

**Propuesta para el mejoramiento en los tiempos de entrega de mercancía por mostrador en  
la empresa Importadora de Ferretería / IMPOFER SAS**

Angie Daniela Sánchez Cruz  
Stephania Sánchez Cruz

Universitaria Agustiniana  
Facultad de Ingeniería  
Programa de Ingeniería Industrial  
Bogotá D.C.  
2021

**Propuesta para el mejoramiento en los tiempos de entrega de mercancía por mostrador en  
la empresa Importadora de Ferretería / IMPOFER SAS**

Angie Daniela Sánchez Cruz

Stephania Sánchez Cruz

Director

Nelson Cruz Villarraga

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial

Universitaria Agustiniiana

Facultad de Ingenierías

Programa de Ingeniería Industrial

Bogotá D.C.

2021

## **Dedicatorias**

El presente trabajo de grado se lo dedico principalmente a Dios por las oportunidades brindadas para alcanzar este logro, además se lo dedico a mi hermana por su apoyo incondicional y ser la persona con quien se puede lograr los sueños, a mis padres por su aliento, a una persona especial que siempre ha confiado en mí y me brindó la motivación para seguir, a mi familia y a las personas que directa o indirectamente me han acompañado en este proceso. Por último y no menos importante lo dedico a mi abuelita que, aunque ya no me acompaña en este mundo, siempre me inculcó ser profesional y transmitirme la fortaleza necesaria para continuar en cada paso.

Stephania Sánchez Cruz

Dedico este trabajo de grado a Dios por permitirme cumplir mi sueño de ser profesional, a mi hermana por ser mi motivación e inspiración, a mis padres por la confianza y aliento para seguir adelante, a mi esposo por su paciencia y apoyo incondicional, en general a mi familia por sus contantes palabras de fortaleza.

Angie Daniela Sánchez Cruz

## **Resumen**

El presente trabajo de investigación es una propuesta para el mejoramiento en los tiempos de entrega de mercancía en la empresa Importadora de Ferretería; compañía establecida por encima de los 45 años en el mercado y actualmente con un crecimiento considerable de ventas y despachos a nivel nacional; sin embargo, se ha logrado evidenciar mediante la aplicación de encuestas, de satisfacción al cliente, falencias representadas en quejas por la demora en entregas de los pedidos, indicador preocupante para la administración de la empresa ya que se refleja una cierta desconfianza por parte de los clientes, que pueden verse reflejados en reclamos, disminución en ventas, cambios de proveedor y lo más perjudicial para la sostenibilidad del negocio, pérdida de clientes. Con base en lo anterior y teniendo en cuenta las áreas involucradas en este proceso entre ellas ventas, cartera, facturación y bodega; permite que, en la actual investigación, se realice una propuesta en función del mejoramiento en los tiempos de entrega de pedidos, por medio de la aplicación de metodologías de Ingeniería como lo es el Lead Time y el Poka Yokes, con el fin de mitigar los problemas actuales de IMPOFER.

*Palabras clave:* Mejoramiento, Metodología, Lead Time, Poka Yoke

## **Abstract**

This research work is a proposal for the improvement in the delivery times of goods in the company Importer of Hardware; company established above 45 years in the market and currently with considerable growth in sales and dispatches at the national level; however, it has been possible to show, through the application of surveys, customer satisfaction, lacks represented in complaints about the delay in deliveries of orders, a worrying indicator for the administration of the company since it reflects a certain mistrust on the part of customers, which can be reflected in claims, decrease in sales, changes of supplier and most detrimental to the sustainability of the business , loss of customers. Based on the above and taking into account the areas involved in this process including sales, portfolio, billing and warehouse; allows in the current research, a proposal to be made based on the improvement in order delivery times, by applying Engineering methodologies such as Lead Time and Poka Yokes, in order to mitigate the current problems of IMPOFER.

*Keyword:* Improvement, Methodology, Lead Time, Poka Yoke

## Tabla de contenidos

Introducción .....	8
1. Problema de investigación.....	9
1.1. Antecedentes.....	9
1.2. Descripción del problema .....	10
1.2.1.Descripción del proceso de toma, aprobación y entrega de un pedido.....	15
1.3. Árbol de problemas .....	17
1.4. Pregunta de investigación.....	18
2. Objetivos.....	19
2.1. Objetivo general .....	19
2.2. Objetivos específicos .....	19
3. Justificación .....	20
4. Marco de referencia .....	21
4.1. Marco teórico.....	21
4.1.1.Estudio de tiempos.....	21
4.1.2.Muestreo .....	21
4.1.3.Mapeo de procesos .....	22
4.1.4.Lead Time .....	22
4.1.5.Poka Yokes .....	23
4.1.6.Picking .....	24
4.1.7.Polivalencia.....	24
4.1.8.Ventas por mostrador.....	25
4.2. Marco conceptual .....	25
4.3. Marco legal .....	26
4.3.1.Leyes transporte de mercancía para Importación .....	26
4.3.2.Leyes transporte de mercancía terrestre a nivel nacional .....	26
5. Marco metodológico.....	28
5.1. Tipo de estudio .....	28
5.1.1.Área de estudio .....	28
5.2. Variables del problema.....	28
5.2.1.Identificación de variables .....	28

5.3. Fuentes de información .....	30
5.4. Instrumentos para la recolección de la información .....	30
5.5. Tamaño poblacional y muestra.....	32
5.6. Cronograma .....	33
6. Diagnóstico.....	34
6.1. Niveles de satisfacción .....	34
6.2. Recolección de datos .....	37
6.2.1. Observación sistemática: .....	37
6.2.2. Tiempo total del proceso .....	39
6.2.3. Encuesta retrospectiva: .....	40
6.2.4. Diagrama de recorrido .....	52
7. Propuestas.....	55
7.1. Indicador de entregas.....	55
7.3. Propuesta de Poka Yoke.....	64
7.4. Política de servicio.....	66
7.5. Picking.....	67
8. Costo – Beneficio .....	69
8.1. Costo de la propuesta de Polivalencia .....	69
8.1.1. Beneficios pedidos aprobados por gerente capacitado. ....	75
8.2. Costo de la propuesta de Poka Yoke .....	75
8.3. Costo de la propuesta de Picking.....	78
Conclusiones .....	80
Referencias .....	82

## **Introducción**

La empresa inició sus actividades con 6 empleados, dedicada a la importación y comercialización de productos de ferretería que no se producían en Colombia, en especialidades como artículos para el manejo de fluidos y máquinas y herramientas, IMPOFER ha buscado la satisfacción de sus clientes y mantener la competitividad en el mercado, previniendo retiros o pérdida de clientes por inconformidad de cumplimiento, con el tiempo su crecimiento ha sido tan positivo que se posicionó a nivel nacional llegando a la apertura de seis sucursales en las principales ciudades (Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Pereira, Bucaramanga) y un centro de distribución ubicado en Funza, esto alcanzó el aumento de su capital y ha generado empleo para aproximadamente 200 personas. El trabajo que se desarrollará a continuación tendrá como objetivo y finalidad el establecer una propuesta para el mejoramiento en los tiempos de entrega de pedidos en la empresa IMPOFER SAS.

Al realizar un diagnóstico se ha evidenciado un bajo rendimiento en la entrega de los pedidos de las áreas involucradas (ventas, cartera, bodega y facturación); sin embargo, es indispensable investigar en donde se encuentra el cuello de botella y así aplicar una metodología pertinente para dar solución a los inconvenientes presentados.

## 1. Problema de investigación

### 1.1. Antecedentes

Debido a las necesidades de las empresas por satisfacer a los clientes y mantener un buen indicador en la entrega de pedidos, ya que en IMPOFER no se ha realizado algún tipo de estudio respecto al área que presenta falencias para una entrega de pedidos oportuna; se ha logrado evidenciar los diferentes estudios realizados con enfoques en cómo mejorar los tiempos en entregas de pedidos, teniendo en cuenta las áreas involucradas en los diferentes procesos o las metodologías utilizadas en empresas de distintas actividades económicas, es así como se tienen en cuenta los siguientes estudios.

Un primer trabajo corresponde a Parada y Rada (2004): “Planteamiento de mejoras para disminuir el tiempo de entrega del producto terminado de una planta procesadora de cajas de cartón corrugado”, en este trabajo se determinó realizar dos tipos de estudios tanto para el área operativa como el área administrativa, de acuerdo a los procesos de producción por ser actividades mecánicas se realizó un estudio de tiempos por medio de cronómetros para lograr una mejor evaluación, en cuanto al área administrativa se realizó un estudio de tiempos enfocados en datos históricos para determinar un tiempo total de operación.

Luego de evaluar cada proceso e identificar en dónde se estaba generando la demora, se establecieron propuestas de mejora para implementar en la empresa con el fin de disminuir el tiempo de entrega del producto final.

Un segundo trabajo corresponde a Casallas (2018): “Propuesta para reducir tiempos de entrega del CEDI Distribuciones el mayorista”, el cual tuvo como objetivo [...] “Identificar las causas por las que hay demoras en las entregas del cedi de distribuciones el mayorista a través del análisis de los procesos con el fin de establecer puntos susceptibles de retrasos o fallas” (p. 5). Este trabajo se relaciona con esta investigación ya que propone reorganizar las áreas de almacenamiento en función de las ventas, replantear un layout para la acomodación de la mercancía, implementar filosofía de trabajo de Kaizen y las 5S; por esta razón es importante tener en cuenta las propuestas planteadas.

Un tercer trabajo, elaborado por Montoya y Vargas (2005): “Propuesta para el mejoramiento del área de distribución y logística en la empresa espumas Santa Fé de Bogotá S.A”. Se ha evidenciado el estudio de tiempos y movimientos desde el pedido del cliente hasta la entrega de la mercancía, a partir del diagnóstico realizado se estableció el plan de acción en busca del

mejoramiento continuo tanto de la calidad y entrega de los pedidos como en el rediseño de las funciones en el área de distribución y logística.

El cuarto trabajo corresponde a Jimenez (2017): “Reducción de tiempo de entrega en el proceso productivo de una metalmecánica” tuvo como objetivo [...] “cuantificar el grado de mejora en el cumplimiento de entregas implementado la propuesta de mejora que se realizó durante el desarrollo de la tesis” (p. 54). Lo anterior permitió llegar a la conclusión de aplicar técnicas de planificación de proyectos EDT, CPM y PERT, además de 7 propuestas de mejora contra los factores influyentes.

Y por último un quinto trabajo presentado por Hakspiel (2012): “Mejoramiento del proceso logístico de despacho de materiales para la empresa Carbones del Cerrejón Limited”, el cual estableció como objetivo [...] “analizar y formular propuestas de mejora del proceso logístico de materiales para la empresa Carbones del Cerrejón Limited” (p. 28). Tuvo como conclusiones que a partir de un diagnóstico de causa-efecto se identificaron los elementos críticos del proceso y así mismo los inconvenientes presentados, adicional por medio de un estudio de tiempos y movimientos se detectó la actividad que aumenta la preparación del pedido, para lo anterior se presentaron unas recomendaciones de mejoras y la implementación de las mismas logrando resultados positivos.

## **1.2. Descripción del problema**

Importadora de Ferretería IMPOFER SAS, es una empresa dedicada a la importación y comercialización de productos de ferretería, máquinas y herramientas, la empresa inició sus actividades en 1971 con seis empleados en la ciudad de Bogotá, con el pasar de los años su crecimiento fue tan positivo que se posicionó a nivel nacional llegando a la apertura de seis sucursales en las principales ciudades (Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, Pereira, Bucaramanga) y una bodega de distribución ubicada en Funza, esto procedió al aumento de su capital y generó empleo para cerca de 200 personas. Día a día trabaja para mantener su lugar en el mercado de la ferretería, innovando en productos y marcas, otorgando excelentes precios y velando por cumplir con las necesidades de sus clientes para la realización de grandes proyectos.

Internamente la compañía está dividida en 3 grupos seleccionados para realizar sus ventas, denominados de la siguiente manera:

Fluidos: Accesorios para la conducción de fluidos (Distribuidor Industrial)

Máquinas y Herramientas eléctricas (Distribuidor Industrial)

Comercio: Distribuidor comercial en Bogotá y a nivel nacional (Ferreterías)

La sucursal principal se encuentra ubicada en Paloquemao.



**Figura 1.** Foto sede principal. IMPOFER (2020)

En tiempos actuales es de vital importancia investigar las falencias en las cuales incurre IMPOFER respecto a la entrega de pedidos, ya que en mercados competitivos la satisfacción del cliente está en el cumplimiento de la entrega del pedido que realice.

Se ha observado que la compañía presenta dificultades en mostrador para cumplir con una entrega oportuna de mercancía correspondiente al área de fluidos, teniendo en cuenta que las ventas por mostrador representan un promedio del 24% de las ventas totales mensuales de la compañía y un 21% en promedio anual según informes internos, es importante enfocar la investigación en este tipo de venta, debido a que el cliente final ha esperado hasta 24 horas para recibir la notificación de recogida del pedido solicitado y se han llegado a presentar entre cuatro o cinco inconformidades y/o reclamos verbales, obteniendo de estas una respectiva calificación según los clientes abordados como se muestra en la Tabla 1. En ocasiones prefieren más opciones de proveedores que, aunque despache a un costo mayor sea más eficiente y cumpla con los tiempos requeridos en la orden de compra.

Se presenta una tabla de la calificación en los tiempos de entrega de los pedidos, estos datos fueron tomados a los clientes con mayores compras entre el mes de octubre de 2019 a febrero de 2020.

Tabla 1.

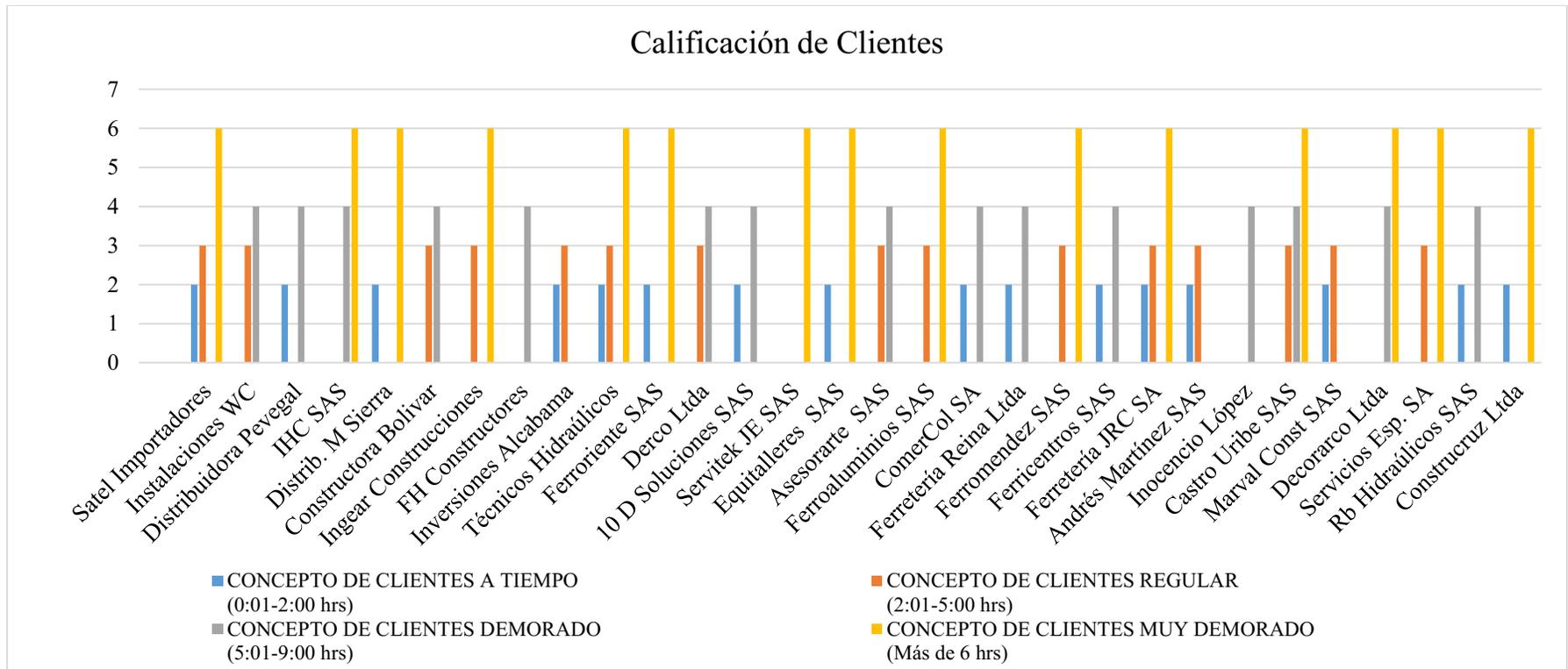
*Calificación de clientes por demoras en entrega de pedidos*

<b>CALIFICACIÓN DE CLIENTES POR DEMORAS EN ENTREGA DE PEDIDOS</b>				
EMPRESA	A TIEMPO (0:01-2:00 hrs)	REGULAR (2:01-5:00 hrs)	DEMORADO (5:01-9:00 hrs)	MUY DEMORADO (Más de 6 hrs)
Satel Importadores	2	3		6
Instalaciones WC		3	4	
Distribuidora Pevegal	2		4	
IHC SAS			4	6
Distrib. M Sierra	2			6
Constructora Bolívar		3	4	
Ingear Construcciones		3		6
FH Constructores			4	
Inversiones Alcabama	2	3		
Técnicos Hidráulicos	2	3		6
Ferroriente SAS	2			6
Derco Ltda		3	4	
10 D Soluciones SAS	2		4	
Servitek JE SAS				6
Equitalleres SAS	2			6
Asesorarte SAS		3	4	
Ferroaluminios SAS		3		6
ComerCol SA	2		4	
Ferretería Reina Ltda	2		4	
Ferromendez SAS		3		6
Ferricentros SAS	2		4	
Ferretería JRC SA	2	3		6
Andrés Martínez SAS	2	3		
Inocencio López			4	

Castro Uribe SAS		3	4	6
Marval Const SAS	2	3		
Decorarco Ltda			4	6
Servicios Esp. SA		3		6
Rb Hidráulicos SAS	2		4	
Construcruz Ltda	2			6

*Nota.* Elaboración propia

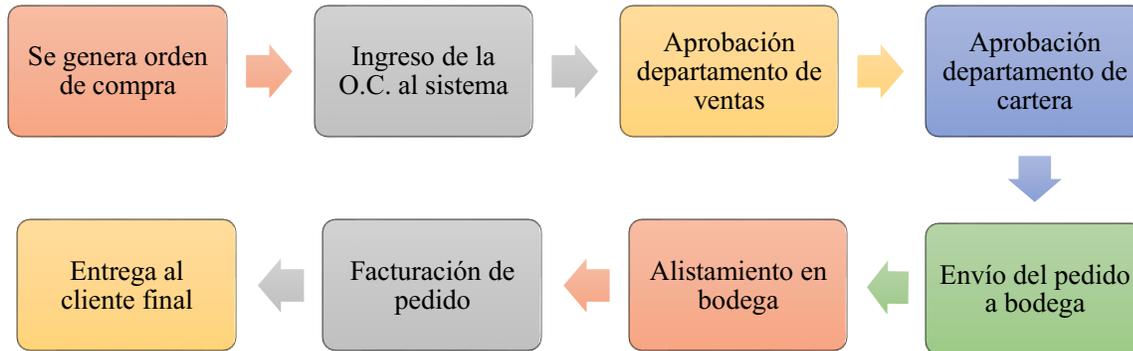
Con base en la calificación por parte de los clientes por las demoras en la entrega de los pedidos solicitados, se puede ver reflejado que en la mayoría de los pedidos se generan demoras entre 2 horas y más de 6 horas esperando que le sea entregado el pedido, a continuación, se muestra la gráfica con los resultados obtenidos anteriormente, véase figura 2.



