

# **UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA**

**Facultad de Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PROPUESTA DE MEJORA PARA REDUCIR LAS PÉRDIDAS DE  
MATERIAS PRIMAS UTILIZADAS EN LA FABRICACIÓN DE LAS  
BALANZAS PARA PESAR CAMIONES EN LA EMPRESA “BALANZAS  
VEGASYSTEMS S.A.C”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**AUTOR:**

**BACH. GARCIA PEQUEÑO, LUIS ALFREDO**

**Para optar el Título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL**

**LIMA – PERU**

**2020**

### **Dedicatoria**

Este trabajo va dedicado a Dios, quien ilumino mi camino y me dio la motivación necesaria para seguir adelante.

A mis padres, que siempre estuvieron apoyándome y aconsejándome para poder dar lo mejor de mí en cada etapa de mi vida.

Finalmente, a mis tíos quienes depositaron toda su confianza en mi y me guiaron por e camino correcto para poder ser el profesional que soy.

## **Agradecimiento**

Quiero agradecer a Dios, quien me puso en el camino correcto y fue mi sendero ante las dificultades que se me han presentado a la vida.

A mis padres, a quienes con su esfuerzo y dedicación lograron hacer de mi un profesional, alentándome día a día para poder conseguir mis objetivos y tener sueños que con mucha disciplina y determinación pude alcanzarlos.

A mis abuelos, que con sus sabios consejos me encaminaron y nunca se despreocuparon por mi tanto en el ámbito personal como profesional.

Finalmente, a los docentes de la Universidad, que me brindaron todo el conocimiento necesario para poder ejercerme como el profesional que soy el día de hoy.

## Índice general

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice general .....	iv
Índice de figuras.....	vii
Índice de tablas.....	viii
Índice de anexos .....	ix
Resumen .....	x
Abstract .....	xi
Introducción.....	xii
Capítulo I: Generalidades de la empresa .....	1
1.1. Datos generales.....	1
1.2. Nombre de la empresa.....	1
1.3. Ubicación de la empresa .....	1
1.4. Giro de la empresa .....	2
1.5. Tamaño de la empresa .....	2
1.6. Breve reseña histórica de la empresa .....	2
1.7. Organigrama .....	3
1.8. Misión, visión y política.....	3
1.8.1. Misión .....	3
1.8.2. Visión.....	3
1.8.3. Política.....	3
1.9. Productos y clientes .....	6
1.9.1. Productos .....	6
1.9.2. Clientes.....	9
Capítulo 2 – planteamiento del problema .....	10
2.1. Descripción de la Situación de la Problemática.....	10
2.2. Formulación del problema .....	11
2.2.1. Diagrama de Ishikawa .....	12
2.2.2. Diagrama de Pareto.....	14
2.2.3. Problema Principal .....	15
2.2.4. Problemas Secundarios .....	15
2.3. Objetivo general y objetivos específicos .....	16
2.3.1. Objetivo General .....	16
2.3.2. Objetivos Específicos.....	16
2.4. Delimitación del Estudio .....	16

2.5.	Justificación e Importancia de la Investigación .....	16
2.5.1.	Justificación Teórica .....	16
2.5.2.	Justificación Práctica .....	17
2.5.3.	Justificación Metodológica .....	17
2.5.4.	Importancia .....	17
2.6.	Alcance y Limitaciones (si corresponde) .....	18
2.6.1.	Alcance .....	18
2.6.2.	Limitaciones .....	18
Capítulo 3 – marco teórico.....		19
3.1.	Marco Histórico.....	19
3.1.1.	Antecedentes de las compras .....	19
3.1.2.	Historia del Just in time .....	19
3.2.	Bases teóricas .....	20
3.2.1.	Compras .....	20
3.2.2.	Técnica 5S.....	21
3.2.3.	Just in time (JIT).....	26
3.2.4.	Kanban .....	29
3.3.	Investigaciones.....	31
3.3.1.	Tesis 01.....	31
3.4.	Marco Conceptual.....	31
3.4.1.	Compras .....	31
Capítulo 4 – Metodología .....		32
4.1.	Tipo y nivel de investigación .....	32
4.1.1.	Tipo de Investigación.....	32
4.1.2.	Nivel de Investigación .....	32
4.2.	Población, muestra y muestreo (si corresponde).....	32
4.2.1.	Población.....	32
4.2.2.	Muestra .....	32
4.3.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	32
4.3.1.	Técnicas.....	32
4.3.2.	Instrumentos de recolección de datos .....	33
4.4.	Procesamiento de datos .....	33
5.	Análisis crítico y planteamiento de alternativas.....	33
5.1.	Determinación de alternativas de solución.....	33
5.2.	Evaluación de alternativas de solución .....	33
6.	Prueba de diseño .....	34

6.1. Justificación de la propuesta elegida.....	34
6.2. Desarrollo de la propuesta elegida .....	35
6.2.1. JIT .....	35
6.2.2. 5S .....	48
7. Implementación de la Propuesta .....	56
7.1. Propuesta económica de la implementación .....	56
7.2. Calendario de actividades y recursos .....	56
Conclusiones.....	57
Recomendaciones.....	58
Bibliografía.....	59
ANEXOS.....	60

## Índice de figuras

Figura 1. Ubicación de la empresa .....	1
Figura 2. Organigrama de la empresa .....	3
Figura 3. Política de SST .....	5
Figura 4. Balanzas comerciales .....	6
Figura 5. Pesaje a bordo.....	6
Figura 6. Balanzas industriales .....	7
Figura 7. Balanzas para pesar camiones .....	8
Figura 8. Balanzas para pesar camiones .....	9
Figura 9. Proceso del área de compras y abastecimiento .....	10
Figura 10. Diagrama de Ishikawa .....	12
Figura 11. Diagrama de Pareto .....	15
Figura 12. 5S .....	22
Figura 13. Resumen de la técnica 5S .....	26
Figura 14. Esquema del sistema Kanban .....	30
Figura 15. Ejemplo de modelo Kanban .....	30
Figura 16. Kardex .....	36
Figura 17. Almacén Balanzas Vegasystems .....	38
Figura 18. Diagrama Gantt - Fabricación de balanza estándar .....	42
Figura 19. Estado Almacén 2019.....	49
Figura 20. Estado Almacén 2020 .....	50
Figura 22. Formato Programa de Limpieza del Almacén.....	55
Figura 23. Calendario de Actividades .....	56

## Índice de tablas

Tabla 1 Causas y frecuencias .....	13
Tabla 2 Diagrama de Pareto .....	14
Tabla 3 Rotación de materiales .....	39
Tabla 4 Materia prima para la fabricación de las balanzas .....	41
Tabla 5 Materiales Balanzas Camioneras .....	43
Tabla 6 Stock de Seguridad .....	44
Tabla 7 Costos de Materiales .....	45
Tabla 8 Costos adicionales.....	46
Tabla 9 Costo Total.....	46
Tabla 10 Propuesta económica .....	47
Tabla 11 Estante A.....	51
Tabla 12 Estante B .....	52
Tabla 13 Estante C.....	53
Tabla 14 Propuesta Económica.....	56



## Índice de anexos

Anexo 1. Formato requerimientos.....	60
Anexo 2. Formato orden de compra.....	61
Anexo 3. Formato ingreso almacén.....	62
Anexo 4. Formato salida almacén.....	63
Anexo 5. Formato para transformación de materia prima .....	64

## Resumen

En la actualidad aún existen empresas que confunden calidad con cantidad debido a los costos de materiales, pero el proceso de compras no solo termina con la orden de compra o la entrega de pedidos, se debe hacer un análisis general de la problemática y ver si en verdad esta metodología es rentable o no para la empresa.

En el presente trabajo tiene como objetivo determinar las mejores opciones para la empresa Balanzas Vegasystems S.A.C. con el fin de optimizar el proceso de compras y almacén, pero sobre todo en optimizar el uso de los materiales utilizados para sus balanzas para pesar camiones y reducir los costos de pérdidas que actualmente existen en el proceso.

Para el logro de los objetivos se propone las metodologías JIT y S5, las cuales serán de vital importancia en el trabajo de investigación ya que nos permitirán reducir los niveles existentes de materiales en el almacén y contar con un orden adecuado optimizando el espacio de este.

Se creará un stock de seguridad y se reducirán la cantidad de compras, basándose en compras solo por proyecto, tomando en cuenta los tiempos de fabricación y evitar los cuellos de botella que puedan crearse durante el proceso.

El presente trabajo evaluará alternativas de solución para reducir las pérdidas de materiales y se propondrán metodologías a implementar con el fin de optimizar los procesos de compras y abastecimiento de la empresa Balanzas Vegasystems S.A.C.

## **Abstract**

At present there are still companies that confuse quality with the amount due to the costs of materials, but the purchasing process not only ends with the purchase order or the delivery of orders, you must make a general analysis of the problem and see if in This methodology is really profitable or not for the company.

The purpose of this work is to determine the best options for the company Balanzas Vegasystems S.A.C. in order to optimize the purchasing process and warehouse, but especially in the optimization of the use of the materials used for their scales to weigh trucks and reduce the costs of losses that currently exist in the process.

For the achievement of the objectives, JIT and S5 methodologies are proposed, which will be of vital importance in the research work since they will reduce the levels of materials in the warehouse and have an adequate order optimizing the space of this.

A safety stock will be created and the amount of purchases will be reduced, based on purchases only per project, taking into account manufacturing times and avoiding bottlenecks that can be created during the process.

## **Introducción**

Actualmente nos encontramos en un mundo que está en constante cambio, buscando innovar y estar a la vanguardia, por lo que este trabajo de suficiencia profesional tendrá como objetivo diseñar una mejora en el proceso de compras y abastecimiento de la empresa Balanzas Vegasystems S.A.C., la cual se dedica a la fabricación, mantenimiento, calibración y comercialización de balanzas de todo tipo, desde 0.0001 mg hasta 900 ton.

En el capítulo I se mencionan los datos básicos de la empresa tales como su giro, tamaño, historia, misión, visión, clientes, entre otros.

En el capítulo II se identificarán los problemas generales y específicos. Debido a que la empresa está en crecimiento se han incrementado las compras para las distintas áreas, por lo que el proceso actual de compras y abastecimiento está siendo ineficiente para la empresa ya que ocasiona retrasos, confusiones e incluso hasta pérdidas.

Para analizar esta problemática es necesario de mencionar sus causas, las cuales son el exceso de compras y el mal ingreso de los materiales al almacén. Se entiende por excesos de compras a las compras que se realizan al por mayor las cuales generan una sobre saturación del almacén lo que tiene como consecuencia el deterioro de los materiales ocasionando pérdidas monetarias.

En el capítulo III se mencionan las bases teóricas las cuales están enfocadas en los posibles métodos de solución de la problemática. Se toma en consideración conceptos, investigaciones antiguas relacionadas al tema, entre otros.

Finalmente en el capítulo IV se identifica el tipo de investigación y se propone el método seleccionado a utilizar para erradicar la problemática en mención.

## Capítulo I: Generalidades de la empresa

### 1.1. Datos generales

Nombre: Balanzas Vegasystems S.A.C.

RUC: 20538778690

Tipo Contribuyente: Sociedad Anónima Cerrada

Fecha de inicios de actividades: 13/01/2011

### 1.2. Nombre de la empresa

Balanzas Vegasystems S.A.C.

### 1.3. Ubicación de la empresa

Dirección Fiscal:

Calle las colinas Mz. N1 Lt3 Urb. las fresas – provincia constitucional del Callao – Callao



Figura 1. Ubicación de la empresa (Fuente: Google Maps)

#### **1.4. Giro de la empresa**

Balanzas Vegasystems se dedica a la fabricación, mantenimiento, calibración y comercialización de balanzas de todo tipo, desde 0.0001 mg hasta 900 ton.

#### **1.5. Tamaño de la empresa**

Es una pequeña empresa que cuenta con 16 trabajadores

#### **1.6. Breve reseña histórica de la empresa**

BALANZAS VEGASYSTEMS es una empresa 100% peruana especializada en la fabricación, mantenimiento, calibración y comercialización de balanzas de todo tipo, desde 0.0001 mg hasta 900 ton.

La combinación de un alto conocimiento técnico y la creciente necesidad de implementar tecnología de punta en los sistemas de pesaje dio nacimiento a nuestra empresa, la cual cuenta con más de 60 años de experiencia en el sector.

A lo largo de su historia, nuestra empresa ha proporcionado soluciones a casi todos los sectores respondiendo a todas las necesidades del mercado. Brindar productos y servicios de gran calidad constituye el eje principal de nuestra filosofía, motivo por el cual hemos desarrollado una red mundial de alianzas con marcas procedentes de países como Alemania, Australia, España y EE.UU.

Caracterizada desde sus inicios por una investigación sostenida y aplicada sobre la base de un crecimiento orientado al cliente, nuestra empresa se ha convertido hoy en día en una marca con vocación internacional.

## 1.7. Organigrama

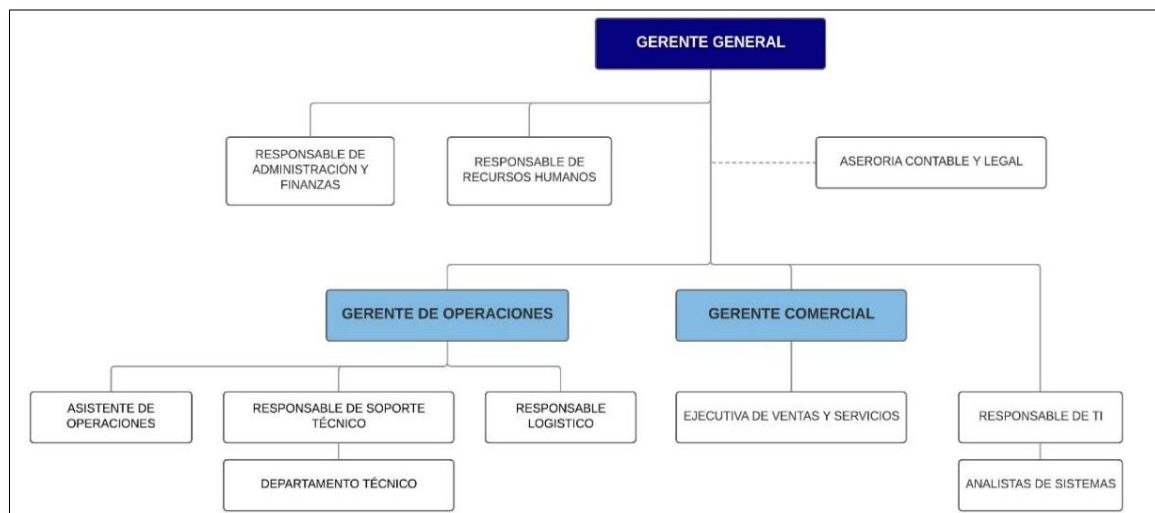


Figura 2. Organigrama de la empresa (Fuente: Balanzas Vegasystems S.A.C.)

