



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAS
PARA LA DISMINUCIÓN DE PÉRDIDA DE
HARINA DE SOYA EN EL ALMACÉN DE
LAS EMPRESAS POLAR PLANTA
ALMACENADORA PATANEMO**

Autor: Eduardo Aquino

C.I 24.574.009

Urb. Yuma II, Calle N° 3, Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (Master) - Fax: (0241) 871239



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAS PARA LA DISMINUCIÓN DE
PÉRDIDA DE HARINA DE SOYA EN EL ALMACÉN DE LAS EMPRESAS
POLAR PLANTA ALMACENADORA PATANEMO**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor: Eduardo Aquino

C.I 24.574.009

Tutor: Ing. Nelly Niño

C.I 9.224.592

San Diego, Octubre del 2019



FI-I-001-2019-2CE

Valencia, 18 de Julio de 2019

Ciudadanos:
Eduardo Aquino
C.I:24.574.009
Presente:

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2019 de fecha 18-07-2019 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAS PARA LA DISMINUCIÓN DE PÉRDIDA DE HARINA DE SOYA EN EL ALMACÉN DE LAS EMPRESAS POLAR PLANTA ALMACENADORA PATANEMO** Presentado por usted como requisitos para optar al título de Ingeniero Industrial .

Se ratifica la designación del Ing. Nelly Niño C.I:9.224.592 y la Ing. Alicia De Pizzeta C.I: 4.598.880 como Tutores Académicos y Metodológicos que los asesoraran en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Luis Lira
Decano de la Facultad de Ingeniería





**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Profesora. Nelly Niño portadora de la cédula de identidad N° 9.224.592, hace constar que ha leído el Proyecto del Trabajo de Grado, presentado por el ciudadano: Eduardo Aquino, portador de la cédula de identidad N° 24.574.009 titulado **PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAS PARA LA DISMINUCIÓN DE PÉRDIDA DE HARINA DE SOYA EN EL ALMACÉN DE LAS EMPRESAS POLAR PLANTA ALMACENADORA PATANEMO**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe

En San Diego, a los 25 días del mes de Octubre del año dos mil diecinueve.

Firma

Ing. Nelly Niño

C.I.: 9.224.592

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso por darme la Vida, tener completos mis sentidos, un cuerpo sano, darme habilidades, aptitudes y sobretodo mil motivos para ser mejor cada día.

A mi Madre por sembrar en mí valores, brindarme siempre todo lo que he necesitado para lograr mis metas y acompañarme en todo momento. Tú eres mi mejor ejemplo a seguir.

A mi Papá por criarme con rigidez, enseñarme hábitos, modales y buenas costumbres, ayudarme y apoyarme en todo momento y siempre hacerme sentir una hija más.

A mi Hermana Jossie porque quiero tomes de mí lo mejor, ser un ejemplo que quieras seguir para ser una mujer de bien.

A mis familiares por quererme y esperar de mí lo mejor, dedicado especialmente para mi Abuela Teresa, gracias mi vieja!

A mis amigos a todos los que han formado parte de mi vida y me han dejado siempre algo bonito de su ser.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por brindarme la maravillosa oportunidad de prepararme profesionalmente.

A la Universidad José Antonio Páez por abrirme las puertas de su institución y ser parte de la familia Ujapista. Su formación ha hecho de mí un profesional y con más ansias de superación.

A los profesores quienes durante este proceso educativo, me brindaron conocimientos y herramientas para desenvolverme en el campo laboral.

A la Empresa Polar Almacenadora Patanemo, por brindarme la oportunidad de realizar mi Trabajo Especial de Grado en sus instalaciones.

A mi tutor empresarial Carlos Rodríguez, quien siempre me ha prestado su apoyo, me ha impartido sus conocimientos y ha puesto en mí su confianza.

A mi tutora de académico la Ing. Nelly Niño por su perseverancia e insistencia en el perfeccionamiento de mi trabajo final de grado.

A mis compañeros de clase por darme su amistad y brindarme apoyo en cada semestre que estuvimos juntos.

A todos mil gracias y que Dios los bendiga!

ÍNDICE GENERAL

| CONTENIDO | Pp. |
|---------------------------------|------------|
| ÍNDICE DE CUADROS | ix |
| ÍNDICE DE FIGURAS | ix |
| ÍNDICE DE GRAFICOS | x |
| ÍNDICE DE TABLAS | x |
| RESUMEN | ix |
| INTRODUCCIÓN | 1 |

CAPÍTULO

| | | |
|-----------|--|----|
| I | EL PROBLEMA | |
| | 1.1 Planteamiento del problema..... | 3 |
| | 1.2 Formulación del problema..... | 5 |
| | 1.3 Objetivos..... | 5 |
| | 1.3.1 Objetivo General..... | 5 |
| | 1.3.2 Objetivos Específicos..... | 5 |
| | 1.4 Justificación..... | 5 |
| | 1.5 Alcance..... | 6 |
| II | MARCO TEÓRICO | |
| | 2.1 Antecedentes..... | 7 |
| | 2.2 Bases Teóricas..... | 10 |
| | 2.2.1 Sistema de Manejo de Materiales..... | 10 |
| | 2.2.2 Operaciones de Almacén..... | 14 |
| | 2.2.3 Los 7 Desperdicios..... | 18 |
| | 2.2.3.1 Tipos de Desperdicios..... | 19 |
| | 2.2.4 Equipos de Manejo de Materiales..... | 21 |
| | 2.2.5 Cangilones..... | 23 |
| | 2.2.6 Almacenamiento de Montones..... | 26 |

| | | |
|------------|---|----|
| | 2.2.7 Técnica de Grupo Nominal..... | 30 |
| | 2.2.8 Diagrama de Pareto..... | 33 |
| | 2.2.9 Diagrama Causa-Efecto..... | 34 |
| | 2.3 Definición de Términos Básicos..... | 36 |
| III | MARCO METODOLÓGICO | |
| | 3.1 Tipo de investigación..... | 38 |
| | 3.2 Diseño de la investigación..... | 39 |
| | 3.3 Nivel de la investigación..... | 39 |
| | 3.4 Población y muestra..... | 40 |
| | 3.4.1 Población..... | 40 |
| | 3.4.2 Muestra..... | 40 |
| | 3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 40 |
| | 3.6 Técnicas de Análisis de Información..... | 42 |
| | 3.6.1 Fases de la investigación..... | 42 |
| IV | RESULTADOS | |
| | 4.1 Fase I: Diagnóstico del proceso actual de recepción..... | 44 |
| | 4.2 Fase II: Análisis de las causas que ocasionan las..... | 56 |
| | 4.3 Fase III: Elaboración un plan de mejora..... | 61 |
| | 4.4 Fase IV: Evaluación del costo-beneficio..... | 67 |
| | CONCLUSIONES | 71 |
| | RECOMENDACIONES | 73 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 74 |
| | ANEXOS | 79 |

ÍNDICE DE CUADROS

| CUADRO | | Pp. |
|---------------|---------------------------------|------------|
| 1 | Entrevista No Estructurada..... | 51 |
| 2 | Diagrama de Pareto..... | 52 |
| 3 | Relación PPM 2019..... | 53 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| FIGURA | | Pp. |
|---------------|---------------------------------------|------------|
| 1 | Montones Cónicos..... | 28 |
| 2 | Montones Cónicos en Serie..... | 28 |
| 3 | Montones largos rectos..... | 29 |
| 4 | Montones rectangulares..... | 30 |
| 5 | Diagrama Causa-Efecto..... | 35 |
| 6 | Botones a Accionar..... | 46 |
| 7 | Área de Pesaje..... | 49 |
| 8 | Diagrama de Ishikawa..... | 57 |
| 9 | Diseño Propuesto para el Almacén..... | 63 |
| 10 | Nueva Posición de las Mangueras..... | 64 |
| 11 | Extensión de las Mangueras..... | 65 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| GRÁFICO | | Pp. |
|----------------|--|------------|
| 1 | Materia Prima Recibida vs. Despachada..... | 5 |
| 2 | Diagrama de Pareto..... | 60 |
| 3 | Relación PPM 2019..... | 66 |

ÍNDICE DE TABLAS

| TABLA | | Pp. |
|--------------|--|------------|
| 1 | Requerimientos para el proceso de recepción..... | 45 |
| 2 | Resultados de la Técnica de Grupo Nominal..... | 58 |
| 3 | Técnica de Grupo Nominal..... | 59 |
| 4 | Costos Asociados a la Propuesta # 1..... | 68 |
| 5 | Costos Asociados a la Propuesta # 2..... | 68 |
| 6 | Costos Asociados a la Propuesta # 3..... | 69 |
| 7 | Costos Asociados a la Propuesta # 4..... | 69 |

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAS PARA LA DISMINUCIÓN DE
PÉRDIDA DE HARINA DE SOYA EN EL ALMACÉN DE LAS EMPRESAS
POLAR PLANTA ALMACENADORA PATANEMO**

Autor: Eduardo Aquino

Tutor Académico: Ing. Nelly Niño

Fecha: Octubre 2019

RESUMEN

El presente proyecto de Trabajo de Grado tiene como objetivo general proponer la disminución de pérdidas de Harina de Soya en el almacén de las Empresas Polar Planta Almacenadora Patanemo mediante la aplicación de técnicas de ingeniería industrial, considerando la problemática presentada en la unidad de estudio, en la que se detectan cuáles son las pérdidas de materia prima que genera que la diferencia de más del 15 % entre la cantidad recibida entre la despachada, lo que evidencia una cantidad significativa durante los meses de Enero 2019 hasta Junio 2019 de 129.630 Ton. en total; para lo cual se definió un estudio tipo proyecto factible de nivel descriptiva, apoyada en una investigación de campo y documental. Como resultados se tuvo el diagnóstico a través de la ficha de observación y la entrevista no estructurada, para el posterior análisis de las causas, determinando así las causas raíces. Seguidamente se buscaron soluciones a cada una de ella, estableciendo por último los costos asociados como inversión inicial de la aplicación de dicha propuesta, donde la relación beneficio-costos fue igual a 751,28 mayor que 1, dando como resultado final la viabilidad del plan de mejoras.

Descriptor: Recepción, pérdida, almacén

INTRODUCCIÓN

EL almacén de harinas y granos específicamente en su estructura física no ha variado mucho en su objeto con respecto al tiempo, al desplazarnos en el territorio nacional observamos diferentes silos en cuanto a sus dimensiones y materiales de construcción donde se evidencia el nuevo uso de estos y su evolución en la formación de la industria en los últimos años.

Es muy probable ver al lado de un silo un almacén con un techo semi-circular de gran altura, con mecanismos que le permiten cargar el producto en su exterior y con la finalidad de almacenar harinas en su interior por caída libre.