**Figura 2.** Gráfica de calificación clientes. Elaboración propia.

Por lo anterior, factores influyentes como la falta de organización y comunicación en cada área en la recepción de la información y que en cada una de ellas el pedido tarde más de 10 minutos en seguir su trámite normal, da como resultado que haya tiempos muertos en los trabajadores de bodega mientras esperan una nueva orden; sin embargo, la investigación se enfocará en hallar el área que mayor influencia tiene en la demora de la entrega del pedido en mostrador.

A continuación, se muestra el proceso de toma, aprobación y entrega de un pedido.



**Figura 3.** Proceso de toma, aprobación y entrega de un pedido. Elaboración propia.

### 1.2.1. Descripción del proceso de toma, aprobación y entrega de un pedido.

Por medio de un cursograma analítico se especifica los tiempos y responsables del proceso de toma, aprobación y entrega de un pedido tal y como se maneja en la actualidad.

DIAGRAMA DE PROCESO IMPORTADORA DE FERRETERIA SAS								
HOJA N° 1 DE: 1 DIAGRAMA N° 1		PROCESO PARA LA TOMA, APROBACIÓN Y ENTREGA DE UN PEDIDO						
		RESUMEN						
Fecha: 15/02/2020 Método: Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesta _____ Elaborado por: Stephania Sánchez - Daniela Sánchez		Simbolo	Actividad			Propuesta		
			Operación					
			Transporte/Desplazamiento					
			Inspección					
			Espera					
NUMERO	DESCRIPCION DE PROCESO	ÁREA A CARGO	PERSONA ENCARGADA	TIEMPO EN MINUTOS	SIMBOLOS Y PROCESOS			
								
1	Ingresar orden de compra al sistema	Ventas	Maicol Pacheco	6	●			
2	Revisión y aprobación de pedido (Gte Cial)	Ventas	Francisco Moreno	15				●
3	Desplazamiento al segundo piso	Ventas	Maicol Pacheco	2		●		
4	Revisión y aprobación (Jefe Cartera)	Cartera	Germán Sánchez	21				●
5	Desplazamiento al primer piso	Ventas	Maicol Pacheco	2		●		
6	Enviar pedido a bodega	Ventas	Maicol Pacheco	0,3	●			
7	Alistamiento pedido en bodega	Bodega	Hernando Trujillo	51				●
8	Inspección del pedido alistado	Bodega	Jesús Baquero	7			●	
9	Desplazamiento bodega a ventas	Bodega	Hernando Trujillo	2		●		
10	Facturar pedido	Facturación	Stefanny Pulido	22	●			
11	Entregar facturas a bodega	Ventas	Stefanny Pulido	3		●		
12	Entregar pedido al cliente	Bodega	Jesús Baquero	23	●			
<b>TOTAL</b>				<b>154,3</b>				

Figura 4. Cursograma analítico. Elaboración propia

Dando continuidad a los pasos del proceso que se muestra en la figura 4, es importante especificar que dicho proceso da inicio cuando el cliente hace envío de la orden de compra ya sea por correo o en algunos casos la persona que va a recoger el material la entrega físicamente al área de ventas para empezar el trámite, ahí, el coordinador de ventas realiza el ingreso de la orden de compra al sistema (ERP de la compañía), con el número de pedido interno que genera el sistema, el gerente comercial procede a hacer la revisión para su posterior aprobación, en esta revisión se verifican: precios, descuentos, cantidades y valor total del pedido, luego de ser aprobado, el coordinador de ventas se dirige al segundo piso de la empresa para llegar al área de cartera, allí también se realiza una revisión en la cual se verifica el cupo disponible del cliente (si es crédito), se valida el estado de cuenta con el fin de confirmar que el cliente no presente facturas vencidas y de ser así, el auxiliar de cartera debe llamar a las oficinas del cliente para solicitar información acerca de las obligaciones pendientes, en el momento en que cartera toma la decisión de aprobar el pedido, el coordinador de ventas regresa a su lugar de trabajo para hacer envío del pedido a la bodega por medio del sistema, en bodega proceden a hacer el alistamiento de pedido, un auxiliar de bodega se dirige al escritorio del coordinador de ventas para entregar la remisión con los productos que realmente estaban y fueron alistados para el pedido solicitado y con esta lista ventas procede a facturar y le entrega los documentos (factura y remisión) al auxiliar de bodega y este finalmente realiza la entrega de mercancía al cliente.

### **1.3. Árbol de problemas**

El estudio está centrado, en la demora en la entrega de pedidos de IMPOFER, algunas de las causas que se evidencia a grandes rasgos es la demora en la toma del pedido, tiempos muertos de trabajadores en bodega, falta de organización, demora en alistamiento del pedido, demora en aprobación área comercial y cartera, llevando a consecuencias como la serie de reclamos de un servicio al cliente regular, la disminución de ventas, cancelación de los pedidos, o que el cliente tome la decisión de cambiar de proveedor lo que conlleva a la pérdida de clientes, según el párrafo anteriormente descrito se muestra en la Figura 5 el ciclo del pedido.



**Figura 5.** Árbol de problemas. Elaboración propia.

#### 1.4. Pregunta de investigación

Por lo anterior es importante plantearse,

¿Qué metodologías o herramientas se pueden implementar para eliminar o minimizar los tiempos del ciclo del pedido que permitan el incremento en las ventas y aumentar la satisfacción de clientes?

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo general**

Proponer metodologías o herramientas en el área o áreas de mayor falencia que permitan mejorar los tiempos en la entrega de pedidos por mostrador, mediante la toma de tiempo y optimización de procesos.

### **2.2. Objetivos específicos**

Identificar mediante la toma de tiempos, en que área o áreas está el proceso que presenta las falencias.

Elaborar estrategias que permitan mitigar las falencias, basada en los diagramas de procesos actuales.

Proponer un plan de costos que conllevaría la implementación de las metodologías o herramientas.

### 3. Justificación

La competencia entre empresas es cada vez más alta, es por ello por lo que se deben proponer estrategias que permitan mejorar los procedimientos internos con el fin de brindar un servicio óptimo al consumidor, el tiempo es vital para dar continuidad a cada proyecto así que para cada cliente es de gran importancia ser atendido a tiempo, brindando productos de alta calidad, servicio y precios competitivos en el mercado.

Teniendo en cuenta la necesidad de una empresa por ser competitiva y mantenerse posicionada en el mercado, es importante conocer y trabajar metodologías como son las herramientas del Lead Time y Poka Yokes, que permitan la mejora de los tiempos; para lo anterior se hace necesario realizar un estudio del trabajo, que es la evaluación sistematizada de la forma y tiempos en las que se lleva a cabo la realización de actividades.

El tiempo es una magnitud física que permite medir la duración de una o más actividades, como bien se sabe, el tiempo es imposible de extender por lo tanto ser organizados en todas las tareas o labores planeadas para el día, semana, o mes, debe ser una prioridad para el buen desempeño y alcanzar óptimos resultados, no sólo de la compañía si no a nivel persona.

Luego de indagar se evidenció que en la compañía no se ha realizado una investigación que aborde la mejora de los tiempos de entrega de pedidos en mostrador, por lo que llevarla a cabo traería resultados positivos.

Esta investigación tiene un valor agregado no sólo para la empresa de aplicación si no para otras empresas a las que pueda ser de utilidad, ya que se pueden encontrar estrategias para la mejora en sus procesos, la disminución de tiempos ociosos, el aumento en sus ventas, por brindar un servicio y una logística eficiente, manteniendo productos de calidad y precios que contribuirán a ser una empresa competitiva en el mercado.

Un proceso es la secuencia de actividades que tienen un objetivo específico, estas actividades son planeadas y definidas estratégicamente, cada actividad tiene una persona asignada con las respectivas herramientas que debe utilizar para llevarlas a cabo.

La empresa Importadora de Ferretería genera el empleo para 270 personas a nivel nacional, del cual en Bogotá está el 34.4% y en el Centro de distribución de Funza se encuentra el 7.5% de los empleados, de acuerdo con la cantidad de colaboradores el margen de ventas debe ser significativo para que todos conserven sus puestos de trabajo.

## **4. Marco de referencia**

### **4.1. Marco teórico**

Proponer estrategias para la mejora en el proceso de entrega de pedidos en Importadora de Ferretería es fundamental para el buen desarrollo de la investigación, el trabajar en el mejoramiento de los tiempos desde la orden del pedido hasta su entrega final, evitando los retrasos en las áreas que intervienen en dicho proceso (Ventas, Cartera, Bodega y Facturación) y lograr una total satisfacción para sus clientes.

Para lo anterior en toda empresa existen entes internos que se entiende como todas las operaciones relacionadas con la entrega final de un pedido y entes externos conocidos como los proveedores y clientes, esto permite indicar herramientas de ingeniería industrial que sirve como apoyo para levantamiento de la información.

#### **4.1.1. Estudio de tiempos.**

El estudio de tiempos definido por Salazar (2019):

Una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida.

Los métodos básicos para realizar el estudio de tiempos según el autor Lopez (2020):

Método continuo. Se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico inmóvil.

Método de regresos a cero. El cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio.

#### **4.1.2. Muestreo.**

Las técnicas de muestreo definidas por el autor Canal (2006):

Son un conjunto de técnicas estadísticas que estudian la forma de seleccionar una muestra representativa de la población, es decir, que represente lo más fielmente posible a la población a la que se pretende extrapolar o inferir los resultados de la investigación, asumiendo un error medible y determinado, los instrumentos a utilizar para dicho fin son por medio de cronómetros, tablero o listas de observaciones y una plantilla previamente diseñada para el estudio de tiempos.

Con relación a lo expuesto por Ochoa (2015):

El muestreo es útil gracias a que podemos acompañarlo de un proceso inverso, que llamamos generalización de resultados. Es decir, para conocer un universo lo que se hace es, extraer una muestra del mismo, medir un dato u opinión, proyectar en el universo el resultado observado en la muestra.

[...] Es posible extraer dos conceptos fundamentales Ochoa (2015)::

Universo o población. Es el total de individuos que deseo estudiar o caracterizar

Muestra. Es el conjunto de individuos del universo que selecciono para estudiarlos, por ejemplo, a través de una encuesta.

#### **4.1.3. Mapeo de procesos.**

Es una herramienta definida myabcm (2020):

Un conjunto de acciones destinadas a identificar y estudiar todos los pasos de un procedimiento o tarea utilizada en la organización. Con este fin, se establece una relación esquemática, que revela oportunidades de mejoras y posibles desequilibrios en la ejecución y la planificación.

Es posible mapear los procesos involucrados en las aéreas a estudiar por medio de los diagramas de flujo.

Diagrama de flujo. Un diagrama de flujo definido por aiteco (s.f.):

Una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso se representa por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Esta herramienta ofrece una descripción visual de las actividades implicadas en un proceso. Muestra la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás.

También se entiende como heflo (s.f.):

Una actividad empírica, o sea, se basa en el conocimiento del funcionamiento general de una empresa. El mapeo ayuda a la empresa para ver claramente los puntos fuertes, las debilidades (puntos que necesitan ser mejorados, tales como la complejidad de la operación, costos altos, obstáculos, fallos de integración, actividades redundantes).

#### **4.1.4. Lead Time**

Se conoce como Lead Time, o en español definido como “tiempo de entrega” según mecalux.com.co (2019):

Este tiempo es el que transcurre desde que se crea o se genera una orden de compra hasta que es entregada al cliente, normalmente este tiempo es medido en días, sin embargo, esto podría variar dependiendo de la empresa y los productos que suministre, en el Lead time es de gran importancia los inventarios, ya que de la existencia de productos depende una entrega eficiente de los pedidos solicitados por los

clientes. En una cadena de suministro es posible fijarse en una sola área específicamente, pero se debe tener en cuenta que todo el proceso se cuantifica para obtener un resultado final, algunas de las áreas que se ven directamente afectadas son, ventas o gerencia comercial, compras o aprovisionamiento, producción, logística y distribución.

El tiempo de espera de una orden, mejor definido por el autor Borja (2019):

El tiempo que transcurre desde que se inicia un proceso de producción, al generarse una orden, hasta que se completa (incluyendo el tiempo de entrega al cliente). Es decir, representa el tiempo que existe entre el primer y el último paso de la fabricación de un producto, desde la confirmación del cliente hasta su entrega, pasando por todos los pasos y requisitos intermedios (procesamiento de pedido, acopio de materiales, aprobación financiera, fabricación propiamente dicha, empaque, etc.).

“Lead Time” es una expresión que se utiliza en logística con la finalidad de analizar el tiempo de rapidez en los diferentes procesos operativos de esta cadena, entre estos podemos encontrar los siguientes: abastecimiento, producción, almacén y distribución.

#### **4.1.5. Poka Yokes.**

Esta herramienta es definida como “A prueba de errores. Lo que se busca con esta forma de diseñar los procesos es eliminar o evitar equivocaciones, ya sean de origen humano o automatizado. Este sistema se puede implantar también para facilitar la detección de errores.” (Gonzalez y Bernal, 2012).

[...] Teniendo en cuenta el enfoque de la investigación, el sistema de la herramienta Poka Yokes es posible diseñarlo para 2 funciones claves.

Según el autor: Gonzalez y Bernal (2012):

Función de control, en este caso se diseña un sistema para impedir que el error ocurra, se busca la utilización de formas o colores que diferencien cómo deben realizarse los procesos o como deben encajar las piezas y la función de advertencia que en este caso asumimos que el error puede llegar a producirse, pero diseñamos un dispositivo que reaccione cuando tenga lugar el fallo para advertir al operario de que debe corregirlo. Por ejemplo, esto se puede realizar instalando barreras fotoeléctricas, sensores de presión, alarmas, etc.

Es importante resaltar las ventajas que brinda la herramienta ya que se puede eliminar el riesgo de cometer esos errores, sin embargo, al presentarse la falencia se puede actuar sobre la base del defecto y minimizar el tema de correcciones, inspecciones de calidad y todo lo que se puede ocasionar por una falla.

#### **4.1.6. Picking.**

Es un método utilizado en la gestión de logística definido por eae (2020):

Hace referencia al método de preparación de pedidos que, utilizando un número mínimo de pasos, consigue agilizar el proceso. En esencia, esta estrategia requiere de los siguientes pasos

Recepción del pedido confirmado por parte del cliente en el nivel de almacén.

Selección y recogida de los elementos necesarios para completar la orden.

Tareas de embalaje de los artículos.

Programación del envío.

[...] Teniendo en cuenta los diferentes tipos de picking que existen para la gestión en un almacén, estos entendiéndose así eae (2020):

Pick to light. Sistema muy ágil en el que se precisa de un Software de Gestión de Almacenes. En cada frontal de estantería hay un número que el software reconoce, por lo que para el trabajador es muy sencillo encontrar la mercancía.

Picking a nivel del suelo. Se preparan sobre el suelo, por lo que el acceso a la mercancía es más rápido y ágil.

Picking a bajo nivel. En este caso la mercancía se sitúa a un nivel adecuado para que el trabajador pueda acceder a ella estando de pie.

Picking a nivel medio. Ahora se emplean estanterías que no superen los 4 metros de alto.

Picking a alto nivel. En este tipo de picking todas las alturas disponibles en el almacén son aprovechadas.

#### **4.1.7. Polivalencia.**

La polivalencia explicada como según Barone (s.f.):

La capacidad o nivel de versatilidad que tiene una persona de hacer un trabajo u otro, con el mismo nivel de efectividad. Este tipo de estudio se aplica generalmente en áreas productivas en las que es relativamente fácil identificar los conocimientos técnicos que tiene que tener cada persona que ocupe un determinado puesto de trabajo en una línea de producción, así como para ayudar a mejorar la productividad global del área. Esto es lo que se conoce como matriz de polivalencia y su objetivo es desarrollar la “multihabilidad” de los trabajadores.

El beneficio de esta herramienta Barone (s.f.):

Se produce tanto para la empresa como para los empleados, potenciando su versatilidad, su “multihabilidad” y su visión, pudiendo ocupar de este modo muchos más puestos de trabajo, favoreciéndose así mismo el trabajo en equipo, el desarrollo de equipos autónomos y, como consecuencia, aumentando su “empleabilidad”.

#### **4.1.8. Ventas por mostrador.**

Las ventas por mostrador definida por Alvarez (2014) como:

Las ventas de mostrador son una forma de realizar ventas de acuerdo con el vitrinismo, que es un método importante en materia de marketing, básicamente, lo que se desarrolla es el acceso al cliente a determinado formato comercial, se acerca a un mostrador en donde va a encontrar cierta cantidad de productos y entre ellos el que el cliente desea adquirir, es atendido por un asesor quien le va a brindar una información adecuada para que el cliente se sienta satisfecho con la información que le han brindado y desee regresar.

Así como es importante destacar de la definición brindada por dos de los mayores representantes de ventas por mostrador en el campo ferretero fierros.com.co (2015):

Para Nepo Alfonso Reyes, subgerente de Ferretería Inversiones Reyes Reyes: “Las ventajas son muchas porque realizar una interacción directa con el cliente, permite consolidar no solo una mejor relación en la compra-venta, sino que se sabe a profundidad cuáles son sus verdaderas necesidades porque en ocasiones no son claras ni siquiera para ellos, ya que tienden a ser ideas difusas sobre la herramienta real que demandan”, señala.

Egidio Bustos, jefe de Almacén de Ferretería Luis Penagos afirma que la venta por mostrador permite realizar una mejor fidelización que el autoservicio, ya que accede al trato directo con el contratista o el profesional, lo que abre la posibilidad de crear una buena empatía accediendo de esta forma a la posibilidad de incrementar la clientela.

#### **4.2. Marco conceptual**

La utilización herramientas de ingeniería para la solución de problemas, como las enunciadas en el marco teórico, constituyen un valor fundamental al ser aplicadas en el presente proyecto para la solución de las diferentes deficiencias en función de la mejora continua en todas las industrias.

Siendo el objetivo principal del proyecto, la mejora en los tiempos de entrega, el estudio de tiempos aporta para establecer el tiempo normal y estándar de las actividades más representativas como quiera que se aplicaran a un área específica de la empresa.

Otras ayudas como, poka yokes, diagrama de flujo y mapeo de los procesos, entre otras, aportan un buen complemento para proponer, modificaciones en la distribución de la planta, redistribución de tareas, control de procesos, mejoras en calidad, evitar pérdidas de tiempo, disminuir o evitar reprocesos, retrasos en pedidos y por ende mejorar los índices de servicio al cliente.

### **4.3. Marco legal**

Respecto al marco legal es indispensable mencionar las leyes, decretos o resoluciones que implican el arribo de la mercancía por medio de la importación, ya que es por este por el cual IMPOFER cuenta con el inventario para despachar la mercancía según el pedido y a partir de esto realizar la entrega por el territorio nacional a través del medio de transporte terrestre.

Por lo anterior, se dan a tratar las siguientes leyes.