## 1.8. Misión, visión y política

### 1.8.1. Misión

Ofrecer soluciones basadas en KNOW-HOW EN TECNOLOGIA DIGITAL, optimizando y maximizando los mercados de nuestros clientes.

### 1.8.2. Visión

Ser su socio estratégico en materia de pesaje y ofrecerles soluciones personalizadas durante todo el proceso de venta y postventa.

### 1.8.3. Política

#### ○ Política de seguridad y salud en el trabajo

Balanzas Vegasystems S.A.C. es una empresa dedicada a la fabricación, mantenimiento, calibración y comercialización de todo tipo de balanzas. Consciente sobre los peligros y los riesgos a los cuales se encuentran expuestos sus colaboradores, clientes proveedores y contratistas en el desarrollo de sus actividades, se compromete a:

- Brindar las condiciones de trabajo seguras, bajo la aplicación de normas y deberes de higiene y seguridad en sus instalaciones e identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos presentes, que puedan afectar a la salud e integridad de los colaboradores.
- Promover la consciencia y la participación de la seguridad y salud en el trabajo, con el fin de prevenir los accidentes, incidentes y enfermedades ocupacionales, mediante la adopción de programas, actividades y procedimientos acordes a la naturaleza de las tareas y procesos desarrollados en la empresa.
- Cumplir con la normativa legal vigente, compromisos internos y otros requisitos de seguridad y salud en el trabajo que suscriba.
- Divulgar y concientizar la presente política a todos los colaboradores y las partes interesadas, para su conocimiento y participación activa en el desarrollo del Sistema de gestión SST.
- Establecer programas de mejora continua del Sistema de Gestión y desempeño de la Seguridad y Salud en el Trabajo, así como la compatibilidad e integración con otros sistemas.
- Apoyar la gestión del supervisor de seguridad y salud en el trabajo.



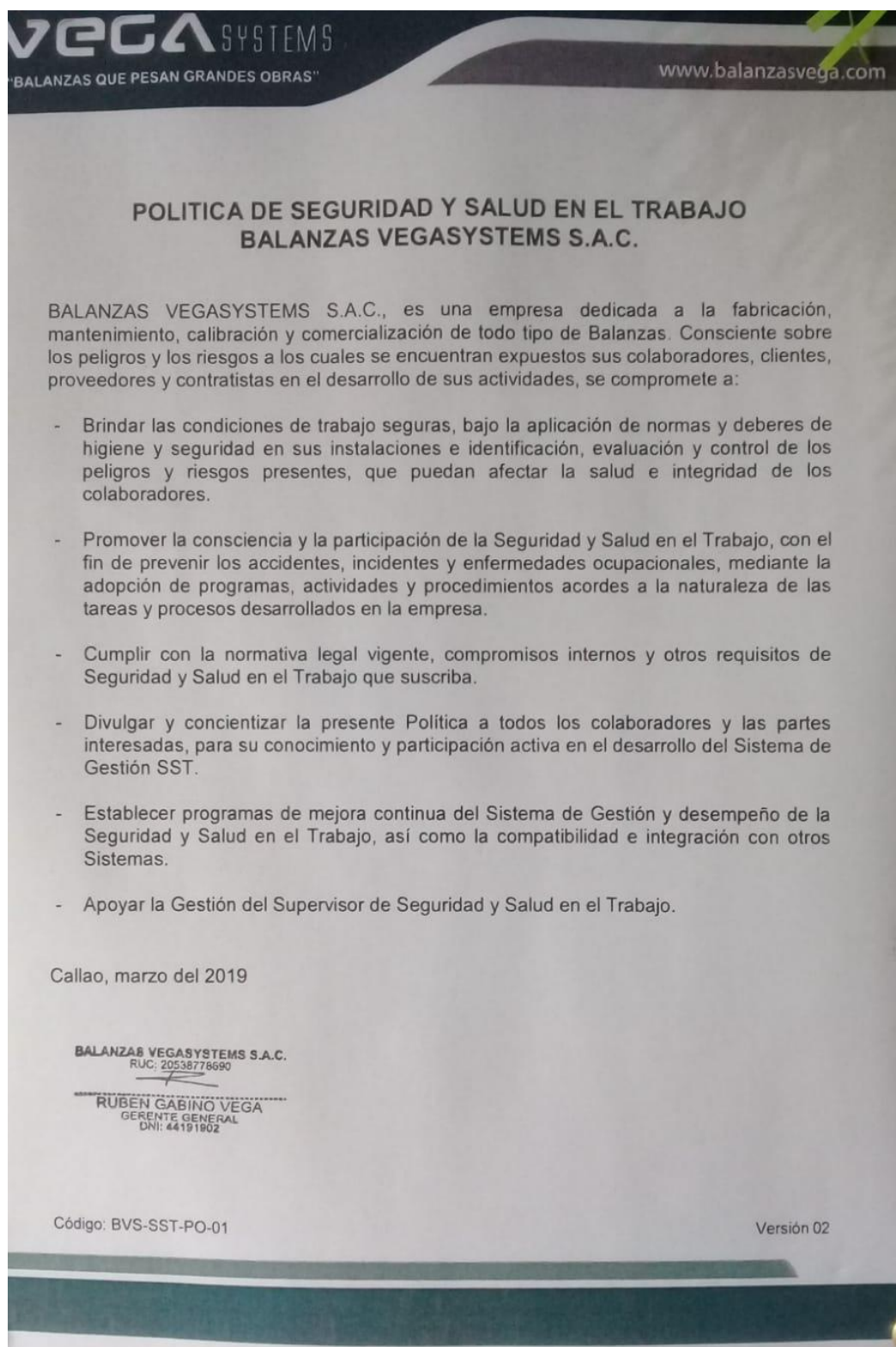


Figura 3. Política de SST (Fuente: *La empresa*)

## 1.9. Productos y clientes

### 1.9.1. Productos



Figura 4. Balanzas comerciales (Fuente: página web de la empresa)

### Pesaje a Bordo Dinámico

Los nuevos sistemas de pesaje Dinámico iTW, permiten conocer la cantidad exacta de material que se suministra a cada momento. También realizan de forma automática y dinámica la pesada, sin interrupción del proceso de carga.

Una de las principales características del Sistema de pesaje Loader, es su fácil manejo y gran robustez para trabajos en ambientes o entornos difíciles, como son canteras, minas, puertos etc, gracias a su IP 66/67 y su carcasa de goma ABS.

Existen 2 versiones : iTW PLUS e iTW BASIC

	<p><b>iTW PLUS</b></p> <p>La versión PLUS, se comercializa con impresora térmica, por lo que el operario puede proporcionar un ticket o resguardo de la carga suministrada, con datos de relevancia como: fecha, hora, tipo de material, nombre del cliente y matrícula de camión.</p>		<p><b>iTW BASIC</b></p> <p>La versión BASIC, destaca por su económico precio y su pantalla a color TFT touch panel, de gran resolución.</p>
--	--	--	---

Figura 5. Pesaje a bordo (Fuente: página web de la empresa)




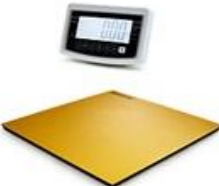




		
<p align="center"><b>BALANZAS PARA TRENES</b></p>	<p align="center"><b>BALANZAS PARA FAJAS TRANSPORTADORAS</b></p>	<p align="center"><b>BALANZAS PARA MONTACARGAS</b></p>
<p>La gama de balanzas de riel de VEGASYSTEMS incluye varias opciones para pesaje por eje, vagones y/o totalidad del tren. Ofrecemos balanzas para pesaje estático y/o en movimiento. Nuestros sistemas innovadores de gran precisión, no requieren de obra civil y se instalan en tan sólo 30 minutos.</p>	<p>Sistemas de pesaje de alta precisión para el control y pesaje de material en movimiento con un diseño no intrusivo y adaptable a las necesidades del cliente.</p>	<p>La balanza para montacargas es ideal para un pesaje exacto de mercadería entrante y saliente, para el monitoreo de pérdidas y el control de calidad. Nuestro sistema de pesaje está diseñado para ser colocado en cualquier tipo de montacargas, con una alta resistencia a las sobrecargas y a las colisiones.</p>
		
<p align="center"><b>CHECK-WEIGHERS</b></p>	<p align="center"><b>BALANZAS DE PLATAFORMA</b></p>	<p align="center"><b>BALANZAS COLGANTES</b></p>
<p>Diseñado para pesar en movimiento, las balanzas Check-Weighers permiten verificar y clasificar productos envasados por peso, según bandas de tolerancia programables. Gracias a su diseño flexible, nuestros productos son adaptables a múltiples propósitos.</p>	<p>Ofrecemos una amplia gama de balanzas de plataforma con capacidad de hasta 10 toneladas. Diseñadas a su medida, nuestras balanzas son completamente personalizables y se adaptan a las condiciones que usted requiera: resistentes al agua, de gran resistencia a choques, explosion proof (ATEX), etc...</p>	<p>De gran movilidad gracias al funcionamiento a batería, su construcción compacta y su peso reducido les permiten adecuarse a diferentes tipos de locales (producción, almacén, expedición, etc.)</p>
		
<p align="center"><b>BALANZAS PARA GANADO</b></p>	<p align="center"><b>BALANZAS PARA TANQUES Y SILOS</b></p>	<p align="center"><b>BALANZAS ENSACADORAS</b></p>
<p>Con nuestras balanzas de ganado electrónicas es posible realizar el pesaje de sus animales en forma individual o colectiva. No importa que tipo de ganado necesite pesar, (Vacuno, Bovino, Equino, Porcino) ni siquiera la cantidad de cabezas, en BALANZAS VEGASYSTEMS contamos con la báscula para ganado electrónica que mejor se adapte a sus necesidades.</p>	<p>Sistemas de pesaje para tanques y silos verticales u horizontales, con capacidad hasta más de 100 toneladas. Este sistema cuenta desde una hasta cuatro celdas de carga digitales, permitiendo una mayor precisión y un mantenimiento sencillo gracias a su construcción robusta. Opción para Sistemas Antiexplosivos (Ex).</p>	<p>Sistema de simple operatividad y óptimo rendimiento para el pesaje de todo producto granulado que se deslice por gravedad. El material se pesa directamente en la bolsa controlando su carga con un sistema de compuertas de doble corte con accionamiento neumático para máxima precisión. El pesaje mediante celdas de carga ofrece un mínimo desgaste y bajo mantenimiento.</p>

Figura 6. Balanzas industriales (Fuente: página web de la empresa)

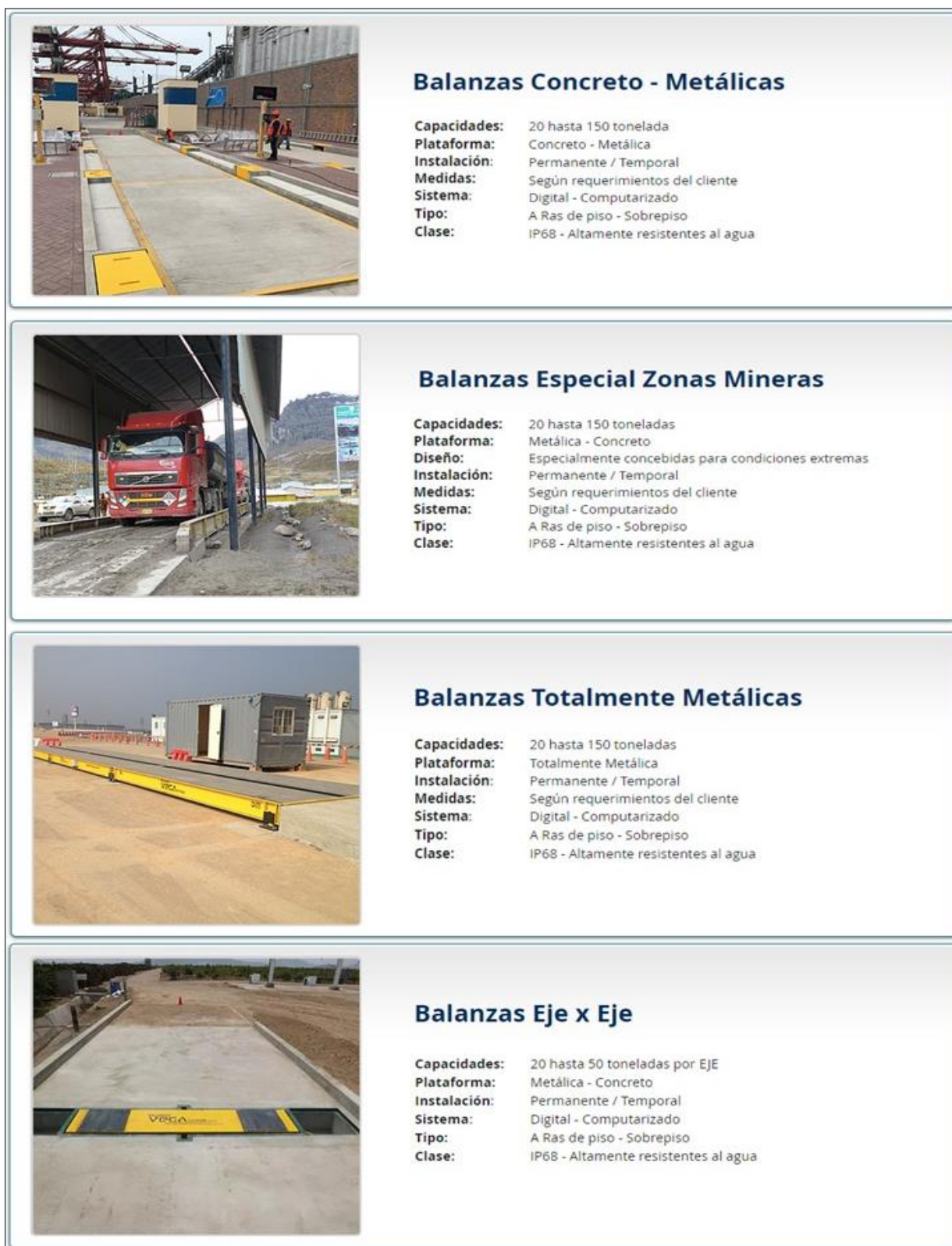


Figura 7. Balanzas para pesar camiones (Fuente: página web de la empresa)