La harina de soja puede ser almacenadas usando cualquiera de los dos métodos, en las nuevas tendencias mundial usando silos metálicos, o en la condición tradicional de almacenamiento en galpones, sin embargo en donde se realiza esta investigación solo se realiza en un galpón con mecanismo de cangilones que la llevan hasta la parte superior, para posteriormente dejarla caer para formar pirámides y despacharlas con maquinarias pesada.

Esta estructura no se le ha realizado cambios significativos en los últimos años, permaneciendo muy parecida desde su creación. Lo cual genera un reto poder mantenerla eficiente ante los cambios de propiedades física y química de la harina de soja.

Si bien la harina de soya es en la mayoría de las veces destinada al uso de alimento concentrado para los animales, las normas de manejo de alimentos exigen una manipulación adecuada para evitar su contaminación con agentes externos que varíen las especificaciones del producto resultando en pérdidas del mismo en un proceso productivo. Con lo anteriormente descrito, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo elaborar propuestas de disminución de pérdidas en el almacén de harina de soya, para dar soluciones factibles a la problemática presentada. La misma está estructurada de la siguiente manera:

En el **Capítulo I El Problema:** Este primer capítulo consiste en describir de manera amplia la situación objeto de estudio, con la redacción de la problemática de forma clara. Además, aporta el planteamiento del problema, objetivos de la investigación, general, específicos, la justificación y el alcance.

En el **Capítulo II Marco Teórico:** una vez concluida la fase I, esta fase II se centra en los conceptos y teorías que se utilizarán para formular y desarrollar un argumento. Refleja el marco referencial que da soporte al estudio, en el cual se registran los antecedentes, las bases teóricas que sustentan la investigación y consecutivamente la definición de términos básicos.

En el **Capítulo III Marco Metodológico:** se presentará el marco metodológico utilizado en la investigación, el cual comprende: Diseño, nivel y tipo de investigación, la población de estudio, la técnica e instrumento de recolección de datos y las fases que permiten el cumplimiento de los objetivos planteados.

En el **Capítulo IV Resultados:** se muestran los resultados obtenidos a través de las fases metodológicas.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

Muchas de las empresas que pertenecen al sector alimentario en la actualidad durante sus procesos productivos tienen un sin número de mermas, ocurridas por pérdidas de materia prima durante la producción de alimentos, manejo y transporte en sus diferentes etapas del proceso. La gran mayoría de las veces no son perceptibles por los operarios, ya que se manifiestan en forma de polvo durante el transporte, almacenamiento y mezclado de la materia prima

Por consiguiente, es importante determinar las áreas específicas donde ocurren las pérdidas de materia prima en procesos de producción de alimentos, para reducir los perjuicios económicos, evaluando en aquellas que representan el mayor volumen y el mayor porcentaje de costes de la operación. Para medir con mayor exactitud las mermas totales, es recomendable el uso de sistemas de monitoreo de materia prima en continuo, por su capacidad de poder cuantificar en tiempo real la cantidad de material que se puede estar perdiendo en el camino.

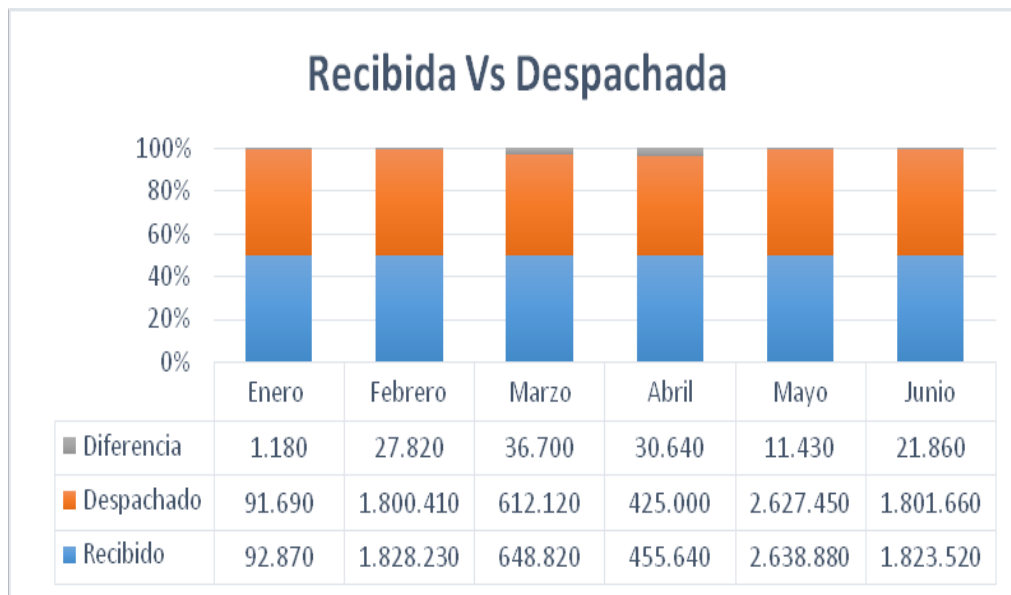
Asimismo, las Buenas Prácticas Manufactureras establecen el tiempo de duración de almacenaje de cada materia prima importante basado en la disponibilidad, en el mercado o del proveedor establecido y capacidad real de almacenaje. Tomando en consideración los siguientes aspectos: la condición física real de la planta de manufactura y de las estructuras, la disponibilidad del personal calificado que puede ejecutar y a la misma vez llevar un estricto control a través de la documentación de todas las acciones desarrolladas de control de inventario y las técnicas de buenas prácticas de manufactura para un buen almacenaje y control de plagas, así como el entendimiento general de las repercusiones en el negocio por un mal almacenamiento de los materiales son partes fundamentales para cumplir con las normativas que rigen este proceso, evitando a su vez posibles pérdidas en los materiales.

Del mismo modo, Según la FAO y IFIF (2010), la implementación de buenas prácticas de manufactura para un efectivo almacenamiento de materias primas tiene como principio inicial el desarrollo por medio de documentación de todos los procedimientos a seguir de una manera clara y concisa donde cualquier persona de la planta puede seguirlos sin confusión para poder ser ejecutados eficientemente. Luego es muy importante identificar las diferentes estrategias preventivas y correctivas para tener un buen almacenaje y control de plagas que son factibles de ejecutar en la planta y en las estructuras de almacenaje como silos, bodegas planas, tanques de líquidos, etc.

Continuando con esta premisa, Empresas Polar Planta Almacenadora Patanemo ubicada en el municipio Puerto Cabello, tiene dentro de sus funciones el almacenamiento de harina de tipo soya, por ello debe cumplir con las normativas para el almacenaje, manejo de materia prima y distribución al momento de realizar sus actividades productivas. Actualmente la planta en los últimos 6 meses comprendidos desde Enero 2019 hasta Junio 2019, ha presentado pérdidas en la harina de Soya con un porcentaje del 15%, datos que fueron suministrados por la Gerencia de Planta. La planta cuenta con una capacidad de 12.000 toneladas en sus descargas, lo que equivale a 6.253 Toneladas pérdidas en 3 pedidos, como se muestra en la siguiente gráfica (Ver gráfica 1)

Como consecuencia de estas pérdidas, Planta Patanemo tiene disminución de harina de soya neta en los silos, por lo que en un mes se pierde más del 15% de materia prima

Grafico1. Materia Prima Recibida Vs. Despachada



Elaborado por: Aquino, E (2019)

Fuente: Empresas Polar, Planta Almacenadora Patanemo

El grafico muestra los meses correspondiente desde Enero hasta Junio 2019, en barra azul la cantidad de toneladas recibida ante la descarga en el almacén pesada en la romana, en color naranja la cantidad de toneladas despachadas pesada en la romana antes de salir de las instalaciones, por consiguiente la diferencia entre el material recibido y despachado genera una diferencia denominadas mermas o desperdicios que repercuten en el momento de la facturación.

Como consecuencia de estas pérdidas, Planta Patanemo tiene disminución de harina de soya neta en los silos, por lo que en un mes se pierde más del 15% de materia prima.

Dicho esto, se buscara brindar soluciones a la problemática presente con la elaboración de una propuesta de disminución de pérdidas de harina de Soya en los silos.

1.2 Formulación del problema

Con la problemática descrita surge la siguiente interrogante: ¿De qué forma se puede disminuir las pérdidas de harina de soya en el almacén de las empresas polar, planta almacenadora Patanemo?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Proponer un plan de mejoras para la disminución de pérdida de harina de soya en el almacén de las empresas polar planta almacenadora Patanemo.

1.3.2Objetivos Específicos

- Diagnosticar el proceso actual de recepción y almacenamiento de harina de soya, identificando las posibles causas que originan las pérdidas en la materia prima.
- Analizar las causas que ocasionan las pérdidas de harina de soya dentro del almacén de las Empresas Polar Planta Almacenadora Patanemo.
- Elaborar un plan de mejora para la disminución de pérdida de harina de soya dentro del almacén de las empresas polar planta almacenadora Patanemo.
- Evaluar el costo-beneficio del plan de mejoras.

1.4 Justificación de la Investigación

En la actualidad en Empresas Polar Plantas Patanemo existen dos modalidades de almacenar una de ellas es en los silos y la otra en galpones, dependiendo del material que se requiera almacenar. En su mayoría los galpones se destinan para la harina de soya entre otros. Existen dos galpones con una capacidad 12 mil toneladas cúbicas. Las cuales se corresponden al almacenado que proviene de los barcos correspondientes a la importación la cual es usada como materia prima para alimentos de animales.

En el proceso de almacenamiento la cual se realiza en los galpones por cangilones desde la parte superior del galpón en caída libre aproximadamente de 20 metros, por las características del galpón se pierde un 10% del material a descargar y un 5 % al momento de la carga para el despacho. Por información suministrada por la gerencia general de la planta, se da un aproximado promedio de 1.800.000 Ton cubicas. Adicionalmente se corre el riesgo de una explosión por las partículas que permanecen en el aire sin precipitar. Es por esto que la gerencia general requiere de diferentes

propuestas que le permitan disminuir las pérdidas antes mencionadas y la seguridad de sus trabajadores.

1.5 Alcance

La presente investigación se busca solventar la problemática presente en las Empresas Polar planta Almacenadora Patanemo, específicamente en el almacén de harina de soya como consumo para alimento animal, con la finalidad de cumplir con los estándares requeridos por la organización, y disminuir las pérdidas del material. Es importante resaltar que quedara bajo responsabilidad de la empresa la implementación de la propuesta del plan de disminución de pérdidas. La propuesta busca beneficios económicos al aumentar la cantidad facturada proveniente de las pérdidas, con una tendencia a minimizar inicialmente hasta el 50% de la pérdida en los primeros meses.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

Según Balestrini, Miriam (2002), El Marco Metodológico es:

“El conjunto de procedimientos lógicos, tecno-operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir, descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos, a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados”. (p. 125)

En relación a lo antes citado, de acuerdo a la opinión del autor se presenta un marco metodológico que permitirá desarrollar el diseño y el análisis de la problemática de la presente investigación.

