



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Maestría en Artes en Gestión Industrial

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS PARA LA GESTIÓN DE  
REPORTES TRIMESTRALES DE VENTAS DE LOS EJECUTIVOS EN UNA EMPRESA DE  
PRODUCCIÓN DE FOTOCOPIADORAS DE TÓNER**

**Lic. Sabu Alberto Gramajo Lima**

Asesorado por el M.A. Ing. Aurelio Reyes Meza

Guatemala, noviembre de 2019



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS PARA LA GESTIÓN DE  
REPORTES TRIMESTRALES DE VENTAS DE LOS EJECUTIVOS EN UNA EMPRESA DE  
PRODUCCIÓN DE FOTOCOPIADORAS DE TÓNER**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**LIC. SABU ALBERTO GRAMAJO LIMA**  
ASESORADO POR EL M.A. ING. AURELIO REYES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**MAESTRO EN GESTIÓN INDUSTRIAL**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2019



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Mtra. Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Carlos Humberto Aroche Sandoval
EXAMINADORA	Dra. Aura Marina Rodríguez Pérez
SECRETARIO	Mtro. Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez



## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS PARA LA GESTIÓN DE REPORTES TRIMESTRALES DE VENTAS DE LOS EJECUTIVOS EN UNA EMPRESA DE PRODUCCIÓN DE FOTOCOPIADORAS DE TÓNER**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Postgrado de Ingeniería, con fecha 29 de mayo de 2018.

**Lic. Sabu Alberto Gramajo Lima**





## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por ser una importante influencia en mi carrera y en mi vida.
<b>Mis padres</b>	Alberto Gramajo y Teresa Lima. Su amor será siempre mi inspiración.
<b>Mi esposa</b>	Sofía López, por ser una importante influencia en mi vida, no podría lograr nada sin usted.
<b>Mi hija</b>	Mabel Gramajo, por ser el ángel de mi vida.
<b>Mis hermanos</b>	Paula y Vern Gramajo, por ser un gran apoyo en todo momento.
<b>Mis amigos</b>	René Morales, Jennifer Pusey, Julio de la Roca y Erick Fuentes, por hacer el camino más ameno y gratificante.
<b>Mi suegra</b>	Dora Rivera, por su apoyo incondicional.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por la oportunidad de desarrollo profesional y personal.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por el conocimiento adquirido y las enseñanzas para la vida.
<b>Mis amigos de la Facultad</b>	René Morales, Jennifer Pusey, Julio de la Roca y Erick Fuentes.
<b>M.A. Ing. Aurelio Reyes</b>	Por ser una importante figura en la obtención de este logro.





	1.2.1.1.	Tierra .....	7
	1.2.1.2.	Capital .....	8
	1.2.1.3.	Trabajo .....	8
1.2.2.		Proceso de producción.....	9
1.2.3.		Optimización de procesos .....	9
	1.2.3.1.	Identificación de procesos prioritarios ....	9
	1.2.3.2.	Reducir el número de actividades del proceso.....	11
	1.2.3.3.	Analizar desperdicios .....	15
	1.2.3.4.	Eliminar actividades .....	16
	1.2.3.5.	Acciones posteriores a la optimización del proceso .....	17
1.2.4.		Método DMAIC.....	19
	1.2.4.1.	Seis Sigma .....	19
	1.2.4.2.	Inicio.....	20
	1.2.4.3.	El método DMAIC.....	20
	1.2.4.4.	Las herramientas.....	23
	1.2.4.5.	Los resultados .....	24
1.3.		Gestión de reportes.....	25
	1.3.1.	Reportes.....	25
	1.3.1.1.	Análisis de reportes .....	27
	1.3.1.2.	Tipos de reportes .....	28
1.3.2.		Gestión de reportes.....	29
	1.3.2.1.	La necesidad del reporte .....	30
	1.3.2.2.	Criterios para una adecuada gestión de reportes .....	32
1.3.3.		Características generales de los métodos gráficos.....	32
	1.3.3.1.	Factores estacionales .....	33

2.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS .....	35
2.1.	Deficiencias diagnosticadas en los reportes trimestrales de ventas .....	35
2.1.1.	Errores de proceso .....	36
2.1.1.1.	Análisis Pareto.....	37
2.1.1.2.	Diagrama de Ishikawa .....	38
2.2.	Evaluaciones y retroalimentaciones diagnosticadas del sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales.....	39
2.3.	Pertinencia diagnosticada del sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales .....	40
2.4.	Deficiencias en los reportes trimestrales de ventas.....	41
2.4.1.	Flujograma propuesto de mejora .....	43
2.5.	Evaluación y retroalimentación del sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales .....	45
2.6.	Pertinencia del sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales propuesto.....	46
3.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	47
3.1.	Deficiencias en los reportes trimestrales .....	47
3.2.	Evaluación y retroalimentación del sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales .....	48
3.3.	Pertinencia del sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales propuesto.....	50
	CONCLUSIONES .....	51
	RECOMENDACIONES .....	53
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
	APÉNDICES .....	59





## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Modelo conceptual optimización de procesos.....	10
2.	Reducción de actividades .....	12
3.	Pasos para el análisis de valor.....	13
4.	Acciones posteriores .....	17
5.	Metodología Seis Sigma .....	21
6.	Comparación estacional.....	34
7.	Flujograma del proceso de reportes de ventas en el diagnóstico .....	35
8.	Diagrama de Pareto de causas de errores en reportes de ventas .....	38
9.	Diagrama de Ishikawa.....	39
10.	Pertinencia de la optimización de procesos para la gestión de reportes .....	40
11.	Reportes sin errores en el diagnóstico .....	41
12.	Reportes entregados a tiempo en el diagnóstico .....	42
13.	Flujograma propuesto proceso de reportes de ventas optimizado.....	44
14.	Reportes entregados a tiempo después de los cambios.....	45
15.	Errores en los reportes después de los cambios .....	46
16.	Pertinencia de la optimización de procesos para la gestión.....	46

### TABLAS

I.	Variables e indicadores.....	XX
II.	Fórmula para muestra aleatoria simple poblacional.....	XXII
III.	Formato de tabulación.....	XXII

IV.	Análisis de valor.....	13
V.	Análisis de valor añadido .....	14
VI.	Medidas de eliminación .....	16
VII.	Medición de errores en los formatos.....	37
VIII.	Causas de errores .....	37
IX.	Diagrama problema, raíz y solución.....	42

## GLOSARIO

<b>Análisis</b>	Estudio minucioso de un asunto.
<b>Calidad</b>	Propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas.
<b>Cliente</b>	Persona que utiliza los servicios de un profesional o de una empresa, especialmente la que lo hace regularmente.
<b>Competitividad</b>	Capacidad que tiene un empresa o país de obtener rentabilidad en el mercado en relación con sus competidores.
<b>Copia A3</b>	42 centímetros de ancho por 29,7 de alto.
<b>Copia A4</b>	21 centímetros de ancho por 29,7 de alto.
<b>Copia carta</b>	21,6 centímetros de ancho por 27,9 de alto.
<b>Copia oficio</b>	21,6 centímetros de ancho por 33 de alto.
<b>Ejecutivo</b>	Persona que ejerce un cargo de alta dirección dentro de una organización o empresa.

<b>Fórmulas</b>	Expresión algebraica que relaciona variables o cantidades.
<b>Fuente</b>	Origen de la información, particularmente de aplicación en caso de investigaciones y de trabajos originales.
<b>Gestión</b>	Conjunto de operaciones que se realizan para dirigir y administrar un negocio o una empresa.
<b>Inconformidad</b>	Incumplimiento de un requisito.
<b>Indicador</b>	Mediciones cuantificables, acordadas de antemano, que reflejan los factores críticos de éxito de una organización.
<b>Información</b>	Conjunto organizado de datos procesados, que constituye un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje.
<b>Optimización</b>	Mejorar un proceso utilizando o asignando todos los recursos que intervienen en él, de la mejor manera posible.
<b>Proceso</b>	Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transformarán elementos de entrada en resultados.

<b>Productividad</b>	Relación entre la cantidad de productos obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción.
<b>Reacción</b>	Acción que resiste o se opone a otra acción, actuando en sentido contrario a ella.
<b>Reportes</b>	Informes que organizan y exhiben la información contenida en una base de datos
<b>Requisitos</b>	Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.
<b>Satisfacción</b>	Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.
<b>Sistema</b>	Estructura compuesta por procesos que requieren recursos humanos, técnicos y financieros para su funcionamiento.
<b>Subjetivo</b>	Concepto sustentado en la opinión e intereses propios del sujeto.



## RESUMEN

El problema es la deficiencia de uniformidad y control en la gestión de reportes de ventas en una empresa de producción de impresoras de tóner. No resolver esta deficiencia tenía como impacto el desaprovechamiento de horas hombre en los gerentes y la saturación de tareas por parte de los asistentes de ventas.

El objetivo es diseñar un sistema de optimización de procesos usando el método DMAIC (definir, medir, analizar, implementar y controlar) y las herramientas de las que se dispone, como el diagrama de Ishikawa, el diagrama de Pareto, el diagrama problema, raíz y solución, entre otras. El propósito es reducir el desperdicio de horas hombre y mejorar la calidad de los reportes. La entrega a tiempo y la exactitud de la información incluida en estos, son parte de la mejora.

Con la optimización del sistema de gestión de reportes se obtuvo un ahorro de Q.66 150,00 y una reducción de desperdicio de horas-hombre de 67 %. El diagnóstico de las deficiencias en los reportes reflejó que del 95 % esperado por la empresa, solamente el 84 % era entregado a tiempo y con 79 % de exactitud en la información.

Este sistema obtuvo una estandarización de formato del 100 %. Se recomienda establecer dicha optimización como una BDP (buena práctica demostrada) para el resto de la organización. También se recomienda realizar diagnósticos de las deficiencias cada seis meses para seguir optimizando el proceso.





## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Deficiencia en la uniformidad y control en la gestión de reportes de ventas, debido a que para su elaboración se utilizan diversas fuentes de información y no se cuenta con un formato establecido que permita una presentación homogénea. La repetición de pasos en el proceso representa desperdicio de horas hombre en los gerentes y la saturación de tareas por parte de los asistentes de ventas.

### Contexto general

La empresa es la proveedora más grande del mundo de fotocopiadoras de tóner (tinta seca) y sus accesorios. Su sede principal está situada en Stamford, Connecticut, aunque la mayor parte de la compañía está situada cerca de Rochester, Nueva York, donde fue fundada. Sus mercados principales incluyen entornos de oficina grandes y pequeños, clientes de impresión comercial y producción, compañías de artes gráficas y servicios creativos, operaciones en sectores públicos, e industrias como la salud, la educación y los servicios financieros

### Descripción

El departamento de asistentes de ventas cuenta con 82 personas divididas en tres equipos. Los asistentes son encargados de apoyar a un vendedor localizado en los Estados Unidos, realizando todo lo relacionado con papelería y logística. El objetivo de este puesto es que el vendedor se pueda enfocar más en las ventas.

Los asistentes de ventas apoyan a tres o cuatro vendedores en promedio, por lo que un 95 % del tiempo están realizando actividades relacionadas con la venta de productos. Los asistentes deben entregar varios reportes por cada vendedor asignado a él: uno de máquinas ofrecidas, uno del porcentaje de ofrecimientos que se convirtió en venta, uno indicando las ganancias obtenidas por cada trato cerrado y un reporte del número de actividades realizadas cada día.

Este último sea realiza para medir la productividad de cada asistente y así ver quiénes tienen más disponibilidad. Además de los asistentes, los gerentes de cada equipo crean dos reportes, el primero que indica la calidad de las órdenes procesadas por cada asistente y el segundo que indica la calidad de las actividades realizadas cada día.

Toda la información necesaria para crear los reportes se encuentra en los sistemas de la empresa (ValueQuix y la herramienta de seguimiento de órdenes). Los asistentes y los gerentes realizan los reportes después de terminar todas las actividades relacionadas con ventas, por lo que se hacen contra el tiempo y bajo presión de entrega

Cada asistente y cada gerente realiza el reporte de la manera más conveniente y obtiene la información de la fuente más cercana o accesible para cada uno (el sistema o información propia). Esto representa 85 reportes diferentes que se reúnen para presentar resultados a los ejecutivos.

En el presente año los reportes son elaborados por los asistentes, los cuales cuentan con un 5 % de tiempo libre para realizarlos. Cada asistente determina el formato del reporte y la manera de acceder a la información más conveniente. Una vez completados los reportes, los asistentes los envían a su respectivo

gerente. Un gerente es el designado para reunir toda la información en un solo reporte. Puesto que todos los reportes tienen un formato diferente, la recopilación de todos en un solo reporte requiere tiempo, esfuerzo y dificulta la verificación y su análisis.

Lo anterior da como resultado la presentación de reportes incompletos, con información no homogénea, desactualizada y sin ningún análisis a los ejecutivos, quienes se encuentran inconformes con la situación. Estos problemas dificultan la toma de decisiones; una de las funciones principales de los ejecutivos de la empresa. Tomar decisiones basadas en información dudosa y desactualizada podría significar para la empresa, una oportunidad de negocio pérdida o una preparación deficiente al momento de afrontar un problema.

Así mismo, se redujeron las inconformidades de los ejecutivos respecto de sus requerimientos y mediante la optimización del sistema de gestión de reportes se obtuvo una mayor competitividad para la empresa.

#### Pregunta central

¿Cuál es el procedimiento para diseñar un sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales de ventas de los ejecutivos en una empresa de producción de fotocopiadoras de tóner?

#### Preguntas auxiliares

- ¿Cuáles son las deficiencias que presentan los reportes trimestrales de ventas de los ejecutivos?

- ¿Cuál es el procedimiento adecuado para evaluar y retroalimentar un sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales de ventas?
- ¿Qué grado de pertinencia tiene un sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales de ventas de los ejecutivos en una empresa de producción de fotocopiadoras de tóner?