	<h3>Balanzas Eje x Eje - Slim</h3>	
	<p> <b>Capacidades:</b> 30 toneladas por EJE  <b>Plataforma:</b> Slim (54 mm de altura)  <b>Instalación:</b> Permanente / Temporal  <b>Sistema:</b> Digital  <b>Tipo:</b> A ras de piso  <b>Clase:</b> IP68 - Altamente resistentes al agua         </p>	
	<h3>Balanzas Eje x Eje - Ultra Portátil</h3>	
	<p> <b>Capacidades:</b> 20 hasta 40 toneladas por EJE  <b>Plataforma:</b> Ultra Slim (desde 18 mm de altura)  <b>Instalación:</b> Portátil  <b>Sistema:</b> Digital - Inalámbrico  <b>Tipo:</b> Sobrepiso  <b>Clase:</b> IP67 - Altamente resistentes a la intemperie         </p>	
<h2>BALANZAS ALTO TONELAJE MINERO</h2>		
<p>A diferencia de una báscula estándar totalmente cubierta, las balanzas de la gama VEGASYSTEMS son <b>portátiles</b> y están compuestas por una combinación de plataformas individuales que miden la carga en cada rueda del camión minero. □ Su diseño modular les permite ser configuradas para pesar cualquier marca y modelo de camión.</p>		
		

Figura 8. Balanzas para pesar camiones (Fuente: página web de la empresa)

### 1.9.2. Clientes

Balanzas Vegasystems S.A.C. cuenta con un amplio mercado, introduciéndose en el sector minero, medico, ganadero, entre otros, teniendo como principales clientes a:

- MINERA LAS BAMBAS S.A.
- KIMBERLY-CLARK PERU S.R.L.
- DP WORLD CALLAO S.R.L.

## Capítulo II – planteamiento del problema

### 2.1. Descripción de la Situación de la Problemática

Actualmente en la empresa se está registrando una gran cantidad de daños y pérdidas en algunos materiales solicitados por el área de producción. Estos materiales son principalmente pernería y aceros, los cuales debido a la humedad del ambiente se oxidan ocasionando dos situaciones en donde existen materiales que ya no tienen solución y deben ser dados de baja, y otra donde deben ser llevados a zincar nuevamente ocasionando costos de transporte y servicios.

Otro de los materiales que se han visto afectados son las pinturas y lubricantes ya que estas son perecibles y muchas veces vencen antes de ser utilizadas.

El proceso de compras y abastecimiento de la empresa consiste en lo siguiente:



Figura 9. Proceso del área de compras y abastecimiento (Fuente: Elaboración propia)

Toda compra se realiza previa orden de compra del cliente, luego el área involucrada emite su requerimiento al área de compras y esta ve las opciones para abastecer lo antes posible al solicitante.

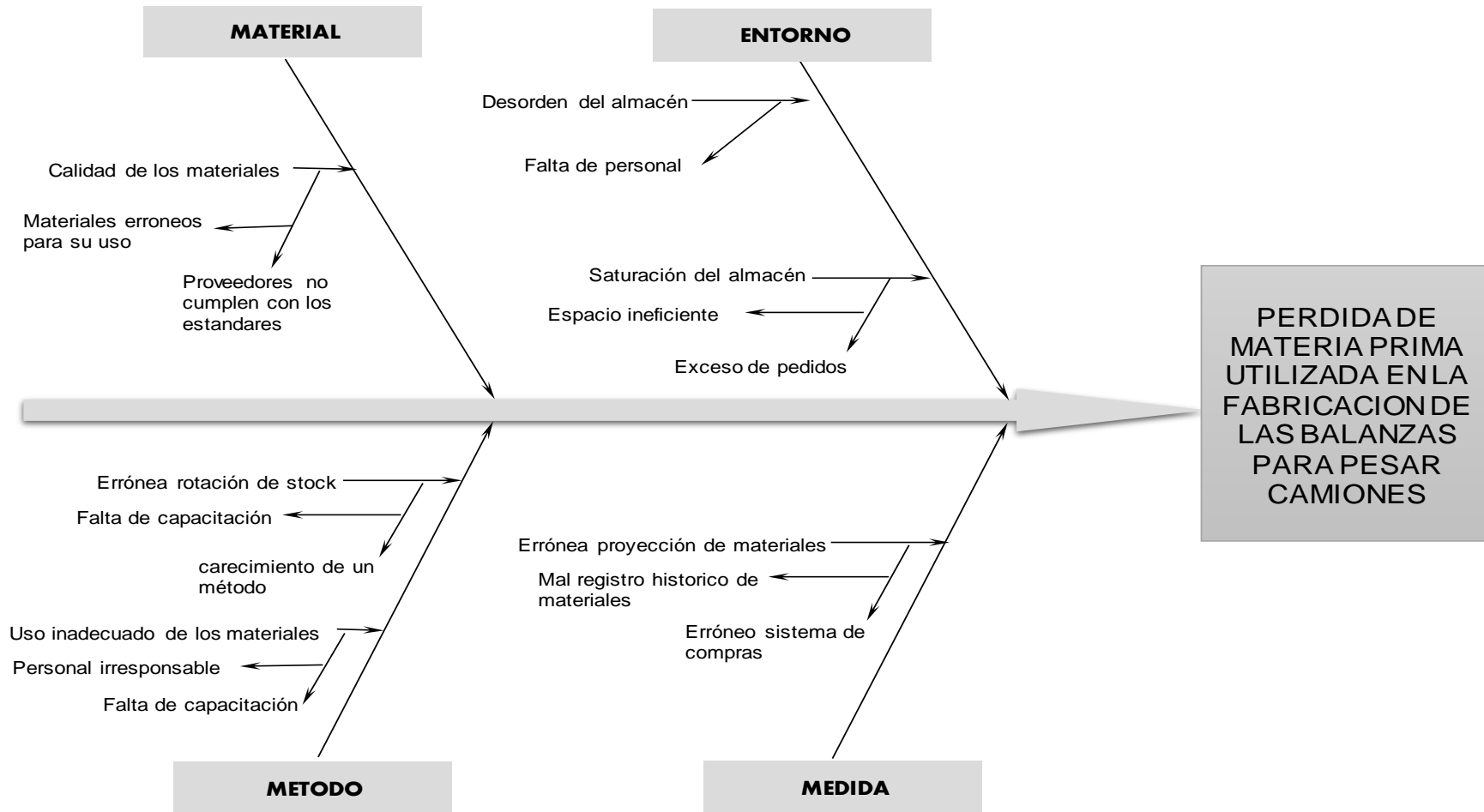
## **2.2. Formulación del problema**

El proceso de compras se está basando en compras al por mayor ya que de esta forma el precio de los materiales disminuye, sin embargo, esto está teniendo como consecuencia el deterioro y pérdida de los materiales ya que al ser en su mayoría piezas metálicas están propensas a oxidarse, además que la saturación del almacén implica que la materia prima oxidada sufra golpes entre si provocando daños irreparables.

De la misma forma, esta metodología de compras está afectando a los productos perecibles, además de que el almacenero da salida a los materiales dependiendo de su facilidad y no por tiempos de ingresos.

2.2.1. Diagrama de Ishikawa

Figura 10. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia



El 90% de las pérdidas están enfocadas en los materiales utilizados para la fabricación de las balanzas para pesar camiones, por lo que se realizó un análisis de la problemática realizando una revisión quincenal de los materiales en el almacén enumerando las causas de los daños y pérdidas de los materiales con frecuencia trimestral.

Tabla 1  
*Causas y frecuencias*

<b>CAUSAS</b>	<b>FRECUENCIA</b>
<b>Desorden en el almacén</b>	2
<b>Saturación del almacén</b>	6
<b>Errónea proyección de materiales</b>	1
<b>Rotación inadecuada de materiales</b>	5
<b>Calidad de materiales</b>	1
<b>Uso inadecuado de los materiales</b>	1

Causas de pérdidas de materiales (Fuente: Elaboración propia)

En el trimestre se realizaron 6 revisiones en las cuales se pudo conocer lo siguiente:

- Durante la revisión 1 y 4 se observó que el almacén no cumplía con los estándares de orden y limpieza necesarios.
- En todo el trimestre el almacén se vio saturado de materiales, lo que implica un espacio reducido para los materiales.
- La cantidad de materiales a necesitar para la fabricación de las distintas balanzas se encuentran registrados, por lo que en solo una oportunidad se solicitó una cantidad errónea de materia prima, pero fue mínima.
- El almacenero da salida a los últimos materiales ingresados, dejando los materiales más antiguos en stock.

- Los materiales pasan por una revisión antes de ser aceptados, aunque siempre existe un margen de error mínimo en el cual se puede aceptar un material erróneo.
- Se registró en una oportunidad el mal uso de los materiales, utilizándose pernos zincados para pruebas en las balanzas aún en proceso de fabricación, ocasionando el deterioro de los pernos utilizados.

### 2.2.2. Diagrama de Pareto

Enfocándonos en los datos anteriores se decidió proceder con el diagrama de Pareto para poder atacar los problemas principales.

Se procede a ordenar las causas por orden descendente tomando como base el número de frecuencia de las causas:

Tabla 2  
*Diagrama de Pareto*

Nº	Causas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
1	Saturación del almacén	6	38%	38%
2	Rotación inadecuada de materiales	5	31%	69%
3	Desorden en el almacén	2	13%	81%
4	Errónea proyección de Materiales	1	6%	88%
5	Calidad de materiales	1	6%	94%
6	Uso inadecuado de materiales	1	6%	100%
	Total	16	100%	

Fuente: Elaboración propia

Una vez ordenadas, enumeradas las causas y de haber hallado los porcentajes acumulados se procede con el diagrama de Pareto:

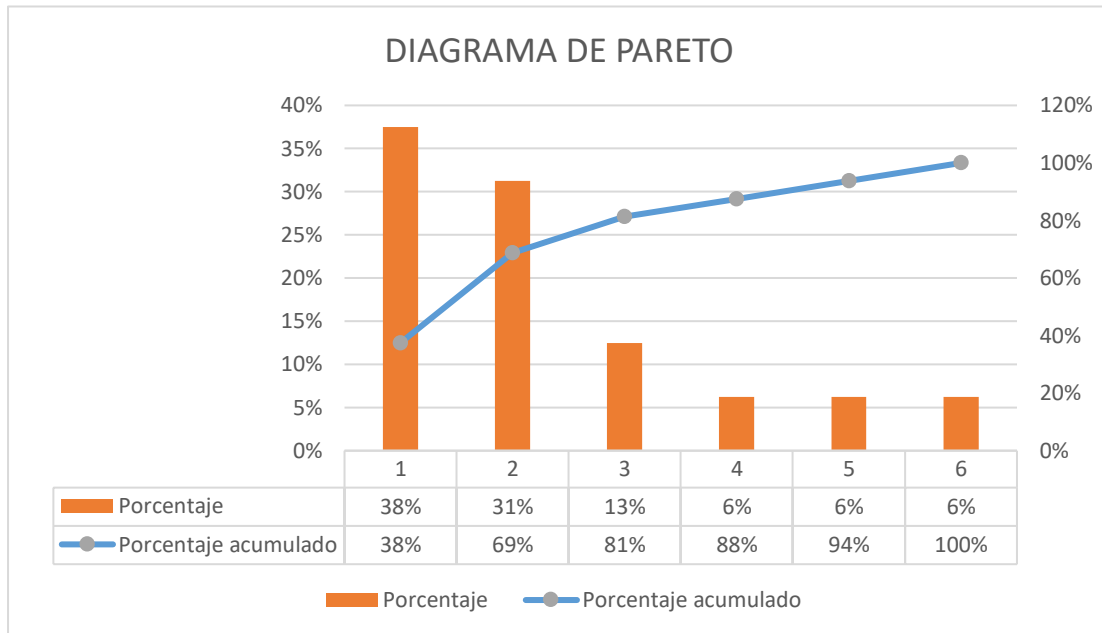


Figura 11. Diagrama de Pareto (Fuente: Elaboración propia)

En el análisis del diagrama de Pareto tenemos que ver dónde se concentra el 80% de las causas, que aproximadamente en nuestro caso corresponde con las 3 primeras causas.

### 2.2.3. Problema Principal

¿De qué manera se puede reducir las pérdidas de las materias primas utilizadas para la fabricación de las balanzas para pesar camiones en la empresa “Balanzas Vegasystems S.A.C.”?

### 2.2.4. Problemas Secundarios

- ¿De qué forma podemos reducir el nivel de materiales ingresados al almacén de Balanzas Vegasystems S.A.C.?
- ¿Cuál es la manera correcta de entregar los materiales al área de producción en Balanzas Vegasystems S.A.C. para una correcta rotación de stock?
- ¿Cómo se puede mantener ordenado el almacén de Balanzas Vegasystems S.A.C.?