2.1 Antecedentes

A continuación se presentan los antecedentes de la investigación que guardan una relación directa con la presente, que sirven de sustento y aporte, los cuales son los siguientes:

Páez, W. (2017), en su trabajo de grado **“Propuesta de Mejora del Proceso de Transformación del Cacao en APOMD para la Disminución de su Desperdicio”** para optar por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad de la Salle, Bogotá, D.C. La investigación tuvo como objetivo el desarrollo de alternativas de mejora, que permitan aprovechar adecuadamente el cacao en los procesos de transformación realizados en la Asociación; a través de mediciones y herramientas de ingeniería industrial, específicamente de análisis y mejora de procesos; para lograr este objetivo se tuvo en cuenta factores importantes, tanto externos como internos que afectan la producción, por ende en un análisis inicial se establecieron los parámetros que más influyen en el proceso y se identificaron los procesos que se llevan a cabo en la Asociación. En el desarrollo del proyecto el autor planeó identificar los procesos en los cuales se debe crear alternativas de mejora y como impactaría este proyecto productivo

y económicamente a APOMD, lo cual mejoraría financieramente los resultados de la asociación, respetando la esencia de producción artesanal que los miembros querían preservar. El aporte de la investigación anteriormente citada con la presente, viene dada por la aplicación de las herramientas de ingeniería, análisis de los procesos buscando la mejora de los mismos dentro del proceso productivo. Por lo que para las Empresas Polar Planta Almacenadora Patanemo, es vital la revisión y el análisis del proceso de recepción y almacenaje de harina de soya, buscando la disminución de las pérdidas.

Benavente, J; Hernandez, A. (2014), en su trabajo de grado titulado **“Propuestas de mejora para la reducción de desperdicios en una línea de ensamble de filtros sellados Caso: Empresa Affinia Venezuela C.A.”**, para optar por el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad de Carabobo, Naguanagua Edo. Carabobo. El objetivo de la investigación se basó en plantear propuestas de mejoras para la disminución de desperdicios en la línea USA (Unidad Sellada Automotriz). Con ayuda de la metodología ESIDE, lograron identificar y clasificar los desperdicios presentes en el proceso productivo, luego se cuantificó y analizó con la utilización de herramientas de ingeniería industrial, con el fin de hallar las causas raíces que afectan con mayor impacto a la generación de los mismos. Además los autores evaluaron alternativas de mejora para elegir la solución más adecuada y reducir o eliminar el desperdicio encontrado. Estimaron los costos de implementación de cada una de las propuestas seleccionadas, así como el ahorro monetario adquirido por las mismas. El tiempo de recuperación de la inversión fue de 3,2 meses, por lo que se consideró económicamente factible. La implementación de las propuestas traería una reducción de 43,27% del producto defectuoso, 16,39% en las paradas no planificadas y 95% del desperdicio de material por partes sobrantes en la línea.

La investigación estuvo compuesto por 6 capítulos, en el capítulo I Aspectos generales que contiene las características de la empresa, el Planteamiento del problema en donde se describe la problemática actual, el objetivo general y los específicos que permitieron lograr el cumplimiento del mismo, la justificación y los alcances y limitaciones. Para el capítulo II, se presentó el marco de referencia en el cual habló

de los antecedentes de la investigación y el marco teórico y conceptual con la intención de definir todas aquellas teorías y conceptos que se usaron para el desarrollo de este trabajo de investigación.

El Marco metodológico se presentó el nivel y diseño de la investigación, unidad de análisis, fuentes y técnicas para la recolección y análisis de datos así como también las fases de la investigación. Del mismo modo, se trató del análisis de la descripción actual en el cual se describe el producto, los proveedores y clientes, el proceso de producción de la línea, las máquinas y herramientas que se emplean y el medio ambiente de trabajo en la actualidad. La identificación y cuantificación de los desperdicios detectados en la línea, análisis de la situación actual, para ello utilizaron algunos pasos de la metodología ESIDE, los 5 ¿por qué?, diagrama de Pareto, entrevista directa, entre otras.

La investigación realizada por Benavente y Hernández, presenta relación con la presente, ya que se trató de una propuesta que tuvo como objetivo la reducción de los desperdicios de la línea de producción, por lo que tuvieron que recurrir a la aplicación de la metodología ESIDE, entre otras para la resolución del problema, así como la elaboración de las propuestas que fueron económicamente factibles con una tasa interna de retorno rápida para recuperar la inversión.

Hernández, M.; Baute, Y (2014), en su trabajo de grado **“Propuesta de Mejoras para la Reducción de SCRAP, en la Línea Dos, del Área de llenado de Cuidado Bucal, en la empresa Colgate Palmolive Venezuela”** para optar por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad José Antonio Páez, San Diego, Carabobo. Esta investigación tuvo como propósito reducir los costos, desperdicios y a su vez mejorar continuamente sus procesos. El estudio le permitió el análisis y diagnóstico de la situación actual que propone la reducción de SCRAP en la línea dos de llenado de cuidado bucal. La metodología empleada por los autores fue de tipo proyecto factible con un diseño de campo y un nivel descriptivo y documental. Se aplicaron técnicas de recolección de información como la revisión documental y bibliográfica, la entrevista, la inspección, el análisis operacional y la observación directa, comprendidas en cuatro

fases metodológicas. La relación estrecha con la presente investigación se rige bajo el tipo de metodología utilizada para el desarrollo de la misma, ya que se basó en un proyecto factible que busco soluciones a una problemática existente en la línea de producción, donde además se emplearon herramientas para la resolución del problema como el diagrama de Ishikawa, la técnica del grupo normal y la elaboración del diagrama de Pareto donde encontraron la causa raíz. Para la Planta Almacenadora Patanemo de las Empresas Polar, es necesario la evaluación de su proceso actual de recepción y almacenamiento de materia prima, ya que actualmente presenta pérdidas en su producto principal como lo es la harina de trigo, representando una diferencia entre la cantidad de material recibido y la despechada. Es por esto, que las propuestas que se plantearan buscaran mantener la rentabilidad y mejorar sus procesos internos.

2.2 Bases Teóricas

Arias, F. (2012), afirma que “Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado”. (p. 107). Continuando con la definición del autor, a continuación se presentan las bases teóricas que son de sustento teórico para el desarrollo de la presente investigación, las cuales son:

2.2.1 Sistema de Manejo de Materiales

Según Turmero, I (2012), El manejo de materiales puede llegar a ser un problema de la producción ya que agrega poco valor al producto y consume una parte del presupuesto de manufactura. Este manejo de materiales incluye consideraciones de movimiento, lugar, tiempo, espacio y cantidad. El manejo de materiales debe asegurar que las partes, materias primas, material en proceso, productos terminados y suministros se desplacen periódicamente de un lugar a otro.

Cada operación del proceso requiere materiales y suministros a tiempo en un punto en particular, el eficaz manejo de materiales. Se asegura que los materiales serán entregados en el momento y lugar adecuado, así como, la cantidad correcta. El manejo de materiales debe considerar un espacio para el almacenamiento.

Las tecnologías para el manejo de materiales se han convertido en una nueva prioridad en lo que respecta al equipo y sistema de manejo de materiales. Estas tecnologías pueden utilizarse para incrementar la productividad y lograr una ventaja competitiva en el mercado. Aspecto importante de la planificación, control y logística por cuanto abarca el manejo físico, el transporte, el almacenaje y localización de los materiales.

- **Principios del manejo de materiales**

Los principios deben de tratarse como una guía o como razonamientos que pueden conducir a una mayor eficiencia.

1. Eliminar las distancias

Si no es posible, se deben hacer las distancias del transporte tan cortas como sea posible. Debido a que los movimientos más cortos requieren de menos tiempo y dinero que los movimientos largos.

2. Mantener el movimiento

Si no es posible se debe de reducir el tiempo de permanencia en las terminales de una ruta tanto como se pueda.

3. Emplear patrones simples

Si no es posible, se deben de reducir los cruces y otros patrones que conducen a una congestión, tanto como lo permitan las instalaciones.

4. Transportar cargas en ambos sentidos

Si no es posible, se debe de minimizar el tiempo que se emplea en "transporte vacío". Pueden lograrse sustanciales ahorros si se pueden diseñar sistemas para el manejo de materiales que solucionen el problema de ir o regresar sin una carga útil.

5. Transportar cargas completas

Si no es posible, se debe de considerar un aumento en la magnitud de las cargas unitarias disminuyendo la capacidad de carga, reduciendo la velocidad o adquiriendo un equipo más versátil.

6. Emplear la gravedad

Si no es posible tratar de encontrar otra fuente de potencia que sea igualmente confiable y barata.

7. Evítese el manejo manual

Cuando se disponga de medios mecánicos que puedan hacer el trabajo en formas más efectiva.

8. Los materiales deberán estar marcados con claridad o etiquetados

Sin esto es fácil colocar mal o perder los artículos. Existen aspectos muy importantes del manejo de materiales, además de la geometría y herramientas. Entre estas consideraciones se incluyen el movimiento de hombres, maquinas, herramientas e información. El sistema de flujo debe de apoyar los objetivos de la recepción, la selección, la inspección, el inventario. La contabilidad, el empaque, el ensamble y otras funciones de la producción. Se necesita una decisión muy detallada acerca del sistema, seguida por una diplomacia adecuada, para establecer un plan del movimiento de materiales que se ajuste a las necesidades del servicio sin subordinar la seguridad y la economía.

· Principios de manejo de materiales desarrollados por Material HandlingInstitute

Estos 10 principios para el manejo de materiales fueron desarrollados en 1998 por el Material *HandlingInstitute*, Instituto Norteamericano encargado de normalizar todo lo referente al manejo y manipulación de materiales. Estos principios se reseñan a continuación:

1. Principio de planeación: todo el manejo de materiales debe ser el resultado de un plan deliberado en el que se definan por completo necesidades, objetivos de desempeño y especificaciones funcionales de los métodos propuestos.

2. Principio de estandarización: métodos, equipos, controles y software para el manejo de materiales debe estandarizarse dentro de los límites que logran los objetivos globales de desempeño y sin sacrificar la flexibilidad, modularidad y producción.

3. Principio del trabajo: el trabajo de manejo de materiales debe minimizarse sin sacrificar la productividad o el nivel de servicio requerido de la operación.

4. Principio de ergonomía: deben reconocerse la capacidad y las limitaciones humanas y respetarse al diseñar las tareas y equipo de manejo de materiales para asegurar operaciones seguras y efectivas.

