y ABC de inventario, puntos máximos y mínimos de inventario, puntos de reorden, principio de Pareto, encuesta de satisfacción, lluvia de ideas, clasificación de causas, análisis modal de fallas y efectos, descripciones y características generales de los sistemas de información de la empresa, entre otras herramientas que buscan generar una imagen de la situación actual de la organización.

El sistema de inventario de Ticotek es muy robusto en cuanto a tecnología, sin embargo, no se cuenta con noción puntual de la demanda de los productos, ni categorización ABC de artículos, lo que provoca que el reordenamiento se presente empíricamente o con experticia. La problemática analizada en la investigación gira en que el inventario se registra en un Sistema de Relación con el Cliente (CRM) y este no tiene comunicación directa con el Sistema de Recurso Empresarial (ERP). La facturación de los productos implica procesos manuales, producto de que los sistemas no se encuentran ligados, lo que genera atrasos, cargas mayores de trabajo y en ocasiones datos no reales, que implican retrabajos y descontentos con el cliente.

El proyecto propone una estandarización del inventario en el que se pueda enriquecer y mejorar la gestión bajo un ciclo de planeación, hacer, verificación y actuación (PHVA). Además, se apunta a la optimización del proceso de comunicación entre el CRM y el ERP, integrando información entre los sistemas, beneficiando el control, toma de decisiones y garantizando la información certera disponible para el cliente.

CONTENIDO

Dedicatoria	1
Agradecimientos.....	2
Carta autorización tutor	3
Carta de revisión Filológica	4
Carta de incorporación a las modificaciones del trabajo final de graduación.....	5
Declaración jurada.....	6
Solicitud de defensa	7
Resumen ejecutivo	8
Contenido	10
Tablas	17
Figuras.....	19
Capítulo I Introducción	22
Generalidades de la Empresa	23
Empresa Ticotek.....	23
Macro localización	23
Micro localización.....	24
Misión Ticotek	24
Visión Ticotek.....	24
Productos.....	24
Organigrama Ticotek.....	25
Planteamiento del Problema.....	26
Objetivos.	27
Objetivo general	27

	11
Objetivos específicos.....	27
Justificación.....	27
Antecedentes	28
Revistas Científicas	28
Tesis	31
Proyecciones.....	33
Capítulo II Marco Teórico.....	34
Inventario	34
Funciones del inventario	34
Demanda.....	34
Control de inventarios para los servicios	35
Clasificación de los Modelos de Inventarios.....	36
Sistemas de Inventarios	37
Sistema de inventarios de revisión continua	37
Puntos de reorden (ROP).....	38
Análisis de stocks de inventarios	39
Rotura de stock.....	41
Valor y Satisfacción	42
Análisis ABC.....	43
Pasos para construir un análisis ABC o Pareto	44
Mantenimiento de la Precisión de la Información de Inventario	46
Empresa Inteligente.....	49
Claves de la transformación digital.....	49
Sistemas de Información en las Empresas	50

	12
¿Qué es un sistema de información en una empresa?	51
Sistemas de información gerencial para el soporte de decisiones	53
Nube de Computación	54
Tipos de nubes	55
Big Data	55
Smart data	56
Data mining	56
Ciencia de los datos	56
Inteligencia de negocio	57
Sistemas de Recurso Empresarial (ERP)	57
ERP Odoo	57
Gestión de las Relaciones con Clientes (CRM)	58
Software CRM WooCommerce	58
Sistemas de Ejecución de Fabricación (MES)	59
Interfaz Hombre – Maquina (HMI)	60
Población y Muestra, Parámetros y Estadísticos	60
Tamaño de la Muestra	61
Lluvia de Ideas	62
Diagrama Ishikawa	64
Aspectos de las 6 M	65
Diagrama Klee – Matriz de Priorización	67
Elaboración de la Matriz de Priorización	68
Diagrama de Proceso	70
Análisis Molda de Fallos y Efectos (AMFE)	71

Capítulo III Marco Metodológico	75
Enfoque	75
Enfoque Cuantitativo.....	75
Enfoque Cualitativo.....	75
Enfoque Mixto.....	75
Alcance.....	76
Exploratorio.....	76
Descriptivo	76
Correlacional	76
Explicativo	76
Diseño.....	77
Diseño experimental.....	77
Diseño no experimental.....	78
Muestra.....	79
Variables.....	79
Instrumentos	81
Recolección de Datos	83
Método de Análisis.....	83
Cronograma.....	84
Estructura de desglose del trabajo (WBS).....	84
Diagrama de Gantt	85
Capítulo IV Análisis de la Situación	86
Mapa de Proceso	86
Entrada y salida del proceso.....	87

	14
Procesos Estratégicos	87
Procesos Apoyo.....	87
Procesos Operativos	87
Mapa de Proceso Operativo	88
Recepción del Cliente.....	89
Atención del Cliente.....	89
Procesamiento de solicitud.....	90
Preparación de envío	91
Coordinación de entrega de pedido.....	91
Entrega al Cliente	91
Diagrama de Flujo del Proceso	92
Descripción de compra en línea	93
Descripción del Sistema de Inventarios y Sistema de Información	95
Funciones de Sistemas Información Ticotek	96
Diagrama de Ishikawa.....	98
Mano de obra.....	99
Método	100
Maquinaria	100
Medida.....	100
Medio ambiente.....	101
Diagrama de Klee.....	101
Clasificación ABC de las causas – Pareto.....	103
Asignación de las causas	104
Análisis de Ventas.....	105

Ventas de accesorios (enero 2020 – octubre 2020).....	105
Ventas de componentes de computadoras (enero 2020 a octubre 2020)	107
Clasificación ABC del Inventario	109
Clasificación ABC de inventario de accesorios	110
Diagrama de Pareto del inventario de accesorios.....	110
Artículos A del inventario de accesorios.....	111
Clasificación ABC de inventario de Componentes de PC	115
Diagrama de Pareto del inventario ABC Componentes de PC	115
Artículos A del inventario de Componentes de PC.....	116
Puntos de Reorden, Stock Máximo y Mínimo	118
Encuesta de Satisfacción al Cliente.....	125
Cálculo de la muestra	125
Resultados de encuesta de satisfacción	127
Lluvia de ideas de insatisfacción al cliente	135
Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE).....	136
Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones.....	139
Conclusiones	139
Recomendaciones.....	140
Capítulo VI Propuesta	142
Propuesta	142
Rediseño del Sistema de Gestión de Inventarios	142
Proceso de selección del Software – MES	146
Rediseño del Sistema de Gestión de Información.....	148
Instalación del software.....	153

Plan de Implementación	158
Plan de capacitación del rediseño del sistema de inventario.....	160
Plan de capacitación del rediseño del sistema de información	160
Plan de capacitación del rediseño del sistema de información	161
Análisis Económico.....	161
Aquisición del Software Factusol	161
Pago Ingeniero Programador.....	161
Costos de capacitaciones	161
VAN y TIR.....	163
Apéndices	165
Apéndice 1. Inventario de Accesorios.....	165
Apéndice 2. Inventario de Componentes PC	169
Apéndice 3. Clasificación ABC del Inventario de Accesorios	173
Apéndice 4. Clasificación ABC del Inventario de Componentes PC	177
Apéndice 5. Encuesta de Satisfacción Ticotek.....	180
Apéndice 6. Afiliación a Pymexpress, Correos de Costa Rica	183
Referencias	184

TABLAS

Tabla 1 Criterios y puntuaciones para la severidad del efecto de la falla.	73
Tabla 2 Calificación de la probabilidad de ocurrencia de las causas potenciales de falla.	74
Tabla 3 Variables	80
Tabla 4 Instrumentos	82
Tabla 5 Diagrama Gantt del Proyecto	85
Tabla 6 Clasificación ABC de las Causas	103
Tabla 7 Participación de ventas accesorios Ene 2020 - Oct 2020.....	106
Tabla 8 Participación de ventas componentes PC Ene 2020 – Oct 2020.....	108
Tabla 9 Clasificación ABC de Inventario de Accesorios.....	110
Tabla 10 Artículos A del Inventario de Accesorios	111
Tabla 11 Resumen de Artículos A del Inventario de Accesorios	113
Tabla 12 Clasificación ABC de Inventario de Componentes de PC.....	115
Tabla 13 Artículos A del Inventario de Componentes de PC	116
Tabla 14 Resumen de Artículos A del Inventario de Componentes PC	117
Tabla 15 Stock mínimo, máximo y puntos de reorden, Inventario A Accesorios	119
Tabla 16 Stock mínimo, máximo y puntos de reorden, Inventario A Componentes PC	121
Tabla 17 Incumplimientos del punto de reorden, Inventario A de Accesorios.....	123
Tabla 18 Incumplimientos del punto de reorden, Inventario A de Componentes PC.....	124
Tabla 19 Cantidad y porcentaje de viviendas que poseen diferentes TIC	126
Tabla 20 Resultados pregunta 10. Calificación de servicio	134
Tabla 21 Análisis Modal de Fallas y Efectos (AMFE)	137
Tabla 22 Plan de Implementación.....	159
Tabla 23 Plan de capacitación del rediseño del sistema de inventario.....	160

Tabla 24 Plan de capacitación del rediseño del sistema de información	161
Tabla 25 Costos de Capacitación del Rediseño del Sistema de Inventarios	162
Tabla 26 Costos de Capacitación del Rediseño del Sistema de Información	162
Tabla 27 Costos de inversión de propuesta.....	163
Tabla 28 VAN y TIR.....	163

FIGURAS

Figura 1 Logotipo Ticotek.....	23
Figura 2 Macro localización Ticotek	23
Figura 3 Micro localización Ticotek	24
Figura 4 Organigrama Ticotek	25
Figura 5 Sistema de Inventarios de Revisión Continua, ejemplo	38
Figura 6 Punto de reorden	39
Figura 7 Comportamiento Stocks.....	40
Figura 8 Representación gráfica del análisis ABC.....	43
Figura 9 La interdependencia entre organizaciones y sistemas de información	51
Figura 10 Funciones de un Sistema de Información	52
Figura 11 Procesamiento de datos para la toma de decisiones gerenciales	54
Figura 12 Relación entre población y muestra, y parámetros y estadísticos.....	61
Figura 13 Diagrama Ishikawa	65
Figura 14 Ponderación de criterios, Matriz de Priorización.....	69
Figura 15 Comparación de opciones, Matriz de Priorización	69
Figura 16 Diagrama de Proceso	71
Figura 17 Esquema general de actividades para realizar un AMFE	72
Figura 18 Estructura de desglose de trabajo (WBS)	84
Figura 19 Mapa de Procesos Estratégicos, Operativos y Apoyo, Empresa Ticotek	86
Figura 20 Mapa de Proceso Operativo, Empresa Ticotek.....	88
Figura 21 Tienda virtual Ticotek.....	90
Figura 22 Diagrama de Flujo del Proceso.....	92
Figura 23 Carrito de compra en línea o plataforma	93

Figura 24 Detalles de facturación y pedido en la plataforma.....	94
Figura 25 Proceso de comunicación del sistema inventarios e información.....	95
Figura 26 Características de los Sistemas Información de Ticotek	97
Figura 27 Diagrama de Ishikawa	99
Figura 28 Diagrama de Klee	102
Figura 29 Diagrama de Pareto – Causas	103
Figura 30 Causas asignables y no asignables.....	104
Figura 31 Participación de ventas accesorios Ene 2020 - Oct 2020	107
Figura 32 Participación de ventas componentes PC Ene 2020 - Oct 2020	109
Figura 33 Diagrama Pareto de Inventario de Accesorios.....	110
Figura 34 Diagrama de barras horizontales para la clasificación A de accesorios	114
Figura 35 Diagrama Pareto de Inventario de Componentes de PC.....	115
Figura 36 Diagrama de barras horizontales para la clasificación A de Componentes de PC	118
Figura 37 Sistema actual de reorden Ticotek	123
Figura 38 Artefactos Tecnológicos de Información y Comunicación, julio 2019 y julio 2020...	125
Figura 39 Pregunta #1 encuesta de satisfacción.....	127
Figura 40 Pregunta #2 encuesta de satisfacción.....	128
Figura 41 Pregunta #3 encuesta de satisfacción.....	129
Figura 42 Pregunta #4 encuesta de satisfacción.....	130
Figura 43 Pregunta #5 encuesta de satisfacción.....	130
Figura 44 Pregunta #6 encuesta de satisfacción.....	131
Figura 45 Pregunta #7 encuesta de satisfacción.....	132
Figura 46 Pregunta #8 encuesta de satisfacción.....	133
Figura 47 Pregunta #9 encuesta de satisfacción.....	133

Figura 48 Pregunta #10 encuesta de satisfacción.....	134
Figura 49 Luvia de ideas de insatisfacción al cliente.....	135
Figura 50 Rediseño del Sistema de Gestión de Inventarios Ticotek.....	143
Figura 51 Proceso para la Gestión del Inventario en Ticotek	145
Figura 52 Matriz RICE (reducir, incrementar, crear, eliminar)	147
Figura 53 Rediseño del Sistema de Información Ticotek	149
Figura 54 Logo de Factusol.....	150
Figura 55 Principales características del Factusol.....	150
Figura 56 Ficheros de información e importación	152
Figura 57 Página web para descarga Factusol	153
Figura 58 Costo de licencia Factusol	154
Figura 59 Instructivos de uso y guía de instalación, Factusol.....	155
Figura 60 Integración CRM - Pymexpress.....	156
Figura 61 Plazos de entrega Correos de Costa Rica.....	157

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas de comercialización de desarrollo tecnológico se enfrentan a retos de alta competencia, ya que el mercado cada vez diversifica y facilita las posibilidades compra y venta de estos bienes y servicios. El control e información general del inventario es un pilar fundamental para cualquier empresa comercial y una inadecuada administración de este puede convertirse en diversos problemas o costos que sean traducidos en pérdidas.

El presente proyecto se aborda en la empresa Ticotek, una empresa costarricense que tiene como especialidad proveer soluciones tecnológicas de alta calidad, que se ajusten a las necesidades de sus clientes. La investigación en esta organización consiste en el rediseño de la gestión del inventario y sistema de información, analizando las aristas que permitan garantizar la disponibilidad de artículos al cliente y facilitar la toma decisiones relacionadas con esto.

La línea de investigación está relacionada al diseño, desarrollo y mejoramiento de los procesos, ya que se busca rediseñar el proceso de la gestión de inventario y sistemas de información de la empresa, obteniendo como resultado un control sobre el inventario y el proceso que implique la disponibilidad de productos al cliente en el menor tiempo, generando una respuesta sensible rápida, traduciendo esto como satisfacción al cliente.

Dentro de la investigación se desarrollan seis capítulos que proporcionarán información detallada de cada uno. El Capítulo I resalta la introducción del trabajo; su contenido abarca las generalidades de la empresa, el planteamiento del problema, objetivos del proyecto, justificación, antecedentes y proyecciones. Seguidamente se encuentra el Capítulo II que está compuesto por el marco teórico, aquí se sustentará la información como referencia para el análisis del proyecto. Dentro del Capítulo III se conduce el marco metodológico donde se muestran los mecanismos necesarios para la exploración de la investigación, aquí se encontrarán: enfoque, alcance, diseño, muestra, variables, instrumentos, recolección de datos, método de análisis y el cronograma del trabajo. Posterior, se visualiza el Capítulo IV constituido por análisis de la situación actual, que se encarga de identificar el problema y realizar una caracterización del mismo, utilizando herramientas que se basen en metodologías específicas para proyectar una visión de diagnóstico. El siguiente es el Capítulo V donde se realizan las conclusiones y recomendaciones del proyecto, para finalmente dar paso al Capítulo VI que es la propuesta, compuesta por el plan de implementación y el análisis económico del trabajo, mostrando así el resultado de la investigación.

Generalidades de la Empresa

A continuación, se detallan las principales generalidades de la empresa Ticotek:

Empresa Ticotek

La empresa Ticotek se fundó en el año 2017, ofreciendo soluciones tecnológicas, actualmente trabaja con una tienda física y una virtual interactiva diseñada en una página web, además de la utilización de redes sociales para promocionar productos y atender clientes. Realizan envíos a cualquier parte Costa Rica. En la Figura 1 se muestra el logotipo de la empresa Ticotek.

Según la Gerencia General de Ticotek, se definen empresarialmente como:

Somos una tienda cuyo propósito es mantener a sus clientes a la vanguardia de los avances tecnológicos actuales en áreas de computación, robótica, entretenimiento y mucho más. Nuestro equipo de trabajo se rige por altos valores cuyo objetivo es brindarle una atención y experiencia de compra óptima.

Figura 1 Logotipo Ticotek



Nota: (Ticotek, 2020)

Macro localización

Se ubica Costa Rica, provincia Heredia, cantón Central, distritito Ulloa, se muestra el mapa del sitio en la Figura 2:

Figura 2 Macro localización Ticotek



Nota: (Google Maps, 2020)

Micro localización

Se encuentra específicamente, 200 metros oeste de Amazon – Zona Franca Utralag, en Lagunilla, Ulloa, Heredia. Se ilustra el mapa del sitio en la Figura 3:

Figura 3 Micro localización Ticotek



Nota: (Google Maps, 2020)

Misión Ticotek

La empresa Ticotek define su misión como: “Ser la tienda de tecnología que comercialice productos de excelente calidad y precio en todo Costa Rica”.

Visión Ticotek

Según la empresa Ticotek, define su visión como: “Mantenernos actualizados para brindar las soluciones tecnológicas que se presenten en este campo que se innova día a día, manteniendo precios competitivos en el mercado”.

Productos

La empresa Ticotek actualmente ofrece gran cantidad de productos de tecnología y alta calidad, estos se segmentan en seis grupos categorizados de la siguiente manera:

Accesorios.

Discos duros internos y externos, encapsuladores, llaves de maya, repetidores, routers switches, tarjetas, wifi mesh, impresoras, regletas, UPS, teclados, mouses, cables y conectores.

Componentes PC.

Cases, gabinetes, fuentes de poder, memorias RAM, unidades ópticas, tarjetas madre, tarjetas gráficas, procesadores, monitores, dispositivos de almacenamiento.

Computadoras y tabletas.

Computadoras de escritorio, laptops, tabletas y pedidos especiales.

Gaming.

Controles, audífonos, monitores, CPU, enfriamiento, sillas, cockpits, stands, volantes, pedales.

Hogar inteligente.

Asistentes virtuales, enchufes y bombillas inteligentes, streaming, cámaras y sensores de seguridad.

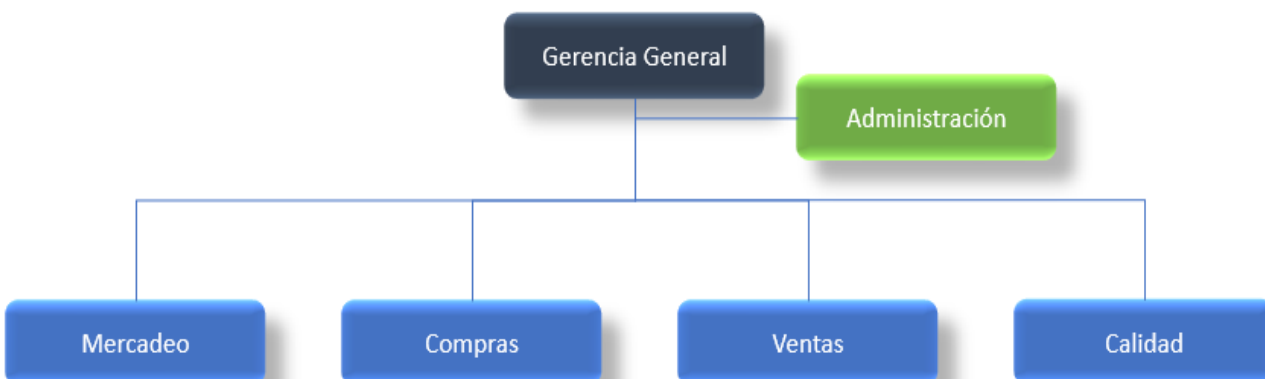
Robótica.

Dispositivos inteligentes.

Organigrama Ticotek

Actualmente la empresa presenta la siguiente estructura de organización, detallada en la Figura 4:

Figura 4 Organigrama Ticotek



Nota: (Ticotek, 2020)

La estructura está compuesta en un nivel superior por la Gerencia General, por debajo, cuenta con el soporte de Administración, seguido de cuatro departamentos los cuales son: mercadeo, compras, ventas y calidad.

Planteamiento del Problema

Desde que la empresa inició, ha moldeado su sistema de inventario e información en busca de la innovación, esto debido al crecimiento de la cartera de productos que ofrecen.

Como desarrollo empresarial, se desea seguir alineando la estructura con un funcionamiento capaz de cubrir las exigencias actuales, ligadas al comportamiento del inventario tales como: demanda de productos y rotación de los mismos, sensibilidades de repuesta del inventario para facilitar la toma de decisiones, visualizar oportunamente el comportamiento del inventario a través de un sistema de información concreto e interactivo con los clientes.

Todo lo anterior descrito, tiene como finalidad para la empresa sistematizar la información de manera organizada para garantizar la disponibilidad de artículos en inventario al cliente, evitando costos asociados a un mal manejo o control del inventario y la disconformidad o fallo con el servicio al cliente.

Las principales causas observadas en las visitas realizadas a la empresa y detalladas por la Gerencia General, son:

- A. El sistema de facturación inmediato físico, no descuenta la información del inventario en tiempo real.
- B. Se generan descontentos con el cliente, producto de la mala comunicación del inventario con el sistema de facturación manual.
- C. Existen atrasos relacionados con el descuento y ajuste de inventario de las existencias.

Ante este escenario se plantea el siguiente cuestionamiento para abordar el proyecto:

¿Cómo rediseñar el sistema de inventario e información en la empresa Ticotek para garantizar la disponibilidad de productos al cliente?

Objetivos.

En el siguiente apartado se detalla el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto:

Objetivo general

Rediseñar el sistema de gestión de inventario e información en la empresa Ticotek para garantizar la disponibilidad de productos al cliente.

Objetivos específicos

Identificar el proceso de control de inventario e información en la empresa Ticotek.

Medir la disponibilidad y reordenamiento de los productos en inventario contra la demanda.

Analizar la sensibilidad de respuesta al cliente del sistema de gestión de inventario e información de la empresa Ticotek.

Rediseñar el sistema de gestión de inventario e información que permita conocer las existencias reales de productos.

Establecer controles de satisfacción al cliente que estén ligados a los comportamientos del inventario y el sistema de información.

Justificación

El sistema de gestión de inventarios e información, otorga un peso administrativo muy importante para la empresa Ticotek. Con la expansión o crecimiento comercial de la compañía, el control detallado del inventario se vuelve una herramienta y ventaja competitiva, ya que promueve un servicio adecuado al cliente y ayuda a la toma de decisiones.

El control de existencias dentro del inventario no solo garantiza la disposición del producto, si no la comunicación y credibilidad, ya que promueve un ambiente en el que la incertidumbre no tiene espacio. Todo esto se puede potencialmente traducir en reducciones de pérdidas con un costo asignado, promoviendo el aprovechamiento de oportunidades.

En un escenario actualizado y controlado de la gestión del inventario y sistema de información, se aprovecharía la noción de productos que no roten, tengan tendencias marcadas o simplemente se vuelvan obsoletos, todo esto como muestra de comunicación e información

empresarial. Ticotek al ser una empresa de tecnología, debe de tener la mejor disponibilidad de artículos, ya que los clientes buscan aquello que facilita o brinda comodidad.

Como oportunidad de mejora sobre el sistema de gestión de inventarios e información de Ticotek, se obtendría una visión acertada sobre los artículos, permitiendo planear y anticipar aquellas necesidades que los procesos de compra y venta de artículos requieran dentro de la cadena de suministro de la empresa Ticotek.

Además, se pretende mejorar la información en tiempo real, lo que fortalece la comunicación asertiva con el cliente. Empresarialmente hablando, facilita los procesos de toma de decisiones.

Antecedentes

En el siguiente espacio se muestran primeramente cinco revistas científicas y cinco tesis como antecedentes:

Revistas Científicas

El artículo: “Propuesta de procedimiento para la gestión de inventarios”, publicado en la revista Ciencia y Técnica Administrativa, Argentina, volumen 15, No.2, año 2016 pagina 7 al 18, por los autores: Liset Agüero Zardón, Idalianys Urquiola García y Edith Martínez Delgado, URL: www.cyta.com.ar/ta1502/v15n2a2.htm. Expone la comparación entre procedimientos aplicados a instituciones de diversos países, lo que permitió identificar los detalles importantes para tener en cuenta en una gestión de inventarios. El documento expresa las necesidades de estandarización del inventario y su sistema de control, además de la asignación de roles y responsables que velen por tomar acciones que en conjunto garanticen el adecuado funcionamiento de este. Dentro del proceso de investigación de toma en cuenta la estructura PHVA detallando de diseño que se propone. El desarrollo metodológico de esta investigación fue con análisis documental y síntesis bibliográfica, así con métodos comunes como la entrevista. A partir del análisis se concluye un proceso eficiente para generar documentación detallada que busca garantizar la integración de la empresa y su entorno, determinando los alcances y limitaciones que pueda tener este y generando las responsabilidades que deben de cumplir cada uno de los interesados.

De julio a septiembre del año 2016, se presenta: “Diseño y aplicación de sistema de gestión en inventarios en empresa ecuatoriana”, en la revista trimestral Ciencias Holguín, volumen 22,

No.3, en las páginas 5 a la 14, con URL: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181546432006>.

Sus autores: Ruth María Apunte García y Ramon Antonio Rodríguez Piña, presentan una investigación descriptiva que muestra la necesidad de implementar herramientas para la administración de inventarios en empresas de características específicas y detallan las ventajas del diseño del sistema de control de inventarios. Fundamentan la necesidad de cuidar como base las entradas y salidas, potenciando todo aquello que se pueda volver riesgoso ante la incertidumbre del mismo, como lo son los costos, atrasos, pérdida de clientes, entre otros. El caso que se expone en la investigación abarca el inventario de Sindicados de una empresa autobusera de Ecuador, la cual posee muchos activos fijos. Al final del desarrollo del trabajo se logra verificar la premisa del control de inventario en la empresa correspondiente. La metodología utilizada en la investigación es un caso de estudio, contradicciones dialécticas del análisis y síntesis bibliográficas de expertos matemáticos, estadísticos y empíricos, así como análisis descriptivo, enfoque científico del tema. Como conclusiones de la investigación se obtuvo el rediseño del proceso que se analizó para justificar su ejecución, se diagnosticaron los efectos y consecuencias de la ausencia de un sistema de control de inventarios en una empresa perteneciente al tema relacionado. Se verificaron premisas propuestas a lineamientos y estándares de la administración y control de los inventarios.

La revista *Ingeniare*, chilena, sobre ingeniería, en el mes de junio de 2017, publicó el artículo científico “Metodología de gestión de inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministro”, volumen 25, No. 2. páginas 7 al 18 Se localiza en la dirección: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000200326>. Los autores Katherinne Salas Navarro, Henry Miguél Mejía, Jaime Acevedo Chedid, detallan una metodología de gestión de inventarios que determina la relación en una cadena de suministro, generando políticas y estrategias que permiten mejorar la integración de los participantes en la cadena, así como también indicadores para medir su desempeño como resultado de una estrategia de seguimiento. Las herramientas utilizadas como metodologías de investigación, se muestran muy similares a PHVA, acompañada de descripciones cuantitativas y cualitativas, ligadas a la colaboración dentro de la cadena. En la investigación se desarrolla un caso aplicado a la asistencia y participación de partes interesadas de la cadena. Las conclusiones de la metodología, mostraron que se podían definir estrategias para mejorar los inventarios de las empresas en análisis, además de exponer aquellas deficiencias puntuales dentro de la participación de interesados que requieren de un control y seguimiento para corregir.

El título del artículo: “La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas” publicado en la revista *Negotium*, Ecuador, en el año 2017, volumen 1, No.37 páginas 109 a la 129, URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7169805> de las autoras: Irma Garrido Bayas y Magda Cejas Martínez, expone ideas para el crecimiento de las empresas, dando un énfasis a las pequeñas organizaciones, proponiendo el inventario como la estrategia para ascender al éxito de una empresa. El objetivo fundamental es demostrar la efectividad de las empresas mediante modelos matemáticos y estadísticos. La metodología que abarca la investigación es mediante la selección de fuentes bibliográficas y técnicas relacionadas al trabajo de campo que se desarrolló en empresas medianas ubicadas en Ecuador. La aplicación de modelos estadísticos permitió analizar y sintetizar los costos logísticos para precisar los precios justos en los artículos y las ganancias que se desean obtener. Como conclusiones se obtiene la importancia que tienen la gestión de inventarios dentro de las decisiones de las pymes. El cambio dentro del inventario pasando de ganar - perder, a ganar - ganar. Se enfatiza la importancia de la optimización del inventario como recurso de control.

En el año 2018 se publica en la revista *Universidad y Ciencia*, Cuba, el artículo: “Material de apoyo métodos de inventarios”, volumen 7, No. 2, páginas 152 a la 168, por los autores: Lic. Daimmy Velázquez Márquez, Ing. Miguel Pereda Quiroga, Msc. Maritza Serrano Gómez, ubicado en el URL: <http://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/221/1174>. En donde se enlista teoría relacionada con métodos mantenimiento de inventario, además se conceptualizan definiciones y se detallan los puntos importantes por tomar en cuenta cuando de gestión de inventarios se trate. La diversificación de temas de inventario es un fuerte de esta lectura, ya que habla del control de inventarios en varios tipos de departamentos, como lo es producción, bodega, facilidades en general, planeación y calidad. El control de inventario propuesto, dependerá de qué abarca la investigación. El análisis y la funcionalidad que se le quiera brindar ya sea inventario normal, inventario seguridad o inventario disponible. La metodología y síntesis que posibilitan el estudio de forma aislada al control de inventario. Se utiliza la inducción y deducción al aplicar métodos de control de inventarios y partir de esto se evalúan de una forma integrada para dar una visión general. Como conclusiones se obtiene la importancia relacionada con el adecuado mantenimiento del inventario en una organización con la finalidad de proporcionar un servicio de calidad al cliente, además como la observación de particularidades para una oportuna administración de los recursos.

Tesis

El trabajo de graduación titulado: “Diseño del sistema de gestión de inventario de repuestos para la empresa Eurobus S.A.”, para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería Industrial expuesto en el año 2016 en la Universidad de Costa Rica, por los autores: Luis Hernández Vega, Mariela Molina Cubero y Hugo Quesada Solís, ubicado en el URL: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/10048>. El proyecto aborda herramientas ingenieriles que permiten desarrollar tres indicadores, los cuales son: precisión de inventario, rentabilidad bruta y exceso inventario. La metodología que se expone es descriptiva, cuantitativa y cualitativa enfocada a las necesidades del inventario en investigación, conduciendo al análisis de los procesos relacionados con la toma de inventarios evaluando actividades y midiendo impactos. Se concluye el proyecto con la adaptación de una herramienta que permita controlar los inventarios dentro de la organización y brinde un panorama más claro para la toma de decisiones. La satisfacción del cliente para este caso aumenta mediante la disponibilidad del producto, es decir, se visualiza concretamente el comportamiento de la demanda. Se concluye también que la adecuada gestión de inventarios se logra mediante el diseño de actividades que perduren en el tiempo, evaluando estas periódicamente.

En la Universidad de Costa Rica se presentó en el año 2018 el proyecto: “Rediseño del proceso de planificación y gestión de inventario, compras y ventas de Audio Accesorios de Costa Rica”, para optar por el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial, de los autores Paulina Acuña Montero, Aron Angulo Chaves y Luis Cerdas Bulgarelli, ubicación de URL: <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/6027> se plantean cuatro indicadores, que son la sincronización del inventario, costos acarreo de inventario en exceso, razones de compra, cantidad inventario. Como metodología se procede con la toma y recolección de datos de ventas, compras y movimientos de inventario, además se caracteriza el proceso de gestión y planificación del inventario mediante un diagrama de proceso, se presentan datos cuantitativos con respecto a evaluación de pronósticos, se realizan análisis de los procesos focalizados en compra, venta como gestión de inventario. El proyecto concluye logrando mostrar la sincronización de inventarios a través de una herramienta, así como el adecuado control sobre las ventas, esto se demostró logrando reducir los inventarios en exceso y generando el reorden adecuado. Se procede a simular los escenarios postulados, los cuales son validados, obteniendo la necesidad de sistematizar el proceso actual y generar puentes de comunicación que permitan

controlar el movimiento del inventario, todo esto a través de la herramienta informática creada a partir de base de datos.

Para el año 2019 el proyecto universitario: “Propuesta de mejoramiento para el proceso de gestión de inventarios en una comercializadora de calzado en Bogotá combinando el enfoque Harrington y las técnicas de control de stock”, el cual se desarrolló para optar por el grado académico Licenciatura en Ingeniería Industrial en la Universidad Agustiniiana, Colombia, dirección URL: <http://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/1201>. Autora: Jennifer Pacheco Castro. La metodología utilizada para desarrollo del proyecto va ligado a herramientas ingenieriles como el árbol de ideas, técnicas de recodificación para inventario, análisis ABC, análisis de capacidades, manejo stock de seguridad, metodóloga Harrington entre otras. Se plantean una serie de factores que influyen directamente en un mal manejo del inventario, por lo que se mencionan problemas de codificación, realizaciones de cálculos superficiales, no existe un punto de reorden fijo, todo se maneja de manera empírica, no se conocen capacidades instaladas. Se tuvieron conclusiones relacionadas con la estandarización de inventario, así como el desarrollo de una plataforma sistemática que permite la interacción analítica del personal con los procesos e inventarios. Por otra parte, esquematizan las funciones del inventario, apoyadas por las técnicas del control de stock, brindando nociones de puntos de reordenamiento y generalidades puntuales que muestran indicadores del comportamiento del inventario, como por ejemplo el costo de este. Finalmente se generó un sistema de información dashboard, que permita el ingreso de personas interesadas para el análisis del comportamiento del inventario, sin tener que realizar tomas exhaustivas de información relacionada o conocimientos adicionales.

El proyecto “Pasantía apoyo a la gestión para la implementación de una base de datos que permita a la organización la sistematización y control de las existencias e inventarios para la toma de decisiones”, presentado en el año 2019, para optar por el grado académico de bachiller en Administración de Empresas en la Universidad de Cundinamarca, Colombia. Localizada en el URL: <http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/3138> por el autor Diego Manuel Rubiano Rico. El proyecto describe el diseño e implementación de un software de inventarios, con el objetivo de controlar y estandarizar los procesos del almacén y del área de producción. Como metodología se utilizaron técnicas para la restructuración de los procesos, utilizando indicadores que muestren el panorama puntual dentro de la toma de inventarios como lo son: puntos de reorden, stock inventarios, control de existencias bajo demanda, comportamiento y

rotación de productos. Se muestra como conclusiones la ejecución de planes de acción para el mejoramiento organizacional como lo fueron la sistematización de inventarios, formalización de documentos y procesos internos. Los principales impactos que detallan las conclusiones están ligados a la reducción de costos, satisfacción del cliente, mejora del proceso actual y una visión enfocada al control de desperdicios dentro de los procesos.

La tesis “Rediseñar un sistema operacional para el mejoramiento y gestión de inventarios validando el proceso del alistamiento y producción de la empresa Produgan S.A”, del año 2020, realizado por los autores: Franky Peña Mahecha, Michael Morales Velasco y Luis Huertas Vega, en la Universidad Cooperativa de Colombia, para optar por Licenciatura Ingeniera Industrial. Ubicado en el URL: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/19896>. Muestra como metodología un análisis descriptivo, cuantitativo y cualitativo, abarcando herramientas ingenieriles como el AMFE, método inventario ABC, gráficas de control, análisis de la cadena de suministros, delimitaciones en los procesos de pedido e inventarios, indicadores puntuales según las necesidades del proceso de toma de inventarios. Se obtiene como conclusión el establecimiento de variables del manejo de abasto e inventario en general y se recomienda la viabilidad de optimizar el proceso control inventario, buscando herramientas que permitan la sistematización de la información del inventario, como base de datos para la toma de decisiones. Además, se enfatiza la necesidad de la generación de gráficos, que ayuden de manera transparente y visual a los estudios realizados sobre indicadores específicos.

Proyecciones

Como proyecciones del trabajo se presenta lo siguiente:

- Brindar un estándar que permita a la empresa controlar el inventario en la empresa y permitir beneficiar la información y toma de decisiones.
- Visualizar las dimensiones de la demanda y garantizar los productos disponibles para el cliente.
- Promover un sistema de respuesta sensible rápido al cliente, beneficioso para los procesos de venta y movilidad en el inventario de los artículos.
- Relacionar la gestión del sistema de información con el inventario de la empresa Ticotek, permitiendo facilitar y optimizar la comunicación entre los procesos de manera integrada.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

En el siguiente apartado se muestra el marco teórico, teniendo como finalidad generar sustento teórico y referencial, sirviendo como guía puntual para centrar el problema y los términos relacionados con el presente tema:

Inventario

Define Laveriano (2010), que los inventarios:

Son el registro documental de los bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización (materias primas, productos en proceso y productos terminados). También se define como un amortiguador entre dos procesos: el abastecimiento y la demanda, donde el proceso de abastecimiento contribuye con bienes al inventario, mientras que la demanda consume el mismo inventario. (págs. II-1)

Funciones del inventario

Render y Heizer (2014) mencionan sobre el inventario, varias funciones que agregan flexibilidad a las operaciones de una empresa, dentro de ellas destacan:

1. Proporcionar una selección de bienes para la demanda anticipada de los clientes y separar a la empresa de las fluctuaciones en esa demanda. Tales inventarios son típicos de los establecimientos minoristas.
2. Separar varias partes del proceso de producción. Por ejemplo, si los suministros de una empresa fluctúan, quizá sea necesario un inventario adicional para separar los procesos de producción de los proveedores.
3. Tomar ventaja de los descuentos por cantidad, porque las compras en grandes cantidades pueden reducir el costo de los bienes y su entrega.
4. Protegerse contra la inflación y los cambios al alza en los precios. (pág. 476)

Demanda

Detallan Kotler y Keller (2012) el concepto de demanda como: “Las demandas son deseos de un producto específico respaldadas por la capacidad de pago. Las empresas deben medir no

solamente cuántas personas quieren su producto, sino también cuántas carecen de él y pueden pagarlo”. (pág. 10)

Control de inventarios para los servicios

Continuando con los autores Render y Heizer (2014), explican y ejemplifican puntos para tomar en cuenta sobre el control de inventarios para los servicios, en el siguiente párrafo:

Aunque podemos pensar que no hay inventario en el sector servicios de nuestra economía, esto casi nunca es así. Los negocios de venta al mayoreo y menudeo mantienen grandes inventarios, lo cual convierte a la administración de inventarios en un elemento crucial. En el caso de los negocios de servicio de comida, el control de inventarios suele marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso. Incluso, un inventario en tránsito u ocioso en un almacén significa pérdida de valor. De manera similar, el inventario dañado o robado antes de su venta también es una pérdida. En las tiendas al menudeo, el inventario por el que nadie se responsabiliza entre la recepción y la venta se conoce como merma. Las mermas ocurren por daños o robos, así como por documentación descuidada. El inventario robado también se conoce como robo. Una pérdida del 1% del inventario de una tienda al menudeo se considera buena, aunque en muchas tiendas de este tipo se tienen pérdidas que superan el 3%. Como el impacto en la rentabilidad es significativo, la precisión y el control del inventario son críticos. Entre las técnicas aplicables se incluyen las siguientes:

1. Buena selección de personal, capacitación y disciplina: nunca resultan fáciles de implementar, pero son muy necesarias en los servicios de comida y operaciones al menudeo y mayoreo, donde los empleados tienen acceso directo a las mercancías de consumo.
2. Control estricto de los envíos entrantes: esta tarea es emprendida por muchas empresas mediante Códigos Universales de Producto (o códigos de barras) y sistemas de identificación de radiofrecuencia (RFID), que leen cada envío entrante y verifican de manera automática los artículos contra las órdenes de compra. Cuando se diseñan de manera adecuada, estos sistemas

(en los que cada artículo tiene su propia SKU, unidad de conservación en inventario) son difíciles de burlar.

3. Control efectivo de todos los bienes salientes de la instalación: este trabajo se realiza mediante códigos de barras, etiquetas de RFID, o cintas magnéticas adheridas en las mercancías. También puede realizarse una observación directa mediante el personal de vigilancia en las salidas y en las áreas con mayor potencial de pérdidas, o puede tomar la forma de espejos con visión en una sola dirección y vigilancia con video. (pág. 481)

Clasificación de los Modelos de Inventarios

Para el autor Guerrero (2017) los modelos de inventarios se clasifican según lo siguiente:

La clasificación general de los modelos de inventario depende del tipo de demanda que tenga el artículo. Esta demanda sólo puede ser de dos tipos: determinística o probabilística; en el primer caso la demanda del artículo para un período futuro es conocida con exactitud (esto sólo se puede dar en el caso de empresas que trabajan bajo pedido) y probabilística en el caso que la demanda del artículo para un período futuro no se conoce con certeza, pero se le puede asignar una distribución de probabilidad a su ocurrencia. Sin lugar a dudas todo artículo se clasifica en alguna de las dos anteriores categorías; pero se pueden subclasificar en un determinado modelo dependiendo de otras condiciones que se relacionan a continuación:

- Tipo de producto: pueden ser productos perecederos, productos sustitutos o durables en el tiempo, (metales).
- Cantidad de productos: existen modelos para un sólo producto o para varios (multiproductos).
- Modelos que permiten o no, déficit.
- Los tiempos de entrega (tiempos de anticipación) pueden ser al igual que la demanda determinísticos o probabilísticos.
- Modelos que involucran o no, costos fijos.
- Tipo de revisión: la revisión de un determinado artículo puede ser continua o periódica.

- Tipo de reposición: dependiendo del tipo de reposición se dice que un modelo puede ser de reposición instantánea cuando el artículo es comprado y de reposición continua cuando el artículo es producido en una planta manufacturera.
- Horizonte de planeación: el horizonte de planeación puede incluir un sólo período o varios. (pág. 18)

Sistemas de Inventarios

Continuando con el autor Guerrero (2017), describe los sistemas de inventarios de la siguiente manera:

Un sistema de inventario es una estructura que sirve para controlar el nivel de existencia y para determinar cuánto hay que pedir de cada elemento y cuándo hay que hacerlo. Hay dos tipos básicos de sistemas de inventario: el sistema de inventario continuo, o cantidad fija de pedido (se pide siempre la misma cantidad cuando las existencias alcanzan un cierto nivel), y el sistema de inventario periódica, o de período constante entre pedidos, en el que cada cierto tiempo constante se pide una cantidad variable de material o producto. En este texto se evalúan para los dos sistemas, las tres alternativas posibles que hay; las cuales se enumeran a continuación:

- Demanda variable y tiempo de anticipación constante.
- Demanda constante y tiempo de anticipación variable.
- Demanda variable y tiempo de anticipación variable. (pág. 100)

Para efectos del proyecto se utiliza el sistema de inventario de revisión continua. Ya que la empresa Ticotek ajusta su modelo de inventario a esta teoría.

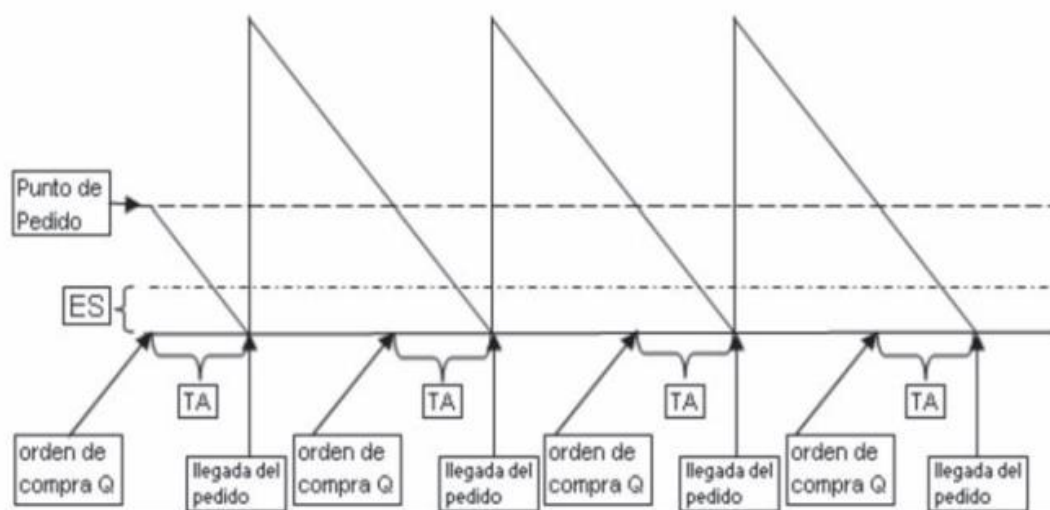
El mismo autor postula las definiciones del sistema de inventarios revisión continua, de la siguiente manera:

Sistema de inventarios de revisión continua

En este sistema se mantiene un registro de las existencias disponibles para cada artículo. Cuando las existencias descienden hasta el denominado punto de pedido o punto de reorden, se coloca una orden para reponer el inventario. Esta orden consiste en una cantidad fija de material

que minimiza los costos totales de inventario (cantidad económica de pedido). La principal ventaja de este sistema reside en que en todo momento se conoce el estado del inventario. Esto es especialmente importante para los suministros críticos de la empresa, tales como las materias primas. Sin embargo, el costo de mantener un sistema de este tipo puede ser una gran desventaja debido al costo generado por la revisión constante del inventario.