#### **4.3.1. Leyes transporte de mercancía para importación.**

Decreto 1165 de 2019 / (Julio 02): Por el cual se dictan disposiciones relativas al Régimen de Aduanas en desarrollo de la Ley 1609 de 2013.

Artículo 1°. Alcance. El presente decreto se aplica en la totalidad del Territorio Aduanero Nacional y regula las relaciones jurídicas que se establecen entre la administración aduanera y quienes intervienen en el ingreso, permanencia, traslado y salida de las mercancías, hacia y desde el Territorio Aduanero Nacional, con sujeción a la Constitución y la ley. Así mismo, se aplica sin perjuicio de las disposiciones especiales y las resultantes de acuerdos o tratados internacionales a los que haya adherido o adhiera Colombia. Los acuerdos o tratados mencionados comprenden, entre otros, los acuerdos comerciales y los referidos a la protección de la propiedad intelectual. La potestad aduanera se ejercerá, incluso, en el área demarcada del país vecino donde se cumplan los trámites y controles aduaneros en virtud de acuerdos binacionales fronterizos. Juriscol (2019).

#### **4.3.2. Leyes transporte de mercancía terrestre a nivel nacional.**

Decreto 173 de 2001 / (febrero 5): Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Carga.

Artículo 1o. Objeto y principios. El presente decreto tiene como objeto reglamentar la habilitación de las empresas de Transporte Público Terrestre Automotor de Carga y la prestación por parte de estas, de un servicio eficiente, seguro, oportuno y económico, bajo los criterios básicos de cumplimiento de los principios rectores del transporte, como el de la libre competencia y el de la iniciativa privada, a las cuales solamente se aplicarán las restricciones establecidas por la ley y los Convenios Internacionales Funcionpublica (2001).

Así como un aparte relacionado de este decreto lo indica Sicta (2018):

La documentación requerida para esta actividad:

Manifiesto de carga: Es el documento que ampara el transporte de mercancías ante las distintas autoridades, por lo tanto, debe ser portado por el conductor del vehículo durante todo el recorrido. El manifiesto de carga se expedirá en original y dos (2) copias, firmados por la empresa de transporte habilitada y por el propietario o conductor del vehículo. El original deberá ser portado por el conductor

durante todo el recorrido; la primera copia será conservada por la empresa de transporte, y la segunda copia deberá ser conservada por el propietario y/o conductor del vehículo".

Seguros: Compañía de seguros y número de póliza

Remesa terrestre de carga

Titularidad.

## **5. Marco metodológico**

### **5.1. Tipo de estudio**

Tipo de Investigación: Cuantitativa, como bien es definido en su libro por Hernandez (2014): Enfoque que representa [...] un conjunto de procesos, es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis. (p. 4).

Según alcance: Descriptivo, definiéndose como que son estudios el cual:

Buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, -comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así -y valga la redundancia- describir lo que se investiga. (Hernandez, 2014, p. 92).

Según Estrategia: Observacionales, éste se limita a medir las variables que define en el estudio.

Según la secuencia: Longitudinal, analizar cambios a través del tiempo en las variables.

#### **5.1.1. Área de estudio.**

Línea: Optimización de procesos de producción, logística y servicios.

Sublínea: Investigación de operaciones porque según Tutoriales (2015): “Es una disciplina que consiste en la aplicación de métodos analíticos avanzados con el propósito de apoyar el proceso de toma de decisiones, identificando los mejores cursos de acción posibles”.

### **5.2. Variables del problema**

#### **5.2.1. Identificación de variables.**

La investigación se basa en las variables relacionadas a continuación.

Tabla 2.

*Identificación de variables*

Tipo variable	Variable	Dimensión	Definición	Indicador	Técnicas e instrumentos
Independiente	Demora en la toma de pedido	- Retrasos - Control	Retraso en la toma del pedido por parte del departamento de Ventas	Intervalo de tiempo para la toma del pedido según cantidad de ítems	Cronómetro
Dependiente	Disminución de ventas	- Planificación - Presupuestos - Administración	Decrecimiento de las ventas a raíz de factores influyentes	Porcentaje del resultado de ventas según presupuesto	Facturas
Independiente	Pérdida de tiempo en bodega	- Organización - Control - Administración - Supervisión	Tiempo improductivo de los trabajadores	Supervisión periódica	Observación
Dependiente	Reclamo de clientes	- Administración - Ventas	Inconformidad de los clientes para recibir un producto o servicio	Cuantificar diariamente los reclamos	Encuesta de calificación de clientes
Independiente	Demora aprobación de pedido cartera/ventas	- Administración - Ventas - Planificación - Organización	Revisión y aprobación de pedidos para continuar trámite de despacho	Persona alterna al jefe de área autorizada para realizar la aprobación	Observación

Dependiente	Pérdida de clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planificación</li> <li>- Organización</li> <li>- Administración</li> </ul>	El retraso en la entrega de pedidos, conllevan a que los clientes aborden otros proveedores	Llevar un control de las inconformidades	Encuesta de satisfacción
-------------	---------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	--------------------------

*Nota.* Autoría propia.

### 5.3. Fuentes de información

Primarias: Libros de Ingeniería Industrial, trabajos de grado, artículos y repositorios relacionados con el tema de investigación.

Secundarias: La empresa en investigación ha permitido y compartido de forma confidencial toda la información necesaria para el desarrollo del mismo, es decir, toma de tiempos, filmación en tiempo real de las actividades, realización de encuestas y cuestionarios a los encargados de cada área implicada, así como la documentación requerida para la recolección de datos.

### 5.4. Instrumentos para la recolección de la información

Los datos serán recolectados con fuentes primarias, es decir recolectados por el investigador.

Éstos son los instrumentos para dar alcance al primer objetivo específico.

Observación sistemática: Tiempos medidos por cronómetro y filmación de situaciones en tiempo real, éste es el ejemplo del formato a utilizar teniendo en cuenta las actividades realizadas por cada área.

**ESTUDIO DE TIEMPOS: Formato para determinar el tiempo observado**

Empresa: \_\_\_\_\_ Estudio #: \_\_\_\_\_  
 Área: \_\_\_\_\_ Comienza: \_\_\_\_\_  
 Proceso: \_\_\_\_\_ Finalización: \_\_\_\_\_  
 Realizado por: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

		NÚMERO DE OBSERVACIONES															TIEMPO TOTAL POR ÁREA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	# Pedido																
	Unidad																
<b>GENERACIÓN ORDEN COMPRA</b>	Hora Ingreso																
	Hora Salida																
	Tiempo																
	Transcurrida																0:00
<b>INGRESO ORDEN COMPRA A SISTEMA</b>	Hora Ingreso																
	Hora Salida																
	Tiempo																
	Transcurrida																0:00
<b>VENTAS</b>	Hora Ingreso																
	Hora Salida																
	Tiempo																
	Transcurrida																0:00
<b>CARTERA</b>	Hora Ingreso																
	Hora Salida																
	Tiempo																
	Transcurrida																0:00
<b>BODEGA</b>	Hora Ingreso																
	Hora Salida																
	Tiempo																
	Transcurrida																0:00
<b>FACTURACIÓN</b>	Hora Ingreso																
	Hora Salida																
	Tiempo																
	Transcurrida																0:00
<b>ENTREGA PEDIDO MOSTRADOR</b>	Hora Ingreso																
	Hora Salida																
	Tiempo																
	Transcurrida																0:00
<b>TIEMPO TOTAL TRANSCURRIDO POR</b>		0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	

Figura 6. Formato para toma de tiempos. Elaboración propia.

En relación con el formato anterior, se busca recolectar los datos a partir de los pedidos que ingresan en el transcurso de las 8 horas laborales, lo anterior con el fin de cronometrar el tiempo utilizado en cada una de las actividades que en efecto se van a tener presentes, así pues se establecería un tiempo total transcurrido desde el ingreso hasta la entrega del pedido final, del mismo modo, se obtiene un tiempo promedio por cada una de las actividades realizadas con el fin de establecer cuál de las actividades y a que área pertenecen aquellas que genera un mayor tiempo procesando su función; es por esto que se toman hasta 15 observaciones de pedidos ingresados en diferentes horas del día, sin embargo teniendo similitudes en unidades y referencias pedidas.

Encuesta retrospectiva: Formato con preguntas abiertas, cerradas o mixtas para el encargado de cada área.

ENCUESTA PARA EL PROCESO EN LA ENTREGA DE PEDIDOS			
NOMBRE DE ENCARGADO:		FECHA:     /     /	
ÁREA:			
Califique según su experiencia en el cargo, de malo a bueno el proceso de la entrega			
PREGUNTA	MALO	REGULAR	BUENO
¿Gestiona a tiempo la entrega de la orden de compra?			
¿Se aprueba la orden de compra según las			
¿Se tramita con rapidez la revisión de la orden de compra			
¿Se tramita con agilidad aprobación de la orden de compra			
¿El envío del pedido a la bodega es eficiente y práctico?			
¿Es organizado el alistamiento del pedido en bodega?			
¿Es oportuna la entrega del reporte de bodega al encargado			
¿El sistema de facturación cumple con el tiempo indicado?			
¿El pedido entregado al cliente final es acorde a su solicitud?			
¿Actualmente los pedidos son entregados a tiempo?			
Valoración en la siguiente escala <div style="text-align: center;"> </div>			
OBSERVACIONES:			
_____ Firma encargado			

**Figura 7.** Formato de encuesta para el encargado de área. Elaboración propia

Al hacer referencia con el formato de encuesta presentado anteriormente, se busca realizar un diagnóstico con base en la experiencia de cada uno de los encargados de las áreas de ventas, cartera, facturación y bodega, a partir de 9 preguntas el cual tendrán una valoración porcentual, esto con el fin de conocer que tan bueno o malo es el proceso de la entrega de pedido por mostrador.

### 5.5. Tamaño poblacional y muestra

Se escoge un empleado de cada área implicada en el proceso a investigar (ventas, cartera, bodega, facturación).

A cada empleado escogido, se le hace una toma de tiempos.

A un empleado de cada área se le realiza una encuesta.

Los datos serán tomados una vez a la semana, durante dos meses.

Al terminar los dos meses, se realiza la tabulación de datos.



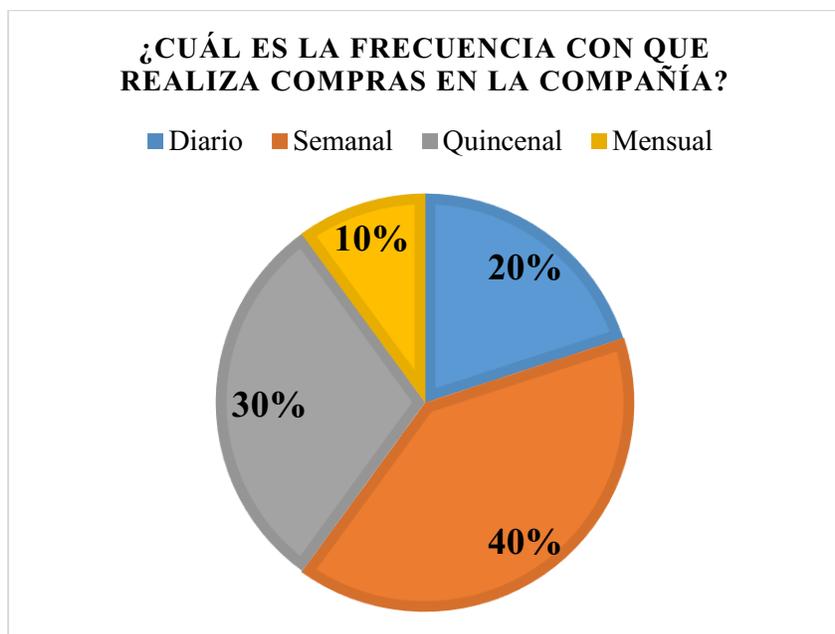
## 6. Diagnóstico

Al realizar el diagnóstico cabe destacar que la distribución actualmente en la bodega está representada tanto la planta 1 y la planta 2 en las figuras 23 y 24 respectivamente, figuras en el cual se referencian los cuartos establecidos para cada tipo de producto, con el fin de facilitar el alistamiento del pedido. Siendo que en la actualidad para ventas por mostrador se despachan pedidos que en promedio el peso este por los 200 Kg, lo anterior teniendo en cuenta que este varía según el tipo de producto; sin embargo, el número de ítems entregados debe ser acorde al peso promedio y estipulado para las ventas por mostrador, resaltando que esta área tiene asignadas 3 personas para desempeñar la labor.

### 6.1. Niveles de satisfacción

Conocer el nivel de satisfacción del cliente es de vital importancia, es por lo anterior que se ha logrado evidenciar las falencias presentadas por la demora en la entrega de los pedidos con respecto a los clientes con mayores compras en el año 2020; con base en los resultados de las encuestas, se representan gráficamente cada una de las preguntas realizadas, con el fin de obtener una puntuación general de las mismas y así un análisis adecuado.

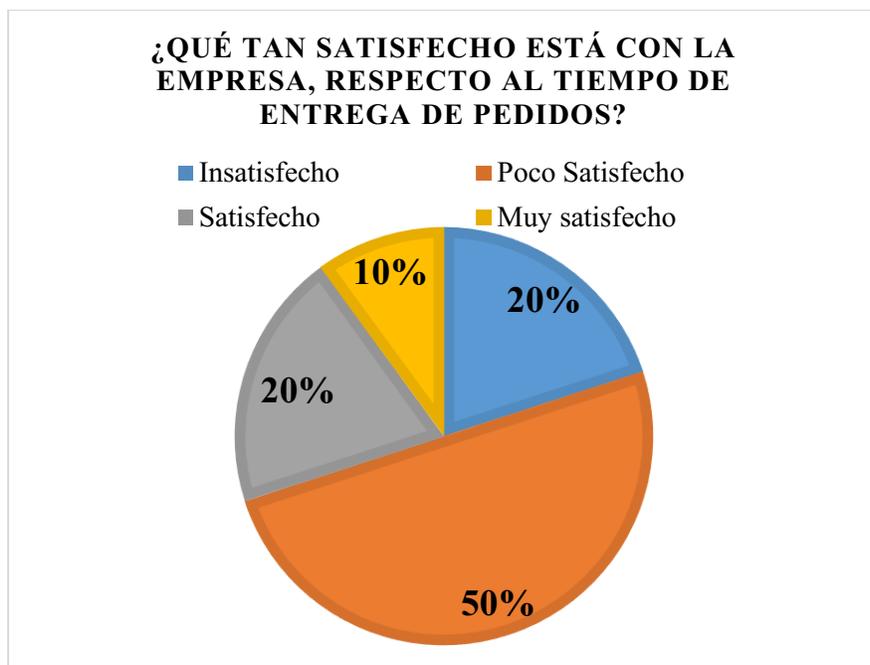
Pregunta 1. ¿Cuál es la frecuencia con que realiza compras en la compañía?



**Figura 8.** Grafica de encuesta, pregunta 1. Elaboracion propia.

Según la encuesta realizada a las empresas tenidas en cuenta para la investigación, se determina que el 40% de las compras que realizan los clientes se presenta de forma semanal.

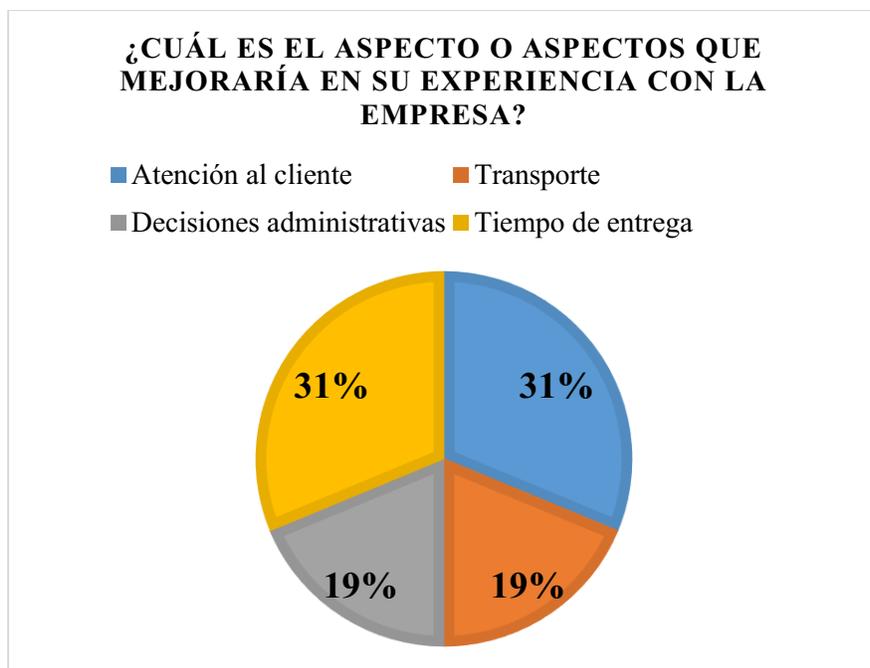
Pregunta 2. ¿Qué tan satisfecho está con la empresa, respecto al tiempo de entrega de pedidos?



**Figura 9.** Gráfica encuesta, pregunta 2. Elaboración propia

Como se muestra en la figura 9, el 50% de los clientes presenta poca satisfacción y el 20% presenta total insatisfacción respecto a los tiempos en que han experimentado la entrega de pedidos, lo que representa un gran porcentaje de clientes inconformes.

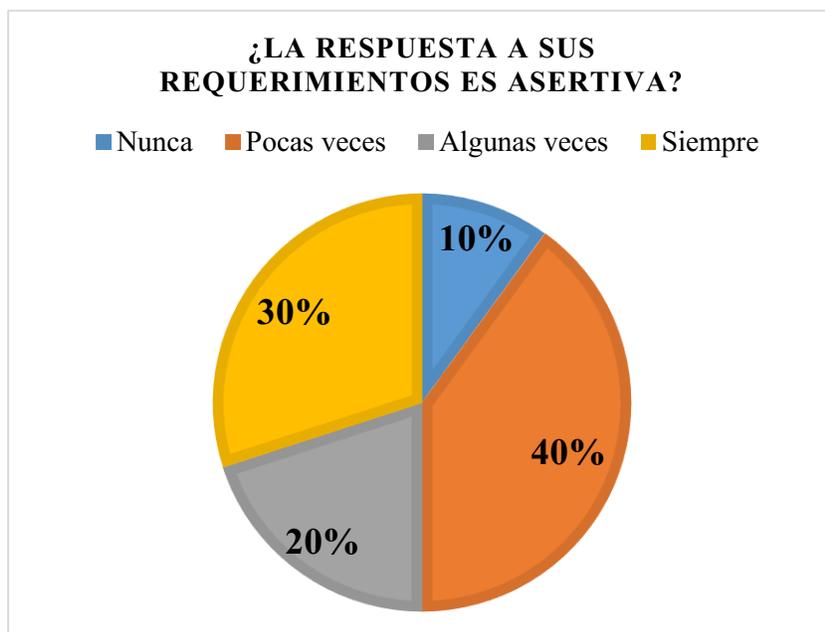
Pregunta 3. ¿Cuál es el aspecto o aspectos que mejoraría en su experiencia con la empresa?



**Figura 10.** Grafica encuesta, pregunta 3. Elaboración propia

En la gráfica se evidencia que el 31% de los clientes mejoraría el tiempo de entrega de sus pedidos y el otro 31% mejoraría en la atención al cliente.