5. Principio de carga unitaria: las cargas unitarias deben ser de tamaño adecuado y configurarse de manera que logren el flujo de material y los objetivos de inventario en cada etapa de la cadena de proveedores.

6. Principio de utilización del espacio: debe hacerse uso efectivo y eficiente de todo el espacio disponible.

7. Principio de sistema: las actividades de movimiento y almacenaje de materiales deben estar integradas por completo para formar un sistema operativo que abarca recepción, inspección, almacenamiento, producción, ensamble, empaque, unificación, selección de órdenes, envíos, transporte y manejo de reclamaciones.

8. Principio de automatización: las operaciones de manejo de materiales deben mecanizarse y/o automatizarse cuando sea posible, para mejorar la eficiencia operativa, incrementar la respuesta y mejorar la consistencia.

9. Principio ambiental: el impacto ambiental y el consumo de energía son criterios a considerar al diseñar o seleccionar el equipo y los sistemas de manejo de materiales.

10. Principio del costo del ciclo de vida: Un análisis económico exhaustivo debe tomar en cuenta todo el ciclo de vida del equipo de manejo de materiales y los sistemas que resulten.

· **Principales Beneficios**

1. Integración de estrategia logística con los requisitos del manejo de materiales.
2. Optimización del diseño de las instalaciones.
3. Definición de los requisitos del manejo de materiales.
4. Mejora de los procesos operativos que provee.
5. Reducción de costos.

6. Aumento de capacidad.

7. Mejor distribución.

2.2.2 Operaciones de Almacén

Según Herrera, J (2016), Las diferentes operaciones que suceden en nuestro almacén son de máxima importancia para una correcta gestión del inventario y que tiene como principal objetivo alcanzar la máxima satisfacción del cliente (empresa o consumidor). Los eslabones principales de la logística de la empresa por lo que todas las actividades que se producen en éste, han de ser precisas, productivas y coordinadas con el resto de procesos. De la correcta gestión de las operaciones internas del almacén, dependerá principalmente la fiabilidad de nuestro inventario y la disposición del producto solicitado en el menor tiempo posible. Las principales actividades de un almacén son las siguientes:

1. Recepción.
2. Preparación.
3. Expedición

· La Recepción de Producto

La recepción del producto es el proceso por el cual un producto (o conjunto de productos) procedentes de la fuente de suministro (proveedor, fábrica) llegan al almacén con el objeto de ser clasificados, controlados e introducidos en el SGA (Sistema de Gestión de Almacén) para su posterior ubicación dentro de las propias instalaciones de almacenamiento y estar en disposición de ser enviados al cliente o consumidor final según los requerimientos de envío.

Pueden venir en diferentes formatos (pallet monoreferencia, pallet mutireferencia, caja, etc) según tamaño, tipo de producto, procedencia, etc, siendo este formato factor clave en el proceso de manipulación y clasificación de los mismos. El proceso de recepción se divide en las siguientes tres fases:

Ø **Primera Fase:** Chequeo visual externo

Tres sencillas cuestiones que harán que la recepción de la mercancía se haga de forma fiel y efectiva:

1. Se procederá con la descarga del producto si viene en transporte con medios mecánicos o recibiremos de manos del transportista si es un bulto pequeño.
2. Comprobaremos en el documento de entrega que, efectivamente, somos el destinatario y que la cantidad de bultos que nos entregan coincide con lo indicado.
3. Comprobaremos que la mercancía recibida se encuentra en buen estado de embalaje y que no muestra signos de manipulación (precintos rotos, cajas abiertas o rotas, humedades, etc.,) siempre teniendo en cuenta que el embalaje cumple una función importante en la protección del material. Es muy importante, indicar cualquier anomalía en este sentido en el documento de entrega que sellamos/firmamos al transportista porque es la única forma de poder reclamar en caso de faltantes o roturas ocultas.
4. Si no vamos a realizar la entrada de la mercancía inmediatamente después de su recepción, la situaremos sin desembalar en una zona que destinaremos a tal efecto, que no utilizaremos para otro propósito y que será inviolable, es decir, nada ha de salir de esta zona sin que haya tenido su correspondiente tratamiento de entrada en el almacén para formar parte del stock existente. Tampoco pondremos en esta zona, mercancías que consten ya en nuestro stock o que formen parte de alguna expedición de salida, esto, hará de nuestro almacén un lugar de stock fiable en el que basarnos para realizar las salidas necesarias.

Ø **Segunda Fase:** Documentación de comprobación

Para dar entrada a la mercancía en nuestro stock y en el circuito, seguiremos de forma ordenada los siguientes pasos:

1. Crearemos un documento de entrada basado en el pedido de adquisición que hicimos a nuestro proveedor, de manera que podamos enlazarlo con el albarán de entrega (o packinglist) al llegar la mercancía. Cotejaremos este documento con el

albarán de entrega de mercancía, y comprobaremos que las referencias y cantidades coinciden con lo solicitado.

2. Realizaremos las modificaciones oportunas en el documento de entrada con los posibles sobrantes y faltantes, creando un documento anexo en el caso de que queramos devolver al proveedor alguno de los materiales recibidos y no solicitados o en el caso de que no coincidan las cantidades indicadas en el albarán con lo realmente recibido.
3. Con este documento será con el que realizaremos el conteo de la mercancía recibida punteando referencias, cantidades, caducidades y cualquier otro dato que sea necesario en el registro y no con el albarán de entrega porque, de esta forma, filtraremos los posibles errores de transcripción que se puedan producir al dar la entrada al material una vez contado y que aportaría datos erróneos a nuestro stock.

Ø **Tercera Fase:** Chequeo interno de producto

Cuando recibamos el documento de entrada y procedamos al chequeo, actuaremos de la siguiente manera:

1. Desembalaremos el material poniendo especial cuidado en no dañar la mercancía con herramientas de corte y conservaremos el residuo hasta el final del proceso; suele ocurrir que piezas pequeñas van al contenedor de residuos porque se ocultan entre el material de protección y nos damos cuenta de su falta cuando el embalaje ha sido ya desechado.
2. Separaremos los distintos materiales para identificarlos y clasificarlos según su tamaño, forma, cantidad o cualquier otro criterio que consideremos operativo y una vez separado, comprobaremos, una por una, que toda la mercancía recibida, coincide en referencia y cantidad, anotando en el documento de entrada las diferencias que encontremos.
3. Identificaremos la mercancía con nuestro registro con el fin de poderla ubicar en nuestro almacén de manera que se localice de forma rápida y sencilla. Una vez realizado el chequeo completo de la mercancía, procederemos a su ubicación, que quedará registrada en nuestro almacén, de forma manual o con radiofrecuencia si

se dispone de este sistema. Es importante no ubicar nada hasta que toda la mercancía está revisada, así tendremos más facilidad para localizar errores de identificación y subsanarlos en el momento ya que si identificamos mal alguna referencia y ya la hemos ubicado, difícilmente podremos comprobar si es un error nuestro al chequear o del proveedor al enviar el material, a menos que volvamos al lugar de ubicación a comprobar todas las referencias trasladadas cada vez que se nos presente el caso.

4. Devolveremos el documento de entrada debidamente cumplimentado con los datos requeridos y con las posibles discrepancias a nuestra administración para que realice las modificaciones oportunas, modifique las cantidades que vamos a recepcionar y avise al proveedor de los faltantes o para que las retire los sobrantes.

Una vez finalizado este proceso, las cantidades sobrantes quedarán en la zona de recepción hasta que sean tratadas. Este tratamiento, consistirá en que nos entregarán un documento de entrada por las cantidades sobrantes para que podamos identificarlo y ubicarlo, o un documento de devolución que adjuntaremos a la mercancía que no vamos a incorporar al almacén y que dejaremos en una zona destinada a tal fin bien identificado, embalado y accesible para cuando el proveedor pase a retirarla. Es el momento de retirar los restos de embalaje para dejar la zona de recepción siempre en las mejores condiciones de operatividad. Una recepción efectiva, nos proporciona facilidad y rapidez en la preparación de pedidos y aporta fidelidad a nuestro inventario.

2.2.3 Los Siete Desperdicios

Según Transgesa (2015), Una de las teorías que más repercusión ha logrado en sistema Lean para la mejora de la productividad, es la de los “Siete Desperdicios (Muda en el término japonés)”. Estos desperdicios son vicios habituales en los sistemas de producción y que lastran su correcta ejecución. Uno de los pasos clave en el Lean y en el Sistema de Producción Toyota es la identificación de los pasos que añaden valor y de los que no. Clasificando todas las actividades de los procesos en estas dos categorías es posible empezar acciones para mejorar aquellas que añaden y eliminar las que no aportan valor.

2.2.3.1 Tipos de Desperdicios

1.- Transporte

Cada vez que un producto se mueve, existe un riesgo de que sea dañado, perdido o que sufra un retraso, además de suponer un coste en mano de obra, combustible... Esta es una de las razones por las que contar con una empresa logística y con un plan logístico de calidad es fundamental para cualquier organización que quiera implantar los fundamentos Lean.

2.- Inventario

El inventario puede representar diversos estados del producto: materias primas, material en construcción o bienes acabados. En todos los casos, supone una salida de capital que aún no ha producido un ingreso para el productor o para el consumidor. Por ello, en cualquiera de estos casos en que el material no esté siendo activamente procesado es un desperdicio que, de nuevo, no está aportando valor.

3.- Movimiento

El desperdicio en el movimiento hace referencia al daño que sufren los elementos encargados de crear el producto, ya sean máquinas –desgaste- o personas –lesiones. Ya sean por el paso del tiempo o por accidentes puntuales. Una vez más, todo movimiento innecesario o no optimizado repercute en “desperdicio”. Del mismo modo, reducir trayectos o implementar normas de prevención de riesgos laborales y buenas prácticas ayudan a limitar este factor.

4.- Espera

Por contraste, los productos que no están siendo transportados o procesados se entiende que están esperando. A lo largo de toda una cadena de producción, desde el origen de la materia hasta su entrega al cliente, una gran parte de la vida del producto tiene lugar en espera.

Para poner un ejemplo, imagínese una cadena de producción que consta de 10 partes y en una de ella se produce un retraso de 10 minutos, lo cual supone que el resto de secciones también tenga que detenerse. El coste de esta espera no será de 10 minutos,

sino de 10 minutos en cada una de las partes. Es decir: 100 minutos perdidos. Este efecto bola de nieve puede desencadenar desperdicios muy considerables.

5.- Sobre-procesamiento

Este punto enlaza con la problemática de ser capaz de conocer las necesidades del cliente. El sobre-procesamiento tiene lugar cuando se dedica más trabajo a un producto del que requiere el cliente final. Esto no solo se refiere al tiempo empleado sino que en ocasiones también refleja el uso de materiales más precisos, complejos o de mayor calidad pero que no respondan a las necesidades reales demandadas.