Figura 5 Sistema de Inventarios de Revisión Continua, ejemplo



Nota: (Guerrero, 2017, pág. 101)

Como se puede observar en la figura anterior, se coloca una orden de compra (cantidad fija Q) justo en el momento en que el inventario llega al punto de pedido (PP), con un tiempo de antelación (en la figura denominado TA, tiempo de anticipación); y una vez transcurrido ese tiempo, si se da la llegada real del pedido. (pág. 101)

Puntos de reorden (ROP)

Los autores Render y Heizer (2014) definen el punto de reorden o punto de abasto como:

Los modelos de inventario sencillos asumen que la recepción del pedido es instantánea. En otras palabras, suponen que una empresa hará un pedido cuando el nivel de inventario de un artículo dado llegue a cero, y que los artículos solicitados se recibirán de inmediato. Sin embargo, el tiempo que transcurre entre hacer el pedido y su recepción, llamado tiempo de entrega, o tiempo de abastecimiento, toma desde unas cuantas horas hasta varios meses. Así, la decisión de cuándo ordenar

suele expresarse en términos de un punto de reorden (ROP), el nivel de inventario en el cual debe hacerse el pedido. El punto de reorden (ROP) se da como:

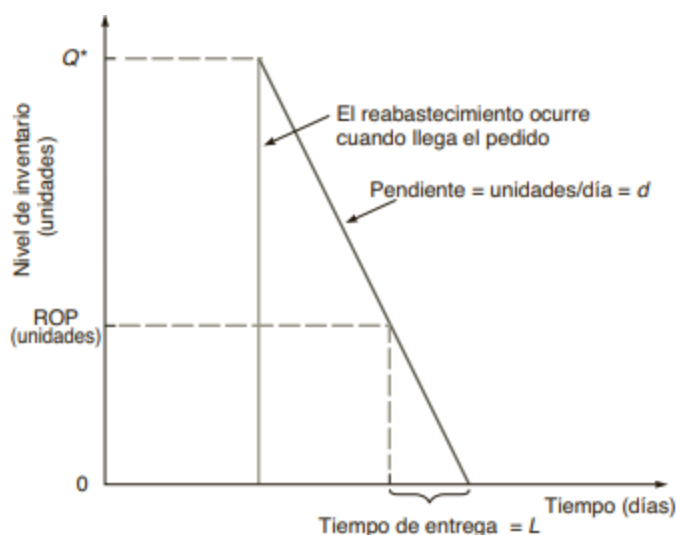
- $ROP = (\text{Demanda por día}) \times (\text{Tiempo de entrega de nueva orden en días})$ (pág. 488)

Esta ecuación del ROP supone que la demanda durante el tiempo de entrega y el tiempo de entrega en sí son constantes. Cuando no es así, es necesario agregar inventario adicional, a menudo llamado inventario de seguridad. Entonces, el punto de reorden con inventario de seguridad se convierte en:

- $ROP = \text{Demanda esperada durante el tiempo de entrega} + \text{Inventario de seguridad}$ (pág. 488)

En la siguiente Figura 6, se muestra la localización ilustrativa del punto de reorden:

Figura 6 Punto de reorden



Nota: (Render & Heizer, 2014, pág. 488)

Análisis de stocks de inventarios

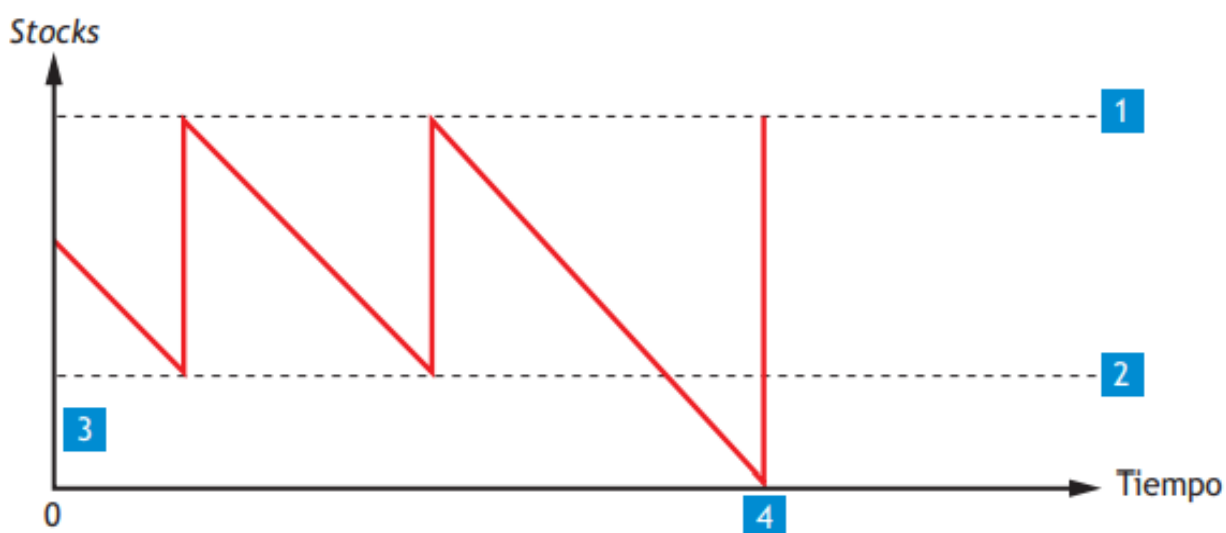
Según las autoras Cruz et al (2018) se define el stock de la siguiente manera:

Se denomina stock de una empresa al conjunto de mercancías que se encuentran en ella, acumuladas en un lugar determinado, en tránsito o inmersas en el proceso de producción, y cuyo objetivo es su aplicación empresarial en procesos

industriales o comerciales. La gestión de stocks tiene como objetivo determinar las cantidades de productos que debe tener la empresa, de forma que se cumpla el principio logístico básico: disponer en cada momento de los materiales necesarios con el menor coste posible. (pág. 49)

El análisis de stock parte de la observación del comportamiento que presentan los stocks de una empresa. El comportamiento más habitual es el cíclico, que se puede representar gráficamente de la siguiente forma:

Figura 7 Comportamiento Stocks



Nota: (Cruz, de Prado, & Meseguer, pág. 55)

Este comportamiento cíclico se debe a la reposición que se realiza cada determinado tiempo para mantener el stock entre sus límites máximo y mínimo.

1. Stock máximo: cantidad máxima de cada producto que es conveniente almacenar para mantener un servicio de atención al cliente de total calidad al menor coste posible. Este stock tiene los siguientes límites:

- Físico: el tamaño del almacén.
- Financiero: la disponibilidad financiera de la empresa.
- Económico: el coste del almacenaje.

El stock máximo se determina de la siguiente manera:

Stock máximo = (Stock activo + Stock previsto durante el plazo de entrega + Stock de seguridad)

2. Stock mínimo: cantidad mínima de mercancía necesaria para poder servir los pedidos de los clientes y no quedar desabastecido.

3. Stock de seguridad: cantidad de producto que hay que tener almacenada como garantía de mantenimiento del stock mínimo en la peor de las situaciones previstas.

Se calcula de la siguiente forma: $ss = Dd \cdot (dr - d)$

Donde:

- Dd = Demanda o consumo diario
- n = Días de actividad del periodo
- d = Plazo de entrega
- ss = Stock de seguridad
- dr = Plazo de entrega del proveedor con posibles días de retraso

4. Rotura de stock: situación que se presenta cuando se produce el agotamiento súbito de un activo o materia prima que debía utilizarse con normalidad en el proceso productivo de un bien o de la prestación de un servicio. El desencadenante de la rotura de stock suele ser la insuficiencia del stock de seguridad, y la consecuencia inmediata es el desabastecimiento y, por lo tanto, la disminución del nivel de servicio al cliente. (pág. 55 a 56)

Rotura de stock

Cruz et al (2018) dictan las siguientes causas que realizan roturas de stock, es decir, aquellas posibles causas que afecten directamente el estado de los mismos:

- Pérdida de clientes: los clientes que no ven atendidas sus necesidades buscan otros proveedores entre los competidores y puede que dejen de hacer pedidos a la empresa que ha tenido la rotura. En este caso, determinar el coste de la rotura

es complejo, ya que al beneficio perdido en la operación con rotura hay que añadir el valor (subjetivo) que la empresa da a los clientes perdidos.

- Pérdida de rentabilidad: los clientes que no pueden ser atendidos con un determinado producto cambia su pedido por otro producto de inferior calidad o que deja un margen comercial menor a la empresa. El coste de la rotura es la diferencia entre el beneficio previsto en el pedido original y el beneficio realmente obtenido.
- Aumento de la rentabilidad: los clientes que no pueden ser atendidos con un determinado producto cambian su pedido por otro producto de calidad superior o que deja un margen comercial mayor a la empresa. El coste de la rotura supone un beneficio, que es la diferencia entre el beneficio previsto en el pedido original y el beneficio obtenido realmente.
- Rotura programada: es habitual que los clientes admitan cierta demora en la entrega de los pedidos, de forma que la empresa puede programar la rotura de stock. Para ello es preciso determinar la diferencia entre el tiempo de servicio (plazo de entrega que se ofrece a los clientes) y el tiempo de rotura (días de retraso en la entrega admitidos por el cliente). El beneficio obtenido en la rotura programada consiste en la disminución del coste de almacenaje. (pág. 56)

Valor y Satisfacción

Los autores Kotler y Keller (2012) agregan que, en mercadeo, el término valor y satisfacción se puede describir como:

El comprador elige las ofertas que de acuerdo con su percepción le entregan mayor valor, la suma de los beneficios y costos tangibles e intangibles. El valor, un concepto fundamental del marketing, es principalmente una combinación de calidad, servicio y precio llamada la triada de valor del cliente. Las percepciones de valor aumentan con la calidad y el servicio, pero decrecen con el precio. La satisfacción refleja el juicio que una persona se hace del rendimiento percibido de un producto en relación con las expectativas. Si el rendimiento es menor que las expectativas, el cliente se siente decepcionado. Si es igual a las expectativas, el cliente estará satisfecho. Si las supera, el cliente estará encantado. (pág. 11)

Análisis ABC

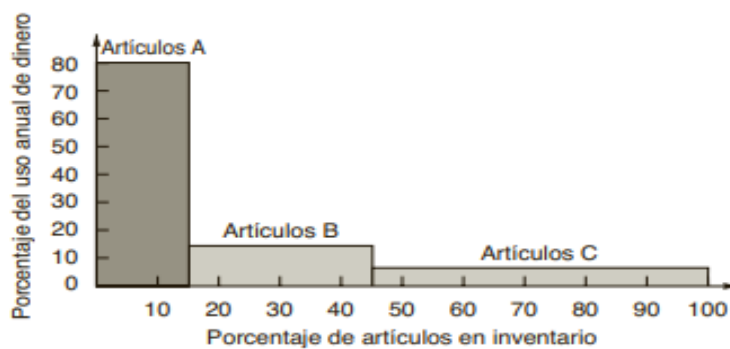
Argumentan Render & Heizer (2014) sobre el análisis ABC:

El análisis ABC divide el inventario disponible en tres clases según su volumen anual en dinero. El análisis ABC es una aplicación a los inventarios de lo que se conoce como principio de Pareto (nombrado así en honor a Vilfredo Pareto, economista italiano del siglo XIX). El principio de Pareto establece que hay “pocos artículos cruciales y muchos triviales”. La idea es establecer políticas de inventarios que centren sus recursos en las pocas partes cruciales del inventario y no en las muchas partes triviales. No es real monitorear los artículos baratos con la misma intensidad que los costosos.

A fin de determinar el volumen anual en dinero para el análisis ABC, se mide la demanda anual de cada artículo del inventario y se multiplica por el costo por unidad. Los artículos de clase A son aquellos que tienen un alto volumen anual en dinero. Aunque estos artículos pueden constituir sólo un 15% de todos los artículos del inventario, representarían entre el 70 y el 80% del uso total en dinero. Los artículos del inventario de clase B tienen un volumen anual en dinero intermedio. Estos artículos representan alrededor del 30% de todo el inventario y entre un 15 y un 25% del valor total. Por último, los artículos de bajo volumen anual en dinero pertenecen a la clase C y pueden representar sólo un 5% de tal volumen, pero casi el 55% de los artículos en inventario. (pág. 477).

En la Figura 8 se muestra una representación del análisis ABC:

Figura 8 Representación gráfica del análisis ABC



Nota: (Render & Heizer, 2014, pág. 478)

Los criterios distintos al volumen anual en dinero pueden determinar la clasificación de los artículos. Por ejemplo, los cambios anticipados de ingeniería, los problemas de entrega, los problemas de calidad o el alto costo unitario pueden señalar la necesidad de cambiar los artículos a una clasificación más alta. La ventaja de dividir los artículos del inventario en clases es que permite establecer políticas y controles para cada clase. (Render & Heizer, 2014, pág. 478)

Señalan los mismos autores que las políticas que pueden basarse en el análisis ABC incluyen:

1. Los recursos de compras que se dedican al desarrollo de proveedores deben ser mucho mayores para los artículos A que para los artículos C.
2. Los artículos A, a diferencia de los B y C, deben tener un control físico más estricto; quizá deban colocarse en áreas más seguras y tal vez la exactitud de sus registros en inventario deba verificarse con más frecuencia.
3. El pronóstico de los artículos A merece más cuidado que el de los otros artículos.

Los resultados de las políticas adecuadas de administración de inventarios pueden ser mejores pronósticos, control físico, confiabilidad en el proveedor y, finalmente, una reducción en los inventarios de seguridad. El análisis ABC guía el desarrollo de estas políticas. (Render & Heizer, 2014, pág. 479)

Pasos para construir un análisis ABC o Pareto

Los autores Gutiérrez y de la Vara (2013) recomiendan los siguientes pasos para la construcción de un Pareto o Análisis ABC:

1. En general, el diagrama de Pareto clasifica problemas en función de categorías o factores de interés; por ejemplo, por tipo de defecto o queja, modelo de producto, tamaño de la pieza, tipo de máquina, edad del obrero, turno de producción, tipo de cliente, tipo de accidente, proveedor, métodos de trabajo u operación. Cada clasificación genera un diagrama.
2. El eje vertical izquierdo debe representar las unidades de medida que proporcionen una idea clara de la contribución de cada categoría a la problemática global. De esta forma, si la gravedad o costo de cada defecto o categoría es muy diferente, entonces el análisis debe hacerse sobre el resultado de multiplicar la frecuencia por la

gravedad o costo unitario correspondiente. Por ejemplo, en una empresa se detectaron seis tipos básicos de defectos, que se han presentado con la siguiente frecuencia: A (12%), B (18%), C (30%), D (11%), E (19%) y F (10%). Pero el costo unitario de reparar cada defecto es muy diferente y está dado por: A = 3, B = 6, C = 2, D = 3, E = 4 y F = 7. Es claro que C es el defecto más frecuente, pero tiene un bajo costo unitario de reparación. En contraste, el defecto F es el de mayor costo unitario, pero su frecuencia de ocurrencia es relativamente baja. De aquí que el análisis de Pareto deba partir de la multiplicación de frecuencia por costo, con lo que se obtiene que el impacto global de cada defecto es:

$$A \rightarrow 36; B \rightarrow 108; C \rightarrow 60; D \rightarrow 33; E \rightarrow 76; F \rightarrow 70$$

De aquí se ve que el defecto de mayor impacto es el B; por lo tanto, sobre este se debería centrar el proyecto de mejora.

3. En un análisis, lo primero es hacer un Pareto de problemas (primer nivel) y después al problema dominante, si es que se encontró, se le hacen tantos Paretos de causas (segundo nivel) como se crea conveniente. Se recomienda no pasar al tercer nivel hasta agotar todas las opciones (factores de interés) de segundo nivel.
4. Un criterio rápido para saber si la primera barra o categoría es significativamente más importante que las demás, no es que esta represente 80% del total, sino que supere o predomine de manera clara sobre al resto de las barras.
5. Cuando en un DP no predomina ninguna barra y tiene una apariencia plana o un descenso lento en forma de escalera, significa que se deben reanalizar los datos o el problema y su estrategia de clasificación. En estos casos y, en general, es conveniente ver el Pareto desde distintas perspectivas, siendo creativo y clasificando el problema o los datos de distintas maneras, hasta localizar un componente importante. Por ejemplo, ver si algunas de las categorías son muy parecidas, de forma que se pudieran clasificar en una sola.
6. El eje vertical derecho representa una escala en porcentajes de 0 a 100, para que con base en ésta sea posible evaluar la importancia de cada categoría con respecto a las demás, en términos porcentuales; en tanto, la línea acumulativa representa los porcentajes acumulados de las categorías.

7. Para que no haya un número excesivo de categorías que dispersen el fenómeno se agrupan las categorías que tienen relativamente poca importancia en una sola y se le denomina la categoría “otras”, aunque no es conveniente que ésta represente un porcentaje de los más altos. Si esto ocurre, se debe revisar la clasificación y evaluar alternativas. (pág. 138)

Continuando con los mismos autores, algunas bondades adicionales del diagrama de Pareto son las siguientes:

- El DP, al expresar gráficamente la importancia del problema, facilita la comunicación y recuerda de manera permanente cuál es la falla principal, por lo tanto, es útil para motivar la cooperación de todos los involucrados, puesto que con un vistazo cualquier persona puede ver cuáles son los problemas principales.
- Es más adecuado concentrar las energías en el problema vital e ir al fondo de sus causas que dispersar los esfuerzos en todos. Además, en general, es más fácil reducir una barra alta a la mitad que una chica a cero.
- Elimina la vaguedad en la magnitud de los problemas y sirve para evaluar de manera objetiva con el mismo diagrama, las mejoras logradas con un proyecto de mejora Seis Sigma, comparando la situación antes y después del proyecto. (pág. 139)

Mantenimiento de la Precisión de la Información de Inventario

Según el autor Chapman (2006) describe que para tener una óptima y beneficiosa información sobre la precisión del inventario se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Una de las directrices del control de inventario que suele subestimarse o incluso obviarse en ciertas ocasiones, radica en mantener la precisión y oportunidad de la base de datos del inventario. Muchas veces tendemos a dar por sentado que la información del sistema es precisa, o a ignorar cómo se ve afectado todo el sistema de planificación por la falta de precisión. En esta sección comentaremos la importancia de tal información, y señalaremos algunos de los métodos más comunes que nos permiten lograr y mantener el nivel de precisión necesario para una planificación efectiva.

Por una parte, ciertas compañías consideran el control de inventarios y el trabajo de almacén o de depósito como actividades frívolas para las que se requiere poca capacidad o responsabilidad. En estos entornos, los trabajadores que atienden el área de control de inventarios reciben una paga baja y pocas oportunidades de capacitación o entrenamiento. En tal caso, los empleados consideran que el trabajo de inventario es como “una actividad temporal” que les permitirá desplazarse después a “mejores” asignaturas, como operadores de maquinaria, empleados de ensamblaje o algún otro puesto que requiera mayor habilidad y pague mejor.

Sin importar si este tipo de tratamiento del control de inventarios es la causa, el hecho es que los costos de tener registros deficientes de inventario por lo general exceden por mucho los costos de corregir los registros y mantenerlos al día. Desafortunadamente, pocas compañías toman en consideración el costo en que se incurre al llevar registros deficientes, y atribuyen el problema a otras causas. Algunos de los síntomas de contar con registros de inventario deficientes incluyen:

- Niveles de inventario excesivamente altos: Si la gente que utiliza los registros para tomar decisiones y hacer planes duda cada vez más de su precisión, habrá mayor tendencia a solicitar cantidades excesivas de inventario, “por si acaso” los registros fueran incorrectos. Una pregunta que suele plantearse a este respecto es: ¿cómo se puede saber que el nivel de inventario es excesivamente alto? El punto de arranque para contestar esta pregunta es el análisis de la rotación del inventario. Para calcularla se acostumbra dividir el costo de los bienes vendidos durante el año (especificado en el reporte de resultados de la empresa) entre el valor monetario del inventario (declarado en el balance general). Esta cifra puede traducirse después en la cantidad de inventario disponible en un periodo específico. Por ejemplo, si el valor de rotación del inventario es 3, significa que hay disponibilidad en inventario para 4 meses (12 meses divididos entre 3 rotaciones). El siguiente paso consiste en comparar la cifra de rotación del inventario con lo que debiera ser el nivel apropiado. Este último valor puede calcularse revisando la información relativa a la trayectoria que sigue un producto típico. Sume todos los tiempos (procesamiento, inicio de fabricación, desplazamiento, etcétera) y luego considere el tiempo de ejecución

como un múltiplo del tamaño de lote. Añada un estimado razonable del tiempo en cola de espera o en otros procesos (inspección y embalaje, por ejemplo) según convenga. Después compare el valor resultante con la cifra de rotación de inventario. Veamos un caso para ejemplificar lo anterior: hace poco cierta compañía deseaba reducir su inventario para tener 6 rotaciones en lugar de 4. Sin embargo, uno de sus ejecutivos lanzó una pregunta clave: “¿Es razonable tener 6 rotaciones de inventario? Esto representaría sólo dos meses de valor de inventario”. Después de analizar la trayectoria de su principal producto, la empresa observó que el tiempo total de configuración y procesamiento ¡sólo era de 4 horas! Incluso con una asignación bastante liberal de actividades que no añaden valor, los dos meses de rotación de inventario representados por las 6 rotaciones parecen excesivas. Por supuesto, el adjetivo “excesivo” también tiene que ver con las políticas de negocio relativas a los niveles de inventario; no obstante, el análisis sugiere (por lo menos) que tales políticas deben revisarse para determinar si son razonables. De ser así, cualquier mejora deberá basarse en la revisión de las causas de tales niveles de inventario.

- Envíos por transporte de primera: Esto ocurre generalmente cuando los registros indican que el inventario tiene existencias de cierto artículo suministrado por un proveedor externo —por lo que la empresa no requiere reabastecimiento—, pero luego se descubre que la cantidad disponible es mucho menor que la indicada. En estos casos la empresa casi siempre se ve obligada a realizar un pedido urgente, y a aceptar el envío por el medio más rápido posible. Dicho medio pocas veces es el más barato, lo que ocasiona costos de envío excesivos.
- Agilización: La necesidad de agilización puede presentarse tanto para productos fabricados internamente como para productos de proveedores externos. Aunque en ocasiones dicha necesidad responde a una solicitud expresa del cliente, también puede presentarse cuando la disponibilidad real del inventario es mucho menor que la indicada en los registros. La agilización ocasiona que muchas personas evadan los sistemas, generen ineficiencias, e inviertan grandes cantidades de tiempo y dinero en un intento por reabastecer el inventario en menos tiempo del usual.

- Lotes divididos: Muchas veces esta situación es consecuencia de la agilización. Los lotes divididos pueden presentarse cuando se interrumpe la corrida normal de producción para utilizar el equipo en la fabricación de otra parte que está escaseando. Con frecuencia es preciso restablecer la configuración original después de la interrupción, a fin de que el resto de la producción normal pueda completarse. Configurar dos veces el equipo para una sola corrida de producción le cuesta tiempo y dinero a la compañía. (pág. 114 a 116)

Empresa Inteligente

Bajo la definición que brinda el autor Roldán (2020), se puede decir que la empresa inteligente o smart factories son:

A las plantas de fabricación más avanzadas tecnológicamente también se las denomina smart factories, fábricas inteligentes, Fábricas 4.0 o fábricas conectadas. Gracias a la interconectividad de las máquinas, dispositivos y el personal, ofrecen nuevas formas dinámicas de detectar aspectos de la demanda, reconfigurar las cadenas de suministro y rediseñar los procesos de fabricación en un flujo de información en tiempo real y que afecta a cualquier elemento de la cadena de valor, eliminando los límites entre demanda, diseño, fabricación y suministro. La fábrica inteligente es capaz de adaptarse de forma continua e inmediata a distintas tareas, cambiar los productos que se fabrican y amoldarlos a las necesidades específicas de cada cliente. En la fábrica inteligente todos los departamentos están unidos entre sí y está conectada externamente a clientes y proveedores. Los operarios tienen acceso a información relevante en tiempo real. (pág. 15)

Claves de la transformación digital

Continuando con el autor Roldan (2020), describe y caracteriza las claves para la transformación digital en una empresa, en el siguiente texto:

La estrategia de transformación digital debe partir de una reflexión particular de cada empresa sobre cómo le puede afectar a su negocio la introducción de nuevas tecnologías en sus procesos, máquinas o herramientas de gestión. Se han de elaborar informes sobre sus consecuencias, costes y beneficios aplicados a los

productos, servicios, procesos y modelos de negocio. Hay que responder a cuestiones vinculadas con la situación actual del mercado para un determinado producto, hábitos de consumo, regulaciones normativas, existencia de proveedores, la competencia, las preferencias de los consumidores, las capacidades propias y las de los trabajadores de la empresa, conocer cómo funciona su sector empresarial, fijar de qué redes u organizaciones debe formar parte, estimar si es flexible su organización, si está acostumbrada a los cambios, si sus empleados tienen conocimientos tecnológicos, dónde pueden encontrar formación para las nuevas necesidades o si será posible servir sus productos. Al mismo tiempo, los responsables de la transformación digital deben identificar qué tecnologías habilitadoras pueden ayudarles en cada caso a acercarse a sus objetivos y cómo integrarlas.

Con todo, la tecnología y la implementación tecnológica nunca debe ser el objetivo de la transformación digital. Tan solo es un medio para conseguir los objetivos establecidos. Es importante conocer dichas tecnologías, en qué fase de madurez se encuentran y cómo se están utilizando para entender su potencial para el negocio y explorar las posibilidades que puedan implementar. Una vez que sabemos a dónde queremos llegar y qué posibilidades nos ofrecen las tecnologías, hay que trazar un plan único que conjugue aquellas herramientas que ayudarán a alcanzar los objetivos y que las priorice en el tiempo, integrando elementos esenciales como la adecuación del modelo de negocio, la formación necesaria del personal o el capital disponible para invertir.

El proceso por el que cada empresa establece una hoja de ruta hacia estos objetivos se denomina transformación digital. (pág. 20)

Sistemas de Información en las Empresas

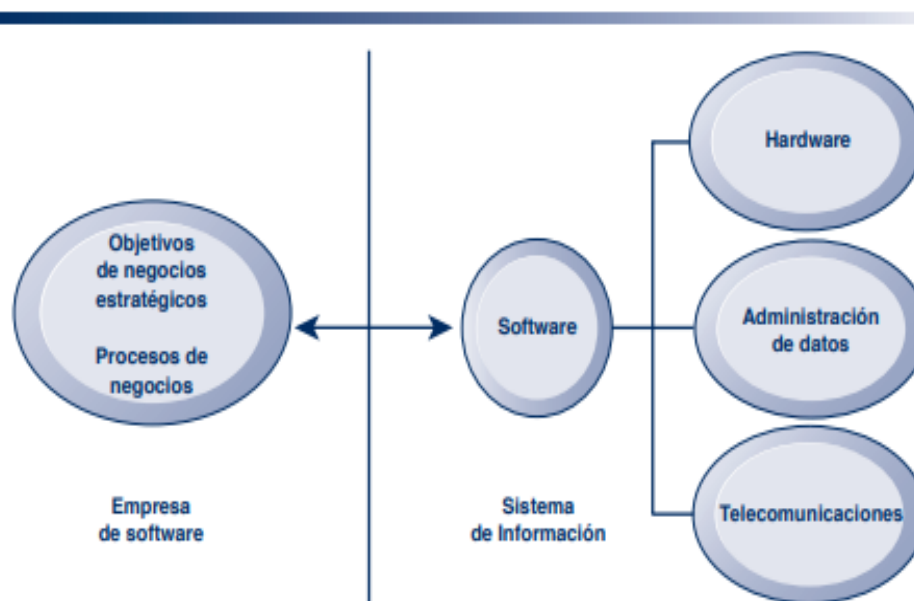
La descripción expuesta por los autores Laudon y Laudon (2012), sobre los objetivos principales de los sistemas de información en las empresas, detalla lo siguiente:

Los negocios buscan de manera continua mejorar la eficiencia de sus operaciones para poder obtener una mayor rentabilidad. Los sistemas y tecnologías de información son algunas de las herramientas más importantes disponibles para

que los gerentes obtengan mayores niveles de eficiencia y productividad en las operaciones de negocios, en especial al adaptarse a los cambios en las prácticas de negocios y el comportamiento gerencial. (pág. 12)

En la Figura 9 se muestra la relación e interacción que existe entre las empresas y los sistemas de información:

Figura 9 La interdependencia entre organizaciones y sistemas de información



Nota: (Laudon & Laudon, 2012, pág. 13)

En los sistemas contemporáneos hay una interdependencia cada vez mayor entre los sistemas de información de una empresa y sus herramientas de negocios. Los cambios en la estrategia, las reglas y los procesos de negocios requieren cada vez más cambios en el hardware, el software, las bases de datos y las telecomunicaciones. A menudo, lo que a la organización le gustaría hacer depende de lo que sus sistemas le permitan. (Laudon & Laudon, 2012, pág. 13)

¿Qué es un sistema de información en una empresa?

Prosiguiendo con los autores citados, especifican el concepto de sistema de información en las empresas como:

Podemos plantear la definición técnica de un sistema de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan),

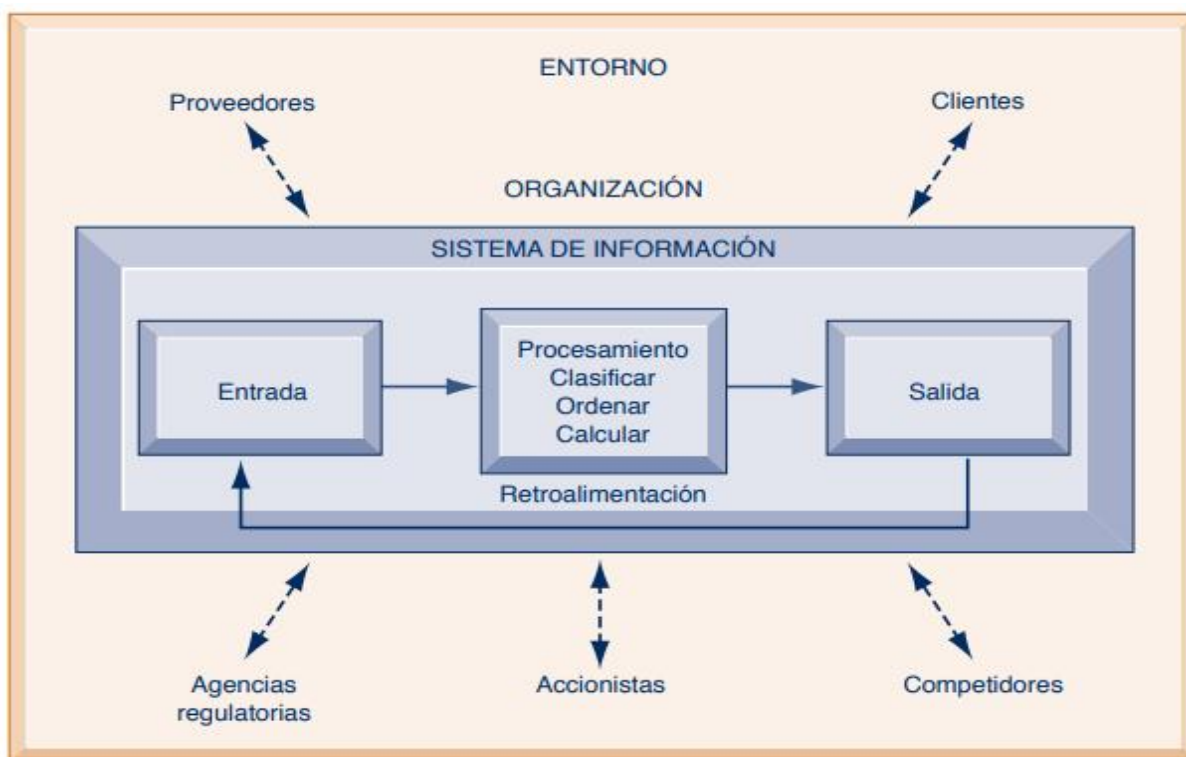
procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores del conocimiento a analizar problemas, visualizar temas complejos y crear nuevos productos.

Los sistemas de información contienen información sobre personas, lugares y cosas importantes dentro de la organización, o en el entorno que la rodea. Por información nos referimos a los datos que se han modelado en una forma significativa y útil para los seres humanos. Por el contrario, los datos son flujos de elementos en bruto que representan los eventos que ocurren en las organizaciones o en el entorno físico antes de ordenarlos e interpretarlos en una forma que las personas puedan comprender y usar (Laudon & Laudon, 2012, pág. 15)

En la

Figura 10 se ilustra el proceso de interacción que contempla un sistema de información:

Figura 10 Funciones de un Sistema de Información



Nota: (Laudon & Laudon, 2012, pág. 17)

Un sistema de información contiene datos sobre una organización y el entorno que la rodea. Tres actividades básicas (entrada, procesamiento y salida) producen la información que necesitan las empresas. La retroalimentación es la salida que se devuelve a las personas o actividades apropiadas en la organización para evaluar y refinar la entrada. Los actores ambientales, como clientes, proveedores, competidores, accionistas y agencias regulatorias, interactúan con la organización y sus sistemas de información. (Laudon & Laudon, 2012, pág. 17)

Sistemas de información gerencial para el soporte de decisiones

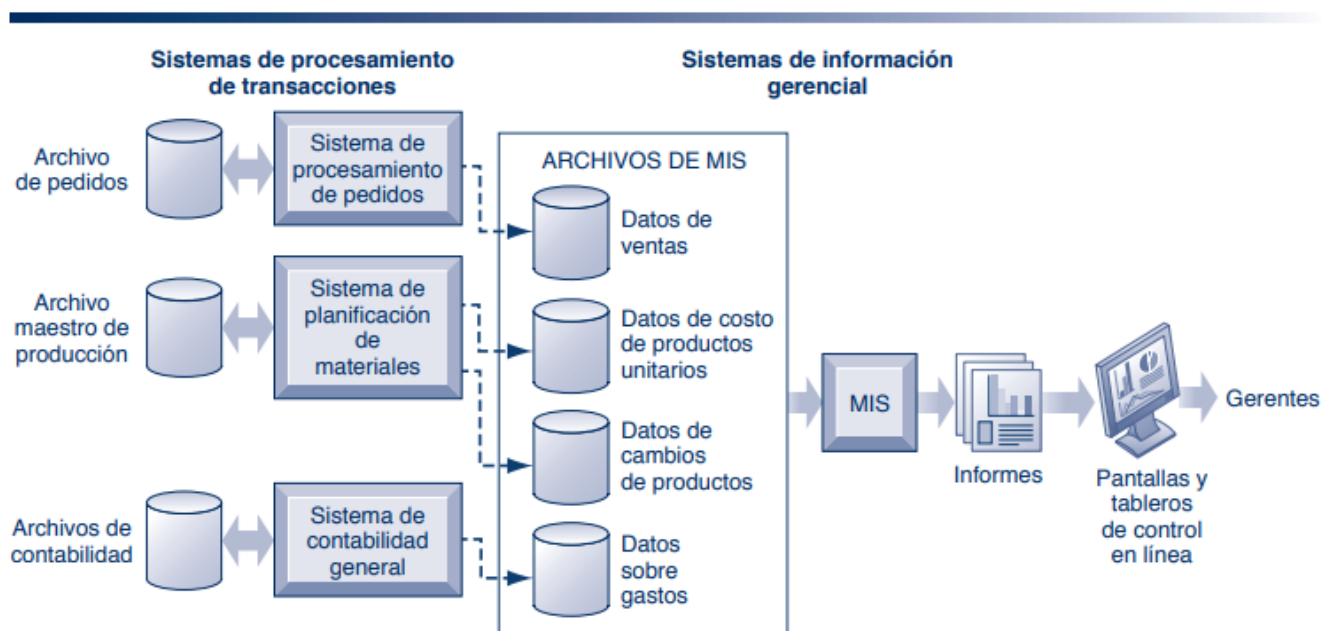
Laudon y Laudon (2012) esquematizan e ilustran la importancia que tienen los sistemas de información en las organizaciones y negocios a nivel gerencial para la toma de decisiones, de la siguiente manera:

La gerencia de nivel medio necesita sistemas para ayudar con las actividades de monitoreo, control, toma de decisiones y administrativas. El principal problema con el que tratan dichos sistemas es este: ¿funcionan bien las cosas?

El término sistemas de información gerencial (MIS) también designa una categoría específica de sistemas de información que dan servicio a la gerencia de nivel medio. Los MIS proveen a los gerentes de este nivel reportes sobre el desempeño actual de la organización. Esta información se utiliza para supervisar y controlar la empresa, además de predecir su desempeño en el futuro. Los MIS sintetizan e informan sobre las operaciones básicas de la compañía mediante el uso de datos suministrados por los sistemas de procesamiento de transacciones. Los datos básicos de las negociaciones que proporcionan los Sistemas de Protección de Alertas (TPWS) se comprimen y, por lo general, se presentan en informes que se producen en un itinerario regular. (pág. 47)

En la Figura 11 se ilustra el procesamiento de datos para la toma de decisiones gerenciales:

Figura 11 Procesamiento de datos para la toma de decisiones gerenciales



Nota: (Laudon & Laudon, 2012, pág. 47)

En el sistema que se ilustra en este diagrama, tres TPS suministran datos de transacciones sintetizados al sistema de informes del MIS al final del periodo de tiempo. Los gerentes obtienen acceso a los datos de la organización por medio del MIS, el cual les provee los informes apropiados. (Laudon & Laudon, 2012, pág. 47)

Nube de Computación

Menciona el autor Roldan (2020), que existe un espacio de almacenamiento llamado “Cloud Computing”, definido en los siguientes párrafos:

El cloud computing o la computación en la nube es un conjunto de tecnologías que permiten el acceso remoto a software, a almacenamiento de archivos y a procesamiento de datos, generalmente por medio de Internet. El cloud computing nos permite ejecutar diferentes tipos de programas sin la necesidad de instalarlos localmente en nuestros ordenadores o dispositivos móviles gracias a la conexión a la red. Cuando utilizamos un servicio basado en cloud computing tan

solo tenemos que conectarnos al servidor, introducir un usuario y contraseña, y personalizar nuestro entorno de trabajo.

Un ejemplo simple pero reconocible de herramientas cloud computing son los servicios de correo electrónico como Gmail o Hotmail. No tenemos nada instalado en nuestro ordenador, tan solo hay que entrar en la web, introducir usuario y contraseña, y ya podemos trabajar. Se trata, en resumen, de utilizar aplicaciones que no están instaladas en nuestro ordenador, que toda la información que gestionamos a través de estas aplicaciones quede almacenada en servidores remotos para su posterior acceso desde cualquier parte, y adecuar este software a nuestras preferencias.

La diferencia del cloud computing respecto a los servicios cloud es que estos últimos solo ofrecen herramientas de almacenamiento de datos, mientras que en los cloud computing es posible ejecutar programas directamente desde el ordenador sin instalar nada. (pág. 36 a 37)

Tipos de nubes

Continuando con el mismo autor, enuncia que existen cuatro tipos de nubes, que se relacionan con la necesidad empresarial, estas son:

- Nube privada. Creada por una única organización o empresa con su propia nube de servidores y software. No suele ofrecer puntos de acceso públicos.
- Nube pública. Diversas empresas pueden usar de manera simultánea, pero separadamente, los servicios. El proveedor de la nube es el responsable del mantenimiento y de la seguridad.
- Nube híbrida. Formada por dos o más infraestructuras de nubes distintas que permanecen como entidades únicas unidas por una tecnología estandarizada o propietaria.
- Nube comunitaria. Diferentes empresas u organizaciones reúnen sus recursos en la nube para resolver un problema común. (pág. 37)

Big Data

El análisis de datos actualmente es un reto esencial ante el desarrollo global de la industria 4.0, ante esto, se explora más sobre el contexto que cita autor Roldan (2020) sobre los datos y se destaca la siguiente definición:

El big data consiste en la recolección, gestión y análisis a alta velocidad de grandes, dinámicos y heterogéneos volúmenes de datos generados por usuarios y máquinas, que debido a su tamaño y complejidad superan las capacidades de procesamiento de las herramientas de software tradicionales, por lo que requieren técnicas innovadoras para su procesamiento y tratamiento. (pág. 65 a 66)

Además del big data, el autor anterior, menciona una serie de herramientas para el proceso de estrategias modernas sobre recolección de datos, estas son:

Smart data

A la hora de hablar de procesos de analítica de datos se utiliza el término big data, pero las empresas especializadas prefieren emplear el concepto de smart data ya que la cantidad de datos que se pueden captar hoy en día es inmensa, pero, de todos ellos, solo unos pocos son los valiosos y los que pueden ofrecer ventajas competitivas. También se suele utilizar el término small data cuando el conjunto de datos a analizar es relativamente pequeño. (pág. 66)

Data mining

Aunque no son lo mismo, sí se suele correlacionar los términos big data y data mining. Data mining es el proceso de identificación de toda la información que es relevante y es extraída de grandes cantidades de datos. El objetivo de esta extracción es descubrir patrones y tendencias estructurando la información que se ha obtenido de una manera que sea comprensible para su utilización. El data mining reúne las ventajas de varias áreas como la inteligencia artificial, la estadística, las bases de datos, la computación gráfica y el procesamiento masivo. (pág. 66)

Ciencia de los datos

La ciencia de datos o data science es un campo especializado que combina áreas múltiples como estadísticas, matemáticas, técnicas de captura de datos,

limpieza de datos, minería y programación para preparar y alinear grandes cantidades de datos para un análisis de cara a obtener información. (pág. 66)

Inteligencia de negocio

Se puede definir como la aplicación de procesos y herramientas tecnológicas orientadas a transformar los datos almacenados de la empresa en información útil para generar planes o estrategias comerciales. Las aplicaciones de inteligencia de negocio están pensadas para almacenar, operar y cruzar datos, pero no están preparadas para la gestión de estos. Están enfocadas en el análisis de datos históricos de la empresa, pero no son capaces de registrar datos en tiempo real de fuentes de datos variadas, con una arquitectura diferente y distribuidos en múltiples servidores. (pág. 66)

Sistemas de Recurso Empresarial (ERP)

Investigando más sobre lo que describe el autor Roldan (2020) sobre los sistemas, define y describe los ERP como:

Un ERP para la planificación de recursos empresariales (enterprise resources planning) es un software empresarial de uso y procedimientos internos que no repercuten directamente en la relación con los clientes. Un ERP trabaja en el intercambio de información entre departamentos y el control de estos para ayudar a reducir costes de producción, controlar los stocks, supervisar las ventas, monitorizar las facturas y administrar la contabilidad o las nóminas.

Un ERP es un software complejo que se instala en empresas de tamaño mediano y grande ya que representa una inversión económica importante y también implica cierto nivel de formación para que los datos de los que se alimenta sean los adecuados. (pág. 71)

ERP Odoo

En la página oficial de Odoo (s.f), se caracteriza el sistema de recurso empresarial como:

Creemos que el software empresarial debería cubrir necesidades complejas sin necesidad de ser complicado. Nuestra misión es ofrecer un software que sea intuitivo, tenga todas las funciones, esté totalmente integrado, se actualice con

facilidad y que funcione con suavidad para cualquier empresa y cualquier usuario.
(s.p)

Gestión de las Relaciones con Clientes (CRM)

Se define la Gestión de las Relaciones con Clientes bajo lo mencionado por el autor Roldan (2020) a continuación:

Un CRM (customer relationship management) es un software que afecta directamente a la relación con los clientes y los procesos externos. La finalidad del CRM es ordenar la información del cliente, ponerla en el centro de la empresa, ayudar en la gestión o seguimiento comercial y poder trazar estrategias tanto de ventas como de marketing. CRM hace referencia a un modelo de negocio que busca identificar los leads más valiosos para la empresa y gestionar sus relaciones de una forma eficiente y resolutive.

A través de un CRM podemos automatizar los procesos de venta, realizar seguimientos de estos, almacenar información de clientes o crear segmentos para distintos objetivos en marketing o ventas. El CRM es clave para el correcto desempeño del departamento comercial de cualquier empresa, especialmente en las pymes, acostumbradas a trabajar con Excel, ya que ayuda a profesionalizar el ciclo de ventas y realizar un seguimiento certero y personal a cada lead para acabar por ofrecer mejores resultados en venta. (pág. 71)

Software CRM WooCommerce

Le empresa WordPress (s.f), dueño y desarrollador del sistema WooCommerce, define en su página web el sistema como:

WooCommerce es una solución de comercio flexible de código abierto construida en WordPress. La empresa comenzó en 2008 como WooThemes y en 2017 decidió centrarse exclusivamente en el comercio electrónico. (s.p)

WooCommerce permite a las pequeñas y medianas empresas construir exactamente la tienda que desean y vender en línea. Nuestro legado como empresa totalmente remota perdura, pasando de tres fundadores en Noruega, el Reino Unido y Sudáfrica a más de 150 miembros del equipo en 32 países. WooCommerce está

comprometido con democratizar el comercio y darle el control de su propio sustento. Nuestra plataforma principal es gratuita y de código abierto, lo que permite a cualquiera vender cualquier cosa, en cualquier lugar. (s.p)

Sistemas de Ejecución de Fabricación (MES)

Los MES actualmente son una herramienta de desarrollo tecnológico, que ayudan a fabricar o transformar bienes y servicios, a fases de terminación y de manera estandarizada e integrada facilitar la toma de decisiones en las empresas. El autor Roldan (2020), los explica de la siguiente manera:

Los sistemas de ejecución de fabricación MES (manufacturing execution system por sus siglas en inglés) son herramientas de software utilizadas en la fabricación para rastrear y documentar la transformación de materias primas en productos terminados. Los datos que utilizan para el MES son los mismos que se emplean para los procesos de desarrollo de sistemas de ejecución (PDES). Sin embargo, un PDES se utiliza para desarrollar los procesos de producción, mientras que MES es utilizado para ejecutar y monitorizar la producción real utilizando los procesos desarrollados.

Un sistema MES captura la información de forma directa y allá donde se produce, asegurando la fiabilidad y precisión de la medición de costes. Una vez ha capturado información fiable, el MES gestiona y explota la información de costes, unificándola con el resto de la organización. MES es capaz de identificar las pérdidas de eficiencia, clasificarlas y categorizarlas para mejorar la toma de decisiones.

Un sistema MES impacta sobre cuestiones como:

- La producción. Permite gestionar, rastrear y supervisar en tiempo real todas las actividades realizadas en la planta.
- Stock y cadenas de suministro. Gestiona todas las entradas y salidas de materiales y permite al usuario tener acceso a la información actualizada sobre la disponibilidad.

- **Mantenimiento.** Monitoriza las actividades de mantenimiento llevadas a cabo por operadores, con el objetivo de reducir los costes de mantenimiento, reducir tiempos muertos, mejorar la disponibilidad de todos los activos de la compañía y mejorar la calidad de los productos.
- **Calidad.** Monitoriza automáticamente los parámetros detectados durante las operaciones de producción para garantizar la conformidad de los productos y su trazabilidad. (pág. 71 a 72)

Interfaz Hombre – Máquina (HMI)

Prosiguiendo con el autor Roldan (2020), alude al sistema interfaz hombre – máquina y los puntualiza de la siguiente manera:

La interfaz hombre-máquina (human-machine interface o HMI) es la interfaz visual entre la máquina, el proceso y los operadores. Es la herramienta principal con la cual los operadores y los supervisores de la línea coordinan y controlan los procesos industriales y de fabricación en la planta. Los gráficos visuales proporcionan un conocimiento operacional del proceso y permiten el control y la optimización mediante la regulación de los objetivos del proceso y la producción.