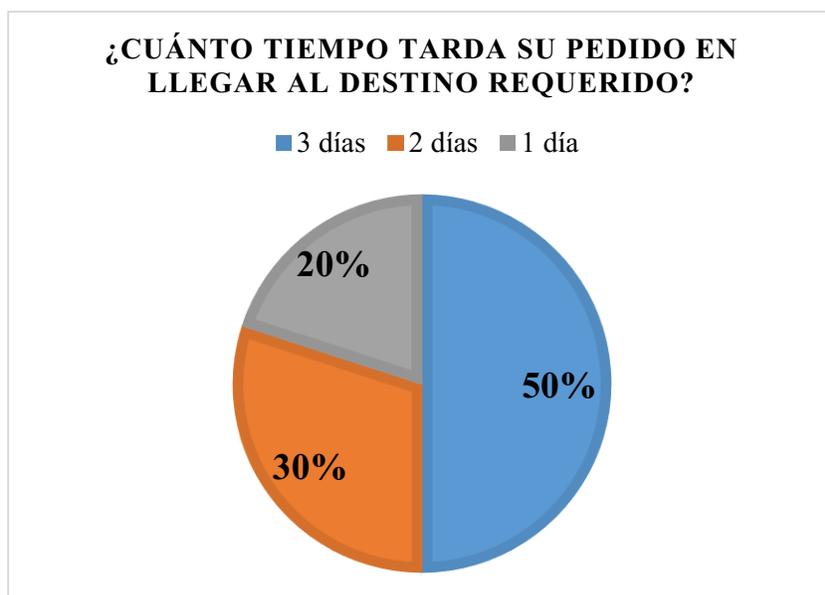
Pregunta 4. ¿La respuesta a sus requerimientos es asertiva?



**Figura 11.** Grafica encuesta, pregunta 4. Elaboración propia

El 30% corresponde a una completa asertividad en la respuesta a los requerimientos solicitados por los clientes, sin embargo, el 70% restante representa errores o inconformidades de los clientes en la respuesta recibida por parte de la compañía.

Pregunta 5. ¿Cuánto tiempo tarda su pedido en llegar al destino requerido?



**Figura 12.** Gráfica encuesta, pregunta 5. Elaboración propia

Respecto a la problemática planteada anteriormente con base en los tiempos de entrega al cliente, donde 3 días es muy demorado y 1 día es a tiempo, el 50% de los clientes indica que la entrega final de sus pedidos es muy demorada, lo que incurre en retrasos en los procesos internos de cada empresa.

## 6.2. Recolección de datos

### 6.2.1. Observación sistemática.

Tiempos medidos por cronómetro y filmación de situaciones en tiempo real, éste es el ejemplo del formato a utilizar por cada área respecto a las actividades correspondientes.

Tabla 4.

Toma de tiempos.

		NÚMERO DE OBSERVACIONES															TIEMPO TOTAL POR ÁREA	PROMEDIO		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
GENERACIÓN ORDEN COMPRA	# Pedido	101217	101293	101240	101212	101228	101252	101310	101364	101376	101387	101423	101446	101484	101492	101497	23:20	1:33		
	Unidades	310	244	46	1150	77	543	17	384	1032	450	274	73	116	327	425				
	Hora Ingreso	8:46	12:10	14:00	8:30	16:00	17:15	9:47	13:26	17:34	8:32	13:58	16:13	10:00	16:47	12:10				
	Hora Salida	8:48	12:33	14:23	8:44	16:14	7:15	9:50	13:50	7:40	8:35	14:15	16:23	10:23	16:50	12:33				
	Tiempo Transcurrido	0:02	0:23	0:23	0:14	0:14	10:00	0:03	0:24	9:54	0:03	0:17	0:10	0:23	0:03	0:23				
INGRESO ORDEN COMPRA A SISTEMA	Hora Ingreso	8:48	12:40	14:30	8:45	16:15	7:16	9:51	13:51	7:41	8:36	14:16	16:24	10:30	16:51	12:40	1:30	0:06		
	Hora Salida	8:50	12:44	14:31	8:53	16:17	7:20	9:55	14:10	7:56	8:41	14:18	16:23	10:31	16:53	12:44				
	Tiempo Transcurrido	0:02	0:04	0:01	0:14	0:02	0:04	0:04	0:13	0:15	0:05	0:02	0:05	0:01	0:08	0:04				
	Hora Ingreso	8:51	12:45	14:32	9:00	16:18	7:45	9:56	14:11	7:58	8:42	14:20	16:30	10:32	17:00	12:45				
APROBACIÓN VENTAS	Hora Salida	8:53	12:53	14:40	9:42	16:30	7:58	10:03	14:23	8:07	9:02	14:31	16:37	11:36	17:04	12:53	3:59	0:15		
	Tiempo Transcurrido	0:02	0:14	0:08	0:42	0:12	0:13	0:07	0:12	0:09	0:20	0:11	0:07	1:04	0:04	0:14				
	Hora Ingreso	8:54	13:00	14:42	9:43	16:32	8:00	10:04	14:24	8:08	9:10	14:32	16:38	11:37	17:04	13:00			5:27	0:21
	Hora Salida	8:56	13:20	14:45	9:53	16:38	8:05	11:00	14:45	8:23	9:18	15:26	17:01	12:58	17:07	13:20				
Tiempo Transcurrido	0:02	0:20	0:03	0:10	0:06	0:05	0:56	0:21	0:15	0:08	0:54	0:23	1:21	0:03	0:20					
Hora Ingreso	8:57	13:30	15:20	9:54	17:10	9:04	11:01	14:46	8:24	9:19	15:27	17:12	13:00	17:08	13:30	7:42	3:42			
Hora Salida	9:23	16:50	7:48	15:28	8:00	10:50	11:18	16:03	10:54	9:45	16:18	7:33	13:38	8:12	16:50					
Tiempo Transcurrido	0:32	3:20	7:32	5:34	9:10	1:46	0:17	1:17	2:30	0:26	0:51	9:33	0:38	8:56	3:20					
Hora Ingreso	9:30	16:51	10:30	16:16	11:30	10:58	11:19	16:04	10:55	9:46	16:20	7:47	13:33	8:13	16:51			22:28	1:29	
Hora Salida	9:47	8:26	10:45	16:46	11:45	11:00	12:37	16:22	10:53	10:03	17:30	8:16	14:00	8:23	8:26					
Tiempo Transcurrido	0:17	8:25	0:15	0:30	0:15	0:02	1:18	0:18	0:04	0:23	1:10	0:23	0:21	0:16	8:25					
Hora Ingreso	9:48	8:27	11:00	12:00	14:00	11:10	12:38	16:23	11:00	10:10	17:31	8:17	2:01	8:30	8:27	5:51	0:23			
Hora Salida	10:04	9:00	11:30	12:36	14:30	11:20	12:55	17:02	11:20	10:15	17:44	9:00	2:19	8:38	9:00					
Tiempo Transcurrido	0:16	0:33	0:30	0:36	0:30	0:10	0:17	0:39	0:20	0:05	0:13	0:43	0:18	0:08	0:33					
TIEMPO TOTAL TRANSCURRIDO POR PEDIDO		1:13	13:25	8:58	8:00	10:29	12:20	3:02	3:30	13:27	1:30	3:38	11:30	4:12	9:38	13:25				

Nota. Elaboración propia.

En este formato de observaciones se evidencia la toma de los tiempos medidos con cronómetro, esto siendo realizado por un pedido diario hasta finalizar con 15 observaciones, detallando el tiempo que demoró el pedido en cada una de las actividades inmersas en cada área investigada.

### 6.2.2. Tiempo total del proceso.

Según la toma de tiempos realizada en la Tabla 4. Se procede a tabularlas con el fin de presentar el tiempo promedio de las actividades observadas.

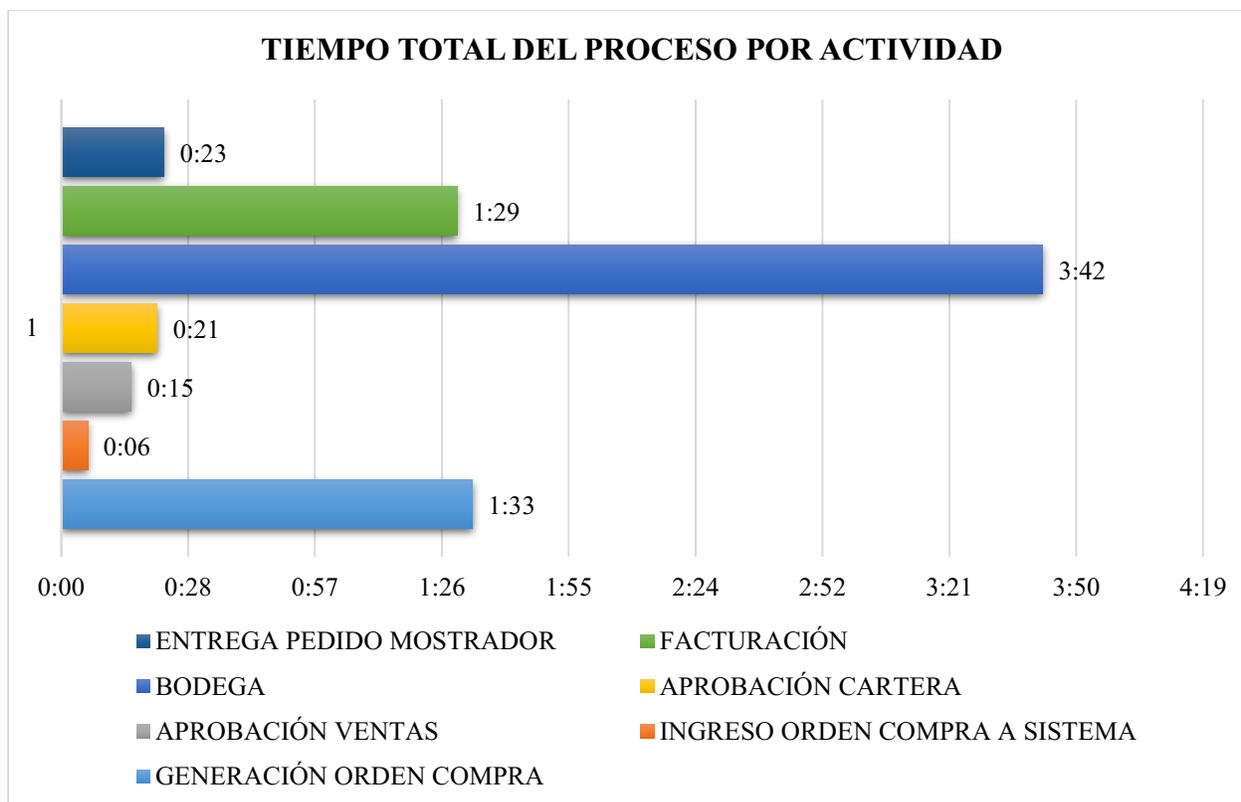
Tabla 5.

*Tiempo total del proceso h/m*

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PROMEDIO</b>
Generación de Orden de Compra	1h 33min
Ingreso orden compra a sistema	0h 06min
Aprobación ventas	0h 15min
Aprobación cartera	0h 21min
Bodega	3h 42min
Facturación	1h 29min
Entrega pedido mostrador	0h 23min

*Nota.* Elaboración propia.

Debido a lo anterior, para una mejor visualización de los datos tomados se presenta la Figura 13.



**Figura 13.** Grafica de tiempo total del proceso por actividad. Elaboración propia

A partir de la observación sistemática y de la toma de tiempos a lo largo de 15 observaciones, se puede establecer que la actividad en promedio que genera el mayor tiempo de demora y/o falencias en el proceso de la entrega de los pedidos en IMPOFER SAS es el área de bodega, con una valoración de 3 horas 42 minutos.

### 6.2.3. Encuesta retrospectiva.

Formato con preguntas abiertas, cerradas o mixtas para el encargado de cada área.

Encuesta retrospectiva por cada encargado del área: Se realiza la respectiva encuesta a cada encargado del área en mención según su experiencia en el cargo respecto al proceso de entrega de los pedidos.

Tabla 6.

*Encuesta 1 del encargado área de ventas*

Encuesta 1: Área Ventas

<p><b>ENCUESTA PARA EL PROCESO EN LA ENTREGA DE PEDIDOS</b></p> <p><b>EN IMPORTADORA DE FERRETERÍA</b></p> <p style="text-align: right;">N° 1</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

NOMBRE DE ENCARGADO: Maicol Pacheco

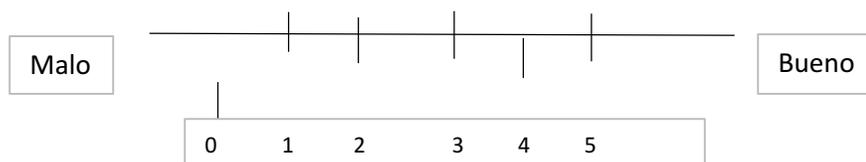
FECHA: 03/08/2020

ÁREA: Ventas

Califique según su experiencia en el cargo, de malo a bueno el proceso de la entrega de pedidos

PREGUNTA	MALO	REGULAR	BUENO
¿Se gestiona a tiempo la entrega de la orden de compra?		X	
¿Se aprueba la orden de compra según las políticas de la empresa?	X		
¿Se tramita con rapidez la revisión de la orden de compra en el departamento de cartera?	X		
¿El envío del pedido a la bodega es eficiente y práctico?			X
¿Es organizado el alistamiento del pedido en bodega?	X		
¿Es oportuna la entrega del reporte de bodega al encargado de facturación?		X	
¿El sistema de facturación cumple con el tiempo indicado?			X
¿El pedido entregado al cliente final es acorde a su solicitud?			X
¿Actualmente los pedidos son entregados a tiempo?	X		
<b>Totales</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Valoración en la siguiente escala



OBSERVACIONES:

*Maicol Pacheco*

Encargado

Nota. Elaboración propia.

Tabla 7.

*Encuesta 1 del encargado área de cartera.*

Encuesta 2: Área Cartera

<b>ENCUESTA PARA EL PROCESO EN LA ENTREGA DE PEDIDOS EN IMPORTADORA DE FERRETERÍA</b>			
			N° 2
NOMBRE DE ENCARGADO: Yessica López		FECHA: 05/08/2020	
ÁREA: Cartera			
Califique según su experiencia en el cargo, de malo a bueno el proceso de la entrega de pedidos			
PREGUNTA	MALO	REGULAR	BUENO
¿Se gestiona a tiempo la entrega de la orden de compra?	X		
¿Se aprueba la orden de compra según las políticas de la empresa?			X
¿Se tramita con rapidez la revisión de la orden de compra en el departamento de cartera?			X
¿El envío del pedido a la bodega es eficiente y práctico?		X	
¿Es organizado el alistamiento del pedido en bodega?		X	
¿Es oportuna la entrega del reporte de bodega al encargado de facturación?			X
¿El sistema de facturación cumple con el tiempo indicado?	X		
¿El pedido entregado al cliente final es acorde a su solicitud?		X	
¿Actualmente los pedidos son entregados a tiempo?			X
<b>Totales</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

Valoración en la siguiente escala



OBSERVACIONES:

*Jessica López*

Encargado

Nota. Elaboración propia.

Tabla 8.

Encuesta 1 del encargado área de bodega.

Encuesta 3: Área Bodega

<b>ENCUESTA PARA EL PROCESO EN LA ENTREGA DE PEDIDOS EN IMPORTADORA DE FERRETERÍA</b>			
			N° 3
NOMBRE DE ENCARGADO: Hernando Trujillo		FECHA: 11/08/2020	
ÁREA: Bodega			
Califique según su experiencia en el cargo, de malo a bueno el proceso de la entrega de pedidos			
PREGUNTA	MALO	REGULAR	BUENO
¿Se gestiona a tiempo la entrega de la orden de compra?	X		
¿Se aprueba la orden de compra según las políticas de la empresa?			X
¿Se tramita con rapidez la revisión de la orden de compra en el departamento de cartera?		X	

¿El envío del pedido a la bodega es eficiente y práctico?			X
¿Es organizado el alistamiento del pedido en bodega?			X
¿Es oportuna la entrega del reporte de bodega al encargado de facturación?	X		
¿El sistema de facturación cumple con el tiempo indicado?		X	
¿El pedido entregado al cliente final es acorde a su solicitud?			X
¿Actualmente los pedidos son entregados a tiempo?		X	
<b>Totales</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>

Valoración en la siguiente escala

OBSERVACIONES:

*Hernando Trujillo*

---

Encargado

Nota. Elaboración propia.

Tabla 9.

Encuesta 1 del encargado área de facturación.

Encuesta 4: Área Facturación

<p><b>ENCUESTA PARA EL PROCESO EN LA ENTREGA DE PEDIDOS EN IMPORTADORA DE FERRETERÍA</b></p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------

N° 4

NOMBRE DE ENCARGADO: Stefanny Pulido

FECHA: 18/08/2020

ÁREA: Facturación

Califique según su experiencia en el cargo, de malo a bueno el proceso de la entrega de pedidos

PREGUNTA	MALO	REGULAR	BUENO
¿Se gestiona a tiempo la entrega de la orden de compra?			X
¿Se aprueba la orden de compra según las políticas de la empresa?		X	
¿Se tramita con rapidez la revisión de la orden de compra en el departamento de cartera?		X	
¿El envío del pedido a la bodega es eficiente y práctico?	X		
¿Es organizado el alistamiento del pedido en bodega?	X		
¿Es oportuna la entrega del reporte de bodega al encargado de facturación?	X		
¿El sistema de facturación cumple con el tiempo indicado?			X
¿El pedido entregado al cliente final es acorde a su solicitud?			X
¿Actualmente los pedidos son entregados a tiempo?		X	
<b>Totales</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

Valoración en la siguiente escala



0	1	2	3	4	5
---	---	---	---	---	---

OBSERVACIONES:

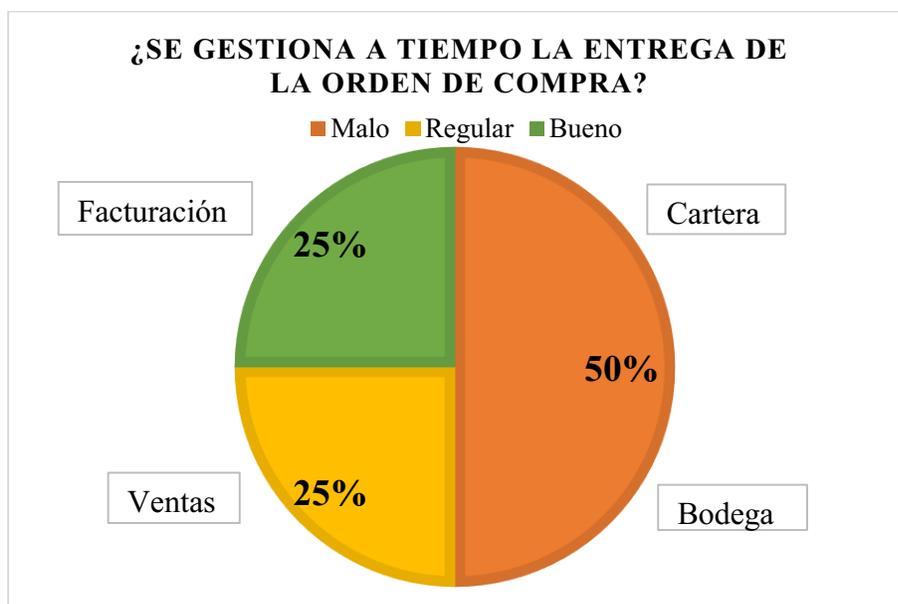
*Stefanny Pulido*

Encargado

Nota. Elaboración propia.