6.- Sobre- producción

La sobre-producción es la creación de una cantidad de producto superior a la que es requerida, y cuando es requerida, por los consumidores. La sobre-producción suele considerarse como uno de los peores desperdicios, ya que suele afectar y generar todos los demás. Un exceso de producción, además de los gastos sobrevenidos en almacenamiento de producto hasta su venta, implica que se han destinado unos recursos económicos en algo innecesario, lo que supone quitar esos recursos de otras posibles aplicaciones necesarias, pudiendo generar un círculo vicioso y problemas en todos los departamentos.

Frente a conceptos logísticos como el *Just in time*, basados en la producción justa para el momento preciso, en la sobre-producción es frecuente la fabricación por encima del número necesario "*just in case*" (por si acaso).

Otro factor que puede derivar en sobre-producción es una mala planificación de la producción debida a una mala evaluación de la demanda.

7.- Defectos

Los defectos en la producción o en los servicios suponen una pérdida económica, de material y/o de tiempo para la empresa. Es el tipo de desperdicio que a la gente le viene con más facilidad a la cabeza, ya que es uno de los más evidentes. Sin embargo, cuánto cuestan estos defectos a menudo no resulta tan claro.

2.2.4 Equipos de Manejo de Materiales

Según López, Y (2016), los equipos para el Manejo de Materiales Literalmente, existen miles de tipos de equipos para manejar materiales. Varían de las herramientas de mano más básicas a los sistemas de manejo de materiales más sofisticados controlados por computadora, que incorporan un vasto conjunto de diferentes funciones de manufactura y control. Las estrategias y métodos de clasificación del equipo de manejo son variados y numerosos.

- **Grúas:** Manejan el material en el aire, arriba del nivel del suelo, a fin de dejar libre el piso para otros dispositivos de manejo que sean importantes. Los objetos pesados y problemáticos son candidatos lógicos para el movimiento en el aire. La principal ventaja de usar grúas se encuentra en el hecho de que no requieren de espacio en el piso.
- **Transportadores:** Es un aparato relativamente fijo diseñado para mover materiales, pueden tener la forma de bandas móviles: rodillos operados externamente o por medio de gravedad o los productos utilizados para el flujo de líquidos, gases o material en polvo a presión: Los productos por lo general no interfieren en la producción, ya que se colocan en el interior de las paredes, o debajo del piso o en tendido aéreo. Los transportadores tienen varias características que afectan sus aplicaciones en la industria. Son independientes de los trabajadores, es decir, se pueden colocar entre maquinas o entre edificios y el material colocado en un extremo llegara al otro sin intervención humana. Los transportadores proporcionan un método para el manejo de materiales mediante el cual los materiales no se extravían con facilidad. Se pueden usar los transportadores para fijar el ritmo de trabajo siguen rutas fijas. Esto limita su flexibilidad y los hace adecuados para la producción en masa o en procesos de flujo continuo.
- **Los carros:** La mecanización ha tenido un enorme impacto de materiales en años recientes. Entre los que se incluyen vehículos operados manualmente o con motor. Los carros operados en forma manual, las plataformas y los

camiones de volteo son adecuados para cargas ligeras, viajes cortos y lugares pequeños. Para mover objetos pesados y voluminosos, se utilizan entre los tractores. La seguridad, la visibilidad y el espacio de maniobra son las principales limitaciones. Se desarrollaron máquinas para mover material en formas y bajo condiciones nunca antes posibles. El desarrollo repentino hizo que las instalaciones existentes se volvieran casi incompetentes de la noche a la mañana. En la prisa por ponerse al día, se desarrollaron métodos más novedosos. Por supuesto, algunas industrias aún tienen que actualizarse, pero el problema actual más grande es como utilizar mejor el equipo moderno y coordinar su potencial en forma más eficiente con las necesidades de producción.

- **Ductos:** Estos representan una clase de dispositivos para manejo de materiales que consiste de tubos cerrados que conectan dos o más puntos. Pueden fabricarse con varios metales (hierro, acero, aluminio, hierro galvanizado, acero inoxidable, etc.), o de madera, plástico, vidrio, tela, cemento y otros tipos de productos arcillosos. Los ductos tienen la ventaja sobre los transportadores de que no se extravía el material que se envía por ellos. Además, se pueden mover los materiales con mucha velocidad a muy bajo costo. Los ductos también se prestan a que no se derramen los materiales por algún bordo.
- **Dispositivos diversos:** Algunos dispositivos para el manejo de materiales no se prestan a ser clasificados en las categorías anteriores. Entre estos se incluyen ascensores, muelles hidráulicos, tornamesas, máquinas de transferencias automáticas y los índices de herramientas y máquinas controlados por cintas. Todos están familiarizados con los ascensores y sus características en sentido de manejo de materiales. Los muelles hidráulicos son secciones de los muelles de recibo y embarque y que pueden elevarse o bajarse de manera que puedan ponerse a la altura de la plataforma del camión para facilitar su carga o descarga. Se han ideado dispositivos similares para apuntarlos sobre camiones,

de manera que los materiales puedan llevarse sobre ruedas hasta la compuerta del camión y luego bajar la carga hidráulicamente a tierra o a la compuerta.

2.2.5 Cangilones

Según Meprosa, (2018), El elevador de cangilones es una maquinaria fundamental en plantas donde se manipulan materiales a granel, como granos, pedazos pequeños de traza vertical o inclinada, talcos granulados, entre otros, y se requiere un transporte continuo sin que se presenten interrupciones entre las tareas de carga y descarga.

Para que nuestros visitantes conozcan más acerca de estas máquinas de transporte continuo, dedicaremos esta publicación en el blog de Meprosa a hablar de las generalidades de su funcionamiento, los usos que se les da y la clasificación que reciben según el mecanismo que emplean para hacer la carga y descarga.

Los elevadores de cangilones, también conocidos como transportadores de cangilones cuentan con una órgano de tracción, ya sea una banda o cadena en la que se fijan los cangilones para movilizarse alrededor de una tambora motriz y de atezado, o bien, de catalinas que se encuentran ubicadas en el extremo superior e inferior de la máquina, sistema cubierto por una armadura metálica para protección del mecanismo.

En la parte superior de la armadura se encuentra un sistema propulsor, mientras que en su parte inferior se encuentra situado el sistema de atezado, como ya mencionamos, son máquinas que se encargan de la elevación de carga, pero no solo eso, también pueden garantizar un proceso tecnológico aplicado a las cargas con las que se esté trabajando, por ejemplo, separar un material sólido que se encuentre sumergido en algún tipo de fluido.

El transporte lo hacen de manera continua desde la parte inferior de la máquina hasta el final del elevador, por lo que no cuentan con entradas o salidas en puntos intermedios, razón por la que en entornos donde se requiera de esto conviene emplear otro tipo de máquina para movilizar las cargas.

Es por su modo de funcionamiento que un elevador de cangilones resulta de utilidad para manipular una extensa variedad de materiales, y las ventajas que ofrece

su uso incluye que cuenta con un rango de capacidades muy amplio así como de longitudes de transportación; facilita la carga y descarga de materiales, posee una estructura liviana que presenta un desgaste mínimo y requiere de un mantenimiento bastante sencillo; consume baja energía y produce poco ruido; ofrece la posibilidad de transportar por el ramal inferior y superior o en los dos de manera simultánea y su construcción y montaje es bastante simple en comparación con otro tipo de transportadores. En la contraparte, estos elevadores son muy sensibles a las sobrecargas, por lo que se debe tener cuidado con los rangos con los que pueden trabajar de manera óptima.

Este tipo de máquinas son de gran utilidad en todo tipo de industria en la que se realicen tareas que requieran del manejo de materiales a granel, de ello que su implementación se contemple en un proyecto llave en mano en la industria alimenticia, química, metalúrgica, de construcción de maquinaria y de materiales de construcción.

Si bien, ofrecen muchas ventajas y en general presentan un excelente rendimiento, es fundamental que se elija el elevador que reúna ciertas características que lo hagan adecuado al tipo de uso que se planea darle. Para distinguirlos se emplean diferentes criterios para su clasificación y dos de ellos son el tipo de carga y descarga con el que trabajan.

Según la carga encontramos elevadores que trabajan directamente desde la tolva y los de degradado. Los de directamente desde la tolva son adecuados para transportar materiales de pedazos abrasivos y grandes y presentan una velocidad de desplazamiento del órgano de tracción bajo. Mientras tanto, los que trabajan por degradado son adecuados para el transporte de materiales pulverulentos, de granulación fina que no presentan resistencia a la extracción.

Por el tipo de descarga encontramos elevadores de centrífuga, de gravedad o continua y positiva. Los elevadores de descarga centrífuga son los más utilizados y trabajan a grandes velocidades de desplazamiento. Por lo regular la carga de esto elevadores se hace por dragado de material que se deposita en la parte inferior y entre los cangilones

se mantiene una distancia que corresponde a entre dos y tres veces la altura del cangilón.

Por otra parte, los de gravedad o continua como también son conocidos, trabajan a una velocidad de desplazamiento bajo y aprovechan el peso del material para su descarga. Los de gravedad pueden ser libres, en los que se desvía el ramal libre del elevador por estrangulamiento o inclinación del elevador, o bien, de gravedad dirigida en los que los cangilones se depositan de forma continua sin que se mantenga separación entre ellos y la descarga de los materiales se hace utilizando la parte baja del cangilón anterior como tolva de descarga, mientras que la carga se hace directamente desde la tolva de alimentación.

Finalmente, el elevador de descarga positiva son parecidos a los de descarga centrífuga pero se diferencian de estos porque los cangilones se montan a los extremos por medio de torones de cadenas o cordones. Este tipo de elevadores son adecuados para transportar materiales aireados, livianos y pegajosos y su velocidad de trabajo es lenta.

Los elevadores de cangilones que se utilizan en **naves industriales** y otros entornos se componen de diferentes partes que permiten su adecuado funcionamiento: estructura, tamboras y catalinas, órgano de tracción, cangilones y sistema propulsor. La estructura sostiene y encierra el conjunto de componentes y se fabrica con planchas de acero con características determinadas a partir del tipo de descarga y cangilón con el que operará el elevador.

Por su lado, las tamboras y catalinas sostienen el órgano de tracción y le transmiten el movimiento, siendo este de banda o cadena según la capacidad del elevador, su altura y el tipo de materiales a transportar. El órgano de tracción de banda sostiene cangilones con menor rigidez y soporta menos esfuerzo, siendo adecuado para trabajar a altas velocidades, con baja y media capacidad, elevaciones medias y con materiales que suponen un riesgo de rápido desgaste, mientras que la cadenas son preferidos para elevadores de alta capacidad y gran altura, para transportar materiales calientes y con características que podrían afectar la banda.