### Delimitación

El trabajo de investigación se realizó en la gestión de reportes de una empresa de producción de fotocopiadoras de tóner de la ciudad de Guatemala. El período de ejecución de la investigación fue de febrero de 2017 a octubre de 2018.

# OBJETIVOS

## General

Diseñar un sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales de ventas de los ejecutivos en una empresa de producción de fotocopiadoras de tóner.

## Específicos

1. Diagnosticar las deficiencias en los reportes trimestrales de ventas de los ejecutivos para establecer mejoras.
2. Definir el procedimiento adecuado para evaluar y retroalimentar un sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales de ventas.
3. Determinar el grado de pertinencia que tiene un sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales de ventas de los ejecutivos en una empresa de producción de fotocopiadoras de tóner.



## RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

El enfoque de la investigación es mixto por las siguientes razones: cuantitativo, porque se utilizó la medición de variables para el control de proceso, la evaluación de su comportamiento y de sus desviaciones. Cualitativo, porque utilizó la revisión documental cuando se investiga antecedentes del problema y el marco teórico relacionado. Finalmente, transversal porque el estudio de investigación está delimitado en tiempo, existe una fecha de inicio y fin del proyecto.

El diseño de investigación es no experimental porque no utilizó ensayos de laboratorio para determinar la información por ser utilizada en el proyecto planteado y tampoco se manipularon variables en laboratorio. Los datos se obtuvieron mediante herramientas de medición con el objetivo de hacer una observación y análisis de datos para determinar las áreas, procesos, puntos de contacto en los que se deba hacer la mejora que se plantea.

Se seleccionó un tipo de estudio descriptivo transversal, el cual respondió a interrogantes del caso estudiado, basado en la determinación del proceso, continuando con el registro de datos o comportamiento de variables de operación, para luego efectuar un análisis sobre las desviaciones de las variables respecto de la línea base. Posteriormente, se evaluaron los diseños para optimizar el proceso.

El alcance metodológico fue descriptivo, porque se tuvo disponible la caracterización de la gestión de reportes, la cual permitió evaluarla y conocerla. Además, se contó con información básica para el estudio sobre los reportes

creados a diario en la operación. En la tabla I se muestran las variables e indicadores utilizados.

Tabla I. **VARIABLES E INDICADORES**

Objetivo	Variable	Tipo de Variable	Indicador	Fórmula	Técnica	Plan de Tabulación
Diagnosticar las deficiencias en los reportes trimestrales de ventas de los ejecutivos para establecer mejoras.	Reportes con errores	Independiente e cualitativa nominal	Índice de reportes con errores	Reportes con errores / total de reportes	Encuesta	La tabulación de los resultados se realizará por medio de una matriz de análisis
Definir el procedimiento adecuado para evaluar y retroalimentar un sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales de ventas.	Cumplimiento con lo establecido en el plan	Independiente e cualitativa nominal	Índice de cumplimiento	Reportes que cumplen con el plan / total de reportes	Encuesta	La tabulación de los resultados se realizará por medio de una matriz de análisis
Determinar el grado de pertinencia que tiene un sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales de ventas de los ejecutivos en una empresa de producción de fotocopiadoras de tóner.	Grado de pertinencia de los ejecutivos	Independiente e cualitativa nominal	Índice de pertinencia	Ejecutivos a los que les parece pertinente / total de ejecutivos	Encuesta	La tabulación de los resultados se realizará por medio de una matriz de análisis

Fuente: elaboración propia.

El proceso para cumplir con los objetivos del diseño de investigación se llevó a cabo de la siguiente forma:

- Fase 1: responde a la revisión documental se realizó la investigación de antecedentes del problema y marco teórico.



- Fase 2: se definieron las causas de las deficiencias en la gestión de reportes, por lo que se utilizó como línea base o referencia los objetivos que deben cumplir los indicadores, esto de acuerdo con revisión y análisis de las necesidades del negocio. Se determinó el sistema de captura de información acerca de cómo se estaban gestionando los reportes para diseñar así la herramienta de trabajo necesaria para optimizar la gestión. Las fuentes disponibles de información fueron los colaboradores (ver apéndice 3) y la bitácora diaria de los gerentes. Luego se definió al responsable de la captura de información, también al responsable del manejo de la información y el diseño del registro utilizado para el almacenamiento y difusión al personal involucrado.
- Fase 3: se diseñó la metodología de análisis de resultados y causas de ineficiencias o incumplimientos de variables de proceso e indicadores necesarios para el desarrollo del trabajo de investigación. Inicialmente se realizó un análisis estadístico de las variables relacionadas con la investigación, posteriormente se utilizaron herramientas administrativas para llegar a las causas raíz de las desviaciones: análisis de causa y efecto, árbol de problemas. Para enriquecer las conclusiones del análisis se efectuaron reuniones con el personal involucrado en la operación y, en función a las conclusiones y la retroalimentación de las reuniones, se evaluó el diseño de optimización del proceso de gestión de reportes.
- Fase 4: se elaboró el informe final con toda la información recaudada acerca del diseño de un proceso de optimización en la gestión de reportes. Se presentó la propuesta de optimización de procesos para la gestión de los reportes de ventas.

Para obtener la información anterior se calculó el tamaño de la muestra aleatoria simple con una población de 82 personas:

Tabla II. **Fórmula para muestra aleatoria simple poblacional**

Tipo de indicador	Servicios	¿Qué mide?
Tamaño de muestra conociendo la población	Asistentes de ventas	La muestra necesaria para realizar el análisis sensorial

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$

$$\frac{82 * 1.96 * 1.96 * 0.05 * 0.95}{(0.05 * 0.05 * (82 - 1)) + (1.96 * 1.96 * 0.05 * 0.95)} = 38.87$$

Fuente: elaboración propia.

La información obtenida fue tabulada y analizada utilizando la herramienta Microsoft Excel y RStudio, a través de tablas, gráficas y tablas dinámicas.

Tabla III. **Formato de tabulación**

#	Tiempo	Fuente	Nivel de confianza	Formato	Entrega a tiempo	Duplicidad	Estandarización

Fuente: elaboración propia.

## INTRODUCCIÓN

Las organizaciones que pertenecen al sector de las fotocopiadoras manejan una diversa cantidad de información debido a que la industria ha ido en aumento. La empresa se enfrenta diariamente a diversos retos, como la competitividad. Poder tener la información necesaria para la toma de decisiones de una manera organizada, actualizada y que sea fácil de analizar, es de vital importancia.

El trabajo de investigación consiste en una sistematización, muestra un diseño de optimización de procesos para la gestión de los reportes de ventas con la metodología DMAIC (definir, medir, analizar, implementar, controlar).

El problema que tiene la empresa es el retraso en la entrega del reporte final de ventas y su análisis. Lo anterior se debe a que presentan dificultades de formato y de confiabilidad de la fuente de la información en los reportes. Esto provoca quejas e insatisfacción en los ejecutivos.

El trabajo de investigación se alinea con la estrategia de toma de decisiones para aumentar la eficiencia, con el fin de elegir la mejor decisión frente a cualquier oportunidad o problema. Se obtuvieron como resultados, un incremento en los estándares del departamento de ventas al momento de elaborar los reportes, una estandarización en el formato y la definición de las fuentes de donde se obtiene la información, lo cual es esencial para evitar problemas. Lo anterior indica que la investigación podría volverse una buena práctica para el resto de la organización.

El enfoque del trabajo de investigación es mixto, análisis cuantitativo y mediante estadística descriptiva, el diseño de la solución es no experimental con alcance descriptivo.

El esquema de la solución consta de cuatro fases principales, inicia con la revisión documental para dar un contexto de los antecedentes del problema o estado del arte. En la segunda etapa, se realizará un diagnóstico, en el cual se mide el grado de confiabilidad y la homogeneidad de los reportes de ventas con base en las expectativas de los ejecutivos. En la tercera fase se realizará un análisis interno de la empresa, se identificarán las áreas que intervienen en la elaboración de los reportes y en la parte final se realizará una propuesta de optimización de procesos para la gestión de los reportes de ventas.

El trabajo de investigación es factible porque se cuenta con los recursos necesarios para la ejecución de las diferentes fases. La empresa autorizó su realización y brindara los recursos necesarios, humanos, tecnológicos y de información e infraestructura.

El primer capítulo corresponde al marco teórico, en donde se realizará una revisión de la teoría que tiene relación con la industria de las fotocopiadoras, la gestión de reportes y la producción.

El segundo capítulo, corresponde a la presentación de resultados, en donde se realizará un diagnóstico de la empresa para definir el punto de partida y las estrategias utilizadas para el desarrollo de la investigación. Además, se realizará la presentación del diseño de la optimización de procesos para la gestión de reportes de ventas.

En el tercer capítulo se discuten los resultados para verificar el impacto que tiene la investigación. Además, se incluyen conclusiones y se realizaron recomendaciones a la empresa.



# **1. MARCO TEÓRICO**

En la presente sección será descrita la información literal con conceptos relacionados a la industria de las fotocopiadoras, la producción y la gestión de reportes y definiciones.

## **1.1. Industria de las fotocopiadoras e impresoras**

La industria de las fotocopiadoras e impresoras cuenta con amplia variedad de servicios y productos, así como varios oferentes. Debido a esto el uso de tecnología de punta es un diferenciador competitivo para las empresas que pertenecen a esta industria.

### **1.1.1. Fotocopia**

Para González (2013) y Pineda (2014) la fotocopia es la reproducción, parcial o en su totalidad de un documento, generalmente en hojas de papel, aunque también se puede realizar sobre otros materiales. El formato y tamaño de las copias puede ser: A3, oficio, carta, A4, entre otros, hasta llegar a los planos.

Se entiende que la fotocopiadora es una máquina que brinda réplicas de un documento de manera instantánea por un bajo costo. Dichas replicas pueden ser de varios tamaños y en materiales diferentes al papel.

### **1.1.1.1. Tipos de fotocopiadoras**

Madrid (2008) menciona que existen fotocopiadoras multifuncionales que en un solo aparato incluyen fax, impresora, escáner, entre otros. Así mismo, existen fotocopiadoras que pueden estar conectadas a una red. Además, las fotocopiadoras se pueden dividir en digitales y analógicas. La diferencia principal es que mientras la analógica recorre el documento para sacar las copias las veces que sean solicitadas, la digital guarda el documento en la memoria para reproducirlo las veces que se le especifique.

Las fotocopiadoras, como se menciona anteriormente, pueden variar dependiendo de los accesorios que posean. Así mismo, existen impresoras de planos, de escritorio, para folletos y otros.

### **1.1.2. Impresoras**

González (2013) y Pineda (2014) describen la impresora como un aparato que permite la producción de gráficos o textos de documentos que se encuentran guardados electrónicamente, utilizando cartuchos de tinta para imprimirlos en medios físicos como el papel. Estas, generalmente, son utilizadas como periféricos y están conectadas al ordenador. Algunas impresoras tienen la opción de conexión a redes, para que cualquier persona conectada a la red puede imprimir.

Por consiguiente, impresora es todo aquel dispositivo periférico que permite tener en papel o en algún material similar, algo que fue producido en la computadora. La tinta es una materia prima esencial para llevar a cabo el trabajo de impresión.



### **1.1.2.1. Clasificación de impresoras por mecanismo**

González (2013) y Pineda (2014) mencionan que las impresoras pueden dividirse en:

- Impresoras de impacto: matriciales y de margarita
- Impresoras sin impacto: térmicas, de inyección y láser

La clasificación de las impresoras puede variar, dependiendo del criterio que se utilice. Se pueden clasificar por el tipo de tinta, tipo de accesorios, tamaño, velocidad. Así mismo, cada avance tecnológico en el campo de la impresión crea nuevas clasificaciones.

### **1.1.2.2. Velocidad de impresión y calidad del impreso**

Para González (2013) y Pineda (2014) la velocidad con la que se imprime y la calidad de la impresión final también puede ser diferenciador al momento de la clasificación. La velocidad se mide por número de páginas impresas en un minuto. Dicha velocidad suele ser diferente para las impresiones a color y para las impresiones en blanco y negro.

Se entiende, que para seleccionar la impresora idónea, se debe tener certeza de su finalidad. Dependiendo del uso que tenga la impresora la velocidad puede llegar a ser un factor decisivo. Así mismo, las impresoras de uso doméstico pueden tener menor calidad de impresión que las de uso empresarial.

### **1.1.3. Consumibles**

González (2013) indica que el papel, los cartuchos y la tinta son los consumibles esenciales para que las impresoras puedan funcionar. Existen diferentes marcas, precios y calidad de estos productos, cuando la calidad de los consumibles es buena, el resultado final también lo será. Como todo consumible se recomienda siempre tener materiales almacenados, puesto que no se sabe en qué momento se acabarán. La falta de alguno de estos consumibles puede causar serios daños a la impresora, por lo que siempre deben reponerse incluso antes de que se acaben por completo.

En consecuencia, los cartuchos pueden ser desechables o reutilizables, es decir, que existen cartuchos que al momento de acabarse la tinta contenida en ellos deben ser desechados. También existen cartuchos que pueden ser rellenados de tinta y así utilizarse de nuevo. Los cartuchos reusables tienen un límite, ya que al rellenarse continuamente la calidad de los trabajos de impresión se puede ver afectada.

Madrid (2008) menciona que las tintas son compuestos químicos que se utilizan para imprimir prácticamente sobre cualquier material. La tinta se vende de manera separada de los cartuchos debido a la invención de los cartuchos reutilizables. La tinta puede ser de secado lento o de secado rápido. La tinta de secado lento es utilizada en impresiones blanco y negro, mientras la tinta de secado rápido es utilizada en impresiones a color para que no se distorsionen. La tinta puede ser negra, magenta, amarilla o cyan.