Luego de realizar las encuestas anteriores, es importante filtrarlas por las preguntas que han sido evaluadas, ya que así se puede analizar de mejor forma en qué rango porcentual está la calificación por cada uno de los encargados de las áreas involucradas, el medio por el cual se podrán realizar propuestas adecuadas.

Pregunta 1. ¿Se gestiona a tiempo la entrega de la orden de compra?

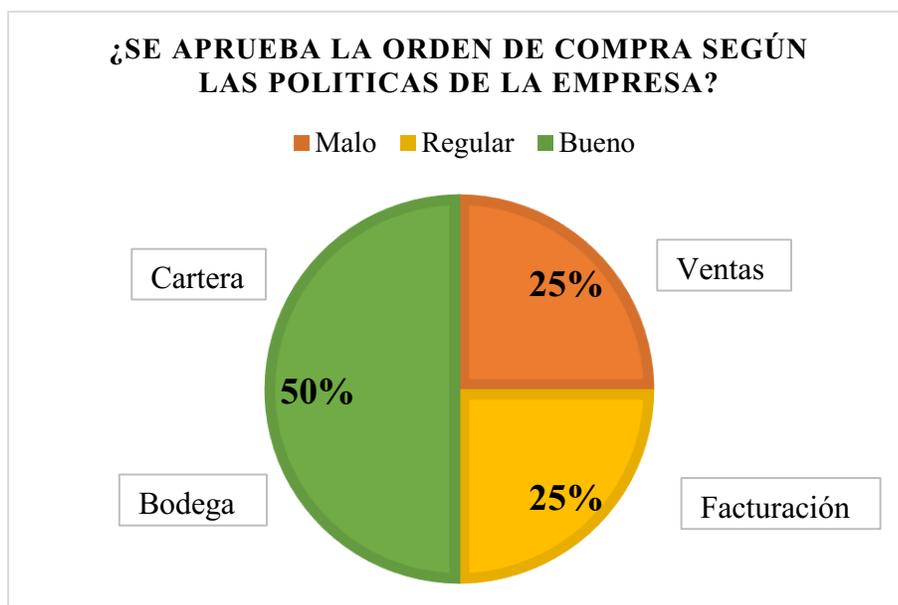


**Figura 14.** Grafica de encuesta, pregunta 1. Elaboración propia.

Según la experiencia de los encargados de las áreas encuestadas, la gestión en la entrega de la orden de compra es su valoración mayor es mala, debido a la calificación realizada por los

encargados de las áreas de cartera y bodega, siendo este un nivel bajo con respecto al tiempo propuesto por políticas de la compañía.

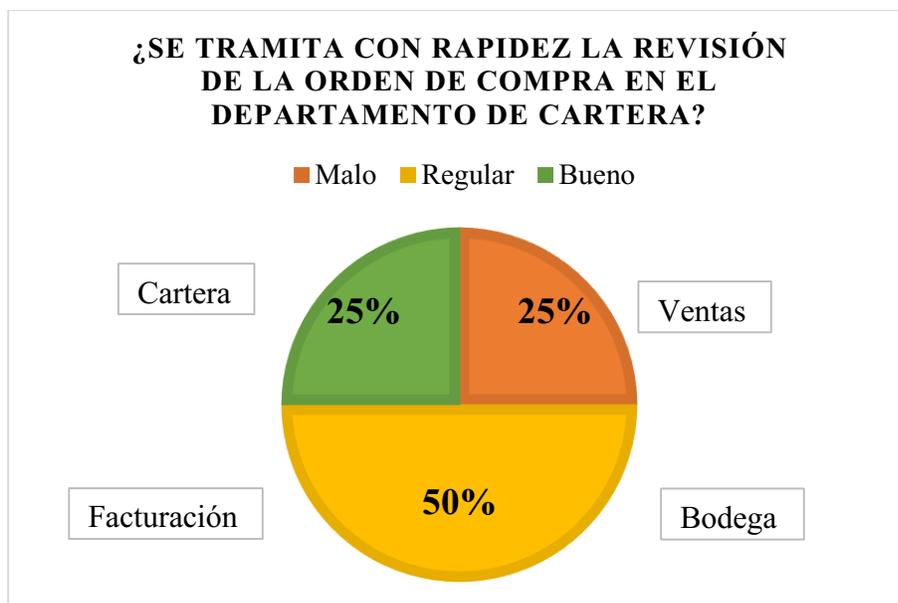
Pregunta 2. ¿Se aprueba la orden de compra según las políticas de la empresa?



**Figura 15.** Gráfica de encuesta, pregunta 2. Elaboración propia.

Según la experiencia de los encargados de las áreas encuestadas, la aprobación de la orden de compra es bueno para los encargados de las áreas cartera y bodega; sin embargo, esta aprobación cuenta con una calificación desfavorable con las áreas directamente implicadas para continuar con el proceso como se refleja en la Figura 15, es decir para ventas y facturación.

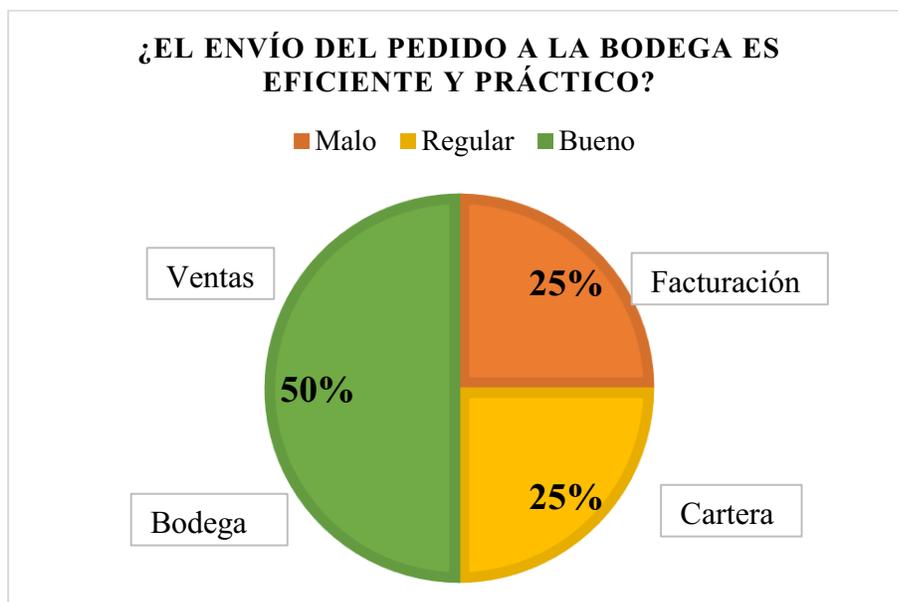
Pregunta 3. ¿Se tramita con rapidez la revisión de la orden de compra en el departamento de cartera?



**Figura 16.** Grafica de encuesta, pregunta 3. Elaboración propia.

Según la experiencia de los encargados de las áreas encuestadas, el trámite de revisión de la orden por parte de cartera es que el área de ventas lo califica en su menor nivel debido a que no puede proceder con el trámite si cartera no tramita la orden, adicional que tal como lo califica las áreas de facturación y bodega regular, ya que estas dos áreas necesitan esta revisión para continuar con el proceso de alistamiento y proceder con la factura.

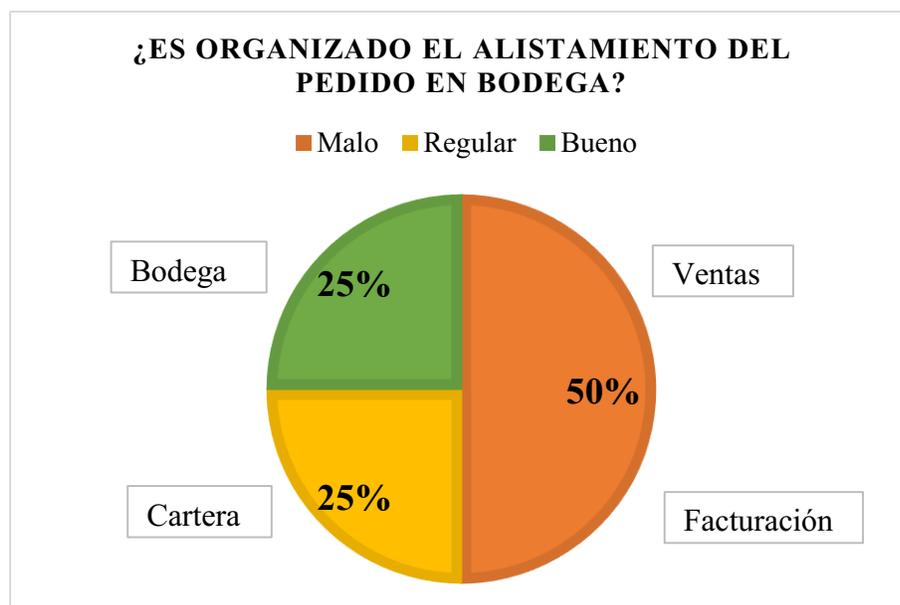
Pregunta 4. ¿El envío del pedido a la bodega es eficiente y práctico?



**Figura 17.** Grafica de encuesta, pregunta 4. Elaboración propia.

Según la experiencia de los encargados de las áreas encuestadas, el envío del pedido es a bodega es relativamente bueno, sin embargo, tiene algunas complicaciones según la valoración que el área de cartera y facturación lo determina.

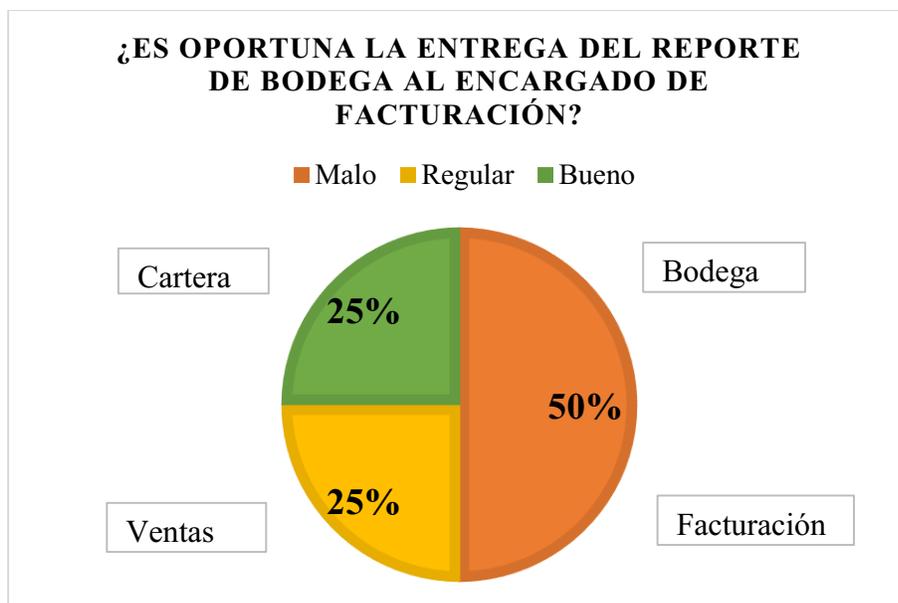
Pregunta 5. ¿Es organizado el alistamiento del pedido en bodega?



**Figura 18.** Grafica de encuesta, pregunta 5. Elaboración propia.

Según la experiencia de los encargados de las áreas encuestadas, el alistamiento del pedido tiene una puntuación muy mínima bajo el criterio de las áreas cartera, ventas y facturación, lo anterior, con respecto a lo propuesto por el encargado del área, tal como se debería organizar este proceso ya que es uno de los más importantes para la entrega oportuna de un pedido.

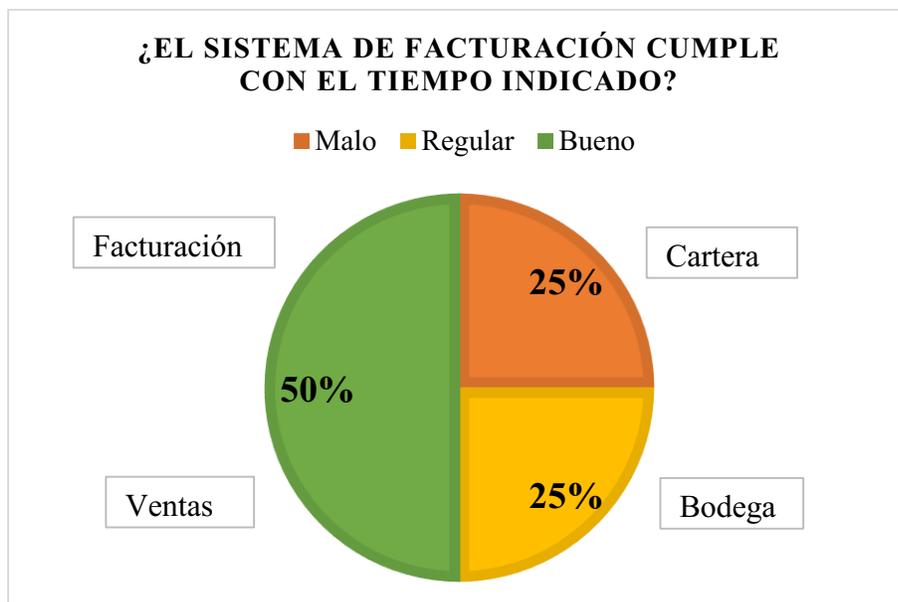
Pregunta 6. ¿Es oportuna la entrega del reporte de bodega al encargado de facturación?



**Figura 19.** Grafica de encuesta, pregunta 6. Elaboración propia.

Según la experiencia de los encargados de las áreas encuestadas, la entrega del reporte de bodega al encargado de facturación es mala, como se puede reflejar en la figura 19, las dos áreas implicadas en este proceso califican de esta forma, lo que permite identificar una grave falencia.

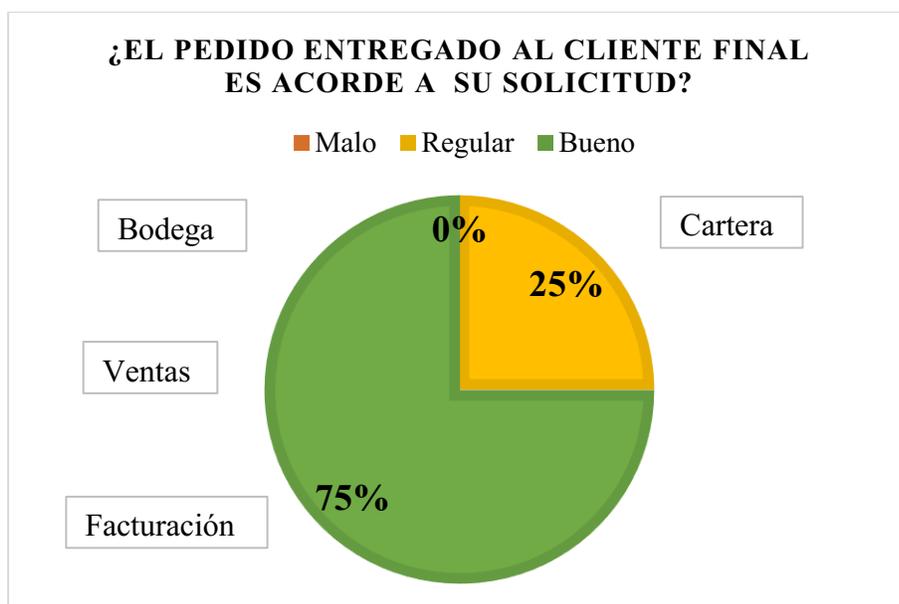
Pregunta 7. ¿El sistema de facturación cumple con el tiempo indicado?



**Figura 20.** Grafica de encuesta, pregunta 7. Elaboración propia.

Según la experiencia de los encargados de las áreas encuestadas, los tiempos de facturación son buenos respecto a lo establecido por la compañía; sin embargo, las áreas de bodega y cartera no lo valorizan favorablemente, sino por el contrario para el área de cartera este es un proceso malo.

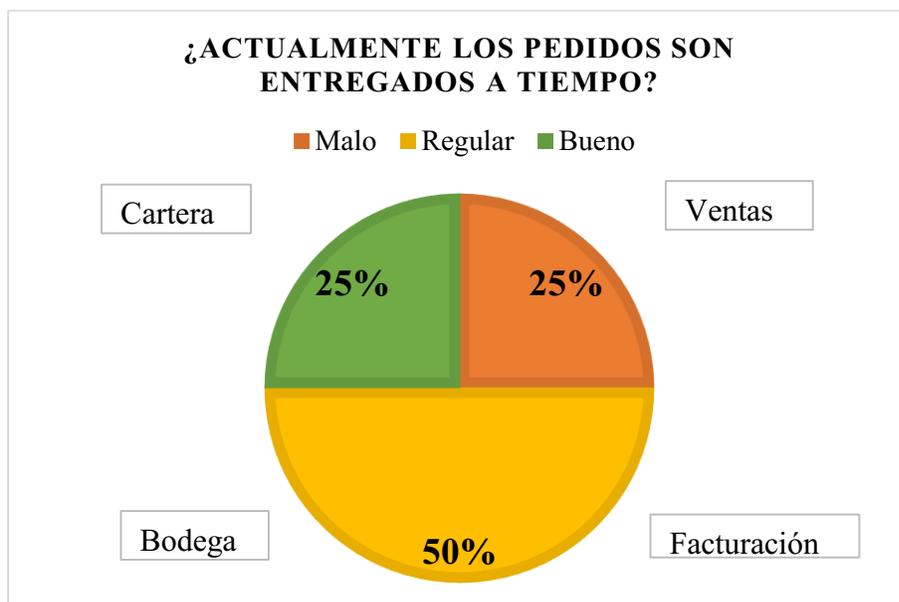
Pregunta 8. ¿El pedido entregado al cliente final es acorde a su solicitud?



**Figura 21.** Grafica de encuesta, pregunta 8. Elaboración propia.

Según la experiencia de los encargados de las áreas encuestadas, en un 75% el pedido es entregado de acuerdo con la orden de compra procesada; no obstante, el encargado del área de cartera el cual está dentro de sus funciones realizar las notas crédito correspondiente a los pedidos mal facturas y/o entregados valoriza este proceso como regular.

Pregunta 9. ¿Actualmente los pedidos son entregados a tiempo?