## **2.3. Objetivo general y objetivos específicos**

### **2.3.1. Objetivo General**

Diseñar una propuesta de mejora para el área de compras para reducir las pérdidas de las materias primas utilizadas para la fabricación de las balanzas para pesar camiones en la empresa “Balanzas Vegasystems S.A.C.”.

### **2.3.2. Objetivos Específicos**

- Implementar el sistema Just In Time (JIT) para reducir el nivel de materiales ingresado al almacén en Balanzas Vegasystems S.A.C.
- Implementar el sistema Just In Time (JIT) para crear un stock de seguridad y eliminar la rotación inadecuada de materiales en Balanzas Vegasystems S.A.C.
- Implementar la metodología de las 5S para mantener el orden en el almacén de Balanzas Vegasystems S.A.C.

## **2.4. Delimitación del Estudio**

La investigación se centrará exclusivamente en el área de logística de la empresa Balanzas Vegasystems S.A.C. en el año 2019.

## **2.5. Justificación e Importancia de la Investigación**

### **2.5.1. Justificación Teórica**

Se estima que mediante el desarrollo de la presente investigación se reducirán las pérdidas relacionadas con las materias primas utilizadas en las balanzas para pesar camiones y mejorará la gestión de abastecimiento de la empresa.

Considerando las bases teóricas mencionadas podemos afirmar que es necesario utilizar distintas metodologías para optimizar la gestión de pedidos y así utilizar de manera eficiente los recursos de la empresa.

### **2.5.2. Justificación Práctica**

El presente trabajo de investigación es de suma importancia ya que se podrá reducir las pérdidas de materiales y generar un ahorro en el proceso de compras, mediante un análisis en donde se considerarán las cantidades compradas y las utilizadas por proyecto para poder hacer un balance óptimo de la gestión de abastecimiento y de esa forma contar con una planificación de pedidos real.

### **2.5.3. Justificación Metodológica**

Para lograr los objetivos mencionados se deberá utilizar técnicas cualitativas mediante las cuales se podrán obtener los datos bases para poder identificar la fuerza de compras y así proponer las técnicas adecuadas para la optimización del proceso de compras.

### **2.5.4. Importancia**

Esta investigación se centrará en asegurar que los materiales para la fabricación de las balanzas para pesar camiones sean utilizados de manera óptima, de forma que se puedan reducir costos y pérdidas de materia prima, además de garantizar la calidad de sus productos utilizando materiales que no serán expuestos a los distintos factores ambientales que promueven el deterioro de la materia prima.

Este estudio utilizará distintos métodos como el JIT, FIFO y las 5S para cambiar la metodología de compras y por ende reducir stocks en almacén, permitiendo además crear un stock mínimo necesario para no retrasar el proceso de fabricación de las balanzas y reducir el lead time entre pedidos al solicitar los materiales restantes para el proyecto incluyendo el reabastecimiento del stock mínimo.

## **2.6. Alcance y Limitaciones (si corresponde)**

### **2.6.1. Alcance**

El presente trabajo de investigación se realizará en el departamento de logística de Balanzas Vegasysystems S.A.C.

### **2.6.2. Limitaciones**

Uno de los principales factores limitantes para la implementación de la presente propuesta es la falta de personal, ya que solo se cuenta con dos personas que se encargan de todo el departamento de logística de la empresa.

Del mismo modo, el factor dinero también nos obstaculiza con ejercer el plan ya que dependemos del sustento y aprobación de la gerencia.

## **Capítulo III – marco teórico**

### **3.1. Marco Histórico**

#### **3.1.1. Antecedentes de las compras**

Las compras tienen una historia que va de la mano de la historia misma del hombre, empezaron cuando se realizó el primer trueque o el cambio de alguna de pertenencia por la posesión de una propiedad ajena.

“La compra ha sido siempre básica para el progreso y la riqueza del hombre, trátase de su progreso o riqueza personal o como parte de sus funciones ya organizadas en grupo”. (Mercado, 2004, pág. 14)

#### **3.1.2. Historia del Just in time**

“La técnica que denominamos sistema de producción de Toyota vio la luz después del término de la Segunda Guerra Mundial, de nuestros diversos esfuerzos por ponernos al nivel de la industria automovilística de las naciones occidentales avanzadas, sin la ventaja de disponer de fondos ni de espléndidas instalaciones”.

“Uno de nuestros fines más importantes fue el aumento de la productividad y la disminución de los costes. Para alcanzar este objetivo, pusimos el acento en la idea de eliminar de las fábricas toda clase de funciones innecesarias”

“La técnica del Kanban, como medio para realizar la producción just in time, la idea y el método de la nivelación de la producción y la automatización (jidoka), etc., se crearon de manera empírica en los centros de fabricación”. (Monden, 1996, pág. 13)

## 3.2. Bases teóricas

### 3.2.1. Compras

Según (Mercado, 2004) nos dice que:

○ **Objetivos:** Los objetivos fundamentales de toda compra pueden resumirse del modo siguiente:

1. “Mantener la continuidad de abastecimiento”.
2. “Hacerlo con la inversión mínima en existencia”.
3. “Evitar duplicidades, desperdicios e inutilización de los materiales”.
4. “Mantener los niveles de calidad en los materiales. Basándose en lo adecuado de los mismo para el uso a que se destinan”.

5. “Procurar Materiales al precio más bajo posible compatible con la calidad y el servicio requeridos”.

6. “Mantener la posición competitiva de la empresa y conservar el nivel de sus beneficios en lo que a costos de material se refiere”.

○ **Importancia Económica de las compras:** Las compras son importantes por las siguientes razones:

1. “No es posible hacer ventas apropiadas a menos que los materiales empleados en la fabricación se adquieran a un costo final proporcional al que obtienen los competidores”.

2. “La operación eficiente de cualquier industria depende de la renovación adecuada de la inversión. El departamento de compras tiene que asegurar la recepción de los materiales adecuados cuando se necesiten, en las entidades adecuadas para la producción o venta, y hacer las entregas a tiempo. A su vez, no debe aumentar las inversiones más allá del inventario necesario para cubrir las necesidades y mantener un coeficiente de seguridad razonable”.

3. Por sus estrechos contactos con otras muchas compañías y con el mercado en general, compras está en situación de aconsejar a la empresa sobre:



- a) “Nuevos materiales que pueden usarse con ventaja para sustituir a los que se emplean en ese momento”.
- b) “Nuevas líneas o surtidos posibles de productos para añadir a la producción”.
- c) “Variaciones en las tendencias, ya sea en precios o en otros aspectos que pueden afectar las ventas de la empresa”.
- d) “Aumento del crédito de la empresa dentro del área en que se desenvuelve”.

### **3.2.2. Técnica 5S**

Según (Hernández & Idoipe Vizán, 2013, págs. 36-41), nos dice que:

“La implementación de las 5S tiene por objetivo evitar que se presenten los siguientes síntomas disfuncionales en la empresa y que afectan, decisivamente, a la eficiencia de esta”:

1. “Aspecto sucio de la planta: máquinas, instalaciones, técnicas, etc”.
2. “Desorden: pasillos ocupados, técnicas sueltas, embalajes, etc”.
3. “Elementos rotos: mobiliario, cristales, señales, topes, indicadores, etc.”
4. “Falta de instrucciones sencillas de operación.”
5. “Número de averías más frecuentes de lo normal.”
6. “Desinterés de los empleados por su área de trabajo.”
7. “Movimientos y recorridos innecesarios de personas, materiales y utillajes.”
8. “Falta de espacio en general”

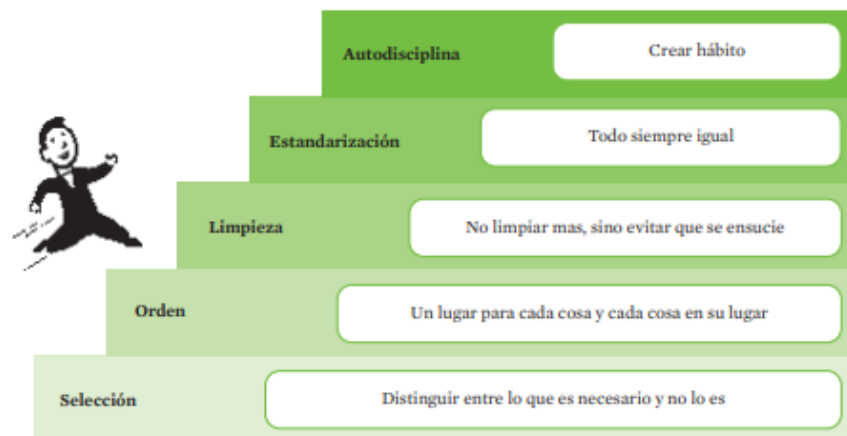


Figura 12. 5S (Fuente: (Hernández & Idoipe Vizán, 2013))

○ Eliminar (Seiri)

“La primera de las 5S significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza. La pregunta clave es: “¿es esto útil o inútil?”. Consiste en separar lo que se necesita de lo que no y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos prescindibles que originen despilfarros como el incremento de manipulaciones y transportes, pérdida de tiempo en localizar cosas, elementos o materiales obsoletos, falta de espacio, etc. En la práctica, el procedimiento es muy simple ya que consiste en usar unas tarjetas rojas para identificar elementos susceptibles de ser prescindibles y se decide si hay que considerarlos como un desecho”.

○ Ordenar (Seiton)

“Consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se encuentren con facilidad, definir su lugar de ubicación identificándolo para facilitar su búsqueda y el retorno a su posición inicial”. La actitud que más se opone a lo que representa seiton, es la de “ya lo ordenaré mañana”, que acostumbra a convertirse en “dejar cualquier cosa en cualquier sitio”. La implantación del seiton comporta:

- “Marcar los límites de las áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso.”
- “Disponer de un lugar adecuado, evitando duplicidades; cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa”.

“Para su puesta en práctica hay que decidir dónde colocar las cosas y cómo ordenarlas teniendo en cuenta la frecuencia de uso y bajo criterios de seguridad, calidad y eficacia. Se trata de alcanzar el nivel de orden preciso para producir con calidad y eficiencia, dotando a los empleados de un ambiente laboral que favorezca la correcta ejecución del trabajo”.

○ Limpieza e inspección (Seiso)

“Seiso significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos”. Su aplicación comporta:

- “Integrar la limpieza como parte del trabajo diario”.
- “Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria”.
- “Centrarse tanto o más en la eliminación de los focos de suciedad que en sus consecuencias”.
- “Conservar los elementos en condiciones óptimas, lo que supone reponer los elementos que faltan (tapas de máquinas, técnicas, documentos, etc.), adecuarlos para su uso más eficiente

(empalmes rápidos, reubicaciones, etc.), y recuperar aquellos que no funcionan (relojes, utilajes, etc.) o que están reparados provisionalmente”. Se trata de dejar las cosas como “el primer día”.

“La limpieza es el primer tipo de inspección que se hace de los equipos, de ahí su gran importancia. A través de la limpieza se aprecia si un motor pierde aceite, si existen fugas de cualquier tipo, si hay tornillos sin apretar, cables sueltos, etc. Se debe limpiar para inspeccionar, inspeccionar para detectar, detectar para corregir”.

“Debe insistirse en el hecho de que, si durante el proceso de limpieza se detecta algún desorden, deben identificarse las causas principales para establecer las acciones correctoras que se estimen oportunas. Otro punto clave a la hora de limpiar es identificar los focos de suciedad existentes (como los lugares donde se producen con frecuencia virutas, caídas de piezas, pérdidas de aceite, etc.) para poder así eliminarlos y no tener que hacerlo con tanta frecuencia, ya que se trata de mantener los equipos en buen estado, pero optimizando el tiempo dedicado a la limpieza”.

- Estandarizar (Seiketsu)

“La fase de seiketsu permite consolidar las metas una vez asumidas las tres primeras “S”, porque sistematizar lo conseguido asegura unos efectos perdurables. Estandarizar supone seguir un método para ejecutar un determinado procedimiento de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales. Un estándar es la mejor manera, la más práctica y fácil de trabajar para todos, ya sea con un documento, un papel, una fotografía o un dibujo. El principal enemigo del seiketsu es una conducta errática, cuando se hace “hoy sí y mañana no”, lo más probable es que los días de incumplimiento se multipliquen”

Su aplicación comporta las siguientes ventajas:

- Mantener los niveles conseguidos con las tres primeras “S”.
- Elaborar y cumplir estándares de limpieza y comprobar que éstos se aplican correctamente.
- Transmitir a todo el personal la idea de la importancia de aplicar los estándares.
- Crear los hábitos de la organización, el orden y la limpieza.
- Evitar errores en la limpieza que a veces pueden provocar accidentes.

Para implantar una limpieza estandarizada, el procediendo puede basarse en tres pasos:

- Asignar responsabilidades sobre las 3S primeras. Los operarios deben saber qué hacer, cuándo, dónde y cómo hacerlo.

- Integrar las actividades de las 5S dentro de los trabajos regulares.

- Chequear el nivel de mantenimiento de los tres pilares. Una vez se han aplicado las 3S y se han definido las responsabilidades y las tareas a hacer, hay que evaluar la eficiencia y el rigor con que se aplican.

- Disciplina (Situé)

“Situé se puede traducir por disciplina y su objetivo es convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Su aplicación está ligado al desarrollo de una cultura de autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5S. Este objetivo la convierte en la fase más fácil y más difícil a la vez. La más fácil porque consiste en aplicar regularmente las normas establecidas y mantener el estado de las cosas. La más difícil porque su aplicación depende del grado de asunción del espíritu de las 5S a lo largo del proyecto de implantación. El líder de la implantación lea establecerá diversos sistemas o mecanismos que permitan el control visual, como, por ejemplo: flechas de dirección, rótulos

de ubicación, luces y alarmas para detectar fallos, tapas transparentes en las máquinas para ver su interior, utillajes de colores según el producto o la máquina, etc.”

