

Mejoramiento de los procesos logísticos en las áreas de aprovisionamiento y  
almacenamiento de la empresa Instalaires S.A.S

Autor

Ana María Flórez Vargas

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial

Director

Juan Pablo Pimiento Martínez

MBA en Gerencia de Negocios

Tutor

Daniel Andrés Acosta Gómez

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2021

## **Dedicatoria**

A mis padres por sus consejos, ejemplo, dedicación y esfuerzo, por hacer de mi un mejor ser humano, por ser mi constante motivación para lograr mis anhelos. ¡Gracias por su amor y apoyo incondicional!

*Ana María Flórez Vargas*

## **Agradecimientos**

*A Dios por haberme acompañado y guiado durante toda mi carrera, porque en los momentos más difíciles me mostraba el camino y me daba la fuerza para no desfallecer.*

*A mis padres Mary luz Vargas y Lucas Flórez, por haberme forjado como la persona que soy, por los valores que me han inculcado, por el amor que me han dado, por apoyarme e impulsarme siempre a cumplir mis sueños. ¡Los amo!*

*A mis hermanas Daniela y Andrea por ser parte importante en mi vida y apoyarme. Llenan cada momento de mi vida de amor y alegría junto con los dos ángeles que me regalaron Ana Lucia y Valeria.*

*Al amor de mi vida Brayan Pardo por siempre creer en mí, apoyarme, motivarme y acompañarme en cada paso. Llenas mi vida de felicidad.*

*A la Universidad Industrial de Santander y a la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales por ser el espacio ideal para adquirir conocimientos como profesional y como persona.*

*Gracias a Dios, a mi familia, al amor y a todas las personas que hicieron parte de este proceso ¡Hemos cumplido lo que un día soñamos!*

**Ana María Flórez Vargas**

## Tabla de contenido

Introducción .....	17
1. Aspectos generales de la empresa .....	19
1.1. Identificación de Instalaires S.A.S Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica .....	19
1.2. Portafolio de productos y servicios .....	22
1.3. Estructura organizacional .....	22
1.3.1. Organigrama.....	22
1.3.2. Mapa de procesos.....	24
1.4. Clientes.....	24
2. Planteamiento del problema .....	26
3. Diagnostico.....	27
3.1. Metodología del diagnóstico .....	27
3.2. Diagramas de flujo para los procesos de Instalaires .....	28
3.3. Identificación de aspectos por mejorar.....	31
3.3.1. Aprovisionamiento.....	31
1.1.1.1. Planificación de requerimiento de mercancías.....	31
3.3.1.1. Proceso de compras.....	33
3.3.1.2. Proveedores.....	39
3.3.1.3. Análisis proceso de aprovisionamiento .....	42
3.3.2. Recepción de mercancías .....	43
3.3.3. Mapa de problemas- Aprovisionamiento y Recepción de mercancías.....	44
3.3.4. Proceso de almacenamiento .....	44

3.3.4.1. Gestión de inventarios .....	49
3.3.5. Alistamiento de pedidos .....	50
3.3.6. Mapa de problemas-Almacenamiento, Inventarios y Alistamiento de pedidos .....	53
3.3.7. Despachos .....	53
3.3.8. Facturación.....	54
3.3.9. Matriz DOFA .....	54
4. Objetivos.....	57
4.1. Objetivo General: .....	57
4.2. Objetivos Específicos.....	57
5. Resultados esperados .....	58
6. Marco de referencias .....	58
6.1. Marco de antecedentes .....	58
6.2. Marco teórico .....	60
6.2.1. Mejoramiento de procesos .....	60
6.2.2. Diagnóstico logístico:.....	60
6.2.3. Logística:.....	61
6.2.4. Cadena de aprovisionamiento: .....	61
6.2.5. Gestión de inventario .....	62
6.2.6. Stock o inventario .....	63
6.2.7. Tipo de inventario .....	63
6.2.8. Curva 80/20.....	64

6.2.9. Sistema ABC de los inventarios.....	64
6.2.10. Gestión de almacenes.....	65
6.2.11. Zona de almacenaje.....	66
6.2.12. Almacenamiento .....	66
6.2.13. Indicadores Logísticos .....	67
6.2.14. 5'S.....	67
6.2.15. World office .....	68
7. Formulación de las propuestas de mejora.....	69
7.1. Implementar el módulo de inventarios.....	69
7.1.1. Problemática que se pretende atender .....	69
7.1.2. Objetivos de la propuesta .....	69
7.1.3. Descripción de la propuesta .....	69
7.1.4. Plan de implementación .....	70
7.2. Actualización del manual de funciones y de procedimientos .....	70
7.2.1. Problemática que se pretende atender .....	70
7.2.2. Objetivos de la propuesta .....	70
7.2.3. Descripción de la propuesta .....	71
7.2.4. Plan de implementación .....	71
7.3. Inventarios.....	72
7.3.1. Problemática que se pretende atender .....	72
7.3.2. Objetivo de la propuesta.....	72

7.3.3. Descripción de la propuesta .....	73
7.3.4. Plan de implementación: .....	73
7.4. Metodología 5`s para el almacén .....	73
7.4.1. Problemática que se pretende atender .....	73
7.4.2. Objetivos de la propuesta .....	74
7.4.3. Descripción de la propuesta .....	74
7.4.4. Plan de implementación .....	76
7.5. Sistema de indicadores de gestión para los procesos logísticos .....	77
7.5.1. Problemática que se pretende atender .....	77
7.5.2. Objetivos de la propuesta .....	77
7.5.3. Descripción de la propuesta .....	77
7.5.4. Plan de implementación: .....	79
8. Implementación de las propuestas de mejora .....	80
8.1. Implementación módulo de inventarios .....	80
8.1.1. Revisión y aprobación de la propuesta.....	80
8.1.2. Realizar los ajustes sugeridos por el gerente y el tutor .....	82
8.1.3. Creación del módulo de inventarios.....	82
8.1.4. Ingresar el inventario al módulo creado.....	86
8.1.5. Resultados y análisis de la implementación:.....	86
8.2. Actualización de los manuales de funciones y de procedimiento .....	87
8.2.1. Revisión y aprobación de la propuesta.....	87

8.2.2. Realizar los ajustes sugeridos por el gerente y el tutor .....	87
8.2.3. Socializar y capacitar a los operarios en el módulo de inventarios.....	87
8.2.4. Socializar la actualización de los procedimientos y manuales de funciones que lo requieran:.....	88
8.3. Inventarios.....	89
8.3.1. Revisión de la propuesta .....	89
8.3.2. Clasificación ABC de los inventarios .....	89
8.3.3. Organizar los estantes según la clasificación .....	90
8.3.4. Método de inventarios.....	91
8.4. 5`s para el almacén.....	92
8.4.1. Revisión y aprobación de la propuesta.....	92
8.4.2. Realizar los ajustes sugeridos por el gerente y el tutor .....	92
8.4.3. Capacitación.....	92
8.4.4. Aplicación de la metodología: .....	96
8.4.5. Medición y seguimiento de los resultados .....	100
8.4.6. Resultados y análisis de la implementación.....	101
8.5. Sistema de indicadores.....	101
8.5.1. Formulación de los indicadores .....	101
8.5.2. Revisión y aprobación de la propuesta.....	102
8.5.3. Realizar los ajustes sugeridos por el gerente y el tutor .....	102
8.5.4. Evaluación y seguimiento de los indicadores .....	102
9. Conclusiones.....	107

10. Recomendaciones ..... 111

Referencias..... 112

### Lista de Figuras

Figura 1 Ubicación Installaire S.A.S, Adaptado de Google Maps .....	19
Figura 2 Logo Comercial, Tomado de: Installaire S.A.S.....	20
Figura 3 Organigrama Installaire S.A.S, Tomado de Installaire S.A.S .....	23
Figura 4 Mapa de procesos Installaire S.A.S. Tomado de Installaire S.A.S.....	24
Figura 5 Diagrama de flujo para el servicio de obras .....	29
Figura 6 Diagrama de flujo para la orden de servicio de mantenimiento .....	30
Figura 7 Exceso de material.....	32
Figura 8 Análisis proceso de compras .....	37
Figura 9 Análisis proveedores .....	41
Figura 10 Mapa de problemas Aprovisionamiento y Recepción de mercancías .....	44
Figura 11 Elementos fuera de los estantes .....	46
Figura 12 Adecuación de lugares diferente a la bodega .....	46
Figura 13 Material sin identificación.....	47
Figura 14 Obstrucción de pasillos con materiales en el piso .....	47
Figura 15 Resumen lista de chequeo 5'S.....	48
Figura 16 Diagrama de Ishikawa causa-efecto gestión de inventarios .....	50
Figura 17 Mapa de problemas Almacenamiento, Inventarios y Alistamiento de pedidos .....	53
Figura 18 Funciones básicas en la gestión de compra. Tomado de: Gestión Logística Integral ...	62
Figura 19 Bosquejo 1.1 .....	81
Figura 20 Bosquejo 1.1 .....	81
Figura 21 Bosquejo 1.2.....	82
Figura 22 Creación de la interfaz.....	83
Figura 23 Codificación botón crear usuario.....	84
Figura 24 Codificación botón crear .....	85
Figura 25 Codificación botón guardar .....	85
Figura 26 Presentación y capacitación del módulo de inventarios .....	88
Figura 27 Plano bodega .....	91

Figura 28 Conjunto de Datos .....	93
Figura 29 Cuadro de resultados .....	93
Figura 30 Aplicación primera S .....	94
Figura 31 Aplicar Métodos visuales .....	95
Figura 32 Identificación de los números.....	95
Figura 33 Aplicación de la tercera S.....	96
Figura 34 Resultados implementación 5´s.....	101
Figura 35 Resultado indicador compra vs utilización.....	104
Figura 36 Orden y Aseo.....	106

### Lista de tablas

Tabla 1 Clientes Instalaires S.A.S .....	25
Tabla 2 Puntajes criterios de evaluación.....	36
Tabla 3 Puntaje proceso de compras.....	37
Tabla 4 Puntaje proveedores .....	40
Tabla 5 Puntaje Proceso Aprovisionamiento .....	42
Tabla 6 Escala de calificación 5´S .....	48
Tabla 7 Medición de tiempo .....	51
Tabla 8 Matriz DOFA Instalaires S.A.S.....	55
Tabla 9 Plan de implementación módulo de inventarios .....	70
Tabla 10 Plan de implementación actualización de procedimientos .....	72
Tabla 11 Plan de implementación gestión de inventarios.....	73
Tabla 12 Matriz de clasificación.....	75
Tabla 13 Matriz de seguimiento .....	76
Tabla 14 Plan de implementación metodología 5`s.....	77
Tabla 15 Indicador tiempo de respuesta de los proveedores .....	78
Tabla 16 Indicador relación de compras vs utilización .....	78
Tabla 17 cinco S´s.....	79
Tabla 18 Indicador eficiencia de recepción .....	79
Tabla 19 Plan de implementación para los indicadores de gestión de los procesos logísticos.....	80
Tabla 20 Aplicación de la etapa seiton .....	97
Tabla 21 Toma de tiempo con las mejoras implementadas .....	105

## **Lista de Apéndices**

**Ver apéndices adjuntos en el CD y pueden ser consultados en la base de datos de la  
Biblioteca UIS**

Apéndice A. Encuesta nivel de madurez

Apéndice B. Diagrama proceso de compras

Apéndice C. Diagrama proceso de recepción de mercancías

Apéndice D. Diagrama proceso de almacenamiento

Apéndice E. Diagrama proceso de alistamiento de pedidos

Apéndice F. Diagrama proceso de facturación de obras

Apéndice G. Diagrama proceso de facturación de mantenimiento

Apéndice H. Diagrama proceso de despacho de material

Apéndice I. Formatos almacén

Apéndice J. Formato de inspección orden y aseo

Apéndice K. Lista de chequeo

Apéndice L. Formato informe técnico

Apéndice M. Formato control de mantenimiento

Apéndice N. Módulo de inventarios.

Apéndice O. Manual de funcionamiento módulo de inventarios

Apéndice P. Actualización proceso de compras

Apéndice Q. Manual de funciones cargo almacenista

Apéndice R. Manual de funciones cargo conductor

Apéndice S. Manual de funciones cargo asistente de compras

Apéndice T. Clasificación ABC de los inventarios

Apéndice U. Matriz de clasificación

Apéndice V. Indicadores de gestión

Apéndice W. Capacitación metodología 5's

## RESUMEN

**TÍTULO:** MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS EN LAS ÁREAS DE APROVISIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA INSTALAIRES S.A.S\*

**AUTOR:** FLOREZ VARGAS ANA MARÍA\*\*

**PALABRAS CLAVE:** APROVISIONAMIENTO, ALMACENAMIENTO, LOGÍSTICA, 5´S.

**DESCRIPCIÓN:** Instalaires S.A.S, es una empresa dedicada al diseño de obras civiles y eléctricas, así como a la instalación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica desde 1993. Actualmente la empresa cuenta con un gran portafolio de clientes sin embargo están ampliando su cobertura lo que implica la llegada de nuevos y potenciales clientes que deben estar acompañados de nuevas y mejores prácticas que contribuyan al mejoramiento de los procesos con un servicio de mayor calidad y eficiencia. Por tal razón el presente proyecto de grado se realiza bajo la modalidad de práctica empresarial con el propósito de analizar los procesos de aprovisionamiento y almacenamiento, buscando identificar fallas y oportunidades de mejora que le permitan a la empresa alcanzar mayor productividad sin sacrificar calidad y servicio al cliente, usando como apoyo el módulo de inventarios creado por el autor del proyecto.

El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo en varias fases. La primera fase consistió en el prediagnóstico donde se recolectó toda la información por medio de entrevistas, observación del proceso e información suministrada por la empresa; la segunda fase el diagnóstico donde se identificaron falencias y oportunidades de mejora; la tercera fase donde se diseñaron las propuestas de mejora; la cuarta fase la implementación de las propuestas realizadas como la organización del almacén, reorganización de algunos materiales según la metodología ABC de los inventarios, implementación de la metodología 5´S, desarrollo de un módulo de inventarios entre otras, y finalmente la quinta fase el seguimiento de la implementación donde se obtuvieron los resultados de las propuestas de mejora junto con las conclusiones y recomendaciones para la empresa.\*

---

\*Proyecto de grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Programa de Ingeniería Industrial. Director: Juan Pablo Pimiento Martínez Magister en Administración. Tutor: Daniel Andrés Acosta Gómez.

## ABSTRACT

**TITLE:** IMPROVEMENT OF LOGISTICS PROCESSES IN THE SUPPLY AND STORAGE AREAS OF INSTALAIRES SAS \*

**AUTHOR:** FLOREZ VARGAS ANA MARÍA \*\*

**KEY WORDS:** PROVISIONING, STORAGE, LOGISTICS, 5'S.

**DESCRIPTION:** The Company Instalaires S.A.S designs civil and electrical works, as well as setting up and maintenance of air conditioning and mechanical ventilation systems since 1993. Nowadays the Company has a large number of customers, although they are expanding their range, which implies the arrival of new and potential customers that shall be accompanied by new and better practices that contribute to the improvement of the processes with efficiency and great customer service. For that reason, this project is carried out under the internship modality in order to analyze the supply and storage processes looking for failures and improvement opportunities that allow achieve more productivity without putting aside customer service and product quality, using as tool the stock module created by the author of this investigation.

The development of this project was carried out in different steps. The first one was the previous diagnosis where all the information was collected through interviews and process inspection and data provided by the company; the second part of the diagnosis where identified shortcomings and opportunities improvement; in the third one the upgrades were designed; the fourth phase was the implementation of the proposals such as the warehouse organization, materials classification according to the ABS methodology of stock, development of an inventory module among others and finally the follow up, conclusions and recommendations for the Company

---

\*Degree project

\*\* Faculty of Physical-Mechanical Engineering. Industrial and Management Studies School. Program of Industrial Engineering. Director: Juan Pablo Pimiento Mantinez MBA. Tutor: Daniel Andres Acosta Gomez.

## **Introducción**

A lo largo del tiempo el concepto de logística ha venido evolucionando, pasando desde su origen militar donde era utilizada para coordinar operaciones y suministros hacia diversos puntos finales de forma eficiente, hasta hoy en día ser uno de los procesos más importantes en la cadena de abastecimiento de cualquier empresa.

La logística busca gestionar de manera eficiente la adquisición de materias primas o productos, con el fin de generar ventajas competitivas con las cuales pueda sobresalir en el mercado.

Instalaire S.A.S, es una empresa dedicada al diseño de obras civiles y eléctricas, así como a la instalación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica. Actualmente la empresa se encuentra en etapa de crecimiento, por lo que la llegada de nuevos y potenciales clientes debe estar acompañada de nuevas y mejores prácticas que contribuyan al mejoramiento de los procesos, con un servicio de mayor calidad y eficiencia.

Por ello se interviene por medio del presente trabajo de grado la empresa Instalaire, cuya finalidad es estudiar, analizar y brindar alternativas de mejora a las etapas de los procesos de aprovisionamiento y almacenamiento, teniendo en cuenta que no se realiza una correcta gestión de compras al adquirir más productos de lo que se utilizan en un periodo de tiempo y en consecuencia contar con un gran número de inventario pasivo. Así mismo en el área de almacenamiento este exceso de producto, falta de seguimiento y control de sus inventarios genera desorden en bodega por falta de espacio para almacenar.

La metodología y estructura del proyecto consiste en conocer las actividades que actualmente se realizan en la empresa, evaluarlas y posteriormente generar propuestas de mejora. Una vez implementadas las propuestas de mejora se realizarán métodos de seguimiento para calificar la eficiencia de las mejoras implementadas.

## 1. Aspectos generales de la empresa

### 1.1. Identificación de Instalaires S.A.S Aire Acondicionado y Ventilación Mecánica

**Nombre Comercial:** Instalaires S.A.S

**Ubicación:** Calle 71# 56B-25 Bogotá, Colombia.

#### Figura 1

*Ubicación Instalaires S.A.S, Adaptado de Google Maps*



**Representante Legal:** Jorge Enrique Acosta Mosquera

**P.B.X:** (1) 4934433.

**Logotipo:****Figura 2**

*Logo Comercial, Tomado de: Instalaires S.A.S*

**Razón Social:**

Instalaires S.A.S, con Nit 800.225.785 – 1, es una empresa dedicada a la instalación de fontanería para calefacción y aire acondicionado en espacios cerrados, confinados o donde se desarrollen diferentes actividades que involucren el uso de aire puro y fresco, así como el desarrollo de obras civiles y eléctricas para el mismo fin. (Instalaires S.A.S, 2015)

**Reseña Histórica:**

“INSTALAIRES S.A.S, sociedad de responsabilidad limitada constituida el 8 de octubre de 1993, con registro mercantil vigente expedido por la Cámara de Comercio de Bogotá D.C., nace como resultado de la resolución de un nuevo grupo interdisciplinario de ejecutivos arquitectos e ingenieros, con el propósito de satisfacer una de las necesidades apremiantes en el campo del confort de los entornos cerrados, confinados o donde se desarrollen diferentes actividades que involucre el uso de aire puro y fresco; se decidió conformar una empresa nueva que cumpliera con las expectativas en el campo de los sistemas de Aire Acondicionado, montajes

arquitectónicos y eléctricos, cuyos valores agregados siempre han sido la Calidad de nuestros productos, servicios y un amplio personal calificado.

Está presente en otras partes del país contando con personal altamente calificado y certificado para atender las necesidades en cada región, siempre apoyados y supervisados por nuestra sede principal localizada en Bogotá.” (Instalalire S.A.S, 2015)

**Misión:**

“INTALIRE S.A.S, provee a sus clientes de servicios en diseño, remodelación, obras civiles y suministro e instalación de sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica, aprovechando nuevas tecnologías, cumpliendo con normas nacionales e internacionales; contando con personal calificado para cada uno de nuestros procesos, permitiendo así el libre desarrollo de productos y servicios con alta calidad.” (Instalalire S.A.S, 2015)

**Visión:**

INSTALALIRE S.A.S, espera consolidarse en los próximos años como la empresa líder a nivel Nacional, en ofrecer productos y servicios de alto confort y calidad, siempre mostrando en todo un trabajo limpio y transparente. (Instalalire S.A.S, 2015)

**Políticas de calidad**

“En Instalalire S.A.S se promueve una cultura de mejora continua en sus procesos, contando con un grupo de personas competentes, cuyo compromiso es exceder expectativas y requerimiento de ellos clientes ofreciendo soluciones, entornos confortables con una gran variedad de equipos de ventilación y aire acondicionado de alta tecnología, con el respaldo de

empresas que innovan sus productos de excelente calidad, además contado con actividades integrales en el área civil y eléctrica.

Por tal motivo estamos comprometidos con la calidad, cumpliendo las reglamentaciones legales y los requisitos de las normas, garantizando la seguridad en la ejecución de sus procesos, el cuidado hacia el cliente, la seguridad industrial, salud ocupacional en sus empleados y compromiso con el ambiente.

Actualmente la empresa se encuentra en proceso de certificación de un sistema de calidad integrado (ISO 9001- OHSAS18000 – RUC – ISO 1401)” (Instalaires S.A.S, 2015)

## **1.2. Portafolio de productos y servicios**

Instalaires S.A.S ofrece una solución integral a las necesidades de confort de cada cliente según sus requerimientos (Actividad comercial, instalaciones a acondicionar, obras civiles etc), estableciendo así dos líneas de negocio:

- Diseños, obras civiles, obras eléctricas, suministro e instalación de sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica.
- Compraventa, el mantenimiento preventivo y correctivo de todos los sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica.