Las HMI pueden ofrecer información sobre las condiciones a las que se está sometiendo una máquina o sus componentes, como temperatura, presión, caudal o nivel. (pág. 72)

Población y Muestra, Parámetros y Estadísticos

Los autores Gutiérrez y de la Vara (2013) describen las poblaciones, muestras y parámetros estadísticos como:

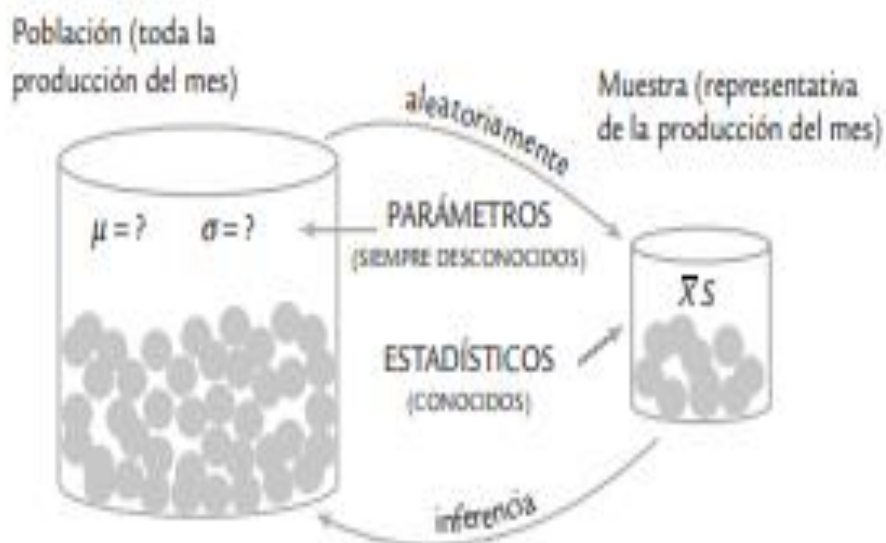
Las poblaciones se clasifican en finitas o infinitas. Si es finita y pequeña es posible medir todos los individuos para tener un conocimiento “exacto” de las características (parámetros) de esa población. Por ejemplo, un parámetro que resulta de interés es la proporción p de productos defectuosos o la media, μ , de alguna variable medida a los productos. En cambio, si la población es infinita o grande es

imposible e incosteable medir a todos los individuos, en este caso es preciso sacar una muestra representativa de dicha población, y con base en los cálculos sobre los datos muestrales (estadísticos) se realizan, mediante los métodos apropiados, afirmaciones acerca de los parámetros de la población. (pág. 64)

En control de calidad las poblaciones de interés son los materiales, los productos terminados, partes o componentes, clientes, etc. En muchos casos estas poblaciones se suponen como infinitas o grandes. Por ejemplo, en empresas con producción masiva es imposible o al menos impráctico medir cada pieza de material que llega, o las propiedades de cada producto terminado. Incluso, si la producción no es masiva, conviene imaginar al proceso como una población infinita o muy grande debido a que el flujo del proceso no se detiene, es decir, no existe el último artículo producido mientras la empresa siga operando. En estos casos los procesos se estudian mediante muestras de artículos extraídos en algún punto del proceso. (pág. 64)

La siguiente Figura 12 muestra la relación que describen los autores anteriores:

Figura 12 Relación entre población y muestra, y parámetros y estadísticos.



Nota: (Gutiérrez & de la Vara, 2013, pág. 64)

Tamaño de la Muestra

Sobre el cálculo de la muestra poblacional, mencionan los autores Gutiérrez y de la Vara (2013) que para su cálculo se debe utilizar las siguientes consideraciones:

Si se quiere estimar el tamaño de la muestra n , que es necesario para estimar p con un error máximo de E , entonces aquí obtenemos que:

$$n = \left(\frac{Z^2 A/2 p^{\wedge} (1 - p^{\wedge})}{E} \right)$$

donde, p^{\wedge} es una estimación del valor de p . Por ejemplo, si en el problema anterior se quisiera un error máximo de $E = 0.03$, con una confianza de 95%, entonces se requiere que $n = (1.96)^2 \cdot (0.05) (1 - 0.05) / (0.03)^2 = 203$. En ocasiones, cuando no se sabe nada de p en la fórmula anterior, se supone $p = 0.5$. (pág. 71)

Lluvia de Ideas

Gutiérrez y de la Vara (2013) definen la herramienta lluvia de ideas de la siguiente manera, además muestran una serie de pasos en orden que permiten garantizar el buen desarrollo de este método:

Las sesiones de lluvia o tormenta de ideas son una forma de pensamiento creativo encaminada a que todos los miembros de un grupo participen libremente y aporten ideas sobre determinado tema o problema. Esta técnica es de gran utilidad para el trabajo en equipo, ya que permite la reflexión y el diálogo con respecto a un problema y en términos de igualdad. Se recomienda que las sesiones de lluvia de ideas sean un proceso disciplinado a través de los siguientes pasos:

1. Definir con claridad y precisión el tema o problema sobre el que se aportan ideas. Esto permitirá que el resto de la sesión sólo esté enfocada a ese punto y no se dé pie a la divagación en otros temas.

2. Se nombra un moderador de la sesión, quien se encargará de coordinar la participación de los demás participantes.

3. Cada participante en la sesión debe hacer una lista por escrito de ideas sobre el tema (una lista de posibles causas si se analiza un problema). La razón de que esta lista sea por escrito y no de manera oral es que así todos los miembros del

grupo participan y se logra concentrar más la atención de los participantes en el objetivo. Incluso, esta lista puede encargarse de manera previa a la sesión.

4. Los participantes se acomodan de preferencia en forma circular y se turnan para leer una idea de su lista cada vez. A medida que se leen las ideas, éstas se presentan visualmente a fin de que todos las vean. El proceso continúa hasta que se hayan leído todas las ideas de todas las listas. Ninguna idea debe tratarse como absurda o imposible, aun cuando se considere que unas sean causas de otras; la crítica y la anticipación de juicios tienden a limitar la creatividad del grupo, que es el objetivo en esta etapa. En otras palabras, es importante distinguir dos procesos de pensamiento: primero pensar en las posibles causas y después seleccionar la más importante. Realizar ambos procesos al mismo tiempo entorpecerá a ambos. Por eso, en esta etapa sólo se permite el diálogo para aclarar alguna idea señalada por un participante. Es preciso fomentar la informalidad y la risa instantánea, pero la burla debe prohibirse.

5. Una vez leídos todos los puntos, el moderador le pregunta a cada persona, por turnos, si tiene comentarios adicionales. Este proceso continúa hasta que se agoten las ideas. Ahora se tiene una lista básica de ideas acerca del problema o tema. Si el propósito era generar estas ideas, aquí termina la sesión; pero si se trata de profundizar aún más la búsqueda y encontrar las ideas principales, entonces se deberá hacer un análisis de las mismas con las siguientes actividades.

6. Agrupar las causas por su similitud y representarlas en un diagrama de Ishikawa, considerando que para cada grupo corresponderá una rama principal del diagrama, a la cual se le asigna un título representativo del tipo de causas en tal grupo. Este proceso de agrupación permitirá clarificar y estratificar las ideas, así como tener una mejor visión de conjunto y generar nuevas opciones.

7. Una vez realizado el DI se analiza si se ha omitido alguna idea o causa importante; para ello, se pregunta si hay alguna otra causa adicional en cada rama principal, y de ser así se agrega.

8. A continuación se inicia una discusión abierta y respetuosa dirigida a centrar la atención en las causas principales. El objetivo es argumentar en favor de

y no de descartar opciones. Las causas que reciban más mención o atención en la discusión se pueden señalar en el diagrama de Ishikawa resaltándolas de alguna manera.

9. Elegir las causas o ideas más importantes de entre las que el grupo ha destacado previamente. Para ello se tienen tres opciones: datos, consenso o por votación. Se recomienda esta última cuando no es posible recurrir a datos y en la sesión participan personas de distintos niveles jerárquicos, o cuando hay alguien de opiniones dominantes. La votación puede ser del tipo 5,3,1 (ver paso 5 de las recomendaciones presentadas antes para construir un diagrama de Ishikawa). Se suman los votos y se eliminan las ideas que recibieron poca atención; ahora, la atención del grupo se centra en las ideas que recibieron más votos. Se hace una nueva discusión sobre éstas y después de ello una nueva votación para obtener las causas más importantes que el grupo se encargará de atender.

10. Si la sesión está encaminada a resolver un problema, se debe buscar que en las futuras reuniones o sesiones se llegue a las acciones concretas que es necesario realizar, para lo cual se puede utilizar de nuevo la lluvia de ideas y el diagrama de Ishikawa. Es importante dar énfasis a las acciones para no caer en el error o vicio de muchas reuniones de trabajo, donde sólo se debaten los problemas, pero no se acuerdan acciones para solucionarlos. (pág. 159 a 160)

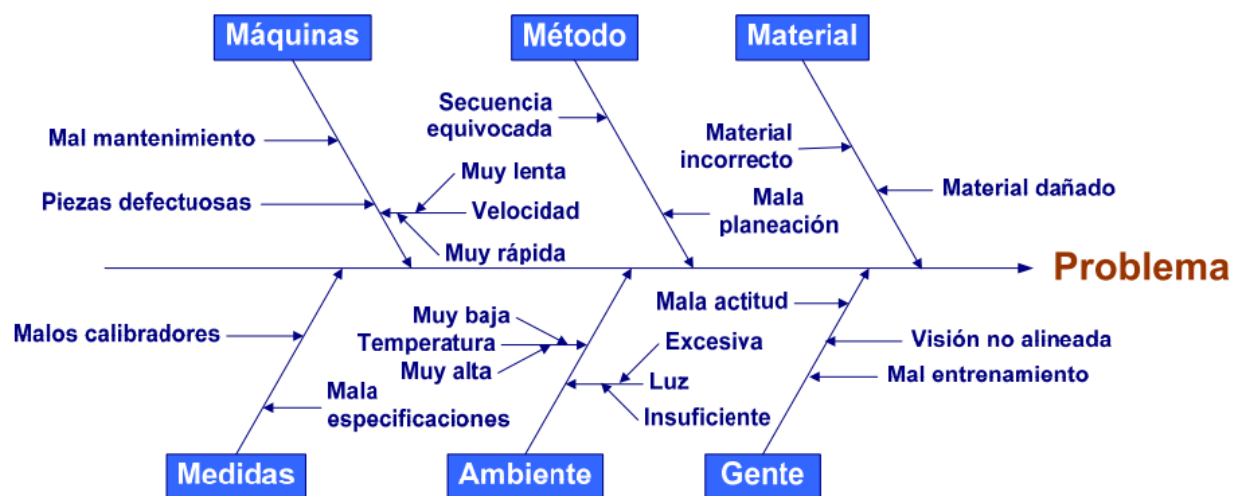
Diagrama Ishikawa

Villafaña (s.f) describe el diagrama de Ishikawa como:

El diagrama de Ishikawa, o Diagrama Causa-Efecto, es una herramienta que ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad. Ilustra gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efectos) y los factores (causas) que influyen en ese resultado. (pág. 2)

En la Figura 13 se muestra la ilustración del diagrama como ejemplo:

Figura 13 Diagrama Ishikawa



Nota: (Villafaña, s.f, pág. 6)

Para realizar el diagrama, el mismo autor señala los siguientes pasos:

- Escoja Problema de calidad.
- Trace la espina dorsal.
- Escriba las causas primarias.
- Escriba las causas secundarias.
- Escriba las causas terciarias.
- Asigne ponderaciones. (pág. 9)

Aspectos de las 6 M

Según Gutiérrez y de la Vara (2013) para las seis M que conforman el diagrama de Ishikawa se debe de considerar lo siguiente:

Mano de obra o gente.

- Conocimiento (¿la gente conoce su trabajo?).
- Entrenamiento (¿los operadores están entrenados?).

- Habilidad (¿los operadores han demostrado tener habilidad para el trabajo que realizan?).
- Capacidad (¿se espera que cualquier trabajador lleve a cabo su labor de manera eficiente?).
- ¿La gente está motivada? ¿Conoce la importancia de su trabajo por la calidad? (pág. 147).

Métodos.

- Estandarización (¿las responsabilidades y los procedimientos de trabajo están definidos de manera clara y adecuada o dependen del criterio de cada persona?).
- Excepciones (¿cuando el procedimiento estándar no se puede llevar a cabo existe un procedimiento alternativo definido claramente?).
- Definición de operaciones (¿están definidas las operaciones que constituyen los procedimientos?, ¿cómo se decide si la operación fue realizada de manera correcta?). La contribución a la calidad por parte de esta rama es fundamental, ya que por un lado cuestiona si están definidos los métodos de trabajo, las operaciones y las responsabilidades; por el otro, en caso de que sí estén definidas, cuestiona si son adecuados. (pág. 147).

Máquinas o equipos.

- Capacidad (¿las máquinas han demostrado ser capaces de dar la calidad que se requiere?).
- Condiciones de operación (¿las condiciones de operación en términos de las variables de entrada son las adecuadas?, ¿se ha realizado algún estudio que lo respalde?). ¿Hay diferencias? (hacer comparaciones entre máquinas, cadenas, estaciones, instalaciones, etc. ¿Se identificaron grandes diferencias?).
- Herramientas (¿hay cambios de herramientas periódicamente?, ¿son adecuados?).
- Ajustes (¿los criterios para ajustar las máquinas son claros y han sido determinados de forma adecuada?).

- Mantenimiento (¿hay programas de mantenimiento preventivo?, ¿son adecuados?) (pág. 147 a 149).

Material.

- Variabilidad (¿se conoce cómo influye la variabilidad de los materiales o materia prima sobre el problema?).
- Cambios (¿ha habido algún cambio reciente en los materiales?).
- Proveedores (¿cuál es la influencia de múltiples proveedores?, ¿se sabe si hay diferencias significativas y cómo influyen éstas?).
- Tipos (¿se sabe cómo influyen los distintos tipos de materiales?). (pág. 149 a 150).

Mediciones.

- Disponibilidad (¿se dispone de las mediciones requeridas para detectar o prevenir el problema?).
- Definiciones (¿están definidas de manera operacional las características que son medidas?).
- Tamaño de la muestra (¿han sido medidas suficientes piezas?, ¿son representativas de tal forma que las decisiones tengan sustento?).
- Repetibilidad (¿se tiene evidencia de que el instrumento de medición es capaz de repetir la medida con la precisión requerida?).
- Reproducibilidad (¿se tiene evidencia de que los métodos y criterios usados por los operadores para tomar mediciones son adecuados?).
- Calibración o sesgo (¿existe algún sesgo en las medidas generadas por el sistema de medición?) (pág. 150).

Medio ambiente.

- Ciclos (¿existen patrones o ciclos en los procesos que dependen de condiciones del medio ambiente?).
- Temperatura (¿la temperatura ambiental influye en las operaciones?) (pág. 150).

Diagrama Klee – Matriz de Priorización

Según el portal web Ingeniería y Educación (s.f), la matriz de priorización se describe y desarrolla de la siguiente manera:

La matriz de priorización es una herramienta que permite la selección de opciones sobre la base de la ponderación y aplicación de criterios. Hace posible, determinar alternativas y los criterios a considerar para adoptar una decisión, priorizar y clarificar problemas, oportunidades de mejora y proyectos y, en general, establecer prioridades entre un conjunto de elementos para facilitar la toma de decisiones. La aplicación de la matriz de priorización conlleva un paso previo de determinación de las opciones sobre las que decidir, así como de identificación de criterios y de valoración del peso o ponderación que cada uno de ellos tendrá en la toma de decisiones. La matriz de priorización consiste en la especificación del valor de cada criterio seleccionado para, posteriormente, analizar mediante el despliegue de distintas matrices tipo-L, el grado en que cada opción cumple con los criterios establecidos. (s.p)

Elaboración de la Matriz de Priorización

Continuando con el portal autor anterior, se detallan los pasos para elaborar la matriz de priorización:

1. Definir el objetivo. El planteamiento del objetivo ha de ser claro y explícito.
2. Identificar las opciones. Es posible que las opciones estén ya presentes, es decir, se hayan definido previamente. En caso contrario el equipo deberá generar las alternativas posibles para alcanzar el objetivo.
3. Elaborar los criterios de decisión. Si los criterios no están determinados, el equipo elabora una lista consensuada. Los criterios deben definirse nítidamente para que su significado no ofrezca duda a los miembros del equipo.
4. Ponderar los criterios. Mediante una matriz tipo-L se ponderan los distintos criterios, confrontándolos con los demás. Para ello, y partiendo del eje vertical, se compara el primer criterio con los restantes, asignando el valor más apropiado según

la tabla de valores existentes al efecto. En la siguiente figura se ilustra la ponderación de criterios en la matriz L:

Figura 14 Ponderación de criterios, Matriz de Priorización

PONDERACIÓN DE LOS CRITERIOS		Impacto social	Procesos clave	Personal motivado hacia la mejora	Imagen de la institución	Madurez organizativa	TOTAL	Ponderación del Criterio
1	Impacto social		1,00	5,00	5,00	5,00	16,00	0,29
2	Procesos clave	1,00		5,00	10,00	0,20	16,20	0,29
3	Personal motivado hacia la mejora	0,20	0,20		0,20	1,00	1,60	0,03
4	Imagen de la institución	0,20	0,10	5,00		10,00	15,30	0,28
5	Madurez organizativa	0,20	5,00	1,00	0,10		6,30	0,11
TOTALES		1,60	6,30	16,00	15,30	16,20	55,40	1,00

Nota: (Ingeniería y Educación, s.f),

5. Comparar las opciones. Se comparan todas las opciones entre sí en función de cada uno de los criterios. Se crean para ello tantas matrices tipo-L como criterios se han definido, estableciendo las comparaciones de las opciones a analizar en cada uno de los criterios. En la figura se muestra la comparación de las opciones en la matriz L:

Figura 15 Comparación de opciones, Matriz de Priorización

	IMPACTO SOCIAL	SERVICIO DE URBANISMO	SERVICIO DE ATENCIÓN AL CIUDADANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO URBANO	SERVICIO DE DEPORTES	SERVICIO ECONÓMICOS	TOTAL	Calificación de la Opción
1	SERVICIO DE URBANISMO		5,00	5,00	5,00	10,00	25,00	0,44
2	SERVICIO DE ATENCIÓN AL CIUDADANO	0,20		5,00	5,00	5,00	15,20	0,27
3	SERVICIO DE MANTENIMIENTO URBANO	0,20	0,20		5,00	5,00	10,40	0,18
4	SERVICIO DE DEPORTES	0,20	0,20	0,20		5,00	5,60	0,10
5	SERVICIO ECONÓMICOS	0,10	0,20	0,20	0,20		0,70	0,01
	TOTALES	0,70	0,70	10,40	15,20	25,00	56,90	1,00

Nota: (Ingeniería y Educación, s.f),

6. Seleccionar la mejor opción. Se utiliza una matriz tipo-L en la que se compara cada opción sobre la base de la combinación de criterios. En esta matriz resumen se sitúan los criterios en el eje vertical y las opciones en horizontal. Para cada celda de la matriz de priorización se multiplica el valor obtenido de “ponderación del criterio” (para cada criterio) por el valor de “calificación de la opción” (para cada opción) (s.p)

Diagrama de Proceso

Continuando los autores Gutiérrez y de la Vara (2013) describen el diagrama de proceso como:

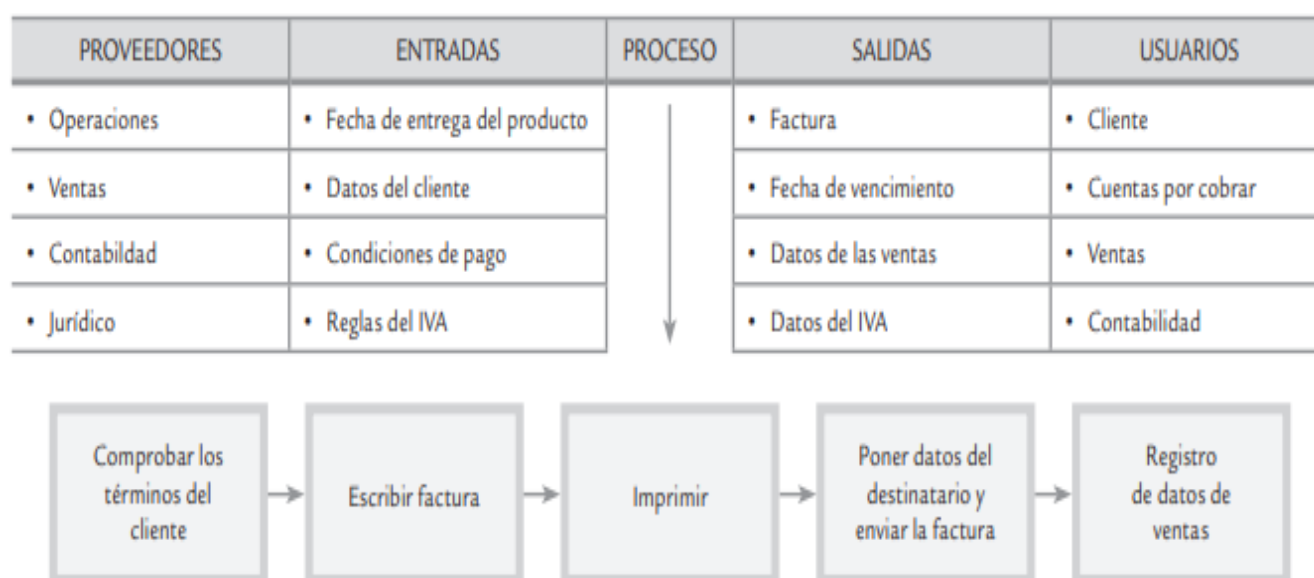
Este diagrama de proceso tiene el objetivo de analizar el proceso y su entorno. Para ello se identifican los proveedores (P), las entradas (E), el proceso mismo (P), las salidas (S) y los usuarios (U). El acrónimo en inglés de este diagrama es SIPOC (suppliers, inputs, process, outputs and customers). Para construir un diagrama PEPSU, leer los pasos descritos antes para la construcción de un diagrama de flujo y, además, desarrollar las siguientes actividades específicas:

1. Delimitar el proceso y hacer su diagrama de flujo general donde se especifiquen las cuatro o cinco etapas principales.
2. Identificar las salidas del proceso, las cuales son los resultados (bienes o servicios) que genera el proceso.

3. Especificar los usuarios/clientes, que son quienes reciben o se benefician con las salidas del proceso.
4. Establecer las entradas (materiales, información, etc.) que son necesarias para que el proceso funcione de manera adecuada.
5. Por último, identificar proveedores, es decir, quienes proporcionan las entradas. (pág. 159)

En la Figura 16 se muestra un ejemplo dado por los autores anteriormente citados, perteneciente al diagrama de proceso de facturación de una empresa:

Figura 16 Diagrama de Proceso



Nota: (Gutiérrez & de la Vara, 2013, pág. 159)

Especifica un proceso pequeño, sin embargo, los autores dan una ilustración detallada del proceso y la intervención de los participantes en el sistema.

Análisis Molda de Fallos y Efectos (AMFE)

En cuanto a la descripción del AMFE o FMEA los autores Gutiérrez y de la Vara (2013) detallan lo siguiente:

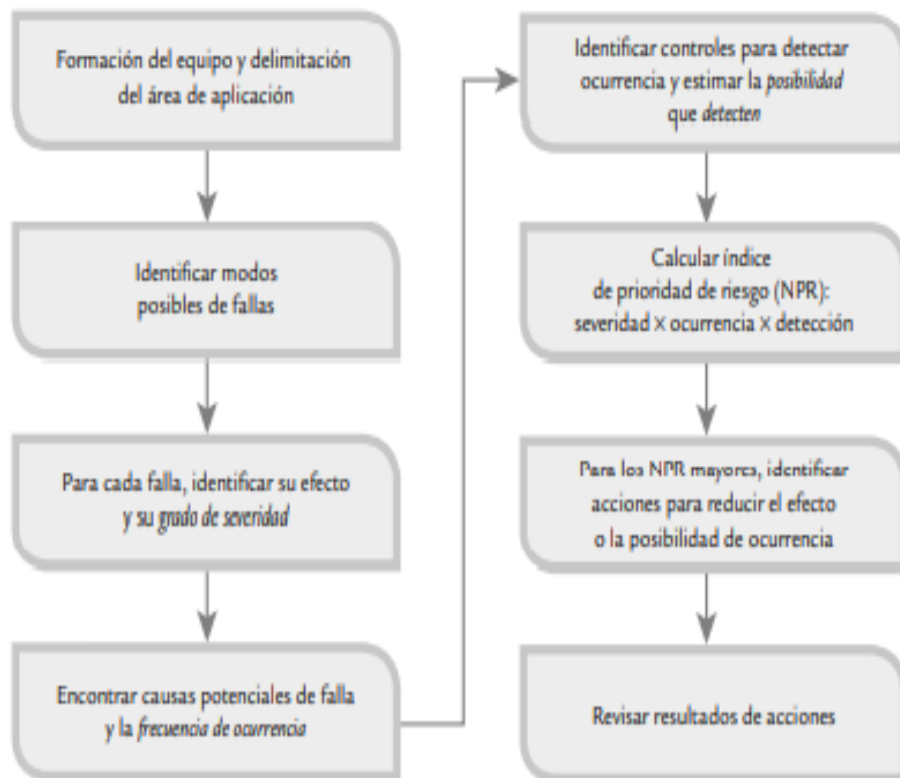
La metodología del análisis de modo y efecto de las fallas (AMEF, FMEA, Failure Mode and Effects Analysis) permite identificar las fallas potenciales de un producto o un proceso y, a partir de un análisis de su frecuencia, formas de detección y el efecto que provocan; estas fallas se jerarquizan, y para las fallas que vulneran más la confiabilidad del producto o el proceso será necesario generar acciones para atenderlas.

Aplicar AMEF a procesos y productos se ha vuelto una actividad casi obligada en muchas empresas. Si un producto o un proceso se ve como un edificio, al aplicar un AMEF es como revisar sus cimientos y estructura para asegurar que ambas sean confiables y disminuir la probabilidad de que fallen.

El AMEF originalmente se orientó a detectar fallas durante el diseño o rediseño del producto, así como fallas en el proceso de producción (FMEA, 1995). Ejemplos de fallas en diseño son: no se dispara el flash en una cámara fotográfica, fugas en el sistema de frenos, fracturas prematuras en las piezas de un carro, etc. Ejemplos de fallas en procesos son: fallas en el proceso de pulido de un carro, fallas en el proceso de templado, etc. Como se aprecia en estos ejemplos, una falla en diseño (producto) o en el proceso repercute finalmente en el cliente, ya sea interno o externo. Por ello, en los últimos años se amplió el campo de aplicación del AMEF. (pág. 408)

En la siguiente Figura 17, muestran los mismos autores, detalladamente un esquema para la construcción de AMFE:

Figura 17 Esquema general de actividades para realizar un AMFE



Nota: (Gutiérrez & de la Vara, 2013, pág. 408)

Seguidamente los autores anteriores, esquematizan en la siguiente Tabla 1 la evaluación de los criterios para la puntuación de severidad:

Tabla 1 Criterios y puntuaciones para la severidad del efecto de la falla.

EFECTO	CRITERIOS: SEVERIDAD DEL EFECTO SOBRE EL CLIENTE FINAL Y/O SOBRE EL PROCESO DE MANUFACTURA	PUNTUACIÓN
Peligroso-sin aviso	Cliente: muy alto grado de severidad cuando el modo de falla afecta la operación segura del producto y/o involucra incumplimiento de regulaciones gubernamentales con previo aviso. Proceso: puede dañar al operador (máquina o ensamble) sin previo aviso.	10
Peligroso-con aviso	Cliente: muy alto grado de severidad cuando el modo de falla afecta la operación segura del producto y/o involucra incumplimiento de regulaciones gubernamentales sin previo aviso. Proceso: puede dañar al operador (máquina o ensamble) con previo aviso.	9
Muy alto	Cliente: el producto o la parte son inoperables, debido a la pérdida de su función primaria. Proceso: el 100% de la producción puede tener que ser desechada o reparada en el departamento de reparaciones en un tiempo mayor de una hora.	8
Alto	Cliente: el producto/parte operable, pero con bajo nivel de desempeño. Proceso: el producto tiene que ser clasificado y una porción (menor al 100%) desechada o el producto/parte reparada en el departamento de reparaciones en un tiempo entre 30 y 60 minutos.	7
Modorado	Cliente: el producto/parte operable, pero con dispositivos de confort/conveniencia inoperables. El cliente está insatisfecho. Proceso: una porción (menor al 100%) del producto puede tener que ser desechada sin clasificación o el producto/parte reparada en el departamento de reparaciones en un tiempo de media hora.	6
Bajo	Cliente: el producto/parte operable, pero con dispositivos de comodidad/conveniencia operado en un nivel reducido de desempeño. Proceso: el 100% del producto puede tener que ser retrabajado o el producto/parte reparado fuera de la línea, pero no tiene que ir al departamento de reparaciones.	5
Muy bajo	Cliente: ajuste, acabado/rechinido y golpeteo de la parte presentan no conformidades. El defecto es apreciado por la mayoría de los clientes (más del 75%). Proceso: el producto puede tener que ser clasificado sin desperdicio y una porción (menos de 100%) retrabajarse.	4
Menor	Cliente: ajuste, acabado/rechinido y golpeteo de la parte presentan no conformidades. El defecto lo notan 50% de los clientes. Proceso: una porción (menor a 100%) del producto puede tener que ser retrabajada sin desperdicio en la línea pero fuera de la estación.	3
Mínimo	Cliente: ajuste, acabado/rechinido y golpeteo de la parte presentan no conformidades. El defecto lo notan sólo clientes exigentes (menos del 25%). Proceso: una porción (menor al 100%) del producto puede tener que ser retrabajada sin desperdicio en la línea pero en la estación.	2
Ninguno	Cliente: sin efecto apreciable para el cliente. Ligeros inconvenientes de operación o para el operador. Proceso: sin efecto para el proceso.	1

Nota: (Gutiérrez & de la Vara, 2013, pág. 415)

En la siguiente Tabla 2 se muestran los criterios de segmentación que se deben utilizar para delimitar y calificar la probabilidad de ocurrencia, según los autores anteriores:

Tabla 2 Calificación de la probabilidad de ocurrencia de las causas potenciales de falla.

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE LA CAUSA QUE PROVOCA LA FALLA	TASA DE FALLA	PUNTUACIÓN
Muy alta: Fallas persistentes	> 100 por cada mil piezas 50 por cada mil piezas	10 9
Alta: Fallas frecuentes	20 por cada mil piezas 10 por cada mil piezas	8 7
Moderada: Fallas ocasionales	5 por cada mil piezas 2 por cada mil piezas 1 por cada mil piezas	6 5 4
Baja: Relativamente pocas fallas	0.5 por cada mil piezas 0.1 por cada mil piezas	3 2
Remota: la falla es improbable	0.01 por cada mil piezas	1

Nota: (Gutiérrez & de la Vara, 2013, pág. 416)

Continuando con los mismos autores, mencionan sobre el seguimiento del análisis realizado, que:

Los responsables del proceso tienen la obligación de asegurar que las acciones recomendadas son atendidas de manera efectiva e implementadas. El AMEF es un documento vivo que siempre debe reflejar el estado último de las fallas de proceso, con las acciones que se han emprendido para atenderlas. Por ello es importante que los AMEF sean parte de la documentación básica del proceso y que para las principales fallas se tenga un historial y una versión actualizada del AMEF. En particular en las columnas de resultados de acciones es preciso tener una valoración del estado último de la importancia de las fallas, por lo que cada vez que haya un cambio importante en la ocurrencia de una falla, en su severidad o en los mecanismos de control, es necesario recalcular los NPR. (pág. 416)

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

A continuación, se muestra el marco metodológico del proyecto, el cual desarrolla una explicación de la síntesis metodológica con la que se realiza la investigación. Primeramente, se detallará el enfoque del proyecto, continuando con el alcance del mismo, seguido del diseño utilizado, las muestras para recolección de datos, variables de análisis, los instrumentos utilizados para las mediciones, la recolección de datos, el método de análisis y finalmente el cronograma de actividades.

Enfoque

Se detalla en la siguiente sección, las definiciones de los tipos de enfoque: cuantitativo, cualitativo y mixto, además se explica el tipo de enfoque seleccionado en la investigación.

Enfoque Cuantitativo

Según Hernández et al (2014), el enfoque cuantitativo: “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías”. (pág. 4).

Enfoque Cualitativo

Define Hernández et al (2014) el enfoque cualitativo: “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevas interrogantes en el proceso de interpretación”. (pág. 7).

Enfoque Mixto

Describe Hernández et al (2014) el enfoque mixto: “implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema”. (pág. 532).

Para efectos del proyecto se abordará bajo el enfoque cuantitativo, ya que se pretende demostrar que, bajo una recolección puntual de datos, se puede generar un rediseño funcional del sistema de gestión de inventarios e información, que garantice la disponibilidad de productos al cliente, es decir, se tomarán en cuenta puntos de vista para comprobar el adecuado funcionamiento del inventario.

Alcance

En este apartado se definen los conceptos de los alcances: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. También se procede con la selección y explicación del alcance que abarca la investigación.

Exploratorio

Para Hernández et al (2014), los estudios exploratorios:

Se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas. (pág. 91).

Descriptivo

Mencionan Hernández et al (2014) que con los estudios descriptivos:

Se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (pág. 92).

Correlacional

Plantean Hernández et al (2014) que los estudios de alcance correlacionales:

Este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables. (pág. 93).

Explicativo

Consideran Hernández et al (2014) que un estudio de alcance explicativo:

Va más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables. (pág. 95).

El proyecto se abarca el alcance explicativo, ya que se pretende encontrar la razón por la que actualmente la empresa tiene un desfase en el inventario contra el sistema de información, es decir, se busca brindar solución a las causas que provocan cortos de información y no permiten manejar está en tiempo real, desfavoreciendo la toma de decisiones y disponibilidad al cliente.

Diseño

En los siguientes espacios, se definen los diseños experimentales y no experimentales, además de describir y justificar la selección del diseño para efectos del proyecto.

El autor Hernández et al (2014) definen el diseño como: “plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responder al planteamiento”. (pág. 128)

Diseño experimental

Describen Hernández et al (2014) un experimento como: “situación de control en la cual se manipulan, de manera intencional, una o más variables independientes (causas) para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos)”. (pág. 130)

Según el mismo autor, este diseño tiene tres requisitos para desarrollarse lo cuales son:

Primer requisito

Mencionan Hernández et al (2014) que el primer requisito:

Es la manipulación intencional de una o más variables independientes. La variable independiente es la que se considera como supuesta causa en una relación entre variables, es la condición antecedente, y al efecto provocado por dicha causa se le denomina variable dependiente (consecuente). Cabe destacar que el investigador puede incluir en su estudio dos o más variables independientes o dependientes. Cuando en realidad existe una relación causal entre una variable

independiente y una dependiente, al variar intencionalmente la primera, la segunda también variará; por ejemplo, si la motivación es causa de la productividad, al variar la motivación deberá variar la productividad. (pág. 130)

Segundo requisito

Como segundo requisito Hernández et al (2014) refieren que: “consiste en medir el efecto que la variable independiente tiene en la variable dependiente. Esto es igualmente importante y como en la variable dependiente se observa el efecto, la medición debe ser adecuada, válida y confiable”. (pág. 134)

Tercer requisito

Por último, Hernández et al (2014) agregan que el tercer requisito:

Es el control o la validez interna de la situación experimental. El término “control” tiene diversas connotaciones. Sin embargo, su acepción más común es que, si en el experimento se observa que una o más variables independientes hacen variar a las dependientes, la variación de estas últimas se debe a la manipulación de las primeras y no a otros factores o causas; y si se observa que una o más independientes no tienen un efecto sobre las dependientes, se puede estar seguro de ello. Es decir, saber qué está ocurriendo realmente con la relación entre las variables independientes y las dependientes. (pág. 135)

Diseño no experimental

Para Hernández et al (2014) los diseños no experimentales son: “estudios que se realizan sin la manipulación deliberada de variables y en los que sólo se observan los fenómenos en su ambiente natural para analizarlos”. (pág. 152)

Dentro de estos diseños, el mismo autor destaca que existen dos tipos, los cuales son transeccional y longitudinal.

Transeccional

Explica Hernández et al (2014) que: “diseños transeccionales (transversales) son investigaciones que recopilan datos en un momento único” (pág. 154)

Longitudinal

Señala Hernández et al (2014) que son: “estudios que recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos”. (pág. 159)

Para efectos del proyecto, se aborda el diseño no experimental transeccional, ya que se analizan las variables naturales que afectan el sistema de gestión de inventarios e información utilizando datos de periodos específicos. Se descarta el diseño experimental porque no se pretende inducir variables a gusto para medir causas y efectos, por el contrario, se desarrolla el análisis tomando en cuenta la autenticidad de las causas que impactan el sistema actual.

Muestra

Las muestras tomadas para el análisis del proyecto serán:

- Datos históricos ventas.
- Para efectos de encuesta se realizará con muestras a clientes se utilizarán aleatorias simples.

El muestreo se realizará en toda la jornada laboral, que actualmente es solo diurna, las visitas se programan en varios tractos, en diferentes horas, tomando en cuenta la igualdad horaria, para aplicar el estudio.

Variables

Hernández et al (2014) definen el termino variable como: “Una variable es una propiedad que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de medirse u observarse.”. (pág. 105)

A continuación, expresan tabuladas las variables (Tabla 3), en función con los objetivos específicos, seguidamente del desarrollo conceptual, operacional e instrumental:

Tabla 3 Variables

Objetivos Específicos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
Identificar el proceso de control de inventario e información en la empresa Ticotek.	Proceso control inventarios e información.	Según Laveriano (2010) Control de inventarios: “Consiste en el ejercicio del control de las existencias; tanto reales como en proceso de producción y su comparación con las necesidades presentes y futuras” (págs. II-1)	- Totales entradas / Cantidad total de productos - Totales salidas / Cantidad total de productos	Hojas de recolección datos.
Medir la disponibilidad y rotación de los productos en inventario contra la demanda.	Rotación productos.	Para Sánchez (2020) la rotación inventario: “consiste en el control de los productos desde el punto logístico, por medio de las veces por periodo de tiempo que se renuevan las existencias.” (s.p)	Ventas netas / Inventario promedio a precio venta	Hojas de recolección datos.
Analizar la sensibilidad de respuesta al cliente del sistema de gestión de inventario e	Sensibilidad respuesta al cliente.	Define Suri (2014) “método basado en el factor tiempo, que permite producir con agilidad y un alto	Cantidad consultas atendidas / Cantidad total de consultas	Hojas de recolección datos.

Objetivos Específicos	Variable	Conceptual	Operacional	Instrumental
información de la empresa Ticotek.		índice de calidad”. (pág. 16)		
Rediseñar el sistema de gestión de inventario e información que permita conocer las existencias reales de productos.	Existencias reales de productos.	Para Cruz (2017) las existencias son: “activos poseídos para ser vendidos en el curso normal”. (s.p)	Cantidad productos en inventario / Cantidad productos en sistema	Hojas de recolección de datos.
Establecer controles de satisfacción al cliente que estén ligados a los comportamientos del inventario y el sistema de información.	Controles de satisfacción al cliente.	Menciona Gosso (2008) satisfacción al cliente: “comparación entre expectativas del cliente y el servicio ofrecido” (pág. 77)	Controles de satisfacción al cliente / Cantidad de controles	Encuesta de satisfacción.

Nota: Autor del Proyecto.

Instrumentos

En el siguiente apartado se muestra la tabulación de los instrumentos (Tabla 4), utilizados para fijar los indicadores, además de los recursos requeridos y beneficios esperados:

Tabla 4 Instrumentos

Indicador	Instrumento	Recursos requeridos	Beneficios esperados
Totales entradas / Cantidad total de productos Totales salidas / Cantidad total de productos	Hojas de recolección de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos informáticos. • Datos actuales 	Reconocer el comportamiento inventario, índice de entradas / índice de salidas.
Ventas netas / Inventario promedio a precio venta	Hojas de recolección de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos informáticos. • Datos históricos. 	Identificar la rotación de los productos y su comportamiento en el inventario con respecto a la demanda.
Cantidad consultas atendidas / Cantidad total de consultas	Hojas de recolección de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos informáticos. • Datos históricos. 	Conocer la agilidad de respuesta que se tiene frente a los clientes.
Cantidad productos en inventario / Cantidad productos en sistema	Hojas de recolección de datos.	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos informáticos. • Datos actuales. 	Establecer un sistema en el que se muestren las existencias reales en inventario.
Cientes satisfechos / Cantidad total de clientes	Encuesta satisfacción.	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestados. • Recursos informáticos. 	Conocer la percepción del servicio general brindado al cliente.

Nota: Autor del Proyecto.

Recolección de Datos

La recolección de datos iniciará bajo visitas a la empresa, inicialmente solo captando las características del proceso actual, relacionado con el sistema de gestión de inventarios e información para poder identificar aquellas variables que están repercutiendo de manera negativa en este proceso.

Seguidamente, se consultarán datos históricos de la demanda, para medir las entradas y salidas de productos, logrando visualizar la rotación de productos dentro del inventario. Con esto último se desarrollará una perspectiva del comportamiento del cliente, dando paso la siguiente recolección de datos que es la relación que existe entre la respuesta oportuna al cliente, es decir, aquel mecanismo sensible rápido que permita generar un servicio de calidad.

También se analizarán las relaciones que obtiene el sistema de información del inventario y comparte en tiempo real, buscando afinar el detalle veraz de la información correspondiente para beneficiar las tomas de decisiones.

Finalmente se realizará una encuesta que busque conocer los puntos de vista de clientes, demostrando aquellas falencias en las que se deben de trabajar o mantener, para brindar un servicio de calidad, logrando cumplir y garantizar las expectativas y satisfacción de este.

Método de Análisis

El método para analizar información estará estructurado de una serie de herramientas ingenieriles que permitirán conocer información que brinde el logro de los objetivos del proyecto. El comportamiento del inventario se tomará analizando la historia del mismo, para luego determinar un análisis de causalidad y conocer todo lo que este causando efectos negativos en el sistema actual, este análisis se llevará a cabo en Excel. Se desarrollará un Pareto para detallar el 80-20, ponderando estas causas y delimitar cuáles se deben de atacar prioritariamente, esto bajo la generación de un klee como herramienta, que permita conocer el peso bajo evaluación de cada una de las variables encontradas.

Se realizará una encuesta con un muestreo aleatorio simple a los clientes, para conocer la satisfacción enfocándolo al nivel de respuesta del inventario y sistema de información. Finalmente, esto servirá como guía de trabajo para el rediseño del sistema, analizando las causas que provoquen insatisfacción vicisitudes relacionadas directamente a la gestión del inventario y sistemas de

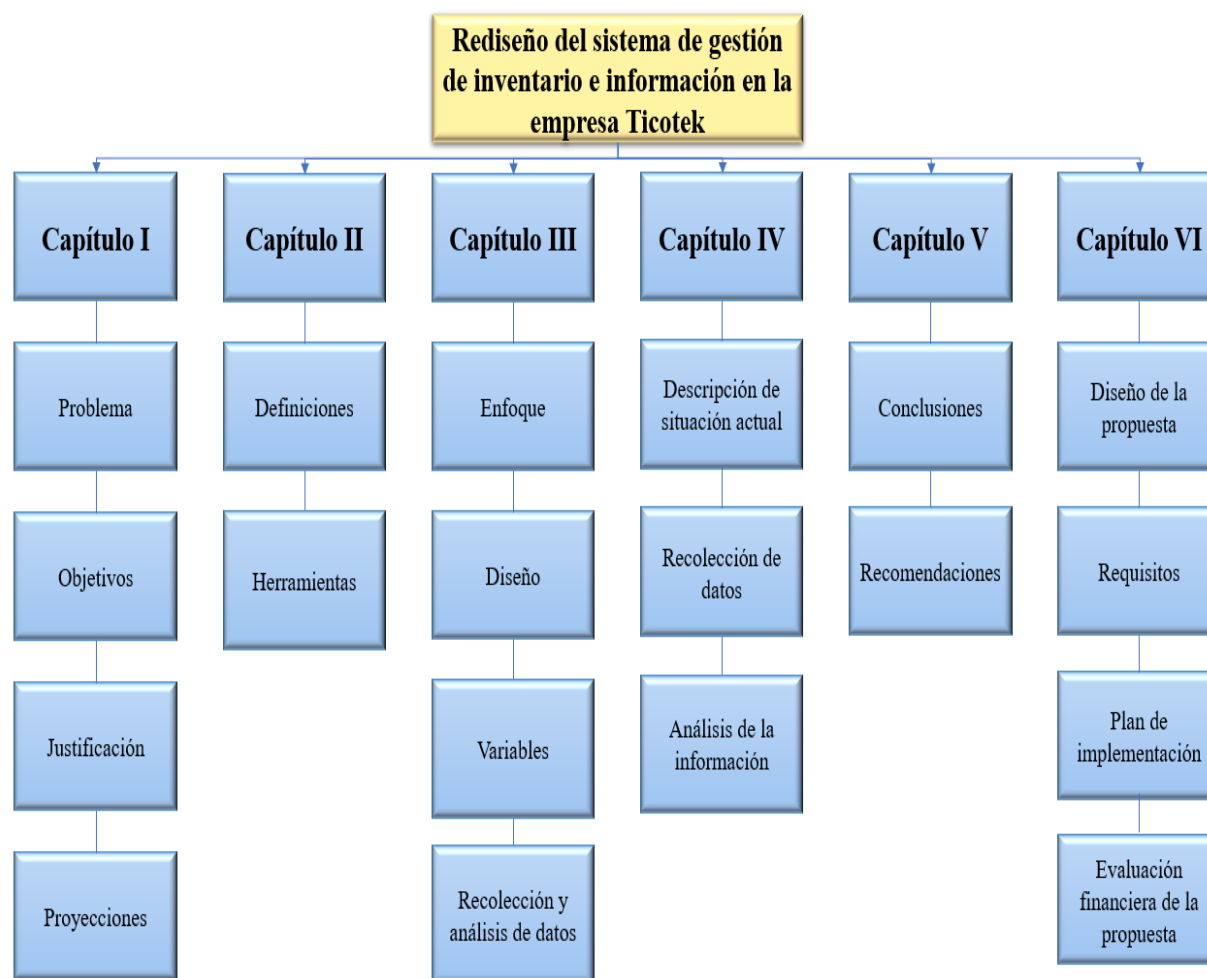
información. Como herramienta se utilizará la plataforma Survey Mokey, la cual fundamenta el cuestionario de satisfacción.