<b>SEIRI</b> Separar y eliminar	<b>SEITON</b> Arreglar e identificar	<b>SEIDO</b> Proceso diario de limpieza	<b>SEIKETSU</b> Seguimiento de los primeros 3 pasos, asegurar un ambiente seguro	<b>SHITSUKI</b> Construir el hábito
Separar los artículos necesarios de los no necesarios	Identificar los artículos necesarios	Limpiar cuando se ensucia	Definir métodos de orden y limpieza	Hacer el orden y la limpieza con los trabajadores de cada puesto
Dejar solo los artículos necesarios en el lugar de trabajo	Marcar áreas en el suelo para elementos y actividades	Limpiar periódicamente	Aplicar el método general en todos los puestos de trabajo	Formar a los operarios de cada puesto para que hagan orden y limpieza
Eliminar los elementos no necesarios	Poner todos los artículos en su lugar definido	Limpiar sistemáticamente	Desarrollar un estándar específico por puesto de trabajo	Actualizar la formación de los operarios cuando hay cambios
Verificar periódicamente que no haya elementos no necesarios	Verificar que haya “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”	Verificar sistemáticamente la limpieza de los puestos de trabajo	Verificar que exista un estándar actualizado en cada puesto de trabajo	Crear un sistema de auditoría permanente de planta visual y 5s

Figura 13. Resumen de la técnica 5S (Fuente: (Hernández & Idoipe Vizán, 2013))

### 3.2.3. Just in time (JIT)

Según el (Instituto uruguayo de Normas Técnicas, 2009, pág. 110), nos dice que:

“El sistema de producción justo a tiempo se orienta a la eliminación de actividades de todo tipo que no agregan valor, y al logro de un sistema de producción ágil y suficientemente flexible que dé cabida a las fluctuaciones en los pedidos de los clientes”. “Al momento preciso” no significa cumplir en tiempo.” Cumplir en tiempo” significa que podemos fabricar y entregar nuestros productos a los clientes justo cuando necesitan comprarlos. Por lo tanto “Al momento preciso “significa “Podemos hacerlo correctamente”.

Los principales objetivos del Justo a Tiempo (JIT) son:

1. Atacar las causas de los principales problemas
2. Eliminar despilfarros
3. Buscar la simplicidad
4. Diseñar sistemas para identificar problemas

Las técnicas de JIT son aplicables no sólo a la industria manufacturera sino a la de servicios.

Por otro lado, (Martinez Reyes, 1993, págs. 11-14) nos indica las ventajas de la metodología JIT:

- Reducción del tamaño de los lotes

“Es evidente que cuando se ordenan lotes más grandes, el promedio de inventario será mayor y se pagará más por el concepto de almacenaje. Por lo tanto, si se quiere que los costos por concepto de almacenaje disminuyan, sólo es necesario ordenar cantidades de material más pequeñas, con más frecuencia. Pero los pedidos más frecuentes también tienen su costo. En

las fábricas, cada vez que una parte o componente se ordena de nuevo, hay un costo de preparación. Preparar una máquina para realizar un componente en especial, implica a

menudo colocar pesadas matrices en su lugar y efectuar ajustes. Luego se hace una pieza de prueba y el inspector la verifica. La inspección de la primera pieza revela con frecuencia algún

defecto, hay que hacer ajustes y a veces transcurren horas antes de que los ajustes sean los correctos y se proceda a la producción. La mano de obra que se utiliza en la preparación, más las partes echadas a perder y los costos indirectos pueden hacer crecer los costos de preparación.”

“Hay un tamaño del lote económicamente correcto: ni tan grande que dé lugar a un costo excesivo de manejo, ni tan pequeño que dé lugar a un costo excesivo de preparación. La cantidad media se conoce con el nombre de Lote Económico (LE) o corrida económica.”

“La fórmula del LE data de 1915 aproximadamente, cuando fue desarrollada independientemente por R E. Harris y R. H. Wilson. Durante años él LE ha sido una piedra angular de la administración del inventario”. Sin embargo, es hora de descartar parte del adiestramiento en él LE. Los japoneses dan dos razones para ello:

1. El costo de manejo y preparación son sólo dos costos evidentes. La calidad, el desperdicio, la motivación y responsabilidad del trabajador y la productividad en la fabricación también resultan afectados substancialmente por el tamaño de los lotes que se fabrican.

2. El costo de preparación es real y significativo, pero no inalterable. La mayoría de los costos de preparación se pueden reducir.

- Reducción de los tiempos de preparación

“La alteración de las máquinas herramientas comerciales para lograr una preparación rápida se realiza con mucha frecuencia en la industria japonesa, pero los japoneses no se detienen ahí. En muchos casos la solución del problema de tiempo de preparación consiste en retirar la máquina comercial y hacer que los fabricantes de herramienta de la compañía construyan sus propias máquinas. Las diseñadas ahí mismo pueden ser para uso especial, livianas, fáciles de mover y de bajo costo”. Además, el tiempo de preparación se puede reducir a cero. Es decir, todo lo que tiene que hacer el trabajador, es cargar y descargar.

- Reducción de los costos de la orden de compra

“Los japoneses han atacado los costos de la orden de compra con el mismo ardor que los costos de preparación. Una manera de reducir los costos de la orden de compra es simplificando el proceso de compra. Los compradores norteamericanos tienen un arsenal de trucos bien conocidos para reducir los trámites de compra: pedidos generales, compras sin abastecimiento,



contrato con proveedores, caja chica, listas aprobadas de proveedores, etc. Pero los compradores y vendedores norteamericanos se quedan asombrados cuando oyen hablar de los límites a los que han llegado los japoneses en cuanto a reducir las actividades de compra. Las compañías de compras llevan un control estricto de las compañías proveedoras, de modo que hay menor necesidad de recurrir a varias de las actividades de compra normales en Norteamérica. Por ejemplo, los proveedores japoneses, rutinariamente hacen entregas de partes una o más veces a diario grandes fabricantes de equipo original y la cantidad entregada se puede variar cada día mediante una simple llamada telefónica.”

#### **3.2.4. Kanban**

Según el (Hernández & Idoipe Vizán, 2013, págs. 75-77) nos dice que:

“El sistema consiste en que cada proceso retira los conjuntos que necesita de los procesos anteriores y éstos comienzan a producir solamente las piezas, subconjuntos y conjuntos que se han retirado, sincronizándose todo el flujo de materiales de los proveedores con el de los talleres de la fábrica y, a su vez, con la línea de montaje final. Las tarjetas se adjuntan a contenedores o envases de los correspondientes materiales o productos, de forma que cada contenedor tendrá su tarjeta y la cantidad que refleja la misma es la que debe tener el envase o contenedor”

“De esta forma, las tarjetas Kanban se convierten en el mecanismo de comunicación de las órdenes de fabricación entre las diferentes estaciones de trabajo. Estas tarjetas recogen diferente información, como la denominación y el código de la pieza a fabricar, la denominación y el emplazamiento del centro de trabajo de procedencia de las piezas, el lugar donde se fabricará, la cantidad de piezas a producir, el lugar donde se almacenarán los artículos elaborados, etc.”

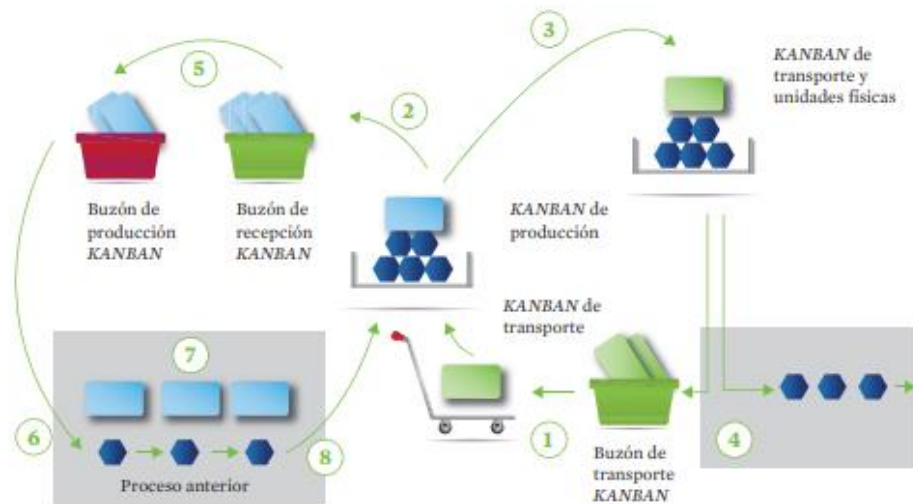


Figura 14. Esquema del sistema Kanban (Fuente: (Hernández & Idoipe Vizán, 2013))

KANBAN	
CÓDIGO Art.	63 10 2200
DESCRIPCIÓN	PLA 63x10x2200
Cantidad a fabricar	Consumo promedio
50	100
Cantidad de Tarjetas KANBAN	
2 de 2	
Almacén Estante:	
A 02	
Material:	
63x11	

Figura 15. Ejemplo de modelo Kanban (Fuente: (Hernández & Idoipe Vizán, 2013))

Se distinguen dos tipos de kanbans:

- El kanban de producción, que indica qué y cuánto hay que fabricar para el proceso posterior.
- El kanban de transporte, que indica qué y cuánto material se retirará del proceso anterior.

La principal aportación del uso de estas tarjetas es conseguir el reaprovisionamiento único del material vendido, reduciéndose de este modo, los stocks no deseados.

### **3.3. Investigaciones**

#### **3.3.1. Tesis 01**

(Ramírez Cortés, 2017) en su tesis para obtener el grado de Magister en Gerencia de Operaciones, titulada “Identificación y reducción de los niveles de desperdicio, desde la perspectiva de lean manufacturing en la empresa flowserve Colombia s.a.s” en la cual demostró que las implementaciones de indicadores para medir desperdicios permiten detectar pérdidas de dinero implícitas en los procesos.

### **3.4. Marco Conceptual**

#### **3.4.1. Compras**

Según (Montoya, 2002, pág. 34) nos dice que:

“En términos generales por compra se llama a la acción de adquirir u obtener algo a cambio de un precio establecido. El acto de comprar es una de las actividades humanas más antiguas y casi una de las primeras para alimentarse o enriquecerse que desplegaron los hombres para satisfacer la que correspondiese. Porque, por ejemplo, sucede que en algunos negocios o comercios más que en la venta, es decir, más que lo mucho que pueda venderse, el secreto del éxito estará en la compra, ya que si yo compro o dispongo a un bajo valor algo que todos quieren, seguramente, haré buenas diferencias.”

“En cualquier organización, las compras son una actividad altamente calificada y especializada. Deben ser analíticas y racionales para lograr los objetivos de una acertada gestión de adquisiciones que se asume en adquirir productos y servicios en la cantidad, calidad, precio, momento, sitio y proveedor justo o adecuado, buscando la máxima rentabilidad para la empresa y una motivación para que el proveedor desee seguir realizando negocios con su cliente.”

## **Capítulo IV – Metodología**

### **4.1. Tipo y nivel de investigación**

#### **4.1.1. Tipo de Investigación**

Este trabajo cuenta con las características de una investigación no experimental con enfoque cuantitativo ya que nos basaremos en observar toda la problemática sin manipular las variables mencionadas.

#### **4.1.2. Nivel de Investigación**

Según el alcance del objetivo general y de los objetivos específicos, el estudio de este trabajo cumple con las características de una investigación de nivel descriptiva.

### **4.2. Población, muestra y muestreo (si corresponde)**

#### **4.2.1. Población**

La población de esta investigación está conformada por las materias primas utilizadas en la fabricación de las balanzas para pesar camiones en la empresa “Balanzas Vegasystems S.A.C.”

#### **4.2.2. Muestra**

La muestra utilizada para esta investigación está conformada por el total de materias primas existentes en el almacén de la empresa “Balanzas Vegasystems S.A.C.”

### **4.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### **4.3.1. Técnicas**

Las principales técnicas que se utilizarán son:

- Observación no experimental
- Entrevistas
- Reuniones

### **4.3.2. Instrumentos de recolección de datos**

Se utilizarán como instrumentos:

- Guía de observaciones
- Cuestionario
- Chuck Lista

### **4.4. Procesamiento de datos**

Los datos recolectados serán procesados mediante un formato Excel en donde se analizarán los resultados para la toma de decisiones.

## **5. Análisis crítico y planteamiento de alternativas**

### **5.1. Determinación de alternativas de solución**

Se define como alternativas de solución el sistema de compras JIT y la implementación de la metodología de las 5S ya que nos permitirán lograr los objetivos del presente trabajo.

Se descarta como alternativa el método FIFO debido a que una vez implementado el JIT se reducirá en gran parte la cantidad de piezas en el almacén, lo cual reduce la saturación de stock y por ende no se necesitará una rotación continua de stock.

### **5.2. Evaluación de alternativas de solución**

El presente trabajo tiene como objetivo principal reducir las pérdidas de materias primas, por lo que, según los procesos utilizados en el área de logística de la empresa, podemos determinar las siguientes alternativas:

#### **1. Implementar sistema de compras JIT**

Como lo mencionamos anteriormente, en la empresa se está aplicando una metodología de compras errónea en la empresa, en donde están canalizando la mayor cantidad de materias primas sin considerar como estas pueden verse afectadas por el tiempo y ambiente. Este sistema nos permitirá:

- Reducir los niveles de inventarios en la empresa
- Reducir las pérdidas de materias primas
- Determinar el stock mínimo de seguridad

## 2. Implementar la metodología 5S

En el almacén de la empresa no existe un orden de las materias primas, lo cual aumenta los tiempos de entrega al no saber la ubicación de los ítems e incluso se pueden dañar entre sí. La implementación de la metodología 5S nos permitirá:

- Eliminar desperdicios
- Clasificar los productos
- Reducción de pérdidas de materiales
- Optimización de tiempos de entrega

## 6. Prueba de diseño

### 6.1. Justificación de la propuesta elegida

Las propuestas antes mencionadas nos ayudarán a lograr los objetivos propuestos ya que al no contar con un proceso de compras adecuados el almacén está saturado ya que está enfocado a la compra de materiales por cantidad y así reducir los costos, pero esto tiene un gran impacto sobre la empresa ya que no solo ocupa un gran espacio en el almacén, sino que también aumenta la cantidad de piezas deterioradas incurriendo en una cantidad considerable de pérdidas, por lo que se considera que utilizar el JIT es la mejor forma de optimizar los recursos utilizados en la fabricación de las balanzas, disminuyendo la gran cantidad de materiales ingresados al almacén y reduciendo las pérdidas de materiales

Actualmente el almacén no cuenta con la correcta clasificación, lo que se define como la segunda causal de las pérdidas, ya que, al no contar con un orden, los materiales se golpean

entre si ocasionando pérdidas, por lo que la propuesta referente a la aplicación de la metodología 5S es la más recomendable, lograremos mejorar el orden del almacén, clasificar los materiales y optimizar el espacio de este.