Pineda (2014) indica que el papel es el consumible donde se imprime la tinta. El papel, además de tener diferentes tamaños como carta, legal, A3 entre

otros, también puede tener diferente calidad. Puede ser satinado, reciclado, resistente a la humedad, entre otros.

Esto quiere decir que el papel se tiene que adaptar al ambiente en donde se va a encontrar la máquina y a la calidad de trabajo final que se esté buscando. Por ejemplo, existe un papel que es utilizado al momento de imprimir fotografías, cuyo resultado final es de mejor calidad comparado con impresiones en papel normal.

#### **1.1.4. Empresas fabricantes**

Entre las empresas que fabrican impresoras se encuentran grandes multinacionales de la industria tecnológica. Las grandes empresas, además de fabricar impresoras, fabrican sus cartuchos y sus tintas. Con la expansión tecnológica han surgido varias empresas fabricantes, sin embargo, las más antiguas son las que mantienen el control del mercado. Para González (2013) y Pineda (2014) las empresas más importantes son:

##### **1.1.4.1. Hewlett-Packard**

También conocida como HP, es una multinacional con origen en Estados Unidos que ofrece soluciones, servicios y software a los clientes individuales y empresas. Esta empresa es reconocida como una de las líderes del mercado y entre su portafolio de productos ofrece impresoras LaserJet, suministros de equipo de impresión, impresoras de inyección, impresoras de escritorio e impresoras multifuncionales.

#### **1.1.4.2. Canon**

Con origen en Japón, Canon es una multinacional productora de impresoras. Además de impresoras Canon produce también cámaras fotográficas, de video y equipo médico. Entre su portafolio de impresoras ofrece: impresoras láser, inyección de tinta y las impresoras de formato grande utilizadas en publicidad o diseño.

#### **1.1.4.3. Epson**

Epson es una multinacional con sede en Japón, fabricante principal de las impresoras conocidas como matriz de punto y de impresión láser, con un mercado objetivo de clientes que buscan impresoras para uso doméstico o de oficina. Simultáneamente Epson ofrece soluciones a diferentes industrias, como alimentos, salud, aviación, entre otras.

#### **1.1.4.4. Xerox**

Es una multinacional con base en Nueva York cuya especialización es la gestión de documentos. Aunque la empresa es famosa en el mundo debido a sus copadoras, también producen impresoras a color, blanco y negro, multifuncionales y de escritorio. Xerox es una de las empresas que más innovación presenta en el mercado, buscando siempre ser líder, diferenciándose de las demás a través de sus productos.

### **1.2. Producción**

Para Vignatti (2007) la producción se define como una actividad que, con la combinación del uso de la tierra, la mano de obra y capital puede producir

servicios y bienes. Producción no debe confundirse con actividades que son de índole natural, ya que en estas no ha intervenido la humanidad.

Sánchez (2008) asegura que el hecho de transformar o comercializar alimentos o productos agrícolas también es considerado producción. En términos generales, abarca toda aquella actividad que cree bienes o servicios. La producción es el motor del sistema económico de cualquier país y está focalizado en cubrir las necesidades del público.

Por consiguiente, la producción es una actividad que mueve el sistema económico de un país. Su finalidad es la creación de bienes y servicios. Esta es posible con la interacción de tres elementos esenciales: tierra, mano de obra y capital.

### **1.2.1. Elementos**

La producción cuenta con los siguientes elementos: trabajo o mano de obra, tierra y capital.

#### **1.2.1.1. Tierra**

Para Paschoal (2008) en términos de producción, la tierra es aquella parte de la naturaleza que la humanidad ha designado para el cultivo y crecimiento de productos agrícola y alimentos. Los recursos naturales también son considerados como tierra para la producción.

En consecuencia, la materia prima es producida en la tierra y es un elemento muy importante para cualquier país. En la medida en que esta pueda ser aprovechada, más fácil será satisfacer las necesidades de su población. Así

mismo, en la tierra se realiza la crianza de animales, actividad que es base de muchos procesos productivos.

### **1.2.1.2. Capital**

Jones (2009) describe el capital como todo aquello que puede ser utilizado como inversión al momento de realizar un negocio. Para el proceso de producción, el capital es necesario para que se lleve a cabo, puesto que ninguna actividad se podría realizar sin este.

Según Krugman (2007) el capital es una invención de las personas que pasó a ser uno de los componentes principales de la producción de servicios y bienes. Así mismo, indica que el crecimiento del capital tiene como resultado un crecimiento de los otros dos factores: la tierra y el trabajo o mano de obra.

Por consiguiente, capital es lo que puede ser utilizado como inversión. Dicha inversión no tiene que ser necesariamente dinero, se puede aportar talento, instalaciones e incluso, ideas.

### **1.2.1.3. Trabajo**

Para Samuel (2008) es toda aquella actividad humana en la cual fue utilizada energía, ya sea física o mental, con la finalidad producir un bien o proporcionar un servicio.

Para Zorrilla (2007) el trabajo es realizado por la humanidad debido a la necesidad de una remuneración. Es decir, el hombre intercambia el esfuerzo intelectual o físico, en un periodo establecido, con el fin de obtener una remuneración.

Esto indica, que el trabajo es toda aquella actividad que permite la transformación de materia prima en un producto final. El trabajo puede ser físico o mental. Su finalidad es obtener una remuneración equivalente al esfuerzo realizado.

### **1.2.2. Proceso de producción**

Según Horngren (2008) es el acumulado de movimientos que se relacionan entre sí y que pretenden convertir unidades de entrada en unidades de salida o productos finales que tengan un valor adicionado.

Martínez (2008) indica que la finalidad del proceso es la transformación de insumos, que pueden ser materias primas o productos terminados, puesto que la característica principal del proceso es el incremento del valor.

Esto indica que el proceso de producción es la interacción de los elementos vistos anteriormente. Estos, a través de movimientos ordenados entre sí, logran convertir la materia prima en productos finales con un valor agregado.

### **1.2.3. Optimización de procesos**

La optimización de procesos busca mejorar continuamente los procesos repetitivos de las empresas, ya sea reduciendo los costos relacionados a dichas actividades o reduciendo el tiempo invertido en que se realizan.

#### **1.2.3.1. Identificación de procesos prioritarios**

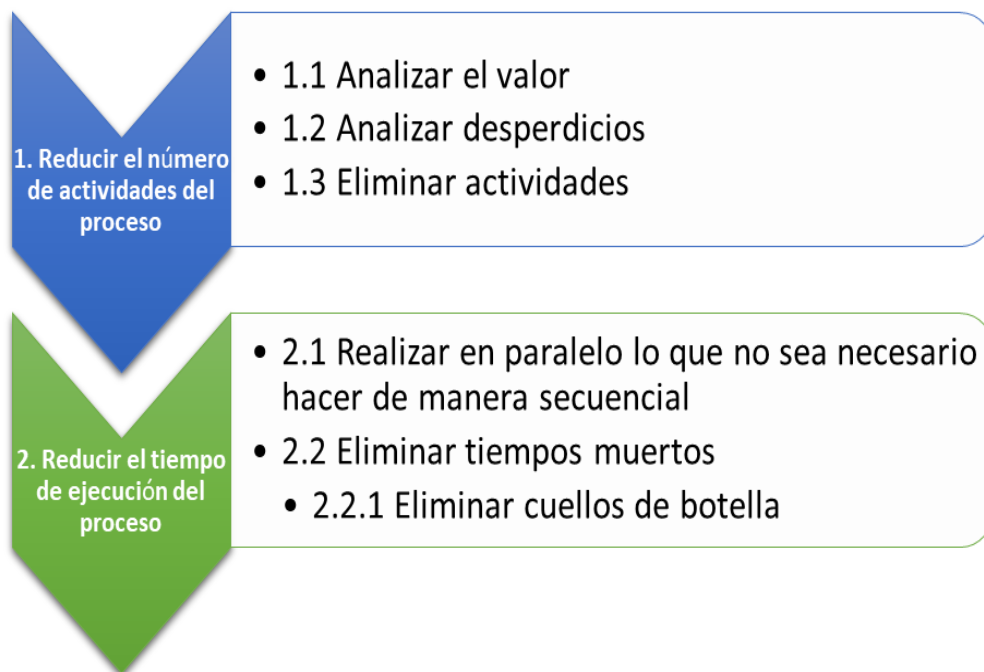
Según Figuera (2007) para obtener mejores resultados se deben focalizar los esfuerzos solo en los procesos prioritarios y no en su totalidad, puesto que

tratar de optimizar todos los procesos significaría un uso deficiente de tiempo y recursos. Identificar adecuadamente los procesos que tienen prioridad es el primer paso para la optimización.

El autor hace referencia a que los elementos mínimos se deben analizar con la finalidad de implementar mejoras que sirvan para optimizar los procesos prioritarios. Además de dichos elementos mínimos es también necesario identificar si existen mejoras para eliminar o minimizar los obstáculos que se les presente a los clientes o usuarios en el acceso a trámites, servicios y programas con el criterio de igualdad y no discriminación.

La figura 1 muestra el modelo conceptual sugerido para llevar a cabo una optimización de procesos a través de los elementos mínimos por considerar:

Figura 1. **Modelo conceptual optimización de procesos**



Fuente: Bravo (2011). *Gestión de procesos*.



Por lo que Bravo (2011) establece que antes de describir las etapas y subetapas del modelo conceptual, es necesario recordar que la optimización de los procesos prioritarios debe realizarse a través de proyectos. Para conocer la magnitud de la mejora u optimización de un proceso se comparan los valores de sus indicadores de desempeño antes y después de las mejoras realizadas.

Se comprende que es importante conocer y registrar los valores de los indicadores de desempeño antes de realizar la optimización del proceso, para que sirvan como referente o línea base con la cual comparar los valores de los indicadores después de la optimización.

Con la aplicación del modelo conceptual para que un proceso sea optimizado se podrán mejorar, entre otros, según Bravo (2011), los siguientes indicadores de desempeño del proceso como: tiempo de realización, costo y número de elementos finales por tiempo.

El autor hace referencia a que la mejora, a su vez, podrá repercutir en el incremento de la satisfacción de los clientes y en la administración de los conflictos que pudieran impedir el acatamiento de los objetivos del proceso a través de nuevos controles. Es importante designar a un dueño de proceso para cada proceso prioritario, puesto que el dueño será responsable de la correcta ejecución del proceso a su cargo y de administrar su mejoramiento continuo.

#### **1.2.3.2. Reducir el número de actividades del proceso**

Para Bravo (2011) en esta primera etapa del modelo conceptual para realizar una optimización de proceso se buscará la manera de realizar el proceso

con el menor número de actividades posibles, sin afectar la calidad del producto (bien o servicio). La figura 2 muestra los pasos de esta fase:

Figura 2. **Reducción de actividades**



Fuente: Bravo (2011). *Gestión de procesos*.

Bravo (2011) continúa explicando que el análisis de valor consiste en caracterizar cada actividad del proceso con base en tres categorías:

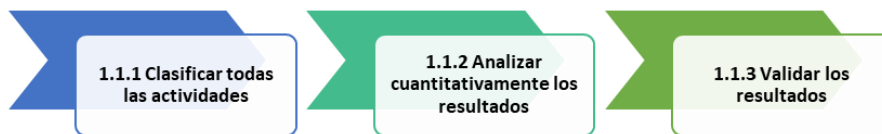
Tabla IV. **Análisis de valor**

Tipo de actividad	Características	Resultado
Actividades de valor añadido:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Son esenciales para proporcionar/modificar la forma o la función de un producto de acuerdo a la necesidad del usuario o cliente.</li> <li>Contribuyen a satisfacer las necesidades del usuario (son percibidas como una característica de calidad).</li> </ul>	No eliminables
Actividades necesarias pero sin valor añadido:	<ul style="list-style-type: none"> <li>No agregan valor al producto desde el punto de vista del usuario o cliente.</li> <li>Son requeridas como apoyo:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Para hacer más eficaces las funciones de dirección y control.</li> <li>Por razones de seguridad.</li> <li>Por motivos normativos y de legislación.</li> </ul> </li> </ul>	Reducir al mínimo el número de estas actividades
Actividades innecesarias y sin valor añadido:	<ul style="list-style-type: none"> <li>No agregan valor al producto desde el punto de vista del usuario o cliente.</li> <li>No son esenciales para entregar el producto, ni obligatorias para cumplir con alguna normatividad y por consiguiente es conveniente eliminarlas.</li> </ul>	Eliminables

Fuente: Bravo (2011). *Gestión de procesos*.

En la figura 3 se muestran los pasos para analizar el valor:

Figura 3. **Pasos para el análisis de valor**



Fuente: Bravo (2011). *Gestión de procesos*.

- Clasificación de las actividades

Con la ayuda de la tabla V, se realizará una caracterización y clasificación de las actividades, teniendo en cuenta el diagrama del proceso y dependiendo del valor que agregan al mismo:

Tabla V. **Análisis de valor añadido**

Actividad	Actividades		
	De valor añadido	Necesarias pero sin valor añadido	Innecesarias y sin valor añadido
Actividad 1	X		
Actividad 2		X	
Actividad 3	X		
Actividad 4			X
Actividad 5	X		
Actividad ...		X	
<b>TOTAL</b>		3	2
			1

Fuente: Bravo (2011). *Gestión de procesos*.

En este paso se pueden identificar los documentos que se generan o reciben al momento de realizar un proceso, con la finalidad de eliminar todos los documentos que no añaden ningún valor, simplificarlos eliminando información innecesaria o crear nuevos documentos que aporten valor al proceso.

- Análisis cuantitativos de los resultados

Para el análisis cuantitativo se enumeraron las diferentes actividades y se estudió la relación de cada una con el proceso final.

- Validación de los resultados

Para Paredes (2010) la mejor manera de calcular la eficiencia total de un proceso es multiplicar las actividades que agregan valor por 100 %, y dividir ese

resultado entre el número total de actividades. Es decir, un proceso será más eficiente en la medida que se eliminen actividades que no le añaden valor.