Los cangilones son el componente donde se transporta el material y existen de diferentes tipos, redondeado profundo, llano, con ángulo en forma de V y redondeado con rebordes, los que describiremos en futuras publicaciones en el blog de Meprosa. El sistema propulsor es el componente de los elevadores que le dan movimiento a la tambora o catalina y el sistema de atezado solo se encuentran en elevadores de cangilones de muelle o tornillo para su regulación.

2.2.6 Almacenamiento de Montones

Según Boreanaz, M (2016), El Almacenamiento de materiales a granel es una gran variedad de industrias, especialmente de procesos químicos, las materias primas, los productos terminados o ambos deben ser almacenados a granel por razones prácticas o económicas. Ya sea que se trate de partículas muy finas, como en el caso de la industria farmacéutica, o grandes trozos como en la extracción de minerales, los principios fundamentales son los mismos, pero el tratamiento particular dependerá de la naturaleza de los materiales, del uso que se les dará y de las cantidades a almacenar.

Las industrias de fertilizantes, detergentes, plásticos, productos metalúrgicos, harinas, etc. requieren cantidades tales de materiales y subproductos que resultaría muy costoso su almacenamiento y posterior manejo en forma de descargas individuales envasadas. En algunas situaciones deben protegerse los materiales de la acción de los agentes atmosféricos o necesitan mantenerse bajo condiciones específicas de temperatura y humedad, por lo cual se hace necesario el uso de contenedores o recipientes adecuados. En caso contrario cuando las cantidades de materiales hace prohibitivo el uso de estos dispositivos, el empleo de montones o parques a la intemperie resulta mucho más ventajoso.

- **Almacenamiento de materiales por caída libre- Montones o pilas**

El empleo de montones, pilas o parques, permiten el almacenamiento de grandes cantidades de materiales a granel a bajo costo, pudiendo utilizarse espacios completamente abiertos o espacios cubiertos o semicubiertos. Los primeros son ideales para materiales que pueden resistir los efectos de la intemperie sin sufrir alteraciones

'arena, azufre, minerales en general (mientras que los segundos se recomiendan en caso contrario azúcar, fertilizantes, granos (El montón se forma por la caída libre del material, desde una altura determinada, sobre una superficie plana que puede disponer o no de elementos de retención como muros o paredes. La cantidad de material contenido en la pila depende de una serie de factores, entre los cuales vale la pena destacar) el área disponible, la altura y forma de desplazamiento del o los dispositivos de descarga, el ángulo de reposo y el peso específico del material.

Las formas de los montones pueden ser muy variadas, sin embargo, de acuerdo al tipo y movilidad del dispositivo de descarga se pueden presentar cinco posibilidades básicas

- Ü Montones cónicos
- Ü Montones cónicos en serie
- Ü Montones rectos
- Ü Montones curvos
- Ü Montones Rectangulares

Como características comunes de las distintas posibilidades señaladas se pueden mencionar) que la altura máxima de las pilas corresponde a la altura del punto de caída y la inclinación de la superficie de las caras coincide con el ángulo de reposo del material.

· **Montones cónicos**

Se forman cuando el punto de caída es único y permanece fijo. El material al caer libremente forma un cono cuyo diámetro está limitado por su ángulo de reposo y las dimensiones del espacio disponible.

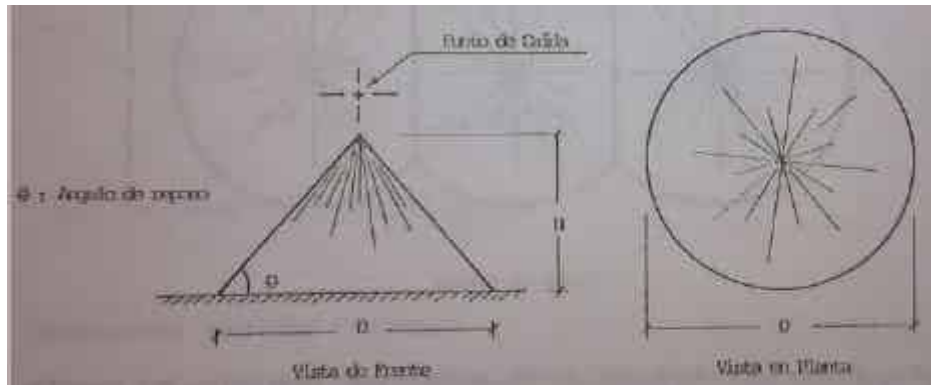


Figura 1. Montones Cónicos

Fuente: Boreanaz, M (2016) [En línea]. Disponible en:
https://www.academia.edu/29723516/Almacenamiento_de_materiales_a_granel

- **Montones cónicos en serie**

Este caso es una versión generalizada del anterior, en la cual hay varios puntos de descarga físicos, alineados y con una cierta separación entre sí, la separación entre dos puntos sucesivos debe ser inferior al diámetro de cada montón individual.

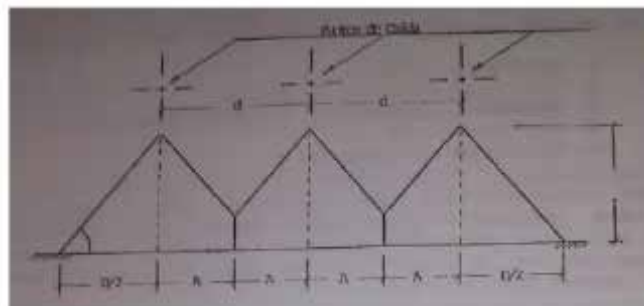


Figura 2. Montones Cónicos en Serie

Fuente: Boreanaz, M (2016) [En línea]. Disponible en:
https://www.academia.edu/29723516/Almacenamiento_de_materiales_a_granel

- **Montones largos rectos**

Estos montones se forman cuando el punto de caída se desplaza en línea recta dentro de límites preestablecidos. Los extremos del montón constituyen dos medios conos y la parte recta es un prisma de sección triangular. Vistas de un montón largo recto

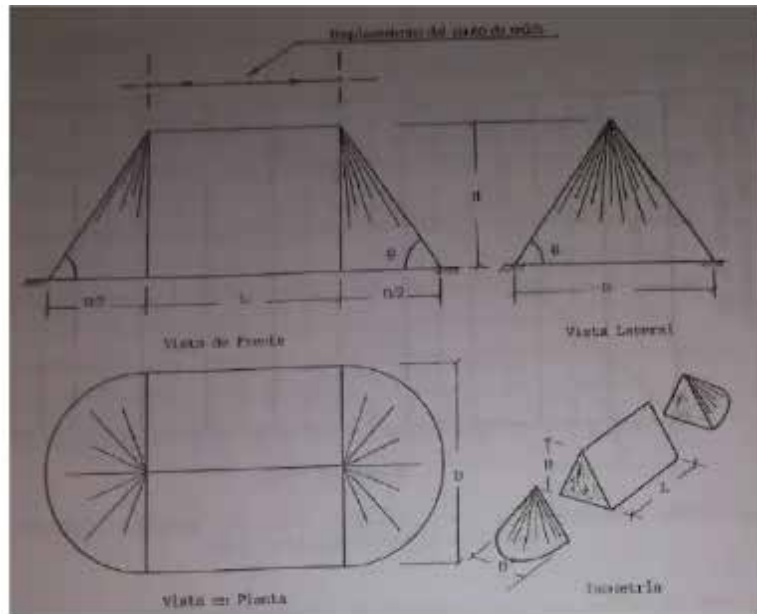


Figura 3. Montones Largos Rectos

Fuente: Boreanaz, M (2016) [En línea]. Disponible en:
https://www.academia.edu/29723516/Almacenamiento_de_materiales_a_granul

- **Montones rectangulares**

Se forman cuando el punto de descarga es capaz de desplazarse en dos direcciones perpendiculares en el plano horizontal, lo cual le permite cubrir un área determinada. En la mayoría de los casos se utilizan para ello grúas de portico o grúas puente.

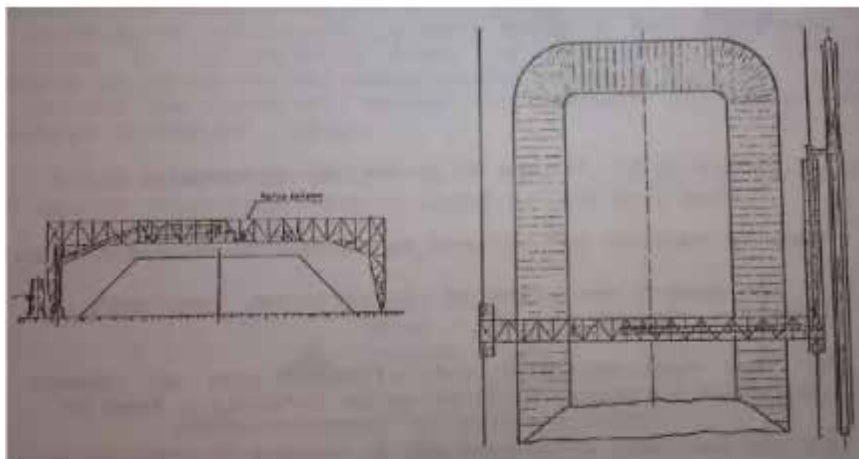


Figura 4. Montones Rectangulares

Fuente: Boreanaz, M (2016) [En línea]. Disponible en:
https://www.academia.edu/29723516/Almacenamiento_de_materiales_a_grael

2.2.7 Técnica de Grupo Nominal

Para Aiteco Consultores, (2016), La Técnica de Grupo Nominal es una variación estructurada de una discusión en pequeños grupos, que facilita el análisis de problemas y situaciones en general, y la obtención del consenso. Hace posible alcanzar resultados concretos en poco tiempo. La Técnica de Grupo Nominal impide que la discusión sea monopolizada por una o pocas personas (bien por su capacidad expositiva o su posición jerárquica), equilibrando la participación. Ayuda a ordenar y clarificar ideas, reduce los conflictos improductivos y permite la consideración de posiciones inicialmente minoritarias. Puede considerarse una variación estructurada de los grupos focalizados, ya que conserva las ventajas de creación de consenso de la dinámica grupal. Al mismo tiempo, implica la puesta en común de los puntos de vista individuales.

· Desarrollo de la Técnica de Grupo Nominal

Para ilustrar el desarrollo de la Técnica de Grupo Nominal, se toma como ejemplo la fase de investigación cualitativa, previa a la elaboración de un cuestionario de satisfacción laboral a aplicar en un ayuntamiento. El objetivo en ese caso fue determinar qué factores son causa de satisfacción e insatisfacción laboral, con el fin de construir un cuestionario lo más ajustado posible a la realidad de la institución. Se pusieron en práctica tres aplicaciones de la Técnica de Grupo Nominal a las que asistieron sendos grupos de empleados seleccionados en función del tipo de puesto ocupado y pertenencia a tres grandes áreas del ayuntamiento. Cada grupo contó con 10 participantes.