Cronograma

Estructura de desglose del trabajo (WBS)

En la Figura 18 se muestra la estructura de los entregables del proyecto, esquematizando las actividades por cada capítulo del proyecto:

Figura 18 Estructura de desglose de trabajo (WBS)



Nota: Autor del Proyecto.

Diagrama de Gantt

En el siguiente espacio se proyectan las tareas y entregables del proyecto ilustradas en la Tabla 5. La fecha de inicio del proyecto es 26/9/2020:

Tabla 5 Diagrama Gantt del Proyecto

Inicio: 26 de Setiembre del 2020	Semanas									
Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Capítulo I – Introducción	■									
Problema	■									
Objetivos	■									
Justificación	■									
Proyecciones	■									
Capítulo II – Marco Teórico			■							
Definiciones			■							
Herramientas			■							
Capítulo III – Marco Metodológico		■								
Enfoque		■								
Diseño		■								
Variables		■								
Recolección y análisis de datos		■								
Capítulo IV – Análisis de la Situación				■	■	■	■			
Descripción de la situación actual				■	■	■	■			
Recolección de datos				■	■	■	■			
Análisis de la información				■	■	■	■			
Capítulo V – Conclusiones y Recomendaciones								■		
Conclusiones								■		
Recomendaciones								■		
Capítulo VI – Propuesta								■	■	■
Diseño de la propuesta								■	■	■
Requisitos								■	■	■
Plan de implementación								■	■	■
Evaluación financiera de la propuesta								■	■	■

Nota: Autor del Proyecto.

CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

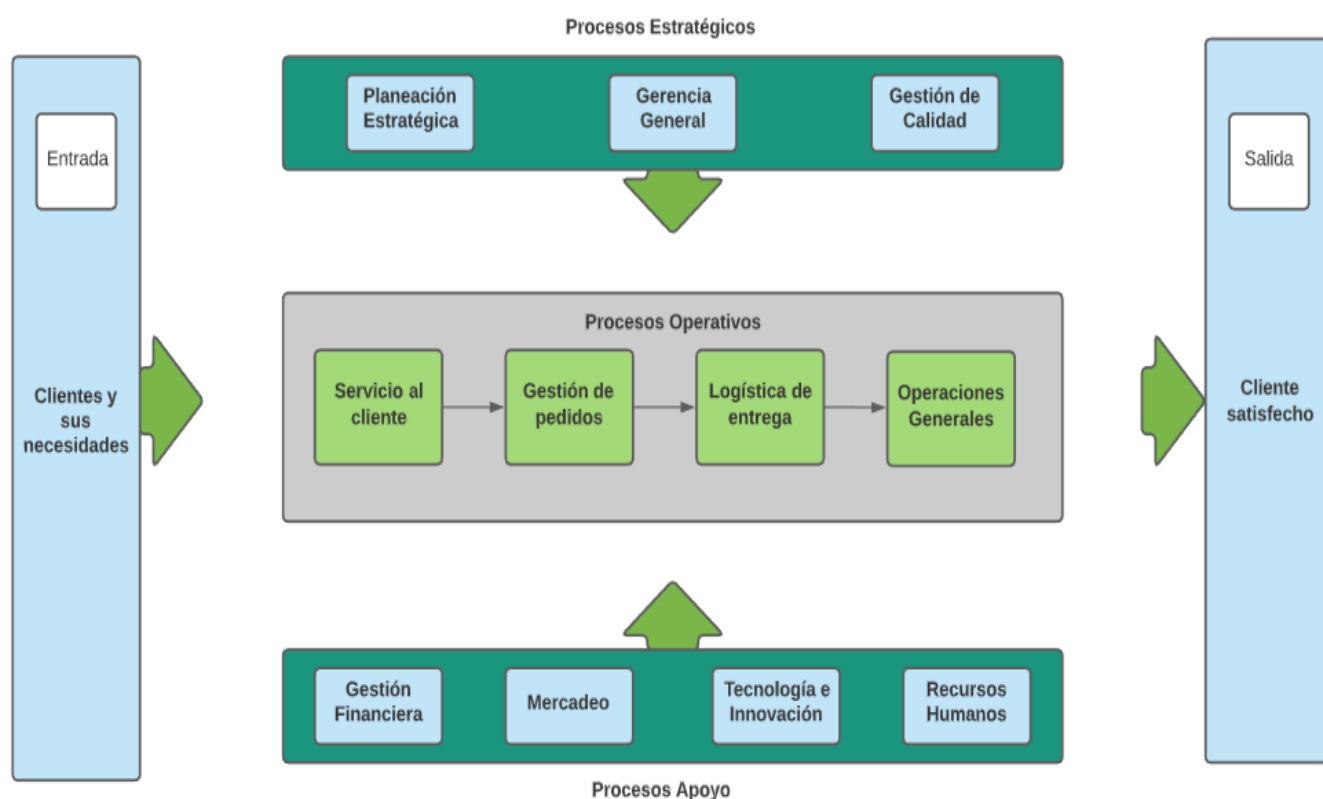
En el siguiente apartado se muestra el análisis de situación actual, detallando primeramente la descripción que muestre mapeo de procesos en la empresa Ticotek, la estadística descriptiva y herramientas ingenieriles que permitan esquematizar el problema desde lo macro a lo micro, dando con las causas raíces en relación con el problema planteado.

Seguidamente se procede con el análisis de las variables encontradas, utilizando estadística inferencial y herramientas ingenieriles que proporcionen una estricta relación con el problema del proyecto y finalmente diagnosticar el estado actual del mismo y sus relaciones.

Mapa de Proceso

En la Figura 19 se representa el diagrama de proceso de la organización desde el punto de vista gerencial, mostrando los procesos que brindan funciones de estrategia, operación y apoyo para la empresa:

Figura 19 Mapa de Procesos Estratégicos, Operativos y Apoyo, Empresa Ticotek



Nota: Autor del Proyecto.

Entrada y salida del proceso

Para la empresa Ticotek el ingreso al proceso son los clientes, cuyas necesidades buscan satisfacción en algunos de los productos o servicios que la empresa brinda. En cuanto a la salida se define el cliente con su necesidad cubierta y satisfecha.

Procesos Estratégicos

Los procesos estratégicos se encargan de planificar, estructurar y llevar de manera adecuada las decisiones que tienen mayor peso en Ticotek, construyendo un pilar fundamental para la gerencia de la organización. Este proceso tiene como finalidad guiar y fortalecer los procesos operativos.

Dentro de los procesos estratégicos se encuentran:

- Planeación Estratégica.
- Gerencia General.
- Gestión de Calidad.

Procesos Apoyo

El proceso de apoyo brinda soporte al proceso operativo y empresa en general, para garantizar que las operaciones mantengan su adecuado rendimiento, buscando un perfil constante, que sostenga el rendimiento de Ticotek.

Como procesos de apoyo, tienen en Ticotek:

- Gestión financiera.
- Mercadeo.
- Tecnología e innovación.
- Recursos Humanos.

Procesos Operativos

El proceso operativo se encarga de poner a disposición al cliente los productos y servicios que ofrece Ticotek, su función principal en la empresa es mejorar continuamente el desempeño desde que ingresa un cliente, hasta que este culmina su solicitud mostrando satisfacción con el producto y servicio brindado.

Los procesos operativos en Ticotek son:

- Servicio al cliente.
- Gestión de pedidos.
- Logística de entrega.
- Operaciones generales.

Mapa de Proceso Operativo

Se detalla en la Figura 20 el mapa de proceso operativo de la empresa Ticotek, con la finalidad de aclarar el sistema operativo de la organización.

Figura 20 Mapa de Proceso Operativo, Empresa Ticotek



Nota: Autor del Proyecto.

En el siguiente apartado se describe el diagrama anterior:

Recepción del Cliente

El cliente es la entrada al proceso como se mencionó anteriormente en el diagrama de proceso gerencial, siendo aquí donde inicia el proceso operativo. El cliente se recibe y expone sus necesidades, sea esta un producto o servicio. Las comodidades de servicio en cuanto atención dependerán del tipo de atención en el que se aborde al cliente, ya que este es el que decide estrictamente que medio utiliza.

Atención del Cliente

Existen cuatro formas de atención en las que se puede obtener la recepción del cliente y a partir de aquí brindar el servicio para la toma de pedido; estas son:

Atención telefónica.

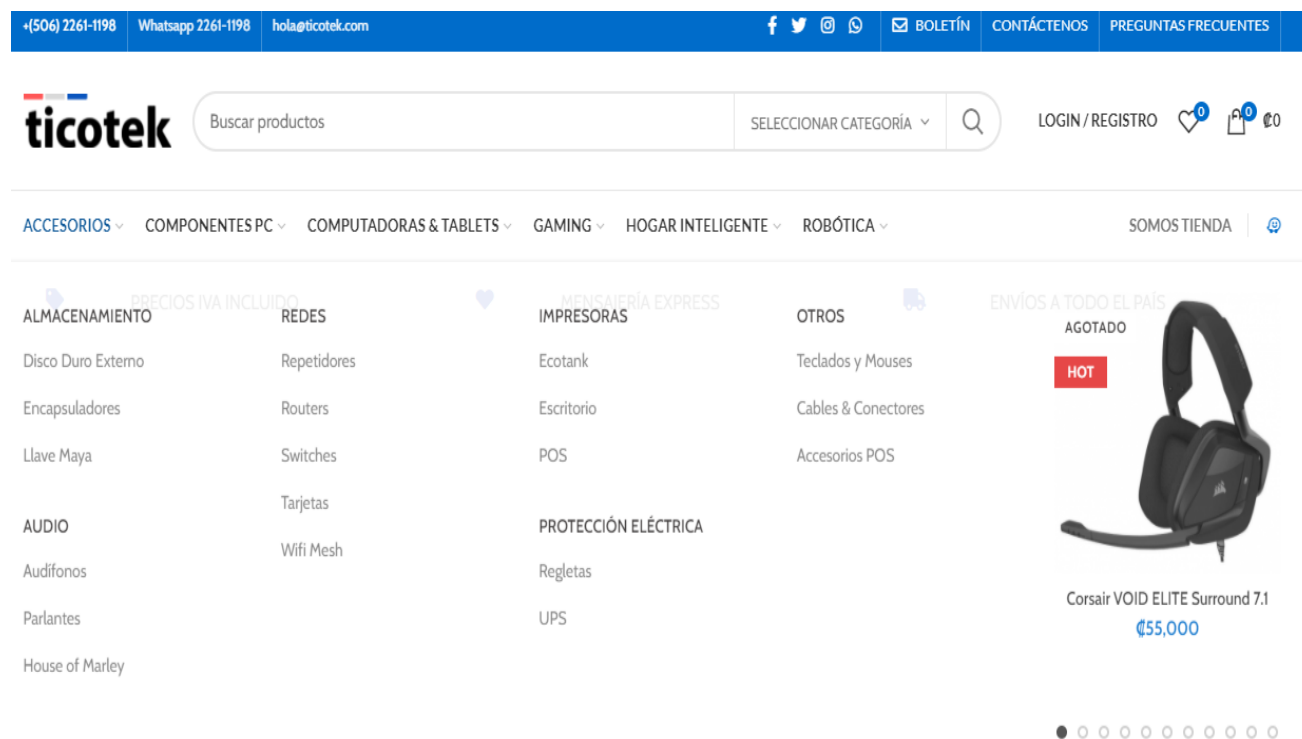
La atención por este medio puede ser mediante la llamada telefónica o plataforma de mensajería WhatsApp. Aquí el cliente describe su necesidad, se brinda información y se toma el pedido o solicitud.

Atención plataforma.

La empresa cuenta con una plataforma web o tienda virtual, desarrollada por WooCommerce, la cual presenta características interactivas en las que el cliente ve los productos con sus descripciones bajo la búsqueda que se proporciona a la página (esta plataforma actúa con el papel de un sistema CRM – Gestión de las Relaciones con los Clientes). De manera remota se le asiste en lo que busque este, mediante un chat “interno” en la página, que permite el intercambio de información textual, aclarando aquellas dudas generales que existan al visitar la página y registrar los catálogos de productos.

En la Figura 21 se representa la visión de la tienda virtual Ticotek:

Figura 21 Tienda virtual Ticotek



Nota: www.ticotek.com

Atención redes.

La empresa cuenta con redes sociales, aparte de la ya mencionada WhatsApp, cuenta con Instagram, Twitter y Facebook. Aquí se exhiben y promocionan los productos. Remotamente a través del chat, se toma la información y se procesa la solicitud de lo que se desee.

Atención física.

Este tipo de atención es la habitual o tradicional en las tiendas en generales y corresponde a la presencia física del cliente, aquí bajo servicio, expone sus necesidades y se procesa la solicitud.

Procesamiento de solicitud

La solicitud se toma luego de la atención al cliente, buscando proporcionar el artículo del cliente en el menor tiempo, aquí se registran en los sistemas la información que brinda el cliente como la descripción y cantidad de artículo, método de pago, información del cliente general,

dirección de envío en caso de que el cliente coordine la entrega. Una vez finalizado los formularios y requisitos se genera la orden de trabajo.

Preparación de envío

El o los artículos deseados por el cliente, se localizan en la bodega de productos. Una vez localizados, se procede a realizar las pruebas e inspecciones de calidad de los artículos antes de enviarlos (las pruebas se realizan a aquellos productos que permitan o lo requieran, de lo contrario se entregan bajo garantía). Si las inspecciones cumplen, se procede a realizar el embalaje del producto para que el cliente se lo lleve o bien para realizar el envío de los productos.

Coordinación de entrega de pedido

Ticotek pone a disposición del cliente cuatro métodos de entrega de los pedidos, estos son:

Recepción de pedido en tienda.

Si el cliente fue atendido aquí y desea retirarlo ahí mismo, se realiza la entrega inmediata o bien si este se comunica por alguna de las vías electrónicas y acuerda pasar por el producto a la tienda.

Mensajero de zona.

La empresa cuenta con un mensajero de zona, en automóvil. Se procura realizar la entrega el mismo día que se procesa la solicitud de permitir la demanda y capacidad.

Encomienda.

Se coordina el envío del producto a la empresa o sucursal más cercana, en un intervalo de tiempo de 24 a 48 horas.

Correos de Costa Rica.

Se coordina el envío bajo la empresa Correos de Costa Rica, con cobertura en todo el país, en un tiempo estimado de 48 a 72 horas.

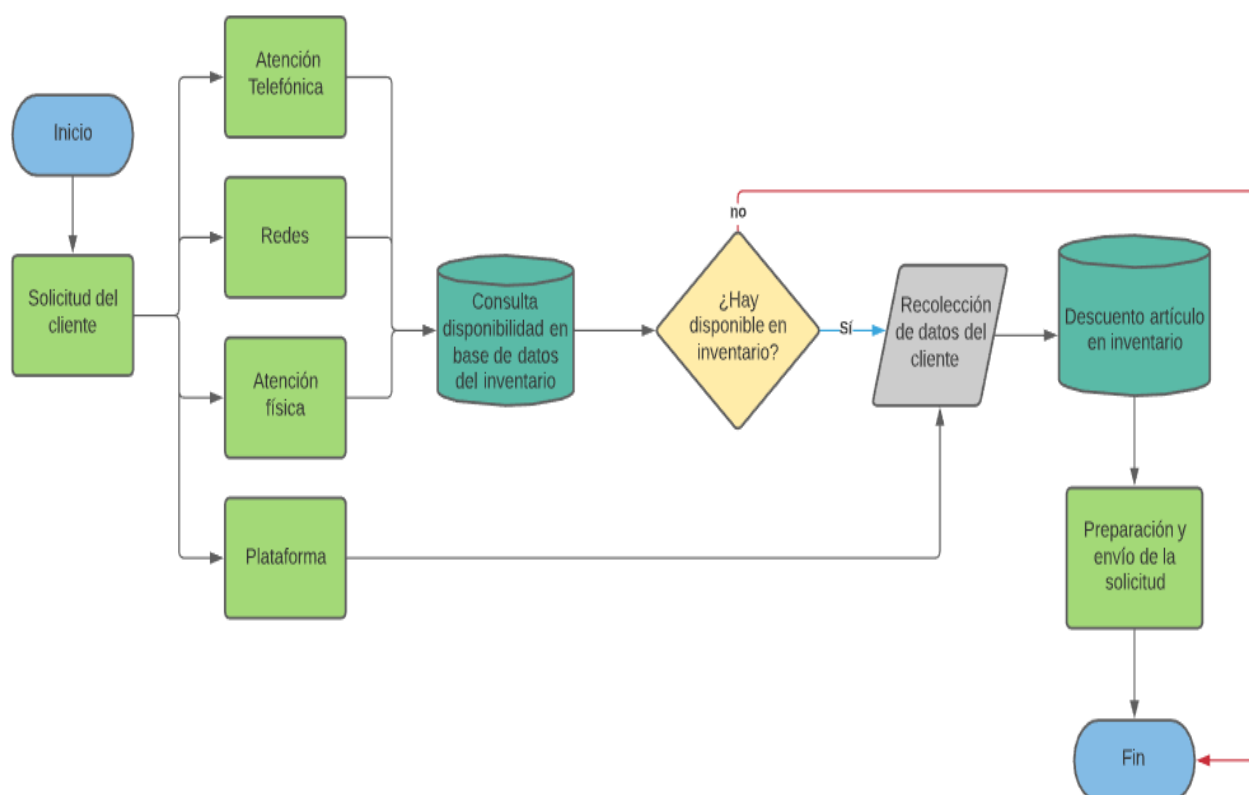
Entrega al Cliente

Al momento de confirmarse el envío y entrega del producto, se contacta al cliente para garantizar el fin del proceso y con ello la salida que muestra la satisfacción del cliente.

Diagrama de Flujo del Proceso

Se puede observar en la Figura 22 el Diagrama de Flujo del Proceso, presentando su inicio, los procesos por realizar, la situación de las bases de datos, decisiones, recolección de datos y final del proceso:

Figura 22 Diagrama de Flujo del Proceso



Nota: Autor del Proyecto.

El diagrama muestra el inicio del proceso con la solicitud del cliente, que como anteriormente se visualizó en el diagrama de proceso es la entrada o proceso inicial. Seguidamente existe una atención que se brindará, de aquí dependerá el camino siguiente, ya que, si la atención es telefónica, redes o física seguirá un camino y si es a través de la plataforma girará otro rumbo. Esto porque el primer caso, implica la atención directa con el cliente, es decir, cliente vs colaborador; el segundo caso muestra cliente vs plataforma interactiva, es decir de manera asistida se toma a solicitud del cliente. Para el primer caso se atiende la solicitud del cliente, seguidamente se realiza una consulta en base de datos del inventario, para proceder a verificar la existencia del artículo que se desea en el inventario. Si el artículo existe, se procede a recolectar los datos del

cliente y descontar el artículo del inventario de manera manual, a través de sistema. Si al consultar el inventario no existe el artículo y el cliente no encuentra su necesidad, pues aquí finaliza el proceso.

Para el segundo caso, el cliente selecciona el artículo en la plataforma y procede a realizar la compra en línea. La página cuenta con un carro de compra en línea, una vez finalizado el cliente procede a meter los datos personales en el sistema. A continuación, se detalla el proceso de compra en línea:

Descripción de compra en línea

El proceso de compra consta de tres fases, la primera es el que cliente rellena el carrito de compras con los productos vistos y seleccionados en el catálogo de la página, ahí mismo se muestra al cliente el valor final de la compra del artículo, cuando se termina, se procede a realizar la compra y seleccionar el método de entrega. En la Figura 23 se muestra el ejemplo de la primera fase de la compra en línea.

Figura 23 Carrito de compra en línea o plataforma

PRODUCTO	PRECIO	CANTIDAD	SUBTOTAL
Logitech G332 3.5mm 981-000755	₡27,000	1	₡27,000

TOTAL DEL CARRITO

Subtotal: ₡27,000

Recoger en tienda
 Correos de Costa Rica: ₡3,263
 Mensajero (Zona 1): ₡3,000
 Enviar a San José, 10101.
[Cambiar dirección](#)

Total: ₡27,000

[FINALIZAR COMPRA](#)

Nota: www.ticotek.com

Al finalizar la compra, la plataforma accederá a la segunda fase, que es la descripción de la facturación para el pago correspondiente. Aquí, el cliente rellena los datos personales para la preparación de envío del producto. Finalmente, se completará el pedido, este aparece en la página

del administrador, en donde el colaborador se encarga de preparar el producto para tramitar el envío al cliente o bien esperar la entrega en la tienda del artículo. Al tener los datos del cliente, la comunicación con este se facilita en el proceso de venta, ya que se mantiene en todo momento informado al cliente del estado de su pedido, se trata de realizar el envío lo más pronto posible según el horario de la solicitud.

En seguida, se detalla la Figura 24 que muestra las características de facturación y pedido, siguiendo con el ejemplo anterior de la compra en línea:

Figura 24 Detalles de facturación y pedido en la plataforma

ticotek ROBÓTICA LOGIN / REGISTRO \$27,000

DETALLES DE FACTURACIÓN

Nombre * Apellidos *

Nombre de la empresa (opcional)

Cédula (Para Factura Electrónica) *

País/Región *
Costa Rica

Provincia *
Heredia

Cantón-Distrito *
Seleccione una ciudad

Dirección de la calle *
Número de la casa y nombre de la calle
Apartamento, habitación, etc. (opcional)

Código postal *
40101

Teléfono *

Dirección de correo electrónico *

Suscríbete a nuestro boletín

¿Crear una cuenta?

¿ENVIAR A UNA DIRECCIÓN DIFERENTE?

Notas del pedido (opcional)

TU PEDIDO

PRODUCTO	SUBTOTAL
Logitech G332 3.5mm 981-000755 * 1	₡27,000
Subtotal	₡27,000
Envío	<input checked="" type="radio"/> Recoger en tienda <input type="radio"/> Correos de Costa Rica: ₡3,263 <input type="radio"/> Mensajero (Zona I): ₡3,000
Total	₡27,000

Visa / Mastercard

Número de tarjeta *

Caducidad (MM/AA) * Código de tarjeta *

MM / AA CVV

Pago en efectivo
 Transferencia bancaria directa
 SINPE Móvil

Tus datos personales se utilizarán para procesar tu pedido, mejorar tu experiencia en esta web y otros propósitos descritos en nuestra [política de privacidad](#).

He leído y estoy de acuerdo con los términos y condiciones de la web *

REALIZAR EL PEDIDO

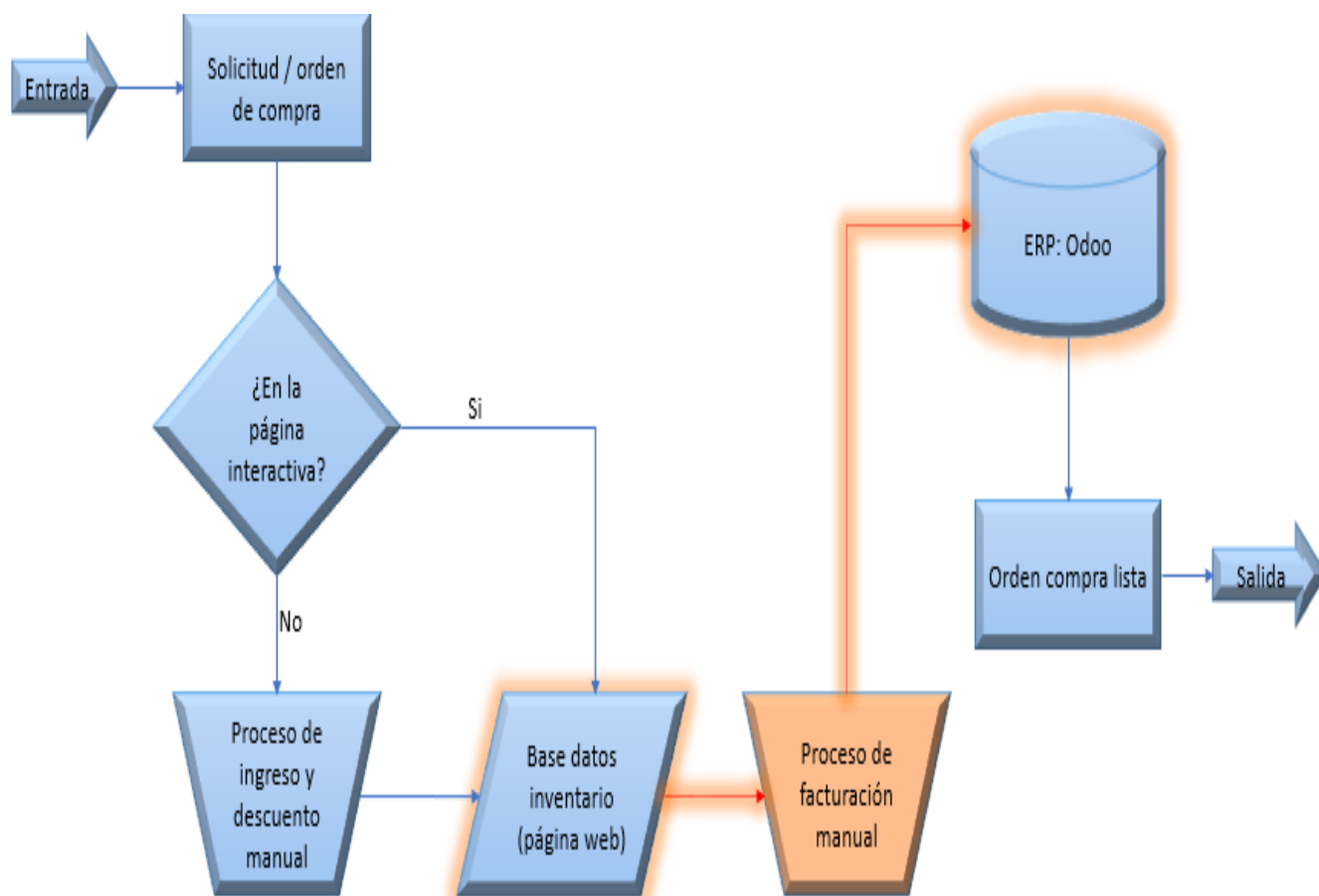
Nota: www.ticotek.com

Es importante destacar que el sistema de facturación de la página no se encuentra ligado al sistema ERP que actualmente maneja la empresa, por lo que el colaborador debe realizar el descuento de la página de manera manual en la base de datos principal del inventario, en otras palabras, la página es el registro de entradas y salidas. Aquí es donde se considera importante el puntual descuento, ya que, si no se realiza oportunamente, se generan “ruidos” o falsos reportes en el inventario.

Descripción del Sistema de Inventarios y Sistema de Información

Seguidamente en la Figura 25 ilustra el camino que siguen las órdenes en los sistemas de la empresa Ticotek, además se realiza una descripción en el sector inferior de la imagen, donde se detallan los sistemas utilizados y el transcurso específico que trazan las órdenes, pasando desde la solicitud al descuento de inventario, facturación y finalización de orden:

Figura 25 Proceso de comunicación del sistema inventarios e información



Nota: Autor del Proyecto

La solicitud u orden de compra es procesada en el sistema, bajo la vía de atención por la que se aborde el cliente, sea esta telefónica, plataforma, presencial o redes sociales. El inventario es llevado como registro en la página interactiva, específicamente en la nube de la organización, esta plataforma está desarrollada bajo el software “Woo Commerce”, el cual actúa como base de datos y muestra de información al cliente (CRM – Gestión de las Relaciones con los Clientes), almacenando la información correspondiente a ingresos y salidas de la empresa Ticotek. Está programada para cumplir con la función de registro de inventario y mostrar interactivamente los productos disponibles a los clientes.

Sí la solicitud se realiza mediante la página interactiva, esta se encargará automáticamente de actualizar las existencias, es decir, bajo proceso de compra en línea el software realiza el rebajo de existencias en tiempo real, sin embargo, si la solicitud de pedido se realiza por llamada telefónica, contacto en redes o presencial, el colaborador que se encuentre realizando la atención al cliente deberá realizar el rebajo en el sistema de manera manual, básicamente el proceso que debe de realizar es una compra en línea asistiendo al cliente.

Actualmente el proceso de rebajo y control de inventario se guarda en la base de datos de la página web como se mencionó anteriormente, sin embargo, el sistema ERP utilizado, llamado “Odo”, no tiene ninguna comunicación directa con la web interactiva, es decir, no se encuentran integrados.

El sistema ERP realiza funciones de facturación, contabilidad y finanzas. En resumen, los pedidos deben de facturarse manualmente en el sistema de recurso empresarial, es aquí donde se resalta la zona de impacto en el diagrama de la Figura 25, ya que el proceso implica que siempre se tenga que realizar el proceso de facturación manual, lo que conlleva a tener un control muy estricto en cuanto a rebajos en ambos sistemas, para tener el equilibrio del sistema de inventarios con existencias reales y las facturaciones correspondientes.

Finalmente, una vez que el pedido se rebajó del sistema de inventario y se factura correspondientemente, el pedido sale del proceso sistemático y queda listo para proceder con la preparación logística.

Funciones de Sistemas Información Ticotek

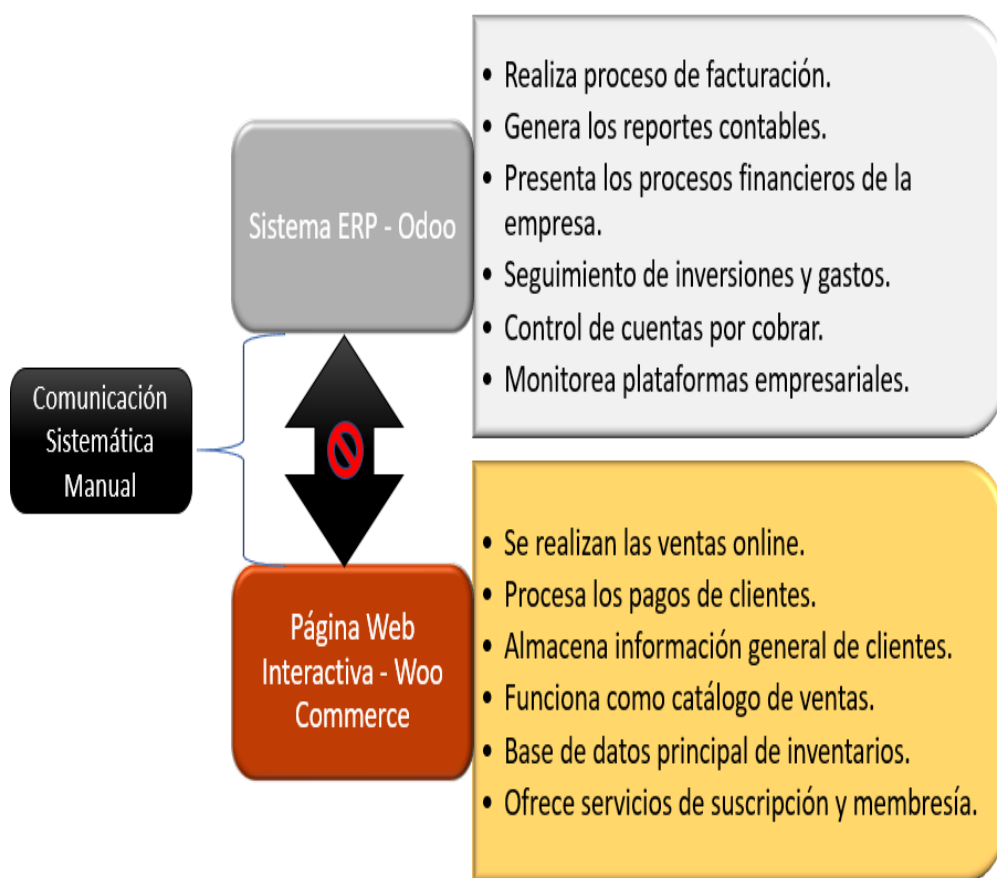
Actualmente la empresa maneja dos pilares fundamentales en cuanto a la operación sistemática del proceso. Primeramente, se cuenta con la página web interactiva que funciona como

base de datos el inventario, es decir, la página lleva las existencias, ingresos y salidas como se mencionó anteriormente, todo esto funcionando como portal de ventas, permitiendo realizar funciones de catálogo empresarial, pues es aquí donde el cliente o colaborador puede acceder para verificar las existencias puntuales de cada producto y se procesa inicialmente el pedido. (la página es un sistema CRM)

Segundo, se cuenta con el Odoo, el cual es el sistema de recurso empresarial (ERP) de Ticotek. Este sistema tiene como principales funciones la construcción de facturación y generar los reportes contables empresariales. Otras funciones importantes son el control de inversiones y gastos, así como monitorear las plataformas empresariales internas y externas como bancos, plataformas de proveedores, entre otros relacionados con la cadena de suministro.

A continuación, en Figura 26 se muestran algunas de las características principales de ambos sistemas:

Figura 26 Características de los Sistemas Información de Ticotek



Nota: Autor del Proyecto.

Como se puede observar en la imagen anterior, no se cuenta con una interfaz o sistema MES (sistema manufactura empresarial), que realice la comunicación sistemática de ambos, por lo que la comunicación debe darse estrictamente asistida de manera manual, funcionando esto como un sistema HMI (Interfaz humano – máquina), en donde cada colaborador tiene que generar los reportes dentro del Odoos de todo aquello que se haya realizado en la página web interactiva, independientemente de si se realizó por el cliente o el colaborador a través del portal, es decir, el informe al sistema ERP para procesos como la facturación es construido manualmente por cada colaborador, no existe comunicación entre estos sistemas.

Si los reportes no se realizan en el momento oportuno o se olvida realizar un descuento en inventario o facturación, se generan atrasos de pedidos y pueden generarse falsos reportes en inventario como cantidades o existencias erróneas, por lo que la comunicación entre ambos sistemas debe de realizarse en el momento en el que se registra la solicitud y venta.

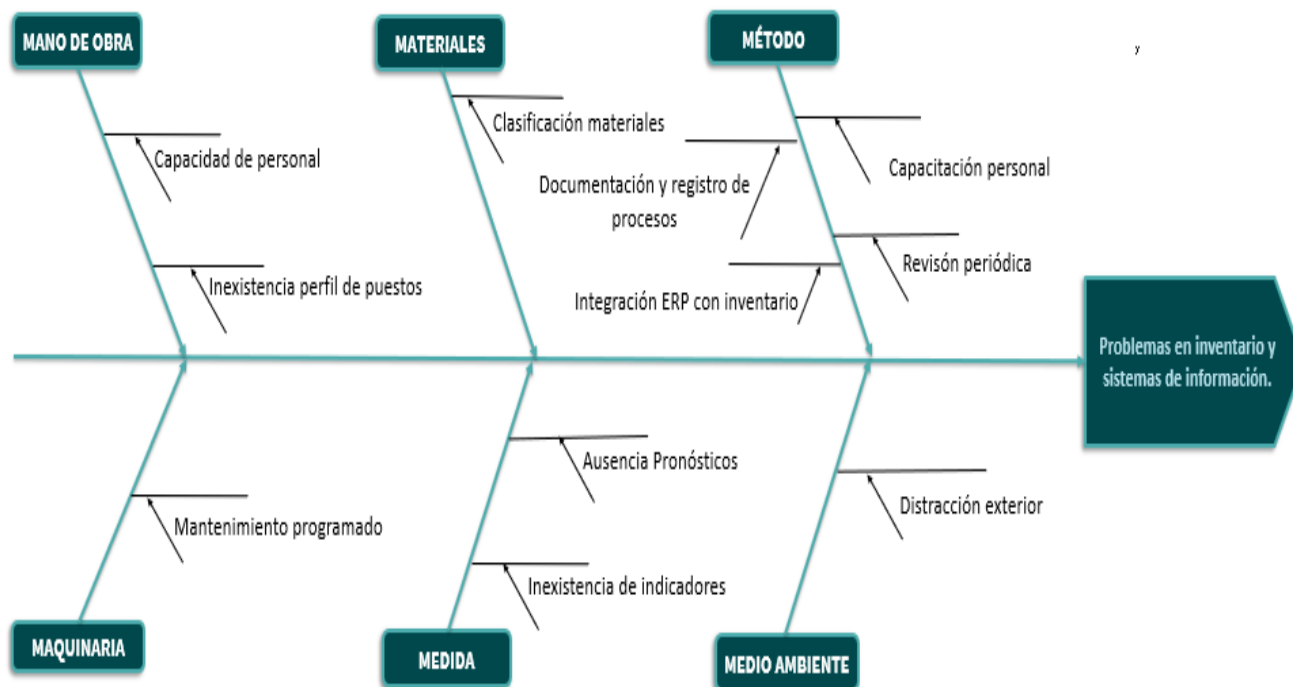
Diagrama de Ishikawa

El sistema de gestión de inventarios e información representa una herramienta muy importante para cualquier compañía, con la expansión o crecimiento empresarial de Ticotek, el control detallado del inventario se vuelve una herramienta y ventaja competitiva, ya que promueve un servicio adecuado al cliente y ayuda a la toma de decisiones. Actualmente la gerencia general describe la necesidad de mejorar el conocimiento de las existencias de la empresa, movilización de mercancía y garantizar el flujo de información certero dentro de la organización

Se realiza el diagrama de Ishikawa, ilustrado en la Figura 27, con la finalidad de conocer las causas que impactan el inventario y los sistemas de información en la empresa Ticotek, desde el punto de vista método, materiales, mano de obra, medio ambiente, medición o medida y maquinaria (6M” s). El diagrama está construido en relación con el problema planteado en el proyecto, centralizado a rediseñar el sistema de gestión inventarios y sistemas de información, se procede a analizar aquellas causas que provocan en la empresa Ticotek problemas, fallas, deficiencias o puntos de mejora en las áreas anteriormente descritas, con la finalidad de conocer la prioridad de atención en el proceso.

Figura 27 Diagrama de Ishikawa

DIAGRAMA DE ISHIKAWA



Nota: Autor del Proyecto.

Con el diagrama anterior, se realiza el análisis de las ideas encontradas en la empresa Ticotek en cada una de las 6M:

Mano de obra

Actualmente la empresa cuenta con cuatro colaboradores, por lo que las tareas se encuentran muy saturadas en el transcurso de cada jornada, sumando a esto la organización no cuenta con un perfil de puestos establecido, por lo que cada colaborador realiza diversas tareas, lo que complica directamente los registros generales de la empresa. No existe un encargado directo del mantenimiento y verificación del inventario.

Materiales

Los artículos de entrada, ingresan en inventario y se colocan dentro de la bodega de artículos, sin embargo, la clasificación en la bodega no es la adecuada, ya que no existe un orden estandarizado que permita encontrar un artículo de manera rápida o sensible. Se invierte tiempo en

buscar el artículo en donde se crea que está. No existe una clasificación FIFO formal que permita garantizar la rotación puntual del inventario de la manera adecuada.

Método

Los procesos de la empresa no se encuentran documentados, no existe una guía formal que indique como se debe realizar el registro de inventario, por lo que este se aborda de manera empírica y con conocimiento técnico. Esto último repercute directamente en la capacitación formal del personal, ya que las consultas sobre dudas en cuanto a vicisitudes presentadas en inventarios, debe de atenderse por el experto en programación de sistemas.

La revisión periódica o prolongada del inventario no existe de manera formal, ya que el inventario se lleva día a día, los movimientos de entrada y salida se tratan de registrar en el momento, sin embargo, existe el sesgo de que esto no suceda y genere un falso reporte de existencia en el mismo.

El sistema ERP utilizado actualmente por la empresa, no lleva el control del inventario, pues este se lleva en la página web, en el sistema ERP únicamente se realiza la facturación de los artículos, ya que este lleva el control contable y financiero de la organización. No existe una integración que envíe los datos del inventario de la página al sistema de información utilizado actualmente.

Maquinaria

La organización actualmente no tiene un plan de mantenimiento sobre el inventario que muestre puntualmente el control y movimientos de los registros realizados en algún intervalo de tiempo, sobre cantidades, existencias de artículos y valor del inventario.

Medida

La compañía no tiene noción de la demanda, por lo que la ausencia de los pronósticos es una de las variables encontradas, actualmente se vuelven a ordenar artículos de manera empírica, al no tener existencia de estos en el inventario. Se tiene conocimiento de las necesidades del mercado de manera empírica.

No se cuenta actualmente con indicadores que muestren el desempeño puntual que se tiene sobre los inventarios, ni el comportamiento que esté tomando bajo un rumbo.

Medio ambiente

La empresa está ubicada en una zona industrial que comercialmente es muy transitada, adicional se encuentra a la par de un taller de reparación de maquinaria pesada, por lo que el ruido es frecuente, lo que genera tensión laboral, además cerca se encuentran otros distractores como sodas, que generan olores dentro del local en el que se encuentra la organización.

Diagrama de Klee

El la Figura 28 se muestra la evaluación de las variables analizadas anteriormente en el Diagrama de Ishikawa. Las mismas se proceden a colocar y relacionar cada variable confrontadas una a una. Es decir, cada una de las variables que se utilizaron en el Ishikawa, son colocadas en el Klee para generar un peso de importancia y conocer las principales variables o factores, en relación con el problema planteado.

Posteriormente, se procede a atribuir el peso de cada uno de los factores en el diagrama, para asignar en un Pareto el detalle las principales causas que deben abordarse para reducir los impactos analizados, clasificando estas en A, B y C, en donde A sean aquellas que acumulen el 80% de importancia, B un 15% y C un 5% de importancia.

Figura 28 Diagrama de Klee

Diagrama de Klee - Empresa Ticotek														
Nota de empresa	100	75	75	75	100	50	75	25	75	50	25			
Nota de autor	50	50	100	50	100	50	25	25	50	25	25			
Áreas	Capacidad de personal	Inexistencia perfil de puestos	Clasificación de materiales	Documentación y registro de procesos	Integración ERP con inventario	Capacitación personal	Revisión periódica	Mantenimiento programado	Ausencia Pronósticos	Inexistencia de indicadores	Distracción exterior	Sumatoria	Peso	
Capacidad de personal		0,5	0,50	0,25	0,25	0,25	0,5	0,25	0,25	0,5	0,75	4,00	7%	
Inexistencia perfil de puestos	0,5		0,5	0,5	0,25	0,25	0	0,25	0,00	0,5	0,75	3,50	6%	
Clasificación de materiales	0,50	0,5		0,75	0,25	0,5	0,75	0,75	0,50	0,5	1	6,00	11%	
Documentación y registro de procesos	0,75	0,5	0,25		0,25	0,50	0,75	0,75	0,25	0,75	0,75	5,50	10%	
Integración ERP con inventario	0,75	0,75	0,75	0,75		0,5	0,75	0,75	0,75	0,75	1	7,50	14%	
Capacitación personal	0,75	0,75	0,5	0,50	0,5		0,5	0,75	0,5	0,5	0,75	6,00	11%	
Revisión periódica	0,5	1,00	0,25	0,25	0,25	0,5		0,5	0,5	0,50	1	5,25	10%	
Mantenimiento programado	0,75	0,75	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5		0,25	0,25	0,75	4,25	8%	
Ausencia Pronósticos	0,75	1,00	0,50	0,75	0,25	0,5	0,5	0,75		0,75	1	6,75	12%	
Inexistencia de indicadores	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,5	0,5	0,75	0,25		0,75	4,75	9%	
Distracción exterior	0,25	0,25	0	0,25	0	0,25	0	0,25	0,25	0,25		1,75	3%	
Total	6,00	6,50	4,00	4,50	2,50	4,00	4,75	5,75	3,50	5,25	8,50	55,25	100%	

Nota: Autor del Proyecto.

Para efectos del análisis de la matriz anterior se compararon todas las variables postuladas en el diagrama de Ishikawa entre sí, es decir, se confrontaron cada una otorgando una importancia entre las comparaciones de las celdas; que va 0 menos importante, 0.25 poco importante, 0.50 igual de importante, 0.75 el criterio de la fila es más importante, 1 el criterio de la final es absolutamente importante. Al final cada variable obtuvo un peso, el cual se muestra en la Clasificación ABC de las causas – Pareto

En la siguiente Tabla 6, se muestran las variables con su peso obtenido, luego del análisis y evaluación en el diagrama de Klee:

Tabla 6 clasificando las causas y asignando la prioridad de atención.

Clasificación ABC de las causas – Pareto

En la siguiente Tabla 6, se muestran las variables con su peso obtenido, luego del análisis y evaluación en el diagrama de Klee:

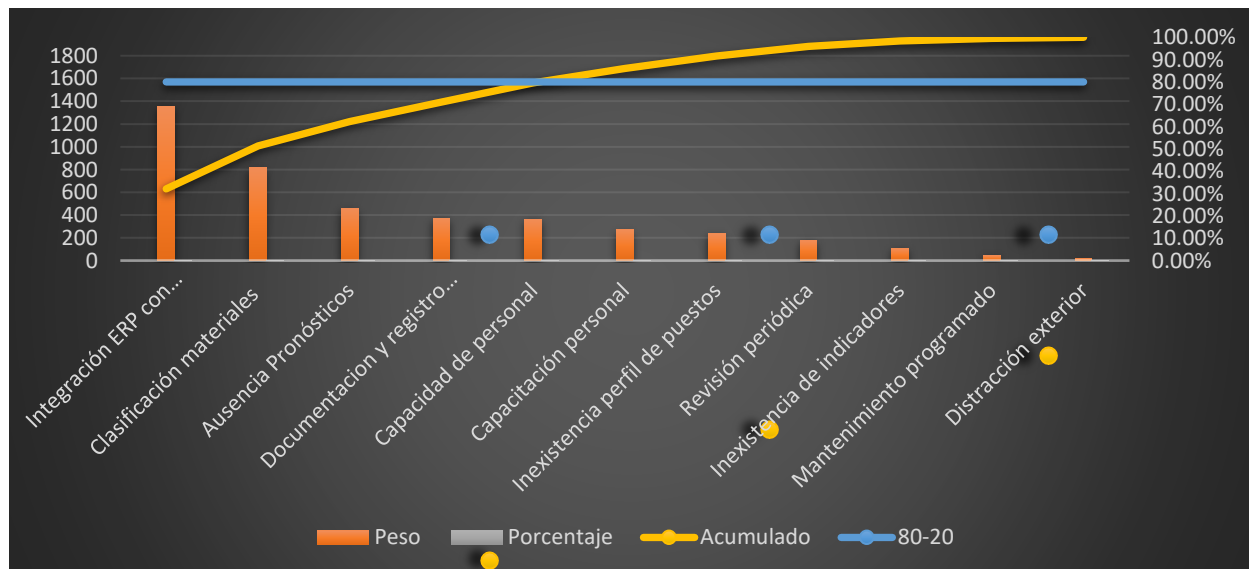
Tabla 6 Clasificación ABC de las Causas

Área	Peso	Porcentaje	Acumulado	Clasificación
Integración ERP con inventario	1357,47	32,11%	32,11%	A
Clasificación de materiales	814,48	19,26%	51,37%	A
Ausencia Pronósticos	458,14	10,84%	62,21%	A
Documentación y registro de procesos	373,30	8,83%	71,04%	A
Capacidad de personal	361,99	8,56%	79,60%	A
Capacitación personal	271,49	6,42%	86,02%	B
Inexistencia perfil de puestos	237,56	5,62%	91,64%	B
Revisión periódica	178,17	4,21%	95,85%	C
Inexistencia de indicadores	107,47	2,54%	98,39%	C
Mantenimiento programado	48,08	1,14%	99,53%	C
Distracción exterior	19,80	0,47%	100,00%	C
Total	4227,94			

Nota: Autor del Proyecto.