### **1.2.3.3. Analizar desperdicios**

Según Bravo (2011) y Figuera (2007) después del análisis de valor, se deberán analizar los desperdicios, a través del análisis de las actividades que resultaron ser innecesarias y que no agregan ningún valor. Para analizar estas actividades se utilizarán los siguientes pasos:

- Clasificar los desperdicios en función de su tipología

Se deben separar los desperdicios para que aquellos con características similares sean agrupados y se facilite su análisis.

- Analizar cuantitativamente los resultados

Una vez que los desperdicios han sido clasificados en las distintas categorías, se elabora un gráfico para caracterizar cuáles son las tipologías más recurrentes en el proceso.

- Validar los resultados con los responsables del proceso

Se recomienda realizar una sesión con todos los actores participantes en el proceso, en la cual se expongan los resultados de la clasificación de los desperdicios en función de su tipología y su análisis cuantitativo para validar que todo sea correcto. El dueño del proceso otorga su visto bueno a los resultados obtenidos.

#### 1.2.3.4. Eliminar actividades

Para Bravo (2011) y Figuera (2007) los pasos para realizar la eliminación de actividades son:

- Eliminar desperdicios

La identificación y categorización de los desperdicios es importante para un correcto entendimiento de los principales problemas asociados al proceso y, con base en ello, definir las mejoras pertinentes que posibiliten eliminar los desperdicios.

- Reducir al mínimo el número de actividades necesarias, pero sin valor añadido

A continuación, se muestran las medidas según Paredes (2010) que se podrán tomar a fin de eliminar el mayor número de actividades de este tipo, según el apoyo que proporcionan:

Tabla VI. **Medidas de eliminación**

<b>Tipo de apoyo</b>	<b>Medida a tomar para su eliminación</b>
Hacer más eficaces las funciones de dirección y control	Las actividades de control, verificación y supervisión pueden reducirse al mínimo mientras mayores sean las habilidades, conocimientos (educación y formación) y experiencia del personal que ejecuta el proceso. Por ello, es conveniente definir los perfiles de puesto lo más adecuados a las necesidades de los procesos y contratar al personal que se apegue a esos perfiles, a fin de reducir al máximo estas actividades.
Razones de seguridad	Verificar si aún perdura la razón de seguridad que originó la actividad, para que de lo contrario se elimine la actividad.
Motivos normativos y de legislación	Modificar la normatividad, cuando sea posible, a fin de permitir la eliminación de estas actividades.

Fuente: Paredes (2010). *Optimización del proceso productivo de la industria de calzado Indesa.*

### 1.2.3.5. Acciones posteriores a la optimización del proceso

Una vez que el proceso se haya optimizado resultará necesario realizar las acciones mostradas en la figura 4:

Figura 4. Acciones posteriores



Fuente: Bravo (2011). *Gestión de procesos*.

Según Bravo (2011) en caso de que se considere que en la optimización de un proceso se incluyó alguna o algunas mejores prácticas que ya evidenciaron su efectividad, se deberán notificar dichas mejores prácticas a la gerencia.

El autor hace referencia a que al optimizarse el proceso, será necesario actualizar sus diagramas (tanto los de alto nivel como los detallados) a fin de reflejar el proceso mejorado. Estos nuevos diagramas servirán como uno de los elementos para capacitar al personal en la nueva forma de realizar el proceso optimizado. Es importante que se renueve el manual de procedimiento que contiene al proceso mejorado, para que pueda ser revisado al momento de cualquier duda o consulta por parte del personal.

Paredes (2010) indica que, debido a que el tiempo para realizar el proceso optimizado no es el mismo que se requería antes de la optimización, será necesario redistribuir las actividades asignadas a los recursos humanos a fin de

aprovechar el tiempo laboral del personal de la manera más adecuada. Es importante que la nueva distribución de actividades sea equitativa.

Se deben tomar en cuenta los aspectos relacionados con el nivel de puesto del personal, en el entendido que el nivel de responsabilidad se incrementa conforme aumenta el nivel jerárquico. Para ello es necesario considerar los tramos de control, es decir, los puestos directamente subordinados a un puesto directivo y que son orientados y supervisados por este para el desarrollo del trabajo.

Así mismo, revisar los aspectos relacionados con las actividades diarias realizadas como la periodicidad con la que se ejecuta el trabajo, a modo de que los horarios y tiempos requeridos sean suficientes para obtener resultados o terminar una actividad. El número de sucesiones que se crea un documento y el número de trámites también es importante.

Una vez concluida la reasignación o redistribución pudiera ser necesario adecuar los perfiles de puestos a las actividades realizadas y actualizar el catálogo de puestos, así como los manuales de organización y procedimientos.

Figuera (2007) indica que es conveniente capacitar al personal que participa en el proceso optimizado, con el fin de familiarizarlo con la nueva operación y facilitar que realice sus actividades de la mejor manera posible. Se incluye la aplicación de los nuevos controles que administran los riesgos que pudieran impedir el cumplimiento de los objetivos del proceso.

Se entiende que la labor de capacitación se facilita cuando se involucra en el proyecto de optimización a los participantes en la ejecución del proceso.



Además, así contribuye a una menor resistencia al cambio, debido a que el personal se considera partícipe de las mejoras.

Los procesos nunca se mantienen estáticos, se mejoran o se deterioran. Por ello, una vez mejorado el proceso se recomienda aplicar el ciclo de mejora continua que consiste en revisar periódicamente el proceso a fin de identificar nuevas mejoras.

#### **1.2.4. Método DMAIC**

Este es un método utilizado para optimizar procesos y que está formado por las siguientes acciones: definir, medir, analizar, mejorar y controlar. El método se puede aplicar por sí solo o como parte de otros métodos como Seis Sigma.

##### **1.2.4.1. Seis Sigma**

Para Escalante (2008) Seis Sigma es un método de gestión que busca medir y mejorar la calidad de un proceso y cuya finalidad es alcanzar un nivel cercano a la perfección. La principal diferencia entre Seis Sigma y otros métodos es que Seis Sigma puede corregir inconvenientes antes de su aparición.

El autor hace referencia a cómo Seis Sigma se enfoca en todos los procesos repetitivos de las empresas. Cualquier actividad comercial puede utilizar Seis Sigma, puesto que todos los procesos pueden ser mejorados. Aunque el proceso no alcance los 3,4 defectos por millón, la probabilidad de que mejore es significativa. Dicha mejora solo será posible si la organización es consistente, tanto en disposición como en los recursos.

#### **1.2.4.2. Inicio**

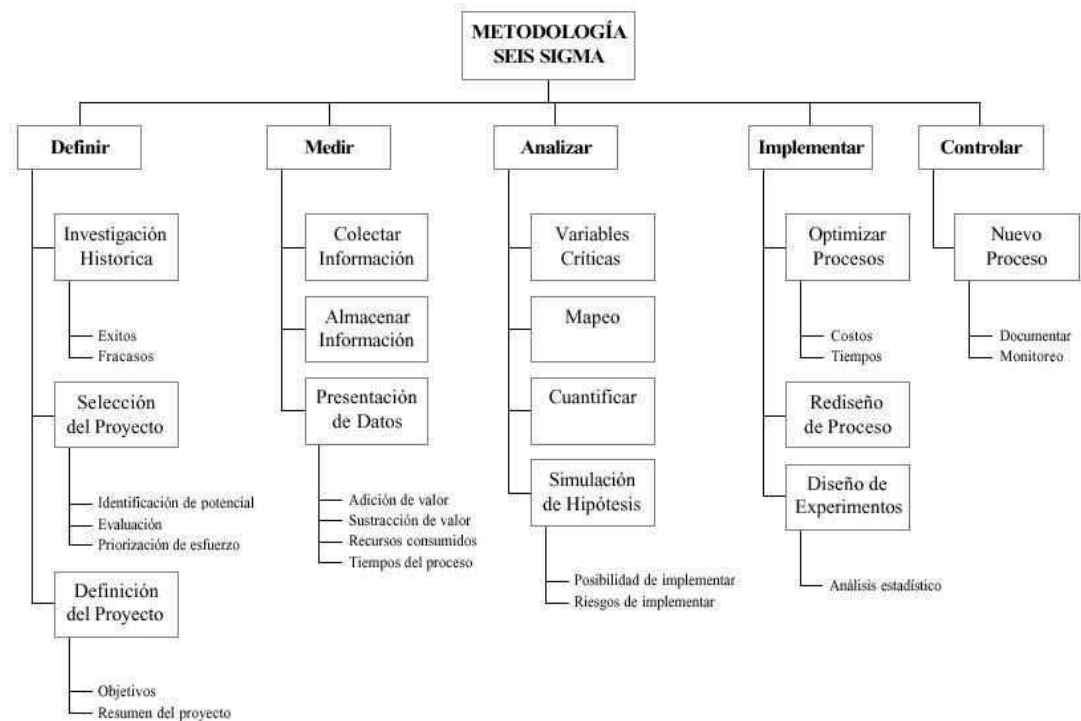
Según Pande y Holpp (2002) para que Seis Sigma sea exitoso debe tener todo el apoyo de los altos mandos de la compañía, puesto que sin el seguimiento adecuado este método no podrá mejorar ningún proceso y solo se perderán recursos.

Por consiguiente, en la primera fase se escogerán a los líderes de los proyectos. Estos colaboradores deberán invertir el tiempo suficiente para que los resultados sean los esperados. Las personas que sean seleccionadas serán preparadas por expertos en Seis Sigma por un periodo de seis meses.

#### **1.2.4.3. El método DMAIC**

Barba, Boix y Cuatrecasas (2000) indican que el método que aplica Seis Sigma es DMAIC (definir, medir, analizar, implementar, controlar), este método utiliza la estadística, la observación de las variables y su correlación para obtener resultados. La figura 5 muestra la estructura utilizada por el método DMAIC:

Figura 5. Metodología Seis Sigma



Fuente: Barba, Boix y Cuatrecasas (2000). *Seis Sigma, una iniciativa de calidad total.*

En esta fase la dirección debe identificar y evaluar los posibles proyectos en los cuales se pueda aplicar Seis Sigma. Al momento de la definición lo que se busca es que no se utilicen los recursos en algo que no es prioritario. Cuando el proyecto es seleccionado se creará la misión y se definirá al equipo más preparado para el proyecto.

Para Gutiérrez y De la Vara (2004) la fase de medición es donde se conocen las características del producto, los parámetros del proceso, los requisitos del usuario final y todo aquello que puede afectar la realización correcta del proceso.

En la tercera fase, se realiza el análisis de la situación y de los datos históricos de la empresa. Se crean hipótesis que busquen las causas de los problemas encontrados y se busca confirmar las variables importantes y las innecesarias relacionadas con el proceso.

Según Gygi, DeCarlo y Williams (2005) en el periodo de implementación se predice y perfecciona el proceso a través de las relaciones entre variables encontradas en las fases preliminares. Al finalizar la fase, se establecen los parámetros con los que va a operar el proceso.

Esta fase es la que pone a prueba la solución a la que ha llegado el proyecto. Si en esta etapa la solución no logra perfeccionar el proceso, se debe revisar.

De Feo y Barnard (2004) indican que el control es la última fase del método DMAIC. En esta fase se establecen los documentos que asegurarán que todo lo optimizado por el proceso se mantenga después de la implementación. Al cumplir los objetivos el proyecto se cierra y el equipo formado se disuelve.

En la fase de control se completa la documentación. Esta será clave para el éxito del proyecto. Con esta se da por terminado y se puede empezar a trabajar en un proyecto nuevo.

Este método será de gran ayuda en la investigación, puesto que ayudará a definir qué es lo que hay que hacer y cómo hacerlo. Esto es lo que diferencia a DMAIC de otros métodos. Además, la mejora continua garantizará que los resultados de la investigación se puedan mejorar, si es posible.

#### **1.2.4.4. Las herramientas**

Para Pande y Holpp (2002), Escalante (2008) y Barba, Boix y Cuatrecasas (2000) entre las herramientas que puede ser utilizadas en el método DMAIC se pueden encontrar las siguientes:

- Diagrama de causa-efecto

También conocido como Ishikawa, este diagrama funciona como una lluvia de ideas para descubrir las posibles causas de los problemas y sus efectos.

- Diagrama de Pareto

Este diagrama identifica en orden descendente las principales causas de problemas que se pueden encontrar en un proceso. Tiene como fin eliminarlos o en todo caso reducirlos, iniciando con el mayor problema y continuando con los posteriores.

- Histograma

Se utiliza para observar los defectos y las fallas dentro de los límites inferiores y superiores, junto con una tendencia central. Brinda la manera en que la data está distribuida. La variabilidad y la tendencia central se pueden calcular de manera sencilla y los límites inferiores y superiores se pueden colocar para tener una idea de la capacidad que tiene el proceso.

- Modelo de regresión

El modelo de regresión brinda una correlación entre una variable de entrada y una respuesta. Es utilizada para predecir respuestas en situaciones donde la colección de datos es fuera de niveles normales.

- Análisis de varianza

Es un análisis donde con la ayuda de una formula se contrastan diferentes hipótesis. La estructura de la formula va a depender de cuantas variables tengamos y su función es mostrar que hipótesis es más favorable.

- La voz del cliente (VOC)

Es una herramienta que pretende averiguar qué es lo que el usuario espera de la compañía. A través del estudio de los comentarios buscara perfeccionar los procesos.

- Gerencia de los procesos

Trata el día a día de la empresa, el giro de negocio y cómo mejorarlo constantemente. La función principal de esta herramienta es hacer que los procesos repetitivos estén garantizados y que tengan un mantenimiento adecuado.

#### **1.2.4.5. Los resultados**

Para De Feo y Barnard (2004) y Pande y Holpp (2002) los resultados de todos los proyectos que utilizan el método DMAIC pueden tener dos vías. La

primera, mejorando el producto o servicio, a través del trabajo en sus características, lo que significaría mayores ingresos. La segunda, reduciendo el número de defectos y disminuyendo los tiempos de los procesos, lo cual significaría ahorro en costos.