## **1.3. Estructura organizacional**

### **1.3.1. Organigrama**

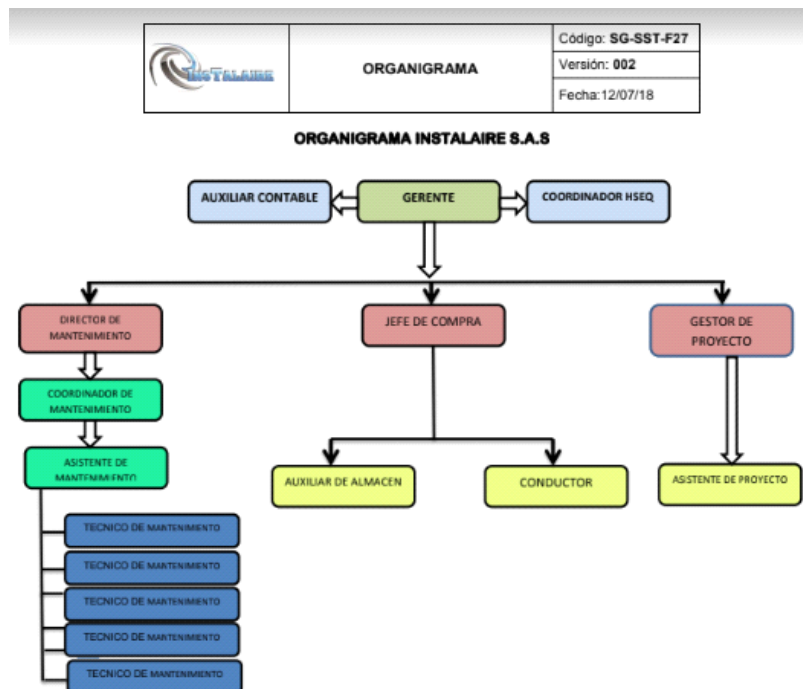
**Gerente:** Es quien dirige la empresa, responsable de la toma de decisiones, así como de planificar y supervisar el cumplimiento de los objetivos, adicionalmente se encarga de la búsqueda y negociación con clientes.

**Director de mantenimiento:** En la empresa es quien se encarga de supervisar labores de instalación y mantenimiento en sistemas de aire acondicionado y generar los respectivos informes.

**Auxiliar contable:** Es quien a la fecha realiza el pronóstico de materiales requeridos para el desarrollo de la actividad económica, la generación de las cotizaciones hasta efectuar la compra de los materiales, también desempeña actividades como auxiliar de almacén realizando el alistamiento y entrega de los materiales, adicionalmente se encarga de la recepción de la mercancía, también es quien realiza la oferta al cliente, la respectiva documentación para la ejecución de obras desde permisos, pólizas, contratación de personal, maquinaria, insumos, seguimiento para el cumplimiento del contrato o en caso de necesitarse prorrogas y por último la facturación de los servicios tanto de mantenimientos como obras.

Figura 3

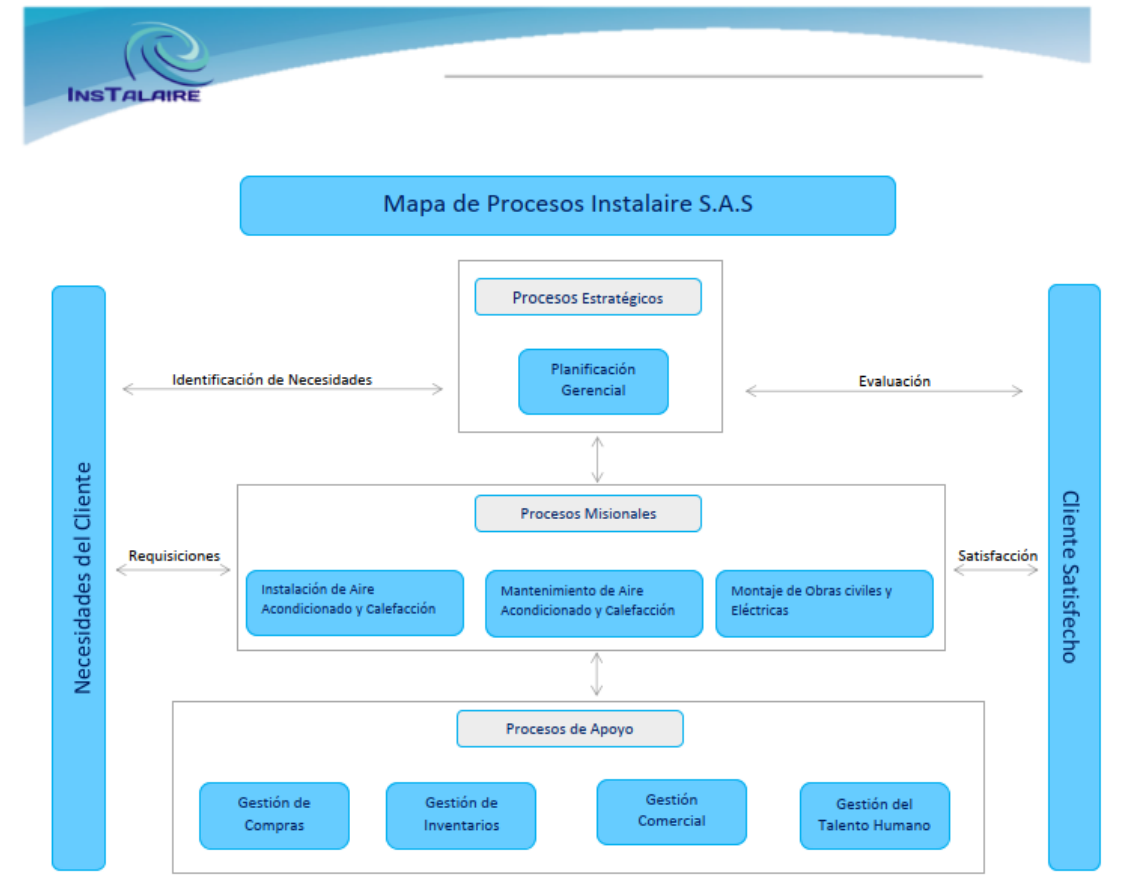
Organigrama Instalair S.A.S, Tomado de Instalair S.A.S



### 1.3.2. Mapa de procesos

Figura 4

Mapa de procesos Instalair S.A.S. Tomado de Instalair S.A.S



En el mapa de procesos se pueden visualizar los diferentes procesos que componen la compañía. Como se puede observar los procesos de apoyo se hacen fundamentales para poder ejecutar de manera satisfactoria los procesos misionales de la organización y así mismo brindar a los clientes servicios de calidad.

### 1.4. Clientes

La empresa actualmente cuenta con aproximadamente 100 clientes, los cuales están distribuidos en la región de Antioquia, región centro, región sur, Bogotá y la Sabana. Para el año

2018 contaban con 130 clientes, lo que indica una pérdida de aproximadamente 11.5% anuales que se traduce en 15 clientes por año.

El contrato de mantenimiento se firma por un año con el cliente, el mantenimiento preventivo se realiza mensualmente, pero en caso de presentarse alguna urgencia esta debe ser atendida en un plazo no mayor a 24 horas; mensualmente se presentan a nivel nacional un promedio de 15 urgencias por mes que en su gran mayoría son provocadas por la inadecuada manipulación de los equipos, esta información se obtiene de los informes generados por el técnico durante el servicio. En caso que sea un mantenimiento correctivo, el tiempo de respuesta debe ser no mayor a 24 horas, este servicio tiene un cobro adicional el cual varía según el daño. Mensualmente se presenta a nivel nacional un promedio de 5 casos.

Algunos de sus principales clientes son:

**Tabla 1**

*Clientes Instalaires S.A.S*

CLIENTES	LOGOTIPO COMERCIAL
<b>Bancolombia</b>	
<b>Davivienda</b>	
<b>Enel Condensa</b>	
<b>Clínica del Country</b>	

**Universidad Javeriana**



**Schneider Electric**



**Novartis**



**Banco Caja Social**



---

*Nota. Adaptado de Instalaires S.A.S*

## **2. Planteamiento del problema**

Instalaires S.A.S es una empresa que se encuentra en etapa de crecimiento y que actualmente atraviesa por una serie de dificultades en la actividad productiva, principalmente causada por las áreas de aprovisionamiento y almacenamiento. Dichas dificultades se ven reflejadas en el aumento de clientes que han migrado de la compañía. Para el año 2018 la empresa tenía un aproximado de 130 clientes hoy en día la empresa cuenta con 100 clientes, lo que se traduce en una pérdida anual del 11,3%; causadas principalmente por temas de organización en las áreas de aprovisionamiento y almacenamiento, que generan disminución de la calidad y retrasos en las actividades (obras y mantenimientos) aumentando así los costos. Adicionalmente el proceso de almacenamiento se lleva de manera empírica o informal ya que no se tiene un

registro de los materiales que se ingresan o se extraen de la bodega y esto implica que la gerencia no tenga a su disposición información oportuna que le permita conocer el nivel de sus inventarios para la toma de decisiones y la disposición de estos. Aunque existe en la bodega un espacio específico para el almacenamiento de materiales se observan elementos que se encuentran aglomerados en cajas, bolsas, costales o por unidad fuera de los estantes, sin ningún tipo de numeración o identificación que facilite la búsqueda dentro del almacén, potencializando el riesgo de ocurrencia de un accidente laboral.

Lo anteriormente mencionado ocasiona disminución en la productividad por pérdida de tiempo y espacio, así como aumento en los costos por exceso de material dañado, obsoleto o en buen estado.

Por lo anterior la gerencia considero necesario intervenir a través de este proyecto, con el fin de mejorar los procesos de aprovisionamiento y almacenamiento haciendo uso de las diferentes herramientas que pueden ayudar a mejorar la eficiencia operativa de la empresa y que permitan a la compañía estar lista para la llegada de nuevos y potenciales clientes.

### **3. Diagnostico**

#### **3.1. Metodología del diagnóstico**

Con el fin de conocer el estado actual de la empresa y proporcionar alternativas de mejora en pro de dar cumplimiento a los objetivos establecidos, se desarrolla un proceso diagnóstico mediante los siguientes medios:

### **Visitas a la empresa**

Se estableció en conjunto con los encargados de cada área un horario y un número de visitas, con el fin de conocer las actividades que se desarrollan en los procesos de aprovisionamiento y almacenamiento.

### **Entrevistas al personal de la empresa**

El objetivo de realizar entrevistas al personal de la empresa es conocer la opinión sobre cómo se están llevando a cabo las operaciones en las respectivas áreas de la compañía, y de la misma forma conocer si se tiene aportes importantes que contribuyan al mejoramiento los procesos a intervenir en el presente proyecto.

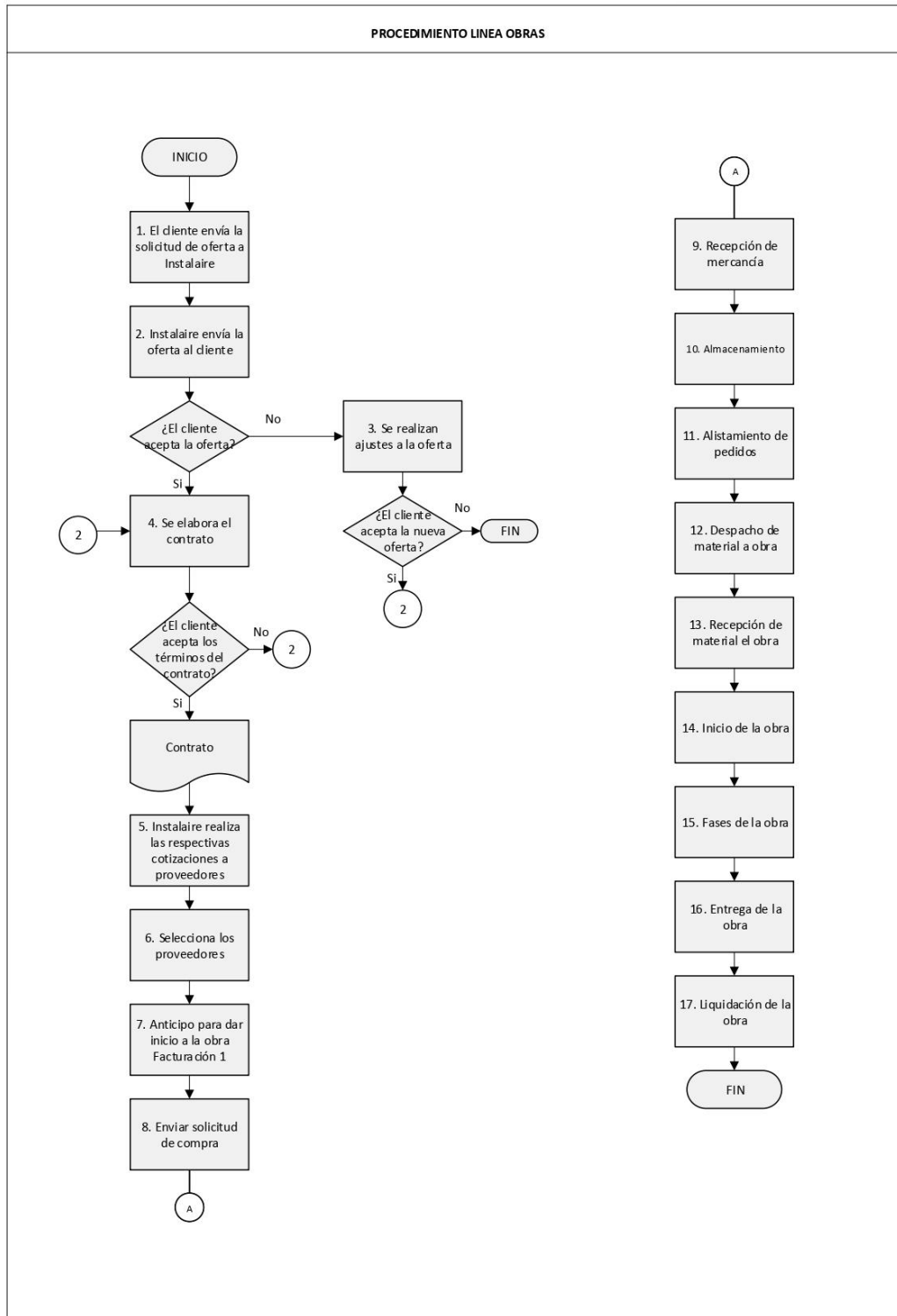
## **3.2. Diagramas de flujo para los procesos de Instalaires**

Conocer por medio de los diagramas de flujo de las figuras 5 y 6 las actividades que componen el proceso para la prestación de servicio de mantenimiento y obras para la instalación de calefacción y aire acondicionado.

En el numeral 4.3 se describen los procesos que componen la gestión logística.

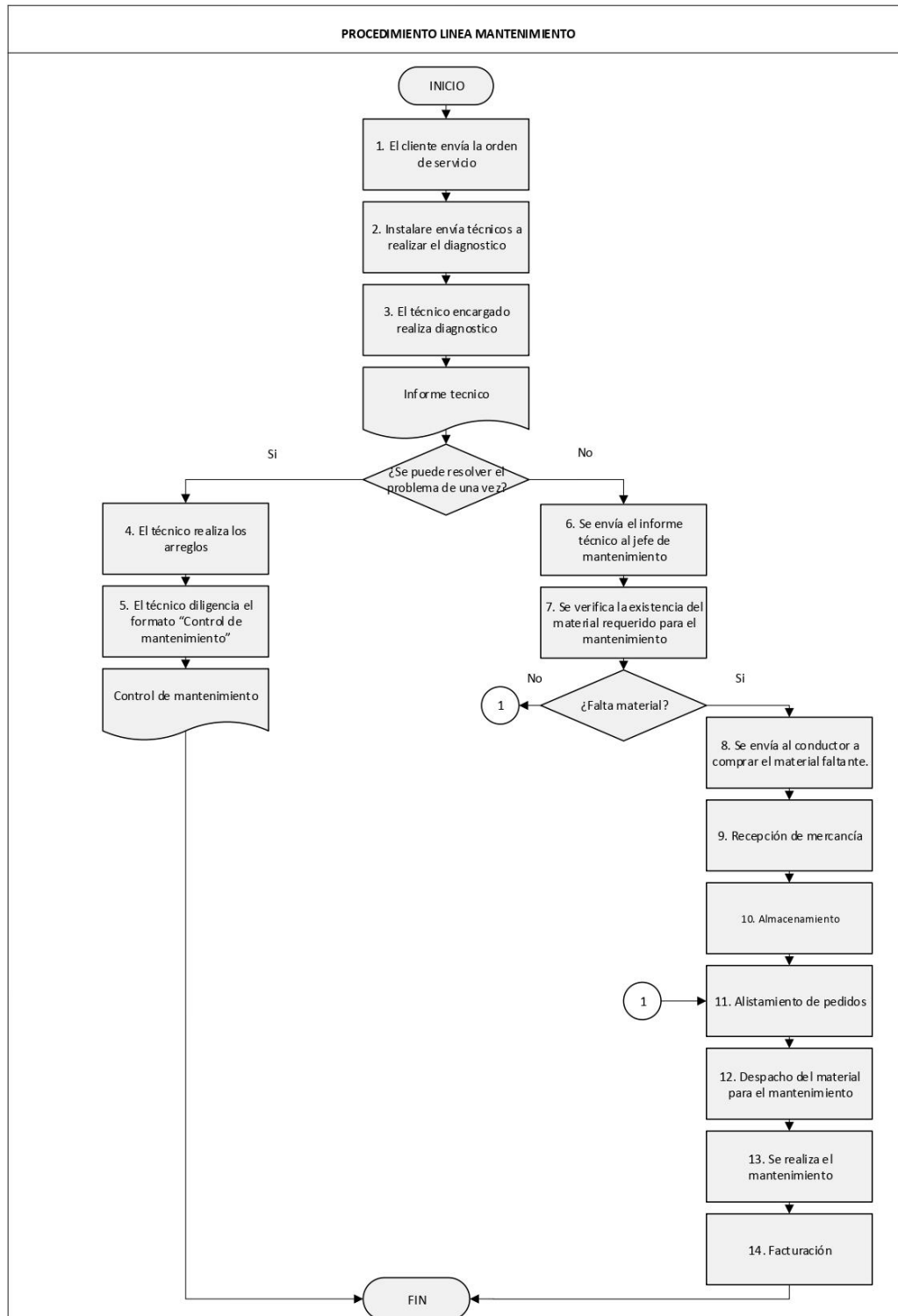
Figura 5

Diagrama de flujo para el servicio de obras



**Figura 6**

*Diagrama de flujo para la orden de servicio de mantenimiento*



### **3.3. Identificación de aspectos por mejorar**

#### **3.3.1. Aprovechamiento**

##### ***1.1.1.1. Planificación de requerimiento de mercancías.***

###### **➤ Descripción**

Por la naturaleza de las dos líneas de negocio que maneja Instalaires el proceso de planificación de requerimiento de mercancía se aplica solo en la línea de mantenimiento ya que es allí donde se realiza un pronóstico de los materiales más necesarios para el proceso.

Actualmente la planificación de requerimiento de mercancía en Instalaires no se realiza bajo información de materiales consumidos; por el contrario, se realiza basada en el número de contratos de mantenimiento firmados con los clientes y el promedio de vida útil de algunos materiales según su uso. Estos pronósticos son realizados por la auxiliar contable con ayuda del jefe de mantenimiento quienes basados en su experiencia y en la situación de la empresa establecen las cantidades de cada material a pedir. Esta metodología ha venido funcionando durante su operación, sin embargo, el hecho de que esta actividad se realice de manera tan informal o empírica hace que requiera de más tiempo y desgaste del colaborador, y esto no garantiza la eficiencia de la misma. Razón por la que durante el desarrollo del proyecto se implementarán metodologías como las 5<sup>s</sup> y clasificación ABC de los inventarios, así como el módulo de inventarios que le darán a la compañía herramientas para realizar la planificación de requerimiento de mercancía basada en información.

Otros de los factores indispensables para poder realizar un pedido con la cantidad de material adecuada es el inventario, el cual no se actualiza desde el año 2018 por factores como: falta de programación de jornadas de inventario, desconocimiento en el manejo del software de la compañía, el desorden en el almacén, así como la falta de tiempo ya que el almacenista es

realmente contratado como conductor. Razones por las que es imposible realizar una planificación de requerimiento de mercancía adecuada y basa en información.

Para poder evidenciar cuantitativamente lo anteriormente descrito, se realizó inicialmente el inventario, de allí se obtuvieron las cantidades de cada material existente en bodega, una vez obtenidos todos los valores se procedió a revisar una a una las órdenes de compra realizadas en los meses de diciembre de 2019, enero, febrero y marzo de 2020, para obtener el listado de los materiales y cantidades pedidas en ese periodo de tiempo y así poder tener una relación del movimiento de mercancía es decir si lo que se compra es realmente lo necesario o por el contrario si hay exceso o faltantes de material. En la figura 7 se puede observar algunos de los materiales que presentaron faltantes y excesos.