**Figura 22.** Grafica de encuesta, pregunta 9. Elaboración propia.

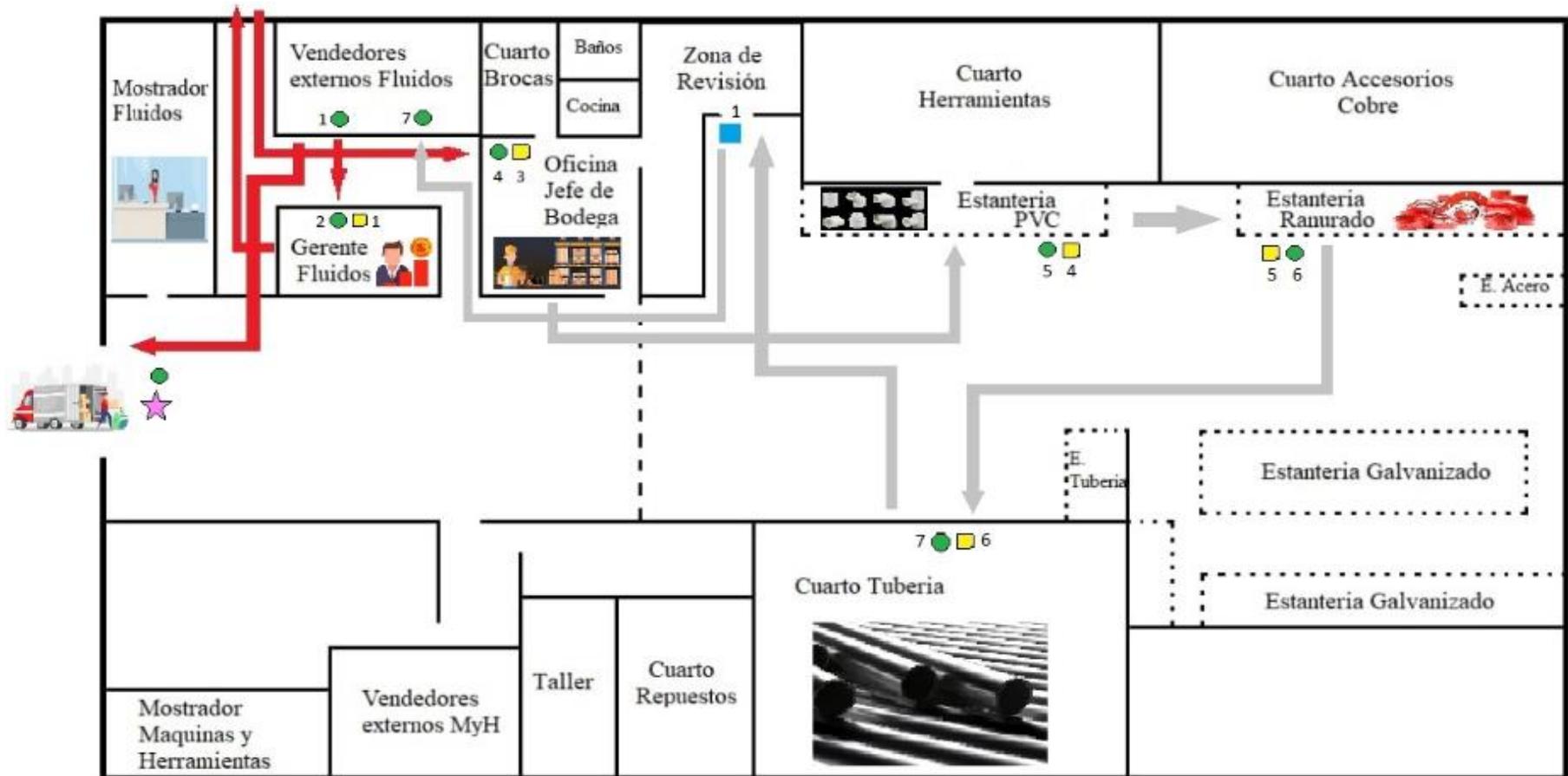
Según la experiencia de los encargados de las áreas encuestadas, la entrega a tempo de los pedidos no está dentro de sus mejores puntuaciones debido a que las áreas de bodega y facturación valorizan este proceso como regular adicionando que el área de ventas lo pondera como malo, ya que es el área que tiene directamente el contacto con el cliente y esta área puede estar recibiendo las quejas de los clientes por las demoras ocasionadas.

#### **6.2.4. Diagrama de recorrido.**

En el plano 1 se muestra el proceso para realizar una entrega de pedido, los recorridos demarcados con rojo son realizados por el coordinador de ventas y los recorridos demarcados con gris son realizados por el auxiliar de bodega o patinador.

El patinador después de haber realizado la gestión del pedido con el gerente comercial, se traslada al segundo piso donde está el área de cartera y ahí debe solicitar la aprobación del pedido, posteriormente se desplaza a su lugar de trabajo y envía el pedido a bodega, para cada cuarto de productos hay un auxiliar de bodega encargado, en el caso de este ejemplo de pedido (estantería PVC, estantería ranurado, cuarto de tubería), el patinador debe esperar a que cada encargado de cuarto tenga la disponibilidad para alistar específicamente ese pedido, mientras tanto el patinador quedaría sin hacer ninguna actividad, luego de que el pedido esté listo pasa a la zona de inspección y el patinador lleva la remisión con los productos que fueron alistados al coordinador de ventas para que este realice el proceso de facturación, luego lleva la factura a bodega para que sea entregada junto con la mercancía al cliente final.

Planta 1



**Figura 23.** Plano planta 1 IMPOFER. Elaboración propia.

Planta 2.

Coordinador de ventas llega al segundo piso para solicitar la revisión y aprobación del pedido en el área de cartera.

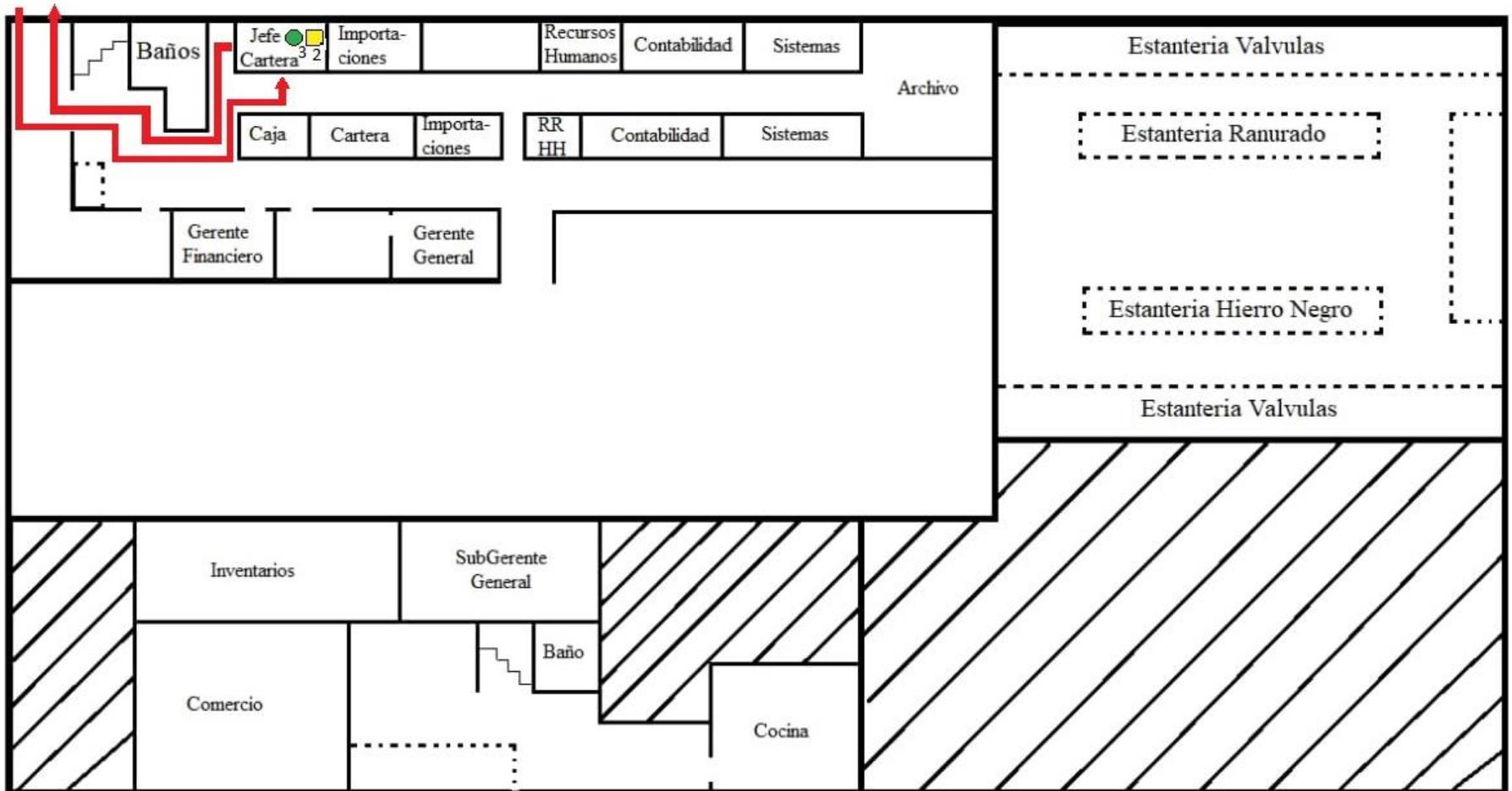


Figura 24. Plano planta 2 IMPOFER. Elaboración propia.

## 7. Propuestas

Una vez recolectada la información y analizados los resultados, se plantean propuestas de ingeniería que puedan contribuir a mejorar el desarrollo de los procesos que internamente presentan falencias en la compañía, en cuanto a satisfacción del cliente, reducción de tiempos de entrega e incremento en los índices de ventas, adquisición de nuevos clientes y fidelización de los clientes antiguos.

### 7.1. Indicador de entregas

Con el fin de obtener un indicador de entregas al finalizar un mes, en el cual se realizan 15 observaciones por día, se promedia el número de pedidos colocados con relación al número de pedidos entregados en un turno de 8 horas.

Se obtienen los resultados presentados en la Tabla 2.

$$INDICADOR ENTREGA = \frac{PEDIDOS ENTREGADOS}{NUMERO PEDIDOS COLOCADOS} * 100 \quad (1)$$

Tabla 10.

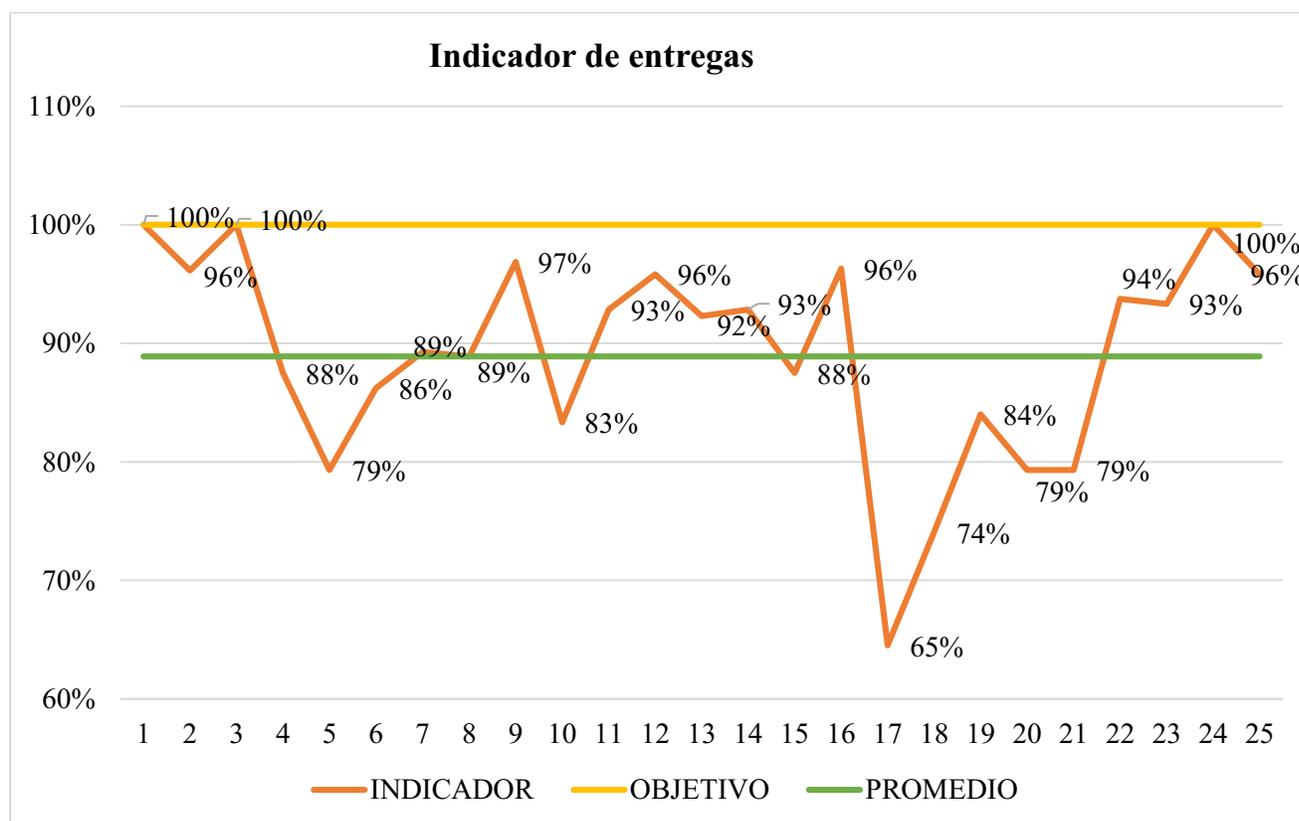
*Indicador de entregas.*

Dias	Pedidos colocados por 8 horas	Pedidos Entregados por 8 horas	Indicador	Objetivo	Promedio
1	24	24	100%	100%	89%
2	26	25	96%	100%	89%
3	28	28	100%	100%	89%
4	24	21	88%	100%	89%
5	29	23	79%	100%	89%
6	29	25	86%	100%	89%
7	28	25	89%	100%	89%
8	27	24	89%	100%	89%
9	32	31	97%	100%	89%
10	24	20	83%	100%	89%
11	28	26	93%	100%	89%
12	24	23	96%	100%	89%
13	26	24	92%	100%	89%
14	28	26	93%	100%	89%

15	24	21	88%	100%	89%
16	27	26	96%	100%	89%
17	31	20	65%	100%	89%
18	27	20	74%	100%	89%
19	25	21	84%	100%	89%
20	29	23	79%	100%	89%
21	29	23	79%	100%	89%
22	32	30	94%	100%	89%
23	30	28	93%	100%	89%
24	31	31	100%	100%	89%
25	24	23	96%	100%	89%

Nota. Elaboración propia.

A partir de la tabla anterior, se obtuvo el indicador de entregas por cada uno de los días en el cual se realizaron las observaciones, teniendo como indicador promedio un 89%, para una mejor visualización de los datos tomados se presenta la Figura 25.



**Figura 25.** Gráfica de indicador de entregas. Elaboración propia.

Teniendo en cuenta que este plan piloto realizado durante el mes de febrero 2020 mostró un indicador de entregas en promedio del 89% y partiendo de que la empresa IMPOFER en la actualidad no cuenta con este tipo de indicadores, se propone realizar este proceso en todos los meses con el fin de evaluar cómo se comporta este indicador y tomar medidas necesarias en el caso donde se refleje un porcentaje por debajo del promedio para así mantener resultados favorables.

A continuación se presenta la hoja de vida de este indicador de entrega.

Tabla 11.

*Hoja de vida indicador de entregas*

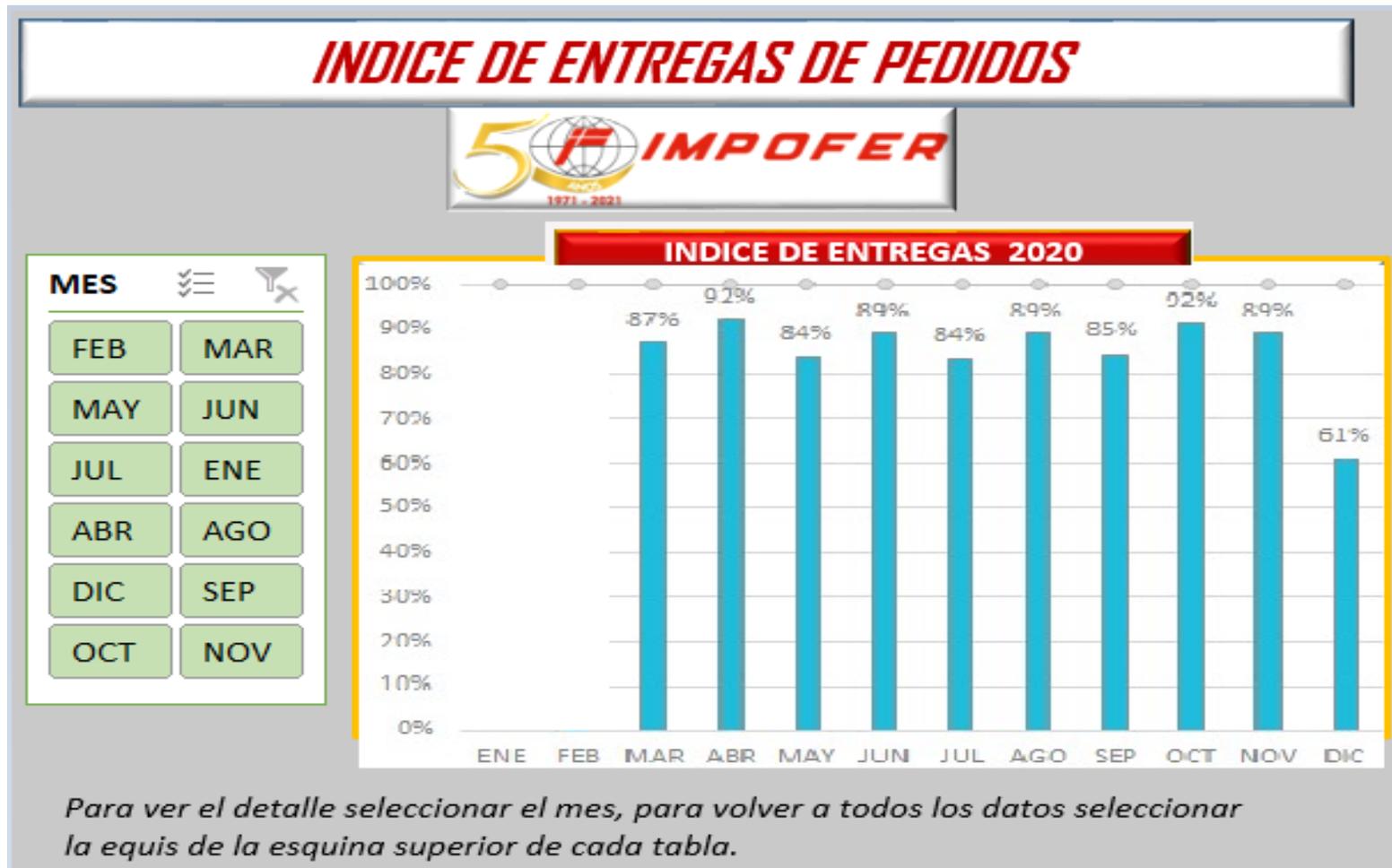
<b>GESTIÓN DE CUMPLIMIENTO</b>		Código: GC-F-AC-
<b>HOJA DE VIDA DE INDICADORES DE ENTREGA</b>		Versión: 01
<b>Fecha de diligenciamiento</b>	25/02/2020	
<b>CARACTERÍSTICAS DEL INDICADOR</b>		
<b>Proceso</b>		
Entrega de pedidos por mostrador		
<b>Nombre del indicador</b>		
Indicador de entregas de pedidos		
<b>Objetivo del indicador</b>	<b>Objetivo de calidad al cual contribuye</b>	
Evaluar la eficiencia de los pedidos entregados con respecto a los pedidos colocados por día.	<p>Evaluar que tan optimo es el proceso de entrega de pedidos con base en la oferta logística.</p> <p>Inspeccionar que la entrega de productos cumplan con el objetivo establecido para el tiempo de entrega.</p>	
<b>Responsable de la medición</b> <i>(Cargo)</i>	<b>Fuentes de información</b> <i>(Bases de datos, encuestas, etc.)</i>	
Encargado de área de bodega	Datos recopilados en el área de bodega de IMPOFER	
<b>Fórmula de cálculo</b>		
$INDICADOR ENTREGA = \frac{PEDIDOS ENTREGADOS}{NUMERO PEDIDOS COLOCADOS} * 100$		

Unidad de medida (Unidades, %, No. Personas, etc.)		Frecuencia de medición		Meta para la última medición						
%		Diario (turno)		100%						
Valor para la última medición (Logro, resultado del último periodo)			Vigencia							
Se llega a un 89% promedio en el indicador de entregas			1 mes							
Observaciones (comentarios, efectos no deseados, imprevistos)										
Capacitar al trabajador realizando planes de mejora, que permitan optimizar tiempo y así mismo cumplir con la entrega oportuna de productos solicitados por los clientes										
DATOS DEL INDICADOR										
No. de medición	Periodo	Meta	Logro	Indicador de entregas						
1	2020	100%	84%							
2	2020	100%	70%							
3	2020	100%	100%							
4	2020	100%	81%							
5	2020	100%	79%							
6	2020	100%	97%							
7	2020	100%	100%							
8	2020	100%	75%							
<p><b>AMERITA TOMAR:</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Acción Correctiva</td> <td></td> <td>Acción preventiva</td> <td style="background-color: yellow; text-align: center; font-size: 2em;"><b>X</b></td> <td>Acción de mejora</td> </tr> </table>						Acción Correctiva		Acción preventiva	<b>X</b>	Acción de mejora
Acción Correctiva		Acción preventiva	<b>X</b>	Acción de mejora						
Análisis y descripción de la acción										
<p>Como acción preventiva para mejorar el indicador de entrega, se considera necesario efectuar capacitación a todo el personal que interviene en el área de bodega, de esta manera evaluar los tiempos en que desarrolla cada situación, de este modo poder redistribuir las tareas para disminuir inclusive a 0 los tiempos muertos en cada proceso donde esto suceda.</p>										

Nota. Elaboración propia.