A continuación, se muestra gráficamente la tabulación anterior, en la Figura 29, con un diagrama de Pareto:

Figura 29 Diagrama de Pareto – Causas



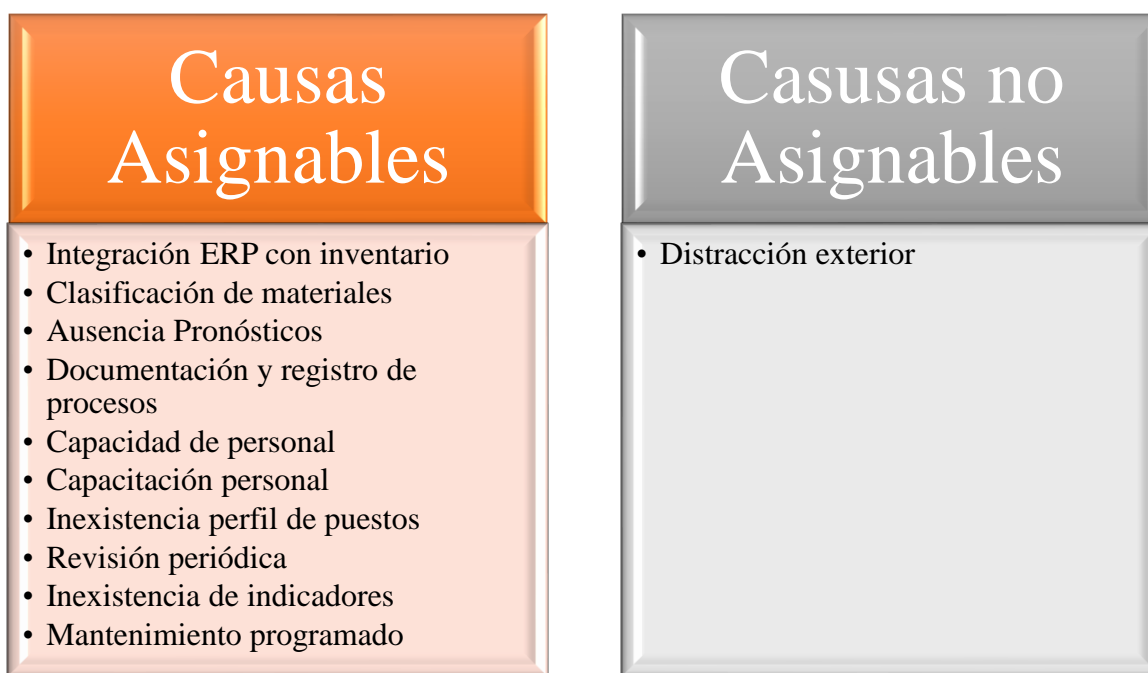
Nota: Autor del Proyecto.

El resultado del diagrama de Klee, muestra que la clasificación A de las causas, es decir el 80% del peso de las variables está dada por cinco de estas, las cuales son: Integración del ERP con el inventario, clasificación de materiales, ausencia de pronósticos, documentación y registro de los procesos, capacidad de persona. El restante 20% tiene un impacto menor, la clasificación B tiene dos variables asociadas y C cuatro variables “menores”.

Asignación de las causas

En la siguiente Figura 30 se muestran la clasificación de las causas ya sean estas asignables (controlables por la organización) o no asignables (no controladas por la organización):

Figura 30 Causas asignables y no asignables



Nota: Autor del Proyecto.

Como se puede ver en la figura anterior, las causas en su mayoría son asignables, es decir, se pueden controlar por la organización, englobándolas con variables dependientes de la compañía, estas resultaron siendo diez de las once analizadas.

La restante variable, como se visualiza, es una causa no asignable, esta no puede ser controlada por la organización, lo que la vuelve una variable independiente de la compañía.

Análisis de Ventas

Actualmente la empresa se mantiene estable ante la situación que se vive por la pandemia del virus Covid 19, ya que los productos o artículos que se ofrecen han aumentado el consumo en el mercado, ante el refugio por el virus, la población se comporta de manera sedentaria y los medios de comunicación virtuales han tomado fuerza para seguir adelante dentro de las instituciones públicas y privadas en general.

En el siguiente apartado se realiza un análisis de las ventas registradas de enero 2020 a octubre 2020, obteniendo los datos de las facturaciones realizadas en ese intervalo de tiempo para analizar el comportamiento que ha tenido la demanda y clasificar cuáles productos se han posicionado fundamentalmente dentro del inventario. Para efectos del análisis únicamente se tomaron en cuenta aquellos productos que han registrado al menos una venta en este periodo de tiempo.

Se realizó la clasificación de las ventas en dos áreas de artículos ya que la organización lo maneja de esta manera, una son las ventas de accesorios (ver apéndice 1) y la otra las ventas de componentes de computadoras (ver apéndice 2).

Ventas de accesorios (enero 2020 – octubre 2020)

En el periodo enero 2020 a octubre 2020 se analizaron 15 artículos diferentes que registraron movimientos en las facturaciones en cuanto a la familia de accesorios. Las mismas fueron:

- 11 diferentes tipos de sillas.
- 11 diferentes tipos de mouses.
- 13 diferentes tipos de controles.
- 33 diferentes tipos de router.
- 25 diferentes tipos de audífonos.
- 11 diferentes tipos de teclados.
- 12 diferentes tipos de mouse pad.
- 6 diferentes tipos de impresoras.
- 4 diferentes tipos de discos externos.
- 12 diferentes tipos de cables de video.

- 5 diferentes tipos de UPS.
- 5 diferentes tipos de parlantes.
- 10 diferentes tipos de tarjetas de red.
- 1 tipo de smart watch.
- 1 tipo de regleta.

En la siguiente Tabla 7 se muestra la participación que tiene cada familia de accesorio en las ventas registradas del intervalo mencionado (ver apéndice 1, tabla de cálculos):

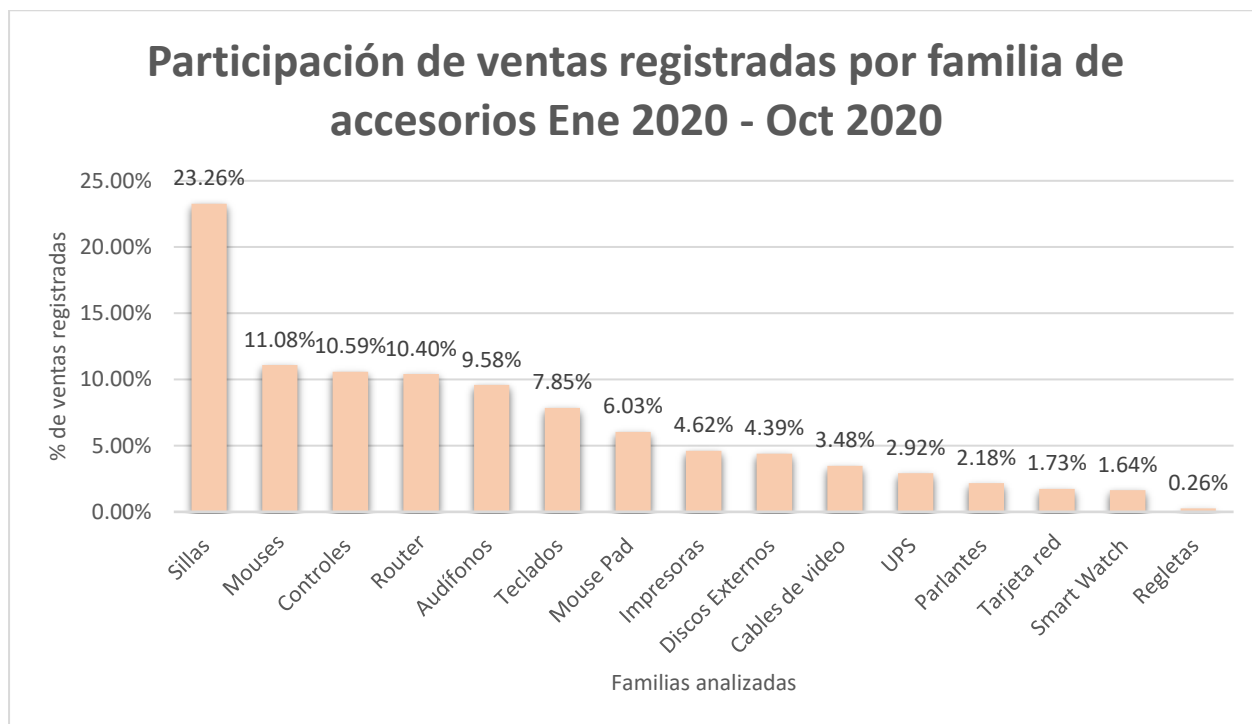
Tabla 7 Participación de ventas accesorios Ene 2020 - Oct 2020

Participación de ventas registradas por familia de accesorios Ene 2020 – Oct 2020			
Artículo	Familias analizadas	Valor en ventas	% de ventas registradas
Sillas	11	₡ 11 834 000	23,26%
Mouses	11	₡ 5 636 400	11,08%
Controles	13	₡ 5 386 000	10,59%
Router	33	₡ 5 293 100	10,40%
Audífonos	25	₡ 4 874 150	9,58%
Teclados	11	₡ 3 996 000	7,85%
Mouse Pad	12	₡ 3 069 500	6,03%
Impresoras	6	₡ 2 348 300	4,62%
Discos Externos	4	₡ 2 234 000	4,39%
Cables de video	12	₡ 1 768 500	3,48%
UPS	5	₡ 1 484 200	2,92%
Parlantes	5	₡ 1 107 600	2,18%
Tarjeta red	10	₡ 881 900	1,73%
Smart Watch	1	₡ 833 000	1,64%
Regletas	1	₡ 132 000	0,26%
Totales	160	₡ 50 878 650	100,00%

Nota: Autor del Proyecto.

En total se muestran los resultados de 160 artículos analizados, que representaron ventas por ₡ 50 878 650, realizando una frecuencia de participación de cada familia de accesorios sobre este monto. Se procede a graficar los resultados obtenidos en la siguiente Figura 31:

Figura 31 Participación de ventas accesorios Ene 2020 - Oct 2020



Nota: Autor del Proyecto.

Como se puede visualizar en el gráfico anterior, las sillas representan un 23,26% de las ventas totales de accesorios en este periodo, siendo las que mayor ingreso le generaron a la empresa. Por otro lado, las regletas son las que menos ingreso le generaron en este periodo de tiempo, alcanzado un 0,26% de las ventas totales de accesorios. Los ingresos generados por los mouses, controles, router y audífonos, fueron muy similares, pues estos se encontraron de 9,58% a 11,08% de las ventas registradas.

Ventas de componentes de computadoras (enero 2020 a octubre 2020)

En el periodo enero 2020 a octubre 2020 se analizaron 11 artículos diferentes que registraron movimientos en las facturaciones en cuanto a la familia de componentes de computadoras. Las mismas fueron:

- 11 diferentes tipos de procesadores.
- 18 diferentes tipos de case.
- 11 diferentes tipos de tarjetas de almacenamiento.
- 5 diferentes tipos de tarjetas gráficas.

- 9 diferentes tipos de memorias RAM.
- 11 diferentes tipos de monitores.
- 14 diferentes tipos de tarjetas madre.
- 7 diferentes tipos de fuentes de poder.
- 9 diferentes tipos de ventiladores.
- 1 tipo de pasta térmica.
- 2 tipos de quemadores.

En la siguiente Tabla 8 se muestra la participación que tiene cada familia de componentes de PC en las ventas registradas del intervalo mencionado (ver apéndice 2, tabla de cálculos):

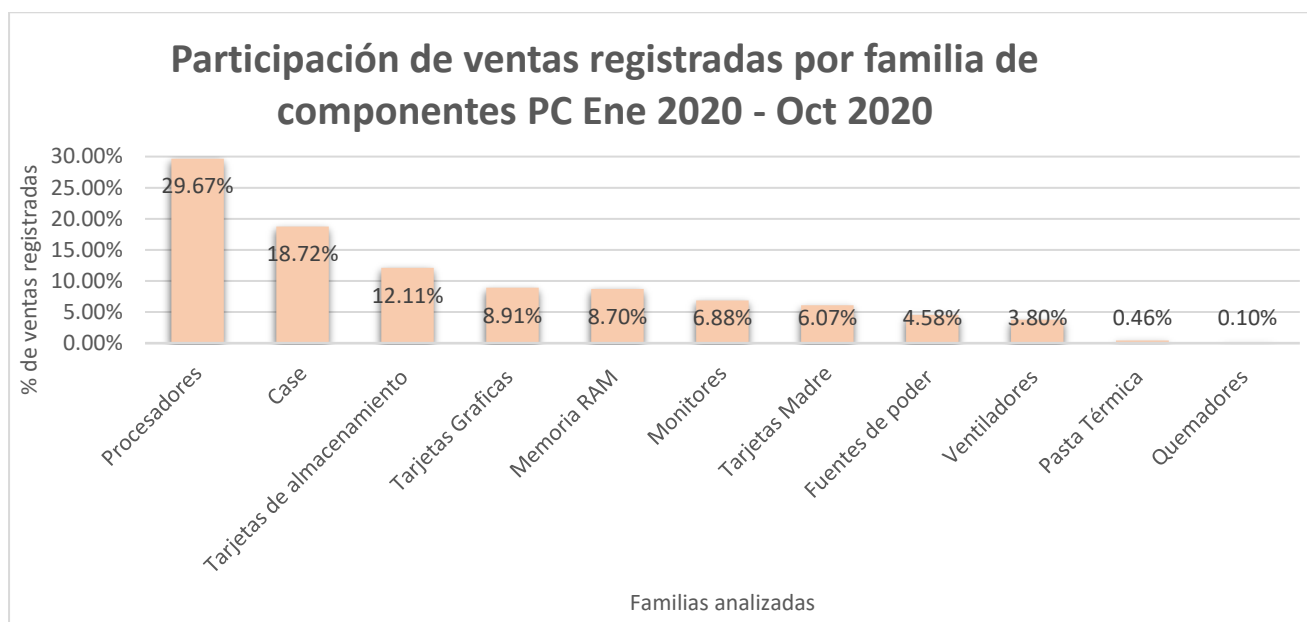
Tabla 8 Participación de ventas componentes PC Ene 2020 – Oct 2020

Participación de ventas registradas por familia de componentes PC Ene 2020 – Oct 2020			
Artículo	Familias analizadas	Valor en ventas	% de ventas registradas
Procesadores	11	₡ 14 305 000	29,67%
Case	18	₡ 9 027 000	18,72%
Tarjetas de almacenamiento	11	₡ 5 838 000	12,11%
Tarjetas Gráficas	5	₡ 4 296 000	8,91%
Memoria RAM	9	₡ 4 192 300	8,70%
Monitores	11	₡ 3 317 000	6,88%
Tarjetas Madre	14	₡ 2 927 500	6,07%
Fuentes de poder	7	₡ 2 206 300	4,58%
Ventiladores	9	₡ 1 830 500	3,80%
Pasta Térmica	1	₡ 220 000	0,46%
Quemadores	2	₡ 50 000	0,10%
Totales	98	₡ 48 209 600	100,00%

Nota: Autor del Proyecto.

En total se muestran los resultados de 98 artículos analizados, que representaron ventas por ₡ 48 209 600, realizando una frecuencia de participación de cada familia de componentes de PC sobre este monto. Se procede a graficar los resultados obtenidos en la siguiente Figura 32:

Figura 32 Participación de ventas componentes PC Ene 2020 - Oct 2020



Nota: Autor del Proyecto.

Como se puede visualizar en el gráfico anterior, los procesadores representan un 29,67% de las ventas totales de componentes de PC en este periodo, siendo las que mayor ingreso le generaron a la empresa. Por otro lado, los quemadores y pasta térmica son las que menos ingreso le generaron en este periodo de tiempo, alcanzado un 0,10% y 0,46% respectivamente, de las ventas totales de componentes de PC. Los ingresos generados por los case, tarjetas almacenamiento, tarjetas gráficas, memorias RAM, monitores y tarjetas madre fueron muy similares, pues estos se encontraron de 6,07% a 18,72% de las ventas registradas.

Clasificación ABC del Inventario

En este apartado se realiza el análisis y clasificación del inventario, tomando como referencia los artículos registrados en las ventas del periodo enero 2020 a octubre 2020, se realiza la distribución en los grupos de las salidas de accesorios y las salidas de componentes de PC.

Los cálculos clasificación ABC se pueden visualizar en apéndice 1 para inventario de accesorios y apéndice 2 para inventario de componentes de PC.

Clasificación ABC de inventario de accesorios

En la Tabla 9 se muestra la clasificación ABC del inventario de accesorios, los cálculos realizados se toman del valor total de las ventas de 160 artículos. (ver apéndice 3, tabla de cálculos)

Tabla 9 Clasificación ABC de Inventario de Accesorios

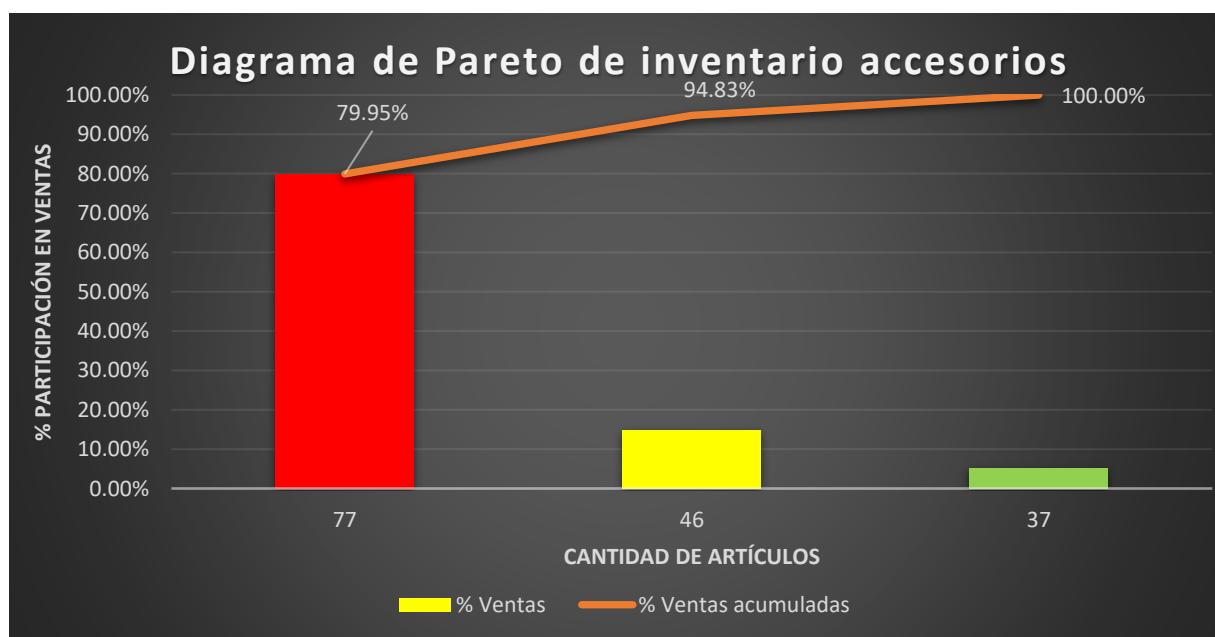
Clasificación	Cantidad de Artículos	% Artículos	Valor Ventas	% Ventas	% Ventas acumuladas
A (0 a 80%)	77	48,13%	₡ 40 677 100	79,95%	79,95%
B (80% a 95%)	46	28,75%	₡ 7 571 300	14,88%	94,83%
C (95% a 100%)	37	23,13%	₡ 2 630 250	5,17%	100,00%
Totales	160	100,00%	₡ 50 878 650	100,00%	

Nota: Autor del Proyecto.

Diagrama de Pareto del inventario de accesorios

Se realiza el diagrama de Pareto de la tabulación anterior en la Figura 33 mostrando el ABC:

Figura 33 Diagrama Pareto de Inventario de Accesorios



Nota: Autor del Proyecto.

El diagrama y tabulación anterior muestran que los artículos A (0% a 80%), corresponden a 77 de los 160 analizados, que en valor porcentual se traducen en 48,13% de los artículos

analizados, responsable de ingresos por ¢ 40 677 100 que en ventas se traduce en el 79,95% de las ventas de accesorios realizadas en el periodo de enero 2020 a octubre 2020.

La clasificación B (80% a 95%) está representada por 46 artículos de los 160 analizados, con un valor porcentual de 28,75% de los artículos analizados, con un valor de ingresos ¢ 7 571 300, porcentualmente traducido en 14,88% de las ventas de accesorios realizadas en este periodo.

La clasificación C (95% a 100%) está representada por 37 artículos de los 160 analizados, con un valor porcentual de 23,13% de los artículos analizados, con un valor de ingresos ¢ 2 630 250, porcentualmente traducido en 5,17% de las ventas de accesorios realizadas en este periodo.

Artículos A del inventario de accesorios

En siguiente Tabla 10 se muestra la clasificación de los artículos A del comportamiento en el inventario de accesorios en el periodo enero 2020 a octubre 2020:

Tabla 10 Artículos A del Inventario de Accesorios

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Representación en ventas
Audífono 10	¢ 27 000	9	¢ 243 000	¢2 523 900
Audífono 14	¢ 58 000	4	¢ 232 000	
Audífono 16	¢ 52 000	6	¢ 312 000	
Audífono 23	¢ 17 500	15	¢ 262 500	
Audífono 5	¢ 32 300	8	¢ 258 400	
Audífono 6	¢ 26 000	16	¢ 416 000	
Audífono 7	¢ 32 000	25	¢ 800 000	
Cable Video 1	¢ 8 000	32	¢ 256 000	¢973 000
Cable Video 12	¢ 70 000	6	¢ 420 000	
Cable Video 9	¢ 33 000	9	¢ 297 000	
Control 1	¢ 30 000	27	¢ 810 000	¢4 987 000
Control 10	¢ 119 000	2	¢ 238 000	
Control 11	¢ 134 000	4	¢ 536 000	
Control 12	¢ 317 000	2	¢ 634 000	
Control 13	¢ 167 000	5	¢ 835 000	
Control 3	¢ 56 500	6	¢ 339 000	
Control 4	¢ 167 000	3	¢ 501 000	
Control 5	¢ 240 000	1	¢ 240 000	
Control 6	¢ 78 000	3	¢ 234 000	
Control 8	¢ 195 000	2	¢ 390 000	
Control 9	¢ 230 000	1	¢ 230 000	

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Representación en ventas
Disco Externo 1	€ 80 000	3	€ 240 000	€2 234 000
Disco Externo 2	€ 90 000	5	€ 450 000	
Disco Externo 3	€ 62 000	13	€ 806 000	
Disco Externo 4	€ 82 000	9	€ 738 000	
Impresora 1	€ 126 900	3	€ 380 700	€2 140 300
Impresora 2	€ 170 000	3	€ 510 000	
Impresora 3	€ 95 900	4	€ 383 600	
Impresora 4	€ 156 000	3	€ 468 000	
Impresora 5	€ 199 000	2	€ 398 000	
Mouse 1	€ 37 900	16	€ 606 400	€5 420 400
Mouse 10	€ 78 000	13	€ 1 014 000	
Mouse 11	€ 24 000	22	€ 528 000	
Mouse 2	€ 12 900	31	€ 399 900	
Mouse 3	€ 43 000	18	€ 774 000	
Mouse 4	€ 34 500	12	€ 414 000	
Mouse 6	€ 78 500	5	€ 392 500	
Mouse 7	€ 39 900	9	€ 359 100	
Mouse 8	€ 18 500	19	€ 351 500	
Mouse 9	€ 83 000	7	€ 581 000	
Mouse Pad 1	€ 12 000	41	€ 492 000	
Mouse Pad 2	€ 12 000	27	€ 324 000	
Mouse Pad 4	€ 24 000	20	€ 480 000	
Mouse Pad 9	€ 44 000	16	€ 704 000	
Parlante 2	€ 82 900	4	€ 331 600	€575 600
Parlante 5	€ 61 000	4	€ 244 000	
Router 1	€ 99 000	4	€ 396 000	€2 283 900
Router 2	€ 84 000	3	€ 252 000	
Router 24	€ 79 500	3	€ 238 500	
Router 26	€ 19 000	14	€ 266 000	
Router 3	€ 87 000	4	€ 348 000	
Router 4	€ 155 000	3	€ 465 000	
Router 7	€ 19 900	16	€ 318 400	
Silla 1	€ 169 000	14	€ 2 366 000	€11 834 000
Silla 10	€ 215 000	7	€ 1 505 000	
Silla 11	€ 155 000	3	€ 465 000	
Silla 2	€ 138 000	9	€ 1 242 000	
Silla 3	€ 159 000	8	€ 1 272 000	
Silla 4	€ 168 000	4	€ 672 000	
Silla 5	€ 152 000	13	€ 1 976 000	
Silla 6	€ 152 000	5	€ 760 000	

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Representación en ventas
Silla 7	€ 133 000	3	€ 399 000	
Silla 8	€ 133 000	4	€ 532 000	
Silla 9	€ 215 000	3	€ 645 000	
Smart Watch 1	€ 49 000	17	€ 833 000	€833 000
Teclado 1	€ 7 000	46	€ 322 000	
Teclado 10	€ 56 000	7	€ 392 000	
Teclado 11	€ 66 000	5	€ 330 000	
Teclado 2	€ 44 000	12	€ 528 000	
Teclado 3	€ 25 000	19	€ 475 000	€3 710 000
Teclado 4	€ 18 000	21	€ 378 000	
Teclado 5	€ 21 000	28	€ 588 000	
Teclado 6	€ 51 000	9	€ 459 000	
Teclado 8	€ 17 000	14	€ 238 000	
UPS 1	€ 70 000	8	€ 560 000	
UPS 3	€ 40 000	7	€ 280 000	€1 162 000
UPS 4	€ 23 000	14	€ 322 000	
			€ 40 677 100	€40 677 100

Nota: Autor del Proyecto

La Tabla 11 resume los artículos A, clasificando de mayor a menor, cuáles familias representan los mayores ingresos en el periodo analizado:

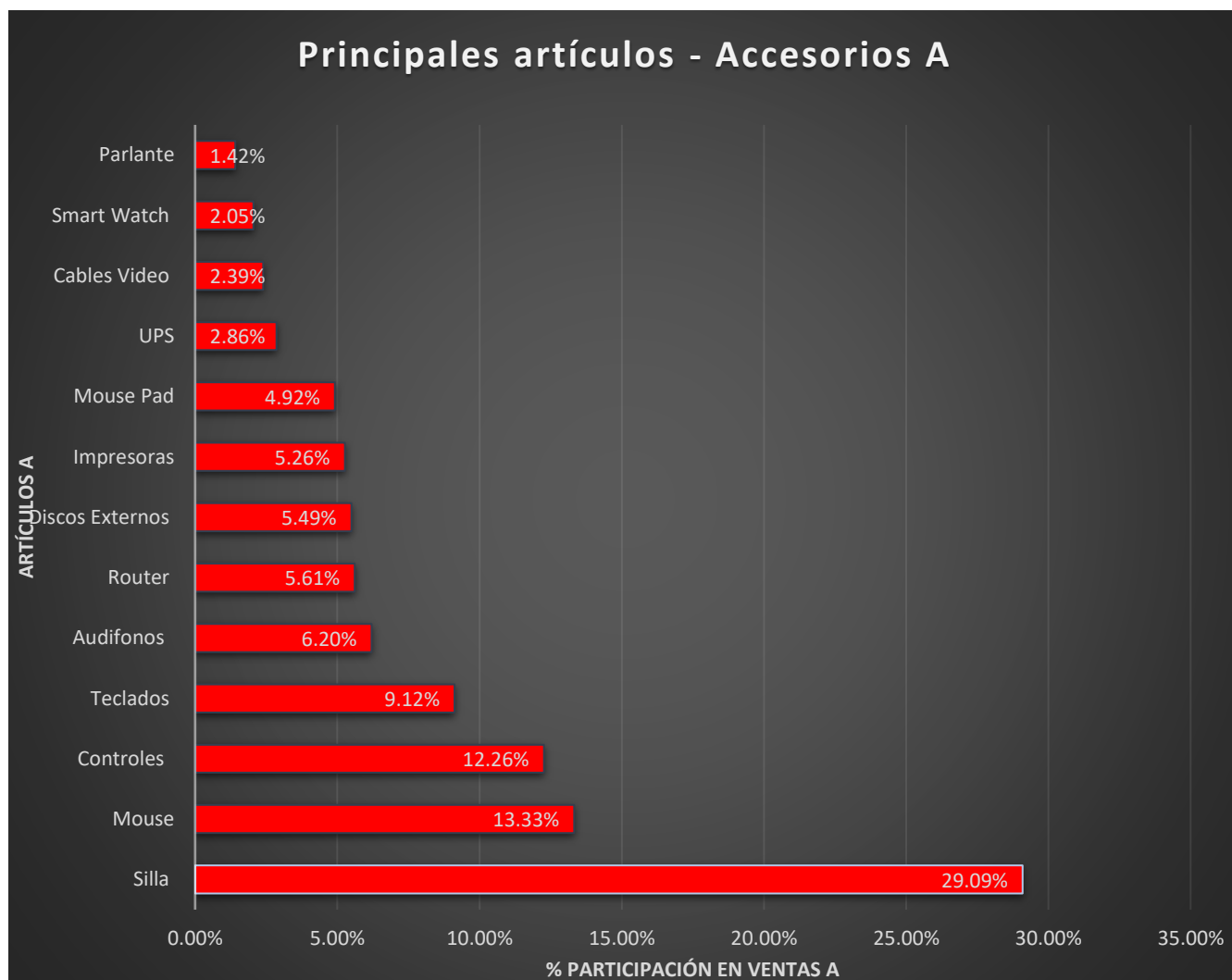
Tabla 11 Resumen de Artículos A del Inventario de Accesorios

Artículo	Agrupación artículos vendidos	Representación en ventas	% Participación
Silla	11 sillas	€11 834 000	29,09%
Mouse	10 mouse	€5 420 400	13,33%
Controles	11 controles	€4 987 000	12,26%
Teclados	9 teclados	€3 710 000	9,12%
Audífonos	7 audífonos	€ 2 523 900	6,20%
Router	7 router	€2 283 900	5,61%
Discos Externos	4 discos externos	€2 234 000	5,49%
Impresoras	5 impresoras	€2 140 300	5,26%
Mouse Pad	4 mouse pad	€2 000 000	4,92%
UPS	3 UPS	€1 162 000	2,86%
Cables Video	3 cables de video	€973 000	2,39%
Smart Watch	1 smart watch	€833 000	2,05%
Parlante	2 parlantes	€575 600	1,42%
Total	77 artículos	€40 677 100	100,00%

Nota: Autor del Proyecto.

Se procede en la con un diagrama de barras que muestran la participación dentro de la clasificación A en las salidas dentro el periodo evaluado en la Figura 34:

Figura 34 Diagrama de barras horizontales para la clasificación A de accesorios



Nota: Autor del Proyecto.

En el diagrama anterior se muestra como la participación de las familias de sillas es la principal en el inventario accesorios A, con un 29,09% en ventas y la familia de parlantes el que menor participación tiene con un 1,42% en ventas.

Clasificación ABC de inventario de Componentes de PC

En la Tabla 12 se muestra la clasificación ABC del inventario de componentes de PC, los cálculos realizados se toman del valor total de las ventas de 98 artículos. (ver apéndice 4, tabla de cálculos)

Tabla 12 Clasificación ABC de Inventario de Componentes de PC

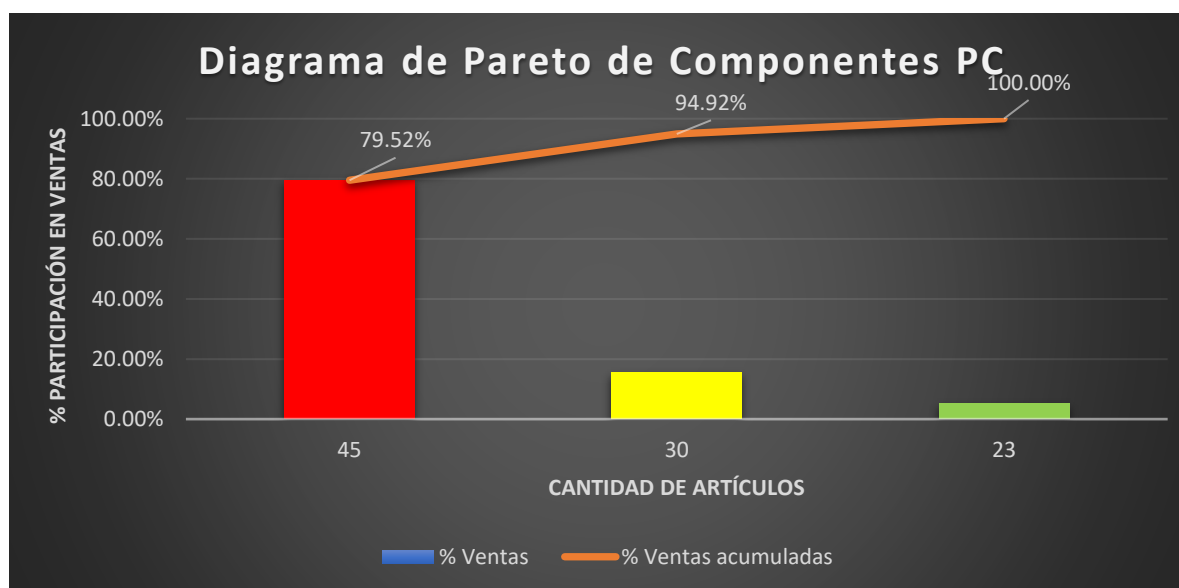
Clasificación	Cantidad de Artículos	% Artículos	Valor Ventas	% Ventas	% Ventas acumuladas
A (0 a 80%)	45	45,92%	₡ 38 335 000	79,52%	79,52%
B (80% a 95%)	30	30,61%	₡ 7 424 900	15,40%	94,92%
C (95% a 100%)	23	23,47%	₡ 2 449 700	5,08%	100,00%
Totales	98	100,00%	₡ 48 209 600	100,00%	

Nota: Autor del Proyecto.

Diagrama de Pareto del inventario ABC Componentes de PC

Se realiza el diagrama de Pareto de la tabulación anterior en la Figura 35 mostrando el ABC:

Figura 35 Diagrama Pareto de Inventario de Componentes de PC



Nota: Autor del Proyecto.

El diagrama y tabulación anterior muestran que los artículos A (0% a 80%), corresponden a 45 de los 98 analizados, que en valor porcentual se traducen en 45,92% de los artículos

analizados, responsable de ingresos por ¢ 38 335 000 que en ventas se traduce en el 79,52% de las ventas de componentes de PC, realizadas en el periodo de enero 2020 a octubre 2020.

La clasificación B (80% a 95%) está representada por 30 artículos de los 98 analizados, con un valor porcentual de 30,61% de los artículos analizados, con un valor de ingresos por ¢ 7 424 900, porcentualmente traducido en 15,40% de las ventas de componentes de PC, realizadas en este periodo.

La clasificación C (95% a 100%) está representada por 23 artículos de los 98 analizados, con un valor porcentual de 23,47% de los artículos analizados, con un valor de ingresos por ¢ 2 449 700, porcentualmente traducido en 5,08% de las ventas de componentes de PC realizadas en este periodo.

Artículos A del inventario de Componentes de PC

En siguiente Tabla 13 se muestra la clasificación de los artículos A del comportamiento en el inventario de componentes de PC en el periodo enero 2020 a octubre 2020:

Tabla 13 Artículos A del Inventario de Componentes de PC

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Representación en ventas
Case 1	¢ 120 000	7	¢ 840 000	¢ 7 741 000
Case 11	¢ 26 000	18	¢ 468 000	
Case 12	¢ 159 000	6	¢ 954 000	
Case 14	¢ 66 000	7	¢ 462 000	
Case 18	¢ 46 000	8	¢ 368 000	
Case 2	¢ 128 000	3	¢ 384 000	
Case 3	¢ 56 000	13	¢ 728 000	
Case 4	¢ 38 000	21	¢ 798 000	
Case 5	¢ 127 000	11	¢ 1 397 000	
Case 7	¢ 48 000	9	¢ 432 000	
Case 8	¢ 130 000	7	¢ 910 000	
Fuente Poder 1	¢ 74 000	5	¢ 370 000	
Fuente Poder 7	¢ 78 000	12	¢ 936 000	
Memoria RAM 1	¢ 23 000	22	¢ 506 000	¢ 3 775 000
Memoria RAM 2	¢ 36 000	14	¢ 504 000	
Memoria RAM 3	¢ 65 000	15	¢ 975 000	
Memoria RAM 4	¢ 46 000	10	¢ 460 000	
Memoria RAM 6	¢ 29 000	13	¢ 377 000	
Memoria RAM 7	¢ 56 000	7	¢ 392 000	
Memoria RAM 9	¢ 33 000	17	¢ 561 000	

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Representación en ventas	
Monitor 2	₡ 139 000	3	₡ 417 000	₡ 1 503 000	
Monitor 6	₡ 218 000	2	₡ 436 000		
Monitor 8	₡ 130 000	5	₡ 650 000		
Procesador 10	₡ 259 000	16	₡ 4 144 000	₡ 13 766 000	
Procesador 11	₡ 259 000	7	₡ 1 813 000		
Procesador 2	₡ 168 000	5	₡ 840 000		
Procesador 3	₡ 190 000	5	₡ 950 000		
Procesador 4	₡ 355 000	9	₡ 3 195 000		
Procesador 7	₡ 95 000	8	₡ 760 000		
Procesador 8	₡ 88 000	6	₡ 528 000		
Procesador 9	₡ 128 000	12	₡ 1 536 000		
Tarjeta almacenamiento 1	₡ 43 000	15	₡ 645 000		₡ 4 648 000
Tarjeta almacenamiento 2	₡ 73 000	9	₡ 657 000		
Tarjeta almacenamiento 4	₡ 50 000	9	₡ 450 000		
Tarjeta almacenamiento 6	₡ 62 000	7	₡ 434 000		
Tarjeta almacenamiento 7	₡ 94 000	18	₡ 1 692 000		
Tarjeta almacenamiento 9	₡ 70 000	11	₡ 770 000		
Tarjeta Gráfica 1	₡ 375 000	3	₡ 1 125 000	₡ 5 146 000	
Tarjeta Gráfica 2	₡ 495 000	2	₡ 990 000		
Tarjeta Gráfica 3	₡ 78 000	7	₡ 546 000		
Tarjeta Gráfica 4	₡ 125 000	3	₡ 375 000		
Tarjeta Gráfica 5	₡ 140 000	9	₡ 1 260 000		
Tarjeta Madre 12	₡ 60 000	7	₡ 420 000		
Tarjeta Madre 5	₡ 215 000	2	₡ 430 000		
Ventilador 5	₡ 150 000	3	₡ 450 000	₡ 450 000	
			₡ 38 335 000	₡ 38 335 000	

Nota: Autor del Proyecto.

La resume Tabla 14 los artículos A, clasificando de mayor a menor, cuáles familias representan los mayores ingresos en el periodo analizado:

Tabla 14 Resumen de Artículos A del Inventario de Componentes PC

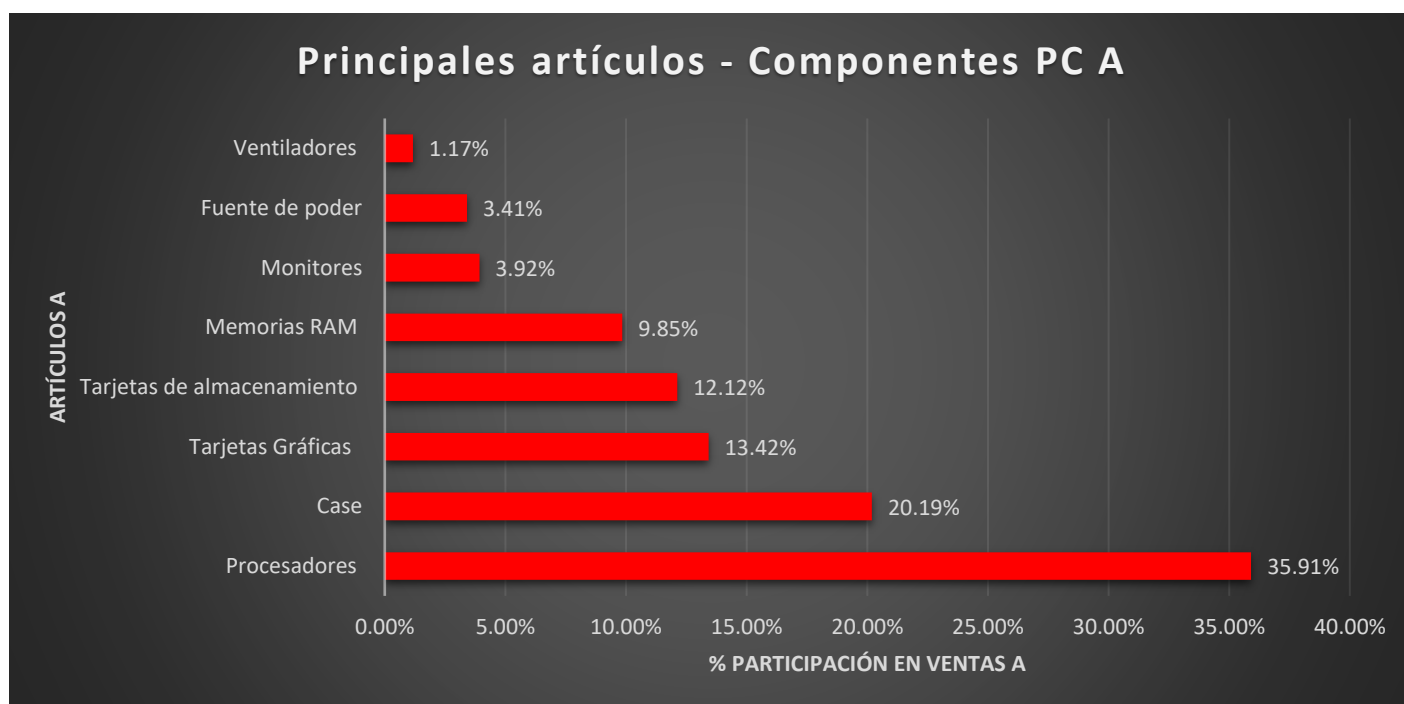
Artículo	Agrupación artículos vendidos	Representación en ventas	% Participación
Procesadores	8 procesadores	₡ 13 766 000	35,91%
Case	11 case	₡ 7 741 000	20,19%
Tarjetas Gráficas	7 tarjetas gráficas	₡ 5 146 000	13,42%
Tarjetas de almacenamiento	6 tarjetas de almacenamientos	₡ 4 648 000	12,12%
Memorias RAM	7 memorias RAM	₡ 3 775 000	9,85%

Artículo	Agrupación artículos vendidos	Representación en ventas	% Participación
Monitores	3 monitores	₡ 1 503 000	3,92%
Fuente de poder	2 fuentes de poder	₡ 1 306 000	3,41%
Ventiladores	1 ventilador	₡ 450 000	1,17%
Total	45 artículos	₡ 38 335 000	100,00%

Nota: Autor del Proyecto.

Se procede con un diagrama de barras que muestran la participación dentro de la clasificación A en las salidas dentro el periodo evaluado en la Figura 36:

Figura 36 Diagrama de barras horizontales para la clasificación A de Componentes de PC



Nota: Autor del Proyecto.

En el diagrama anterior se muestra como la participación de las familias de procesadores es la principal en el inventario componentes PC A, con un 35,91% en ventas y la familia de ventiladores el que menor participación tiene con un 1,17% en ventas.

Puntos de Reorden, Stock Máximo y Mínimo

Luego de conocer los artículos A de los inventarios de accesorios y componentes para PC, se procede a calcular los puntos de reorden, siendo este la cantidad para volver a pedir u ordenar al

proveedor. El cálculo stock mínimo, el cual se convierte en el stock necesario para cumplir con las exigencias de la demanda y finalmente la evaluación del stock máximo, el cual es la cantidad mayor de existencias que podrán tenerse en inventario, permitiendo una óptima rotación según la demanda o exigencias.

Para el cálculo de los stocks mencionados se utilizaron las siguientes fórmulas:

- Stock mínimo mensual = (Tiempo de entrega con retraso – tiempo de entrega habitual) x (demanda mensual).
- Stock máximo mensual = (Tiempo de entrega habitual del proveedor) x (demanda mensual) + stock mínimo mensual.
- Punto de reorden = demanda mensual + stock mínimo mensual.

Según los datos proporcionados por departamento de compras de Ticotek, se estima que los proveedores tienen un tiempo habitual de entrega de 3 días y un tiempo con retraso de 8 días. Estos valores fueron tomados para efectos de cálculos mensuales, en función a la demanda, correspondiente a 3 días igual a 0,09863 mes, y 8 días igual a 0,263013 mes.