**Figura 7**

*Exceso de material*

Material	dic-19			Indicad.▼	ene-20			Indicad.▼	feb-20			Indicad.▼
	Stock	Compras	Utilizacion		Stock	Compras	Utilizacion		Stock	Compras	Utilizacion	
POWER REFRIGERATOR TRANSFORMADOR	1	7	6	75%	2	11	3	23%	10	0	0	0%
REJILLA CON DAMPER 14.5X8.5	1	10	4	36%	7	5	3	25%	9	6	2	13%
LJSF3 9X6	5	16	8	38%	13	0	3	23%	10	3	4	31%
TERMOMETRO WEISS 2T0027	1	9	4	40%	6	5	3	27%	8	6	5	36%
RELEVOS SOCKET 083A	22	0	4	18%	18	0	3	17%	15	8	5	22%
CORREA A-54	0	23	8	35%	15	4	3	16%	16	7	4	17%
TCONT200AN II AAA	1	13	1	7%	13	0	4	31%	9	14	6	26%
REJILLA LRA 12X16	1	0	0	0%	1	9	3	30%	7	6	3	23%
REJILLA RRTC1 14x12	0	8	2	25%	6	0	2	33%	4	9	5	38%
EXTRACTOR FLUJO DE AIRE 4X10	4	10	5	36%	9	17	4	15%	22	0	0	0%
REJILLA DSCD 24X12 3 VIAS	0	6	2	33%	4	0	0	0%	4	7	3	27%
SDTP 12X12 4 VIAS	1	4	1	20%	4	6	4	40%	6	0	1	17%
REJILLA CON DAMPER 20X14	4	5	3	33%	6	8	3	21%	11	3	2	14%
CORREA A-48	0	10	5	50%	5	6	3	27%	8	7	5	33%
REJILLA LRA 12X8	1	0	0	0%	1	9	4	40%	6	6	3	25%
LRA 22X6	2	4	1	17%	5	8	4	31%	9	3	2	17%
DIF M/P C/D 4V 15X9	1	6	2	29%	5	0	0	0%	5	8	4	31%
LHV 16X4	1	9	3	30%	7	6	3	23%	10	0	2	20%
LRA OBG 20X20	2	8	4	40%	6	7	3	23%	10	6	5	31%
LPCA 24X24	2	5	1	14%	6	6	3	25%	9	7	4	25%
LRA OB 10X22	1	19	4	20%	16	0	3	19%	13	6	3	16%

A modo de ejemplo, para el mes de enero se presentaron referencias con exceso de material como el Extractor flujo de aire 4x10 teniendo en cuenta que en stock había 9 unidades

y se compraron 17 unidades más y en realidad en el mes se presentó una utilización de 4 unidades, lo que da como resultado un exceso de producto en bodega el cual se refleja en el indicador con un valor del 15%. Este análisis se encuentra en el apéndice V. Indicadores de gestión.

### **3.3.1.1. Proceso de compras.**

#### ➤ Descripción

A continuación, se hace una descripción del proceso de compras que la empresa realiza:

La persona encargada de realizar las compras es la auxiliar contable, el proceso de compras inicia una vez se evidencia la necesidad de adquisición de material bien sea para la línea de obras o de mantenimiento.

Para la línea de obras, durante el proceso de cotización del servicio se realiza un listado de los materiales y cantidades a utilizar con el fin de cotizarlos y generar un valor que contemple el valor de todo el servicio. Una vez firmado el contrato el auxiliar contable, realiza los siguientes pasos:

**Elaborar requisición:** El auxiliar contable elabora la requisición del material, equipos o servicio, y la gerencia la avala.

**Consulta lista de proveedores:** Una vez avalada la requisición por el gerente de la empresa, esta se envía a diferentes proveedores para recibir las respectivas cotizaciones.

**Cotización de material, equipo o servicio:** Una vez recibidas las cotizaciones se analizan y se pasa el concepto final al gerente para seleccionar el proveedor.

**Selección de proveedores:** Por último, se elige el proveedor y se envía orden de compra.

En cuanto a la línea de mantenimiento, el proceso es similar solo que allí las compras se realizan teniendo en cuenta el pronóstico realizado por el auxiliar contable y el jefe de mantenimiento quienes se basan en los contratos de mantenimiento y en la experiencia.

Para realizar el respectivo análisis de los procesos, en este numeral el proceso de compras; se aplicó la guía de diagnóstico logístico elaborada por Plata y Ferro, la cual es una herramienta de diagnóstico para evaluar la madurez de los procesos logísticos de una empresa.

A continuación, se describen las etapas más importantes planteadas por Plata y Ferro para la correcta aplicación de la guía de diagnóstico logístico.

**Etapa 1.** Búsqueda de la empresa: Es importante contar con una empresa dispuesta a brindar información y que permita tener comunicación con el personal encargado de la logística.

**Etapa 2.** Conocimiento de las instalaciones y personas encargadas de los procesos logísticos: El propósito es conocer cómo funciona la empresa y tener contacto con los funcionarios encargados de los procesos logísticos.

**Etapa 3.** Reuniones: La idea es mediante las reuniones establecidas dar a conocer la funcionalidad del diagnóstico, así como la obtención e interpretación de resultados.

**Etapa 4.** Aplicación de la guía: El autor del proyecto debe aplicar al encargado del proceso logístico, el cuestionario correspondiente a su actividad con el fin de visualizar y analizar el desempeño de la operación.

**Etapa 5.** Análisis de los resultados: Según los resultados se identifica el grado de madurez que tiene la compañía en su cadena de abastecimiento.

**Etapa 6.** Realización del informe: Una vez finalizado el análisis, se desarrolla un informe donde se exponen los factores favorables y desfavorables en cada proceso evaluado, con el fin de buscar alternativas de mejora.

**Etapa 7.** Revisión con la dirección: Se presenta el informe a la gerencia, para conocer si el resultado del diagnóstico se ajusta con la situación real de la compañía a nivel logístico.

Seguidamente se podrán observar los niveles de madures estipulados por los autores (Plata y Ferro, 2013):

- Nivel 0. No aplica: La actividad no hace parte del proceso logístico.
- Nivel 1. Aplica, pero no se está realizando: Son actividades u operaciones que la empresa debería realizar, pero que no se están llevando a cabo.
- Nivel 2. Bajo: Los procesos no están definidos, ni estandarizados, no se mide el desempeño de los mismos y son impredecibles. La planeación de los procesos es aleatoria, existen registros sin control y no se toman decisiones a partir de ellos, además no se encuentran sistemas de comunicación eficientes dentro de la organización.
- Nivel 3. Básico: la planeación de los procesos se lleva a cabo de forma individual, no todos los procesos son controlados, revisados, evaluados y documentados. Se toman decisiones a partir de los hallazgos, las mejoras son de carácter correctivo y no preventivo, el procesamiento de la información se realiza a través de una herramienta informática y no está integrada con las demás áreas de la organización.
- Nivel 4. Alto: la organización realiza una planeación de los procesos y configura los objetivos de desempeño de los mismos hacia la mejora continua; los procesos están integrados entre las áreas de la organización utilizando un ERP o sistema de información,

la información es compartida y los miembros de la organización pueden tomar acciones y decisiones a partir de ella.

Por último, en la tabla 2 se muestra la calificación cuantitativa o puntaje asignada a la respuesta de la pregunta correspondiente:

**Tabla 2**

*Puntajes criterios de evaluación*

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>PUNTAJE DE EVALUACIÓN</b>
Nivel 0. No aplica	0
Nivel 1. Aplica, pero no se está realizando	1
Nivel 2. Bajo	2
Nivel 3. Básico	3
Nivel 4. Alto	4

*Nota: Tomado de:* Guía básica de diagnóstico de los procesos logístico para las empresas comercializadoras y manufactureras, Plata, L. y Ferro, Y., 2013, 19.

Se aplicó el cuestionario (Apéndice A. Encuesta nivel de madurez) con el fin de identificar el nivel de madurez de la compañía respecto al proceso de compras. En la tabla 3 se muestran el promedio obtenido de acuerdo con las calificaciones de las preguntas que corresponden a la evaluación del proceso. Como se puede observar el promedio de calificación es de 1,42 lo que indica que el nivel de madurez del proceso es bajo y que existen vacíos en temas de elaboración y seguimiento de procedimientos, falencias con el recurso humano y deficiencia en la generación de información teniendo en cuenta que no se manejan indicadores de evaluación y medición, por lo que se generan ineficiencias en la operación.

**Tabla 3**

*Puntaje proceso de compras*

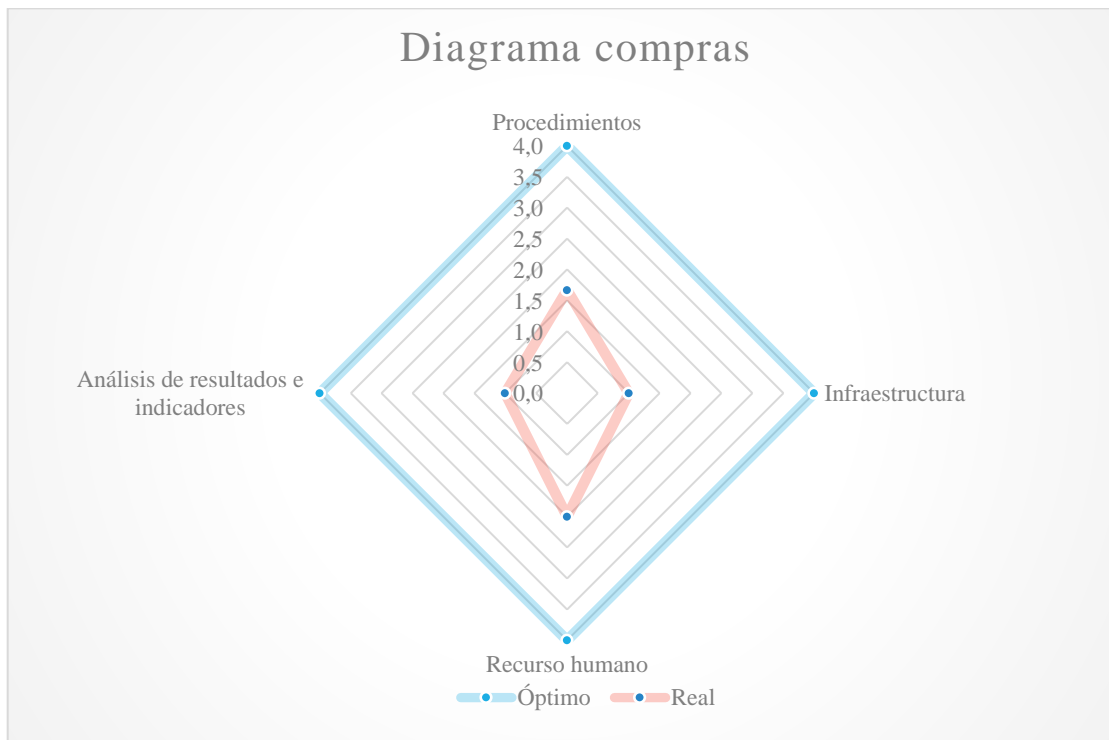
<b>Compras</b>		
	Óptimo	Real
Procedimientos	4	1,67
Infraestructura	4	1,00
Recurso humano	4	2,00
Análisis de resultados e indicadores	4	1,00
<b>Promedio</b>		<b>1,42</b>

*Nota: Adaptado de:* Aplicación desarrollada en Excel, Plata, L. y Ferro, Y., 2013, datos graficas.

En la figura 8 se pueden observar con más detalle cómo se encuentra el proceso de compras según los criterios evaluados respecto a lo óptimo.

**Figura 8**

*Análisis proceso de compras*



Haciendo un análisis más detallado sobre los criterios de la figura 8, las principales falencias son:

- El principal problema identificado en el proceso de compras es el exceso de material adquirido, esto se da principalmente por falta de información teniendo en cuenta que no se tiene ningún registro de materiales existentes, comprados y utilizados con el cual poder tomar decisiones adecuadas en el proceso.
- Existen falencias con el recurso humano teniendo en cuenta que en varias ocasiones la requisición de material se hace de manera verbal, sin especificaciones y sin diligenciar los formatos establecidos para dicho trámite. Esto genera errores y retrasos en el proceso que ocasionan pérdidas económicas teniendo en cuenta que hay materiales que se deben pedir con ciertas especificaciones (dimensiones, peso, etc). Según información suministrada por la empresa, para el año 2018 se presentaron pérdidas aproximadas de \$1000.000 de pesos por ductería y rejillas que se realizaron con dimensiones diferentes a las necesitadas.
- El procedimiento establecido en el diagrama de procesos para realizar las compras de material, equipos o servicios (Apéndice B. Diagrama proceso de compras), es muy genérico y no contiene actividades específicas, por lo que la metodología utilizada podría no generar resultados satisfactorios.
- Según expuso el encargado del proceso de compras en ocasiones no se realiza de manera correcta la planeación de compras, generando faltantes de material que posteriormente son solicitados; esto genera dificultades económicas y afectaciones al presupuesto dispuesto para cada obra.
- No cuentan con indicadores con los cuales puedan realizar seguimiento al proceso de compras.

### **3.3.1.2. Proveedores.**

#### ➤ Descripción

Escoger a los proveedores no debe ser un impulso sino un proceso de análisis que genere a la compañía beneficios. Hoy día construir relaciones duraderas tipo Ganar-Ganar con los proveedores se convirtió en una estrategia competitiva a la hora de disminuir costos, cumplir con los plazos de entrega al cliente bien sea un producto o servicio. Sin embargo, no solo se deben tener en cuenta esos dos aspectos a la hora de seleccionar un proveedor, es importante conocer sus antecedentes, como lo califican los clientes, cuáles son sus políticas de calidad, que tipo de servicio brinda, si cumple con los plazos pactados etc.

Actualmente la empresa realiza la selección de sus proveedores

Actualmente Instalaires no cuenta con un procedimiento para la selección de sus proveedores, lo que ha generado inconvenientes con los materiales adquiridos especialmente por la mala calidad de estos; el criterio principal al momento de seleccionar el proveedor eran los bajos costos que estos ofrecían, los cuales se veían reflejados en pérdidas económicas por material defectuoso.

El proceso de selección de proveedores fue evaluado mediante la aplicación de la guía de diagnóstico logístico (Apéndice A. Encuesta nivel de madurez), de la cual se obtuvieron los puntajes de la tabla 4.

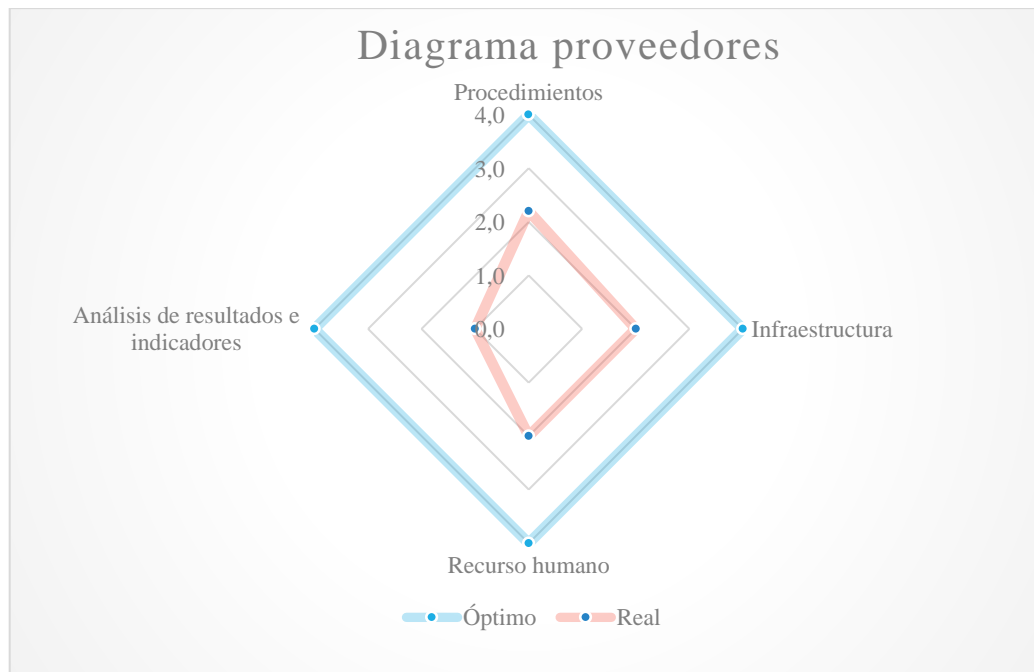
**Tabla 4***Puntaje proveedores*

<b>Proveedores</b>	Óptimo	Real
Procedimientos	4	2,20
Infraestructura	4	2,00
Recurso humano	4	2,00
Análisis de resultados e indicadores	4	1,00
<b>Promedio</b>		<b>1,80</b>

*Nota: Adaptado de:* Aplicación desarrollada en Excel, Plata, L. y Ferro, Y., 2013, datos graficas

Como se puede observar en la tabla 4 el promedio de calificación para el nivel de madurez de proveedores es de 1,80 lo cual categoriza el proceso con un nivel bajo, indicando falencias en los parámetros de procedimientos, infraestructura, recurso humano y análisis de resultados.

En la figura 9 se pueden observar los resultados obtenidos versus el resultado óptimo, con el fin de dar posibles alternativas de mejora.

**Figura 9***Análisis proveedores*

A continuación, se hace un análisis basado en las entrevistas y los resultados de la guía de diagnóstico logístico.

- La empresa presenta falencias en todas las etapas relacionadas con el manejo de los proveedores, principalmente al no tener establecida una metodología para la selección de estos.
- La ponderación establecida para los criterios de selección impide una elección adecuada en la cual se contemplen criterios como calidad, reconocimiento en el mercado, tiempos de respuesta, servicio ofrecido, etc, los cuales son igual o más importantes que el precio.
- Existe ausencia de indicadores de evaluación y medición a los proveedores, lo que imposibilita el seguimiento del comportamiento y la toma de decisiones basada en información.

### 3.3.1.3. Análisis proceso de aprovisionamiento

#### ➤ Descripción

Una vez realizado el análisis a los tres aspectos que componen el proceso de aprovisionamiento (gestión de la demanda, compras y proveedores), se obtiene el nivel de madurez del proceso. En el Apéndice A. Encuesta nivel de madurez, se encuentra el consolidado de la encuesta.

**Tabla 5**

*Puntaje Proceso Aprovisionamiento*

<b>Proceso</b>	<b>Promedio proceso</b>
Gestión de la demanda	0
Proveedores	1,80
Compras	1,42
<b>Total procesos</b>	<b>3,22</b>
<b>Promedio Proceso</b>	<b>1,61</b>

*Nota: Adaptado de: Guía de diagnóstico logístico, Cartilla para el usuario final, Plata, L. y Ferro, Y., 2013, 71.*

Como se puede observar en la tabla 5 el nivel de desarrollo para el proceso de aprovisionamiento es bajo, con un puntaje promedio de 1,61 lo cual indica que la compañía debe trabajar en mejorar los procesos de proveedores y compras.

Dentro de los parámetros con mayores dificultades encontramos:

- El uso de indicadores de gestión, con los cuales la compañía puede evaluar los diferentes procesos y tomar decisiones basados en información veraz.
- El manejo de información es crucial en cualquier compañía, por ello es importante establecer procedimientos, formatos y herramientas ofimáticas que faciliten la recolección de esta.

- El recurso humano debe ser idóneo, debe contar con los conocimientos requeridos para ocupar el cargo, así como la empresa debe realizar capacitaciones periódicas para el mejoramiento de los procesos.
- La selección de proveedores debe tomarse como un proceso fundamental, se deben establecer criterios de selección como: calidad, precio, tiempo de entrega, entre otros.
- Las compras se deben planificar, importante tener en cuenta ¿Qué comprar?, ¿Dónde comprar?, ¿Cuánto comprar? y ¿Cómo comprar?

### **3.3.2. Recepción de mercancías**

El proceso de recepción de mercancías es una de las operaciones tal vez más importantes del almacén, teniendo en cuenta que allí se da inicio al flujo de materiales. Una mala gestión de estos trae como consecuencia errores que repercuten en la calidad del servicio.

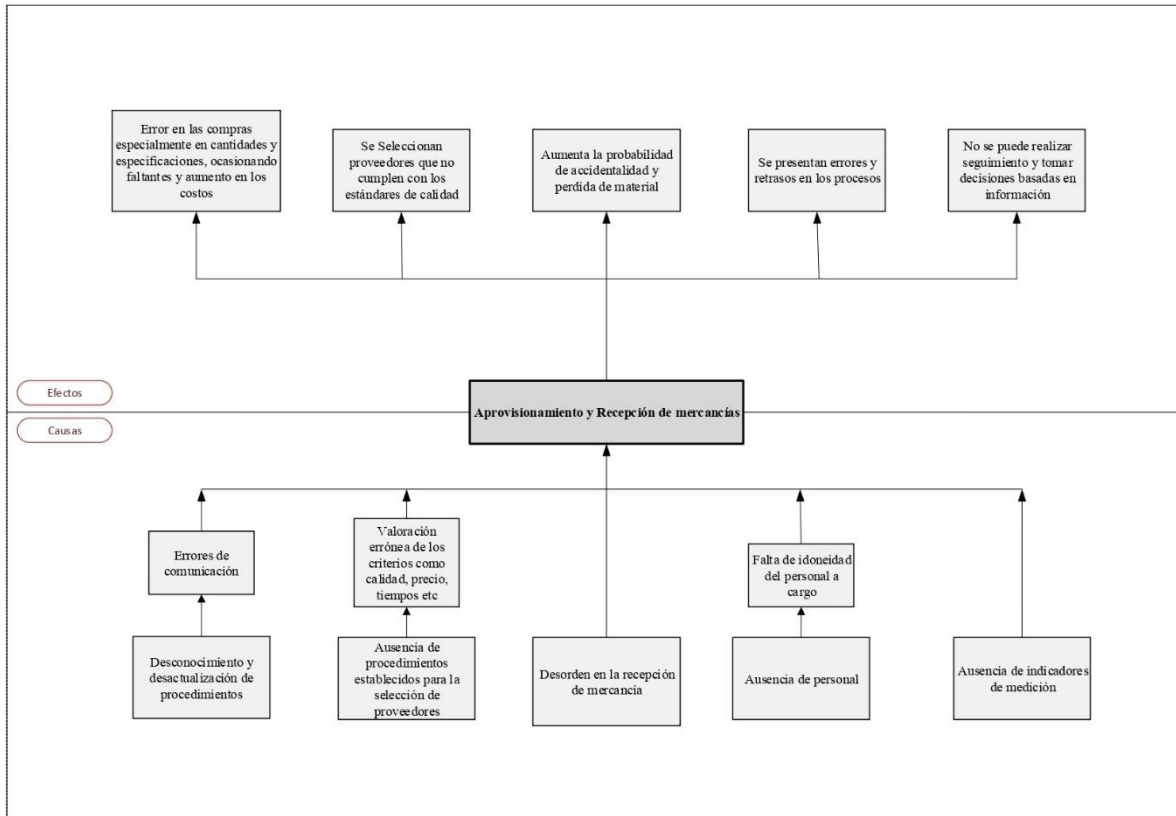
La empresa recibe mercancía de proveedores tanto nacionales como internacionales, la persona encargada de recibir la mercancía es el asistente de compras quien revisa la cantidad y el estado de la mercancía; en algunas ocasiones con el apoyo del operario encargado del almacén, sin embargo como el almacenista realmente es el conductor la mayoría de las ocasiones no está en la empresa y las mercancías recibidas quedan en el pasillo de ingreso, obstruyendo el paso y aumentando el riesgo de accidentalidad así como la pérdida del material.