## **6.2. Desarrollo de la propuesta elegida**

### **6.2.1. JIT**

Actualmente la empresa cuenta con un almacén pequeño, en el cual se ingresan los materiales para los servicios de reparación, mantenimiento y fabricación de las distintas balanzas. Si bien es cierto, los materiales para los distintos servicios se pueden almacenar sin ningún inconveniente, pero en el caso de la materia prima como los aceros, pernería, soldadura, entre otros que son utilizados para las balanzas camioneras están en frecuente deterioro y están teniendo un gran impacto en el costo de fabricación de las balanzas.

Según el Kardex podemos observar que en el almacén se cuenta con 189 ítems, pero existe una saturación de stock, lo cual identificamos como uno de las principales causas que ocasionan el incremento en el costo de fabricación.

1	SKU	ARTICULO	ESTANTE	FLA	ITEM	SUB-ITEM	MARCA	ALTERNATIVO	C. UNITARIO	UNIDAD	TIPO	S. MIN.	STOCK	¿SOLICITAR?	TOTAL CONTA
164	S13	3 soportes de balanza plataforma pequeña	B	02	04	06							3.0	Sin control de Stock	S/
165	S14	Indicador Certificado TP9901	C	02	05	01							1.0	Sin control de Stock	S/
166	S15	Termocontrabible varios	C	02	05	02							1.0	Sin control de Stock	S/
167	S16	Espiral Negro	C	02	05	03							1.0	Sin control de Stock	S/
168	S17	Cintillo varios		02	05	06							1.0	Sin control de Stock	S/
169	S18	Pesas 500 gr		02	07	07							0.0	Sin control de Stock	S/
170	S19	Estuche de madera con pesas sin tapa incompleto		02	07	08							1.0	Sin control de Stock	S/
171	S2	Gata de 2 tn	B	02	02	04							2.0	Sin control de Stock	S/
172	S20	Estuche de madera con pesas con tapa incompleto		02	07	09							1.0	Sin control de Stock	S/
173	S21	Estuche Negro de pesas incompleto		02	07	10							1.0	Sin control de Stock	S/
174	S22	Pesa 5 kg color bronce		02	08	03							0.0	Sin control de Stock	S/
175	S23	Estuche azul de pesas grameras CERTIFICADAS		02	11	07							1.0	Sin control de Stock	S/
176	S3	gata legarto de 2tn malograda	B	02	02	05							1.0	Sin control de Stock	S/
177	S4	Esmeril Dañado	B	02	02	06							1.0	Sin control de Stock	S/
178	S5	Cinta de peligro	B	02	02	07							1.0	Sin control de Stock	S/
179	S6	Din 5	B	02	02	09							12.0	Sin control de Stock	S/
180	S7	Din de distintos pines varios	B	02	02	10							1.0	Sin control de Stock	S/
181	S8	Capuchas Dis 2116	B	02	02	11							6.0	Sin control de Stock	S/
182	S9	Capucha DB9	B	02	03	01							42.0	Sin control de Stock	S/
183	S24	Bencina											0.0		
184	U1	reguladores usados (patas) varios	A	01	01								1.0	Sin control de Stock	S/
185	U2	Display Dañado	B	02	02	01							2.0	Sin control de Stock	S/
186	V1	Papel contometro	A	02	01	07							16.0	Sin control de Stock	S/
187	V2	Rollo papel termico etiqueta 5 x 5 cm	A	02	01	09							90.0	Sin control de Stock	S/
188	V3	Rollo papel contometro 57 x 60	B	02	02	02							40.0	Sin control de Stock	S/
189	I47	PLATINA CON AGUJERO DE 28		02	12	10							77.0	Sin control de Stock	S/
190				02	12	11							0.0	Sin control de Stock	S/

Figura 16. Kardex (Fuente: La empresa)

Aplicando el JIT en la empresa tendremos como principales objetivos:

1. Eliminar las piezas defectuosas que se encuentren en el almacén
2. Calcular la rotación de los materiales
3. Identificar los tiempos críticos de ingreso de materiales
4. Establecer fechas concretas con los proveedores para la entrega de pedidos
5. Identificar el stock mínimo de los ítems que están propensos al deterioro
6. Reducir el tiempo de fabricación de las balanzas



- Eliminar las piezas defectuosas que se encuentran en el almacén

El primer paso consiste en eliminar los elementos defectuosos, en este caso los principales materiales son los pernos, los capuchones (aceros), las pinturas vencidas, entre otros.

Los capuchones son la base de las celdas electrónicas de la balanza, estos se usan como soporte para que puedan captar el peso, estas al estar mucho tiempo en el almacén y al mínimo contacto con el acero se oxidan por lo que se decidió retirarlos del almacén para que pasen por el tratamiento de nitruración, en donde se eliminarán las impurezas de estas piezas y al ingresar nuevamente al almacén estarán protegidas por una capa de papel film y así evitar contacto con otros materiales dañados.

En el caso de la pernería, se debieron separar las piezas deterioradas, de las de buen estado; en el caso de las deterioradas existe un porcentaje de las cuales se pueden rescatar llevándolas al torno para que les quiten la capa de óxido y luego llevarlas a zincar, pero otras al estar oxidadas y estar expuestas a golpes debido a la gran cantidad que existen en el almacén ya no tienen solución, pues se pierde la rosca.

Por otro lado, las pinturas vencidas deben ser desechadas ya que están secas.



Figura 17. Almacén Balanzas Vegasystems (Fuente: La empresa)

- Identificar la rotación de los materiales

La empresa tiene como objetivo reducir costos, pero en un erróneo intento se basó en comprar gran cantidad y así obtener un menor precio. Para tener una mejor perspectiva de la cantidad de productos que están siendo afectados por esta metodología de compras se optó por utilizar el indicador de rotación de stock:

$$\text{Ratio de rotación de inventario} = \frac{\text{Aprovisionamientos}}{\text{Existencias}}$$

Tomaremos como muestra 5 de las principales materias primas para calcular la rotación de stock que existe en el almacén:

Tabla 3  
*Rotación de materiales*

Nº	Descripción	Aprovisionamiento	Prom. Inventario Mensual	Ratio	Rotación
1	Perno 1" x 3"	500	66	7.58	1.58
2	Tuerca 1"	500	66	7.58	1.58
3	Aceros	100	32	3.13	3.84
4	Soldadura	400	100	4	3.00
5	Pinturas	9	2	4.5	2.67

Ingreso de materiales anuales (Fuente: Elaboración Propia)

El aprovisionamiento es la cantidad de ingreso de material que hubo en el último año, el promedio del ingreso mensual se puede sacar de dos formas, sacando el promedio de todos los saldos de cada mes del año y dividiéndolos entre 12 o sumar el saldo inicial del inventario con el saldo final y dividirlo entre dos, en este caso agarramos los saldos mensuales y los promediamos.

Como resultado nos da la ratio, el cual se le divide a la cantidad de meses para ver la rotación anual que tiene el material en mención, por ejemplo, el ítem n°1 nos indica que en el último año (2018) hubo un total de ingresos de 500 pernos, y un promedio del saldo mensual de los pernos es de 66, lo cual nos indica que la salida de estos eran aproximadamente cada 1.58 meses, el tiempo suficiente para que se oxiden y deterioren.

Para poder definir el stock mínimo primero debemos saber el total de material que ingresa en la fabricación de la balanza y que cantidades son necesarias al inicio, medio y final del proceso.

- Identificar los tiempos críticos de ingreso de materiales

La materia prima base para la fabricación de las balanzas para pesar camiones son las estructuras, es decir, las vigas H y canales U, el cual demora entre 3 a 4 días, una vez ingresadas, se cortan a la medida y de los sobrantes se sacan piezas de 30 cm x 20 cm x ½ las cuales son utilizadas para la fabricación de los 8 insertos metálicos, los cuales son los primeros en ser enviados al cliente ya que son utilizados en las obras civiles. Para la fabricación de estos son necesarios 16 pernos de 1" x 3" con sus respectivos pernos. Durante todo este proceso las planchas metálicas y los aceros son llevadas al torno para su transformación. Posteriormente se inicia con la fabricación de toda la plataforma de la balanza, lo cual nos indica que en el día 5 de la fabricación es donde se debe entregar la mayor cantidad de materiales que ingresan en el resto del proceso.

Tabla 4  
*Materia prima para la fabricación de las balanzas*

Ítem	Cantidad	Descripción
1	6	Canal U 12" x 21 lb x 65"
2	3	Canal U 12" x 20.7 lb
3	40	Pernos G-8 1"x3"
4	40	Tuerca G-8 1"
5	24	Perno G-2 5/8 x 2"
6	24	Tuerca G-2 5/8"
7	12	Plancha 3/4 x 20cm x 30cm
8	8	Plancha 3/4 x 7.5cm x 29cm
9	8	Plancha 3/4 x 25cm x 29 cm
10	16	Capuchones
11	5	Soldadura supercito 1/8
12	15	Soldadura supercito 5/32
13	2	Soldadura cellocord 1/8
14	10	Soldadura cellocord 5/32
15	2	Disco de corte
16	2	Disco de desbaste
17	9	Fierros corrugados de 3/8 x 9m
18	3	Pintura anticorrosiva gris
19	4	Pintura amarilla MD Gloss

Materia prima (Fuente: Elaboración Propia)

Se estima que al tener todos los materiales en el tiempo correcto se puede reducir los tiempos de fabricación de la balanza en un promedio de 2-3 días, ya que actualmente el tiempo total para este es de 30 días debido a diversos motivos tales como falta de material por deterioro o procesos adicionales de estos para su uso como por ejemplo zincado, torneado, etc. Por este motivo se propone el siguiente diagrama en donde se reducen los tiempos:

## DIAGRAMA GANTT - FABRICACION DE BALANZA ESTÁNDAR

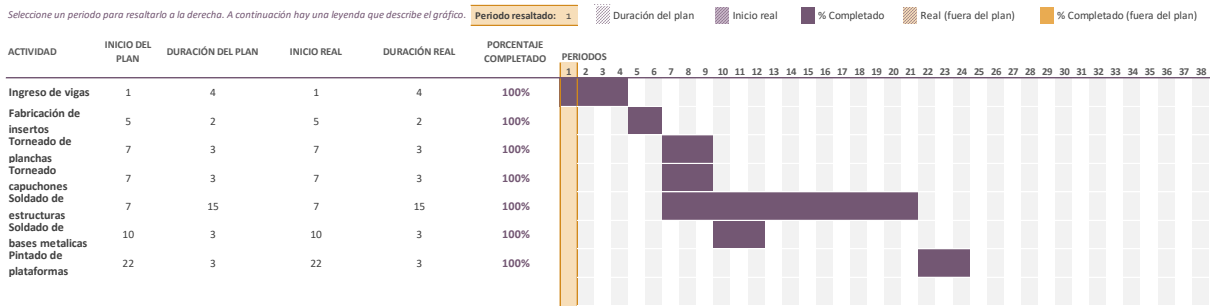


Figura 18. Diagrama Gantt - Fabricación de balanza estándar (Fuente: Elaboración Propia)

- Establecer fechas concretas con los proveedores para la entrega de pedidos

El fin de estas alianzas es enfocar la cantidad de compras a la cantidad exacta necesaria para la fabricación de una balanza para pesar camiones. Actualmente existen tiempos establecidos con los proveedores con fechas de entrega de materiales, por lo que definimos como materiales críticos por tiempo de entrega:

- Pernería: 7 días
- Aceros: 10 días
- Planchas: 3 días
- Fierro corrugado: 2 días

El resto de materiales contamos con proveedores que los entregan con 24 horas de anticipación.

Tabla 5  
*Materiales Balanzas Camioneras*

<b>Ítem</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fecha entrega</b>	<b>cantidad</b>	<b>Restante</b>
<b>1</b>	6	Canal U 12" x 21 lb x 65"	Día 4	6	-
<b>2</b>	3	Canal U 12" x 20.7 lb	Día 4	3	-
<b>3</b>	40	Pernos G-8 1"x3"	Día 5	16	24
<b>4</b>	40	Tuerca G-8 1"	Día 5	16	24
<b>5</b>	24	Perno G-2 5/8 x 2"	Día 7	24	-
<b>6</b>	24	Tuerca G-2 5/8"	Día 7	24	-
<b>7</b>	12	Plancha 3/4 x 20cm x 30cm	Día 4	12	-
<b>8</b>	8	Plancha 3/4 x 7.5cm x 29cm	Día 4	8	-
<b>9</b>	8	Plancha 3/4 x 25cm x 29 cm	Día 4	8	-
<b>10</b>	16	Capuchones	Día 7	16	-
<b>11</b>	5	Soldadura supercito 1/8	Día 7	5	-
<b>12</b>	15	Soldadura supercito 5/32	Día 7	15	-
<b>13</b>	2	Soldadura cellocord 1/8	Día 7	2	-
<b>14</b>	10	Soldadura cellocord 5/32	Día 7	10	-
<b>15</b>	2	Disco de corte	Día 4	2	-
<b>16</b>	2	Disco de desbaste	Día 4	2	-
<b>17</b>	9	Fierros corrugados de 3/8 x 9m	Día 5	9	-
<b>18</b>	3	Pintura anticorrosiva gris	Día 22	3	-
<b>19</b>	4	Pintura amarilla MD Gloss	Día 22	4	-

Fuente: Elaboración Propia

- Identificar el stock mínimo de los ítems que están propensos al deterioro

Tomando en cuenta los tiempos de entrega de los materiales, se conversó con los proveedores con el fin de crear alianzas estratégicas para que nos puedan proveer estos con el mismo precio, pero en menor cantidad y estableciendo tiempos específicos que se condicionan en la orden de compra. Una vez creada estas alianzas se pudo establecer el siguiente stock de seguridad:

Tabla 6  
*Stock de Seguridad*

Stock de Seguridad	
Descripción	cantidad
Pernos G-8 1"x3"	16
Tuerca G-8 1"	16
Capuchones	16

Fuente: Elaboración Propia

No se consideraron las planchas ni los fierros corrugados ya que si bien es cierto el tiempo de entrega es mayor a 24 horas, estos se encuentran dentro del plazo óptimo de entrega para su uso.