En la Tabla 15 se muestra el cálculo del stock máximo, mínimo y puntos de reorden para cada producto A del inventario de accesorios:

Tabla 15 Stock mínimo, máximo y puntos de reorden, Inventario A Accesorios

Artículo	Demanda mensual	Stock máximo mensual	Stock mínimo mensual	Punto de reorden mensual
Audífono 10	0,9	2	1	1
Audífono 14	0,4	2	1	1
Audífono 16	0,6	2	1	1
Audífono 23	1,5	3	1	2
Audífono 5	0,8	2	1	1
Audífono 6	1,6	3	1	2
Audífono 7	2,5	4	1	3
Cable Video 1	3,2	5	1	4
Cable Video 12	0,6	2	1	1
Cable Video 9	0,9	2	1	1
Control 1	2,7	4	1	3
Control 10	0,2	2	1	1
Control 11	0,4	2	1	1
Control 12	0,2	2	1	1
Control 13	0,5	2	1	1
Control 3	0,6	2	1	1

Artículo	Demanda mensual	Stock máximo mensual	Stock mínimo mensual	Punto de reorden mensual
Control 4	0,3	2	1	1
Control 5	0,1	2	1	1
Control 6	0,3	2	1	1
Control 8	0,2	2	1	1
Control 9	0,1	2	1	1
Disco Externo 1	0,3	2	1	1
Disco Externo 2	0,5	2	1	1
Disco Externo 3	1,3	3	1	2
Disco Externo 4	0,9	2	1	1
Impresora 1	0,3	2	1	1
Impresora 2	0,3	2	1	1
Impresora 3	0,4	2	1	1
Impresora 4	0,3	2	1	1
Impresora 5	0,2	2	1	1
Mouse 1	1,6	3	1	2
Mouse 10	1,3	3	1	2
Mouse 11	2,2	4	1	3
Mouse 2	3,1	5	1	4
Mouse 3	1,8	3	1	2
Mouse 4	1,2	3	1	2
Mouse 6	0,5	2	1	1
Mouse 7	0,9	2	1	1
Mouse 8	1,9	3	1	2
Mouse 9	0,7	2	1	1
Mouse Pad 1	4,1	6	1	5
Mouse Pad 2	2,7	4	1	3
Mouse Pad 4	2	3	1	2
Mouse Pad 9	1,6	3	1	2
Parlante 2	0,4	2	1	1
Parlante 5	0,4	2	1	1
Router 1	0,4	2	1	1
Router 2	0,3	2	1	1
Router 24	0,3	2	1	1
Router 26	1,4	3	1	2
Router 3	0,4	2	1	1
Router 4	0,3	2	1	1
Router 7	1,6	3	1	2
Silla 1	1,4	3	1	2
Silla 10	0,7	2	1	1
Silla 11	0,3	2	1	1
Silla 2	0,9	2	1	1
Silla 3	0,8	2	1	1
Silla 4	0,4	2	1	1

Artículo	Demanda mensual	Stock máximo mensual	Stock mínimo mensual	Punto de reorden mensual
Silla 5	1,3	3	1	2
Silla 6	0,5	2	1	1
Silla 7	0,3	2	1	1
Silla 8	0,4	2	1	1
Silla 9	0,3	2	1	1
Smart Watch 1	1,7	3	1	2
Teclado 1	4,6	6	1	5
Teclado 10	0,7	2	1	1
Teclado 11	0,5	2	1	1
Teclado 2	1,2	3	1	2
Teclado 3	1,9	3	1	2
Teclado 4	2,1	4	1	3
Teclado 5	2,8	4	1	3
Teclado 6	0,9	2	1	1
Teclado 8	1,4	2	1	1
UPS 1	0,8	2	1	1
UPS 3	0,7	2	1	1
UPS 4	1,4	3	1	2

Nota: Autor del Proyecto.

En la Tabla 16 se muestra el cálculo del stock máximo, mínimo y puntos de reorden para cada producto A del inventario de artículos:

Tabla 16 Stock mínimo, máximo y puntos de reorden, Inventario A Componentes PC

Artículo	Demanda mensual	Stock máximo mensual	Stock mínimo mensual	Punto de reorden mensual
Case 1	0,7	2	1	1
Case 11	1,8	3	1	2
Case 12	0,6	2	1	1
Case 14	0,7	2	1	1
Case 18	0,8	2	1	1
Case 2	0,3	2	1	1
Case 3	1,3	3	1	2
Case 4	2,1	4	1	3
Case 5	1,1	3	1	2
Case 7	0,9	2	1	1
Case 8	0,7	2	1	1
Fuente Poder 1	0,5	2	1	1
Fuente Poder 7	1,2	3	1	2
Memoria RAM 1	2,2	4	1	3

Artículo	Demanda mensual	Stock máximo mensual	Stock mínimo mensual	Punto de reorden mensual
Memoria RAM 2	1,4	3	1	2
Memoria RAM 3	1,5	3	1	2
Memoria RAM 4	1	3	1	2
Memoria RAM 6	1,3	3	1	2
Memoria RAM 7	0,7	2	1	1
Memoria RAM 9	1,7	3	1	2
Monitor 2	0,3	2	1	1
Monitor 6	0,2	2	1	1
Monitor 8	0,5	2	1	1
Procesador 10	1,6	3	1	2
Procesador 11	0,7	2	1	1
Procesador 2	0,5	2	1	1
Procesador 3	0,5	2	1	1
Procesador 4	0,9	2	1	1
Procesador 7	0,8	2	1	1
Procesador 8	0,6	2	1	1
Procesador 9	1,2	3	1	2
Tarjeta almacenamiento 1	1,5	3	1	2
Tarjeta almacenamiento 2	0,9	2	1	1
Tarjeta almacenamiento 4	0,9	2	1	1
Tarjeta almacenamiento 6	0,7	2	1	1
Tarjeta almacenamiento 7	1,8	3	1	2
Tarjeta almacenamiento 9	1,1	3	1	2
Tarjeta Gráfica 1	0,3	2	1	1
Tarjeta Gráfica 2	0,2	2	1	1
Tarjeta Gráfica 3	0,7	2	1	1
Tarjeta Gráfica 4	0,3	2	1	1
Tarjeta Gráfica 5	0,9	2	1	1
Tarjeta Madre 12	0,7	2	1	1
Tarjeta Madre 5	0,2	2	1	1
Ventilador 5	0,3	2	1	1

Nota: Autor del Proyecto.

La empresa Ticotek actualmente tiene sus puntos de reorden calculados empíricamente e iguales para cada producto, independientemente del que sea, es decir, la organización tiene sus puntos de reorden en 1 artículo para todos los productos, cada vez que un artículo alcanza 1 existencia en el inventario controlado por la página web, se genera una notificación automática

mediante el correo interno empresarial, aquí el departamento de compras toma la decisión de cuándo reordenar el producto, según el tiempo que considere a nivel gerencial.

Se muestra la Figura 37 Sistema actual de reorden TicotekFigura 37 un esquema grafico del sistema de orden descrito anteriormente a modo de ejemplo visual:

Figura 37 Sistema actual de reorden Ticotek



Nota: Autor del Proyecto.

Bajo el sistema descrito anteriormente, se muestra en la Tabla 17, que actualmente existen 28 artículos en el inventario A de accesorios que no cumplen con el punto de reorden establecido por Ticotek según la demanda mensual, ya que estos se encuentran por encima de 1 existencia:

Tabla 17 Incumplimientos del punto de reorden, Inventario A de Accesorios.

Artículo	Punto de reorden mensual
Mouse Pad 1	5
Teclado 1	5
Cable Video 1	4
Mouse 2	4
Audífono 7	3
Control 1	3
Mouse 11	3
Mouse Pad 2	3
Teclado 4	3
Teclado 5	3
Audífono 23	2
Audífono 6	2
Disco Externo 3	2
Mouse 1	2
Mouse 10	2

Artículo	Punto de reorden mensual
Mouse 3	2
Mouse 4	2
Mouse 8	2
Mouse Pad 4	2
Mouse Pad 9	2
Router 26	2
Router 7	2
Silla 1	2
Silla 5	2
Smart Watch 1	2
Teclado 2	2
Teclado 3	2
UPS 4	2

Nota: Autor del Proyecto.

Por otra parte, también se puede observar en la Tabla 18, que para el inventario A de componentes para PC existen 16 artículos que no cumplen con el punto de reorden establecido por Ticotek según la demanda mensual, ya que estos se encuentran por encima de 1 existencia:

Tabla 18 Incumplimientos del punto de reorden, Inventario A de Componentes PC.

Artículo	Punto de reorden mensual
Case 4	3
Memoria RAM 1	3
Case 11	2
Case 3	2
Case 5	2
Fuente Poder 7	2
Memoria RAM 2	2
Memoria RAM 3	2
Memoria RAM 4	2
Memoria RAM 6	2
Memoria RAM 9	2
Procesador 10	2
Procesador 9	2
Tarjeta almacenamiento 1	2
Tarjeta almacenamiento 7	2
Tarjeta almacenamiento 9	2

Nota: Autor del Proyecto.

Encuesta de Satisfacción al Cliente

Se realiza una encuesta de satisfacción al cliente, para conocer el nivel de respuesta y servicio que ofrece la empresa Ticotek. En el Apéndice 5, se encuentra el formulario realizado, este consta de diez preguntas realizadas a clientes en el periodo de octubre 2020 a enero 2021.

Cálculo de la muestra

Para el cálculo de la muestra se utiliza la fórmula de muestreo aleatorio simple, para ello se consultó en el INEC, la población con artefactos tecnológicos de información y comunicación según la zona y región de planificación, realizada en julio 2019 y julio 2020, presentada en la Encuesta Nacional de Hogares (ENAHO 2020). En la siguiente Figura 38 se encuentra el nombre del documento consultado en la página del INEC:

Figura 38 Artefactos Tecnológicos de Información y Comunicación, julio 2019 y julio 2020

The screenshot shows the INEC website search interface. The search results are displayed in a table with the following columns: Palabras clave, Fuente, Periodo, and Año. The search results are filtered to show 111 results. The first result is highlighted with a red box and contains the following information:

NOMBRE DEL DOCUMENTO	FECHA DE PUBLICACIÓN	FORMATO DE DESCARGA
ENAHO 2020. Artefactos de tecnologías de información y comunicación en la vivienda según zona y región de planificación, julio 2019 y julio 2020. Tecnologías de Información y comunicación en hogares, Resultados, Encuesta Nacional de Hogares	Noviembre 2020	XLS
ENAHO. 2019. Artefactos de tecnologías de información y comunicación en la vivienda según zona y región de planificación, julio 2018 y julio 2019. Tecnologías de Información y comunicación en hogares, Resultados, Encuesta Nacional de Hogares	Octubre 2019	XLS
ENAHO. 2018. Artefactos de tecnologías de información y comunicación en la vivienda según zona y región de planificación, julio 2017 y julio 2018. Tecnologías de Información y comunicación en hogares, Resultados, Encuesta Nacional de Hogares	2018	XLS

Fuente: INEC, Encuesta Nacional de Hogares 2020, Costa Rica.

En la siguiente tabla se muestra el extracto tomado del archivo proporcionado por el INEC para el estudio planteado anteriormente, según el ENAHO 2020. Para efectos del estudio

únicamente se toman el total de las viviendas con acceso a computadora en Costa Rica, ya que este es el potencial mercado meta, a continuación, se marcan en rojo en la Tabla 19:

Tabla 19 Cantidad y porcentaje de viviendas que poseen diferentes TIC

Cuadro 1 Costa Rica. Cantidad y porcentaje de viviendas que poseen diferentes TIC Por zona Según tenencia de TIC Julio 2020						
Tenencia de TIC	Total		Zona			
	Viviendas	%	Urbana		Rural	
			Viviendas	%	Viviendas	%
Total, de viviendas en Costa Rica	1 581 585	100,0	1 142 943	100,0	438 642	100,0
Con electricidad	1 579 069	99,8	1 141 850	99,9	437 219	99,7
Con teléfono residencial	449 020	28,4	377 362	33,0	71 658	16,3
Con teléfono celular	1 523 268	96,3	1 102 330	96,4	420 938	96,0
Con teléfono residencial y sin teléfono celular	39 274	2,5	31 083	2,7	8 191	1,9
Con teléfono celular y sin teléfono residencial	1 113 522	70,4	756 051	66,1	357 471	81,5
Con teléfono residencial y con teléfono celular	409 746	25,9	346 279	30,3	63 467	14,5
Con fax	10 326	0,7	10 018	0,9	308	0,1
Con computadora	761 986	48,2	612 266	53,6	149 720	34,1
Con tableta	202 433	12,8	175 618	15,4	26 815	6,1
Con servicio de internet en la vivienda	1 339 492	84,7	994 231	87,0	345 261	78,7
Con televisor	1 527 001	96,5	1 114 880	97,5	412 121	94,0
Con televisión pagada	1 128 579	71,4	858 692	75,1	269 887	61,5
Con radio	869 574	55,0	664 062	58,1	205 512	46,9

Fuente: INEC, Encuesta Nacional de Hogares 2020, Costa Rica.

La fórmula utilizada para el cálculo de la muestra, es un muestreo aleatorio simple ya que la población es finita y se conoce:

$$n = \frac{N \cdot \sigma^2 \cdot Z_{\alpha}^2}{e^2(N - 1) + \sigma^2 \cdot Z_{\alpha}^2}$$

En donde:

- n = el tamaño de la muestra
- N = tamaño de la población, igual a 761,986 viviendas.
- σ = Desviación estándar de la población, igual a 0,5 viviendas.
- Z : Valor obtenido mediante niveles de confianza, igual a 1,96.
- e = Límite aceptable de error muestral, igual a 0,5.

El cálculo realizado de la muestra (n) es el siguiente:

$$n = \frac{(761986) \times 0.5^2 \times 1.96^2}{0.05^2 (761986 - 1) + 0.5^2 \cdot 1.96^2}$$

$$n = 383,96$$

$$n = 384$$

Este cálculo explica las 388 encuestas realizadas como muestreo para conocer el nivel de satisfacción. Las encuestas se realizaron en la aplicación Survey Mokey, estas se publicaron en las redes sociales, se enviaron por correo a clientes, se aplicaron en el local a los clientes que se presentaron físicamente, se compartieron por WhatsApp, se realizaron llamadas y se colocó en un boletín informativo en la plataforma interactiva.

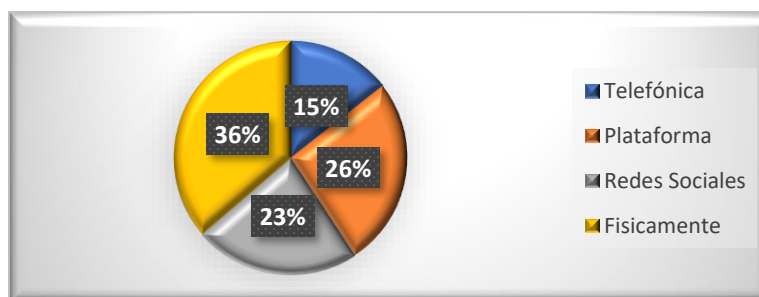
Resultados de encuesta de satisfacción

En el siguiente apartado se muestra los resultados de la encuesta de satisfacción, el formulario se puede visualizar en el apéndice 5.

Pregunta 1

¿Por cuál de los siguientes medios realizó su consulta o compra en la empresa Ticotek?

Figura 39 Pregunta #1 encuesta de satisfacción



Fuente: Autor del Proyecto.

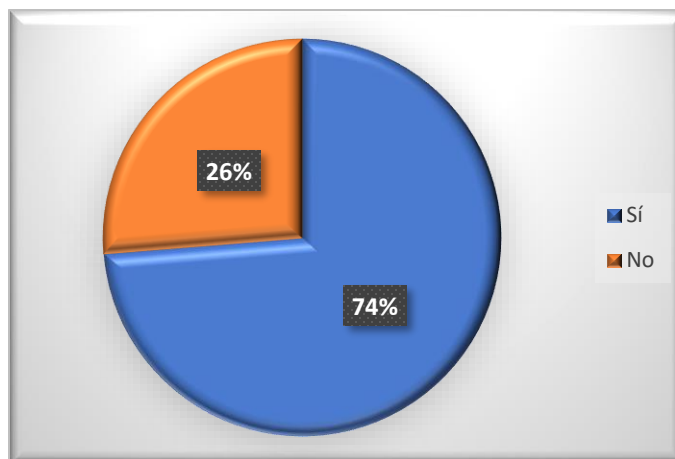
De acuerdo con la pregunta 1, de las 388 personas encuestadas, un 15% utilizó del contacto telefónico, el 26% plataforma como medio, un 23% redes sociales y un 36% físicamente se presentó a la tienda.

Como primera fuente de contacto se muestra que las personas siguen en preferencia presentándose físicamente a las instalaciones en busca de lo que necesitan, seguidamente del uso de la plataforma interactiva, es decir la compra en línea, esta última tiene una similitud en preferencia que las redes sociales y la compra telefónica como última opción de compra.

Pregunta 2

¿Es la primera vez que compra un producto o servicio en Ticotek?

Figura 40 Pregunta #2 encuesta de satisfacción



Fuente: Autor del Proyecto.

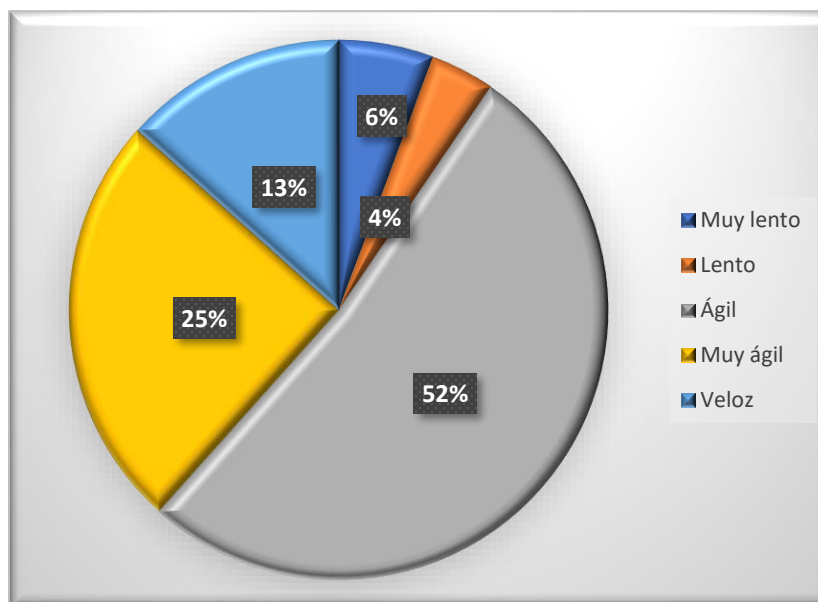
En cuanto la pregunta 2, se muestra que de las 388 personas encuestadas un 74% de las personas, es decir 286 personas se registraron como nuevos clientes para Ticotek, mientras 102 equivalente al 26% ya han realizado alguna compra en Ticotek.

Con respecto a la información de la pregunta 2 de la encuesta, se muestra que hay un ascenso de personas nuevas que consumen productos de Ticotek, lo cual insinúan más clientes para la empresa.

Pregunta 3

¿Con qué sensibilidad de respuesta asociaría el nivel de atención brindada por Ticotek?

Figura 41 *Pregunta #3 encuesta de satisfacción*



Fuente: Autor del Proyecto.

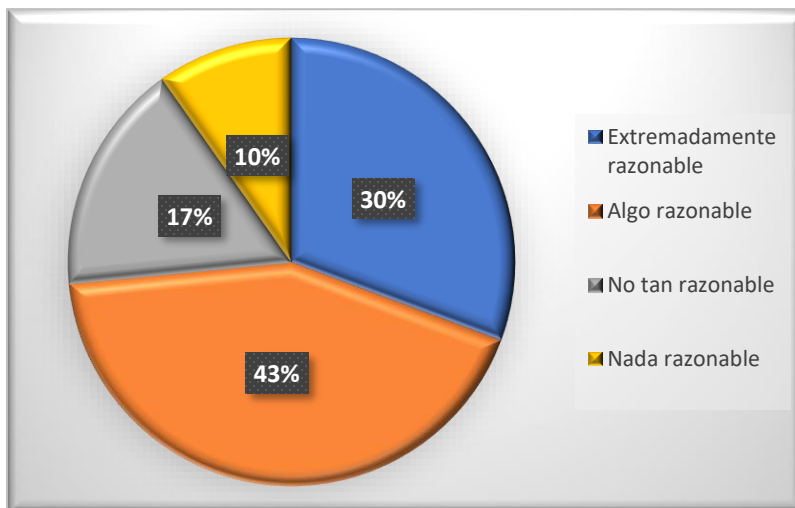
La sensibilidad de atención asignada por los 388 encuestados muestra los siguientes resultados: un 52% de los encuestados considera que es un servicio ágil, un 25% detalla que el servicio es muy ágil, un 13% menciona que es un servicio veloz, mientras que un 6% lo clasifica como muy lento y por último un 4% detalla el servicio como lento.

En cuanto a la sensibilidad de respuesta del servicio, se tiene una respuesta positiva mayormente ante los encuestados. Un 10% de los encuestados lo considero negativamente, ya que estos rubros corresponden sumados a muy lento con 6% y lento con 4%.

Pregunta 4

¿Fue razonable el tiempo de envío de nuestro producto?

Figura 42 Pregunta #4 encuesta de satisfacción



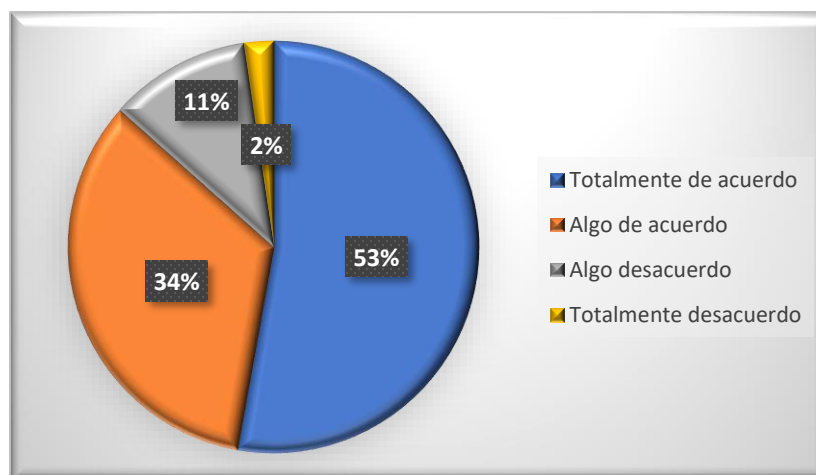
Fuente: Autor del Proyecto.

El tiempo de envío fue valorado por los 388 encuestados de la siguiente manera: un 43% lo detalló el servicio como algo razonable, el 31% lo asignó como extremadamente razonable, un 17% no tan razonable y un 10% nada razonable. Sumando estos dos últimos se tiene 27% de las personas poco satisfechas con el tiempo de envío, lo cual es negativo para la organización.

Pregunta 5

¿Encontró todos los productos que buscaba en la empresa Ticotek?

Figura 43 Pregunta #5 encuesta de satisfacción



Fuente: Autor del Proyecto.

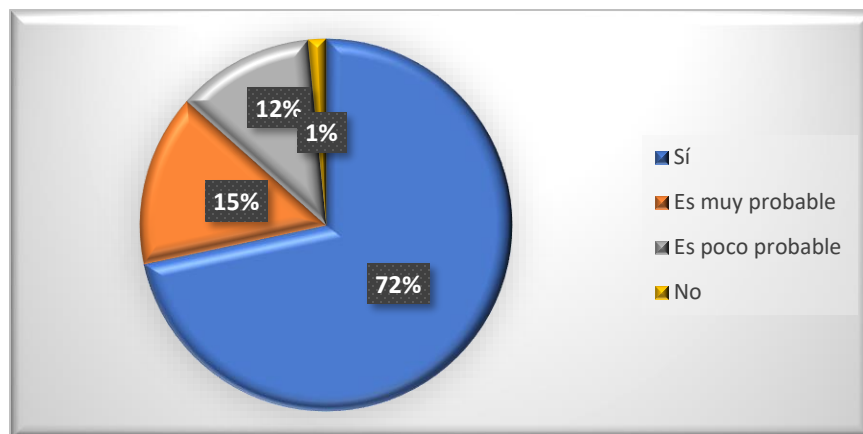
Con respecto a la pregunta 5, las personas en cuanto a la búsqueda de los productos como pedido parcial o completo en Ticotek, se tienen los siguientes resultados: un 53% se destacó como totalmente de acuerdo, un 34% algo de acuerdo, mientras un 11% algo desacuerdo y un 2% totalmente desacuerdo.

El impacto negativo en esta pregunta lo muestra ese 13% de los clientes que está en desacuerdo y totalmente desacuerdo (porcentaje sumado, correspondientemente 11% y 2%), quienes externan insatisfacción parcial o total en cuanto a los productos que buscaban los clientes.

Pregunta 6

¿Recomendaría nuestros productos y servicios?

Figura 44 Pregunta #6 encuesta de satisfacción



Fuente: Autor del Proyecto.

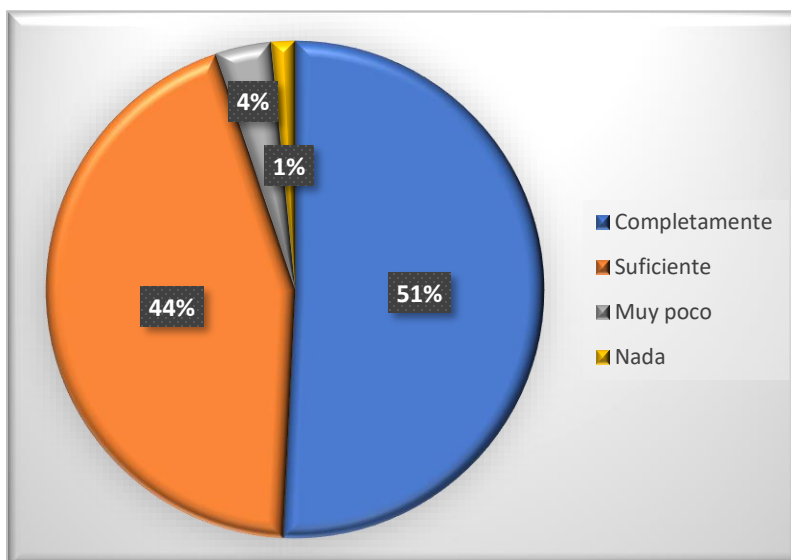
La pregunta 6 de la encuesta, está relacionada con la recomendación de los productos, con respecto a esto de los 388 encuestados, se obtuvo que: un 72% sí recomendaría los productos, un 15% es muy probable que los recomiende, mientras que un 12% considera que es poco probable que recomiende los productos y 1% no recomendaría los productos de Ticotek.

Se tiene una tendencia de recomendación de los productos positiva, sin embargo, se tiene un 12% de los encuestados insatisfechos parcialmente y un 1% insatisfechos completamente, esto último, aunque no representa un número de peso, es preocupante si no se mantiene en control o asciende.

Pregunta 7

¿Qué tan informado se le mantuvo del proceso de su compra en Ticotek?

Figura 45 Pregunta #7 encuesta de satisfacción



Fuente: Autor del Proyecto.

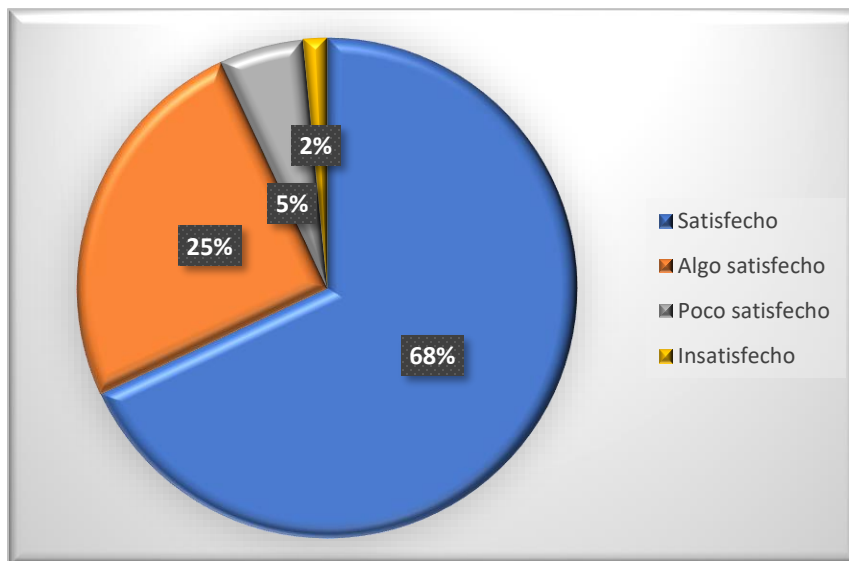
En cuanto la información del proceso de compra, se obtuvo en la pregunta 7 el siguiente resultado de los 388 encuestados: 51% externo que se mantuvo completamente informado del proceso de compra, un 44% representó que se mantuvo suficiente, mientras un 4% muy poco informado y 1% considera que no se le mantuvo informado del proceso.

La información anterior, expresa que se mantiene positivamente informado al cliente, sin embargo, existen fallas que proporcionan cortos de información con el cliente en bajo porcentaje 5% (sumando muy poco y nada), lo cual es negativo dentro del servicio al cliente que brinda Ticotek.

Pregunta 8

Con respecto al producto recibido y servicio, ¿Qué percepción tiene?

Figura 46 Pregunta #8 encuesta de satisfacción



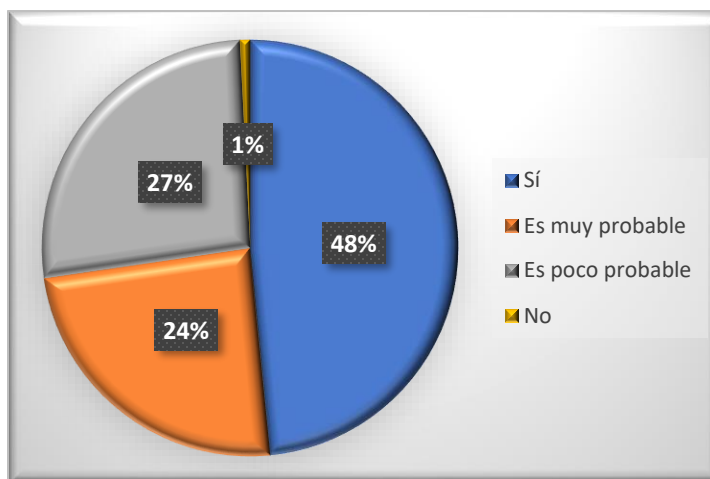
Fuente: Autor del Proyecto.

La pregunta 8 sobre la percepción del producto y servicio recibido por el cliente, se tiene el siguiente resultado de los 388 encuestados: el 68% se muestra satisfecho con el producto y servicio, un 25% algo satisfecho, un 5% algo satisfecho y un 2% insatisfecho.

Pregunta 9

¿Volvería realizar una compra de producto/servicio con Ticotek?

Figura 47 Pregunta #9 encuesta de satisfacción



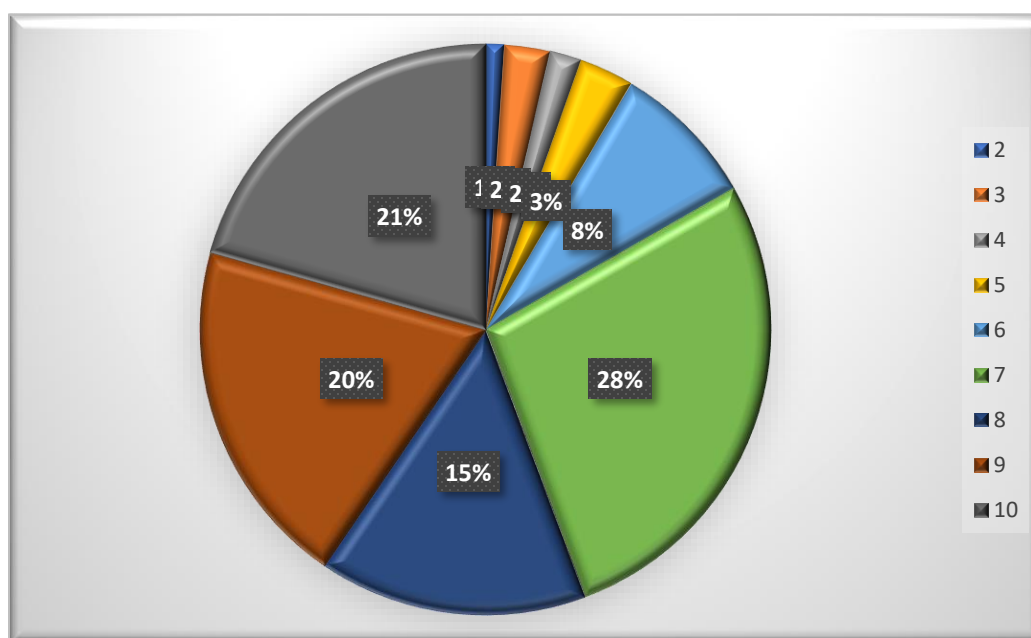
Fuente: Autor del Proyecto.

De los 388 encuestados, se tiene el siguiente resultado para la pregunta 9, la cual está relacionada con volver a comprar productos con Ticotek: un 48% volvería a realizar una compra en Ticotek, un 27% considera que es poco probable, similarmente un 24% considera que es muy probable que realice una compra, mientras que un 1% expresa que no realizaría nuevamente una compra.

Pregunta 10

Con escala 1 a 10, siendo 1 deficiente y 10 excelente, ¿Cómo calificaría el servicio general brindado por la empresa Ticotek?

Figura 48 Pregunta #10 encuesta de satisfacción



Fuente: Autor del Proyecto.

Las puntuaciones del servicio en general, siendo 1 deficiente y 10 excelente, se muestra en la Tabla 20, con respecto a la calificación brindada por los 388 encuestados:

Tabla 20 Resultados pregunta 10. Calificación de servicio

Puntuación	Encuestados	Porcentaje
2	4	1,03%
3	10	2,58%
4	7	1,80%
5	12	3,09%

Puntuación	Encuestados	Porcentaje
6	32	8,25%
7	107	27,58%
8	59	15,21%
9	77	19,85%
10	80	20,62%
Total	388	100%

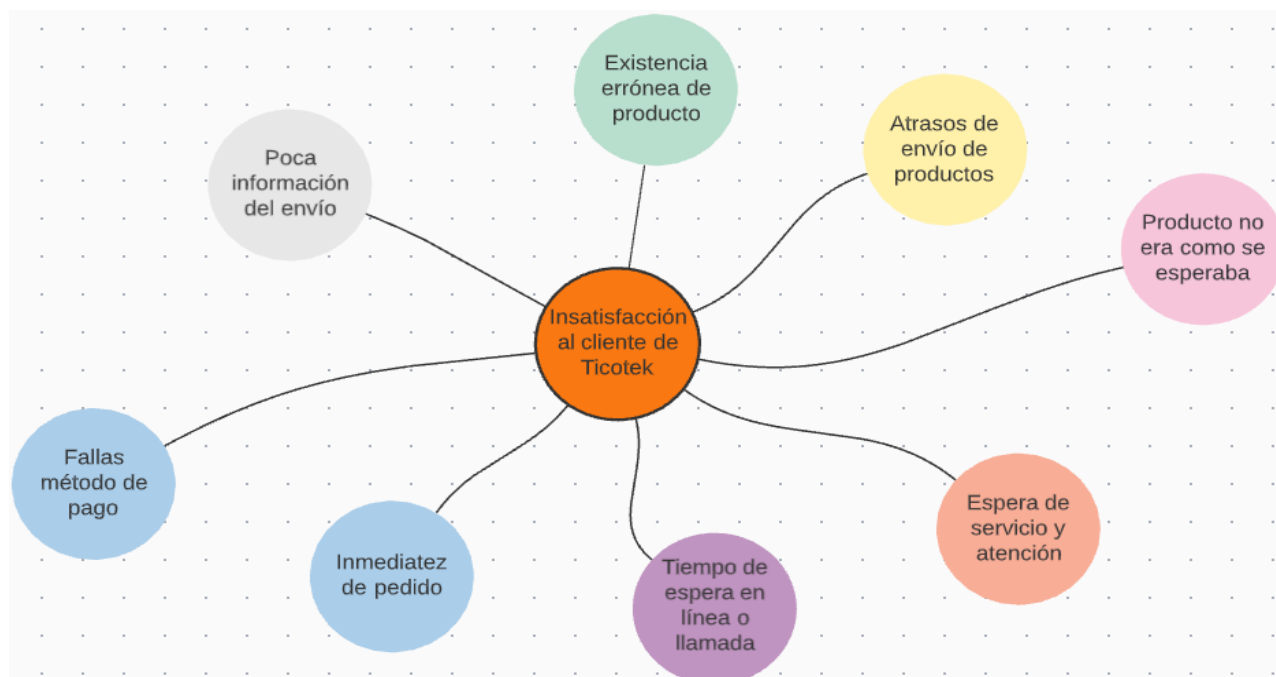
Nota: Autor del Proyecto.

Como se puede ver en la tabla anterior, los encuestados mayormente se inclinan por puntuaciones mayores a 7, las cuales se consideran buenas, muy buenas y excelentes, lo cual es positivo. De los 388 encuestados, 21 consideran puntuaciones de 2 a 4 que fueron las más bajas en cuanto al servicio general brindado por la empresa Ticotek. En general los encuestados mayormente se inclinaron por un buen servicio brindado por la empresa.

Lluvia de ideas de insatisfacción al cliente

En el siguiente diagrama se muestran las principales ideas captadas del cliente, sobre la insatisfacción del servicio y que tuvieron relación alrededor del sistema de inventarios e información en la empresa Ticotek:

Figura 49 Luvia de ideas de insatisfacción al cliente



Nota: Autor del Proyecto.

Los datos colocados en la Figura 49 fueron recopilación mediante información telefónica y presencial al momento de realizar la encuesta, se tomaron en cuenta aquellos puntos de vista que están ligados a problemas de sistemas o inventarios.

Dentro de los factores obtenidos en relación con la insatisfacción al cliente de Ticotek se encontraron:

- Existencia errónea de los productos: debido a que en ocasiones se olvida descontar del sistema los productos de salida, es decir, rebajarlos en la nube para que se reflejen las existencias reales en el CRM.
- Atrasos en envíos de productos: ya que se debe de realizar la facturación del pedido y el rebajo del producto en el sistema de inventario, además se debe embalar y preparar dependiendo del método de envío o recepción del cliente.
- Producto no era como se esperaba: debido a la información de descripción en el sistema o página web.
- Espera de servicio y atención: como consecuencia de la capacidad de operación, ya que actualmente se tienen sobrecargas de trabajo.
- Tiempo de espera en línea o llamada: mientras se realiza el descuento del inventario y la facturación del producto, ya que el colaborador debe hacer ambas operaciones en los sistemas de inventario y ERP, los cuales no están ligados.
- Inmediatez de pedido: esto ya que no se puede coordinar con facilidad inmediata en las empresas que cubren el sistema logístico como instituciones de encomienda o Correos de Costa Rica.
- Fallas método de pago: esto debido a la velocidad del sistema, si no se monitorea la página se tiene caídas de velocidad sistemática, haciendo que los pagos no puedan ser procesados en el portal interactivo.
- Poca información del envío, se omite seguimiento cercano a algunos pedidos, por lo que existe incertidumbre del cliente.

Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

Posteriori a la lluvia de ideas analizada, se procede a realizar un AMFE en la Tabla 21, en donde se ponderan y describen las causas, fallas y efectos potenciales de cada una de los factores mencionados en el segmento anterior:

Tabla 21 Análisis Modal de Fallas y Efectos (AMFE)

		ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E) <input type="checkbox"/> DISEÑO <input checked="" type="checkbox"/> PROCESO <input type="checkbox"/> MEDIOS										Código: 001			
												Edición: 1			
Empresa:		Ticotek			Denominación proceso:			Servicio al cliente		Preparado por:		Jordan Antonio Pérez Álvarez			
Planta:		Oficina Central			Productos:			Productos de Tecnología		Revisado por:		Susana Villalobos Cerdas			
Método Involucración del cliente		Entrevista y encuesta			Nivel de modificaciones cliente:			NA		Aprobado por:		Juan Carlos Sánchez			
Descripción de la fase	Modo/s potencial/es de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	Gravedad	Causa(s) potencial(es) del fallo(s)	Ocurrencia	Verificación(es) y/o control(es) actual(es)	Detección	NPR	Acción(es) recomendada(s)	Área(s) / persona(s) responsable(s)	Resultado de las acciones				
											¿Acciones realizadas?	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR
Atención al cliente	Espera de servicio y atención	Cancelación de compra	6	Capacidad de atención, falta de personal	3	No existe	8	144	Mejora de servicio	Colaboradores	No, en cola	4	2	8	64
Registro en sistema	Tiempo de espera en línea o llamada	Cancelación de compra	5	Necesidad de automatizar el sistema ERP e inventario	6	Tiempo de atención total	2	60	Rediseño sistema	Gerencia	No, en cola	3	2	4	24
Registro de inventario	Existencia errónea de producto	Visualización errónea de productos	9	Olvidar descontar el producto del sistema	2	Verificación en página contra existencias (manual)	3	54	Rediseño sistema	Gerencia	No, en cola	5	2	2	20
Logística de envío	Atrasos de envío de productos	Cancelación de compra	6	Coordinación correos de Costa Rica	4	Verificación de pedido, cuenta Correos de Costa Rica	2	48	Rediseño sistema	Gerencia	No, en cola	4	2	2	16
Descripción del producto	Producto no era como se esperaba	Devolución del producto	8	Falta de descripción de producto	2	Revisión de descripciones en catálogos	3	48	Formación	Colaboradores	No, en cola	5	2	2	20
Registro en sistema	Fallas método de pago	Orden en espera	4	Saturación de sistema, necesidad de nuevos métodos pago (SINPE)	2	Velocidad de sistema	4	32	Rediseño sistema	Gerencia	No, en cola	2	2	3	12
Atención al cliente	Poca información del envío	Incertidumbre del cliente	4	Detalles de atención, falta de personal	2	Monitoreo de envío	3	24	Mejora servicio	Colaboradores	No, en cola	2	2	2	8
Logística de envío	Inmediatez de pedido	Cancelación de compra	5	Coordinación de envío y logística	2	Verificación de pedido, disponibilidad de envío	2	20	Mejora servicio	Colaboradores	No, en cola	3	2	2	12

Nota: Autor de Proyecto.

Posterior de la tabulación se amplía en el siguiente segmento la ponderación de cada rubro colocado la tabla anterior, este se asigna bajo un número prioritario de riesgo (NPR), es decir, el peso de prioridad que debe de tener cada factor colocado, este se obtiene de la multiplicación de la ocurrencia por la gravedad por la detención ($O \times G \times D$).

- Espera de servicio y atención recibe 144 el cual es un riesgo medio, si se toma la acción de mejora de servicio, puede reducir a 64 siendo así un riesgo bajo.
- Tiempo de espera en línea o llamada se otorga 60 siendo un riesgo bajo, sin embargo, si se logra realizar la mejora establecida, que es la integración de los sistemas actuales bajo un rediseño, se pasaría a tener un 24, catalogado igual como riesgo bajo.
- Existencia errónea de los productos, esto producto de que se olvida realizar un descuento de existencias en inventario y no se encuentran en tiempo real, obtiene 54 riesgo bajo, sin embargo, si se toma la acción de mejora rediseñando el sistema se pasaría 20 riesgo bajo.
- Atrasos en envíos de productos, con un número de prioridad 48, si se toman las mejoras para agilizar los envíos se pasaría a 16 riesgo bajo.
- Producto no era como se esperaba, se otorga un número de prioridad 48, tomando las mejoras de detalles de producto establecidas pasaría a ser 20 riesgo bajo.
- Fallas método de pago, se determina con una prioridad de 32 riesgo bajo, si se toman las medidas de flexibilizar los métodos de pago rediseñando el método actual, se reduciría a 12 riesgo bajo.
- Poca información del envío, se establece con una prioridad de 24, mejorando el servicio y atención al cliente, así como el seguimiento de las órdenes de trabajo, se pasaría a 8 riesgo bajo.
- Inmediatez de pedido calificado con un número de riesgo 20, si se toman las mejoras establecidas en la tabulación se pasaría a 12 riesgo bajo.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dentro del capítulo V se muestran las conclusiones de la investigación realizada en la empresa Ticotek, sobre el tema de rediseño de inventarios y sistemas de información, mostrando la finalidad principal del proyecto bajo un panorama claro y conciso que muestre las pautas de mejora en estas áreas, giradas a servicio al cliente, agilizando los procesos respectivos a los inventarios y ofreciendo automatización de sistemas que proporcionen reportes, registros e información relacionada con la disponibilidad de los artículos que ofrece la compañía.

Conclusiones

La empresa Ticotek se encuentra en crecimiento empresarial, ante el aumento de artículos y clientes, busca ampliar sus servicios y atención general al cliente, bajo la aplicación de procesos que faciliten la toma de decisiones. Su catálogo de productos experimenta este crecimiento mencionado y es ahí donde el control se necesita, automatizando y agilizando los procesos relacionados los movimientos de entrada y salidas de mercancías, estrictamente girado a generar buen servicio y ofrecer información en tiempo real.

Se observó que la empresa cuenta con un sistema de inventario grabado en la base de datos de la página web interactiva, los ingresos se registran manualmente y se realiza en el momento en el que se tiene físicamente el artículo en la empresa. Los productos se ofrecen a través de redes sociales, página interactiva y exposición física en la tienda. Cuando las ventas se concretan con el cliente se debe de realizar manualmente el rebajo en el inventario registrando una compra, únicamente se realiza el rebajo automático en aquellas ocasiones en las que se realiza la compra a través del portal interactivo, es decir, la venta se registra en línea y descuenta la salida del inventario automáticamente.

En las ocasiones que la venta se realiza y el colaborador no descuenta del inventario el artículo vendido, este se queda generando “ruido” y genera un falso reporte de existencia, por lo que debe de ajustarse la información e implica un retrabajo al tener que contabilizar físicamente el inventario para corregir los datos.

Las facturaciones de la empresa se llevan en el sistema de recurso empresarial llamado Odoo, sin embargo, este no tiene ninguna conexión directa con la página web que funciona como CRM, no se encuentran ligados sistemáticamente, por lo que se debe de tener mucho orden en

cuanto a los registros de salida en cuanto a inventario, ya que estos se producen manualmente a cargo de algún colaborador.