El proceso de recepción de mercancías de Instalaires se puede observar en el Apéndice C. Diagrama proceso de recepción de mercancías.

### 3.3.3. Mapa de problemas- Aprovisionamiento y Recepción de mercancías

Figura 10

Mapa de problemas Aprovisionamiento y Recepción de mercancías



### 3.3.4. Proceso de almacenamiento

El proceso de almacenamiento en la empresa se realiza de manera empírica, por lo cual no existen políticas establecidas para la disposición de los materiales. Ver proceso en el Apéndice D. Diagrama proceso de almacenamiento.

Inicialmente la empresa destino una bodega en la planta baja de la compañía, esta cuenta con 40,3 m<sup>2</sup>, a pesar de ser un lugar amplio la cantidad de material que hoy en día almacenan sobrepasa la capacidad del almacén y de los estantes para almacenamiento, generando:

- Desorden en el almacén por falta de espacio.
- Suciedad en el almacén que podría causar daño a los materiales y herramientas, así como afectar al personal que allí ingresa.
- Mercancía situada directamente en el suelo, potencializando la ocurrencia de un accidente laboral.
- Aumento de tiempo en la búsqueda de material para trasladarlo a obras o para atender un servicio de mantenimiento.
- Aumento en el número de desplazamientos para la ubicación de alguna referencia.
- Daños de material por mala disposición.
- Pérdida de material por falta de control, a pesar de tener formatos establecidos (Apéndice I. Formatos almacén) para la salida y devolución de material.
- Aumento en los costos de aprovisionamiento, teniendo en cuenta que si no se encuentra un material se recurre a la compra de este para atender al cliente.
- Ocupar espacios no destinados al almacenamiento, pues en el almacén no hay donde ubicarlos.
- La empresa cuenta con un formato de inspección de orden y aseo (Apéndice J. Formato de inspección orden y aseo), que no se está aplicando.

En las figuras 11, 12, 13 y 14 se puede observar lo anteriormente descrito

**Figura 11**

*Elementos fuera de los estantes*



**Figura 12**

*Adecuación de lugares diferente a la bodega*



**Figura 13**

*Material sin identificación*



**Figura 14**

*Obstrucción de pasillos con materiales en el piso*



Adicionalmente se aplicó una lista de chequeo 5'S con el fin de valorar la práctica de orden y aseo en la zona de almacenamiento de la empresa (Apéndice K. Lista de chequeo 5'S). Esta lista se realizó planteando una serie de preguntas para cada etapa Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke. En la tabla 6 se observa la escala de calificación.

**Tabla 6**

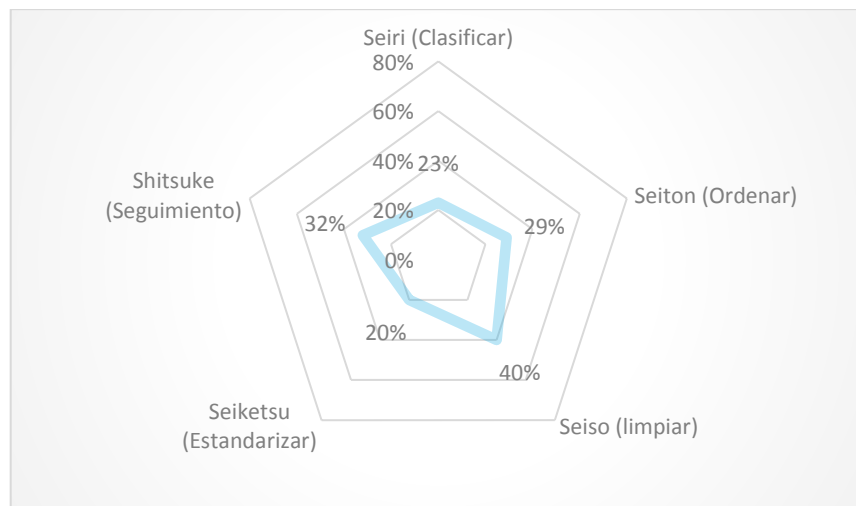
*Escala de calificación 5'S*

CRITERIOS	CALIFICACIÓN
Nunca	1
Muy pocas veces	2
Algunas veces	3
Casi siempre	4
Siempre	5

Analizando la figura 15 se puede corroborar el diagnóstico anteriormente descrito del proceso de almacenamiento.

**Figura 15**

*Resumen lista de chequeo 5'S*



### 3.3.4.1. *Gestión de inventarios*

➤ Descripción

Actualmente la empresa dispone de un operario quien es el encargado de realizar todas las actividades correspondientes al inventario, sin embargo, este no cuenta con los conocimientos básicos para realizar dicha labor.

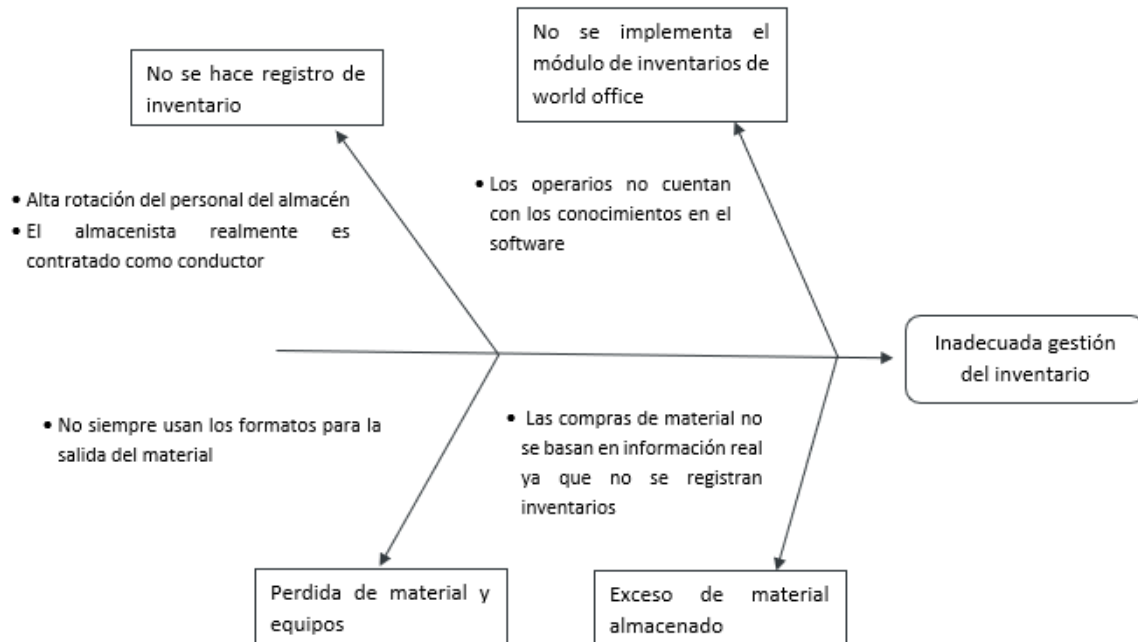
La alta rotación que se presenta en la ocupación del cargo de almacenista ha dificultado hoy en día tener un inventario actualizado, según reportes del tutor el último inventario realizado en la compañía fue para el año 2018, casi dos años después no se cuenta con una actualización, lo que claramente no permite la toma de decisiones basada en información veraz.

A continuación, se describen las falencias encontradas durante las visitas a la empresa y se analiza con la aplicación de la metodología causa y efecto de Ishikawa mostrada en la figura 16.

- La empresa actualmente no realiza registro del inventario.
- Actualmente la compañía cuenta con el software world office, el cual tiene un módulo de inventarios, pero este no se ha implementado.
- No se realizan jornadas periódicas de inventario, con el fin de conocer las cantidades de los materiales, así como el estado de estos.
- En varias ocasiones se ha presentado pérdida de materiales y equipos.

**Figura 16**

*Diagrama de Ishikawa causa-efecto gestión de inventarios*



### 3.3.5. Alistamiento de pedidos

El proceso de alistamiento de pedidos como todos los procesos de la logística son fundamentales, sin embargo, el alistamiento de pedidos tiene una especial importancia ya que de este depende parte de la eficiencia y el éxito del proceso. Ver proceso en el Apéndice E. Diagrama proceso de Alistamiento de pedidos.

Como apoyo cuantitativo al diagnóstico en el proceso de alistamiento de pedidos, se realizó una actividad que consistió en la toma de tiempos, basados en la experiencia y conocimiento de los colaboradores, por lo cual se le pidió al encargado del almacén buscar una serie de materiales que se encontraban en bodega, posteriormente se le pidió al auxiliar contable que realizara la búsqueda del mismo grupo de materiales; dicha actividad se realizó de forma individual en momentos diferentes y sin previo aviso, esto con el fin de obtener resultados más semejantes a la operación

real. Los materiales fueron seleccionados al azar y los resultados se pueden observar en la tabla 7.

Medición de tiempo.

**Tabla 7**

*Medición de tiempo*

<b>ITEM</b>	<b>NOMBRE COLABORADOR</b>	<b>TIEMPO (s)</b>
Contactor Bifasico 220v	Almacén	180
	Auxiliar contable	60
Rejilla Rsdhcd 20x5	Almacén	300
	Auxiliar contable	192
Unión de Cobre 1/4"	Almacén	45
	Auxiliar contable	40
Tornillo 8x1/2	Almacén	126
	Auxiliar contable	95
Caja Eléctrica Outlet box	Almacén	80
	Auxiliar contable	65
Relé 8 pines	Almacén	600 (No lo encontró)
	Auxiliar contable	120
Semanales Programables	Almacén	89
	Auxiliar contable	80
Gas Map	Almacén	35
	Auxiliar contable	36
Válvula de Gusanilla	Almacén	92
	Auxiliar contable	35
Switch Pressure ebf40271401	Almacén	600 (No lo encontró)
	Auxiliar contable	45
Relevos socket 083a	Almacén	76
	Auxiliar contable	47
Aros Metálicos	Almacén	600 (No lo encontró)
	Auxiliar contable	600 (No lo encontró)
Soldadura Harris Plata	Almacén	60
	Auxiliar contable	34
<b>Total, almacén</b>		<b>2883 (40,05 min)</b>
<b>Total, Auxiliar contable</b>		<b>1449 (24,15 min)</b>
<b>Diferencia</b>		<b>1434 (23,9 min)</b>

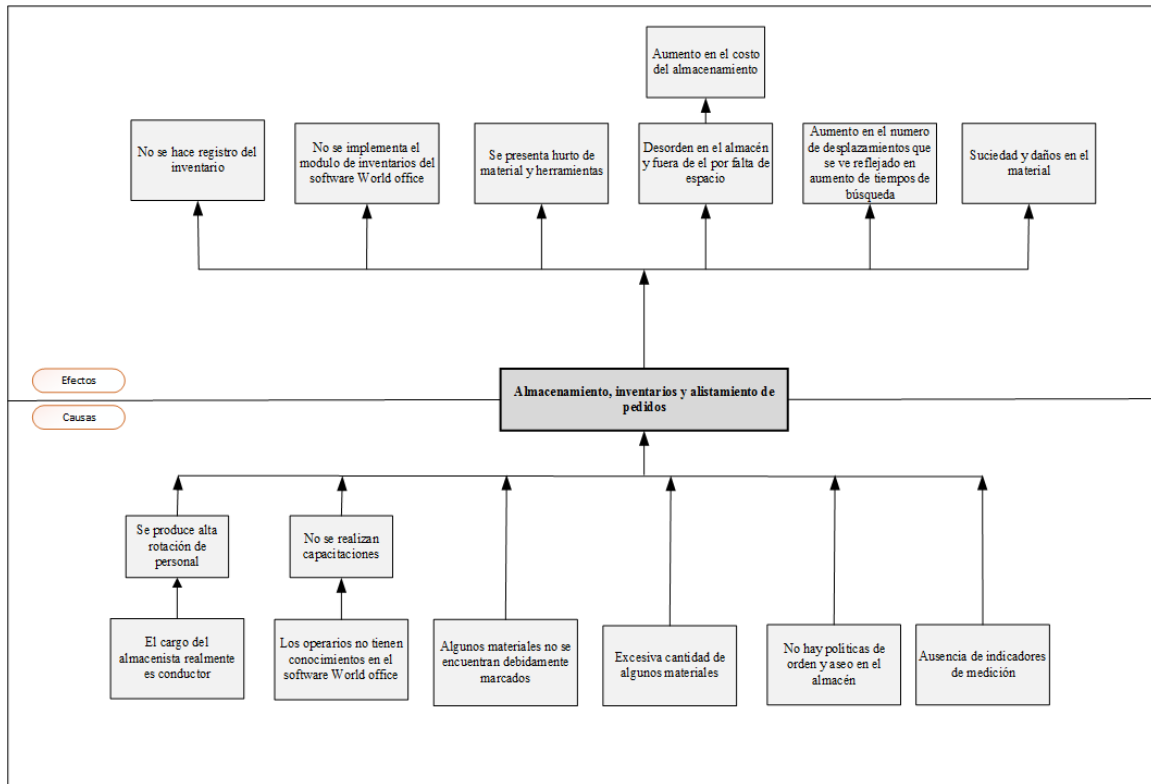
Algunos de los problemas identificados son:

- Los materiales no se encuentran debidamente marcados y ubicados lo que genera desplazamientos adicionales e innecesarios en la búsqueda del material que afectan directamente el tiempo de alistamiento y despacho.
- Se observó con la medición de los tiempos que, al tener conocimiento de los materiales, así como de la ubicación, contribuye con la disminución del tiempo de alistamiento, esto teniendo en cuenta que el auxiliar contable es quien tiene más conocimiento de las referencias y ubicación de algunos materiales respecto al almacenista quien se debe recordar fue contratado como conductor y es un cargo con alta rotación.
- Se observó una diferencia de 23,9 minutos en el proceso de alistamiento de pedidos, comparando los tiempos empleados en la búsqueda de algunos materiales. Hubo una serie de materiales que no fueron encontrados por los colaboradores y luego de 10 minutos se suspendió la búsqueda y se pasó al siguiente material.
- Debido a la inadecuada gestión del proceso de almacenamiento algunos materiales no se encuentran en lugares asignados lo que afecta directamente el proceso de alistamiento ya que en muchas ocasiones no se encuentran los materiales solicitados y se debe recurrir a la compra urgente de material, generando aumento de costos en transporte, adquisición de material y tiempos en búsqueda y desplazamientos.
- En ocasiones no se realiza el diligenciamiento de los formatos para la entrega de material, por lo que no es posible llevar un control del material que sale e ingresa del almacén.

### 3.3.6. Mapa de problemas-Almacenamiento, Inventarios y Alistamiento de pedidos

Figura 17

Mapa de problemas Almacenamiento, Inventarios y Alistamiento de pedidos



### 3.3.7. Despachos

El proceso de despachos en esta ocasión se realiza antes de la facturación del servicio, teniendo en cuenta el servicio de mantenimiento se factura al finalizar el mes y las obras de acuerdo con lo establecido en el contrato.

El despacho de materiales es uno de los últimos procesos que componen la etapa logística, es allí cuando bien sea los productos o materiales salen del almacén para ser entregados en el tiempo oportuno al cliente o como en este caso a los técnicos encargados de realizar los mantenimientos y a los encargados de realizar las obras.

El proceso de despacho de materiales se puede visualizar en el Apéndice H. Diagrama proceso de despacho de materiales. Este proceso está a cargo del conductor quien a su vez desarrolla algunas labores de almacenista, en repetidas ocasiones se han presentado fallas en las entregas por falta de información.

### **3.3.8. Facturación**

El proceso de facturación en Instalaires es diferente para cada línea, en el Apéndice F. Diagrama proceso de facturación obras, se podrá observar de manera detallada las actividades que se realizan para la facturación en la línea de obras. En el Apéndice G. Diagrama proceso de facturación mantenimiento, de igual manera se podrán observar las diferentes actividades para la facturación en la línea de mantenimiento.

Al observar los procesos estos se desarrollan en momentos diferentes teniendo en cuenta que los servicios de mantenimiento se facturan al finalizar cada mes de acuerdo con las órdenes de servicio enviadas por el cliente, mientras la facturación de las obras tiene diferentes momentos y estas son pactadas en el contrato antes de iniciar la obra.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto la única dificultad que se pudo identificar es que teniendo en cuenta que la facturación del servicio de mantenimiento se realiza al finalizar cada mes, estas toman varios días para cada cliente y teniendo en cuenta que la encargada de facturar es quien está encargada de realizar varios procesos en la compañía y esto puede generar retrasos de diferentes órdenes.

### **3.3.9. Matriz DOFA**

Se realiza el análisis DOFA ver tabla 7, con el fin de plantear acciones que contribuyan con las mejoras de la empresa, teniendo como base las oportunidades detectadas. De igual

manera se plantearán alternativas para eliminar aquellas prácticas que amenazan el correcto funcionamiento de la empresa y que influyen directamente en la productividad.

**Tabla 8**

*Matriz DOFA Instalaires S.A.S*

<b>DEBILIDADES</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• No están estandarizados los procesos.</li> <li>• No usan correctamente los formatos establecidos para cada actividad</li> <li>• No hay recolección eficiente de información con la cual la gerencia pueda tomar decisiones.</li> <li>• Inexistencia de indicadores de medición para todos los procesos y para el talento humano.</li> <li>• Incumplimiento en tiempo y cantidad establecidos para entregas a los contratistas.</li> <li>• Inexistencia de protocolos para el almacenamiento de materiales.</li> <li>• No utilizan la totalidad de las herramientas de software disponibles dentro de la empresa (world office).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llegada de nuevos y potenciales clientes a nivel nacional.</li> <li>• Implementación de los módulos de compras y almacenamiento del software world office.</li> <li>• Toma de decisiones basadas en información oportuna.</li> <li>• Llegar a mercados internacionales a través de alianzas comerciales.</li> <li>• Introducción en nuevos mercados</li> </ul>

<b>FORTALEZAS</b>	<b>AMENAZAS</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Talento humano comprometido con la compañía y la mejora de sus procesos.</li><li>• Políticas de calidad.</li><li>• Equipo de Marketing, quienes están en constante trabajo para dar a conocer la compañía a través de redes sociales, página web, etc.</li><li>• Relaciones comerciales con proveedores internacionales.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento en el precio del dólar, teniendo en cuenta que algunas máquinas que solicita el cliente son importadas.</li><li>• Empresas que se dedican a la instalación y mantenimiento de aire acondicionado y calefacción en el territorio colombiano.</li><li>• Alza en los precios de los materiales, por no tener relaciones comerciales duraderas con proveedores.</li></ul>

## 4. Objetivos

### 4.1. Objetivo General:

Diseñar e implementar un plan para el mejoramiento de los procesos logísticos en las áreas de aprovisionamiento y almacenamiento de la empresa Instalaires S.A.S

### 4.2. Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de los procesos de aprovisionamiento y almacenamiento de la empresa INSTALAIRES S.A.S
- Formular un plan de mejoramiento a los procesos de aprovisionamiento y almacenamiento, a partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico.
- Implementar las propuestas de mejora que la gerencia de la empresa INSTALAIRES S.A.S autorice en los procesos de aprovisionamiento y almacenamiento.
- Diseñar e implementar un sistema de indicadores que permitan hacer seguimiento y evaluación de las mejoras implementadas para los procesos de aprovisionamiento y almacenamiento, teniendo en cuenta el objetivo del proyecto de grado.

## **5. Resultados esperados**

- Alternativas de mejoras que optimicen el funcionamiento y tiempo de respuesta de las áreas aprovisionamiento y almacenamiento de la empresa.
- Facilitar a la administración la toma de decisiones, por medio de un inventario actualizado.
- Brindar a la empresa un módulo de inventarios junto con el respectivo manual de funcionamiento.
- Generar iniciativa en la empresa mediante la implementación de las alternativas de mejora, para que fortalezcan los conocimientos de los operarios, de tal manera que sean más idóneos para el cargo que ocupan.
- Fortalecer los conocimientos teóricos adquiridos durante el proceso de formación, a través de la práctica.