Las fases de aplicación de la técnica son:

1. Definir la tarea.
2. Generar ideas.
3. Registrar ideas.
4. Clarificar ideas.

5. Hacer la selección.
6. Determinar la prioridad.

1. Definir la tarea

El mejor modo es definir el tema en forma de pregunta. Es preciso asegurar que la cuestión sea comprendida por todos, formulándola por escrito de manera visible para el grupo.

En el contexto de este ejemplo de desarrollo de la técnica de grupo nominal, el de la evaluación de la satisfacción laboral, la cuestión a abordar fue la siguiente:

¿Qué aspectos inciden en la satisfacción laboral del personal?

Obvia decir que esta pregunta fue situada de forma bien visible, asegurando la comprensión de esta por parte de las personas participantes.

2. Generar ideas

Trabajando en silencio, los miembros del equipo escriben sus ideas en tarjetas de 14,8 x 21 cm. Es importante indicar explícitamente que se debe reflejar una expresión por cada una de las tarjetas.

En la TGN no se limita necesariamente el número de ideas a exponer. La condición es que deben ser ideas expresadas con frases cortas a razón una idea por tarjeta. Los participantes no deben hablar entre sí durante la generación de ideas.

Dependiendo de la complejidad del tema, se pueden dedicar de 5 a 10 minutos para esta tarea de producción silenciosa. De esta manera se tiene suficiente tiempo para producir ideas concisas, pero no para elaborar contenidos amplios. También puede distribuirse un número limitado de tarjetas donde escribir las ideas.

3. Registrar ideas

Una vez finalizada la fase anterior, el facilitador de la técnica recoge las tarjetas y lee cada una de las ideas aportadas. Cada idea se escribe en una pizarra u otro dispositivo, si bien una buena opción es adherirlas a un panel de modo que estén en todos momentos visibles para el grupo. La ronda de lectura y exposición de las ideas expresadas continúa hasta que todas las ideas han sido presentadas. Durante esta fase no debe permitirse discusión alguna.

4. Clarificar ideas

El facilitador da oportunidad a los participantes de explicar las ideas aportadas y de solicitar aclaraciones sobre aquellas expresadas por otros miembros del grupo. En este momento las ideas pueden ser combinadas e, incluso, canceladas por repetición o porque una idea esté contenida en otra. Ello siempre que sus autores estén de acuerdo.

5. Hacer la selección

Una vez que se cuenta con una relación de ideas definitiva, es el momento de llevar a cabo la puntuación que dará lugar a su jerarquización. Esta tarea se facilita con la transcripción de las ideas a una tabla (de un procesador de textos o una hoja de cálculo) que será proyectada en una pantalla.

Asignar una letra o número

La persona que dirige la técnica asigna una letra (o un número) a cada elemento de la lista (es decir a cada idea), para evitar confusiones en el momento de la votación.

Puntuar las ideas independientemente

Cada miembro del grupo anota, junto a cada letra o número correspondiente a cada idea, un valor numérico basado en el juicio que tiene sobre lo que es más y menos importante. Hay un número variado de sistemas de puntuación. El método recomendado por Delbecq y Van de Ven, es que los participantes clasifiquen las 5 mejores ideas, por lo que la elección más importante recibe 5 puntos, la siguiente 4, y así sucesivamente hasta la quinta idea que recibiría 1 punto.

6. Determinar la prioridad

Finalmente, se procede a la suma de las puntuaciones otorgadas a cada idea. La que posee una puntuación mayor será la considerada como más importante por el grupo. Es la que tiene mayor prioridad.

2.2.8 Diagrama de Pareto

Según González, H (2012), El Diagrama de Pareto también es conocido como la Ley 20-80 la cual expresa que “generalmente unas pocas causas (20%) generan la mayor cantidad de problemas (80%)”.

También se le conoce como Ley ABC utilizado para el análisis de inventarios. Su origen se le debe a los estudios realizados sobre el ingreso monetario de las personas, por el economista Wilfredo Pareto a comienzos del siglo XX. Este tipo de análisis una forma de identificar y diferenciar los pocos “vitales”, de los muchos “importantes” o bien dar prioridad a una serie de causas o factores que afectan a un determinado problema, el cual permite, mediante una representación gráfica o tabular identificar en una forma decreciente los aspectos que se presentan con mayor frecuencia o bien que tienen una incidencia o peso mayor. También puede presentarse en otro tipo de formatos como una gráfica tipo “pastel”.

Se utiliza para establecer en dónde se deben concentrar los mayores esfuerzos en el análisis de las causas de un problema. Para ello es necesario contar con datos, muchos de los cuales pueden obtenerse mediante el uso de una Hoja de Inspección.

- **Tipos de Diagrama de Pareto:**

Existen dos tipos de diagramas de Pareto:

1. **Diagramas de fenómenos.** Se utilizan para determinar cuál es el principal problema que origina el resultado no deseado. Estos problemas pueden ser de calidad, coste, entrega, seguridad u otros.
2. **Diagramas de causas.** Se emplean para, una vez encontrados los problemas importantes, descubrir cuáles son las causas más relevantes que los producen.

- **Beneficios del Diagrama de Pareto:**

- Û Es el primer paso para la realización de mejoras.
- Û Canaliza los esfuerzos hacia los “pocos vitales”.
- Û Ayuda a priorizar y a señalar la importancia de cada una de las áreas de oportunidad.
- Û Se aplica en todas las situaciones en donde se pretende efectuar una mejora, en cualquiera de los componentes de la calidad del producto o servicio.
- Û Permite la comparación entre antes y después, ayudando a cuantificar el impacto de las acciones tomadas para lograr mejoras.

Ü Promueve el trabajo en equipo ya que se requiere la participación de todos los individuos relacionados con el área para analizar el problema, obtener Información y llevar a cabo acciones para su solución.

2.2.9 Diagrama Causa-Efecto

Según Jeison y Maire, (2018), El Diagrama de Ishikawa, también conocido como Diagrama de Espina de Pescado o Diagrama de Causa y Efecto, es una herramienta de la calidad que ayuda a levantar las causas-raíces de un problema, analizando todos los factores que involucran la ejecución del proceso.

Creado en la década de 60, por Kaoru Ishikawa, el diagrama tiene en cuenta todos los aspectos que pueden haber llevado a la ocurrencia del problema, de esa forma, al utilizarlo, las posibilidades de que algún detalle sea olvidado disminuyen considerablemente. En la metodología, todo problema tiene causas específicas, y esas causas deben ser analizadas y probadas, una a una, a fin de comprobar cuál de ellas está realmente causando el efecto (problema) que se quiere eliminar. Eliminado las causas, se elimina el problema.

El Diagrama de Ishikawa es una herramienta práctica, muy utilizada para realizar el análisis de las causas-raíces en evaluaciones de no conformidades, como se muestra en el ejemplo siguiente.

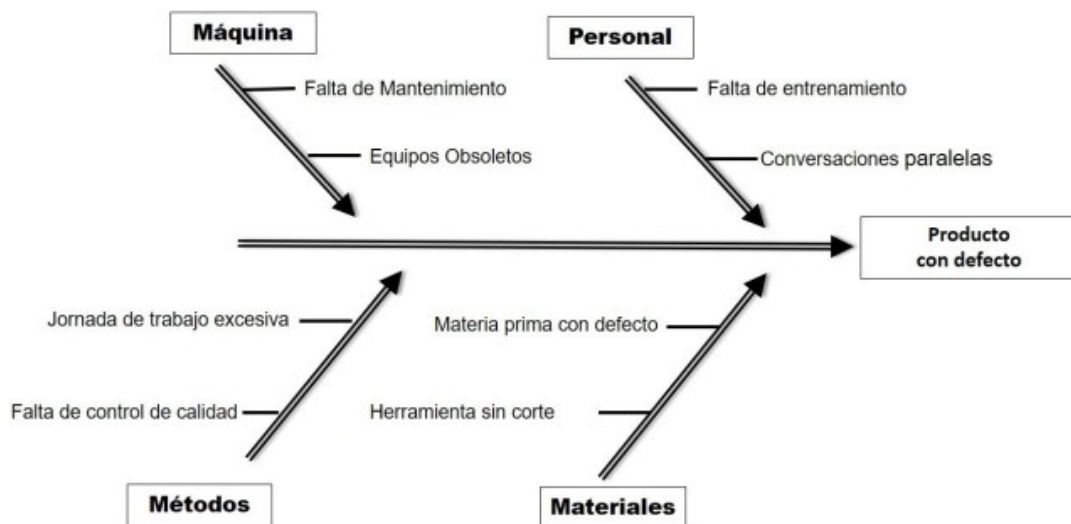


Figura 5. Diagrama Causa- Efecto

Fuente: Jeison y Maire, (2018) <https://blogdelocalidad.com/diagrama-de-ishikawa/>

El Diagrama de Ishikawa presenta la relación existente entre el resultado no deseado o no conforme de un proceso (efecto) y los diversos factores (causas) que pueden contribuir a que ese resultado haya ocurrido. Su relación con la imagen de una espina de pescado se da debido al hecho de que podemos considerar sus espinas las causas de los problemas planteados, que contribuirán al descubrimiento de su efecto, además del formato gráfico que se asemeja al diseño de un esqueleto de pescado.

- **¿Para qué se utiliza?**

Es posible aplicar el diagrama de Ishikawa a diversos contextos y de diferentes maneras, entre ellas, se destaca la utilización:

- Û Para ver las causas principales y secundarias de un problema (efecto).
- Û Para ampliar la visión de las posibles causas de un problema, viéndolo de manera más sistémica y completa.
- Û Para identificar soluciones, levantando los recursos disponibles por la empresa.
- Û Para generar mejoras en los procesos.

- **¿Cómo hacer un diagrama de Ishikawa?**

Para realizar el análisis de causas utilizando el diagrama de Ishikawa, basta con seguir algunos pasos. Ver sólo:

- Û Define el problema (efecto) que se va a analizar. dibuje una flecha horizontal apuntando hacia la derecha y escriba el problema dentro de un rectángulo ubicado en la punta de la flecha.
- Û Realice una *brainstorming* (tormenta de ideas) para levantar las posibles causas que puedan estar generando el problema. Para ello, procure responder a la siguiente pregunta: “¿Por qué esto está sucediendo?”.
- Û Se dividen las causas identificadas en categorías, por ejemplo: máquina, mano de obra, método y materiales o de la forma que sea más coherente con el problema analizado y el contexto de su empresa.

Ü Luego de definir las sub-causas, es decir, los factores que llevaron aquella causa a suceder.