La empresa tiene una división de artículos por inventario, para efectos de la investigación se analizaron 160 artículos del inventario de accesorios y 98 artículos del inventario de componentes de PC. Se determinaron los productos A de cada inventario y se sacó la participación y el peso que estos tienen, logrando observar que los puntos de reorden no tienen un sentido lógico para cada inventario, ya que la empresa actualmente espera que los artículos lleguen a 1 existencia para reordenar y se encontraron evidencias de artículos que no tienen relación en cuanto a este reorden establecido contra demanda. Esto produce incertidumbre y bajo el comportamiento de las ventas analizadas, no tiene fundamento para hacer frente a las exigencias del cliente, lo que se traduce en incumplimiento e insatisfacción futura, ante esa validación de inventario.

En cuanto al servicio al cliente de Ticotek, se encontró bajo la voz del cliente y encuesta que se establecen o perciben relativamente bien en cuanto a servicio general, sin embargo, la empresa busca la excelencia de este, en donde, se pudo observar aristas de mejora, giradas a la agilización del servicio y relacionadas a procesos de inventarios e información, en donde se encuentra reincidencia de atrasos con los pedidos. Profundizando esto, se observa que, en el proceso, ante la creciente demanda, se debe automatizar la migración de información entre sistemas de inventario para garantizar las tomas de decisiones empresariales y poner a disposición los artículos al cliente de manera certera.

Recomendaciones

A continuación, se brindan las siguientes recomendaciones después del análisis realizado en la empresa Ticotek:

- Priorizar la compra de artículos según la demanda, previsualizando los comportamientos de los productos en el mercado.
- Coincidiendo con el punto anterior, se recomienda a futuro, la obtención de un software para la generación de pronósticos, generando un ligamen directo con el inventario.
- Para agilizar las salidas de inventario o ingresos bajo eventualidades de priorización, se puede pensar en tener más opciones de empresas dedicadas a paqueterías.

- Las cargas se encuentran muy saturadas dentro de la organización, por lo que se puede evaluar la contratación de personas que cubran labores en temporadas altas de demanda.
- A largo periodo, se podría evaluar el cambio del sistema recurso empresaria a uno más robusto, que reúna características más flexibles, ya que el Odoo tiene algunas deficiencias de comunicación y se encuentra muy monótono o poco flexible. La empresa necesita mayor optimización de los procesos en cuanto a los sistemas de información.
- El CRM cuenta con características muy completas para la compañía y se ajusta de manera adecuada, sin embargo, se recomienda generar un plan de mantenimiento mensual, trimestral o semestral, según lo considere la Gerencia, ya que actualmente no se cuenta con un control puntual del sistema que permita analizar su rendimiento o necesidades en función a la compañía, no se ataca la prevención de errores o ruidos en los sistemas.
- En general se recomienda dar mayor atención a los mantenimientos de los sistemas de información.
- Se recomienda poner mayor atención a los buzones de sugerencia ligados al servicio al cliente y flexibilizar las opiniones de estos, a través de redes, página interactiva, correo electrónico, llamada telefónica y físicamente en la empresa.

CAPÍTULO VI PROPUESTA

El capítulo VI está compuesto por la propuesta del proyecto, el cual está formado por tres complementos importantes. Primeramente, se desarrolla la propuesta, en donde se describe las soluciones pertinentes al análisis realizado en el proyecto en función al objetivo general del proyecto, seguidamente se continúa con el plan de implementación el cual describe el periodo en el que el proyecto se desarrollará. Finalmente se detalla el análisis económico del proyecto, el cual muestra el retorno de la inversión sobre la realización del proyecto.

Propuesta

Bajo el análisis realizado en el capítulo IV, se busca realizar una propuesta que unifique mejoras en el sistema de inventario y los actuales sistemas de información, proporcionando una facilidad para la toma de decisiones y repercutiendo directamente en el servicio al cliente, es decir, proyectar un servicio sistemático que permita conocer la situación actual en cuanto a inventarios y mostrar al cliente el detalle real de las existencias.

Las mejoras propuestas se encuentran en función con los objetivos planteados en la investigación realizada. Se muestra primeramente el rediseño del sistema de inventarios y posterior el rediseño del sistema de información.

Rediseño del Sistema de Gestión de Inventarios

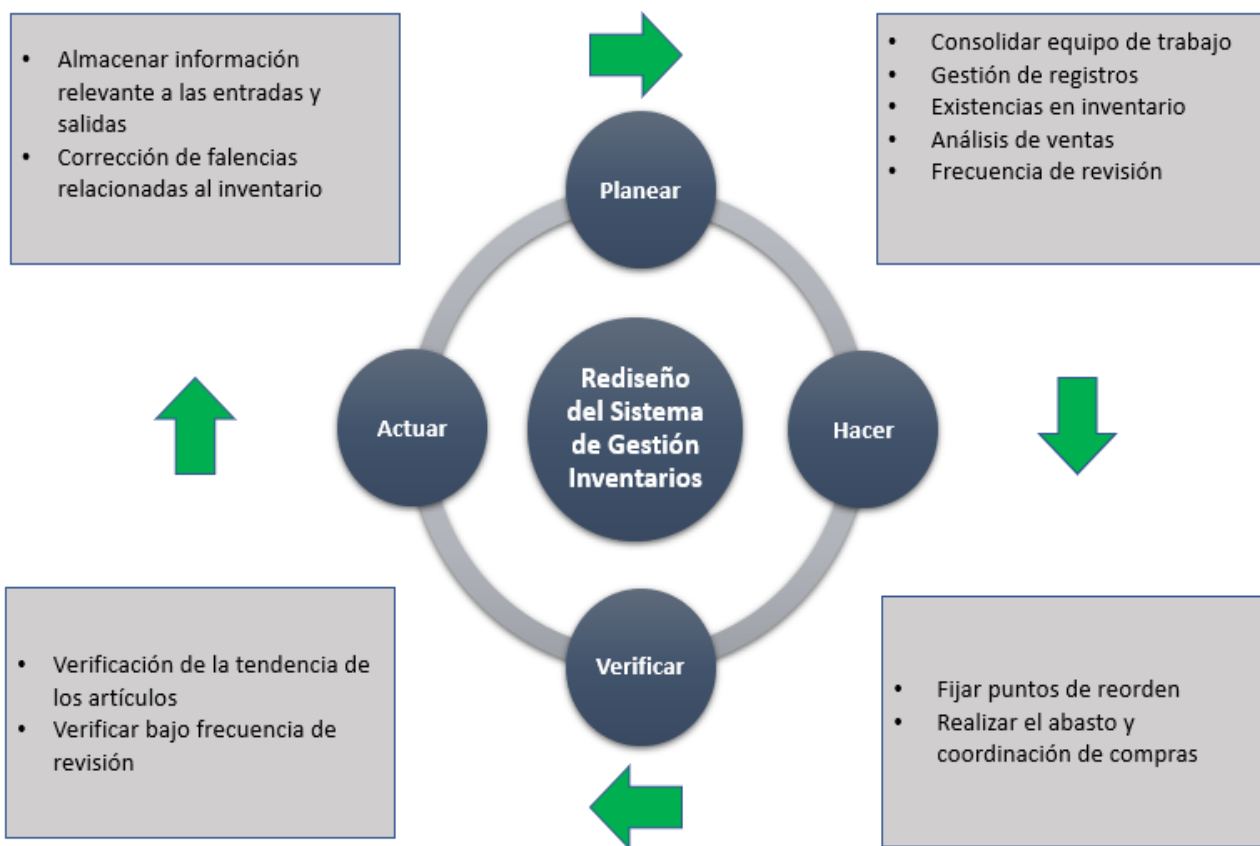
Contra los análisis realizados sobre los comportamientos, registros y metodología establecida por Ticotek, se procede a realizar el rediseño del sistema de gestión de inventarios en la empresa Ticotek, buscando tener un estándar que le permita a la empresa conocer la ruta de ordenamiento y ofrecer la mejor comodidad al cliente.

Ciclo modelo de Deming – PHVA

Como metodología de mejora, se utiliza un ciclo PHVA (planear, hacer, verificar, actual) o mejor conocido como modelo de Deming.

Se muestra en la siguiente imagen, el esquema propuesto para la mejora del sistema de gestión de inventarios en Ticotek, permitiendo recibir un estándar basado en mejora continua:

Figura 50 Rediseño del Sistema de Gestión de Inventarios Ticotek



Nota: Autor del Proyecto.

Planeación

En esta primera etapa se proyecta los recursos necesarios para llevar a cabo el adecuado funcionamiento del sistema de inventarios. Los pasos necesarios son los siguientes:

- Consolidar equipo de trabajo: se debe seleccionar de 2 a 3 colaboradores que sepan las funciones principales de los inventarios, es decir el manejo de los sistemas y entender la información que estos brindan con respecto a los artículos y existencias. De esta manera se puede pensar en que, si por alguna razón un colaborador falta o no puede asistir al trabajo, exista un responsable que asuma la carga de interpretación del mismo.
- Gestión de los registros: generar como cultura, el registro oportuno de cualquier entrada o salida, es decir, descontar o contabilizar los artículos en el sistema de inventario en el

momento en que se efectúe físicamente, para no afectar o generar falsos reportes en el sistema.

- Existencias en inventario: antes de realizar cualquier pedido, se debe comparar la existencia sistemática y física de los artículos, esto para no generar sobrecompras o dejar falsas existencias dentro del inventario.
- Análisis de ventas: el comportamiento de las ventas se vuelve un variable fundamental en la planeación, ya que la demanda puede observar a través de esta. Se debe planificar el comportamiento de la demanda para garantizar que las compras que se vayan a realizar sean puntuales ante lo que el mercado solicita.
- Frecuencia de revisión: para todos los productos A se debe realizar una revisión semanal, para los productos B realizar una revisión cada 2 semanas, para los productos C será necesario una revisión cada mes. Esto para garantizar que el inventario se encuentra en disposición al cliente.

Hacer

- Fijar puntos de reorden: los puntos de reorden deben de fijarse en el sistema de inventario, bajo las siguientes formulaciones, ya que actualmente se encuentra todos en 1, lo cual no es un dato confiable:
 1. Stock mínimo mensual = (Tiempo de entrega con retraso – tiempo de entrega habitual) x (demanda mensual).
 2. Stock máximo mensual = (Tiempo de entrega habitual del proveedor) x (demanda mensual) + stock mínimo mensual.
 3. Punto de reorden = demanda mensual + stock mínimo mensual.
- Realizar el abasto y coordinación de compras: Una planeado y calculado los puntos máximos, mínimos y reordenamiento, se debe de realizar el proceso de abasto, es decir, ejecutar las compras al proveedor.

Verificar

- Verificación de la tendencia de los artículos: como refuerzo para la proyección de ventas, se debe ir registrando en los sistemas el comportamiento de los artículos, esto para crear una base de datos que facilite la proyección de demanda futura, es decir, explotar la minería de datos para generar históricos representativos.

- Verificar bajo frecuencia de revisión: las cantidades establecidas deben de cuidarse y monitorear bajo la frecuencia establecida en la planeación para con los productos A, B y C.

Actuar

- Almacenar información relevante a las entradas y salidas: la información como fallas con clientes, consumos no habituales, productos obsoletos, productos en auge, tendencias marcadas en los registros, entre otras. Se deberán almacenar para confrontar demandas futuras y tener un horizonte de planeación cierto, en el que se pueda conocer los factores que influyen sobre la demanda de un artículo de determinado.
- Corrección de falencias relacionadas al inventario: si se encontraron fallos en el círculo de verificación u otro, se deberá tomar contingencia de este y corregir de manera expedita, ya que puede generar atrasos con el cliente o futuros problemas dentro del inventario.

Proceso para la Gestión del Inventario en Ticotek

En el siguiente diagrama se muestra el proceso a seguir en Ticotek para la gestión del inventario:

Figura 51 Proceso para la Gestión del Inventario en Ticotek



Nota: Autor del Proyecto.

El proceso del diagrama anterior estará de la mano con el ciclo PHVA propuesto y enfocado al servicio al cliente, este inicia cuando se soliciten la mercadería al proveedor, aquí de deberá tomar en cuenta los tiempos en que estos entregan siendo este en promedio 3 días normalmente y 8 días con atrasos. Una vez que los artículos ingresen a Ticotek, se deberá de activar el protocolo de inspección actual en cuanto a recepción de mercadería, esto para asegurar la calidad del producto recibido. En ese momento se deberá ingresar el producto en el sistema de relaciones con el cliente con su descripción y SKU correspondiente, garantizando tener un control de existencias en tiempo real. El monitoreo de existencias se deberá realizar diariamente, este se puede ver en el CRM y en los controles internos como reportes de inventario o correos internos que autogenera el sistema de relaciones con el cliente. Si se detecta que un producto no está conforme al indicador de reorden puesto, se deberá solicitar el producto al cliente y repetir los pasos anteriores. Si, por el contrario, este se encuentra en orden, el producto se asegura en la disponibilidad para el cliente y se almacenaran registros de ventas históricas para la utilización de reportes a futuro o previsiones de la demanda. Finalmente, los controles de revisión deberán de hacerse todos los días, es decir, monitorear que los productos están rotando adecuadamente y evitar no tener sobre inventario o perdidas de clientes como costos de oportunidad.

Proceso de selección del Software – MES

Para efectos de propuesta del rediseño del sistema de información no se tomó en cuenta el cambio del actual sistema de recurso empresarial, Odoon, ya que este es un sistema gratuito y cumple con las necesidades que enfrenta la empresa, excluyendo la facturación.

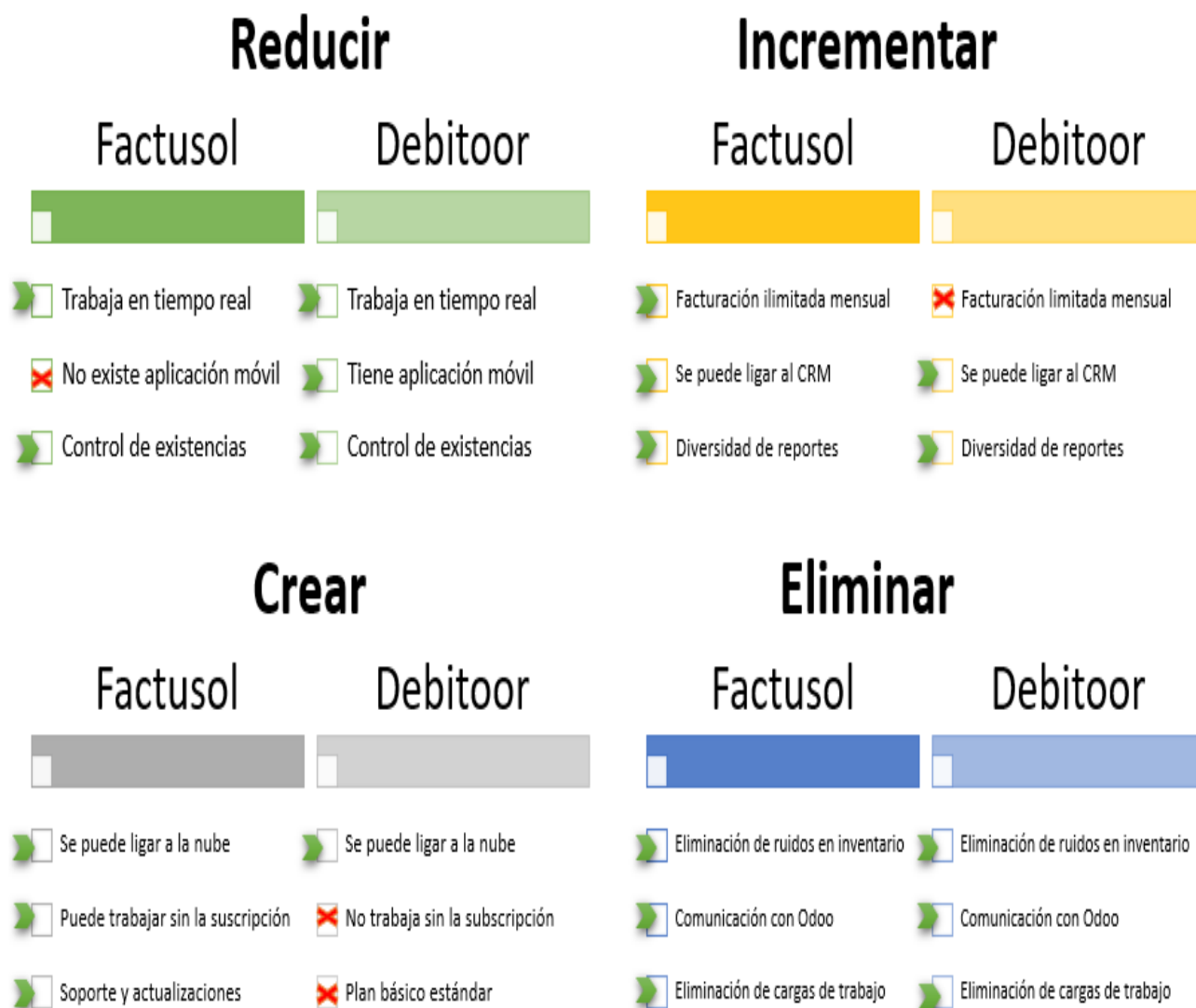
Dentro de la facturación se tomaron en cuenta dos sistemas expertos, encargados de realizar esta función, lo cuales son:

- Factusol – Desarrollado por Software DelSol.
- Debitoor – Desarrollado por Smup

Matriz de comparación RICE (reducir, incrementar, crear, eliminar)

Ante el escenario de ambos Software, se procede a comparar mediante la herramienta o matriz llamada RICE, en la que se esquematizan las cuatro rubricas en comparación a los principales problemas actuales presentado en la empresa y que necesitan cobertura, analizadas en la situación actual del proyecto.

Figura 52 Matriz RICE (reducir, incrementar, crear, eliminar)



Nota: Autor del Proyecto.

En la figura anterior se muestra la comparación de los dos softwares seleccionados:

- **Reducir:** ambos sistemas cuentan con información en tiempo real, lo que permite poner la disponibilidad de información al cliente y fortalecer los mandos principales de comunicación. El Factusol, no cuenta con aplicación para móviles, sin embargo, este no es un detalle relevante, ya que la empresa no tiene sistemas actuales que se ajusten a este detalle. Ambos sistemas cuentan con un control de existencias puntual, es decir, beneficia el inventario en cuanto a entradas y salidas.

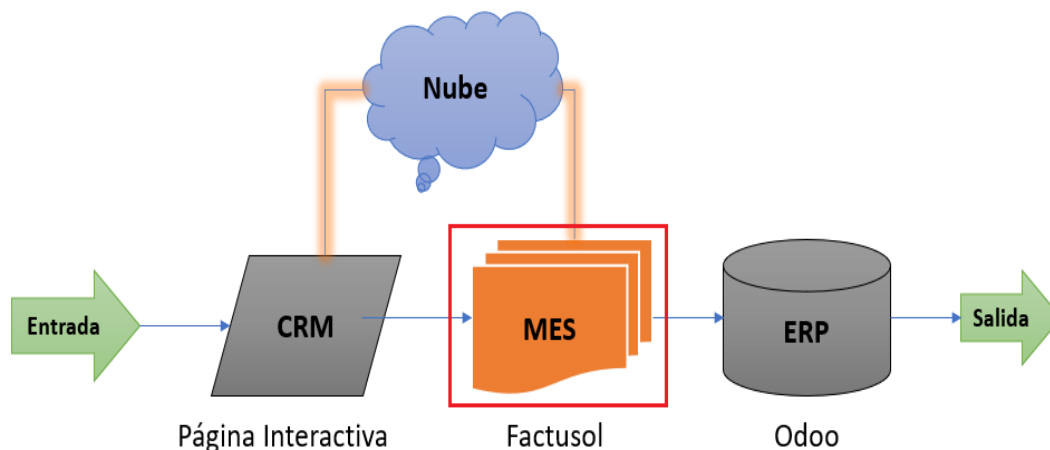
- **Incrementar:** el sistema Debitoor muestra facturación limitada frente a los actuales costos de Factusol que ofrece una cantidad ilimitada de facturas. Los sistemas tienen aceptación de ligamen con el Customer Relation Manager – CRM, además presentan una diversidad de reportes que benefician la flexibilidad de información a la gerencia.
- **Crear:** los sistemas almacenan los datos en la nube, esto genera una garantía en cuanto a la migración de información entre sistemas y para minería de datos o bases de información. El sistema Debitoor no trabaja sin la suscripción mensual, es decir, si esta venció, cancelará la utilización del sistema, en comparación al Factusol que inclusive puede operar sin la suscripción mensual, únicamente restringe algunas de sus funciones. El Factusol ofrece actualizaciones y soporte, el Debitoor únicamente es un plan estándar de uso.
- **Eliminar:** ambos sistemas cumplen con el target de eliminar los ruidos del inventario, se pueden comunicar con el ERP actual que es Odoo, lo que beneficia los sistemas de comunicación para la toma de decisiones y al generar los reportes de facturación elimina las cargas de trabajo que se incurrían aquí.

Se optó por el Factusol, ya que es un sistema que se ajusta y flexibiliza a las actuales necesidades en Ticotek y que fueron analizadas en la situación actual del proyecto. Con la obtención de Factusol se optimizaría el sistema de información y migración de datos entre los actuales sistemas, permitiendo veracidad en los datos y mayor dominio de operaciones al sistematizar el proceso de facturación.

Rediseño del Sistema de Gestión de Información

El sistema de recurso empresarial o ERP actual de la empresa no cuenta con una integración formal que permita tener un sistema de reacción sensible, pues como se analizó en la situación actual, para realizar las facturaciones debe ingresarse de manera manual ya que el sistema ERP no tiene comunicación directa con la página de gestión de relación con el cliente o CRM. Ante esto se presenta el siguiente rediseño de sistema de información en la Figura 53:

Figura 53 Rediseño del Sistema de Información Ticotek



Nota: Autor del Proyecto.

Como se puede observar en la figura anterior, se propone conectar el sistema CRM al sistema ERP actual, mediante un MES, el cual se llama Factusol.

La función principal del Factusol será realizar la facturación de los artículos que salen del inventario de manera automática y enviar la información al Odoo, es decir, cada vez que se realice una venta y se registre el descuento automático del artículo en el CRM, a través de la nube se enviará la información al Factusol, el cual realizará la facturación de manera automática y se imprimirá la factura correspondiente. En otras palabras, el Factusol tendrá acceso a la base de datos del inventario, para garantizar el control y descuento real en cuanto a la facturación. Finalmente, este enviará la información al sistema Odoo, en donde se procesará la información para la toma de decisiones gerenciales.

Software Factusol

El portal Software DELSOL (s.f) define Factusol de la siguiente manera:

Factusol es un programa de facturación que sirve tanto para gestionar la facturación de tu empresa y llevar el control de stock como para gestionar una facturación de servicios. Se adapta fácilmente a las necesidades de los usuarios y ofrece la información de modo visual y atractivo. Es un software de facturación muy completo que puede cubrir cualquier necesidad como autónomo o que tenga tu pyme, no vas a echar en falta ninguna función. Sirve para todo tipo de actividades

que requieran gestionar compras, ventas, stock, cobros, pagos, servicios, suplidos etc. (s.p)

Figura 54 Logo de Factusol



Nota: (Software DELSOL)

A continuación, se detallan las principales características del sistema Factusol en la Figura 55, con respecto a la integración con sistemas de recursos empresariales o ERP:

Figura 55 Principales características del Factusol



Nota: (Software DELSOL)

Control de Stock

Permite la organización de información en cuanto a descripción general de los artículos, ofrece información a través del análisis de datos sobre las tendencias de ingresos y salidas.

Control de ventas

Amplias opciones que facilitan el control de ventas, generación de reportes y trazabilidad de los artículos.

Facturación del servicio

Generación de facturas bajo cada venta registrada y comparte información a través de la nube con el sistema de recurso empresarial.

Fichero de información, base de datos histórica

Se almacena información puntual sobre el proveedor, compras, ventas, facturaciones, devoluciones, entradas, salidas, entre otros, es decir, funciona como minería de datos, para la eventual toma de decisiones gerenciales.

Gestión de cobros y pagos a clientes y proveedores

Al tener una especialidad, técnica y específica dentro de la facturación, colabora directamente con el cobro y pago a clientes y proveedores.

Variedad de informes y diseños

Se generan reportes en varios formatos sean estos, PDF o XLS. Esta característica facilita el traspaso de información o el procesamiento de esta en sistemas compatibles.

Conexión con paquete Office de manera sencilla

Es compatible con paquetes Office, lo que proporciona sencillez y flexibilidad para la migración, análisis y registro de información.

En la Figura 56 se muestran los ficheros que se pueden configurar en el sistema para la obtención de información:

Figura 56 Ficheros de información e importación

- Clientes
- Direcciones de entrega
- Actividades
- Agentes
- Proveedores
- Representantes
- Formas de pago/cobros
- Secciones
- Familias
- Artículos
- Unidades de medida
- Compuestos
- Almacenes
- Tarifa de precios
- Stocks
- Stocks con serie/lote
- Descuentos
- Pedidos a proveedor
- Líneas de pedido a proveedor
- Números de serie/lote de línea de pedido a proveedor
- Entrada de mercancías
- Líneas de entrada de mercancías
- Números de serie/lote de línea de entrada de mercancías
- Facturas de proveedores
- Líneas de facturas de proveedor
- Números de serie/lote de línea de factura de proveedor
- Presupuestos
- Líneas de presupuestos
- Números de serie/lote de línea de presupuesto
- Pedidos de clientes
- Precios por proveedor
- Riesgos de clientes
- Líneas de pedido de cliente
- Número de serie/lote de línea de pedido de cliente
- Albaranes
- Líneas de albarán
- Número de serie/lote de línea de albarán
- Facturas emitidas
- Líneas de facturas emitidas
- Número de serie/lote de línea de factura emitida
- Recibos
- Cobros de albaranes
- Cobros de facturas
- Cobros de recibos
- Pagos de facturas
- Traspasos entre almacenes
- Líneas de traspaso entre almacenes
- Número de serie/lote de línea de traspaso
- Fabricaciones
- Líneas de fabricación
- Tallas
- Colores
- Tallas y colores de artículos
- Stock de artículos con tallas y colores
- Tarifa de precios de tallas y colores
- Códigos EAN para artículos con tallas y colores
- Condiciones especiales de cliente
- Acciones comerciales
- Tarjetas de fidelización

Nota: (Software DELSOL)

El Factusol ofrece una gran variedad de ficheros programables, como se muestra en la imagen anterior, los cuales se convierten en sistema de minería de datos para la organización,

almacenándolos y exponiéndolos para el análisis que se desee y facilitar la toma de decisiones gerenciales.

Instalación del software

El sistema es descargable gratuitamente y se cuenta con un periodo de prueba por 15 días de prueba con asistencia virtual para consultas. Se puede adquirir la instalación desde la página de Software DELSOL, para ello se muestra en la siguiente Figura 57, el acceso a la descarga en la página web:

Figura 57 Página web para descarga Factusol

The image shows the website for Software DELSOL. At the top right, there are links for 'Contratar' and 'Nosotros te llamamos'. Below these, there is a navigation menu with 'SOLUCIONES', 'FORMACIÓN', 'BLOG', and 'CONTACTO'. A prominent blue button with a shopping cart icon and the text 'DESCÁRGALO GRATIS' is highlighted with a red rectangular box. To its right is a 'ZONA PRIVADA' button. Below the navigation is a banner for 'NUEVA VERSIÓN 2021' with a right-pointing arrow. The main heading reads 'Soluciones profesionales de facturación, contabilidad y laboral para pymes'. Three product cards are displayed below: 'FACTUSOL' (highlighted with a red box), 'CONTASOL', and 'NOMINASOL'. Each card features a logo, the product name, and a brief description of its functionality.

software
DELSOL

SOLUCIONES ▾ FORMACIÓN ▾ BLOG ▾ CONTACTO

DESCÁRGALO GRATIS

ZONA PRIVADA

software
DELSOL

NUEVA VERSIÓN 2021 ▶▶

Un gesto puede marcar la diferencia.
Software DELSOL recomienda encarecidamente el uso de la mascarilla.

Soluciones profesionales
de facturación, contabilidad y laboral para pymes

Fs **FACTUSOL**
Programa de facturación, control de stock y facturación de servicios.

Cs **CONTASOL**
Programa de contabilidad profesional para empresas y autónomos.

Ns **NOMINASOL**
Programa de nóminas y seguros sociales para empresas

Nota: (Software DELSOL)

Para habilitar las funciones del sistema se debe de pagar una licencia anual. En la página se muestran tres diferentes planes con precios según características deseables, se presentan en la siguiente Figura 58:

Figura 58 Costo de licencia Factusol

Plan	DIGITAL	ESTÁNDAR	PROFESIONAL
Actualizaciones anuales	✓	✓	✓
Soporte por email	✗	✓	✓
Soporte por teléfono	✗	✗	✓
Asistencia para redes locales	✗	✗	✓
Acceso al Centro de Soporte Online	✗	✓	✓
Acceso al asistente virtual ATENEA	✗	✓	✓
Precio	170,00 €/Año	220,00 €/Año	350,00 €/Año
Botón	CONTRATAR	CONTRATAR	CONTRATAR

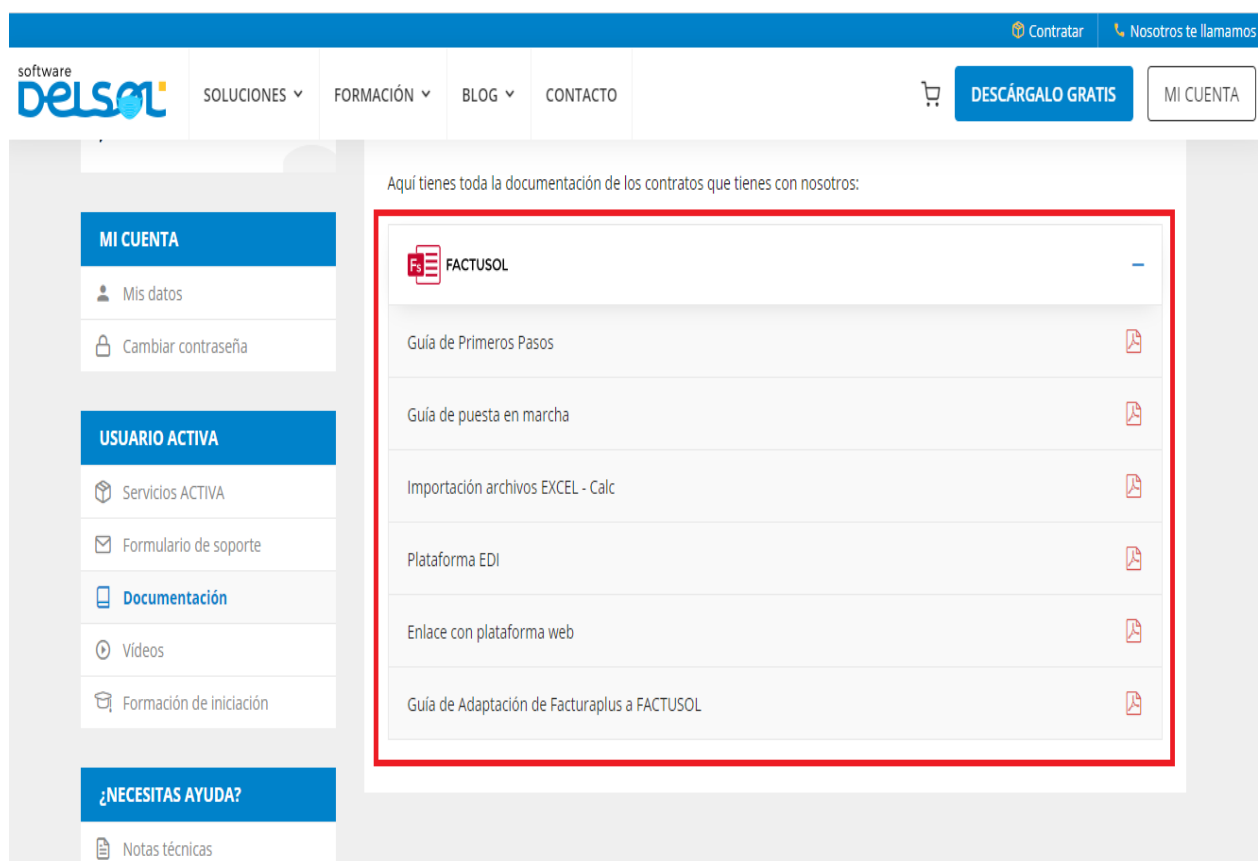
Nota: (Software DELSOL)

En la imagen anterior se muestran los 3 paquetes disponibles, estos son paquete digital, estándar y profesional. Por las características se inclina en servicio estándar correspondiente al pago de 220€ anuales, los cuales representa en total: €160.606 a la fecha de realización de la presente investigación. Para efectos del cálculo se realizó bajo el supuesto del siguiente tipo de cambio: 1€ = €730.03. Este servicio ofrece actualizaciones anuales, soporte por correo, soporte online desde la página web de Software DELSOL y acceso al asistente virtual.

Instructivos de uso y guía de instalación.

Posterior a la instalación del software, la plataforma ofrece una serie de guías para uso de sistema, el cual funciona como soporte de instalación y desarrollo. En la siguiente imagen se muestran los archivos correspondientes a guías de uso del paquete:

Figura 59 Instructivos de uso y guía de instalación, Factusol



Nota: (Software DELSOL)

En la imagen anterior se puede observar que los instructivos correspondientes son:

- Guía de primeros pasos: instructivo básico inicial.
- Guía de puesta en marcha: modalidad de desarrollo para iniciar funcionamiento.
- Importación de archivos: instructivo para la conversión de archivos a otros formatos.
- Plataforma de intercambio de datos electrónicos – EDI: instructivo para intercambio de información y datos electrónicos.

- Enlace o integración con plataformas web: instructivo para el portal de conexión con plataformas web. Integración MES.
- Guía de aportación de facturas Factusol: instructivo de facturación automático bajo el sistema.

Integración de Pymexpress – Correos de Costa Rica al CRM de Ticotek

Actualmente Ticotek es afiliado a Correos de Costa Rica, sin embargo, la empresa debe gestionar y coordinar la logística de entrega con la empresa Correos de Costa Rica de la manera tradicional. Como parte de la integración de sistemas, se presenta la unión del CRM de Ticotek con la plataforma Pymexpress, automatizando el sistema y gestionando con mayor facilidad ese sistema logístico, poniendo a disposición del cliente los artículos ampliando el servicio.

En la siguiente imagen se muestra el proceso propuesto:

Figura 60 Integración CRM - Pymexpress



Nota: Autor del Proyecto.

El sistema propuesto, se encargaría de que cada vez que el cliente solicita la compra de un artículo en el Sistema CRM y selecciona envío por correos de Costa Rica habitual, esta información se comparta automáticamente con la empresa de logística, la cual generará una orden de trabajo y no se tendrá que esperar a que se coordine el envío de la manera tradicional. Correos de Costa Rica

se encarga de ir por el producto hasta Ticotek y llevarlo a la ubicación suministrada por el cliente. El costo de envío se desglosa inmediatamente con el costo del producto y este se envía a facturar, es decir, el cliente conoce los importes de envío en el momento en el que realiza la compra.

Al salir la factura en el sistema Factusol, únicamente se tendrá que alistar el pedido y realizar la preparación general de envío, a la espera de que Correos de Costa Rica retire el pedido en la tienda física de Ticotek.

Pymexpress se define por Correos de Costa Rica (s.f.) de la siguiente manera:

Pymexpress es un servicio que facilita la logística de pequeñas y medianas empresas; que cuentan con su propia tienda virtual o que comercializan sus productos a través de cualquier medio electrónico. Es más rápido que el envío tradicional y cada paquete posee un número de guía que puede ser rastreado en el sitio oficial www.correos.go.cr, garantizando seguridad (s.p)

Plazos de entrega

En la Figura 61 se muestran los plazos que Correos de Costa Rica pone a disposición de los clientes y el público en general:

Figura 61 Plazos de entrega Correos de Costa Rica

Las tarifas rigen a partir de su publicación en:

+ Alcance N° 140 a La Gaceta N° 116 del 21 de junio de 2019

++ La Gaceta N° 203 del 20 de octubre de 2009.

+++ Alcance N° 261 a La Gaceta N° 205 del 31 de octubre de 2017.

Servicio EMS	TABLA DE PLAZOS DE ENTREGA EMS				
	DE/PARA	ÁREA METROPOLITANA	CABECERA PROVINCIA	CENTRO CARTEROS	RURALES
EMS Premium	Área Metropolitana	D+1	D+1	D+1	D+4
	Cabecera Provincia	D+1	D+1	D+1	D+4
	Centro Carteros	D+2	D+2	D+2	D+5
Pymexpress	Rurales	D+3	D+3	D+3	D+5

Nota: (Correos de Costa Rica)

Para interpretación de la imagen anterior: D = significa 1 día hábil de entrega. El diminutivo D+#; significa un día hábil más un número de días hábiles. Estos tiempos dependen del área en el que se encuentre el remitente (Ticotek) y el receptor (cliente), para efectos de Ticotek aplica como área metropolitana.

Beneficios de Pymexpress

Se muestran los beneficios que ofrece Correos de Costa Rica (s.f.) para la modalidad Pymexpress:

- Integración informática con su tienda virtual.
- Es un sistema gratuito y no tiene importe de uso para afiliados.
- Generación automática del número de rastreo.
- Acceso, consulta y rastreo de envío.
- Servicio de recolección y/o entrega de productos puerta o puerta o en sucursal.
- Envíos hasta 30 kg.
- Plataforma Electrónica 24/7.
- Cobertura Nacional.
- Tarifa Preferencial para PYMES. (s.p)

Condiciones de uso

Para utilizar el servicio Ticotek, debe rellenar el formulario que se encuentra en el enlace <https://comercioelectronico.correos.go.cr/vende-por-internet/> (ver apéndice 6). Luego de esto el responsable (gerencia general), debe dirigirse a la oficina más cercana de Correos de Costa Rica para realizar formalmente la configuración.

Plan de Implementación

El plan de implementación de la propuesta establecida, se abordará en 16 semanas, o 4 meses, iniciando la primera semana de mayo y finalizando a finales del mes de agosto del presente año, estimando el cumplimiento del 100% de cada actividad relacionada:

El plan de implementación consta de las siguientes actividades:

- Rediseño del Sistema de Inventarios: inicia en semana 1 y finaliza en semana 10.
- Adquisición del Software Factusol: inicia en semana 1 y finaliza en semana 2.

- Pruebas piloto Factusol: inicia en semana 3 y finaliza en semana 11.
- Integración Pymexpress: inicia en semana 8 y finaliza en semana 11.
- Capacitación personal: inicia en semana 12 y finaliza en semana 16.
- Propuesta funcional: se estima en 16 semanas funcional para Ticotek.

En la siguiente tabla se muestra gráficamente a través del tiempo:

Tabla 22 Plan de Implementación

Plan de implementación Ticotek

ACTIVIDAD	INICIO DEL PLAN	DURACIÓN DEL PLAN	PORCENTAJE COMPLETADO ESTIMADO	Periodo en semanas: 16															
				PERIODOS															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Rediseño del Sistema de Inventarios	1	10	100%	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Adquisición del Software Factusol	1	2	100%	■	■														
Pruebas piloto Factusol	3	9	100%			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
Integración Pymexpress	8	4	100%							■	■	■	■						
Capacitación personal	12	5	100%											■	■	■			
Propuesta funcional	16	2	100%													■			

Nota: Autor del Proyecto.

Para efectos de interpretación la tabla anterior está dada en 16 semanas y 6 actividades de manera cronológica en cuanto a implementación.

Los encargados o gestores directos de cada actividad son los siguientes:

- Rediseño del Sistema de Inventarios: Gerencia General y colaboradores
- Adquisición del Software Factusol: Gerencia General.

- Pruebas piloto Factusol: Ingeniero Programador y Gerencia General.
- Integración Pymexpress: Gerencia General.
- Capacitación personal: Ingeniero Programador, Gerencia General y colaboradores
- Propuesta funcional: Gerencia General y Colaboradores

Plan de capacitación del rediseño del sistema de inventario

El rediseño del sistema de inventario será impartido por la Gerencia General de la empresa al colaborador seleccionado, durante 10 semanas. Inicialmente, se procede las primeras 3 semanas, 1 hora de instrucción diaria del sistema propuesto en cuanto a planeación, hacer, verificación y actuar. Las restantes 7 semanas, se realizará supervisión cercana, aclarando únicamente dudas y compartiendo las experiencias obtenidas. El plan puede ser modificado a gusto y necesidad del negocio, según lo considere la Gerencia General. Se muestra lo anterior en la siguiente tabla:

Tabla 23 Plan de capacitación del rediseño del sistema de inventario

Plan de capacitación del rediseño del sistema de inventario		
Capacitación	Tiempo	Horas totales
1 Colaborador	1 hora por día durante 3 semanas (lunes a viernes)	15
1 Gerente	1 hora por día durante 3 semanas (lunes a viernes)	15

Nota: Autor del Proyecto.

Plan de capacitación del rediseño del sistema de información

Para efectos de la capacitación, se impartirá por el ingeniero programador durante 5 semanas, primeramente, al gerente o alto mando, las primeras 2 semanas, 2 horas por día de lunes a viernes. Posterior, las 3 semanas restantes el programador, se encargará de capacitar al colaborador designado para la operación. (1 colaborador), 2 horas diarias. Futuramente, los entrenamientos y aprendizajes al resto de colaboradores regulares o nuevos contratos podrán ser compartidos por estas personas. En la siguiente

Tabla 24, se muestra el plan de capacitación anteriormente mencionado:

Tabla 24 Plan de capacitación del rediseño del sistema de información

Plan de capacitación del rediseño del sistema de información		
Capacitación	Tiempo	Horas totales
1 Colaborador	2 horas por día durante 3 semanas (lunes a viernes)	30
1 Gerente	2 horas por día durante 2 semanas (lunes a viernes)	20

Nota: Autor del Proyecto.

Análisis Económico

Los costos asociados a la inversión son los siguientes:

Aquisición del Software Factusol

El software tiene un costo de 220€ que al tipo de cambio de la fecha del proyecto tiene un valor total en colones de ₡160,606 anuales, bajo el supuesto de que 1€ = ₡730.03, por lo que la inversión para efectos de implementación se realizaría una vez, el pago de la licencia deberá realizarse nuevamente en el segundo año (12 meses posteriores).

Pago Ingeniero Programador

Para efectos del pago, este monto es fijado por el programador de la empresa Ticotek con un valor de ₡306,070 por realizar la programación, pruebas, puesta en marcha y capacitación. El monto anterior es el costo de la mano de obra brindada por el programador.

Costos de capacitaciones

En el siguiente espacio, se muestra los costos asociados a las capacitaciones descritas en el plan de implementación, para efectos de los salarios realizo la estimación con los salarios mínimos mensuales de Operador de Computación (para el colaborador) y Ingeniero Informático (para el gerente), datos consultados en la Lista de salarios por ocupación 2021, en el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Costos de Capacitación del Rediseño del Sistema de Inventarios

Se impartirá 1 hora semanal, 5 días de la semana, durante 3 semanas, lo cual desglosa 15 horas efectivas invertidas por la Gerencia General y 15 horas efectivas de capacitación al colaborador.

Tabla 25 Costos de Capacitación del Rediseño del Sistema de Inventarios

Costos de Capacitación del Rediseño del Sistema de Inventarios				
Capacitación	Horas totales	Salario mínimo mensual	Salario por hora	Costo Capacitación
1 Colaborador	15	¢417,420	¢1,739	¢26,085
1 Gerente	15	¢656,749	¢2,736	¢41,046

Nota: Autor del Proyecto.

Costos de Capacitación del Rediseño del Sistema de Información

La Gerencia General recibirá capacitación las primeras 2 semanas, 2 horas diarias, 5 días de la semana, un total de 20 horas. Posteriormente, se capacitará el colaborador, 2 horas diarias, durante 3 semanas, 5 días de la semana, correspondiente a 30 horas totales.

Tabla 26 Costos de Capacitación del Rediseño del Sistema de Información

Costos de Capacitación del Rediseño del Sistema de Información				
Capacitación	Horas totales	Salario mínimo mensual	Salario por hora	Costo Capacitación
1 Colaborador	30	¢417,420	¢1,739	¢52,170
1 Gerente	20	¢656,749	¢2,736	¢54,730

Nota: Autor del Proyecto.

En la siguiente Tabla 27, se desglosan y resumen los costos correspondientes a la inversión propuesta y anteriormente descritos:

Tabla 27 Costos de inversión de propuesta

Costos de inversión de propuesta	
Capacitación 1 Colaborador 15h - Inventarios	€26,085
Capacitación 1 Gerente 15h - Inventarios	€41,046
Aquisición del Software Factusol	€160,606
Pago Ingeniero Programador	€306,070
Capacitación 1 Colaborador 30h - Sistema Información	€52,170
Capacitación 1 Gerente 20h - Sistema Información	€54,730
Inversión Total	€640,707

Nota: Autor del Proyecto.

VAN y TIR

En la siguiente Tabla 28, se muestra la tasa de retorno correspondiente a la propuesta con una tasa inicial de inversión del 10%. El periodo inicial de la inversión corresponde a septiembre del año 2021, esto de acuerdo con el plan de implementación.

Tabla 28 VAN y TIR

Meses	FLUJO DE FONDOS
Sep-21	-€640,707
Oct-21	€200,000
Nov-21	€400,000
Dec-21	€900,000
Ene-22	€550,000
Feb-22	€700,000
Mar-22	€750,000

TNA de inversión alternativa	10%
Cantidad de Meses	6 meses
TEA de inversión alternativa	10.47%
Interés Mensual	0.83%

Rediseño Inventario y Sistema Información	
TIR Anual	87.75%
VAN	€2,746,086

Nota: Autor del Proyecto.

Para efectos del cálculo se tomó la inversión inicial que corresponde a €640,707. Los flujos de caja fueron proyectados y estimados bajo información brindada por la empresa, que para efectos del proyecto es protegida, debido a que sale de los estados de resultados mensuales de la empresa.