Utilizando el JIT se podrá optimizar las compras y lograr un porcentaje considerable de ahorro en estas. Para esta propuesta nos basamos en los materiales que ingresan en la fabricación de las balanzas para pesar camiones, utilizamos costos estimados para poder tener una idea cercana de los gastos que generan actualmente la fabricación de una balanza.



Tabla 7  
Costos de Materiales

Ítem	Cantidad	Descripción	Compras		P.U. S/.		P.T. S/.	P.U. \$		P.T. \$
1	6	Viga H 12" x 21 lb x 65"	6	S/	-	S/	-	\$ 750.00	\$	4,500.00
2	3	Canal U 12" x 20.7 lb	3	S/	-	S/	-	\$ 350.00	\$	1,050.00
3	40	Pernos G-8 1" x 3"	100	S/	4.50	S/	450.00	\$ -	\$	-
4	40	Tuerca G-8 1"	100	S/	3.50	S/	350.00	\$ -	\$	-
5	24	Perno G-2 5/8 x 2"	100	S/	1.20	S/	120.00	\$ -	\$	-
6	24	Tuerca G-2 5/8	100	S/	0.95	S/	95.00	\$ -	\$	-
7	12	Plancha 3/4 x 20cm x 30 cm	12	S/	32.00	S/	384.00	\$ -	\$	-
8	8	Plancha 3/4 x 7.5cm x 29cm	8	S/	12.00	S/	96.00	\$ -	\$	-
9	8	Plancha 3/4 x 25cm x 29xm	8	S/	25.00	S/	200.00	\$ -	\$	-
10	16	Capuchones	30	S/	-	S/	-	\$ 8.00	\$	240.00
11	5	Soldadura supercito 1/8	25	S/	13.50	S/	337.50	\$ -	\$	-
12	15	Soldadura supercito 5/32	25	S/	13.50	S/	337.50	\$ -	\$	-
13	2	Soldadura cellocord 1/8	25	S/	13.50	S/	337.50	\$ -	\$	-
14	10	Soldadura cellocord 5/32	25	S/	13.50	S/	337.50	\$ -	\$	-
15	2	Disco de corte	2	S/	8.00	S/	16.00	\$ -	\$	-
16	2	Disco de desbaste	2	S/	9.00	S/	18.00	\$ -	\$	-
17	9	Fierros corrugados de 3/8 x 9m	9	S/	18.00	S/	162.00	\$ -	\$	-
18	3	Pintura anticorrosiva gris	5	S/	32.50	S/	162.50	\$ -	\$	-
19	4	Pintura amarilla MD Gloss	5	S/	45.00	S/	225.00	\$ -	\$	-
			Costo total	S/			3,628.50	\$		5,790.00

Costo real de materiales para la fabricación de la balanza (Fuente: Elaboración Propia)

A este monto se le deberán considerar los gastos adicionales debido a los deterioros y pérdidas de los materiales. Se identificaron como principales pérdidas las pernerías y aceros, los cuales son los más propensos a oxidarse o dañarse por golpes debido a mala manipulación. Los pernos deben ser separados e identificados para ver cuales podrán ser tratados para ser recuperados y cuáles serán desechados. Los pernos a tratar deberán pasar por el torno y luego el zincado, a este costo se le deberá añadir la movilidad ida y vuelta hacia los proveedores, lo cual nos da un costo unitario de S/. 14.00.

En el caso de los aceros los costos son más elevados debido a que además de pasar por el proceso de torneado, estos al ser las bases de las celdas de carga deben ser más resistentes ya que soportaran todo el peso de la balanza, por lo que deben pasar por un tratamiento de nitrurado, lo cual nos da un costo unitario de S/.50.00 aproximadamente.

Tabla 8  
*Costos adicionales*

Juego pernos tratar	P. U	P. T
46	S/ 14.00	S/ 644.00
Juego de pernos desechados	P. U	P. T
14	S/ 8.00	S/ 112.00
Aceros Tratar	P. U	P. T
14	S/ 50.00	S/ 700.00
Costo Total		S/ 1,456.00

Pérdidas monetarias (Fuente: Elaboración Propia)

Si sumamos el costo total de la fabricación de una balanza y añadimos el costo adicional nos da un total de:

Tabla 9  
*Costo Total*

C.T. S/.	C.T. \$
S/ 4,724.50	\$ 5,790.00

Costo total incluyendo las pérdidas monetarias (Fuente: Elaboración Propia)

El costo proyecto para la propuesta es:

Tabla 10

*Propuesta económica*

Ítem	Cantidad	Descripción	Compras	P.U. S/.	P.T. S/.	P.U. \$	P.T. \$
1	6	Viga H 12" x 21 lb x 65"	6	S/ -	S/ -	\$ 750.00	\$ 4,500.00
2	3	Canal U 12" x 20.7 lb	3	S/ -	S/ -	\$ 350.00	\$ 1,050.00
3	40	Pernos G-8 1" x 3"	40	S/ 4.50	S/ 180.00	\$ -	\$ -
4	40	Tuerca G-8 1"	40	S/ 3.50	S/ 140.00	\$ -	\$ -
5	24	Perno G-2 5/8 x 2"	24	S/ 1.20	S/ 28.50	\$ -	\$ -
6	24	Tuerca G-2 5/8	24	S/ 0.95	S/ 22.80	\$ -	\$ -
7	12	Plancha 3/4 x 20cm x 30 cm	12	S/ 32.00	S/ 384.00	\$ -	\$ -
8	8	Plancha 3/4 x 7.5cm x 29cm	8	S/ 12.00	S/ 96.00	\$ -	\$ -
9	8	Plancha 3/4 x 25cm x 29xm	8	S/ 25.00	S/ 200.00	\$ -	\$ -
10	16	Capuchones	30	S/ -	S/ -	\$ 8.00	\$ 240.00
11	5	Soldadura supercito 1/8	25	S/ 13.50	S/ 337.50	\$ -	\$ -
12	15	Soldadura supercito 5/32	25	S/ 13.50	S/ 337.50	\$ -	\$ -
13	2	Soldadura cellocord 1/8	25	S/ 13.50	S/ 337.50	\$ -	\$ -
14	10	Soldadura cellocord 5/32	25	S/ 13.50	S/ 337.50	\$ -	\$ -
15	2	Disco de corte	2	S/ 8.00	S/ 16.00	\$ -	\$ -
16	2	Disco de desbaste	2	S/ 9.00	S/ 18.00	\$ -	\$ -
17	9	Fierros corrugados de 3/8 x 9m	9	S/ 18.00	S/ 162.00	\$ -	\$ -
18	3	Pintura anticorrosiva gris	5	S/ 32.50	S/ 162.50	\$ -	\$ -
19	4	Pintura amarilla MD Gloss	5	S/ 45.00	S/ 225.00	\$ -	\$ -
			Costo total	S/ -	2,985.10	\$ -	5,790.00

Reducción de compras de materiales (Fuente: Elaboración propia)

Si bien es cierto el costo en dólares no ha variado, se puede observar una gran diferencia en el costo en moneda nacional, si a esto le añadimos la cantidad de balanzas al año, ya se obtiene un monto considerable de ahorro para la empresa.

$$\text{Ahorro de Compras} = \frac{\text{Costo proyectado}}{\text{Costo actual}}$$

Utilizamos el TC actual que es S/3.36 para poder deducir el ahorro de compras que podríamos obtener:

$$\text{Ahorro de Compras} = \frac{2985.10}{24178.9} = 12.34\%$$

Utilizando la propuesta podremos reducir en un 12,34% los costos de fabricación por balanza, si lo multiplicamos por la cantidad de balanzas fabricadas al año, nos da un monto considerable anual de ahorro.

### 6.2.2. 5S

- Eliminar (Seiri)

En este proceso se debe eliminar los materiales defectuosos para así darles salida y declararlos como inservibles contablemente. Este primer paso ya fue mencionado en el JIT. Según datos históricos se podrá eliminar el 43% de piezas en el almacén, lo cual nos permitirá contar con más de la mitad del área del almacén libre y así optimizar su uso.

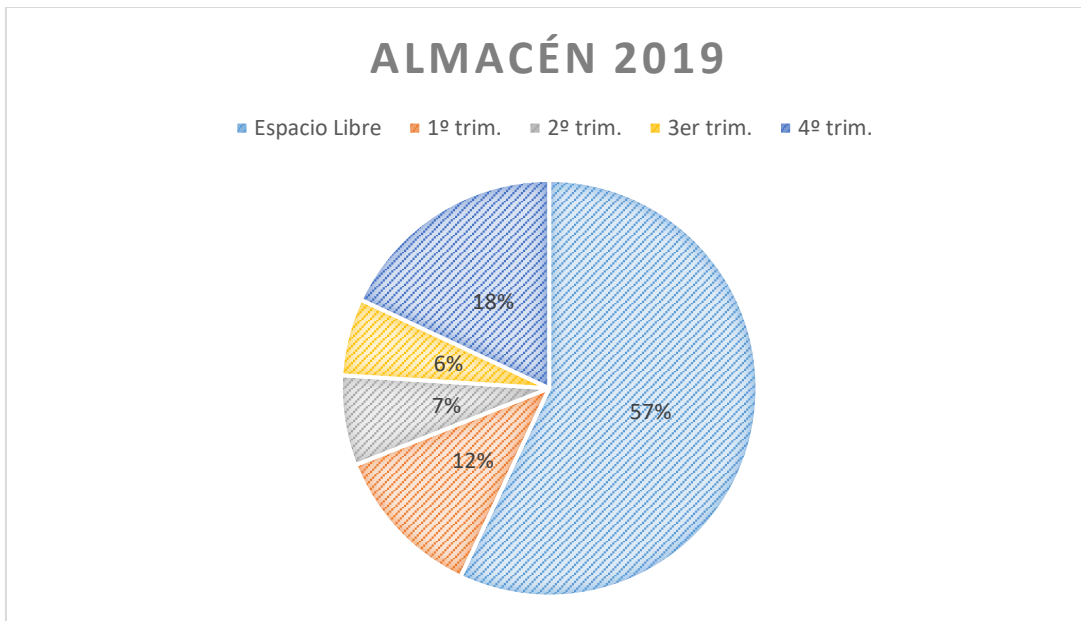


Figura 19. Estado Almacén 2019 (Fuente: Elaboración Propia)

En el gráfico podemos observar que el almacén se encuentra ocupado a su 100%, pero de este porcentaje solo el 57% representa un uso apropiado, pues el resto representa a los materiales defectuosos acumulados durante los 4 trimestres del año 2019.

Una vez aplicado el primer paso podremos notar que el espacio libre ganado nos permitirá no solo reducir los costos de almacén en la empresa, si no también reducir tiempos de entrega y facilitar encontrar los materiales solicitados por el área de producción.

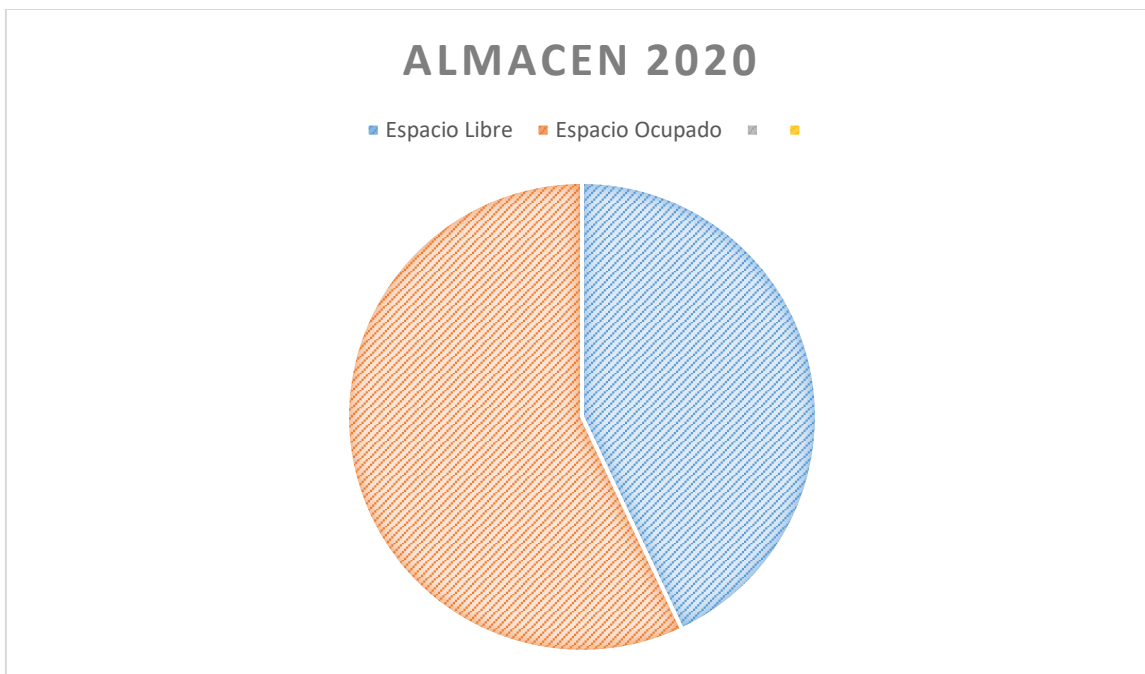


Figura 20. Estado Almacén 2020 (Fuente: Elaboración Propia)

- Ordenar (Seiton)

Se deberá separar los materiales por familias tales como pernería, líquidos, piezas electrónicas, entre otros. Actualmente los depósitos donde se almacenarán las piezas se encuentran defectuosos por lo que se deberán adquirir nuevos.