## **6. Marco de referencias**

### **6.1. Marco de antecedentes**

Como antecedentes para la realización del presente proyecto de grado, se tomaron como referencia los siguientes proyectos:

“Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios y gestión de almacenamiento en la empresa industrias plásticas Jaerplast S.A.S.” realizado por (Chía, 2017), quien expone que todas las empresas sin importar su actividad económica y aún más sin importar su tamaño deben hacer un correcto uso de las áreas destinadas para el almacenamiento y de esta forma saber con certeza las existencias que tienen bien sea de materias primas, productos en proceso, productos

terminados, materiales, herramientas, etc, lo cual contribuye con la toma de decisiones y adicionalmente a tener un control sobre lo que se tiene y evitar niveles excesivos de inventarios, productos obsoletos y hasta pérdida de los mismo por robo.

“Mejoramiento del proceso de aprovisionamiento de Greystar Resources LTD” desarrollado por (Rodríguez, 2008), expresa que el aprovisionamiento es un proceso clave en toda organización y que a pesar de ser un componente fundamental en la cadena de valor de una compañía estas no lo perciben así, por lo cual se cometen errores y se toman decisiones que puede comprometer los costos y la eficiencia de la empresa. Por tal motivo luego de un proceso diagnóstico implementaron herramientas y modelos de gestión como la clasificación ABC para productos y proveedores, políticas de inventarios, redistribución del almacén entre otros.

“Mejoramiento en los procesos de almacenamiento y alistamiento de los pedidos en la sede ubicada en Bucaramanga de la empresa Autopartes Castelmotors S.A.S” escrito por (Rojas, 2019), describe que la logística hoy día es considerada por muchas organizaciones como un proceso estratégico, con el cual la empresa puede llegar a sobresalir brindando productos de calidad y con excelente servicio, sin sacrificar rentabilidad.

Teniendo claro todo lo expuesto en los anteriores proyectos, dicha información contribuirá como guía para desarrollar el diagnóstico en la empresa Instalaires y adicionalmente diseñar alternativas de mejora que contribuyan con el óptimo funcionamiento.

## **6.2. Marco teórico**

### **6.2.1. Mejoramiento de procesos**

Se define como el conjunto de acciones que se llevan a cabo con el fin de aumentar la rentabilidad de una organización, mejorando aspectos como: La calidad, el servicio, los tiempos de respuesta, los costos etc. A través de procesos más efectivos, eficientes y adaptables.

Para lograr una completa mejora, no basta solo con integrar los procesos, es importante disponer de indicadores que permitan hacer un seguimiento y evaluación de las mejoras, de esta manera se lograra obtener y visualizar una verdadera integración de la mejora de los procesos, agregando valor a la organización. (Serrano Gómez y Ortiz Pimiento, 2012, pág. 15)

### **6.2.2. Diagnóstico logístico:**

El diagnostico logístico busca identificar una serie de problemas con el fin de plantear un plan de acción a través de metodologías de mejora continua que contribuyan al crecimiento de la organización.

Existe una metodología planteada por Anaya y Polanco (2005) para el desarrollo del diagnóstico logístico, dicha metodología permite reconocer las fases de actuación, información requerida y los instrumentos de ayuda para concluir, las etapas son las siguientes:

- Entrevista Preliminar: Fijar objetivos, colaboradores y calendario.
- Visitas in situ: Inspección in-situ y conocimiento general de la empresa.
- Recogida de datos: Preparación de cuestionarios y tomas de datos.
- Validación de datos: Integridad y consistencia.
- Análisis: Organigramas, esquemas de flujo, ratios de gestión, análisis de los stocks, etc.
- Informe final.

### **6.2.3. Logística:**

La palabra logística hoy en día es conocida a nivel mundial como el conjunto de actividades que se encargan del flujo de materiales e información a lo largo del proceso de creación de valor. Los procesos que componen la actividad logística son aprovisionamiento, producción y distribución; todas estas en conjunto con el fin de brindar valor al cliente mediante la transformación de los factores productivos. (Ballou,2004).

### **6.2.4. Cadena de aprovisionamiento:**

También llamada ciclo de aprovisionamiento, son todos los procesos que comprende desde el momento en que se realiza la compra de las materias primas a los proveedores, hasta el momento en que es entregado el producto terminado en óptimas condiciones y al costo más eficiente posible al consumidor final. (Barragan, sin fecha)

Es importante tener en cuenta que existen dos funciones principales en la actividad de aprovisionamiento, la gestión de compras y la gestión de inventarios:

Gestión de compras es el proceso mediante el cual se realiza el suministro responsable de materiales, mediante la negociación con los proveedores. En la figura 18 se pueden observar las funciones básicas en la gestión de compras descritas por Mora Garcia Luis Aníbal, en el libro Gestión logística integral.

**Figura 18**

*Funciones básicas en la gestión de compra. Tomado de: Gestión Logística Integral*



Gestión de inventarios se encarga de realizar seguimiento a los bienes almacenados de una compañía, esto ayuda a la toma de decisiones, a la planificación de la gestión de compras, a la empresa ser más eficiente teniendo en cuenta que está listo para cubrir la demanda y tener el material necesario para no incurrir en gastos de almacenaje innecesarios por exceso de inventario.

### 6.2.5. Gestión de inventario

La gestión de inventarios en empresas manufactureras y comercializadoras juega un papel muy importante teniendo en cuenta que los inventarios representan una porción significativa de los activos y así mismo de los procesos productivos. Razón por la cual requiere de una adecuada administración de las materias primas y/o materiales.

Uno de los grandes desafíos para la gestión del inventario es mantener la cantidad adecuada para que la empresa alcance mayores niveles de productividad y eficiencia, esto teniendo en cuenta que no se pueden evaluar los inventarios de forma aislada ya que cada parámetro puede depender de

otro afectando en conjunto los procesos y la liquidez de la empresa. (Pinzón Guevara, Perez Ortega y Arango Serna, 2010).

#### **6.2.6. Stock o inventario**

El stock es una provisión o reserva de artículos que se encuentran en un almacén o lugar determinado por la compañía, a espera de ser utilizados. El objetivo de provisionar determinados artículos es disponer de la cantidad necesaria, en el momento oportuno, en el lugar preciso y con el mínimo costo. La idea del stock no es tener de todo en abundancia, sino realizar un estudio de cuáles son los artículos que conviene mantener cantidades adecuadas para poder brindar un buen servicio al cliente partiendo de (Mauleón, 2008)

- Atenderlo lo más rápido posible
- Proveyéndoles de productos sin estar en carencia
- Posicionándolo donde el cliente lo indique
- A un costo que le permita a la empresa obtener beneficios

#### **6.2.7. Tipo de inventario**

Existen en el almacén familias de productos compuestas por una gran variedad de artículos que no contribuyen al servicio o generación de ingresos; estos son los llamados artículos pasivos que ya no se comercializan o que no han tenido movimiento en el año o periodo de estudio. Por tal razón es importante identificar los artículos que forman parte del inventario activo y operativo, los cuales son aquellos que han tenido movimiento durante el año o periodo de estudio, aunque no tenga inventario en un momento determinado.

Para realizar un correcto análisis en una compañía es importante separar los inventarios pasivos de los activos, ya que los pasivos se consideran como un estorbo para el almacén, puesto que ocupan espacio, generan costos innecesarios y crean en general ineficiencia operativa. (Anaya y Polanco, 2005).

### **6.2.8. Curva 80/20**

La ley de Pareto dice que el 20% de algo siempre es responsable del 80% de los resultados, es decir que el 20% de algo es esencial y el 80% es trivial.

El concepto 80-20 es particularmente útil para planear la distribución cuando los productos se agrupan o clasifican según su actividad de ventas. El primer 20% podría llamarse artículos A, el 30% siguiente artículos B y el restante artículos C. Cada categoría de artículos podría distribuirse de manera diferente. (Ballou, 2004).

### **6.2.9. Sistema ABC de los inventarios**

Es un método de categorización de inventarios, que se utiliza como mecanismo de priorización con el fin de concentrar esfuerzos y recursos en los artículos más importantes para la empresa. Dicho análisis se basa en el principio de Pareto 80/20 y categoriza el inventario en tres zonas diferentes: Zona A, Zona B y Zona C.

Como hacer una clasificación ABC para clasificar inventarios por zonas (Betancourt, 2017)

- Zona A: Son referencias de alto costo o de importancia para la empresa, suele representar el 20% de todas las unidades y alcanza el 80% del valor del inventario.

- Zona B: Son referencias con valor intermedio, suelen representar el 30% de las referencias del inventario y alcanzan el 15% del valor total del inventario.
- Zona C: Son referencias generalmente de bajo costo, pero de alto volumen de inventario que requieren de poca supervisión. Suelen representar el 50% de las referencias del inventario y alcanzan el 5% del valor total del inventario.

#### **6.2.10. Gestión de almacenes**

“La gestión de los almacenes es un elemento clave para lograr el uso óptimo de los recursos y capacidades del almacén dependiendo de las características y el volumen de los productos a almacenar” (Correa Espinal, Gómez Montoya, y Cano Arenas, 2010, pág. 149).

Los objetivos que se buscan lograr con la gestión del almacén son:

##### **Minimizar**

- El espacio que se emplea, con el fin de aumentar la rentabilidad
- El costo por tener inventario
- Los riesgos, relacionados con el producto, el personal y las instalaciones.
- Pérdidas por robos, daños e inventario extraviado.
- La manipulación, donde se desea disminuir los recorridos y movimiento de personal a través de la mejora de los procesos.
- Costos logísticos haciendo uso de las economías de escala.

##### **Maximizar**

- La disponibilidad de productos, para atender a las solicitudes de los clientes.
- La rotación de productos y capacidad de almacenar.

- Operatividad del almacén.

### **6.2.11. Zona de almacenaje**

Las zonas de almacenaje son un espacio físico donde la empresa almacena las mercancías, materiales, equipos, herramientas, etc, hasta el momento de su expedición. El almacenamiento puede ser en el suelo, en estanterías o instalaciones complejas.

El almacenamiento en el suelo se utiliza para mercancía de gran resistencia, el almacenamiento en estanterías se utiliza cuando se almacena en altura o cuando las unidades de carga no resisten el apilamiento una sobre otra. (Noegasystems, 2019)

### **6.2.12. Almacenamiento**

El almacenamiento es un conjunto de actividades que tienen por objeto almacenar y custodiar aquellos stocks que no se encuentran en uso o en proceso de transformación. (Algebasa, sin fecha).

Las principales actividades realizadas en el proceso de almacenamiento son (Garavito Hernández, 2011, pág. 2):

- Descargar los vehículos que ingresan.
- Dejar el material en la zona de almacenaje.
- Examinar el material recibido, verificando cantidad y calidad.
- Transportar el material al lugar asignado en el almacenamiento.
- Retirar el material del lugar de almacenamiento y colocarlo en la línea de surtido de pedidos.
- Diligenciar los formatos correspondientes a la entrega y salida de material.

- Agrupamiento para embarque.
- Cargue y verificación.

### **6.2.13. Indicadores Logísticos**

Son relaciones de datos numéricos, que permiten evaluar el desempeño y el resultado de cada proceso permitiendo obtener información que es utilizada de manera oportuna, para apoyar y facilitar la toma de decisiones (Moreno Garcia, Sin Fecha).

Los indicadores logísticos o KPI tienen como objetivos:

- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos.
- Medir el grado de competitividad de la empresa frente a sus competidores nacionales e internacionales.
- Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo entrega y la optimización del servicio prestado.
- Mejorar el uso de los recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.
- Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa.
- Compararse con las empresas del sector en el ámbito local y mundial (Benchmarking).

### **6.2.14. 5'S**

Es una metodología creada por Toyota en los años 60, que agrupa una serie de actividades que buscan crear condiciones de trabajo que permitan ejecutar las labores de forma organizada, ordenada y limpia. Dichas condiciones se crean formando hábitos de trabajo que generen procesos eficiente y productivo. (Salazar, 2019)

Las 5's son:

- Seiri: Consiste en identificar y clasificar lo que realmente sirve de lo que no.
- Seiton: Consiste en ordenar los materiales indispensables, facilitando las tareas de encontrar, usar y reponer esos materiales.
- Seiso: Consiste en limpiar eliminando la suciedad de todos los sitios de la empresa
- Seiketsu: Su objetivo es que las tres fases anteriores queden bajo control, para ello se estandariza las medidas
- Shitsuke: Consiste en hacer auditorias para verificar que se están construyendo hábitos y disciplina.

#### **6.2.15. World office**

Es un software contable y financiero que brinda apoyo permanente e integral a todas las áreas de la empresa como recursos humanos, inventarios, contabilidad, cartera, proveedores, seguridad y salud en el trabajo, impuestos, tesorería, comercial, compras, presupuesto, auditorias, producción, transacciones en otras monedas e importaciones. A través de world office se tiene acceso en todo momento a la información necesaria para la toma de decisiones (World office, sin fecha).

## **7. Formulación de las propuestas de mejora**

### **7.1. Implementar el módulo de inventarios**

#### **7.1.1. Problemática que se pretende atender**

Como se mencionó en el capítulo del diagnóstico, en la empresa Instalaires S.A.S no se lleva un control del inventario, esto debido principalmente a la falta de disponibilidad de herramientas ofimáticas y a su vez a la falta de conocimiento de los operarios sobre dichas herramientas.

Se habló con la gerencia sobre la implementación del módulo de inventarios del software world office, a lo cual respondieron que en este momento no estaba disponible dicho módulo, por lo que se propuso la creación de uno en el lenguaje de programación Visual FoxPro, el cual se entregara con el inventario actualizado existente en bodega. Esto con el propósito de brindar a la compañía la posibilidad de obtener información veraz con la cual puedan tomar decisiones.

#### **7.1.2. Objetivos de la propuesta**

- Brindar a la compañía una herramienta de uso fácil, con la cual puedan mantener al día sus inventarios.
- Facilitar el proceso de compras a través de información oportuna y real.
- Reducir el exceso de material.
- Mejorar la productividad.
- Hacer seguimiento y control de los inventarios.

#### **7.1.3. Descripción de la propuesta**

Se planteará la creación de un módulo de inventarios en el lenguaje de programación Visual FoxPro. Posteriormente se realizará la implementación y capacitación del módulo creado.

#### 7.1.4. Plan de implementación

En la tabla 9 se explica el plan de implementación para la creación del módulo de inventarios.

**Tabla 9**

*Plan de implementación módulo de inventarios*

ACTIVIDADES	RESPONSABLES	TIEMPO ESTIMADO
Revisión y aprobación de la propuesta	Autor del proyecto, gerente general de la compañía y tutor del proyecto.	1 hora
Realizar los ajustes sugeridos por el gerente y el tutor	Autor del proyecto	1 hora
Crear el módulo de inventarios en Visual FoxPro	Autor del proyecto	4 semanas
Ingresar el inventario al módulo creado	Autor del proyecto	1 día

## 7.2. Actualización del manual de funciones y de procedimientos

### 7.2.1. Problemática que se pretende atender

Uno de los aspectos por mejorar evidenciados en el diagnóstico fue la falta de estandarización y documentación en algunos manuales de funciones y procedimientos de la empresa Instalaires S.A.S, teniendo en cuenta que existen ausencia de algunos manuales de funciones y procedimientos desactualizados que ocasionan errores en las actividades diarias. Adicionalmente se documentará el funcionamiento del módulo de inventario creado, con el fin de brindar a los actuales y futuros operarios una herramienta de capacitación en el uso del módulo y así garantizar la efectividad en los procesos que dependen del inventario.

### 7.2.2. Objetivos de la propuesta

- Establecer un documento guía que le permita a los operarios, comprender y consultar el funcionamiento del módulo de inventarios creado para la empresa.
- Actualizar los procedimientos que lo requieran, para mejorar la eficiencia de las operaciones en el área logística.
- Proporcionar los manuales de funciones de aquellos cargos que lo requieran, especialmente para la selección y contratación del encargado de bodega.

### **7.2.3. Descripción de la propuesta**

Presentar al gerente general los procedimientos actualizados y el manual de uso del módulo de inventarios creado para la empresa, los cuales podrán ser utilizados como herramienta para el ingreso y capacitación del personal de logística, de tal manera que se pueda garantizar el orden de ejecución de cada proceso.

Para poder llevar a cabo la actualización de los procedimientos se realizarán las siguientes actividades:

- Recolectar información mediante entrevistas al jefe de área, visitas a la empresa e inspección de las actividades que componen el proceso.
- Analizar la información recolectada.
- Diseñar el procedimiento de acuerdo con la información analizada y teniendo en cuenta el procedimiento actualmente descrito, con el fin de eliminar, combinar, cambiar, mejorar o mantener etapas del procedimiento.

### **7.2.4. Plan de implementación**

En la tabla 10 se explica el plan de implementación para la actualización de los procedimientos del área logística.

**Tabla 10***Plan de implementación actualización de procedimientos*

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO</b>
Revisión y aprobación de la propuesta, según los cambios planteados para los procedimientos y manuales incluyendo la creación del manual de funcionamiento del módulo de inventarios	Autor del proyecto, gerente general de la compañía y tutor del proyecto.	1 hora
Realizar los ajustes sugeridos por el gerente y el tutor	Autor del proyecto	1 hora
Socializar y capacitar a los operarios en el manual de funcionamiento del módulo de inventarios	Autor del proyecto	2 horas
Socializar con los operarios, las actualizaciones realizadas en los procedimientos y los manuales de funciones que lo requieran.	Autor del proyecto	1 hora

### **7.3. Inventarios**

#### **7.3.1. Problemática que se pretende atender**

Como se puede apreciar en el numeral 4.3.4.1, en Instalaires se ha venido realizando la gestión de inventarios de manera informal, y debido a que la empresa se encuentra en etapa de crecimiento con la llegada de nuevos clientes se han venido presentado dificultades en el control del inventario ya que la compañía no cuenta con un método de inventarios y por ende no mantiene sus inventarios al día.

#### **7.3.2. Objetivo de la propuesta**

- Clasificar los productos según el sistema ABC

- Tener conocimiento de los productos con mayor utilización en la empresa.

### 7.3.3. Descripción de la propuesta

Realizar una clasificación de inventarios ABC para los productos, de tal manera que dicha clasificación se haga teniendo en cuenta la cantidad comprada y usada del producto en el periodo comprendido de diciembre de 2019 a marzo de 2020. Esta clasificación permitirá identificar aquellos productos que más se utilizaron para los servicios de mantenimiento y así ubicarlos en la estantería más cercana a la zona de alistamiento, con la finalidad de reducir los desplazamientos en el almacén, así como el tiempo de búsqueda del material.

### 7.3.4. Plan de implementación:

En la tabla 11 se explica el plan de implementación para la gestión de inventarios.

**Tabla 11**

*Plan de implementación gestión de inventarios*

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO</b>
Revisión y aprobación de la propuesta	Autor del proyecto, gerente general de la compañía y tutor del proyecto.	1 hora
Identificar que productos corresponden a la clasificación A según la clasificación ABC	Autor del proyecto	1 día
Organizar en los estantes según la clasificación ABC	Autor del proyecto	1 semana
Método de inventario	Autor del proyecto	1 día

## 7.4. Metodología 5s para el almacén

### 7.4.1. Problemática que se pretende atender

Como se puede observar en el capítulo del diagnóstico en el área de almacenamiento, la bodega se encuentra muy desorganizada, con materiales ubicados en el piso en frente de los

estantes obstruyendo el paso y potencializando la ocurrencia de un accidente, así como el deterioro del material, dificulta en la búsqueda de materiales, así como aumento de tiempo y número de desplazamientos y todos los aspectos descritos en el diagnóstico.

#### **7.4.2. Objetivos de la propuesta**

- Implementar la metodología 5`s con el fin de crear hábitos de orden y aseo.
- Reorganizar los materiales, herramientas e insumos, ubicando cada cosa en su lugar.
- Disminuir al máximo el tiempo invertido en la búsqueda de materiales.
- Crear un entorno de trabajo limpio y seguro para los trabajadores.

#### **7.4.3. Descripción de la propuesta**

La metodología se aplicará a través de las siguientes etapas:

- **Seiri** (Eliminar o Clasificar): Para esta primera etapa el operario a través de la inspección visual deberá revisar los documentos, herramientas, dispositivos y materiales; y determinar cuáles son necesarios y cuales son innecesarios para el adecuado desempeño de su labor. Así mismo identificarán aquellos elementos que estén ubicados en lugares incorrectos bien sea por que está destinado para otro o porque está obstaculizando el paso. Es importante durante esta etapa identificar y clasificar los elementos obsoletos teniendo en cuenta que hay referencias que salieron del mercado y también aquellos elementos que se encuentren dañados. Como se muestra en la matriz de clasificación de la tabla 12.

**Tabla 12***Matriz de clasificación*

<b>Elemento</b>	<b>Necesario</b>	<b>Innecesario</b>	<b>Obsoleto</b>	<b>Dañado</b>
Rejillas				
Filtros				
Bolsas				
Cintas				
Baldes				
Cajas				
Epp				

Una vez realizada la identificación y la clasificación, se pasa a la siguiente etapa.

- **Seiton** (Organizar): En la segunda etapa el operario deberá ubicar de forma ordenada los documentos, herramientas, dispositivos y materiales, teniendo en cuenta el espacio asignado a cada elemento, el cual será debidamente demarcado y señalizado.

Los elementos serán ubicados teniendo en cuenta la clasificación ABC de los inventarios, de tal forma que aquellos con mayor rotación estén más cerca de la zona de alistamiento y así disminuir los desplazamientos y los tiempos de búsqueda. Una vez finalizada esta etapa continuamos con la tercera.