Se considera rentable el rediseño propuesto, dado que me da una tasa interna de retorno de 87.75% con un rendimiento del mercado de 10% y un valor actual neto de ¢2,746,086. Es decir, el flujo de fondos proyectados cubre de manera rápida la inversión inicial, pues la inversión es muy baja con respecto al capital que tiene la compañía actualmente, se puede costear sin necesidad de incurrir en préstamos bancarios.

Por cada colón invertido, se estiman ¢0.87 de retorno. La inversión se ve cubierta por el capital de la empresa. En cuanto al periodo de recuperación, se estima que, en seis meses, la inversión retorna o se recupera, como se puede ver en la tabla anterior.

APÉNDICES

En el siguiente apartado se encuentran los apéndices como referencia propia y correspondiente dentro del proyecto:

Apéndice 1. Inventario de Accesorios

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Cantidad de artículos por familia	Valor de familia en ventas
Audífono 1	₡ 9 500	8	₡ 76 000	25	₡ 4 874 150
Audífono 10	₡ 27 000	9	₡ 243 000		
Audífono 11	₡ 31 000	4	₡ 124 000		
Audífono 12	₡ 105 000	1	₡ 105 000		
Audífono 13	₡ 79 900	2	₡ 159 800		
Audífono 14	₡ 58 000	4	₡ 232 000		
Audífono 15	₡ 26 900	5	₡ 134 500		
Audífono 16	₡ 52 000	6	₡ 312 000		
Audífono 17	₡ 33 000	3	₡ 99 000		
Audífono 18	₡ 55 000	2	₡ 110 000		
Audífono 19	₡ 27 000	2	₡ 54 000		
Audífono 2	₡ 63 500	3	₡ 190 500		
Audífono 20	₡ 25 000	1	₡ 25 000		
Audífono 21	₡ 24 000	7	₡ 168 000		
Audífono 22	₡ 59 000	2	₡ 118 000		
Audífono 23	₡ 17 500	15	₡ 262 500		
Audífono 24	₡ 184 000	1	₡ 184 000		
Audífono 25	₡ 15 000	12	₡ 180 000		
Audífono 3	₡ 114 950	1	₡ 114 950		
Audífono 4	₡ 115 800	1	₡ 115 800		
Audífono 5	₡ 32 300	8	₡ 258 400		
Audífono 6	₡ 26 000	16	₡ 416 000		
Audífono 7	₡ 32 000	25	₡ 800 000		
Audífono 8	₡ 26 000	7	₡ 182 000		
Audífono 9	₡ 69 900	3	₡ 209 700		
Cable Video 1	₡ 8 000	32	₡ 256 000	12	₡ 1 768 500
Cable Video 10	₡ 5 000	11	₡ 55 000		
Cable Video 11	₡ 3 500	7	₡ 24 500		
Cable Video 12	₡ 70 000	6	₡ 420 000		
Cable Video 2	₡ 6 000	17	₡ 102 000		
Cable Video 3	₡ 6 000	26	₡ 156 000		
Cable Video 4	₡ 3 500	14	₡ 49 000		

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Cantidad de artículos por familia	Valor de familia en ventas
Cable Video 5	₡ 7 000	18	₡ 126 000		
Cable Video 6	₡ 3 000	34	₡ 102 000		
Cable Video 7	₡ 5 500	22	₡ 121 000		
Cable Video 8	₡ 3 000	20	₡ 60 000		
Cable Video 9	₡ 33 000	9	₡ 297 000		
Control 1	₡ 30 000	27	₡ 810 000	13	₡ 5 386 000
Control 10	₡ 119 000	2	₡ 238 000		
Control 11	₡ 134 000	4	₡ 536 000		
Control 12	₡ 317 000	2	₡ 634 000		
Control 13	₡ 167 000	5	₡ 835 000		
Control 2	₡ 49 000	4	₡ 196 000		
Control 3	₡ 56 500	6	₡ 339 000		
Control 4	₡ 167 000	3	₡ 501 000		
Control 5	₡ 240 000	1	₡ 240 000		
Control 6	₡ 78 000	3	₡ 234 000		
Control 7	₡ 203 000	1	₡ 203 000		
Control 8	₡ 195 000	2	₡ 390 000		
Control 9	₡ 230 000	1	₡ 230 000		
Disco Externo 1	₡ 80 000	3	₡ 240 000	4	₡ 2 234 000
Disco Externo 2	₡ 90 000	5	₡ 450 000		
Disco Externo 3	₡ 62 000	13	₡ 806 000		
Disco Externo 4	₡ 82 000	9	₡ 738 000		
Impresora 1	₡ 126 900	3	₡ 380 700	6	₡ 2 348 300
Impresora 2	₡ 170 000	3	₡ 510 000		
Impresora 3	₡ 95 900	4	₡ 383 600		
Impresora 4	₡ 156 000	3	₡ 468 000		
Impresora 5	₡ 199 000	2	₡ 398 000		
Impresora 6	₡ 104 000	2	₡ 208 000		
Mouse 1	₡ 37 900	16	₡ 606 400	11	₡ 5 636 400
Mouse 10	₡ 78 000	13	₡ 1 014 000		
Mouse 11	₡ 24 000	22	₡ 528 000		
Mouse 2	₡ 12 900	31	₡ 399 900		
Mouse 3	₡ 43 000	18	₡ 774 000		
Mouse 4	₡ 34 500	12	₡ 414 000		
Mouse 5	₡ 27 000	8	₡ 216 000		
Mouse 6	₡ 78 500	5	₡ 392 500		
Mouse 7	₡ 39 900	9	₡ 359 100		
Mouse 8	₡ 18 500	19	₡ 351 500		
Mouse 9	₡ 83 000	7	₡ 581 000		

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Cantidad de artículos por familia	Valor de familia en ventas
Mouse Pad 1	₡ 12 000	41	₡ 492 000	12	₡ 3 069 500
Mouse Pad 10	₡ 15 000	12	₡ 180 000		
Mouse Pad 11	₡ 11 000	7	₡ 77 000		
Mouse Pad 12	₡ 6 500	18	₡ 117 000		
Mouse Pad 2	₡ 12 000	27	₡ 324 000		
Mouse Pad 3	₡ 15 000	13	₡ 195 000		
Mouse Pad 4	₡ 24 000	20	₡ 480 000		
Mouse Pad 5	₡ 4 500	17	₡ 76 500		
Mouse Pad 6	₡ 9 000	11	₡ 99 000		
Mouse Pad 7	₡ 25 000	7	₡ 175 000		
Mouse Pad 8	₡ 15 000	10	₡ 150 000		
Mouse Pad 9	₡ 44 000	16	₡ 704 000		
Parlante 1	₡ 31 000	7	₡ 217 000	5	₡ 1 107 600
Parlante 2	₡ 82 900	4	₡ 331 600		
Parlante 3	₡ 36 000	5	₡ 180 000		
Parlante 4	₡ 45 000	3	₡ 135 000		
Parlante 5	₡ 61 000	4	₡ 244 000		
Regleta 1	₡ 6 000	22	₡ 132 000	1	₡ 132 000
Router 1	₡ 99 000	4	₡ 396 000	33	₡ 5 293 100
Router 10	₡ 40 000	4	₡ 160 000		
Router 11	₡ 62 500	2	₡ 125 000		
Router 12	₡ 59 000	1	₡ 59 000		
Router 13	₡ 13 900	14	₡ 194 600		
Router 14	₡ 15 900	9	₡ 143 100		
Router 15	₡ 38 000	1	₡ 38 000		
Router 16	₡ 47 000	1	₡ 47 000		
Router 17	₡ 17 500	10	₡ 175 000		
Router 18	₡ 39 000	1	₡ 39 000		
Router 19	₡ 16 500	9	₡ 148 500		
Router 2	₡ 84 000	3	₡ 252 000		
Router 20	₡ 63 000	1	₡ 63 000		
Router 21	₡ 54 000	1	₡ 54 000		
Router 22	₡ 130 000	1	₡ 130 000		
Router 23	₡ 65 000	2	₡ 130 000		
Router 24	₡ 79 500	3	₡ 238 500		
Router 25	₡ 202 000	1	₡ 202 000		
Router 26	₡ 19 000	14	₡ 266 000		
Router 27	₡ 21 000	8	₡ 168 000		
Router 28	₡ 52 000	2	₡ 104 000		

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Cantidad de artículos por familia	Valor de familia en ventas
Router 29	₡ 35 000	1	₡ 35 000		
Router 3	₡ 87 000	4	₡ 348 000		
Router 30	₡ 75 000	2	₡ 150 000		
Router 31	₡ 99 000	1	₡ 99 000		
Router 32	₡ 38 000	4	₡ 152 000		
Router 33	₡ 13 500	11	₡ 148 500		
Router 4	₡ 155 000	3	₡ 465 000		
Router 5	₡ 33 000	1	₡ 33 000		
Router 6	₡ 18 000	6	₡ 108 000		
Router 7	₡ 19 900	16	₡ 318 400		
Router 8	₡ 23 000	7	₡ 161 000		
Router 9	₡ 28 500	5	₡ 142 500		
Silla 1	₡ 169 000	14	₡ 2 366 000		
Silla 10	₡ 215 000	7	₡ 1 505 000		
Silla 11	₡ 155 000	3	₡ 465 000		
Silla 2	₡ 138 000	9	₡ 1 242 000		
Silla 3	₡ 159 000	8	₡ 1 272 000		
Silla 4	₡ 168 000	4	₡ 672 000		
Silla 5	₡ 152 000	13	₡ 1 976 000		
Silla 6	₡ 152 000	5	₡ 760 000		
Silla 7	₡ 133 000	3	₡ 399 000		
Silla 8	₡ 133 000	4	₡ 532 000		
Silla 9	₡ 215 000	3	₡ 645 000		
Smart Watch 1	₡ 49 000	17	₡ 833 000	1	₡ 833 000
Tarjeta Red 1	₡ 8 500	7	₡ 59 500	10	₡ 881 900
Tarjeta Red 10	₡ 13 000	13	₡ 169 000		
Tarjeta Red 2	₡ 29 500	1	₡ 29 500		
Tarjeta Red 3	₡ 9 500	5	₡ 47 500		
Tarjeta Red 4	₡ 8 500	17	₡ 144 500		
Tarjeta Red 5	₡ 17 900	11	₡ 196 900		
Tarjeta Red 6	₡ 15 000	6	₡ 90 000		
Tarjeta Red 7	₡ 25 000	2	₡ 50 000		
Tarjeta Red 8	₡ 39 000	1	₡ 39 000		
Tarjeta Red 9	₡ 56 000	1	₡ 56 000		
Teclado 1	₡ 7 000	46	₡ 322 000	11	₡ 3 996 000
Teclado 10	₡ 56 000	7	₡ 392 000		
Teclado 11	₡ 66 000	5	₡ 330 000		
Teclado 2	₡ 44 000	12	₡ 528 000		
Teclado 3	₡ 25 000	19	₡ 475 000		

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Cantidad de artículos por familia	Valor de familia en ventas
Teclado 4	₡ 18 000	21	₡ 378 000		
Teclado 5	₡ 21 000	28	₡ 588 000		
Teclado 6	₡ 51 000	9	₡ 459 000		
Teclado 7	₡ 16 500	9	₡ 148 500		
Teclado 8	₡ 17 000	14	₡ 238 000		
Teclado 9	₡ 27 500	5	₡ 137 500		
UPS 1	₡ 70 000	8	₡ 560 000	5	₡ 1 484 200
UPS 2	₡ 90 000	2	₡ 180 000		
UPS 3	₡ 40 000	7	₡ 280 000		
UPS 4	₡ 23 000	14	₡ 322 000		
UPS 5	₡ 7 900	18	₡ 142 200		
			₡ 50 878 650	160	₡ 50 878 650

Apéndice 2. Inventario de Componentes PC

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Cantidad de familias de artículos	Valor de familia en ventas
Case 1	₡ 120 000	7	₡ 840 000	18	₡ 9 027 000
Case 10	₡ 27 500	8	₡ 220 000		
Case 11	₡ 26 000	18	₡ 468 000		
Case 12	₡ 159 000	6	₡ 954 000		
Case 13	₡ 55 000	2	₡ 110 000		
Case 14	₡ 66 000	7	₡ 462 000		
Case 15	₡ 61 000	3	₡ 183 000		
Case 16	₡ 85 000	3	₡ 255 000		
Case 17	₡ 85 000	2	₡ 170 000		
Case 18	₡ 46 000	8	₡ 368 000		
Case 2	₡ 128 000	3	₡ 384 000		
Case 3	₡ 56 000	13	₡ 728 000		
Case 4	₡ 38 000	21	₡ 798 000		
Case 5	₡ 127 000	11	₡ 1 397 000		
Case 6	₡ 48 000	4	₡ 192 000		
Case 7	₡ 48 000	9	₡ 432 000		
Case 8	₡ 130 000	7	₡ 910 000		
Case 9	₡ 26 000	6	₡ 156 000		
Fuente Poder 1	₡ 74 000	5	₡ 370 000	7	₡ 2 206 300

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Cantidad de familias de artículos	Valor de familia en ventas
Fuente Poder 2	₡ 29 900	3	₡ 89 700		
Fuente Poder 3	₡ 34 500	1	₡ 34 500		
Fuente Poder 4	₡ 26 500	5	₡ 132 500		
Fuente Poder 5	₡ 79 900	4	₡ 319 600		
Fuente Poder 6	₡ 54 000	6	₡ 324 000		
Fuente Poder 7	₡ 78 000	12	₡ 936 000		
Memoria RAM 1	₡ 23 000	22	₡ 506 000		
Memoria RAM 2	₡ 36 000	14	₡ 504 000		
Memoria RAM 3	₡ 65 000	15	₡ 975 000		
Memoria RAM 4	₡ 46 000	10	₡ 460 000		
Memoria RAM 5	₡ 26 000	8	₡ 208 000		
Memoria RAM 6	₡ 29 000	13	₡ 377 000		
Memoria RAM 7	₡ 56 000	7	₡ 392 000		
Memoria RAM 8	₡ 29 900	7	₡ 209 300		
Memoria RAM 9	₡ 33 000	17	₡ 561 000		
Monitor 1	₡ 100 000	2	₡ 200 000	11	₡ 3 317 000
Monitor 10	₡ 139 000	2	₡ 278 000		
Monitor 11	₡ 178 000	2	₡ 356 000		
Monitor 2	₡ 139 000	3	₡ 417 000		
Monitor 3	₡ 205 000	1	₡ 205 000		
Monitor 4	₡ 60 000	2	₡ 120 000		
Monitor 5	₡ 54 000	4	₡ 216 000		
Monitor 6	₡ 218 000	2	₡ 436 000		
Monitor 7	₡ 107 000	2	₡ 214 000		
Monitor 8	₡ 130 000	5	₡ 650 000		
Monitor 9	₡ 225 000	1	₡ 225 000		
Pasta Térmica 1	₡ 10 000	22	₡ 220 000	1	₡ 220 000
Procesador 1	₡ 45 000	4	₡ 180 000	11	₡ 14 305 000
Procesador 10	₡ 259 000	16	₡ 4 144 000		

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Cantidad de familias de artículos	Valor de familia en ventas
Procesador 11	₡ 259 000	7	₡ 1 813 000		
Procesador 2	₡ 168 000	5	₡ 840 000		
Procesador 3	₡ 190 000	5	₡ 950 000		
Procesador 4	₡ 355 000	9	₡ 3 195 000		
Procesador 5	₡ 65 000	4	₡ 260 000		
Procesador 6	₡ 33 000	3	₡ 99 000		
Procesador 7	₡ 95 000	8	₡ 760 000		
Procesador 8	₡ 88 000	6	₡ 528 000		
Procesador 9	₡ 128 000	12	₡ 1 536 000		
Quemador 1	₡ 19 000	2	₡ 38 000		
Quemador 2	₡ 12 000	1	₡ 12 000		
Tarjeta almacenamiento 1	₡ 43 000	15	₡ 645 000	11	₡ 5 838 000
Tarjeta almacenamiento 10	₡ 32 500	8	₡ 260 000		
Tarjeta almacenamiento 11	₡ 53 000	5	₡ 265 000		
Tarjeta almacenamiento 2	₡ 73 000	9	₡ 657 000		
Tarjeta almacenamiento 3	₡ 16 500	4	₡ 66 000		
Tarjeta almacenamiento 4	₡ 50 000	9	₡ 450 000		
Tarjeta almacenamiento 5	₡ 42 000	7	₡ 294 000		
Tarjeta almacenamiento 6	₡ 62 000	7	₡ 434 000		
Tarjeta almacenamiento 7	₡ 94 000	18	₡ 1 692 000		

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Cantidad de familias de artículos	Valor de familia en ventas
Tarjeta almacenamiento 8	₡ 61 000	5	₡ 305 000		
Tarjeta almacenamiento 9	₡ 70 000	11	₡ 770 000		
Tarjeta Gráfica 1	₡ 375 000	3	₡ 1 125 000	5	₡ 4 296 000
Tarjeta Gráfica 2	₡ 495 000	2	₡ 990 000		
Tarjeta Gráfica 3	₡ 78 000	7	₡ 546 000		
Tarjeta Gráfica 4	₡ 125 000	3	₡ 375 000		
Tarjeta Gráfica 5	₡ 140 000	9	₡ 1 260 000		
Tarjeta Madre 1	₡ 46 000	3	₡ 138 000	14	₡ 2 927 500
Tarjeta Madre 10	₡ 46 500	7	₡ 325 500		
Tarjeta Madre 11	₡ 58 000	3	₡ 174 000		
Tarjeta Madre 12	₡ 60 000	7	₡ 420 000		
Tarjeta Madre 13	₡ 90 000	2	₡ 180 000		
Tarjeta Madre 14	₡ 82 000	2	₡ 164 000		
Tarjeta Madre 2	₡ 63 000	2	₡ 126 000		
Tarjeta Madre 3	₡ 120 000	1	₡ 120 000		
Tarjeta Madre 4	₡ 141 000	2	₡ 282 000		
Tarjeta Madre 5	₡ 215 000	2	₡ 430 000		
Tarjeta Madre 6	₡ 132 000	1	₡ 132 000		
Tarjeta Madre 7	₡ 150 000	1	₡ 150 000		
Tarjeta Madre 8	₡ 51 500	4	₡ 206 000		
Tarjeta Madre 9	₡ 40 000	2	₡ 80 000		
Ventilador 3	₡ 9 000	7	₡ 63 000	9	₡ 1 830 500
Ventilador 1	₡ 50 000	2	₡ 100 000		
Ventilador 2	₡ 90 000	2	₡ 180 000		

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Cantidad de familias de artículos	Valor de familia en ventas
Ventilador 4	₡ 6 000	16	₡ 96 000		
Ventilador 5	₡ 150 000	3	₡ 450 000		
Ventilador 6	₡ 67 000	3	₡ 201 000		
Ventilador 7	₡ 79 000	1	₡ 79 000		
Ventilador 8	₡ 17 500	17	₡ 297 500		
Ventilador 9	₡ 91 000	4	₡ 364 000		
			₡ 48 209 600	98	₡ 48 209 600

Apéndice 3. Clasificación ABC del Inventario de Accesorios

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Participación Acumulada	Clasificación
Silla 1	₡ 169 000	14	₡ 2 366 000	4,65%	A
Silla 5	₡ 152 000	13	₡ 1 976 000	8,53%	A
Silla 10	₡ 215 000	7	₡ 1 505 000	11,49%	A
Silla 3	₡ 159 000	8	₡ 1 272 000	13,99%	A
Silla 2	₡ 138 000	9	₡ 1 242 000	16,43%	A
Mouse 10	₡ 78 000	13	₡ 1 014 000	18,43%	A
Control 13	₡ 167 000	5	₡ 835 000	20,07%	A
Smart Watch 1	₡ 49 000	17	₡ 833 000	21,70%	A
Control 1	₡ 30 000	27	₡ 810 000	23,30%	A
Disco Externo 3	₡ 62 000	13	₡ 806 000	24,88%	A
Audífono 7	₡ 32 000	25	₡ 800 000	26,45%	A
Mouse 3	₡ 43 000	18	₡ 774 000	27,97%	A
Silla 6	₡ 152 000	5	₡ 760 000	29,47%	A
Disco Externo 4	₡ 82 000	9	₡ 738 000	30,92%	A
Mouse Pad 9	₡ 44 000	16	₡ 704 000	32,30%	A
Silla 4	₡ 168 000	4	₡ 672 000	33,62%	A
Silla 9	₡ 215 000	3	₡ 645 000	34,89%	A
Control 12	₡ 317 000	2	₡ 634 000	36,14%	A
Mouse 1	₡ 37 900	16	₡ 606 400	37,33%	A
Teclado 5	₡ 21 000	28	₡ 588 000	38,48%	A
Mouse 9	₡ 83 000	7	₡ 581 000	39,63%	A
UPS 1	₡ 70 000	8	₡ 560 000	40,73%	A
Control 11	₡ 134 000	4	₡ 536 000	41,78%	A

Artículo	Valor unitario	Unidades ventas	Valor total	Participación Acumulada	Clasificación
Silla 8	₡ 133 000	4	₡ 532 000	42,83%	A
Mouse 11	₡ 24 000	22	₡ 528 000	43,86%	A
Teclado 2	₡ 44 000	12	₡ 528 000	44,90%	A
Impresora 2	₡ 170 000	3	₡ 510 000	45,90%	A
Control 4	₡ 167 000	3	₡ 501 000	46,89%	A
Mouse Pad 1	₡ 12 000	41	₡ 492 000	47,86%	A
Mouse Pad 4	₡ 24 000	20	₡ 480 000	48,80%	A
Teclado 3	₡ 25 000	19	₡ 475 000	49,73%	A
Impresora 4	₡ 156 000	3	₡ 468 000	50,65%	A
Router 4	₡ 155 000	3	₡ 465 000	51,57%	A
Silla 11	₡ 155 000	3	₡ 465 000	52,48%	A
Teclado 6	₡ 51 000	9	₡ 459 000	53,38%	A
Disco Externo 2	₡ 90 000	5	₡ 450 000	54,27%	A
Cable Video 12	₡ 70 000	6	₡ 420 000	55,09%	A
Audífono 6	₡ 26 000	16	₡ 416 000	55,91%	A
Mouse 4	₡ 34 500	12	₡ 414 000	56,72%	A
Mouse 2	₡ 12 900	31	₡ 399 900	57,51%	A
Silla 7	₡ 133 000	3	₡ 399 000	58,29%	A
Impresora 5	₡ 199 000	2	₡ 398 000	59,08%	A
Router 1	₡ 99 000	4	₡ 396 000	59,85%	A
Mouse 6	₡ 78 500	5	₡ 392 500	60,63%	A
Teclado 10	₡ 56 000	7	₡ 392 000	61,40%	A
Control 8	₡ 195 000	2	₡ 390 000	62,16%	A
Impresora 3	₡ 95 900	4	₡ 383 600	62,92%	A
Impresora 1	₡ 126 900	3	₡ 380 700	63,67%	A
Teclado 4	₡ 18 000	21	₡ 378 000	64,41%	A
Mouse 7	₡ 39 900	9	₡ 359 100	65,11%	A
Mouse 8	₡ 18 500	19	₡ 351 500	65,81%	A
Router 3	₡ 87 000	4	₡ 348 000	66,49%	A
Control 3	₡ 56 500	6	₡ 339 000	67,16%	A
Parlante 2	₡ 82 900	4	₡ 331 600	67,81%	A
Teclado 11	₡ 66 000	5	₡ 330 000	68,46%	A
Mouse Pad 2	₡ 12 000	27	₡ 324 000	69,09%	A
Teclado 1	₡ 7 000	46	₡ 322 000	69,73%	A
UPS 4	₡ 23 000	14	₡ 322 000	70,36%	A
Router 7	₡ 19 900	16	₡ 318 400	70,98%	A
Audífono 16	₡ 52 000	6	₡ 312 000	71,60%	A
Cable Video 9	₡ 33 000	9	₡ 297 000	72,18%	A
UPS 3	₡ 40 000	7	₡ 280 000	72,73%	A
Router 26	₡ 19 000	14	₡ 266 000	73,25%	A

Artículo	Valor unitario	Unidades ventas	Valor total	Participación Acumulada	Clasificación
Audífono 23	₡ 17 500	15	₡ 262 500	73,77%	A
Audífono 5	₡ 32 300	8	₡ 258 400	74,28%	A
Cable Video 1	₡ 8 000	32	₡ 256 000	74,78%	A
Router 2	₡ 84 000	3	₡ 252 000	75,28%	A
Parlante 5	₡ 61 000	4	₡ 244 000	75,76%	A
Audífono 10	₡ 27 000	9	₡ 243 000	76,23%	A
Control 5	₡ 240 000	1	₡ 240 000	76,71%	A
Disco Externo 1	₡ 80 000	3	₡ 240 000	77,18%	A
Router 24	₡ 79 500	3	₡ 238 500	77,65%	A
Control 10	₡ 119 000	2	₡ 238 000	78,11%	A
Teclado 8	₡ 17 000	14	₡ 238 000	78,58%	A
Control 6	₡ 78 000	3	₡ 234 000	79,04%	A
Audífono 14	₡ 58 000	4	₡ 232 000	79,50%	A
Control 9	₡ 230 000	1	₡ 230 000	79,95%	A
Parlante 1	₡ 31 000	7	₡ 217 000	80,38%	B
Mouse 5	₡ 27 000	8	₡ 216 000	80,80%	B
Audífono 9	₡ 69 900	3	₡ 209 700	81,21%	B
Impresora 6	₡ 104 000	2	₡ 208 000	81,62%	B
Control 7	₡ 203 000	1	₡ 203 000	82,02%	B
Router 25	₡ 202 000	1	₡ 202 000	82,42%	B
Tarjeta Red 5	₡ 17 900	11	₡ 196 900	82,80%	B
Control 2	₡ 49 000	4	₡ 196 000	83,19%	B
Mouse Pad 3	₡ 15 000	13	₡ 195 000	83,57%	B
Router 13	₡ 13 900	14	₡ 194 600	83,96%	B
Audífono 2	₡ 63 500	3	₡ 190 500	84,33%	B
Audífono 24	₡ 184 000	1	₡ 184 000	84,69%	B
Audífono 8	₡ 26 000	7	₡ 182 000	85,05%	B
Audífono 25	₡ 15 000	12	₡ 180 000	85,40%	B
Mouse Pad 10	₡ 15 000	12	₡ 180 000	85,76%	B
Parlante 3	₡ 36 000	5	₡ 180 000	86,11%	B
UPS 2	₡ 90 000	2	₡ 180 000	86,46%	B
Mouse Pad 7	₡ 25 000	7	₡ 175 000	86,81%	B
Router 17	₡ 17 500	10	₡ 175 000	87,15%	B
Tarjeta Red 10	₡ 13 000	13	₡ 169 000	87,48%	B
Audífono 21	₡ 24 000	7	₡ 168 000	87,81%	B
Router 27	₡ 21 000	8	₡ 168 000	88,14%	B
Router 8	₡ 23 000	7	₡ 161 000	88,46%	B
Router 10	₡ 40 000	4	₡ 160 000	88,78%	B
Audífono 13	₡ 79 900	2	₡ 159 800	89,09%	B
Cable Video 3	₡ 6 000	26	₡ 156 000	89,40%	B

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Participación Acumulada	Clasificación
Router 32	₡ 38 000	4	₡ 152 000	89,69%	B
Mouse Pad 8	₡ 15 000	10	₡ 150 000	89,99%	B
Router 30	₡ 75 000	2	₡ 150 000	90,28%	B
Router 19	₡ 16 500	9	₡ 148 500	90,58%	B
Router 33	₡ 13 500	11	₡ 148 500	90,87%	B
Teclado 7	₡ 16 500	9	₡ 148 500	91,16%	B
Tarjeta Red 4	₡ 8 500	17	₡ 144 500	91,44%	B
Router 14	₡ 15 900	9	₡ 143 100	91,73%	B
Router 9	₡ 28 500	5	₡ 142 500	92,01%	B
UPS 5	₡ 7 900	18	₡ 142 200	92,29%	B
Teclado 9	₡ 27 500	5	₡ 137 500	92,56%	B
Parlante 4	₡ 45 000	3	₡ 135 000	92,82%	B
Audífono 15	₡ 26 900	5	₡ 134 500	93,09%	B
Regleta 1	₡ 6 000	22	₡ 132 000	93,34%	B
Router 22	₡ 130 000	1	₡ 130 000	93,60%	B
Router 23	₡ 65 000	2	₡ 130 000	93,86%	B
Cable Video 5	₡ 7 000	18	₡ 126 000	94,10%	B
Router 11	₡ 62 500	2	₡ 125 000	94,35%	B
Audífono 11	₡ 31 000	4	₡ 124 000	94,59%	B
Cable Video 7	₡ 5 500	22	₡ 121 000	94,83%	B
Audífono 22	₡ 59 000	2	₡ 118 000	95,06%	C
Mouse Pad 12	₡ 6 500	18	₡ 117 000	95,29%	C
Audífono 4	₡ 115 800	1	₡ 115 800	95,52%	C
Audífono 3	₡ 114 950	1	₡ 114 950	95,75%	C
Audífono 18	₡ 55 000	2	₡ 110 000	95,96%	C
Router 6	₡ 18 000	6	₡ 108 000	96,17%	C
Audífono 12	₡ 105 000	1	₡ 105 000	96,38%	C
Router 28	₡ 52 000	2	₡ 104 000	96,59%	C
Cable Video 2	₡ 6 000	17	₡ 102 000	96,79%	C
Cable Video 6	₡ 3 000	34	₡ 102 000	96,99%	C
Audífono 17	₡ 33 000	3	₡ 99 000	97,18%	C
Mouse Pad 6	₡ 9 000	11	₡ 99 000	97,38%	C
Router 31	₡ 99 000	1	₡ 99 000	97,57%	C
Tarjeta Red 6	₡ 15 000	6	₡ 90 000	97,75%	C
Mouse Pad 11	₡ 11 000	7	₡ 77 000	97,90%	C
Mouse Pad 5	₡ 4 500	17	₡ 76 500	98,05%	C
Audífono 1	₡ 9 500	8	₡ 76 000	98,20%	C
Router 20	₡ 63 000	1	₡ 63 000	98,32%	C
Cable Video 8	₡ 3 000	20	₡ 60 000	98,44%	C
Tarjeta Red 1	₡ 8 500	7	₡ 59 500	98,56%	C

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Participación Acumulada	Clasificación
Router 12	₡ 59 000	1	₡ 59 000	98,67%	C
Tarjeta Red 9	₡ 56 000	1	₡ 56 000	98,78%	C
Cable Video 10	₡ 5 000	11	₡ 55 000	98,89%	C
Audífono 19	₡ 27 000	2	₡ 54 000	99,00%	C
Router 21	₡ 54 000	1	₡ 54 000	99,10%	C
Tarjeta Red 7	₡ 25 000	2	₡ 50 000	99,20%	C
Cable Video 4	₡ 3 500	14	₡ 49 000	99,30%	C
Tarjeta Red 3	₡ 9 500	5	₡ 47 500	99,39%	C
Router 16	₡ 47 000	1	₡ 47 000	99,48%	C
Router 18	₡ 39 000	1	₡ 39 000	99,56%	C
Tarjeta Red 8	₡ 39 000	1	₡ 39 000	99,64%	C
Router 15	₡ 38 000	1	₡ 38 000	99,71%	C
Router 29	₡ 35 000	1	₡ 35 000	99,78%	C
Router 5	₡ 33 000	1	₡ 33 000	99,84%	C
Tarjeta Red 2	₡ 29 500	1	₡ 29 500	99,90%	C
Audífono 20	₡ 25 000	1	₡ 25 000	99,95%	C
Cable Video 11	₡ 3 500	7	₡ 24 500	100,00%	C
		1407	₡ 50 878 650		

Apéndice 4. Clasificación ABC del Inventario de Componentes PC

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Participación Acumulada	Clasificación
Procesador 10	₡ 259 000	16	₡ 4 144 000	8,60%	A
Procesador 4	₡ 355 000	9	₡ 3 195 000	15,22%	A
Procesador 11	₡ 259 000	7	₡ 1 813 000	18,98%	A
Tarjeta almacenamiento 7	₡ 94 000	18	₡ 1 692 000	22,49%	A
Procesador 9	₡ 128 000	12	₡ 1 536 000	25,68%	A
Case 5	₡ 127 000	11	₡ 1 397 000	28,58%	A
Tarjeta Gráfica 5	₡ 140 000	9	₡ 1 260 000	31,19%	A
Tarjeta Gráfica 1	₡ 375 000	3	₡ 1 125 000	33,52%	A
Tarjeta Gráfica 2	₡ 495 000	2	₡ 990 000	35,58%	A
Memoria RAM 3	₡ 65 000	15	₡ 975 000	37,60%	A
Case 12	₡ 159 000	6	₡ 954 000	39,58%	A
Procesador 3	₡ 190 000	5	₡ 950 000	41,55%	A
Fuente Poder 7	₡ 78 000	12	₡ 936 000	43,49%	A
Case 8	₡ 130 000	7	₡ 910 000	45,38%	A
Case 1	₡ 120 000	7	₡ 840 000	47,12%	A
Procesador 2	₡ 168 000	5	₡ 840 000	48,86%	A
Case 4	₡ 38 000	21	₡ 798 000	50,52%	A
Tarjeta almacenamiento 9	₡ 70 000	11	₡ 770 000	52,12%	A

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Participación Acumulada	Clasificación
Procesador 7	₪ 95 000	8	₪ 760 000	53,69%	A
Case 3	₪ 56 000	13	₪ 728 000	55,20%	A
Tarjeta almacenamiento 2	₪ 73 000	9	₪ 657 000	56,57%	A
Monitor 8	₪ 130 000	5	₪ 650 000	57,91%	A
Tarjeta almacenamiento 1	₪ 43 000	15	₪ 645 000	59,25%	A
Memoria RAM 9	₪ 33 000	17	₪ 561 000	60,42%	A
Tarjeta Gráfica 3	₪ 78 000	7	₪ 546 000	61,55%	A
Procesador 8	₪ 88 000	6	₪ 528 000	62,64%	A
Memoria RAM 1	₪ 23 000	22	₪ 506 000	63,69%	A
Memoria RAM 2	₪ 36 000	14	₪ 504 000	64,74%	A
Case 11	₪ 26 000	18	₪ 468 000	65,71%	A
Case 14	₪ 66 000	7	₪ 462 000	66,67%	A
Memoria RAM 4	₪ 46 000	10	₪ 460 000	67,62%	A
Tarjeta almacenamiento 4	₪ 50 000	9	₪ 450 000	68,55%	A
Ventilador 5	₪ 150 000	3	₪ 450 000	69,49%	A
Monitor 6	₪ 218 000	2	₪ 436 000	70,39%	A
Tarjeta almacenamiento 6	₪ 62 000	7	₪ 434 000	71,29%	A
Case 7	₪ 48 000	9	₪ 432 000	72,19%	A
Tarjeta Madre 5	₪ 215 000	2	₪ 430 000	73,08%	A
Tarjeta Madre 12	₪ 60 000	7	₪ 420 000	73,95%	A
Monitor 2	₪ 139 000	3	₪ 417 000	74,82%	A
Memoria RAM 7	₪ 56 000	7	₪ 392 000	75,63%	A
Case 2	₪ 128 000	3	₪ 384 000	76,43%	A
Memoria RAM 6	₪ 29 000	13	₪ 377 000	77,21%	A
Tarjeta Gráfica 4	₪ 125 000	3	₪ 375 000	77,99%	A
Fuente Poder 1	₪ 74 000	5	₪ 370 000	78,75%	A
Case 18	₪ 46 000	8	₪ 368 000	79,52%	A
Ventilador 9	₪ 91 000	4	₪ 364 000	80,27%	B
Monitor 11	₪ 178 000	2	₪ 356 000	81,01%	B
Tarjeta Madre 10	₪ 46 500	7	₪ 325 500	81,69%	B
Fuente Poder 6	₪ 54 000	6	₪ 324 000	82,36%	B
Fuente Poder 5	₪ 79 900	4	₪ 319 600	83,02%	B
Tarjeta almacenamiento 8	₪ 61 000	5	₪ 305 000	83,65%	B
Ventilador 8	₪ 17 500	17	₪ 297 500	84,27%	B
Tarjeta almacenamiento 5	₪ 42 000	7	₪ 294 000	84,88%	B
Tarjeta Madre 4	₪ 141 000	2	₪ 282 000	85,47%	B
Monitor 10	₪ 139 000	2	₪ 278 000	86,04%	B
Tarjeta almacenamiento 11	₪ 53 000	5	₪ 265 000	86,59%	B
Tarjeta almacenamiento 10	₪ 32 500	8	₪ 260 000	87,13%	B
Procesador 5	₪ 65 000	4	₪ 260 000	87,67%	B

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Participación Acumulada	Clasificación
Case 16	₡ 85 000	3	₡ 255 000	88,20%	B
Monitor 9	₡ 225 000	1	₡ 225 000	88,67%	B
Case 10	₡ 27 500	8	₡ 220 000	89,12%	B
Pasta Térmica 1	₡ 10 000	22	₡ 220 000	89,58%	B
Monitor 5	₡ 54 000	4	₡ 216 000	90,03%	B
Monitor 7	₡ 107 000	2	₡ 214 000	90,47%	B
Memoria RAM 8	₡ 29 900	7	₡ 209 300	90,90%	B
Memoria RAM 5	₡ 26 000	8	₡ 208 000	91,34%	B
Tarjeta Madre 8	₡ 51 500	4	₡ 206 000	91,76%	B
Monitor 3	₡ 205 000	1	₡ 205 000	92,19%	B
Ventilador 6	₡ 67 000	3	₡ 201 000	92,61%	B
Monitor 1	₡ 100 000	2	₡ 200 000	93,02%	B
Case 6	₡ 48 000	4	₡ 192 000	93,42%	B
Case 15	₡ 61 000	3	₡ 183 000	93,80%	B
Procesador 1	₡ 45 000	4	₡ 180 000	94,17%	B
Ventilador 2	₡ 90 000	2	₡ 180 000	94,55%	B
Tarjeta Madre 13	₡ 90 000	2	₡ 180 000	94,92%	B
Tarjeta Madre 11	₡ 58 000	3	₡ 174 000	95,28%	C
Case 17	₡ 85 000	2	₡ 170 000	95,63%	C
Tarjeta Madre 14	₡ 82 000	2	₡ 164 000	95,97%	C
Case 9	₡ 26 000	6	₡ 156 000	96,30%	C
Tarjeta Madre 7	₡ 150 000	1	₡ 150 000	96,61%	C
Tarjeta Madre 1	₡ 46 000	3	₡ 138 000	96,89%	C
Fuente Poder 4	₡ 26 500	5	₡ 132 500	97,17%	C
Tarjeta Madre 6	₡ 132 000	1	₡ 132 000	97,44%	C
Tarjeta Madre 2	₡ 63 000	2	₡ 126 000	97,70%	C
Monitor 4	₡ 60 000	2	₡ 120 000	97,95%	C
Tarjeta Madre 3	₡ 120 000	1	₡ 120 000	98,20%	C
Case 13	₡ 55 000	2	₡ 110 000	98,43%	C
Ventilador 1	₡ 50 000	2	₡ 100 000	98,64%	C
Procesador 6	₡ 33 000	3	₡ 99 000	98,84%	C
Ventilador 4	₡ 6 000	16	₡ 96 000	99,04%	C
Fuente Poder 2	₡ 29 900	3	₡ 89 700	99,23%	C
Tarjeta Madre 9	₡ 40 000	2	₡ 80 000	99,39%	C
Ventilador 7	₡ 79 000	1	₡ 79 000	99,56%	C
Tarjeta almacenamiento 3	₡ 16 500	4	₡ 66 000	99,69%	C
Ventilador 3	₡ 9 000	7	₡ 63 000	99,82%	C
Quemador 1	₡ 19 000	2	₡ 38 000	99,90%	C
Fuente Poder 3	₡ 34 500	1	₡ 34 500	99,98%	C

Artículo	Valor unitario	Unidades vendidas	Valor total	Participación Acumulada	Clasificación
Quemador 2	₡ 12 000	1	₡ 12 000	100,00%	C
		633	₡ 48 209 600		

Apéndice 5. Encuesta de Satisfacción Ticotek



Encuesta evaluación servicio, Ticotek

Encuesta de evaluación de servicio, empresa Ticotek

La siguiente encuesta tiene como finalidad realizar un análisis del servicio brindado por la empresa Ticotek para fines de mejora de los procesos de organización.

Se agradece la sinceridad mostrada en las respuestas y el tiempo que invirtió en realizar el cuestionario.

1. ¿Por cuál de los siguientes medios realizo su consulta o compra en la empresa Ticotek?

- Telfónica
- Plataforma
- Redes sociales (facebook, instagram, twitter, whatsapp)
- Físicamente / Tienda

Otro (especifique)

2. ¿Es la primera vez que compra un producto o servicio en Ticotek?

Sí

No

3. ¿Con que sensibilidad de respuesta asociaría el nivel de atención brindada por Ticotek?

Muy lento

Lento

Ágil

Muy ágil

Veloz

4. ¿Fue razonable el tiempo de envío de nuestro producto?

Extremadamente razonable

Muy razonable

Algo razonable

No tan razonable

Nada razonable

5. ¿Encontró todos los productos que buscaba en la empresa Ticotek?

Totalmente de acuerdo

Algo de acuerdo

Algo desacuerdo

Totalmente desacuerdo

6. ¿Recomendaría nuestros productos y servicios?

- Sí
- Es muy probable
- Es poco probable
- No

7. ¿Qué tan informado se le mantuvo del proceso de su compra en Ticotek?

- Completamente informado
- Suficientemente informado
- Muy poco informado
- Nada informado








8. Con respecto al producto recibido y servicio, ¿Qué percepción tiene?

- Satisfecho
- Algo satisfecho
- Poco satisfecho
- Insatisfecho

9. ¿Volvería realizar una compra de producto/servicio con Ticotek?

- Sí
- Es muy probable
- Es poco probable
- No

10. Con escala 1 a 10, siendo 1 deficiente y 10 excelente, ¿Cómo calificaría el servicio general brindado por la empresa Ticotek?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									

Listo

Apéndice 6. Afiliación a Pymexpress, Correos de Costa Rica

 ¡AFILIÁ TU NEGOCIO A PYMEXPRESS!

Nombre del Negocio

Persona para Contactar

Teléfono

Correo Electrónico

REFERENCIAS

- Acuña, P., Angulo, A., & Cerdas, L. (2018). Rediseño del proceso de planificación y gestión de inventario, compras y ventas de Audio Accesorios Costa Rica. *Trabajo final de grado*. Universidad de Costa Rica.
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/6027>
- Agüero, L., Urquiola, I., & Martínez, E. (2016). Propuesta de procedimiento para la gestión de inventarios. *Ciencia y Técnica Administrativa*. www.cyta.com.ar/ta1502/v15n2a2.htm.
- Apunte, R., & Rodríguez, R. (2016). Diseño y aplicación de sistemas de gestión en inventarios en empresa ecuatoriana. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181546432006>
- Chapman, S. (2006). *Planificación y Control de la Producción*. Pearson Educación.
- Correos de Costa Rica. (s.f.). *Correos de Costa Rica*. Consultado febrero de 2021, de <https://correos.go.cr>
- Cruz, A. (2017). *Gestión Inventarios* IC Editorial.
- Cruz, A., de Prado, S., & Meseguer, P. (2018). *Gestión Logística y Comercial*. Macmillan Education.
- Garrido, I., & Cejas, M. (2017). La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7169805>
- Google Maps. (Septiembre de 2020). *Google Maps*. <https://www.google.co.cr/maps>
- Gosso, F. (2008). *Hipersatisfacción del Cliente*. Panorama Editorial.
- Guerrero, H. (2017). *Inventarios Manejo y Control*. ECO Ediciones.
- Gutiérrez, H., & de la Vara, R. (2013). *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma*. McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.
- Hernández, L., Molina, M., & Quesada, H. (2016). Diseño del sistema de gestión de inventario de repuestos para la empresa Eurobus S.A. *Trabajo final de grado*. Universidad de Costa Rica.
<http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/10048>

- Ingeniería y Educación. (s.f). <https://ingenieriayeduacion.wordpress.com>
- Kotler, P., & Keller, K. (2012). *Dirección de Marketing*. Pearson Educación.
- Laudon, K., & Laudon, J. (2012). *Sistemas de información gerencial*. Pearson Educación.
- Laveriano, W. (Primera quincena de Enero de 2010). Importancia del control de inventario en la empresa.
<http://biblioteca.esucomex.cl/RCA/Importancia%20del%20control%20de%20inventarios%20en%20la%20empresa.pdf>
- Odoo. (s.f). *Software Odoo*. <https://www.odoo.com>
- Pacheco, J. (2019). Propuesta de mejoramiento para el proceso de gestión de inventarios en una comercializadora de calzado en Bogotá combinando el enfoque Harrington y las técnicas de control de stock. *Trabajo final de grado*. Universidad Agustiniana.
<http://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/1201>
- Peña, F., Morales, M., & Huertas, L. (2020). Rediseñar un sistema operacional para el mejoramiento y gestión de inventarios validando el proceso de alistamiento y producción de la empresa Produgan S.A. *Trabajo final de grado*. Universidad Cooperariva de Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/19896>
- Render, B., & Heizer, J. (2014). *Principios de administración de operaciones*. Pearson Educación.
- Roldan, E. (2020). *Industria 4.0 - Conceptos, tecnologías habilitadoras y retos*. Ediciones Pirámide.
- Rubiano, D. (2019). Pasantía apoyo a la gestión para la implementación. *Trabajo final de grado*.
<http://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/3138>
- Salas, K., Maignel, H., & Acevedo, J. (2017). Metodología de gestión de inventarios para determinar los niveles de integración y colaboración en una cadena de suministros. *Ingeniare*. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052017000200326>
- Sánchez, J. (2020). *Rotación del Inventario*. <https://economipedia.com/definiciones/rotacion-del-inventario.html>
- Software DELSOL. (s.f). *Software DELSOL*. Consultado el febrero de 2021, de <https://www.sdelsol.com/>

Suri, R. (2014). *La Produccion es cuestión de tiempo*. Libros de Cabecera.

Velázquez, D., Pereda, M., & Serrano, M. (2018). *Universidad y Ciencia Cuba*,
<http://revistas.unica.cu/index.php/uciencia/article/view/221/1174>

Villafaña, R. (s.f). *Index of*. <http://inn-edu.com/Calidad/CausaEfecto.pdf>

WordPress. (s.f). *WooCommerce*. <https://woocommerce.com>