Por ende, las empresas que han implementado el método DMAIC han aumentado seis puntos de su productividad en dos años, reducido sus tiempos de ciclo a la mitad o ahorrado hasta quince millones de dólares en costos en once años.

### **1.3. Gestión de reportes**

La gestión de reportes es una actividad vital para todas las empresas, puesto que los reportes contienen información importante de las mismas. Una adecuada gestión de reportes puede ayudar a aprovechar oportunidades de negocio o a prepararse de mejor manera para una eventualidad futura.

#### **1.3.1. Reportes**

Para Kendall y Kendall (2005) los reportes son informes impresos o digitales que buscan transmitir datos e información con la finalidad de divulgar o persuadir. Los reportes también pueden ser el resultado final de una investigación o ser la solución a un problema.

Se entiende que los reportes, además de los datos, pueden incluir también gráficas, tablas o anotaciones. Una característica importante de los reportes es su fácil interpretación, por lo que el diseño además de ser atractivo debe ser fácil de entender para los usuarios.

Kendall y Kendall (2005) refieren que para crear un reporte se empieza elaborando una portada que incluya el nombre del reporte, el nombre del autor, la empresa, la fecha. Se debe realizar con un diseño que tenga relación con lo que se está presentando en el reporte.

El siguiente paso es una introducción que incluya los puntos presentes en el reporte. Esto para que se tenga una representación general de lo que se va a definir posteriormente. Debe incluir una lista de objetivos que, con el reporte, se pretenden cumplir o en el caso que el reporte sea el resultado de una actividad, si estos objetivos se cumplieron o no.

Después de la introducción sigue el contenido del reporte, un resumen de lo realizado, los resultados obtenidos y alguna anotación que pueda ser importante o que explique algún resultado fuera de lo normal. Es la parte que debe tener más exactitud y claridad, puesto que debe ser entendida en su totalidad.

Por último, las conclusiones que son de gran importancia para los directores y ejecutivos, puesto que conllevan un análisis de toda la información presentada en el reporte.

Fitzgerald, Fitzgerald y Stallings (2003) indican que para que un reporte sea calificado como bueno debe cubrir un componente que tenga una importancia sobre los objetivos del departamento que utilizara el reporte. Mide el cometido al contrastar los resultados obtenidos con los esperados.

Por consiguiente, se debe presentar lo indispensable para que el gestor sepa el historial completo precipitadamente. Los administradores están en manos de los reportes. Cuando no se les da información consistente, la toma de



decisiones se hace con niveles reducidos de confianza y el juicio intuitivo es la orden del día. Los encargados obtienen información innecesaria, datos muy vagos, información que no está actualizada o falsa.

Para Presman (2010) un reporte es eficiente cuando es cómodo de entender y de utilizar. Además, debe ser creado con un formato y un lenguaje adecuado para el interesado. Otro aspecto importante de un reporte eficiente es que está encaminado a variables controlables y separa las variables controlables y las incontrolables.

Es decir, de nada serviría dedicarle tiempo a un reporte que contenga mucha información si no se puede entender. El reporte debe cumplir las expectativas del destinatario final. El analista tiene que incluir información actualizada y no adjuntar datos que no son relevantes.

#### **1.3.1.1. Análisis de reportes**

Para Presman (2010) el estudio de los reportes tiene como objetivo la supresión de tiempo y capital usado en la elaboración y repartición de reportes redundantes y obsoletos. En las compañías pequeñas, los administradores reúnen la información necesaria para tomar decisiones con la ayuda del contacto con los trabajadores y la observación.

Si la compañía es grande, los reportes se convierten en vitales para trasladar información a la dirección. Por lo que su exactitud se vuelve un componente transcendental en las operaciones de la compañía.

Para Fitzgerald, Fitzgerald y Stallings (2003) los reportes equilibrados, puntuales, pertinentes, económicos y principales son imperiosos para apoyar a

la dirección en su gestión. Es importante que los reportes brinden información de la forma más simple a los interesados.

Se entiende que los reportes deben cumplir y tener solamente lo que la dirección esté solicitando. El número de reportes en una empresa deberá ser proporcional a las necesidades de la gerencia.

### **1.3.1.2. Tipos de reportes**

Según Presman (2010) los reportes pueden ser divididos en tres grupos: reportes de información, los cuales brindan data e información que será analizada y controlada. Reportes de acción, que sirven para comenzar o controlar un proceso o una operación vital para la empresa y reportes de alimentación, es decir, reportes que son utilizados junto con otros para soportar o brindar información a un reporte general o principal.

Así mismo, Santodomingo (2005) y Kendall y Kendall (2005) mencionan que cada división puede presentar diferentes formatos. Un ejemplo sería el reporte programado, que se elabora y transfiere en un período dado: semanalmente, mensualmente o anualmente. Los interesados en este tipo de reporte tienen una expectativa de cuando lo recibirán.

De igual forma, el reporte bajo petición que se elabora a petición del interesado. El reporte bajo petición se puede elaborar rápidamente o llevar más tiempo, sin embargo, se generará cuando sea solicitado. También existe el reporte de irregularidad, que se elabora en el momento en que la situación en la empresa no está llevando su curso normal y sale de los parámetros establecidos.

Se entiende, que los reportes de irregularidad se presentan solamente cuando algo está mal o fuera de lo normal, los reportes bajo petición se elaboran en el momento que sean solicitados y los reportes programados se presentan en el tiempo que se tiene establecido con anterioridad.

### **1.3.2. Gestión de reportes**

Según Santodomingo (2005) el contexto de vertiginosos cambios que se tiene en las industrias ha causado que muchos métodos de gestión de reportes no estén alineados con las exigencias de los administradores, por lo que siempre debe buscarse su optimización.

Existen situaciones específicas que se muestran y hacen obligatorio un escrutinio del sistema de reportes. El sistema de reportes deberá revisar si existe algún cambio en la organización de la empresa, en su dimensión, en el mercado en que se opera, en su gerencia o dirección y en la tecnología que se utiliza.

Las organizaciones tienen que revisar su sistema de gestión de reportes paulatinamente, puesto que puede ser la diferencia al momento de competir con otra empresa. Según Presman (2010) la revisión del sistema se puede realizar en tres etapas:

- Estudio de la demanda y la oferta.
- Análisis de la importancia de los reportes con los que cuenta la empresa y de la exactitud de su información.
- Elaboración de un reporte con propuestas de mejoras.

Al ser revisado el sistema de gestión de reportes, se debe enfocar el análisis en cómo se están obteniendo los datos que forman reportes y de qué manera se puede mejorar su recolección.

Después del escrutinio, se debe informar a la dirección de los hallazgos a través de un reporte. El reporte debe definir las fortalezas y oportunidades del sistema de gestión, así como soluciones para mejorarlo.

### **1.3.2.1. La necesidad del reporte**

Niebel (2001) indica que se debe estudiar interminablemente si los reportes pueden ser creados, combinados, modificados, eliminados o simplificados. Primero, se obtienen todos los reportes que se elaboran en la empresa; después se debe saber de qué manera son distribuidos.

Al saber cómo se distribuyen, se debe conocer quiénes lo reciben, las razones del porqué lo reciben y cualquier información que sea de importancia para el análisis. Al estudiar todos los reportes de manera detallada, se debe tomar en cuenta el número de reportes y su dificultad, su importancia, la efectividad de su contenido, su precisión, su simplicidad y buena presentación. Así mismo, se debe examinar su estructura y su uso de técnicas de comparación, su formato y homogeneidad y su cumplimiento con los requisitos de gerencia.

El autor hace referencia a cómo, posterior al análisis del sistema de gestión de reportes, se debe tener una retroalimentación de los cambios, esta se puede llevar a cabo con entrevistas a los interesados y usuarios finales de los reportes. Para este tipo de análisis, se recomienda el uso de entrevistas y no el de cuestionarios, puesto que al momento de retroalimentar las personas pueden ser muy moderadas.

Sin embargo, para Fitzgerald, Fitzgerald y Stallings (2003) las entrevistas brindan un ambiente de franqueza al momento de comentar los cambios del reporte. Si la población es pequeña, debe entrevistarse a todos los interesados y usuarios finales del reporte en cuestión.

Fitzgerald, Fitzgerald y Stallings (2003) indican que se deben analizar detalladamente las respuestas dadas en las entrevistas. Es decir, se debe averiguar qué reportes son más importantes para cada usuario y cuáles son más importantes para la empresa y si son usados para informar o para tomar decisiones.

Las preguntas deberán responder qué segmento del reporte no es necesario, para qué es utilizado y si existe algún uso no autorizado. Las preguntas deben conseguir información de referencias sobre las impresiones del interesado acerca del valor existente del reporte.

Finalmente, mostrar el valor económico del reporte. Si para los interesados el reporte no es necesario y les brinda información que no es de utilidad para la operación de la empresa, se debe considerar su eliminación. El investigador debe recomendar a la gerencia si alguno de los reportes tiene que ser implantado, modificado, mezclado o suprimido.

Se debe redactar una sinopsis de los resultados obtenidos, en donde se explique cómo se obtuvo la información, se comparen los reportes propuestos y los reportes existentes, así como el proceso por seguir para elaborar los reportes. Finalmente, la sinopsis debe incluir las recomendaciones pertinentes y una comparación de la inversión necesaria para la elaboración de cada reporte.

### **1.3.2.2. Criterios para una adecuada gestión de reportes**

Para Santodomingo (2005) una buena gestión crea la cantidad adecuada de reportes, en un tiempo pertinente y con el contenido solicitado por gerencia. Algunas veces el sistema de gestión brinda al administrador una decena de reportes, pero ninguno tiene la información que ha solicitado.

Se debe incorporar un plan de control. La información que brinda cada reporte debe ser combinable con otros para así, coordinar y homogeneizar los datos. Si el reporte es para dirección o para los ejecutivos deberá ser más resumido, puesto que solo los niveles medios y bajos de la compañía necesitan un nivel alto de detalle.

Concluyendo, para Presman (2010) y Fitzgerald, Fitzgerald y Stallings (2003) la gestión de reportes debe ser revisada continuamente y ser adaptable a cambios según las necesidades de la empresa. La eliminación de reportes innecesarios es vital para la adecuada gestión del sistema de reportes. Un adecuado sistema de gestión de reportes debe crear reportes eficientes, necesarios, actualizados y oportunos.

### **1.3.3. Características generales de los métodos gráficos**

Santodomingo (2005) establece que, al momento de realizar un análisis en el tiempo, se deben utilizar gráficos. Al utilizar gráficos se hace posible el análisis de la información de manera semanal, mensual, bimestral, diaria o como sea solicitada por la dirección. entre otros. Lo anterior permite la realización de un análisis comparativo de diferentes intervalos de tiempo.

Al momento de realizar un análisis comparativo se debe tomar en cuenta que el hecho de que los meses no tienen el mismo número de días hábiles, año con año puede darse cierta variabilidad en la información.

Kendall y Kendall (2005) indican que para que un análisis sea fácil de entender puede combinar los métodos gráficos con otras herramientas, como las tablas. No se debe entender al método gráfico como algo excluyente, puesto que la combinación de estas herramientas hace que el análisis sea fácil de comprender para el interesado o usuario final.

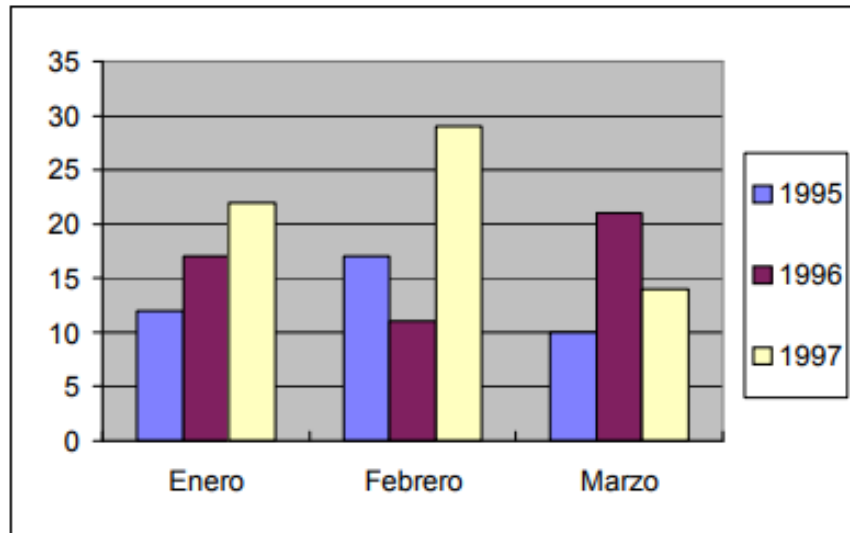
#### **1.3.3.1. Factores estacionales**

Presman (2010) los explica con la siguiente pregunta: ¿Es peligroso una baja del 40 % de los ingresos de abril respecto del mes anterior? Para responder a esta pregunta se debe saber qué comercializa la empresa, puesto que no es lo mismo si se encuentra en el mercado de alimentos o en el de la manufactura de ropa.

El autor hace referencia a que si la empresa se dedicará a la comercialización de alimentos, el fin del verano podría ser la determinante en la baja en los ingresos. Mientras que, si se dedica a la manufactura de ropa, no hay explicación lógica para la baja en los ingresos.

Se entiende que, a lo largo del año, pueden aparecer factores estacionales que hagan que algún elemento importante para la empresa presente una variación. Dichas variaciones hacen que el análisis comparativo de una variable en el tiempo sea un problema para las empresas. Para facilitar el análisis de estas variables, se pueden utilizar gráficas de comparación que muestren los datos de un mismo mes en diferentes años, como la siguiente:

Figura 6. **Comparación estacional**



Fuente: elaboración propia.