- **Seiso** (Limpiar): La etapa tres consiste en eliminar la suciedad, por lo que aquellos elementos que fueron clasificados en la primera etapa como dañados y obsoletos deberán ser retirados del almacén.

Adicionalmente la etapa de limpieza también deberá realizarse en el puesto de trabajo, donde se retirará todo aquello que no es necesario para su labor. Al terminar con esta etapa se continúa con la etapa cuatro.

- **Seiketsu** (Estandarizar): La cuarta etapa corresponde a la estandarización de las tres etapas anteriores, en esta se busca crear compromiso por parte de los colaboradores para que estos

continúen con las actividades que propicien el orden y aseo. Esta etapa se llevará a cabo con la vigilancia y supervisión del Asistente de compras aplicando el apéndice J. Formato de Inspección orden y aseo.

- **Shitsuke** (Seguimiento): La quinta y última etapa corresponde al seguimiento de la implementación de la metodología, a través de una serie de auditorías planificadas en el tiempo, cuyo objetivo es mantener los logros conseguidos con las cuatro eses anteriores. Para ello se establece una matriz de seguimiento (ver la tabla 13) con una serie de actividades que deberán ser aplicadas por la persona asignada para dicha labor. Ver seguimiento en el apéndice X. Seguimiento.

**Tabla 13**

*Matriz de seguimiento*

<b>Actividades</b>	<b>Responsable</b>
Mantener limpio el puesto de trabajo y los estantes de almacenamiento.	Responsable de bodega
Ubicar siempre en el lugar asignado cada material o herramienta.	Responsable de bodega
Mantener el orden en el almacén con la llegada de materiales	Responsable de bodega
Mantener el orden en el almacén con la salida de materiales	Responsable de bodega
Hacer de la clasificación, orden y limpieza, actividades diarias	Todos
Utilizar correctamente el equipo de seguridad EPP	Todos
Proponer acciones de mejora para el lugar de trabajo encaminados al cumplimiento de la metodología implementada	Todos

#### 7.4.4. Plan de implementación

En la tabla 14 se explica el plan de implementación para la metodología 5`s.

**Tabla 14***Plan de implementación metodología 5`s*

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO</b>
Revisión y aprobación de la propuesta	Autor del proyecto, gerente general de la compañía y tutor del proyecto.	1 día
Realizar los ajustes sugeridos por el gerente y el tutor	Autor del proyecto	2 hora
Capacitación sobre la metodología	Autor del proyecto	1 hora
Aplicación de la metodología	Autor del proyecto y personal logístico	8 semanas
Medición y seguimiento a los resultados	Autor del proyecto	Cada semana

## **7.5. Sistema de indicadores de gestión para los procesos logísticos**

### **7.5.1. Problemática que se pretende atender**

Actualmente Instalaires S.A.S no cuenta con herramientas que le permitan analizar, estandarizar y hacer seguimiento periódico a sus procesos logísticos, imposibilitando identificar problemáticas a tiempo. Por esta razón se identificó la necesidad de implementar un instrumento que permita evaluar cuantitativamente los procesos logísticos.

### **7.5.2. Objetivos de la propuesta**

- Brindar una herramienta de medición que permita evaluar y hacer seguimiento a los procesos logísticos.
- Apoyar la toma de decisiones.

### **7.5.3. Descripción de la propuesta**

Implementar un sistema de indicadores que permita a la compañía evaluar y hacer seguimiento a los procesos logísticos con el objetivo de apoyar la toma de decisiones a través de información y así lograr optimizar el desarrollo de las actividades diarias. El diseño de los

indicadores se realizará mediante la revisión de la literatura, consulta de proyectos de grado y sugerencias de expertos.

A continuación, en las tablas 15, 16, 17 y 18 se presentará la ficha técnica de cada indicador:

- Indicadores para el proceso de aprovisionamiento

**Tabla 15**

*Indicador tiempo de respuesta de los proveedores*

<b>Nombre del indicador</b>	<b>Tiempo de respuesta de los proveedores</b>
Objetivo	Medir el tiempo que tardan los proveedores en hacer llegar los pedidos.
Calculo	Fecha en que llega el pedido – Fecha en que se realiza el pedido
Periodicidad	Mensual
Responsable	Encargado de bodega
Meta	Dependiendo del material que se desea adquirir

**Tabla 16**

*Indicador relación de compras vs utilización*

<b>Nombre del indicador</b>	<b>Relación de compras vs utilización</b>
Objetivo	Controlar el volumen de compra en relación con la utilización del material.
Calculo	$\frac{\text{Cantidad de material usado}}{\text{Cantidad de material comprado} + \text{stock}} * 100\%$
Periodicidad	Mensual
Responsable	Encargado de compras y encargado de bodega
Meta	70%

➤ Indicadores para el proceso de almacenamiento

**Tabla 17**

*cinco S's*

<b>Nombre del indicador</b>	<b>Cinco S's</b>
Objetivo	Evaluar los hábitos de orden y aseo en la bodega con la metodología 5's que se encuentra en la lista de chequeo.
Calculo	Promedio de las cinco etapas.
Periodicidad	Mensual
Responsable	Jefe de bodega
Meta	90%

**Tabla 18**

*Indicador eficiencia de recepción*

<b>Nombre del indicador</b>	<b>Eficiencia de recepción</b>
Objetivo	Medir el tiempo usado por el operario desde que se reciben los pedidos hasta que estos sean contados, ubicados y registrados.
Calculo	<i>Hora de recepción del pedido</i> – <i>Hora en que finaliza la ubicación del pedido</i>
Periodicidad	Semanal
Responsable	Jefe de bodega
Meta	2 horas

#### **7.5.4. Plan de implementación:**

En la tabla 19 se explica el plan de implementación para los indicadores de gestión de los procesos logísticos.

**Tabla 19***Plan de implementación para los indicadores de gestión de los procesos logísticos*

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RESPONSABLES</b>	<b>TIEMPO ESTIMADO</b>
Formulación de los indicadores	Autor del proyecto, gerente general de la compañía y tutor del proyecto.	1 día
Revisión y aprobación de la propuesta	Autor del proyecto	1 hora
Realizar los ajustes sugeridos por el gerente y el tutor	Autor del proyecto	1 hora
Evaluación y seguimiento a los indicadores	Autor del proyecto	8 semanas

## **8. Implementación de las propuestas de mejora**

### **8.1. Implementación módulo de inventarios**

#### **8.1.1. Revisión y aprobación de la propuesta**

Como se describió en el diagnóstico para la gestión de inventarios una de las falencias allí mencionadas es la falta de implementación de un módulo de inventarios. Inicialmente se pretendía poner en uso el módulo del software world office; sin embargo, como se mencionó en la propuesta de mejora el módulo no se encuentra disponible, por lo que se propuso crear uno en el lenguaje de programación Visual FoxPro.

La presentación de la propuesta se realizó en el mes de junio del 2020 al gerente general y al tutor del proyecto, para dicha presentación ya se había realizado un bosquejo de las ventanas que el módulo tendría con el fin de recibir sugerencias ver figura 19, 20 y 21. Una vez expuesta la propuesta el gerente general da su aprobación y se finaliza la reunión.

Figura 19

Bosquejo 1.1

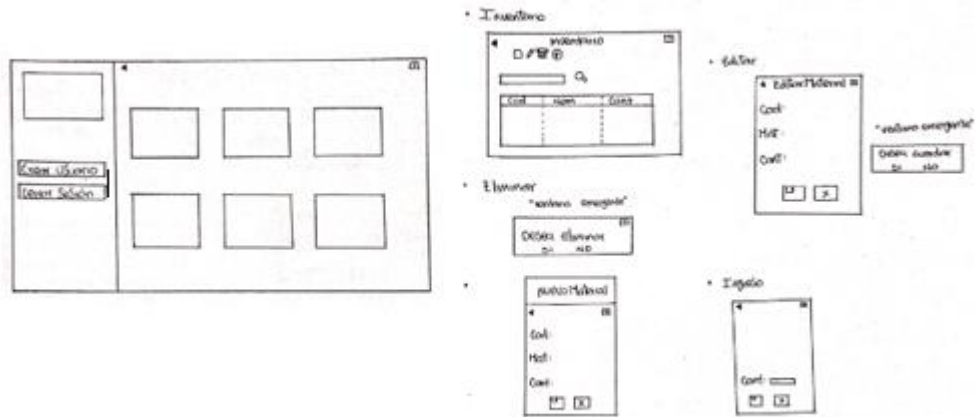
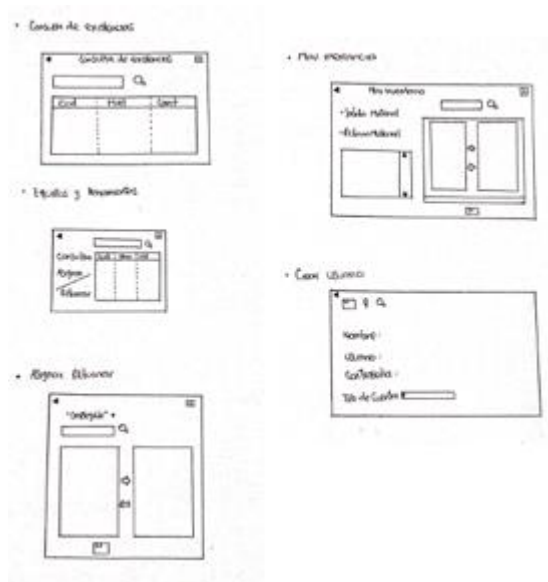
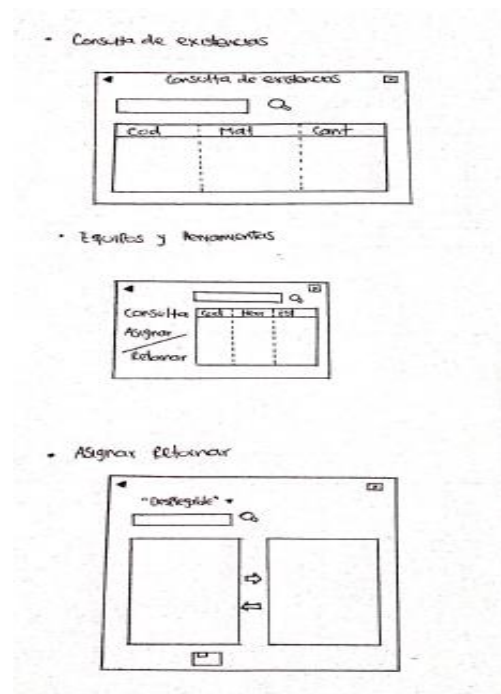


Figura 20

Bosquejo 1.1



**Figura 21** Bosquejo 1.2

### 8.1.2. Realizar los ajustes sugeridos por el gerente y el tutor

En la reunión con el gerente y el tutor del proyecto, se realizaron cambios en las ventanas del módulo de inventarios, buscando mayor facilidad en el manejo y comprensión de este.

### 8.1.3. Creación del módulo de inventarios

La creación del módulo de inventarios se realizó en el lenguaje de programación Visual FoxPro que se descarga de manera gratuita a través de Google Chrome. El desarrollo se llevó a cabo en las siguientes dos etapas:

#### **Etapas 1: Creación de la interfaz**

En esta etapa se dibujan las ventanas principales que componen el módulo de inventarios, las cuales son:

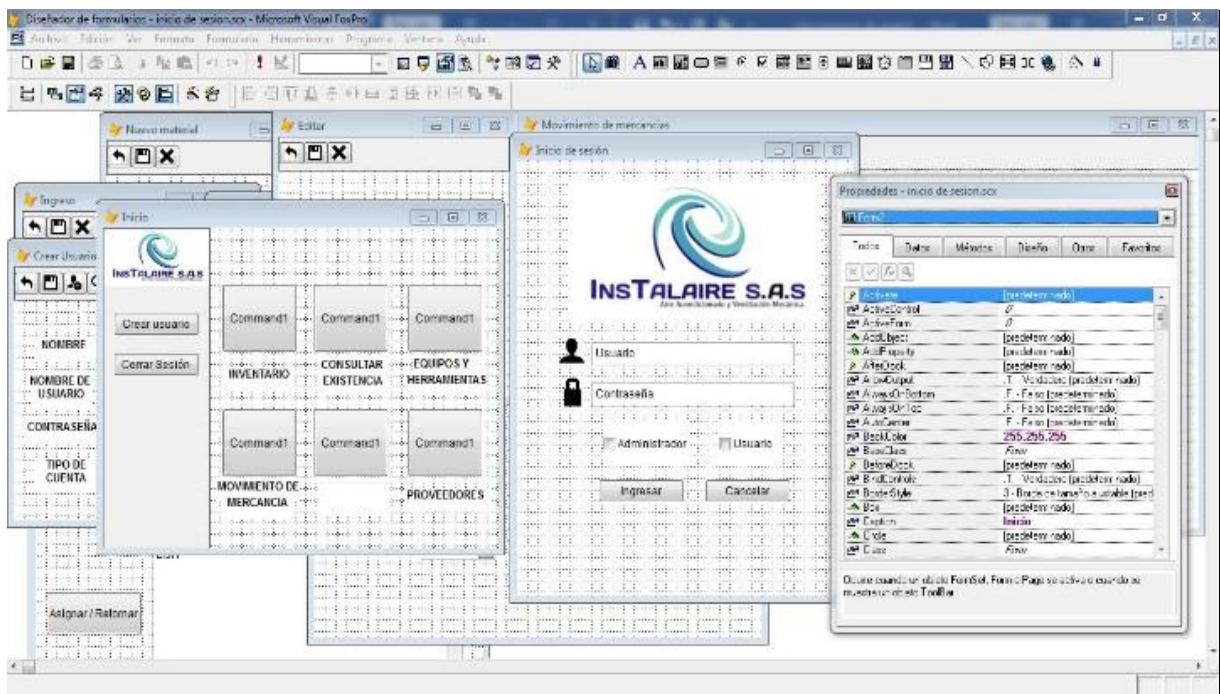
- Inicio de sesión

- Inicio
- Inventario
- Consulta de existencias
- Equipos y herramientas
- Movimiento de mercancías
- Elementos de protección personal (Epp)

Adicionalmente se crean las ventanas secundarias para la creación de un nuevo usuario, ingreso de un nuevo material en el sistema, el ingreso de cantidades, búsqueda de materiales tanto para cantidades como para la asignación de los elementos bien sea a obras o mantenimientos. Ver figura 22.

**Figura 22**

*Creación de la interfaz*



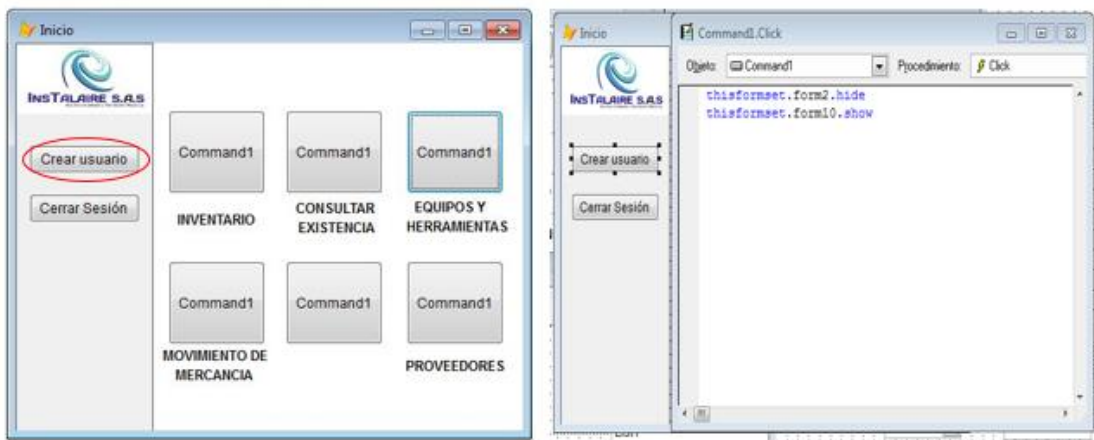
## Etapa 2: Programación

Una vez se finalizó la creación de las ventanas que componen el módulo, se inicia la programación de cada una de las ventanas, botones e iconos para que realicen la función indicada, por ejemplo:

Si deseo crear un nuevo usuario al dar clic en el botón crear usuario en la pantalla de inicio. Ver figura 23.

**Figura 23**

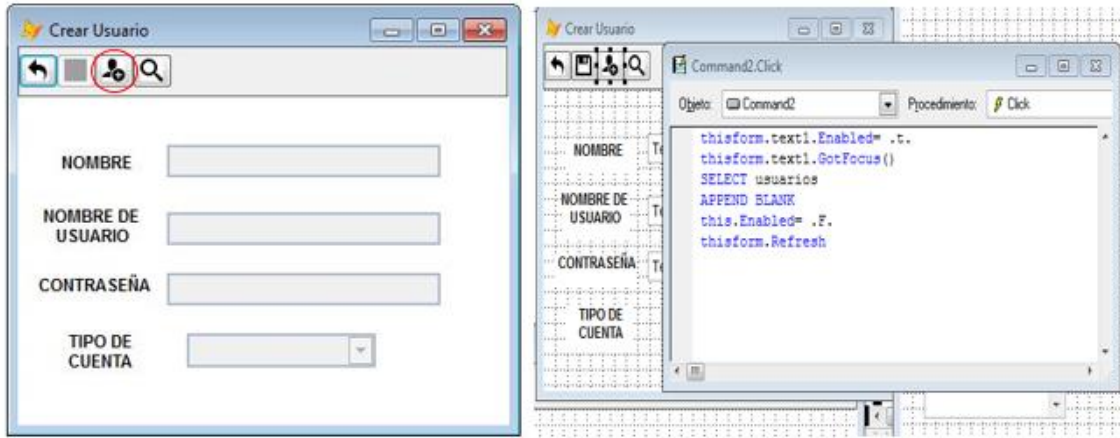
*Codificación botón crear usuario*



Este lo redirigirá a la ventana crear usuario y allí al dar clic en el botón crear. Ver figura 24.

**Figura 24**

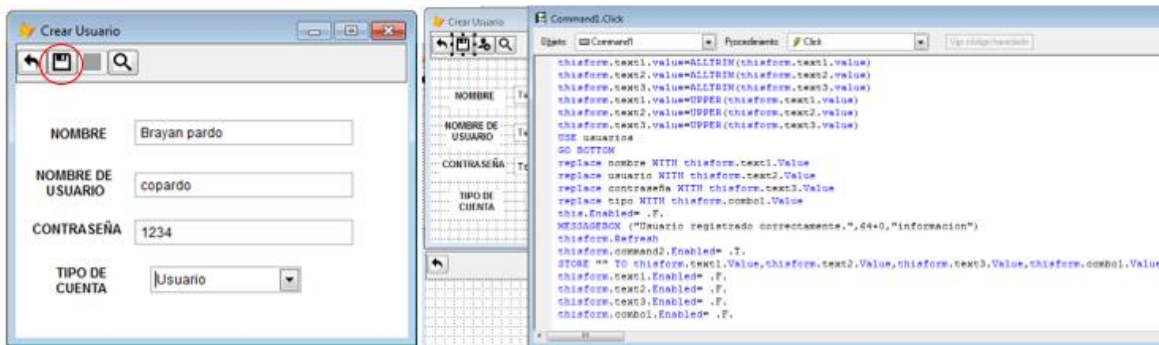
*Codificación botón crear*



Se habilitan los espacios del formulario, se completa la información, se da clic en el botón guardar y queda creado y guardado el registro en la plataforma. Ver figura 25.

**Figura 25**

*Codificación botón guardar*



Y así con cada una de las pantallas, botones e iconos, teniendo en cuenta las funciones que se desea cumpla.

#### **8.1.4. Ingresar el inventario al módulo creado**

Una vez finalizado el desarrollo, se importa la hoja de datos en Excel que contiene el inventario para que quede cargado en el módulo. Ver Apéndice N. Módulo de inventarios.

#### **8.1.5. Resultados y análisis de la implementación:**

Al crear e implementar el módulo de inventarios en la empresa Instalaires S.A.S, se logró brindar a la compañía una herramienta con la cual puedan mantener sus inventarios al día, controlando la cantidad de material existente en bodega y proporcionando al área de compras información actualizada con la cual pueda gestionar las compras sin incurrir en exceso de material.

Al momento de implementar el módulo en la empresa no se contaba con el operario encargado de la bodega ya que fue necesario realizar recorte de personal por la pandemia, por lo que el gerente general decidió que inicialmente se le explicara el funcionamiento del módulo al encargado de realizar la gestión de compras.

Habiendo transcurrido un mes desde la implementación es decir desde el mes de octubre, se observaron mejoras inicialmente en el área de bodega ya que el módulo permite conocer información actualizada del movimiento de la mercancía, lo que representa disminución en los tiempos de búsqueda de material, teniendo en cuenta que se puede conocer si hay existencia del material en bodega. Adicionalmente el área de compras también se vio impactado positivamente ya que al mantener actualizado el inventario, el encargado de gestionar las compras puede fácilmente ver la cantidad de material existente y así decidir si es necesario reaprovisionarse o no.

## **8.2. Actualización de los manuales de funciones y de procedimiento**

### **8.2.1. Revisión y aprobación de la propuesta**

En la etapa del diagnóstico, se identificó que no existen manuales de funciones para los cargos de almacenista, auxiliar de compras y conductor. Y teniendo en cuenta que anteriormente el conductor era quien, hacía las veces de almacenista, pero este no tenía los conocimientos necesarios para llevar a cabo dicha labor, se expuso al gerente general y al tutor la necesidad de contratar personal idóneo que cumpla con ciertos conocimientos indispensables para el buen desarrollo de sus funciones. Por ello se propuso documentar los manuales de funciones para los cargos de almacenista, auxiliar de compras y conductor, así como el manual de funcionamiento del módulo de inventarios creado para la empresa.