Es indispensable alcanzar el objetivo, el cual se ha fijado a partir del resultado del indicador de entregas realizado en el mes de febrero, con el fin de evaluar la eficiencia de los pedidos entregados con respecto a los pedidos colocados por día, mes a mes y así mismo lograr aplicar las acciones, en este caso acciones preventivas y medio por el cual se puedan establecer mejoras directamente en el área de bodega.

En consecuencia del plan piloto realizado en el mes de febrero de 2020, se realiza una proyección del índice de entregas para los meses de marzo de 2020 a marzo 2021, como se evidencia en la Figura 26 y Figura 27 respectivamente.



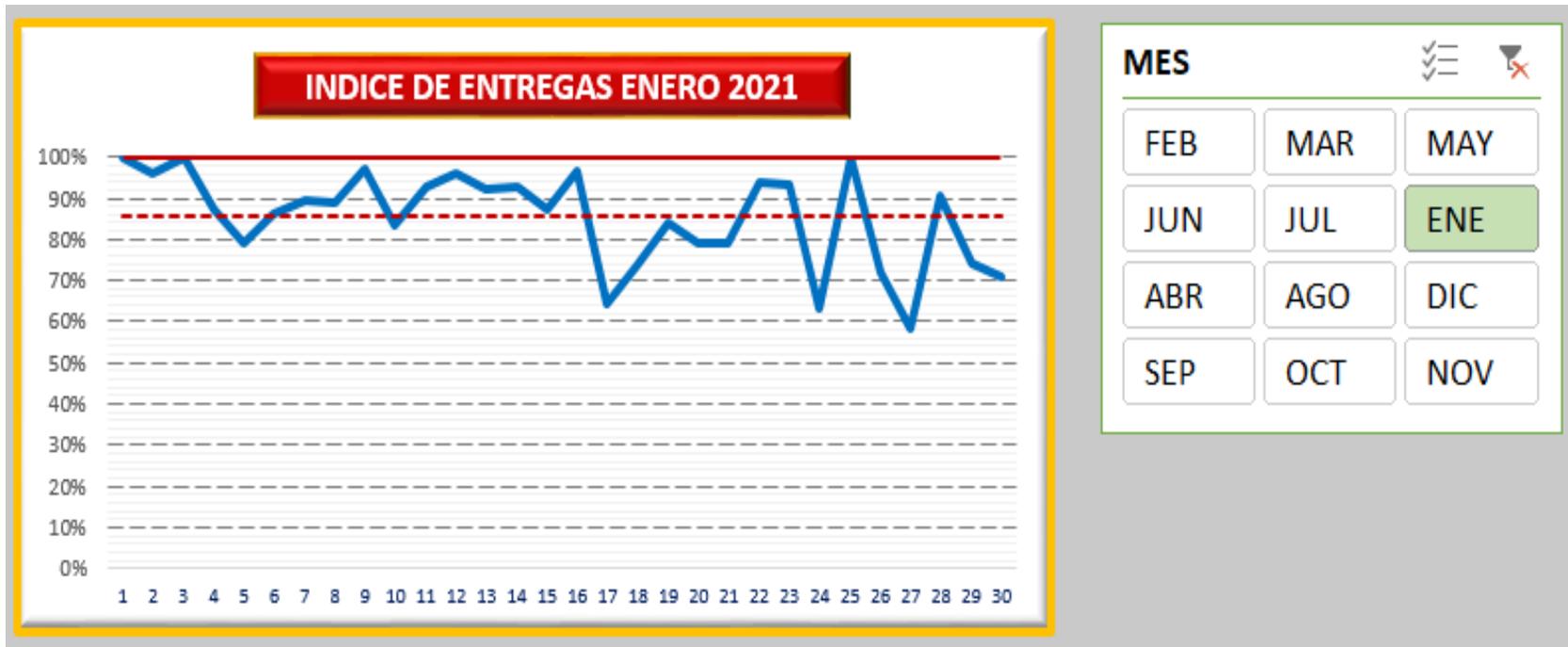
**Figura 26.** Índice de entregas de pedidos. (2020). Elaboración propia.

En la Figura 26. Se evidencia la proyección del índice de entregas del año 2020, entre el mes de marzo y diciembre de 2020, esta imagen pertenece a un archivo de Excel, en el cual al dar clic en el mes mostrará en la gráfica solamente el porcentaje del mes seleccionado.



**Figura 27.** Índice de entregas de pedidos. (2021). Elaboración propia.

En la Figura 27. Se muestra el índice de entregas del primer trimestre del año 2021, con base en la proyección realizada, esta figura pertenece al mismo archivo de Excel el cual permite visualizar el porcentaje mes a mes dando clic sobre el mes de interés.



**Figura 28.** Índice de entrega de pedidos. Enero (2021). Elaboración propia.

En la figura 28. Se grafica el objetivo, el promedio y los resultados obtenidos de la toma diaria del mes de enero 2021, donde los resultados son variables de acuerdo a la proyección realizada, que al igual que las figuras anteriores corresponde a un archivo de Excel que permite ver los mismos indicadores dando clic en el mes a revisar.

Esta propuesta es importante implementarla ya que como se puede reflejar en las figuras anteriores, se lleva un control adecuado con respecto a las entregas de pedidos mes por mes y sirve hasta para realizar y analizar comparativos por años, meses o días respectivamente y así mejorar la toma de decisiones.

## 7.2. Propuesta de polivalencia

Como se evidencia en el diagrama de recorrido en el área del Gerente Comercial (Fluidos) en donde se procede a revisar y aprobar los pedidos, para llevar a cabo esta actividad se presentan demoras, por diferentes situaciones que se puedan presentar, entre esas: que el gerente de comercio se encuentre en una reunión con gerencia, está asistiendo a una capacitación, o haya tenido que salir con un asesor a visitar un cliente por temas de demostraciones de mercancía. La ausencia del gerente representa tiempos perdidos y/o tiempos muertos debido a que en su misma área no hay una persona que lo pueda reemplazar.

Debido a esta problemática se propone realizar un programa de polivalencia con el gerente comercial del área de comercio, como bien es notable si los dos son gerentes tienen la capacidad de tomar decisiones, sólo es cuestión de preparación y capacitación.

Se propone un plan de capacitación, entre los dos gerentes comerciales para compartir conocimientos y así alcanzar el objetivo de minimizar los tiempos de espera en el área de ventas.

ACTIVIDAD	GERENTES			
	COMERCIO		FLUIDOS	
	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS				
POLÍTICAS DE PRECIOS				
POLÍTICAS DE DESCUENTOS				
REVISIÓN DE GARANTÍAS				
VERIFICAR CANTIDADES A VENDER				

GERENTE COMERCIO			
SEPTIEMBRE		OCTUBRE	
Lunes	Jueves	Lunes	Jueves
8am-9am	9am-10am	8am-9am	9am-10am

GERENTE FLUIDOS			
NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
Martes	Viernes	Martes	Viernes
2pm-3pm	10am-11am	2pm-3pm	10am-11am

**Figura 29.** Plan de capacitación de gerentes. Elaboración propia.

Esta estrategia es una práctica que se realizará durando 4 meses siendo los dos primeros a capacitación del gerente de comercio y los últimos dos meses el gerente de fluidos, por lo que se espera obtener excelentes resultados, a consecuencia de una primera prueba piloto se puede complementar la propuesta de polivalencia en la compañía explícitamente en las áreas ventas, cartera, facturación y bodega.

### 7.3. Propuesta de Poka Yoke

En la empresa Importadora de Ferretería se maneja un programa ERP llamado Ofima, el cual permite que un usuario autorizado para verificar el módulo de Cartera pueda revisar el estado de cuenta de un cliente, el cupo asignado, el monto que tenga facturado a la fecha, identificar si un cliente es a crédito o de contado, confirmar si tiene facturación vencida o próxima a vencerse y validar que el cliente tenga registrada toda la información básica requerida.



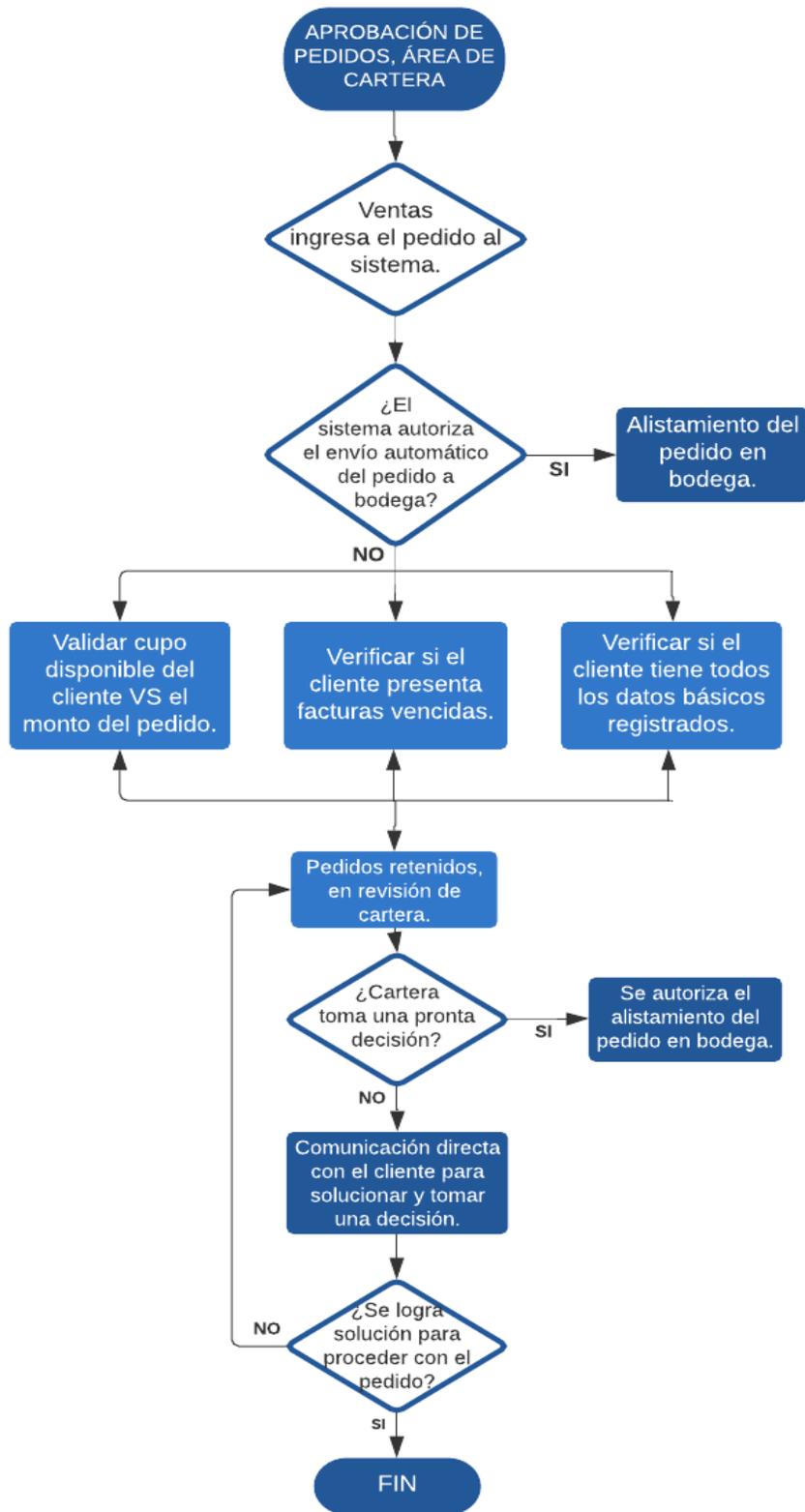
**Figura 30.** Modulo cartera. Ofima (2019).

Este proceso es realmente demorado, pues el volumen de pedidos en promedio mensual es 714 lo que equivale aproximadamente a 27 pedidos diarios.

Debido a que el ciclo de pedido se aproxima a las 2 horas y 30 minutos el cliente estará en mostrador esperando a ser atendido, mientras la persona encargada del área de cartera se encuentra revisando pedido por pedido para su aprobación, dar continuidad al proceso y finalmente efectuar la entrega.

La propuesta para evitar errores y pérdidas de tiempo, está en sistematizar el proceso de revisión de cada pedido, esto se podría lograr con una adecuación y/o configuración en el sistema ERP, que logre funcionar de la siguiente manera:

Diagrama de flujo: Aprobación de pedidos en el área de cartera



**Figura 31.** Diagrama de flujo proceso de aprobación de pedidos en área de cartera. Elaboración propia.

#### 7.4. Política de servicio

Para toda empresa es importante lograr una satisfacción del cliente, por ello para evitar inconformidades e inconvenientes durante el proceso de trámite, aprobación y entrega de pedidos se propone establecer políticas de servicios la cual estará visible en el área de mostrador del mismo modo que en la página web de la compañía, lo anterior con el fin de que el cliente tenga acceso a su verificación y conocimiento además de realizar su respectiva planeación y reciba su pedido según los tiempos y políticas estandarizadas.

Tal como se muestra en la Figura 32, estará disponible en forma de aviso en el área anteriormente nombrada.

### **IMPOFER SAS**

## **Politica de servicio**

*Cientes Contado:* Oferta de servicio máximo en 2 horas

*Cientes Crédito:* Oferta de servicio mínimo en 2 horas.



**Figura 32.** Política de servicio. Elaboración propia.

Por consiguiente, los clientes que se han tenido en cuenta para la investigación se relacionan según las políticas establecidas.

Tabla 12.

*Relación crédito y contado.*

<b>Cientes</b>	<b>Contado</b>	<b>Crédito</b>
Satel Importadores		X
Satel Importadores	X	
Instalaciones WC		X
Distribuidora Pevegal		X
IHC SAS		X
Distrib. M Sierra		X

Constructora Bolívar	X	
Ingear Construcciones		X
FH Constructores		X
Inversiones Alcabama	X	
Técnicos Hidráulicos	X	
Ferroriente SAS	X	
Derco Ltda		X
10 D Soluciones SAS	X	
Servitek JE SAS		X
Equitalleres SAS		X
Asesorarte SAS		X
Ferroaluminios SAS	X	
ComerCol SA	X	
Ferretería Reina Ltda		X
Ferromendez SAS		X
Ferricentros SAS		X
Ferretería JRC SA		X
Andrés Martínez SAS	X	
Inocencio López		X
Castro Uribe SAS	X	
Marval Const SAS		X
Decorarco Ltda	X	
Servicios Esp. SA	X	
Rb Hidráulicos SAS		X
Construcruz Ltda	X	

*Nota.* Elaboración propia.

### 7.5. Picking

El proceso actual para el alistamiento de pedidos en el área de bodega es demorado debido a que en cada cuarto hay un auxiliar de bodega que tiene el conocimiento de los productos que ahí se encuentran, siendo así para proceder al alistamiento inmediato de un pedido todos los auxiliares

de bodega de los correspondientes cuartos debe tener la disponibilidad, de lo contrario el pedido quedará detenido hasta que el auxiliar que esté ocupado tenga el tiempo de alistar el pedido.

Debido a la descripción anterior, se propone implementar la herramienta de picking para mejorar el proceso de alistamiento, para ello será necesario iniciar con un empalme de todos los productos y cuartos para los auxiliares de bodega, es decir que, aunque se tendrá una persona encargada para llevar un control y seguimiento de cada cuarto esa misma persona no será la que alistar todos los pedidos que le sean asignados al cuarto.

Al recibir un pedido en bodega será asignado a un solo auxiliar para que se haga cargo del mismo, irá pasando cuarto por cuarto alistando los productos y cantidades que necesita, para controlar el ingreso de personal y la salida de mercancía de los cuartos, se propone llevar un formato el cual se trabajaría en Tablet, por lo que es necesario asignar una Tablet para cada cuarto donde se lleve el registro y cada mes realizar un inventario el cual lo debe hacer el encargado de cuarto para verificar que la información registrada en sistema coincida con la mercancía física.

El prototipo de formato a utilizar en cada uno de los cuartos es como se muestra en la Tabla 6.  
Tabla 13.

*Control de inventario cuartos de bodega.*

CONTROL INVENTARIO CUARTO N°						
FECHA	PATINADOR	N° PEDIDO	REF. PRODUCTO	CANTIDAD	ENTRADAS	SALIDAS

*Nota.* Elaboración propia.

El anterior formato deberá ser diligenciado de carácter obligatorio por cada uno de la auxiliares de bodega.

## 8. Costo – Beneficio

### 8.1. Costo de la propuesta de Polivalencia

Al realizar la propuesta de polivalencia en el marco del tiempo de capacitación de los gerentes de comercio y fluidos, la empresa IMPOFER incurría en los siguientes costos de acuerdo a los cuatros meses establecidos para dicha capacitación.

Tabla 14.