Actualmente existen 3 estantes en donde los nombraremos como estante A, B y C.

En el estante A nos basaremos en colocar toda materia prima ingresante para la fabricación de las balanzas ya que este estante será el más cercano a la puerta la cual da acceso directo al área de producción.

Tabla 11  
Estante A

SKU	Artículo	Estante	Fila
<b>I24</b>	unión con dos pernos ½	A	1
<b>I25</b>	unión con dos pernos ¾	A	1
<b>I41</b>	Pernos de grado para plataforma 1/2 x 3	A	1
<b>P17</b>	Perno 1"	A	1
<b>P19</b>	Pernos expansores 5/8	A	1
<b>P21</b>	Perno 5/8	A	1
<b>P61</b>	PERNOS NEGRO 1 "	A	2
<b>P63</b>	PERNO NEGRO 5/8	A	2
<b>P76</b>	Acero vcl	A	2
<b>P1</b>	kg Supercito 1/8	A	3
<b>P2</b>	kg Supercito 3/32	A	3
<b>P3</b>	kg Supercito 5/32	A	3
<b>P4</b>	kg Cellocord 5/32	A	3
<b>P5</b>	kg Cellocord 1/8	A	3
<b>P11</b>	Disco de desbaste usados	A	4
<b>P12</b>	Disco de corte usado	A	4
<b>P18</b>	Disco de corte Grande	A	4
<b>P6</b>	Disco de corte #7	A	4
<b>P7</b>	Disco de desbaste #7	A	4
<b>P8</b>	Disco de corte #4 grueso	A	4
<b>P9</b>	Disco de corte #4 delgado	A	4

Propuesta de colocación estante A (Fuente: Elaboración Propia)

El estante B será de uso exclusivo de EPP, debido a que estos productos son de debida importancia en la empresa ya que son de uso específico para el cuidado y bienestar del personal no se podrá compartir espacio junto con otro tipo de materiales ya que existe la posibilidad de que al contacto con otro elemento en el almacén estos se puedan deteriorar o dañar y como efecto causar un daño al empleador.

Tabla 12  
Estante B

<b>SKU</b>	<b>Artículo</b>	<b>Estante</b>	<b>Fila</b>
<b>E1</b>	Par de botas T 41	B	1
<b>E10</b>	Par de guantes para maniobrar	B	1
<b>E11</b>	Sobre lentes	B	1
<b>E12</b>	Barbiquejos	B	1
<b>E13</b>	Poncho Pvc Lluvia	B	2
<b>E14</b>	Traje tyvex	B	2
<b>E14</b>	BLOQUEADOR SOLAR 3M	B	2
<b>E15</b>	Caja de Guantes Quirúrgicos azul talla M	B	2
<b>E2</b>	Mascarilla Desechable	B	3
<b>E3</b>	Mascarilla 1 Filtro 3M	B	3
<b>E4</b>	Vidrios Careta de Soldar Transparente	B	3
<b>E5</b>	Lentes para pintar	B	3
<b>E6</b>	Respirador doble Filtro Simple	B	4
<b>E7</b>	Orejera Azul	B	4
<b>E8</b>	Orejera Roja	B	4
<b>E9</b>	Caja de guante de Látex talla S	B	4

Propuesta de colocación estante B (Fuente: Elaboración Propia)



Finalmente, el resto de materiales se colocarán en el estante C.

Tabla 13  
Estante C

SKU	Artículo	Estante	Fila
I1	Caja metálica 20 x 20	C	1
I10	niples pvc	C	1
I11	Adaptador metálico 3/4	C	1
I12	Preñoestopa metálica 3/4	C	1
I13	caja de paso pvc 15 x15 x 80	C	1
I14	Caja de paso pvc 10 x 10 x 8	C	1
I15	Caja de paso 15 x 11 x 70	C	2
I16	Caja de paso 8 x8 cm	C	2
I17	Soporte para Cautín	C	2
I18	Caja para llave	C	3
I19	codos 1"	C	3
I2	caja metálica 15 x2 0	C	3
I20	Codos varios 3/4 pvc	C	3
I27	Abrazaderas varias	C	3
I28	Soporte de balanza (pedestal)	C	4
I29	Laminas para display	C	4
I3	caja de paso metálica 10 x 10	C	4
I30	Soporte celda chinas	C	4
I31	abrazadera de 1 oreja varias	C	4
I32	abrazadera de 2 orejas varias	C	4
I33	conector tipo T 1/2	C	4
I34	Caja de herramientas pequeña	C	4
I35	Silicona	C	4

Propuesta de colocación estante C (Fuente: Elaboración Propia)

En este punto se delimitan las áreas tales como áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso, pero debido al limitante área que este presenta no se podrá aplicar la delimitación.

- SEISO

En este punto nos basaremos en la limpieza del almacén y en identificar las causales de suciedad o desorden de este. Esta tarea implicara poner tapas a los contenedores para que no entren la suciedad, colocar materiales protectores a los materiales predispuestos al deterioro por oxido como por ejemplo los capuchones que están hechos de acero.

Otro punto importante es la identificación del punto de ingreso de la suciedad al almacén para poder atacarlo y así reducir el ingreso de esta.

Se deberá examinar las herramientas adecuadas para poder llevar una limpieza óptima del almacén, pues debido a que algunos de los materiales son de uso industrial y muchas veces reingresan al almacén luego de haber estado en el área de producción estas ingresan con partículas pequeñas que promueven el deterioro de los demás materiales por lo que no bastará con una escoba o trapos. Desde mi punto de vista una herramienta fundamental para esto será un soplete de aire, el cual nos permitirá eliminar las partículas del área de forma más eficaz y así proteger nuestros materiales.

- Estandarizar (Seiketsu)

Debido a que la empresa no es de gran tamaño no se cuenta con un personal para mantener el almacén en limpieza, por lo que se designará este a los técnicos electrónicos basado en sus horarios libres donde no tengan programados servicios, de esta manera podremos mantener el almacén limpio y matar el tiempo ocio al mismo tiempo.

Así mismo, se colocará un recipiente en el área de producción en donde se podrán colocar las piezas no utilizadas en el proceso y se asignará un horario diario para su recojo y para su

debido reingreso al almacén y así evitar el desorden ocasionado por la cantidad acumulada de materiales reingresados.



Programa de limpieza del mes		
Periodo	Responsable	Firma
Semana 1	Raul Castro Pinedo	
Semana 2	Frank Hurtado Mendez	
Semana 3	Carlos Rengifo Palacios	
Semana 4	Oscar Raimondi del Castillo	

**Sumemonos al cambio!**

Figura 21. Formato Programa de Limpieza del Almacén (Fuente: Elaboración Propia)

- **Disciplina (Shitsuke)**

Finalmente, la última S se basa en dar seguimiento al proceso para que se vuelva constante, para esto se asignará un encargado para que forme parte del programa de limpieza del trabajador y pueda apoyarlo, además de colocar el listado de cada estante en un lugar visible y de esa forma poder facilitar el adecuado ingreso de los materiales.

## 7. Implementación de la Propuesta

### 7.1. Propuesta económica de la implementación

Tabla 14  
Propuesta Económica

N°	Descripción	Cantidad	C.U.	C.T.
<b>Costo de Materiales y Equipos</b>				
1	USB	1	S/ 30.00	S/ 30.00
2	Laptop	1	S/ 1,800.00	S/ 1,800.00
3	Impresora	1	S/ 450.00	S/ 450.00
4	Tinta	4	S/ 32.50	S/ 130.00
5	Hojas Bond	500	S/ 0.03	S/ 17.00
6	Folder	4	S/ 0.50	S/ 2.00
7	Faster	4	S/ 0.30	S/ 1.20
8	Anillado	4	S/ 4.50	S/ 18.00
9	Lapicero	2	S/ 2.00	S/ 4.00

Costo de materiales y equipos (Fuente: Elaboración Propia)

### 7.2. Calendario de actividades y recursos

## Calendario de Actividades y recursos

Seleccione un periodo para resaltarlo a la derecha. A continuación hay una leyenda que describe el gráfico.

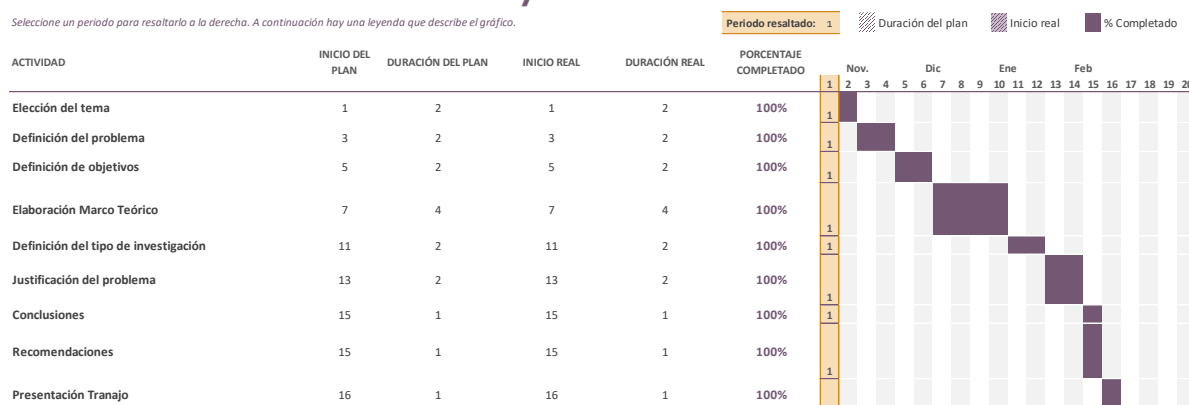


Figura 22. Calendario de Actividades (Fuente: Elaboración Propia)

## Conclusiones

- Para reducir las pérdidas de materias primas utilizadas se debe crear una política de compras distinta en la empresa no solo considerando el ahorro monetario, sino también los tiempos y el área utilizada para su almacenamiento.
- Implementando el sistema JIT se puede reducir el nivel de materiales que existen actualmente en la empresa hasta un 43%.
- El JIT nos permitió definir un stock de seguridad, además de una crear alianzas estratégicas con los proveedores de los materiales críticos para la fabricación de las balanzas para pesar camiones, lo cual nos permite reducir la rotación de materiales ya que se solicitarán la cantidad exacta necesaria para el proceso de fabricación y para abastecer el stock de seguridad utilizado.
- La metodología 5S nos permitirá optimizar el almacén considerando la clasificación de los materiales, ordenándolo y creando un hábito de orden y limpieza constante en el área.

## Recomendaciones


- Estar en constante capacitación de las nuevas metodologías de compras y almacén con el fin de actualizar las políticas de compras y abastecimiento de la empresa y así optimizar los procesos actuales.
- Implementar un área más grande para el almacén, de tal forma podremos aplicar el sistema JIT con mayor cantidad de materiales que ingresan al almacén, tales como canales, vigas, planchas, entre otros.
- Definir si es necesario duplicar el stock de seguridad en caso se soliciten dos balanzas para pesar camiones en simultaneo y así evitar cuellos de botella.
- Aplicar la metodología 5S no solo para los materiales, sino también para las herramientas de producción, creando siluetas de las herramientas con el fin de saber inmediatamente donde se debe ubicar y crear un hábito de orden continuo.

## Bibliografía

- Hernández , J., & Idoipe Vizán, A. (2013). Lean Manufacturing - Conceptos, técnicas e implantación. Madrid: Fundación EOI, 2013.
- Instituto uruguayo de Normas Técnicas. (2009). En *Herramientas para la mejora de la calidad* (pág. 110). Uruguay: Instituto uruguayo de Normas Técnicas.
- Martinez Reyes, M. (1993). En M. Martinez Reyes, *Producción Justo a Tiempo y Herramientas de Apoyo* (págs. 11-14). Mexico: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Mercado, S. (2004). Compras - principios y aplicaciones. En S. Mercado, *Compras - principios y aplicaciones* (pág. 14). Mexico DF: Editorial Limusa S.A.
- Monden, Y. (1996). En Y. Monden, *El just in time hoy en Toyota* (pág. 13). Bilbao: Ediciones deusto S.A.
- Montoya, A. (2002). En A. Montoya, *Concepto modernos de dministración de compras* (pág. 34). Bogota, Colombia: Grupo Editorial Norma.
- Ramírez Cortés, F. E. (2017). *Identificacoón y reducción de los niveles de desperdicio, desde la perspectiva de lean manufacturing en la empresa Flowerse Colombia S.A.S.*

## ANEXOS

## Anexo 1. Formato requerimientos

		<b>RUC: 20538778690</b>		
BALANZAS VEGASYSTEMS S.A.C. Las Colinas, Mz N1 Lt3, Urb las fresas, Callao Telefono: 707-3594 - 484-3450 E-mail: ventas@vegasystems.pe   Web: www.vegasystem.pe		<b>REQUERIMIENTOS</b>		
<b>DATOS DEL SOLICITANTE</b>				
Empleado: <b>LUIS GARCIA</b>	Fecha: _____			
Área: <b>LOGISTICA</b>	Mov: _____			
Motivo: <b>STK</b>	Mail: <a href="mailto:soporte@vegasystems.pe">soporte@vegasystems.pe</a>			
<i>Le agradeceremos atender según detalle:</i>				
ITEM	DESCRIPCION	CANT	PROVEEDOR	COSTO UNIT.
1				
	<b>PRECIO NO INCLUYE IGV</b>			
	Total			S/ -
NOTA: TODO REQUERIMIENTO DEBE SER ENTREGADO CON UN PLAZO MINIMO DE 48 HORAS LA ENTREGA SERÁ EL TERCER DÍA SALVO EN CASOS EXCEPCIONALES DE NO CUMPLIR CON LOS PROCESOS SERÁ RESPONSABILIDAD DEL SOLICITANTE				
_____ El solicitante	_____ VºBº de Logística	_____ VºBº del Jefe de Planta JAVIER GABINO		