### **8.2.2. Realizar los ajustes sugeridos por el gerente y el tutor**

En la reunión con el gerente y el tutor del proyecto, se definieron cambios en el procedimiento de compras pues este estaba descrito de forma genérica y no se identificaban las actividades propias de Instalaires.

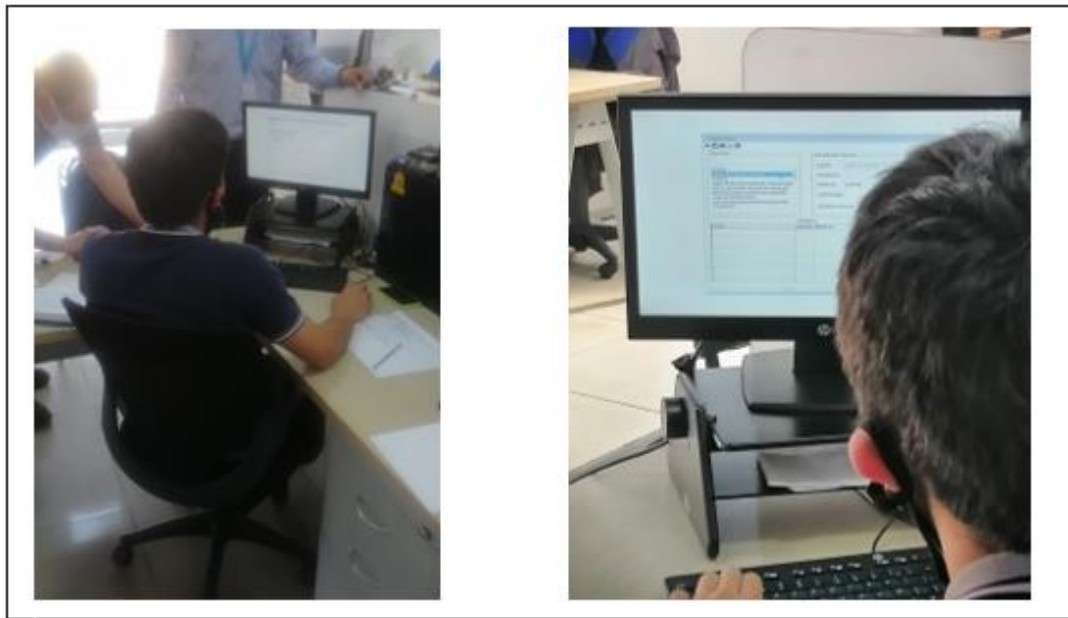
### **8.2.3. Socializar y capacitar a los operarios en el módulo de inventarios**

La capacitación del módulo de inventarios creado para la empresa, se realizó haciendo uso del apéndice O. Manual de funcionamiento módulo de inventarios, donde se describe paso a paso como crear un usuario, como crear un nuevo material o hacer ingreso de material al sistema, como editar un material, como asignar un material o herramienta a una obra o a un mantenimiento, como retornar al inventario un material o una herramienta de vuelta al almacén, como consultar la existencia de materiales y como eliminar un material del sistema .

Adicionalmente mientras se iba explicando el manual se iba interactuando en el módulo creado para obtener una mejor comprensión de este. Ver figura 26.

**Figura 26**

*Presentación y capacitación del módulo de inventarios*



#### **8.2.4. Socializar la actualización de los procedimientos y manuales de funciones que lo requieran:**

**Procedimientos:** Se actualizó el procedimiento de la gestión de compras, se identificaron y plasmaron las actividades que se realizan para el aprovisionamiento según la información recolectada. En cuanto a la socialización de las actualizaciones, se les entregó una copia en físico del Apéndice P. actualización proceso de compras, el cual se iba comparando con el original.

**Manual de funciones:** Se realizaron tres manuales de funciones, los cuales corresponden a los cargos de almacenista, auxiliar de compras y conductor, teniendo en cuenta que son los que faltaban por documentarse y son importantes para que cada colaborador tenga claridad de sus responsabilidades y funciones. Así como para el proceso de contratación es indispensable

conocer el perfil del cargo que se busca, ya que se estaba contratando personal poco idóneo para ocupar el cargo, especialmente en el caso del almacenista. En los Apéndices Q. Manual de funciones cargo almacenista, Apéndice R. Manual de funciones cargo conductor y Apéndices S. Manual de funciones cargo Auxiliar de compras, se pueden observar los manuales anteriormente mencionados.

### **8.3. Inventarios**

#### **8.3.1. Revisión de la propuesta**

Se llevo a cabo inicialmente una reunión con el encargado de gestionar las compras, el gerente general y el tutor del proyecto, allí se expuso el objetivo de esta propuesta y se solicitaron los registros de compras de las referencias encontradas en bodega al momento de hacer el inventario, esto para verificar que materiales no hacían parte del inventario activo para no tenerlos en cuenta en el estudio.

#### **8.3.2. Clasificación ABC de los inventarios**

La clasificación se realizó a través de información recolectada como: facturas de compra de materiales, registros del encargado de compras al realizar las cotizaciones de los materiales que necesitaban para obras o mantenimientos (Estos registros corresponden a información en Excel, junto con las cantidades solicitadas), ordenes de servicio donde se obtuvieron las cantidades solicitadas, así como de los formatos de mantenimiento donde se registran los materiales utilizados y las cantidades. En el Apéndice T. clasificación ABC de los inventarios, se puede observar el procedimiento para dicha clasificación.

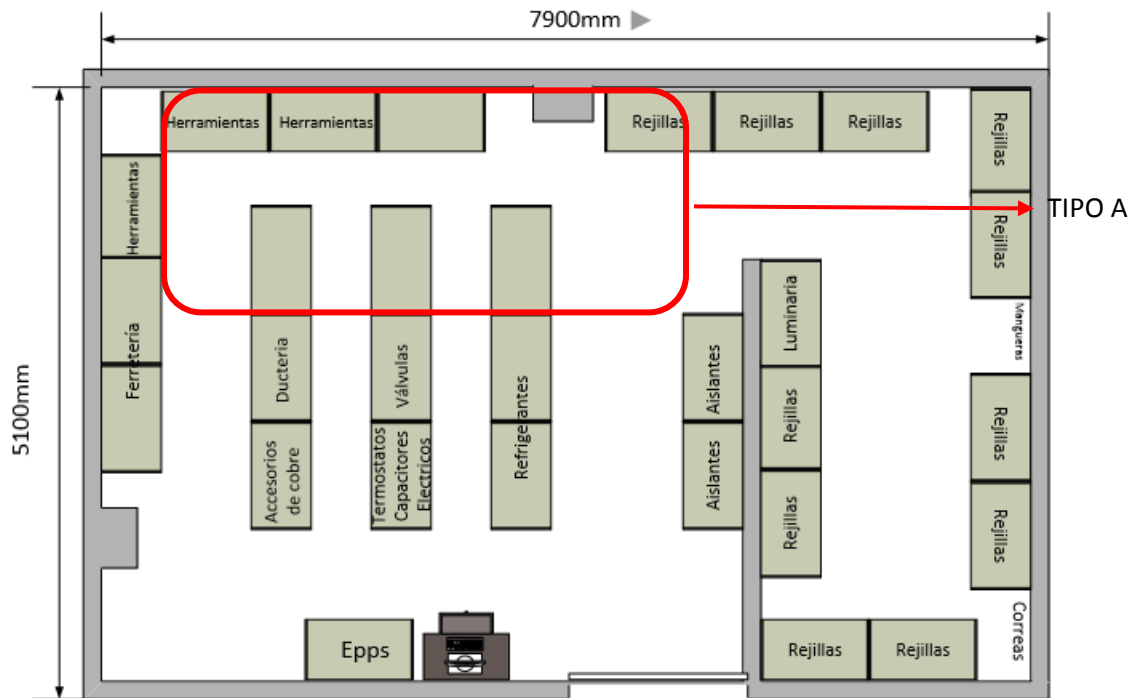
La clasificación ABC se realizó de la siguiente manera:

- Una vez realizado el inventario, se procedió a identificar aquellos materiales que se clasificarían como activos, teniendo en cuenta que son los que se usaran para el estudio.

- Teniendo los precios de cada material en el periodo de diciembre a marzo, se obtuvo el costo promedio de cada material.
- Luego se obtuvieron las cantidades utilizadas de cada material en el mismo periodo de diciembre a marzo, y se obtuvo el promedio de utilización para cada material.
- Una vez obtenido el costo promedio y el promedio de utilización se obtuvo el valor de utilización con el cual se obtiene el total para todos los elementos que hacen parte del estudio.
- Para obtener el porcentaje de participación del artículo en el inventario, se obtiene el porcentaje de participación relativa y luego el porcentaje de participación acumulada.
- Posteriormente se dividió en tres zonas; zona A que corresponde al 75,2% del valor del inventario, zona B corresponde al 18,6%, y zona C que corresponde al 6,2%.

### **8.3.3. Organizar los estantes según la clasificación**

Se realizó la reubicación de algunos materiales teniendo en cuenta la clasificación ABC de inventarios que se muestra en el apéndice T. Los materiales Tipo A como refrigerantes, termostatos, capacitores, condensadores, aislantes, eléctricos, se dejaron más accesibles a la zona de ingreso como se muestra en la figura 27.

**Figura 27***Plano bodega*

### 8.3.4. Método de inventarios

Teniendo en cuenta que la empresa trabaja con productos que no requieren de constante rotación, se establece que el mejor método para organizar sus inventarios es el LIFO (últimos bienes comprados serán los primeros en utilizarse), esto teniendo en cuenta que al momento de ubicarlos en los estantes este método facilitara el ingreso y posterior retiro.

La persona encargada de realizar el registro de los materiales en el sistema es el asistente de compras quien a su vez es quien realiza la gestión de estos, por lo tanto, realiza la verificación de las cantidades y de los parámetros de calidad de los materiales solicitados a los proveedores.

Para asegurar la toma de decisiones basada en información real, es necesario contar con un inventario actualizado, para ello es importante realizar periódicamente jornadas de inventarios

por lo que se definió que se iba a realizar una a mitad de año en el mes de julio y la otra a final en el mes de diciembre; donde se inspeccione físicamente y se realice un conteo de los materiales, herramientas e insumos que se encuentren en bodega para verificar y confirmar con los registros. En dicha inspección se debe identificar faltantes, excedentes, obsoletos y dañados. Los elementos obsoletos y dañados deben ser eliminados con la previa autorización del gerente general.

En caso de presentarse diferencias en las cantidades registradas en el sistema y el inventario físico, deben modificarse los registros del inventario tan pronto como se verifique el recuento físico. Todos los ajustes deben ser aprobados por el gerente general.

#### **8.4. 5`s para el almacén**

##### **8.4.1. Revisión y aprobación de la propuesta**

La propuesta fue aceptada por el gerente de la compañía, teniendo en cuenta que con la implementación de las 5`s, se iba a poder organizar la bodega y partiendo de esta actividad se podía empezar a llevar un control sobre los inventarios, lo que repercutiría en todas las operaciones de la compañía.

##### **8.4.2. Realizar los ajustes sugeridos por el gerente y el tutor**

No se realizaron ajustes a la propuesta.

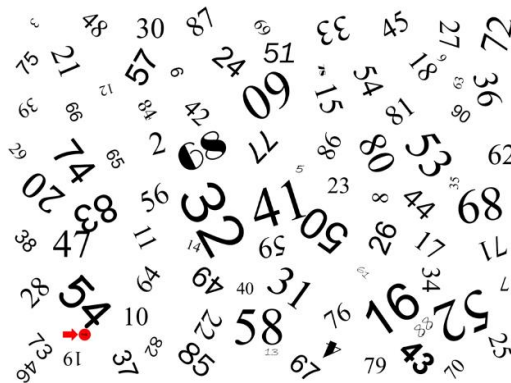
##### **8.4.3. Capacitación**

Para realizar la capacitación al personal, inicialmente se hizo uso de la video metodología 5s (procem consultores, 2020) el cual tiene una duración de 7 minutos donde explica de manera breve el origen de la metodología, en que consiste, cuáles son sus 5 etapas y cuál es el objetivo en cada una de ellas.

Posteriormente se realizó una lúdica que consistía en observar el grupo de datos de la Figura 28 y localizar de manera secuencial y ordenada encerrando con un círculo los números, luego en el cuadro de la figura 29 escribir los resultados de la primera ronda; el tiempo para organizar los datos es de 25 segundos.

**Figura 28**

*Conjunto de Datos*



**Figura 29**

*Cuadro de resultados*

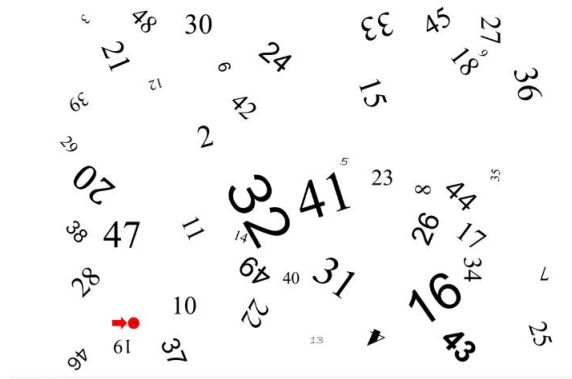
RESULTADOS	
<b>Ronda 1</b>	
<b>Ronda 2</b>	
<b>Ronda 3</b>	
<b>Ronda 4</b>	
<b>Ronda 5</b>	

Se observó que en la primera ronda ninguno de los participantes superó los 3 primeros números, por lo que se procedió a aplicar la primera S Seiri, donde se eliminaron todos aquellos

datos, como símbolos y números mayores de 49 que no son útiles para el ejercicio que se estaba desarrollando, quedando como se muestra en la figura 30. A semejanza de este paso a eliminar todos los elementos que no sean indispensables para el correcto desarrollo de su labor.

**Figura 30**

*Aplicación primera S*

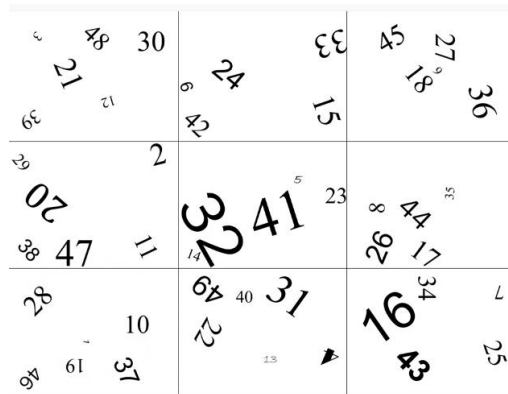


Una vez eliminados y clasificados aquellos elementos, en este caso datos que no son necesarios realizamos el mismo ejercicio, buscamos en orden los números del 1 al 49 por veinticinco segundos, y los anotamos en el cuadro de la figura 29.

Al observar los resultados los participantes lograron obtener un número mayor, llegando hasta el número 12 y aunque los resultados mejoraron siguen estando muy lejos de encontrar los 49 números, por lo que se procede a aplicar la segunda S Seiton, que consiste en organizar el espacio de trabajo, en este caso aplicamos métodos visuales que nos permitan identificar con mayor facilidad los elementos que necesitamos, por lo que se dibujó una cuadrícula sobre los números como se muestra en la figura 31.

**Figura 31**

*Aplicar Métodos visuales*



Si observamos en cada cuadrícula, partiendo de la señalada con color amarillo en la figura 32 encontramos el número 1, en la cuadrícula siguiente con color rojo el número 2 y en la siguiente con color verde el número 3, y así sucesivamente con las demás cuadrículas.

**Figura 32**

*Identificación de los números*



Haciendo una analogía con las actividades que se llevan a cabo en el almacén, en esta etapa se debe identificar ¿Quiénes utilizan qué?, ¿Qué se utiliza con más frecuencia?, ¿Cuándo

se utilizan?, ¿Hay suficiente espacio para almacenar?, y ¿Qué dispositivos necesito para organizar? B

Una vez identificada la ubicación de los números con ayuda de métodos visuales, se aplica la tercera S Seiso, que consiste en limpiar, y limpiar implica en esta actividad ubicar cada número en su lugar como se observa en la figura 33.

**Figura 33**

*Aplicación de la tercera S*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	

De esta manera logramos el objetivo de descubrir y visualizar la secuencia de números del 1 al 49. Ver evidencias en el Apéndice W. Capacitación metodología 5'S.

#### **8.4.4. Aplicación de la metodología:**

A continuación se describirán las actividades que se realizaron en cada una de las etapas.

**Aplicación de la etapa Seiri:** Esta etapa la desarrollaron un operario y el autor del proyecto, quienes iniciaron sacando cada uno de los elementos que se encontraban en el piso, para despejar el área y poder llegar a los estantes de almacenamiento, donde posteriormente se inspecciona cada elemento y se determina si es necesario, innecesario, obsoleto o dañado. Esta clasificación se registró en el formato de la tabla 11 para 20 elementos seleccionados de manera

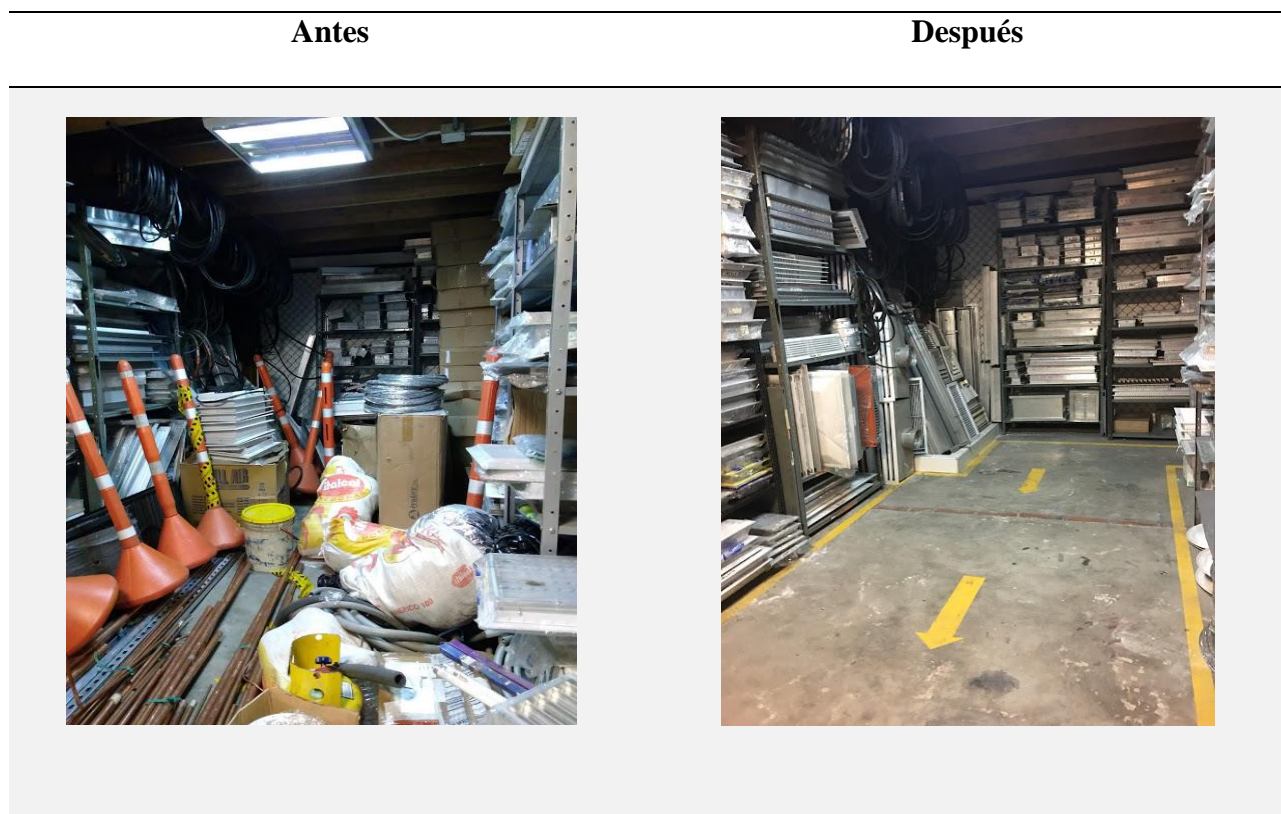
aleatoria, con el propósito de afianzar los conocimientos. Dichos registros se pueden ver en el apéndice U. Matriz de clasificación.

**Aplicación de la etapa Seiton:** Una vez clasificados los elementos se procedió a organizar los que fueron catalogados como necesarios, para la ubicación se tuvo en cuenta la clasificación ABC realizada, de tal manera que se reubicaron los elementos denominados tipo A para que quedaran más cerca de la zona de alistamiento. Los demás elementos fueron ubicados en los lugares ya asignados, eliminando la duplicidad en la ubicación. Adicionalmente se realizó la demarcación y señalización.

Las mejoras se pueden observar en la tabla 20.

**Tabla 20**

*Aplicación de la etapa Seiton*







**Aplicación de la etapa Seiso:** En esta etapa se realizó limpieza de la bodega y del puesto de trabajo, la limpieza consistió en barrer, trapear, quitar el polvo de los estantes, de los materiales y herramientas, tirar a la basura empaques, botellas, bolsas, residuos, reciclar cajas, baldes, etc.