*Costos de presupuesto de capacitación.*

#### Presupuesto de capacitación

Área: Comercio / Fluidos

Año: 2021

Cargo	Salario	Días Trabajados	Horas Diarias Laboradas
Gerente			
Comercio	\$ 4.000.000	30	8
Gerente Fluidos	\$ 5.000.000	30	8

Presupuesto Cuatrimestral				
	1er Mes	2do Mes	3er Mes	4to Mes
Presupuesto	\$ 100.000,00	100.000,00	100.000,00	\$ 100.000,00
Ejecutado	\$ 83.333,33	83.333,33	104.166,67	\$ 104.166,67
Diferencia	\$ 16.666,67	16.666,67	4.166,67	-\$ 4.166,67

**Gerente Comercio**

Primer Mes / Septiembre		3 Lunes 2 Jueves		Horas /Hombre	\$ 16.666,67
N°	Nombre de la capacitación	Detalle	Cantidad en horas	Costo unitario	Total
1	Descripción de productos	Detallar las especificaciones y usos de los productos que tienen mayor rotación en el inventario.	1,00	\$16.666,67	\$16.666,67
2	Políticas de precios	Precios acordes a la lista de precios asignada por la gerencia general, especificar las excepciones.	1,00	\$16.666,67	\$16.666,67
3	Políticas de descuentos	Porcentaje de descuento según las políticas de la compañía, teniendo en cuenta tipo de producto y antigüedad del cliente.	1,00	\$16.666,67	\$16.666,67
4	Revisión de garantías	Revisión de cada producto devuelto por el cliente para corroborar que aplique a garantía (defecto de fábrica) y aclarar que si no aplica es debido a un mal uso o una instalación inadecuada del producto por parte del cliente	1,00	\$16.666,67	\$16.666,67
5	Verificación cantidades a vender	Estandarizar la máxima cantidad de una misma referencia que se puede vender a un	1,00	\$16.666,67	\$16.666,67

	mismo cliente, con el fin de no dejar esa referencia sin stock.			
		5,00		
			<b>Total</b>	<b>\$83.333</b>

### Gerente Comercio

Segundo Mes / Octubre		2 Lunes 3 Jueves	Horas /Hombre	\$	
N°	Nombre de la capacitación	Detalle	Cantidad en horas	Costo unitario	Total
1	Descripción de productos	Detallar las especificaciones y usos de los productos que tienen mayor rotación en el inventario.	1,00	\$16.666,67	\$16.666,67
2	Políticas de precios	Precios acordes a la lista de precios asignada por la gerencia general, especificar las excepciones.	1,00	\$16.666,67	\$16.666,67
3	Políticas de descuentos	Porcentaje de descuento según las políticas de la compañía, teniendo en cuenta tipo de producto y antigüedad del cliente.	1,00	\$16.666,67	\$16.666,67
4	Revisión de garantías	Revisión de cada producto devuelto por el cliente para corroborar que aplique a garantía	1,00	\$16.666,67	\$16.666,67

		(defecto de fábrica) y aclarar que si no aplica es debido a un mal uso o una instalación inadecuada del producto por parte del cliente			
5	Verificación cantidades a vender	Estandarizar la máxima cantidad de una misma referencia que se puede vender a un mismo cliente, con el fin de no dejar esa referencia sin stock.	1,00	\$16.666,67	\$16.666,67
			5,00		
				<b>Total</b>	<b>\$83.333</b>

### Gerente Fluidos

Tercer Mes / Noviembre		3 Martes 2 Viernes		Horas	\$
				/Hombre	20.833,33
Nº	Nombre de la capacitación	Detalle	Cantidad en horas	Costo unitario	Total
1	Descripción de productos	Detallar las especificaciones y usos de los productos que tienen mayor rotación en el inventario.	1,00	\$20.833,33	\$20.833,33
2	Políticas de precios	Precios acordes a la lista de precios asignada por la gerencia general, especificar las excepciones.	1,00	\$20.833,33	\$20.833,33

3	Políticas de descuentos	Porcentaje de descuento según las políticas de la compañía, teniendo en cuenta tipo de producto y antigüedad del cliente.	1,00	\$20.833,33	\$20.833,33
4	Revisión de garantías	Revisión de cada producto devuelto por el cliente para corroborar que aplique a garantía (defecto de fábrica) y aclarar que si no aplica es debido a un mal uso o una instalación inadecuada del producto por parte del cliente	1,00	\$20.833,33	\$20.833,33
5	Verificación cantidades a vender	Estandarizar la máxima cantidad de una misma referencia que se puede vender a un mismo cliente, con el fin de no dejar esa referencia sin stock.	1,00	\$20.833,33	\$20.833,33
			5,00		

**Total**      **\$104.167**

### Gerente Fluidos

Cuarto Mes /  
Diciembre

**2 Martes 3 Viernes**

Horas      \$  
/Hombre      20.833,33

N°	Nombre de la capacitación	Detalle	Cantidad en horas	Costo unitario	Total
----	---------------------------	---------	-------------------	----------------	-------

1	Descripción de productos	Detallar las especificaciones y usos de los productos que tienen mayor rotación en el inventario.	1,00	\$20.833,33	\$20.833,33
2	Políticas de precios	Precios acordes a la lista de precios asignada por la gerencia general, especificar las excepciones.	1,00	\$20.833,33	\$20.833,33
3	Políticas de descuentos	Porcentaje de descuento según las políticas de la compañía, teniendo en cuenta tipo de producto y antigüedad del cliente.	1,00	\$20.833,33	\$20.833,33
4	Revisión de garantías	Revisión de cada producto devuelto por el cliente para corroborar que aplique a garantía (defecto de fábrica) y aclarar que si no aplica es debido a un mal uso o una instalación inadecuada del producto por parte del cliente	1,00	\$20.833,33	\$20.833,33
5	Verificación cantidades a vender	Estandarizar la máxima cantidad de una misma referencia que se puede vender a un mismo cliente, con el fin de no dejar esa referencia sin stock.	1,00	\$20.833,33	\$20.833,33
			5,00		
				<b>Total</b>	<b>\$104.167</b>

*Nota.* Elaboración propia.

El costo que tendría que asumir IMPOFER para realizar la capacitación de los dos gerentes estaría por un valor total de \$375.000, divididos en \$166.666 para la capacitación del gerente de Comercio y \$208.333 para la capacitación del gerente de Fluidos.

#### **8.1.1. Beneficios pedidos aprobados por gerente capacitado.**

Después de haber realizado la capacitación de los dos gerentes comerciales, se espera que los tiempos muertos en el área de ventas se eliminen o disminuyan notablemente, ya que los dos gerentes tendrían el conocimiento necesario para llevar a cabo las actividades del otro gerente, en caso de que se presente que uno de ellos se encuentre en capacitaciones con proveedores, en reuniones con clientes, o ausente por alguna otra razón.

#### **8.2. Costo de la propuesta de Poka Yoke**

Al realizar la parametrización del módulo de cartera con el fin de agilizar el proceso de entrega de pedidos se procede a realizar lo siguiente:

Según el software Ofima (s.f):

Ha establecido una metodología para la implementación de proyectos que incluye clases remotas a los usuarios, prácticas y la ejecución de tareas que les implica dejar de hacer el día a día en 8 horas para hacerlo en cuatro y dedicar el resto del tiempo a la implementación del proyecto donde el cliente podrá tener la tranquilidad de una Implementación rápido y lo más importante con un mínimo de riesgo.

Tabla 15.

*Costos de parametrización ERP.***Costo de parametrización**

Área: Cartera

Año: 2021



Modulo Software Software	Hora	Tarifas /Hora
Planeación y Análisis	1	\$ 42.000
Diseño y Programación	1	\$ 53.000
Montaje, Capacitación y soporte	1	\$ 36.000

<b>Actividades de Planeación y Análisis</b>	<b>Horas</b>	<b>\$</b>	<b>251.000</b>
Se requiere diseñar un módulo de cartera para realizar cruce de documentación	2	\$	84.000
Planilla plan de desarrollo	1	\$	53.000
Diseñar plantillas	2	\$	72.000
Generar Informes	1	\$	42.000
<b>Actividades de Diseño y Programación</b>	<b>Horas</b>	<b>\$</b>	<b>530.000</b>
Dividir los procesos a desarrollar en subprocesos discriminados	2	\$	106.000

Crear una función que permita realizar el cruce entre el valor ingresado por la orden de compra vs el cupo de crédito asignado y disponible del cliente para continuar proceso	2	\$	106.000
El programador con base en el diseño codifica cada uno de los procesos descritos	3	\$	159.000
Diseñar gráficos que soporten la descripción anteriormente dada	2	\$	106.000
Crear set de pruebas	1	\$	53.000
<b>Actividades de Montaje, Capacitación y soporte</b>	<b>Horas</b>	<b>\$</b>	<b>180.000</b>
Instalar el modulo del desarrollo en ambiente de pruebas	1	\$	36.000
Capacitación a los usuarios encargados del proceso	1	\$	36.000
Se realizan las pruebas del desarrollo instalado	2	\$	72.000
Soporte	1	\$	36.000
		<b>Total</b>	<b>\$961.000</b>

*Nota.* Elaboración propia.

El costo total de la implementación de la propuesta Poka Yoke es de \$961.000 el cual incluye todas las actividades que conlleva cada módulo a configurar (planeación y análisis, diseño y programación, montaje, capacitación y soporte), lo anterior, se realiza de acuerdo con los tiempos establecidos por el software contable quienes según la programación inicial ofertada asignan los horarios de los asesores.

### **8.2.1. Beneficios propuesta de Poka Yoke.**

Con la propuesta de Poka Yoke se espera reducir errores y eliminar las demoras en la revisión y aprobación de pedidos ya que con la configuración que se logre hacer en el sistema, específicamente en el módulo de cartera, tan pronto el área de ventas trate de enviar

un pedido para alistamiento en bodega el sistema realizará la revisión automatizada verificando el cupo disponible que tiene el cliente y si presenta facturación vencida, en caso de que el cliente no tenga problemas en estos aspectos el pedido pasará directamente a alistamiento, de lo contrario se enviará una alerta para que el departamento de cartera realice una revisión más a fondo y si es el caso contactando al cliente para tomar una decisión final de aprobación o no del pedido.

### 8.3. Costo de la propuesta de Picking

Para la implementación de la propuesta de picking es necesaria la adquisición de Tablet distribuidas en los siete cuartos que componen la bodega tanto para la planta 1 como para la planta 2.

Tabla 16.

*Costos compra de Tablet.*

#### Presupuesto compra Tablet

Área: Bodega

Año: 2021

Costo Tablet	Valor
Tablet Lenovo Yoga Smart WIFI 10" Pulgadas	\$ 790.000
<b>Planta 1</b>	Cantidad \$ 3.160.000
Herramientas y Estantería PVC	1 \$ 790.000
Estantería Ranurado y Estantería Acero	1 \$ 790.000
Estantería Galvanizado	1 \$ 790.000
Tubería y estantería tubería	1 \$ 790.000
<b>Planta 2</b>	Cantidad \$ 1.580.000
Estantería Válvulas	1 \$ 790.000
Estantería Hierro Negro	1 \$ 790.000
<b>Total</b>	<b>\$4.740.000</b>

*Nota.* Elaboración propia.

El costo total de la adquisición de las siete Tablet es por un valor de \$4.740.000, el cual estarán configuradas con el formato anteriormente propuesto para que así estén disponibles de inmediato, teniendo en cuenta que a cada auxiliar de bodega se capacitará con respecto a su utilización para evitar errores.

### **8.3.1. Beneficios propuesta de Picking.**

Con la implementación de esta propuesta se pretende disminuir los tiempos de entrega de mercancía puesto que los auxiliares de bodega no tendrían tiempos ociosos y debido a que están capacitados en todos los productos tendrán asignación de pedidos constantemente.

La disminución de tiempos en la entrega de mercancía, contribuye al aumento de los índices de satisfacción al cliente y así mismo ser recomendados para nuevos clientes y mantener los clientes antiguos logrando incrementar las ventas.

## Conclusiones

Al realizar el diagnóstico basado en la toma de tiempos de las actividades que se llevan a cabo en las áreas involucradas (ventas, cartera, facturación y bodega), se evidenció las falencias que existen en cada una de ellas, lo que permitió realizar una serie de estrategias basadas en herramientas propias de la Ingeniería Industrial aprendidas durante la carrera.

Con los tiempos tomados en las diferentes áreas de la empresa se identifica que las áreas que generan demoras en la entrega oportuna de los pedidos son bodega, ventas y facturación teniendo el tiempo promedio más alto respectivamente; sin embargo, el área de cartera influye en la demora del tiempo total del proceso, a estas áreas se les realizó el respectivo análisis y se generaron propuestas de mejora.

Las estrategias formuladas como el indicador de entregas, polivalencia, poka yoke, política de servicio y picking, aportan desde el punto de vista de Ingeniería Industrial en mejorar los tiempos de servicio, el indicador de entregas tiene dos efectos primordiales en la empresa, inicialmente se busca que se haga un seguimiento diario para evidenciar las falencias en tiempo real y no esperar hasta final de mes como se venía realizando y el otro efecto es la generación de cultura alrededor del indicador, en el sentido que una vez publicado diariamente se siente el compromiso para mejorar continuamente en el proceso para que el indicador quede en los niveles adecuados. Para la estrategia relacionada con la polivalencia, significa poder aprobar pedidos en forma más rápida y efectiva, esto porque los Gerentes tienen asignada una aprobación por área esto hace que se pierda tiempo por cuanto si un Gerente no se encuentra en planta se pierde mucho tiempo, al hacer polivalencia y cada Gerente domina la información de las dos áreas puede aprobar los pedidos en tiempo real, lo que sin duda agilizará los procesos evitando demoras. El poka yoke planteado, también es oportuno para esta empresa al tener un software que no está siendo bien aprovechado, al generar poka yoke se evita cometer errores en el proceso. Y el picking también hace su gran aporte en todo el proceso, se agiliza el proceso de alistamiento de los pedidos, en este sentido los patinadores distribuyen los pedidos a todas las áreas una vez se oficializa el mismo, de tal forma que en vez de esperar que sea el turno para empezar a alistar los pedidos, todas las áreas simultáneamente puedan realizar el alistamiento en cuanto el orden lo indica para que el patinador al momento de realizar el picking sea más efectivo y evite las demoras como se muestra en el diagrama de recorrido. Se concluye, que a partir de las estrategias elaboradas es importante la

oportuna implementación ya que por medio de estas se alcanzarían mejoras en la entrega de los pedidos por mostrador al cliente final.

Por último, al evaluar el plan de costos de las propuestas elaboradas, la empresa incurriría en un costo total de \$6.076.000, teniendo como resultado final los beneficios descritos durante la investigación.

## Referencias

- Aiteco. (s.f.). Diagrama de flujo. Aiteco. Recuperado de: <https://www.aiteco.com/diagrama-de-flujo/>
- Barone, F. (s.f.). Reten el talento de tu empresa con el plan de polivalencia [Entrada de blog]. Recuperado de: <https://www.improven.com/blog/resultoria-reten-talento-empresa-plan-polivalencia/>
- Borja. (2019). Indicadores lean: Tacktime, lead time, Cycle time. Arrizabalagauriarte. Recuperado de: <https://arrizabalagauriarte.com/indicadores-lean-takt-time-lead-time-y-cycle-time/>
- Canal, N. (2006). Técnicas de muestreo. Sesgos más frecuentes. *Revistaseden*. Recuperado de: <https://www.revistaseden.org/files/9-CAP%209.pdf>
- Casallas Montenegro, R. O. (2018). *Propuesta para reducir tiempos de entrega del cedi de distribuciones el mayorista*. (Trabajo de grado). Recuperado de: <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/22624/TEAG%20C334p.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Congreso de la republica. (2019). Por el cual se dictan disposiciones relativas al Régimen de Aduanas en desarrollo de la Ley 1609 de 2013 [Decreto 1165 de 2019]. [Diario Oficial 51002]. Recuperado de: <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=30036618>
- Eae.es. (2020). Picking almacén: Que es [Entrada de blog]. Recuperado de: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/sabes-que-es-picking/>
- Función Pública (2001). Por el cual se reglamenta el Servicio Público de Transporte Terrestre Automotor de Carga [Decreto 173]. Recuperado de: [https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma\\_pdf.php?i=4308](https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=4308)
- Gonzalez, R. y Bernal, J. (2012). Poka Yoke. Diseño a prueba de errores. pdcahome. Recuperado de: <https://www.pdcahome.com/poka-yoke/>
- Hakspiel Rodríguez, M. A. (2012). *Mejoramiento del proceso logístico de despacho de materiales para la empresa Carbones del Cerrejón Limited* (Trabajo de grado). Recuperado de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2012/145178.pdf>
- Heflo.com. (s.f.). Qué es el mapeo de procesos, Conozca los beneficios [Entrada de blog]. Recuperado de: <https://www.heflo.com/es/blog/mapeo-procesos/que-es-el-mapeo-de-procesos/>

- Hernandez, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Distrito Federal. México: McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V.
- Jimenez Bielich, M. B. (2017). *Reducción de tiempo de entrega en el proceso productivo de una metalmecanica* (Trabajo de grado). Recuperado de: [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2779/1/2017\\_Jimenez\\_Reduccion-de-tiempo-de-entrega.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2779/1/2017_Jimenez_Reduccion-de-tiempo-de-entrega.pdf)
- Lopez, C. (2020). El estudio de tiempos y movimientos. Que es, Origen, Objetivos, Caracteristicas. *Gestiopolis*. Recuperado de: <https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>
- Mecalux.com.co. (2019). Qué es el lead time en logística, como optimizarlo [Entrada de Blog]. Recuperado de: <https://www.mecalux.com.co/blog/lead-time-logistica>
- Montoya, C. y Edna, V. (2005). *Propuesta para el mejoramiento del área de distribución y logística en la empresa espumas Santa Fé de Bogotá S.A.* (Trabajo de grado). Recuperado de: <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/3667/00780109.pdf?sequence=1>
- Myabcm.com. (2020). Mapeo de procesos: Aprenda cómo hacerlo para lograr mejores resultados [Entrada de blog] Recuperado de: <https://www.myabcm.com/es/blog-post/como-hacer-mapeo-de-procesos/>
- Sitca (2018). Normas en el servicio publico de transporte terrestre automotor de carga [Entrada de blog]. Recuperado de: <https://www.sitca.co/blog/nwarticle/34/1/normas-servicio-publico-transporte-terrestre-carga>
- Ochoa, C. (2015). El muestreo, qué es y por qué funciona [Entrada de blog] Recuperado de: <https://www.netquest.com/blog/es/blog/es/muestreo-que-es-porque-funciona>
- Ofima.com. (s.f.). Recuperado de: <https://www.ofima.com/wp-content/uploads/2018/05/Metodologia-de-montaje.pdf>
- Parada, J. y Rada, R. (2004). *Planteamiento de mejoras para disminuir el tiempo de entrega del producto terminado de una planta procesadora de cajas de cartón corrugado* (Trabajo de grado). Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/1871/1/3771.pdf>

Salazar, B. (2019). Estudio de tiempos. Ingeniería Industrial Online. Recuperado de:  
<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>

Tutoriales, G. (2015). *Gestion de operaciones* [Entrada de Blog]. Recuperado de:  
[https://www.gestiondeoperaciones.net/programacion\\_lineal/que-es-la-investigacion-de-operaciones/](https://www.gestiondeoperaciones.net/programacion_lineal/que-es-la-investigacion-de-operaciones/)