Fitzgerald, Fitzgerald y Stallings (2003) y Santodomingo (2005) indican que para obtener exactitud al momento de comparar cualquier variable mes a mes, el tipo de gráfica anterior es esencial, lamentablemente no permite el análisis del comportamiento general de la variable que se está estudiando.

Es decir que la figura 6 permite comparar un resultado año a año. No permite observar el comportamiento o las fluctuaciones de la variable en un tiempo determinado. Sin embargo, los reportes pueden combinar distintos tipos de gráfica para explicar de mejor manera el estado general de una empresa.

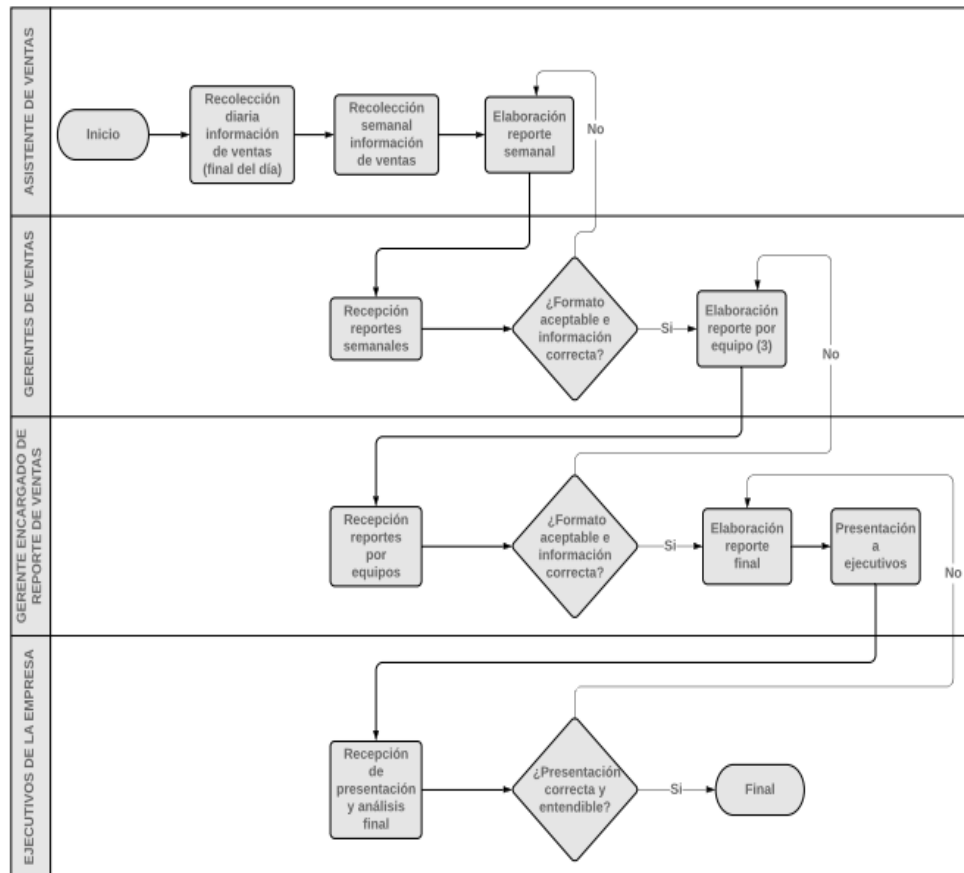


## 2. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 2.1. Deficiencias diagnosticadas en los reportes trimestrales de ventas

El proceso de reportes trimestrales de ventas tenía muchos puntos para optimizar. Para facilitar su observación se elaboró un flujograma que se puede observar en la figura 7:

Figura 7. **Flujograma del proceso de reportes de ventas en el diagnóstico**



Fuente: elaboración propia.

Uno de los pasos para optimizar procesos es observar si hay pasos que se repiten. En la figura 7 se puede observar el proceso durante el diagnóstico. Cada asistente de ventas elabora el reporte de ventas diario al final de cada jornada y al terminar la semana traslada el reporte de ventas semanal a su respectivo gerente. Los tres gerentes de ventas reciben los reportes, los revisan y elaboran un reporte general con la información de su equipo.

El reporte anterior es trasladado a uno de los tres gerentes que es el encargado de elaborar el reporte final. Este gerente recibe los reportes grupales, los revisa y elabora el reporte final con la información de todos los gerentes de ventas. Se pudo observar que, tanto la recepción de reportes, su revisión, así como la elaboración del reporte agrupado, ya estaban repetidas.

Lo anterior representaba desperdicio de horas hombre en dos de los gerentes. En el proceso de gestión de reportes, los gerentes en promedio dedicaban 4,5 horas semanales en la recepción, revisión y agrupación de los reportes de ventas de los asistentes de ventas a su cargo.

### **2.1.1. Errores de proceso**

Se analizaron durante seis semanas los reportes de ventas preliminares. En total fueron treinta y nueve reportes los que fueron observados y los errores se registraron en la tabla VII. Estas observaciones se proyectaron en gráficos para su análisis en la discusión de resultados. A partir de estos gráficos, también se analizó cada una de las razones por las cuales existió el error y se tabularon posteriormente para sacar un diagrama de Pareto y lograr entender cómo impactar en la reducción de errores.

Tabla VII. **Medición de errores en los formatos**

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Real	70 %	67 %	78 %	92 %	78 %	90 %
Plan	95 %	95 %	95 %	95 %	95 %	95 %

Fuente: elaboración propia.

### 2.1.1.1. Análisis Pareto

Los errores anteriores se revisaron a profundidad y se establecieron las posibles causas de estos. Todas estas causas han sido agrupadas como categorías similares y se tabularon en la tabla VIII.

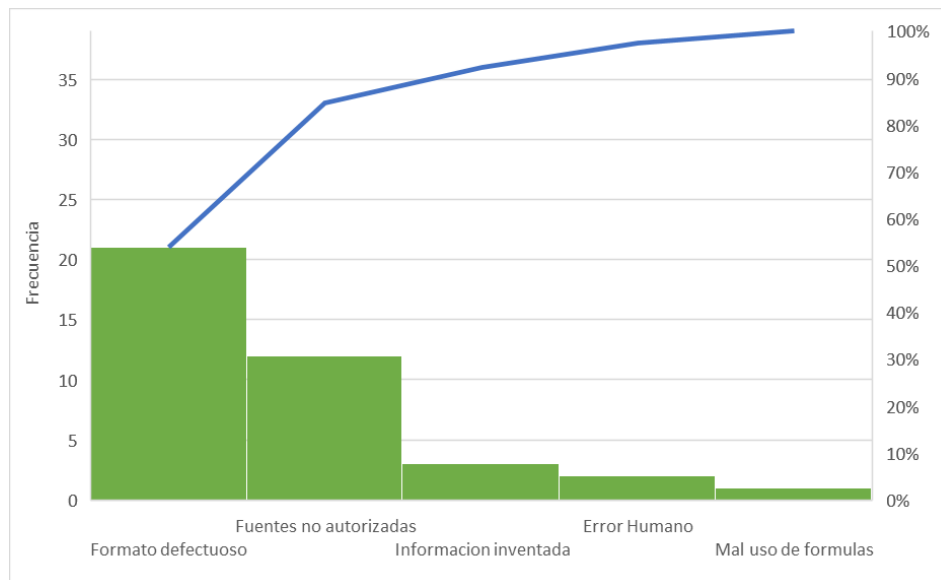
Tabla VIII. **Causas de errores**

CAUSAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE %	PORCENTAJE ACUMULADO
Fuentes no autorizadas	12	31 %	31 %
Información inventada	2	5 %	36 %
Formato defectuoso	21	54 %	90 %
Error humano	2	5 %	95 %
Mal uso de formulas	2	5 %	100 %
<b>TOTAL</b>	<b>39</b>	<b>100 %</b>	

Fuente: elaboración propia.

De lo anterior, se logró elaborar el diagrama de Pareto, en la figura 8, para observar la causa con mayor frecuencia en los errores de los reportes. Los dos temas que representan el 80 % de las incidencias son el uso de un formato defectuoso y el uso de fuentes no autorizadas para obtener la información.

Figura 8. **Diagrama de Pareto de causas de errores en los reportes de ventas**



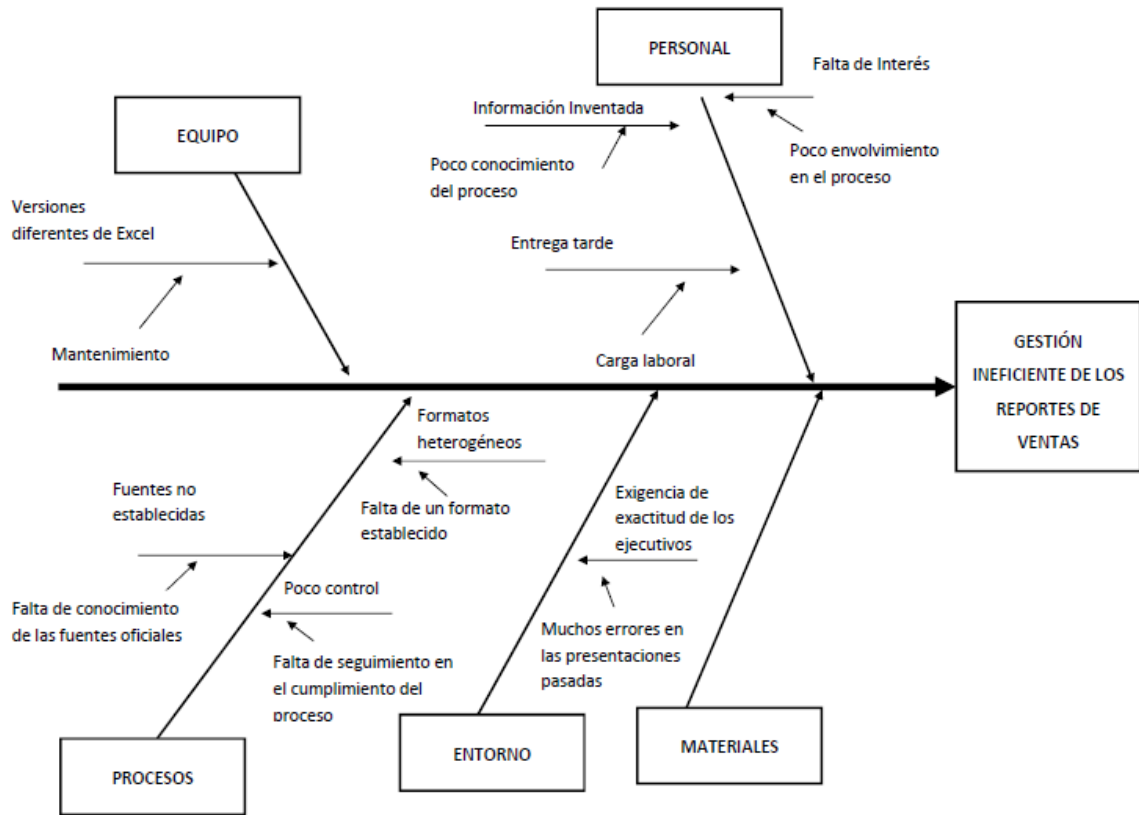
Fuente: elaboración propia.

### 2.1.1.2. Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa o diagrama de pescado se realizó teniendo en cuenta lo observado y se muestra en la figura 9. Se elaboró una lluvia de ideas para encontrar posibles causas y se dividieron en las cinco categorías del diagrama: personas, procesos, equipo, materiales y entorno.

En la categoría de equipo, por el tipo de problema investigado, no se encontró ninguna causa. Se determinó que las principales causas para la ineficiente gestión de los reportes de ventas eran: el uso de formatos diferentes, la entrega tardía de reportes y la obtención de información de fuentes no establecidas.

Figura 9. Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia.

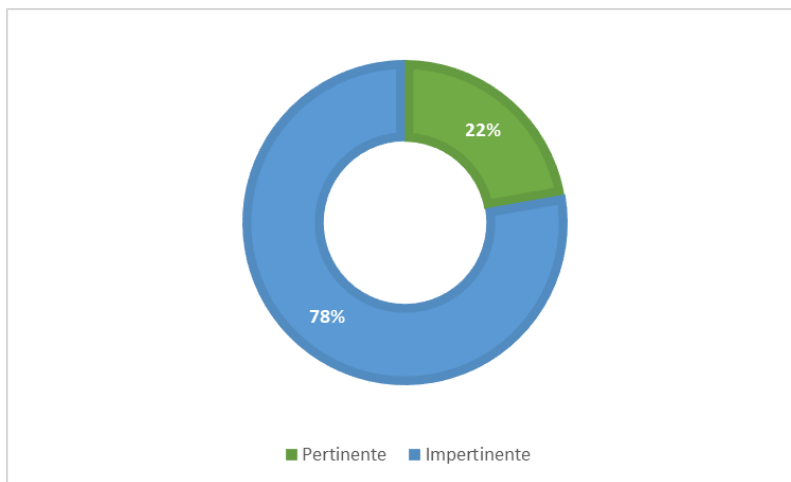
## 2.2. Evaluaciones y retroalimentaciones diagnosticadas del sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales

Durante las seis semanas de análisis del proceso no se observó ningún método de evaluación o retroalimentación para el mismo. No existe ninguna variable de medición y, por consiguiente, ningún método de tabulación de resultados.

### 2.3. Pertinencia diagnosticada del sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales

En la figura 10 se puede observar que optimizar el proceso para la gestión de reportes tiene un grado de pertinencia de 22 % para los ejecutivos de la empresa.