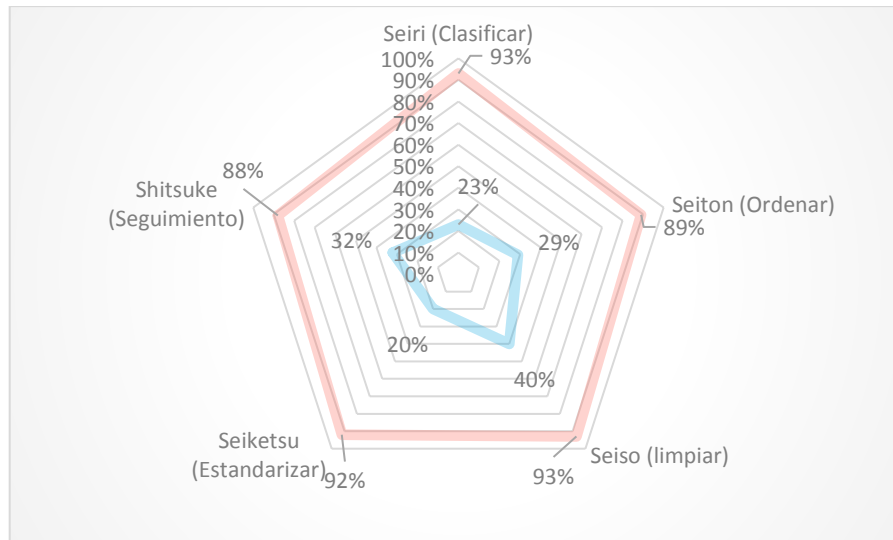
**Aplicación de la etapa Seiketsu:** Para esta etapa se hace uso del documento del apéndice K. Lista de chequeo, con el cual se realizó el seguimiento de la implementación por parte del autor del proyecto.

Para una mayor asimilación de la metodología, se les recordaba a los operarios durante las primeras semanas iniciar la jornada laboral con el área de trabajo ordenada y limpia, manteniéndola durante el día.

**Aplicación de la etapa Shitsuke:** La disciplina se creó con seguimiento, recordatorios diarios de las actividades y la aplicación del formato de inspección orden y aseo cada cierto periodo de tiempo. Ver apéndice J. Formato de inspección orden y aseo.

#### **8.4.5. Medición y seguimiento de los resultados**

La medición y seguimiento de los resultados se realizaron cada quince días, los registros se encuentran en el apéndice K. Lista de chequeo, pasados aproximadamente tres meses se obtienen los resultados de la figura 34.

**Figura 34***Resultados implementación 5's*

#### 8.4.6. Resultados y análisis de la implementación

Al llevar a cabo cada una de las etapas de la metodología, se dio orden a la bodega y se logró realizar el inventario a medida que se iba limpiando, ubicando y marcando los materiales y herramientas en cada estante. Los funcionarios y el gerente general se mostraron satisfecho con el trabajo realizado, ya que hubo una notable mejora en la bodega, primeramente, al poder transitar teniendo en cuenta que se liberaron los pasillos de los elementos que estaban en el piso y amontonados, así como con la reubicación de los materiales y herramienta, ya que se le dio un lugar para cada uno, eliminando las cajas donde quedaban los pedidos que iba llegando. Todo esto permitió disminuir los desplazamientos, los tiempos de búsqueda y la probabilidad de ocurrencia de un accidente laboral.

### 8.5. Sistema de indicadores

#### 8.5.1. Formulación de los indicadores

Se diseñó una ficha técnica de cada indicador propuesto para la evaluación de los procesos logísticos de la empresa. El planteamiento de dichos indicadores se realizó basado en información literaria y con la revisión de los proyectos de grado citados en el marco de antecedentes.

### **8.5.2. Revisión y aprobación de la propuesta**

Se programó la reunión con el gerente general y el tutor del proyecto a finales del mes de agosto del 2020, con el fin de revisar los indicadores propuestos y darle aprobación a los mismos. Se plantearon dos indicadores para el proceso de aprovisionamiento y dos para el proceso de almacenamiento.

### **8.5.3. Realizar los ajustes sugeridos por el gerente y el tutor**

Se realizaron los ajustes solicitados en la reunión y se elaboró una macro en Excel, donde se ingresarán los datos correspondientes para cada indicador y se obtendrán resultados para posteriormente poder ser analizados mediante gráficos. La macro se puede observar en el Apéndice V. Indicadores de gestión.

### **8.5.4. Evaluación y seguimiento de los indicadores**

- **Tiempo de respuesta de los proveedores:** Este indicador se planteó con el objetivo de poder realizar un seguimiento al tiempo de respuesta de los proveedores más importantes para la compañía; se definieron los proveedores según la frecuencia con la cual se realizaban pedidos en un mes.

Lo que se busca con este indicador es dar al área de compras una herramienta adicional con la cual puedan realizar la selección de sus proveedores, teniendo en cuenta que los criterios de selección que manejan en la empresa corresponden principalmente al precio.

En el Apéndice V. Indicadores de gestión, se puede observar el comportamiento de los datos según el proveedor. En este caso el indicador muestra un nivel de cumplimiento de los proveedores de refrigerantes bastante satisfactorio teniendo en cuenta que se acercan a la meta establecida, sin embargo, el proveedor Cooper Groops es quien maneja tiempos de entrega más cercanos a 1 día, favoreciendo la disponibilidad inmediata por parte de Instalaires a sus clientes. Con respecto a los proveedores de rejillas Renjicol se ajusta más al tiempo de entrega que solicita la empresa teniendo en cuenta que este está en promedio 2 días por debajo de Laminaire que tiene tiempos de entrega de aproximadamente 5 días. Por último, Fae y Electromoderno son los proveedores de material eléctrico que en promedio cuentan con 3 días para realizar entrega una vez generada la orden de compra, aunque estos pueden variar dependiendo del material a solicitar.

➤ **Relación Compras vs Utilización:** Al momento de llevar a cabo la organización del almacén y la actualización del inventario, se pudo evidenciar la gran cantidad de inventario pasivo con el que cuenta la empresa. Motivo por el cual se recomendó al gerente general la venta de algunos materiales que llevaban más de 6 meses sin movimiento y la evaluación del presente indicador.

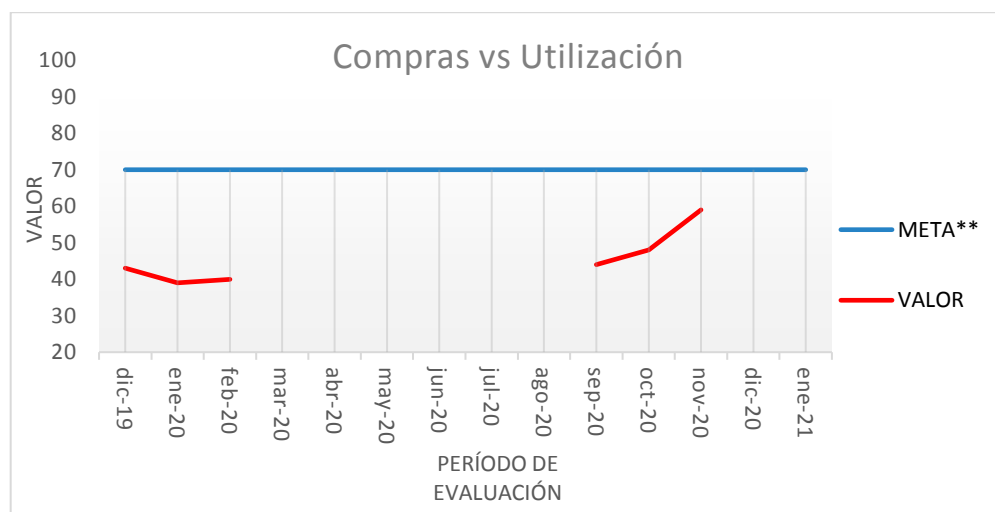
Los resultados del indicador se dividen en dos partes la primera corresponde a los meses de diciembre de 2019 junto con enero y febrero de 2020, la segunda corresponden a los meses de septiembre a noviembre de 2020 esto debido a la pandemia que inició en el mes de marzo y por la cual no se operó durante el periodo de marzo a mayo de 2020. En cuanto a los meses de junio a agosto se presentó un comportamiento atípico tanto en la compra como utilización de los

materiales debido a la constante inactividad por las cuarentenas declaradas por la alcaldía de Bogotá, por tal razón no se tuvieron en cuenta en el estudio.

Como se puede observar en la figura 35 en los meses (diciembre, enero y febrero) el indicador era menor al 50% con respecto a los meses (septiembre, octubre y noviembre) donde aumento en promedio un 31%, gracias a la actualización del inventario y organización del almacén, que proporcionaban información para la toma de decisiones; aunque no se ha logrado llegar ni superar la meta del 70% en el mes de noviembre llego al 66%, indicado una notable mejoría con respecto a la primera medición en el mes de diciembre del 2019.

**Figura 35**

*Resultado indicador compra vs utilización*



Al momento de realizar la toma de tiempos para el proceso de alistamiento de pedidos, se contaba con el colaborador del almacén sin embargo este fue despedido y a la fecha no se ha contratado otra persona, por lo cual no fue posible realizar nuevamente el ejercicio de la toma de tiempos una vez implementadas las mejoras, esto con el fin de observar si las mejoras realizadas en el almacén contribuyeron en la disminución de tiempo de búsqueda y de alistamiento de

pedido. Sin embargo, se realizó la toma de tiempos para el auxiliar contable los cuales se pueden observar en la tabla 21

**Tabla 21**

*Toma de tiempo con las mejoras implementadas*

ITEM	NOMBRE COLABORADOR	TIEMPO (s)
Contactador Bifasico 220v	Auxiliar contable	35
Rejilla Rsdhcd 20x5	Auxiliar contable	75
Unión de Cobre 1/4"	Auxiliar contable	30
Tornillo 8x1/2	Auxiliar contable	60
Caja Eléctrica Outlet box	Auxiliar contable	42
Relé 8 pines	Auxiliar contable	90
Semanales Programables	Auxiliar contable	74
Gas Map	Auxiliar contable	35
Válvula de Gusanilla	Auxiliar contable	36
Switch Pressure ebf40271401	Auxiliar contable	47
Relevos socket 083a	Auxiliar contable	37
Aros Metálicos	Auxiliar contable	28
Soldadura Harris Plata	Auxiliar contable	24
<b>Total, Auxiliar contable</b>		<b>613 (10,21min)</b>
<b>Disminución</b>		<b>836(13,94 min)</b>

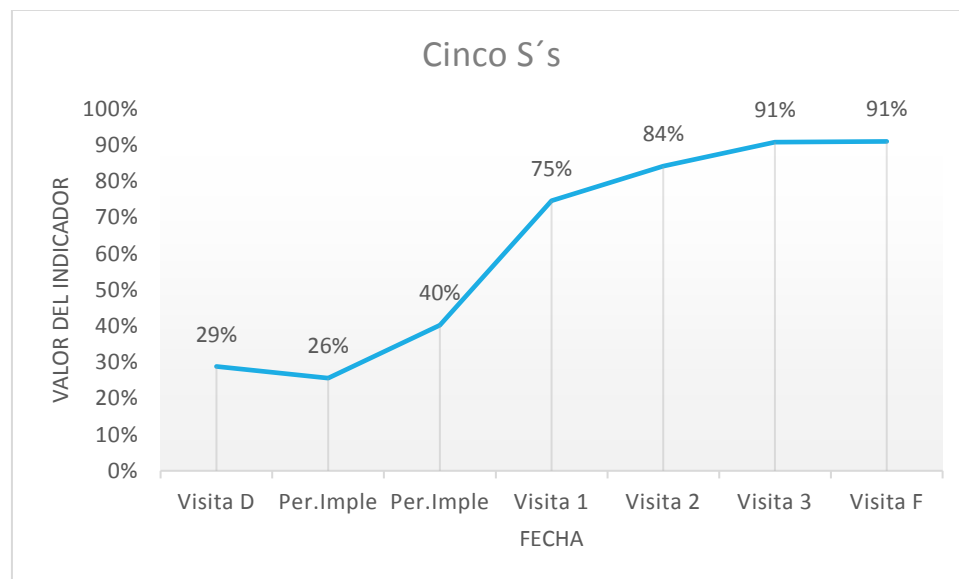
Allí se puede ver una disminución del tiempo de alistamiento de 13,94 minutos, esta disminución se logra por factores como organización de la bodega, la clasificación ABC y por

el inventario que se proporcionó, donde se puede buscar el material y este indica en que número de estante está ubicado. Se espera que la persona que ocupe el cargo de almacenista obtenga valores de tiempo muy similares al del auxiliar contable o incluso menores al pasar el tiempo y este conozca y reconozca los materiales y sus respectivas ubicaciones.

➤ **Cinco S's:** La metodología de las 5's fue implementada en la bodega de la compañía como se muestra en el numeral 8.3, de allí se obtienen los resultados del indicador de Cinco S's que se muestran en la figura 36.

**Figura 36**

*Orden y Aseo*



Como se puede observar en la visita diagnóstica el valor del indicador es del 29% cuando se inició con el proceso de mejora que corresponde al periodo de implementación en el mes de julio el valor disminuyó teniendo en cuenta que se estaban moviendo todos los materiales, equipos y herramientas lo que implicaba desorden, pero ya a partir del mes de agosto cuando se iba

finalizando el periodo de implementación de la metodología el comportamiento del indicador fue creciente llegando a la visita final con un valor del 91%, mejorando así un 62% en 7 meses.

➤ **Eficiencia de recepción:** Como se mencionó anteriormente en el libro por motivos de la pandemia el almacenista tuvo que ser retirado de su cargo, por lo que no fue posible medir el indicador, sin embargo, se deja planteado para que una vez contraten personal para el almacén estos sean evaluados.

## 9. Conclusiones

El proceso diagnóstico que se realizó en la empresa Instalaires en el área logística, permitió conocer el entorno laboral donde se llevan a cabo diferentes operaciones que son de vital importancia para el buen funcionamiento de la compañía.

La implementación de las propuestas de mejora, como los manuales de funciones de los cargos y los procedimientos que no estaban actualizados (compras) son fundamentales para tener éxito en los procesos de aprovisionamiento y almacenamiento de la compañía.

La clasificación ABC del inventario facilitó la reubicación de los materiales y/o equipos con mayor rotación y valor económico los cuales correspondieron a un total de 50 referencias en la clasificación A, permitiendo así mayor control de las referencias vitales para la prestación de los servicios, así como los que más impactan económicamente a la empresa.

La actividad de toma de tiempos a los colaboradores del almacén y auxiliar contable permitió evidenciar una reducción considerable de 13,94 minutos en el proceso de alistamiento de pedidos, esta reducción se dio gracias a los diferentes métodos implementados en la compañía como las 5<sup>s</sup>, la clasificación ABC y el módulo de inventarios creado, ya que desde allí fue posible dar solución a diferentes fallencias existentes en la zona de bodega, las cuales no permitían obtener mejores resultados en los diferentes procesos.

El módulo de inventarios se creó debido a que la empresa no contaba con acceso al módulo de inventario del software World office, por lo que era necesario proporcionar a la compañía una base con la cual se pudiese llevar el control del inventario y del movimiento de las mercancías. Durante su implementación se evidenció una notable mejora en la reducción de tiempos ya que desde allí es posible revisar la disponibilidad del material y no se pierde

tiempo en la búsqueda como se evidencio en la toma de tiempos donde se dispuso hasta 10 minutos para la búsqueda de existencia de materiales.

Con la realización del inventario fue posible proporcionar a la empresa una herramienta poka yoke a través del módulo de inventarios creado, que permitiera conocer la ubicación del material antes de realizar la búsqueda en bodega, de esta forma se siguió contribuyendo en la disminución del tiempo de alistamiento de pedidos. Adicionalmente el módulo proporciona la visualización de existencias con stock cero, contribuyendo así al proceso de reposición de materiales.

La metodología de las 5'S aplicada en la bodega contribuyo a que la organización y limpieza aumentaran en un 62% y en la creación de hábitos en los colaboradores. A pesar de no contar con almacenista se estableció una rotación temporánea del personal y se logró hacer llegar la metodología no solo a través de la capacitación sino de la ejecución diaria de las labores.

Los indicadores de gestión permitieron conocer la evolución de las alternativas de mejora, así como crear un precedente para que sean evaluados desde la creación del presente proyecto de grado en adelante y tomar decisiones que le convengan a la compañía con base en información veraz.

Es importante para la compañía realizar una planificación adecuada de la mercancía que se desea reabastecer, ya que los excesos y faltantes de material afectan el funcionamiento de la empresa. El indicador compras vs utilización permitió ver una reducción del 31% en la cantidad de material comprado, lo que implica menores costos de almacenamiento y contar con flujo de

caja que permita a la compañía la adquisición de otros materiales. Adicionalmente se reducen las pérdidas por daño y obsolescencia de materiales.

## **10. Recomendaciones**

Contratar un almacenista, que tenga conocimientos y experiencia en el área de logística y almacén, de igual manera una vez sea contratado el personal, este deberá participar en el proceso de inducción y capacitación, aplicando los manuales de funciones y procedimientos que lo orienten al correcto desempeño de sus funciones.

Continuar con la constante actualización del inventario en el módulo creado, con el fin de mantener información actualizada con la cual se puedan tomar decisiones asertivas.

Se recomienda mantener la metodología de las 5'S, para seguir obteniendo resultados favorables en todos los procesos logísticos relacionados con el almacén, teniendo en cuenta que de allí principalmente parten las mejoras implementadas.

Continuar con el seguimiento de los indicadores, para monitorear las mejoras y así seguir con el proceso de mejora continua en la empresa.

Evaluar el indicador de eficiencia de recepción una vez sea contratado el almacenista.

Se recomienda capacitar adecuadamente al operario de almacén y realizar en varias ocasiones la actividad de medición de tiempos, con el fin de evaluar y realizar seguimiento de las mejoras.

## Referencias

- Algebase. (sin fecha). *Almacenaje: qué es, actividades, lineamientos y tipos*.  
<http://www.algebase.com/almacenaje-que-es/>
- Anaya, J. J., y Polanco, S. (2005). *Innovación y mejora de procesos logísticos. Análisis, diagnóstico e implementación de sistemas logísticos*. Madrid, España: ESIC.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística: administración de la cadena de suministro*. 5a ed. México: Prentice Hall
- Barragan, A. (sin fecha). *Que es el aprovisionamiento en una empresa*. Pymerang.  
<http://www.pymerang.com/logistica-y-supply-chain/supply-chain/cadena-de-aprovisionamiento/301-el-aprovisionamiento>
- Betancourt, D. F. (2017). *Análisis o segmentación ABC para la clasificación de inventarios*. Ingenio Empresa. [https://ingenioempresa.com/analisis-abc/#Que es el analisis ABC](https://ingenioempresa.com/analisis-abc/#Que%20es%20el%20 analisis%20ABC)
- Chía, S. (2017). *Mejoramiento de los procesos de gestión de inventarios y gestión de almacenamiento en la empresa industrias plásticas Jaerplast S.A.S*. Trabajo de grado (Ingeniero Industrial), Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga
- Correa Espinal, A. A., Gómez Montoya, R. A., y Cano Arenas, J. A. (2016). Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Estudios Gerenciales*, 145-171.

Garavito Hernández, E. A. (2011). Gavilan Portal profesores UIS.  
<http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/Sistemas%20de%20Almacenamiento.pdf>

Instalaires S.A.S. (2015). Portafolio de productos.

Mora García, L. A., (Sin Fecha). Indicadores de la gestión logística.  
[https://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e\\_libros/logistica/ind\\_logistica.pdf](https://www.fesc.edu.co/portal/archivos/e_libros/logistica/ind_logistica.pdf)

Noegasystems. (2019). *Zona de almacenaje: Almacenamiento en el suelo o almacenamiento en estanterías*.  
<https://www.noegasystems.com/blog/logistica/zonas-de-almacenaje-almacenamiento-en-el-suelo-o-almacenamiento-en-estanterias#:~:text=Las%20zonas%20de%20almacenaje%20son,en%20estanter%C3%ADas%20o%20instalaciones%20complejas.>

Pinzón Guevara, I., Pérez Ortega, G., y Arango Serna, M. D. (2010, octubre). Mejoramiento en la gestión de inventarios. Propuesta metodológica. Revista Universidad EAFIT.  
<https://www.redalyc.org/pdf/215/21520989002.pdf>

Procem Consultores. (Productor). (2020). Metodología 5s [Archivo de video]. Recuperado de  
<https://www.youtube.com/watch?v=g68CkctjKpU>

Rodríguez, A. (2008). *Mejoramiento del proceso de aprovisionamiento de Greystar Resources LTD*. Trabajo de grado (Ingeniero Industrial), Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga

Rojas, K. (2019). *Mejoramiento en los procesos de almacenamiento y alistamiento de los pedidos en la sede ubicada en Bucaramanga de la empresa Autopartes Castelmotors*

S.A.S. Trabajo de grado (Ingeniero Industrial), Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.

Salazar. B. (2019). *Metodología de las 5S*. Ingeniería Industrial. <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

Serrano Gómez, L., y Ortiz Pimiento, N. R. (2012). Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño. *Estudios gerenciales*, 15.

World office. (Sin fecha). Versión empresarial. [https://worldoffice.com.co/empresarial.html?version=1&medio=10&gclid=EAIaIQobChMIwuHT6\\_Le6gIVBMDICh0kow1nEAAYASAAEgJjevD\\_BwE](https://worldoffice.com.co/empresarial.html?version=1&medio=10&gclid=EAIaIQobChMIwuHT6_Le6gIVBMDICh0kow1nEAAYASAAEgJjevD_BwE)