Figura 10. **Pertinencia de la optimización de procesos para la gestión de reportes**



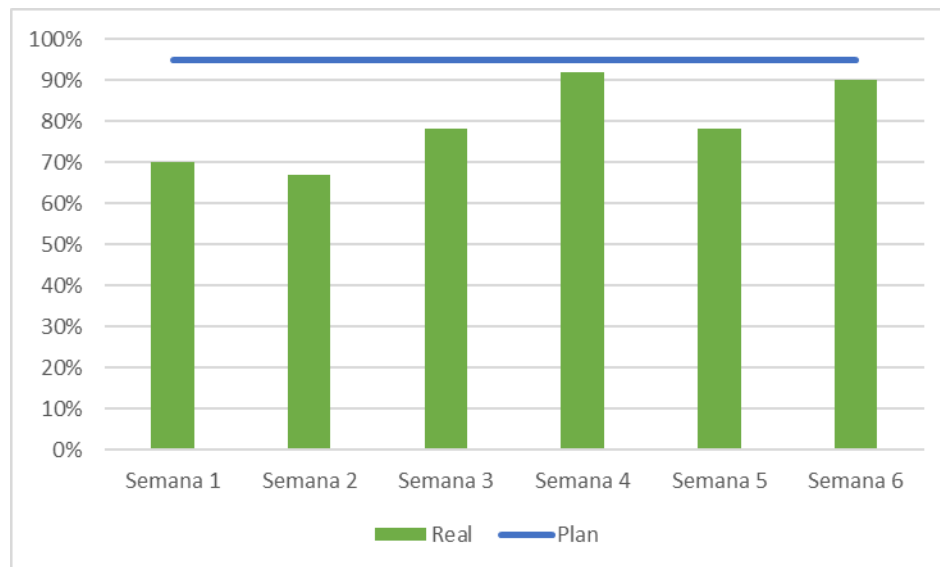
Fuente: elaboración propia.

Esto se debe a que los ejecutivos consideran que la optimización de procesos es un método que toma mucho tiempo en completarse y que, probablemente, representa una gran inversión.

## 2.4. Deficiencias en los reportes trimestrales de ventas

El gráfico que se muestra en la figura 11 se puede observar que solo el 79 % de los reportes fue elaborado con información exacta. Los errores fuera del plan significan que los reportes en esa semana no reflejan la información que se tiene en el sistema. Otro dato interesante, es que en ninguna semana se alcanzó el porcentaje de exactitud planeado por la empresa (95 %). Es decir que, como un parámetro inicial de medición, los asistentes de ventas fueron incapaces de entregar los reportes con el porcentaje de exactitud planeado.

Figura 11. Reportes sin errores en el diagnóstico



Fuente: elaboración propia.

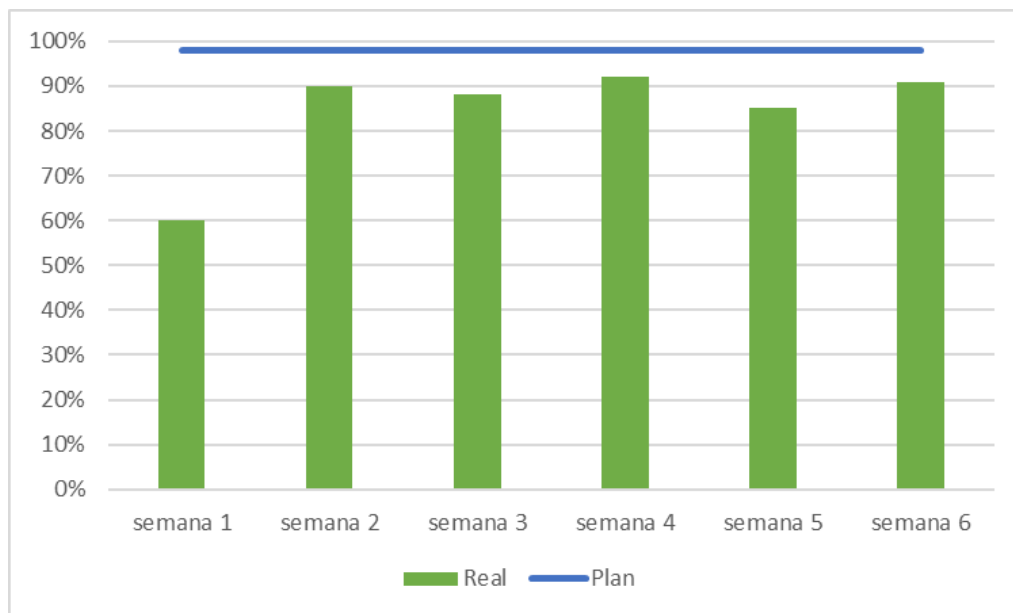
Una vez encontradas las causas principales se buscó solucionarlas con la ayuda de las personas que participan en el proceso. Las soluciones se pueden observar en el diagrama problema, raíz y solución de la tabla IX.

Tabla IX. **Diagrama problema, raíz y solución**

#	Problema	Raíz (causa)	Solución
1	Uso de formatos diferentes	Falta de un formato establecido	Crear y establecer un solo formato para el reporte de ventas.
2	Entrega tardía de reportes	Falta de un tiempo de entrega establecido	Establecer un tiempo de entrega obligatorio para todos los asistentes.
3	Obtención de información de fuentes no establecidas.	Falta de conocimiento sobre las fuentes oficiales	Dar a conocer a todos los asistentes las únicas fuentes de donde pueden obtener información

Fuente: elaboración propia.

Figura 12. **Reportes entregados a tiempo en el diagnóstico**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 12 se puede observar que en ninguna semana se cumplió con la meta establecida por dirección de 98 %. Estos reportes deben ser entregados



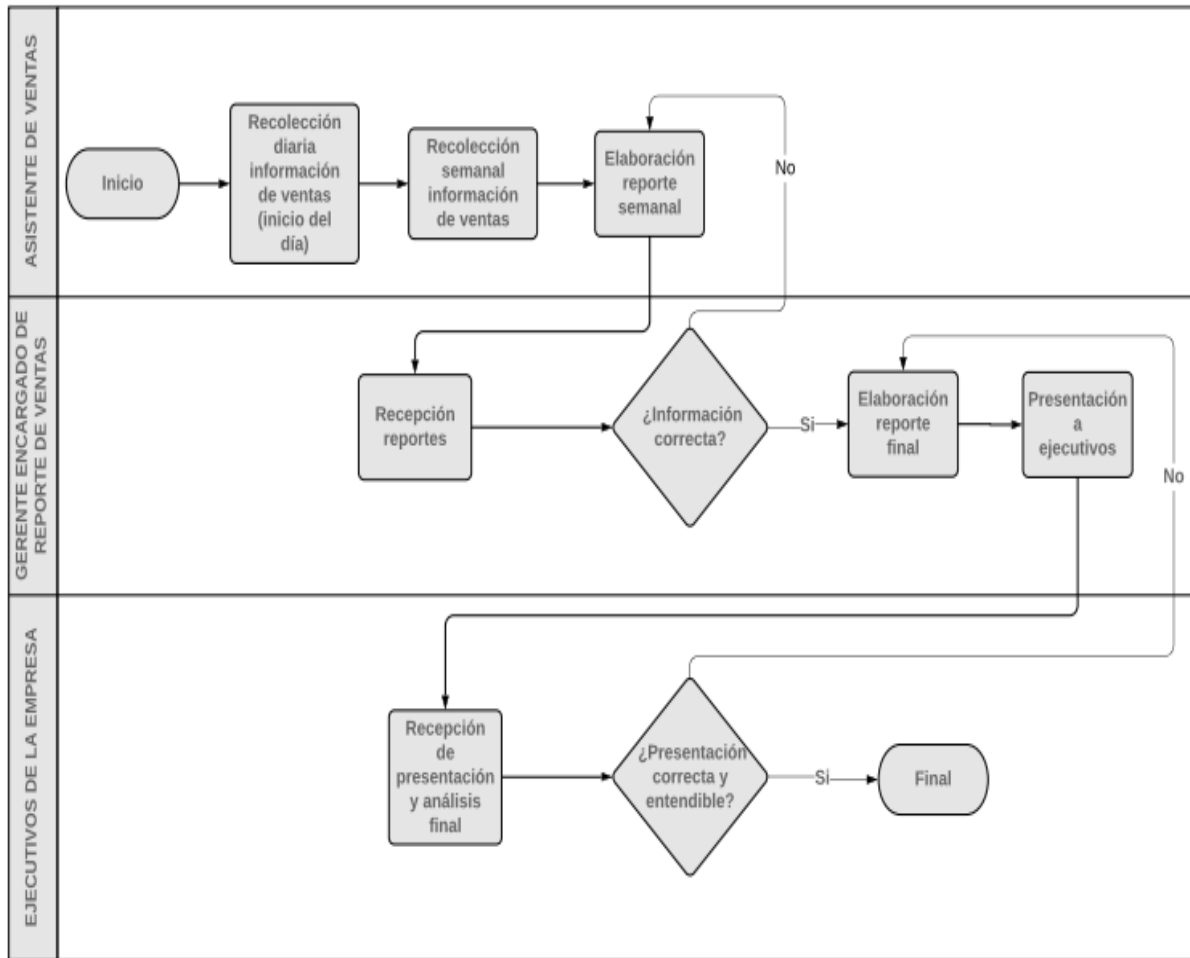
todos los lunes antes de las cuatro de la tarde y del total de reportes solamente 84 % fueron entregados a tiempo

#### **2.4.1. Flujograma propuesto de mejora**

Se propuso cambiar el proceso por uno más efectivo. En el proceso optimizado propuesto, el gerente que ya era encargado de elaborar el reporte de ventas final será el encargado de recibir, revisar y agrupar los reportes de todos los asistentes de ventas. La eliminación de este paso repetido representa que se pueda disponer de dos gerentes para realizar otras actividades.

Además, se observó que los asistentes de ventas tenían solamente el 5 % de su tiempo para elaborar el reporte al final del día. En el proceso propuesto, se planteó trabajar este paso a día vencido. Esto significaría que el agente elaboraría el reporte al inicio del día, con lo cual tendría menos presión para completarlo.

Figura 13. **Flujograma propuesto proceso de reportes de ventas optimizado**



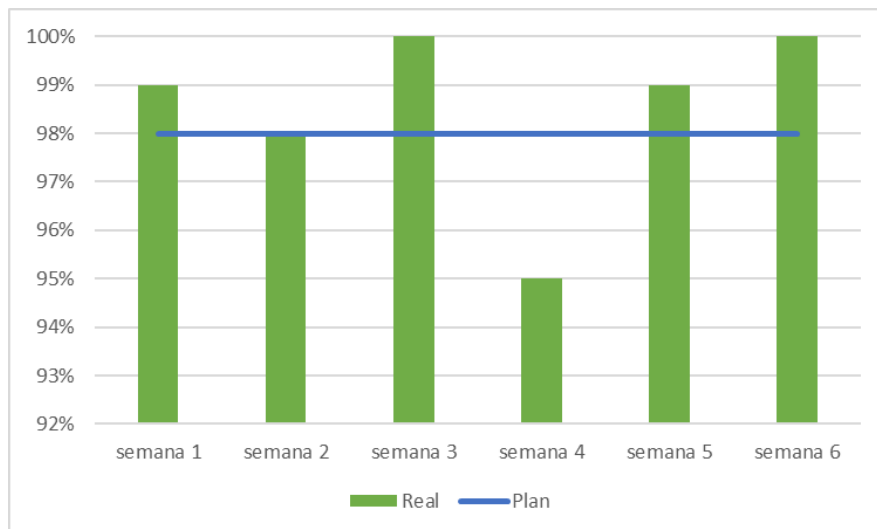
Fuente: elaboración propia.

En la figura 13 se puede observar la optimización del proceso de reportes de ventas. En este proceso se eliminó a los dos gerentes que reunían la información de sus respectivos equipos y se propuso que el gerente encargado de elaborar el reporte final sea el que reciba, revise y haga el conglomerado de la información, en las mismas 4,5 horas que tenía destinadas para esta tarea.

## 2.5. Evaluación y retroalimentación del sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales

Las mejoras propuestas a través del método DMAIC obtuvieron los siguientes resultados: aumentar el porcentaje de reportes entregados a tiempo en un 15 %.

Figura 14. Reportes entregados a tiempo después de los cambios

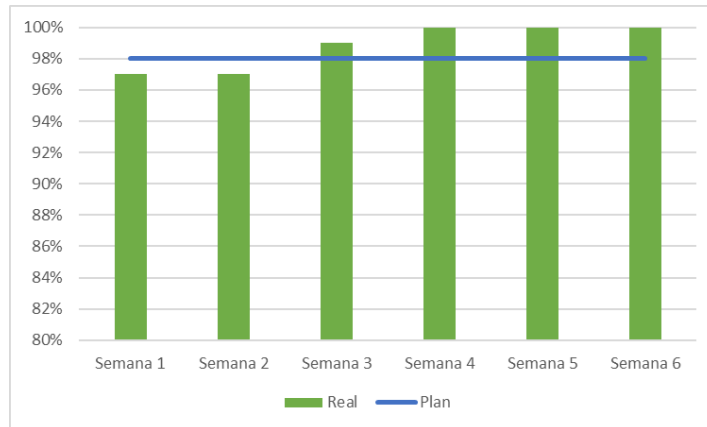


Fuente: elaboración propia.

Después de implementar los cambios sugeridos, la figura 14 muestra que solamente en una semana no se cumplió dicha meta. La semana 4 no cumplió la meta por un 3 %, es decir, que solo un reporte no ese entregó a tiempo, logrando así un 99 % de cumplimiento.

Así mismo, en la figura 15 se muestra que se logró disminuir el total de errores en los reportes en un 20 % respecto de los mostrados en la figura 11. El porcentaje de exactitud paso de un 79 % a un 99 %.

Figura 15. **Errores en los reportes después de los cambios**

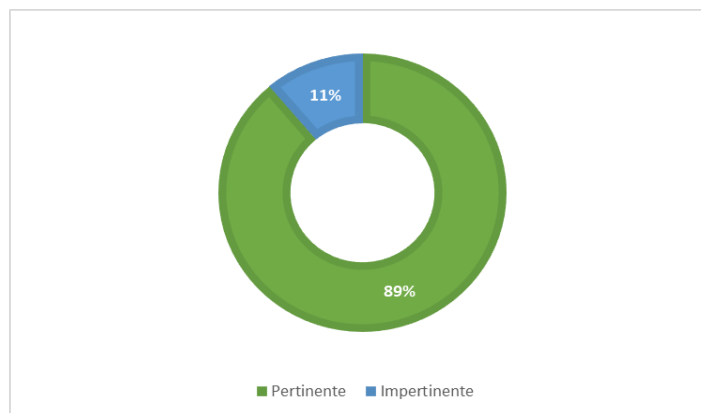


Fuente: elaboración propia.

## 2.6. **Pertinencia del sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales propuesto**

Los cambios en errores y tiempos de entrega, el ahorro en tiempo y en dinero en el proceso tuvieron como efecto final un aumento en la pertinencia para los ejecutivos de la empresa de 400 %.

Figura 16. **Pertinencia de la optimización de procesos para la gestión**



Fuente: elaboración propia.

### **3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

#### **3.1. Deficiencias en los reportes trimestrales**

Para el tema del uso de formatos diferentes, se planteó la creación de un formato de uso general para los asistentes de ventas. El formato fue explicado y su uso es de carácter obligatorio. (ver apéndice 1).

Para solucionar la entrega tardía de reportes, se sugirió establecer un tiempo de entrega obligatorio para todos los asistentes. Se planteó también un sistema de recordatorio a todos los asistentes doce, seis y dos horas antes de la fecha límite de entrega para evitar el retraso en el análisis de los datos.

Finalmente, para solucionar la obtención de información de fuentes no establecidas, se plantea programar sesiones con todos los asistentes. Esto para reforzar el uso de las únicas fuentes fidedignas de donde se puede obtener la información: ValueQuix y la herramienta de seguimiento de órdenes.

Se logró disminuir el total de errores en los reportes en un 20 % respecto de los mostrados en el diagnóstico. El porcentaje de exactitud pasó de un 79 % a un 99 % (ver figura 15). Al mismo tiempo el cumplimiento en la entrega aumentó un 15 % (ver figura 14).

### **3.2. Evaluación y retroalimentación del sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales**

La utilización del método DMAIC es el procedimiento adecuado para la evaluación y retroalimentación del sistema de optimización de procesos. Se definió concretamente el problema. Se establecieron los indicadores que se van a medir en el proceso (ver tabla I). Seguido de esto, se instauraron las herramientas que se utilizarán para el análisis (diagrama de Ishikawa, análisis Pareto, diagrama problema, raíz y solución, gráficas y encuestas).

La parte del control del método DMAIC es la que servirá para la evaluación y retroalimentación del proceso de optimización. Para controlar el proceso se considerarán los siguientes elementos: documentación, estandarización, monitoreo y disciplina.

La propuesta de mejora incluyó, además del proceso en sí, el mejoramiento de la base del proceso: los reportes. Una buena gestión no se puede quedar solamente en el proceso. Para facilitar la revisión de los reportes, por parte del gerente encargado se analizaron las causas principales de los errores.

Otros cambios en el proceso son, como se explicó anteriormente, que los asistentes elaborarán el reporte al inicio del día. También se eliminó del proceso de revisión el formato de los reportes. Esto debido a que se propuso un formato de uso obligatorio (ver apéndice 2), para facilitar la agrupación de los datos.

Tener un formato estandarizado también benefició a los asistentes de ventas puesto que ahora solo tienen que trasladar la información al mismo, reduciendo así la saturación de tareas. Con el formato nuevo los asistentes de

ventas solo necesitan 20 minutos para elaborar el reporte, es decir 4,16 % de su tiempo

En cuanto a la exactitud de los reportes también se sugirió cambiar la meta de dirección de 95 % a 98 %. Antes de los cambios en ninguna semana se cumplía con la meta establecida. Los cambios lograron mejorar este parámetro, puesto que solo se encontraron cuatro reportes con errores en las dos semanas siguientes a la implementación.

El cambio más significativo de la optimización es el ahorro de horas-hombre que se obtuvo en el proceso. Como se menciona anteriormente, cada gerente utilizaba en promedio 4,5 horas a la semana en tareas relacionadas con el proceso de reportes de ventas (ver figura 13). Esto significaría un ahorro anual de 441 horas-hombre, tomando en cuenta las vacaciones de los gerentes.

El sueldo de cada gerente es de Q.21 000,00 mensuales incluyendo beneficios y trabajan anualmente 1 960 horas. Esto da un valor a cada hora hombre de Q.150,00. Es decir, que la optimización del proceso de reportes de ventas representó un ahorro anual de Q.66 150,00 a la empresa.

Además del ahorro en el proceso, el tiempo se redujo de 13,5 a 4,5 horas, estas 9 horas de diferencia representan un porcentaje de ahorro de tiempo de 67 %. Esto, además, beneficia a la empresa con dos gerentes con 4,5 horas disponibles a la semana para cualquier otra actividad.

Los ejecutivos reciben reportes de ventas homogéneos y con un análisis confiable. La empresa podrá tomar decisiones basadas en información correcta y actualizada y aprovechar el tiempo disponible de los dos gerentes que fueron

removidos del proceso. Esto brinda mayor solidez y estabilidad a la corporación, a sus empleados y a las relaciones comerciales con proveedores.

### **3.3. Pertinencia del sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales propuesto**

El aumento significativo de 22 % a 89 % que se muestra en la figura 16 de la pertinencia de la optimización de procesos para la gestión de reportes se debe a que los reportes mejoraron su presentación. Así mismo, al tener la mayoría de los reportes a tiempo, no se presentó ningún retraso en la exposición de estos a dirección y se enfatizó en su análisis. Ninguna solución implicó en algún gasto y fueron aprobadas por la dirección.

El diseño de proceso de optimización sirvió para mejorar la gestión de reportes, lo que brindó información actualizada. Esta es necesaria para tomar decisiones en cualquier momento y es un elemento diferenciador y una ventaja competitiva, ante la saturación en el mercado de las fotocopiadoras.



## CONCLUSIONES

1. Se diseñó un sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales de ventas de los ejecutivos y la reducción del porcentaje de desperdicio de horas-hombre de los gerentes en una empresa de producción de fotocopiadoras de tóner donde se logró un ahorro de Q.66 150,00 y una reducción de 67 % en el tiempo del proceso.
2. El diagnóstico de las deficiencias en los reportes trimestrales (ver tabla VIII) reflejó que del 95 % esperado por la empresa, solamente el 84 % era entregado a tiempo y con 79 % de exactitud en la información, debido al poco control en los formatos y en la validez de las fuentes de datos en el proceso.
3. El procedimiento adecuado para la evaluación y retroalimentación del sistema de optimización es el método DMAIC. Se definió el problema, los indicadores por seguir (ver tabla I) y se analizaron por medio de herramientas como el diagrama de Pareto y el diagrama problema, raíz y solución. Después de implementarse las mejoras, el proceso se controló a través de las metas de los indicadores y la estandarización. Se lograron aumentos del 15 % en el número de reportes entregados a tiempo y del 20 % en la exactitud de la información.
4. En base a lo señalado, el grado de pertinencia que tiene un sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales de ventas en una empresa de producción de fotocopiadoras de tóner, es de un 89 % del total de los ejecutivos.



## RECOMENDACIONES

1. Aplicar el sistema de optimización de procesos para la gestión de reportes trimestrales de ventas de los ejecutivos en una empresa de producción de fotocopiadoras de tóner para lograr un ahorro de Q.66 150,00 y la reducción del porcentaje de desperdicio de horas-hombre en un 67 %.
2. Realizar diagnósticos de las deficiencias en los reportes trimestrales de ventas de los ejecutivos por medio de análisis de datos cada seis meses, para seguir optimizando el proceso.
3. Continuar utilizando el método DMAIC como procedimiento para la evaluación y retroalimentación del sistema de optimización. Definir el problema y los indicadores por medir. Analizarlos con las herramientas adecuadas y mantener un control en el proceso para una mejora continua.
4. Diseñar sistemas de optimización para otros procesos que tengan un alto grado de pertinencia para los ejecutivos de la empresa de producción de fotocopiadoras de tóner, para lograr ahorro o reducción de desperdicio de horas-hombre.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar, C. (2011). *Optimización del proceso de fabricación de productos de tocador y limpieza en una industria cosmética de ventas por catálogo*. (tesis de maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
2. Arango, H. (2012). *Optimización de los procesos que intervienen en la producción de lámina galvanizada en Galvanizadora Centroamericana S.A. (Galcasa)*. (tesis de maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
3. Barba, E., Boix, F. y Cuatrecasas, L. (2000). *Seis Sigma, una iniciativa de calidad total*. Barcelona, España: Ediciones Gestión 2000, S.A.
4. Bravo, J. (2011). *Gestión de procesos*. Santiago de Chile, Chile: Editorial Evolución.
5. De Feo, J. y Barnard, W. (2004). *Más allá de Seis Sigma, estrategia para general valor*. Madrid, España: McGraw-Hill/Interamericana de España.
6. Díaz, N. (2003). *Propuesta de una metodología de reportes gerenciales: Ordenar*. (tesis de maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
7. Escalante, E. (2008). *Seis Sigma, metodología y técnicas*. México D.F., México: Editorial Limusa, S.A. de C.V.

8. Figuera, P. (2007). *Optimización de productos y procesos industriales*. Madrid, España: Ediciones Gestión 2000.
9. Fitzgerald, J., Fitzgerald, A y Stallings W. (2003) *Fundamentos de análisis de sistemas*. México: Cía. Editorial Continental, S.A.
10. González, L. (2013). *Estudio de factibilidad de un proyecto de impresión digital bajo demanda*. (tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
11. Gutiérrez, H y De La Vara, R. (2004). *Control estadístico de calidad y Seis Sigma*. México D.F., México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
12. Gygi, C., Decarlo, N y Williams, B. (2005). *Six Sigma For Dummies*. Indiana, USA: Wiley Publishing.
13. Horngren, C. (2008). *Contabilidad de costos*. Colombia: Editorial Prentice Hall.
14. Jones, C. (2009). *Macroeconomía*. Barcelona, España: Editorial W.W Norton Company
15. Kendall, K. y Kendall M. (2005). *Análisis y diseño de sistemas*. México: Editorial McGraw Hill.
16. Krugman P. (2007). *Introducción a la economía: microeconomía*. Barcelona, España: Editorial Reverte S. A.

17. Madrid, D. (2008). *Diseño de un sistema de costos históricos aplicando ordenes de trabajo en una reconstructora de fotocopiadoras*. (tesis licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
18. Martínez, A. (2009). *Capacidades competitivas en la industria del calzado en León*. México: Editorial Plaza y Valdez S.A.
19. Niebel, B. (2001). *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseños del trabajo*. México D.F., México: Alfa Omega.
20. Pande, P. y Holpp, L. (2002). *¿Qué es Seis Sigma?* Madrid, España: McGraw Hill/Interamericana de España, S.A.U.
21. Paredes, J. (2010). *Optimización del proceso productivo de la industria de calzado Indesa*. (tesis de licenciatura). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
22. Paschoal, J. (2008). *Introducción a la economía*. México: Editorial Alfa Omega grupo editor S.A. de C.V.
23. Paz, K. (2011). *Optimización de un sistema administrativo para la adquisición de insumos dentro del hospital general de enfermedades IGSS*. (tesis de maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
24. Pineda, W. (2014). *Administración de inventarios de partes y suministros, en el sector de empresas de equipos de impresión digital en Guatemala, con base en el sistema ABC*. (tesis de maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

25. Presman, R. (2010). *Ingeniería del software*. México D.F., México: Editorial McGraw Hill.
26. Samuel, C. (2008). *Economía de la empresa*. México: Editorial Limusa.
27. Sánchez, A. (2008) *Matemática financiera*. Ecuador: Editorial Guayaquil.
28. Santodomingo, A. (2005). *Sistemas informativos de gestión*. Madrid, España: Copycom.
29. Vignatti, M. (2007) *Costos en el área de Marketing*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Maxmail.
30. Wittig, H. (2007). *Optimización de los procesos relacionados con el área de tendido y corte de Koramsa, para elevar la eficiencia*. (tesis de maestría). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
31. Zorrilla, S. (2007). *Como aprender economía conceptos básicos*. México: Editorial Limusa S.A. de C.V.







## Apéndice 3. Encuesta a soporte de ventas.



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

BOLETA #: \_\_\_\_\_

### ENCUESTA A SOPORTE DE VENTAS

**Instrucciones Generales:** La siguiente boleta de encuesta tiene como objetivo principal obtener información general sobre la gestión actual de reportes. La información que proporcione será estrictamente **confidencial y con carácter académico**.

### PREGUNTAS

**Instrucciones:** A continuación, encontrará una serie de preguntas, marque con una "X" la respuesta que considere correcta.

1. ¿Cuánto tiempo en promedio, dedica a la semana para elaborar reportes?

- a. 5 a 20 minutos
- b. 20 a 45 minutos
- c. 45 a 60 minutos
- d. Más de una hora

2. ¿De qué fuente obtiene la información usada en los reportes?

- a. ValueQuix
- b. IMP1
- c. Otros

3. ¿Qué nivel de confianza tiene la fuente de información que utiliza en sus reportes?

- a. Alto
- b. Medio
- c. Bajo

4. ¿El formato de sus reportes es igual al de los otros soportes de ventas?

SI  NO

### Continuación apéndice 3.

5. ¿Hace entrega de los reportes dentro del tiempo establecido?

SI  NO

6. ¿Considera que existe duplicidad en los reportes?

SI  NO

Si su respuesta fue si, en cuales:

---

---

7. ¿Estaría de acuerdo en tener formatos estandarizados para cada tipo de reporte?

SI  NO

**¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

**OBSERVACIONES:**

---

---

---

---

---

---

---

---

Fuente: elaboración propia.