Es importante resaltar que, originalmente, se proponen 6 categorías por el método, que son: Máquina, Materiales, Mano de obra, Medio ambiente, Método y Medidas (los 6Ms). Sin embargo, no todos los procesos o problemas se utilizan de todos estos factores, así que es necesario evaluar cuáles de ellos están presentes o son importantes para la ejecución. Es posible que sólo evalúe 4 de ellos.

2.3 Definición de Términos Básicos

Almacén: Local, edificio o parte de este que sirve para depositar o guardar gran cantidad de artículos, productos o mercancías para su posterior venta, uso o distribución.

Almacenamiento: se denomina almacenamiento al proceso y la consecuencia de almacenar. Esta acción se vincula a recoger, depositar, archivar o registrar algo.

Carga: Conjunto de cosas que se transportan juntas, especialmente géneros y mercancías.

Descarga: Es el desplazamiento de una única clase de mercancía desde un lugar de origen, en el que se carga la mercancía, a uno de destino, en el que se descarga.

Despacho: Se refiere al conjunto de actos y formalidades relativos a la entrada y salida de mercancías del territorio nacional, que de acuerdo con los diferentes tráficó y regímenes aduaneros, deben realizar en la aduana las autoridades aduaneras y los consignatarios, destinatarios

Galpón: Construcción grande y techada que se emplea como taller mecánico, carpintería, garaje o depósito de mercancías.

Harina de Soya: La harina de soja es un tipo de harina obtenida a partir de granos enteros molidos de soja. Se usa en repostería y panadería. Tiene un alto porcentaje de proteínas.

Kilogramos: El peso de un cilindro de platino-iridio que se encuentra guardado en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas como referencia.

Recepción de materia prima: es la primera etapa en la elaboración de los alimentos y en este paso, es fundamental observar ciertas características de color, olor, textura, temperatura de llegada, empaque y etiquetado

Toneladas: es un término que deriva de tonel y que hace referencia a una medida de masa en el Sistema Internacional de Unidades y en el sistema métrico decimal, cuyo símbolo es t. La tonelada equivale a un peso de 1.000 kilogramos.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Arias, F. (2006) explica el marco metodológico como el “Conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas” (p.16). Este capítulo se basa en la formulación de hipótesis las cuales pueden ser confirmadas o descartadas por medios de investigaciones relacionadas al problema. Además, Tamayo y Tamayo (2003) define al marco metodológico como “Un proceso que, mediante el método científico, procura obtener información relevante para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento”, dicho conocimiento se adquiere para relacionarlo con las hipótesis presentadas ante los problemas planteados”. (p.37).

3.1 Tipo de investigación

El presente estudio se fijó dentro del criterio y características de un proyecto factible, pues tiene como objetivo, dar solución a un problema real; como lo es proporcionar una solución al problema de recepción y almacenamiento de pérdidas en las Empresas Polar Planta Almacenadora Patanemo. De acuerdo con el manual de trabajo de grado de especialización y maestría y tesis doctorales, de la Universidad Pedagógica y Experimental Libertador – UPEL (2006) se define como:

“El Proyecto Factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El Proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades (p.13).”

De la misma manera, el manual anteriormente mencionado, define:

“El Proyecto Factible comprende las siguientes etapas generales: diagnóstico, planteamiento y fundamentación teórica de la propuesta; procedimiento metodológico, actividades y recursos necesarios para su ejecución; análisis y conclusiones sobre la viabilidad y realización del Proyecto; y en caso de su desarrollo, la ejecución de la propuesta y la evaluación tanto del proceso como de sus resultados (p.13).”

3.2 Diseño de la investigación

Dentro del marco de la metodología, para la presente investigación se define el diseño de campo y documental, ya que la misma se realizara en las instalaciones donde suscita la problemática, el cual busca las posibles soluciones. Al respecto, Sabino C. (2002), señala que:

“En las investigaciones de campo los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad, mediante el trabajo concreto del investigador y su equipo. Estos datos, obtenidos directamente de la experiencia empírica, son llamados primarios, denominación que alude al hecho de que son datos de primera mano, originales, producto de la investigación en curso sin intermediación de ninguna naturaleza. Cuando, a diferencia de lo anterior, los datos a emplear han sido ya recolectados en otras investigaciones y son conocidos mediante los informes correspondientes nos referimos a datos secundarios, porque han sido obtenidos por otros y nos llegan elaborados y procesados de acuerdo con los fines de quienes inicialmente los obtuvieron y manipularon (p.64).”

También, Arias F. (2006), expresa que la investigación de campo “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna” (p.31). Por otra parte, la investigación documental, según Arias F. (2006) “Es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios” (p.27). Al respecto

3.3 Nivel de la investigación

Adicionalmente, se define el nivel de la investigación de tipo descriptivo, debido a que para realizar el estudio se recurrió a fuentes de datos con información ya registrada, tales como libros, páginas Web, datos estadísticos, archivos e información electrónica

de la empresa, entre otros de esta manera fundamentar las conclusiones del estudio en técnicas y herramientas teóricas ya conocidas.

Arias F. (2006) reseña que la investigación descriptiva:

“Consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo con establecer su estructura o comportamiento. Los estudios descriptivos miden de forma independiente las variables, y aun cuando no se formulen hipótesis, las primeras aparecerán enunciadas en los objetivos de investigación”. (P.20-25).

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

Para la población del estudio se tomara a todo el proceso de almacenamiento de Harina de Soya. Según Tamayo y Tamayo M. (2003), es definida como “La totalidad del fenómeno a estudiar en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación”. Según Arias F. (2006), señala que “Es el conjunto de elementos con características comunes que son objetos de análisis y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación”. (p.35)

3.4.2 Muestra

Por su parte, la muestra según Arias, F. (2006), “es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible.” (p. 83). Es decir, representa una parte de la población objeto de estudio, por lo que la muestra representa la misma población finita, representada por todo el almacén de harina de soya.

3.5 Técnicas de recolección de información

Sabino, C. (2002), define los datos como “cada uno de los elementos de información que se recoge durante el desarrollo de una investigación y sobre la base de los cuales, convenientemente sintetizados, podrán extraerse conclusiones de relevancia en relación al problema inicial planteado”. (p. 82).

Para la elaboración del presente trabajo de grado se utilizarán las siguientes técnicas de recolección de datos: observación directa, entrevistas no estructuradas a las partes involucradas en el proceso de recepción y almacenamiento y revisión documental y bibliográfica.

3.5.1 Observación directa: Sabino, C. (2002), señala que: "La observación directa es aquella a través de la cual se puedan conocer los hechos y situaciones de la realidad social". (p. 134). Este instrumento será aplicado en el diagnóstico de la investigación para identificar las principales problemáticas dentro del proceso de recepción, y almacenamiento de harina de soya de la Planta Almacenadora Patanemo en las Empresas Polar.

3.5.2 La entrevista

Según Kerlinger (1985), "es una confrontación interpersonal, en la cual una persona formula a otra preguntas cuyo fin es conseguir contestaciones relacionadas con el problema de investigación."

3.5.3 Revisión documental

Arias, F. (2006), lo define como "un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas". Por medio de la recopilación documental se obtendrá información de datos a partir de documentos escritos o no escritos propios de la empresa, que contienen información que puede ser utilizada dentro de la investigación.

3.5.4 Revisión bibliográfica

Gálvez, A (2002), la define como "un procedimiento estructurado cuyo objetivo es la localización y recuperación de información relevante para un usuario que quiere dar respuesta a cualquier duda relacionada con su práctica, ya sea esta clínica, docente, investigadora o de gestión." Mediante esta técnica se elaborará una base teórica a cada una de las herramientas utilizadas en los objetivos, se revisarán trabajos de grado con problemáticas similares, así como también libros y páginas electrónicas.

3.5.5 Instrumentos de Recolección de Información

Zorrilla (2000), explica que “Las técnicas son dispositivos o herramientas referidas a una acción que incluye experiencia previa sobre el problema y sus componentes” (p.66). Así mismo, Arias, F. (2006), al referirse al tipo de técnicas a aplicar en una investigación apunta que: “La observación directa, la encuesta en sus modalidades entrevista o cuestionario), el análisis documental, análisis de contenido, entre otros, son ejemplos de técnicas” (p.53).

3.6 Técnicas de Análisis de Información

3.6.1 Fases de la Investigación

Para la realización de la propuesta es necesario elaborar unas fases en las cuales se irán cumpliendo los objetivos planteados. Para el presente trabajo las fases son:

FASE I. Diagnóstico del proceso actual de recepción y almacenamiento de harina de soya, identificando las posibles causas que originan las pérdidas en la materia prima.

En esta fase se llevará a cabo usando los instrumentos de recolección de datos e información como la observación directa. Se realizará la revisión de documentos y de todos los procedimientos operativos y administrativos, manipulación del sistema interno, condiciones de trabajo, funciones del personal dentro de la almacenadora Patanemo de las Empresas Polar.

FASE II. Análisis de las causas que ocasionan las pérdidas de harina de soya dentro del almacén de las empresas polar planta almacenadora Patanemo

Concluida la fase I de la investigación, en esta fase II se analizarán las causas obtenidas en el diagnóstico, que incurren negativamente en las pérdidas de harina de soya durante el proceso de recepción y almacenamiento. Del mismo modo, las herramientas de ingeniería que se utilizarán para la resolución del problema serán el Diagrama de Ishikawa y Pareto como herramientas de análisis de datos operacional.

FASE III. Elaboración de un Plan de Mejoras para la disminución de pérdida de harina de soya dentro del almacén de las empresas polar planta almacenadora Patanemo

El propósito de la presente fase es elaborar un plan que disminuya las pérdidas actuales que sufre la empresa durante su proceso de recepción y almacenamiento con opciones rentables a bajo costo que permitan cubrir las necesidades, enfocado en la mejora continua de los procesos.

FASE IV. Evaluación del costo-beneficio de la aplicación de la propuesta

En esta fase, se tomarán en consideración todos los costos operacionales, materiales y técnicos presentes en la propuesta elaborada, con la finalidad de compararlos con los beneficios tangibles e intangibles que esta genere; para luego representar gráficamente el tiempo de retorno de la inversión realizada, concluyendo así, si el proyecto es factible o no de llevarlo a cabo.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En lo que respecta a la presentación de los resultados, Arias, F. (2006), afirma que “se entenderá por resultados el procedimiento o forma particular de obtener datos o información pertinente para un estudio. Por lo tanto, define de qué manera se va a recopilar los datos para la investigación” (p.67).

Siguiendo este orden de ideas, en este capítulo se procedió a desarrollar los objetivos planteados mediante las fases metodológicas, a través de la información obtenida durante la aplicación de los métodos de análisis y recolección de datos que el investigador obtuvo durante el recorrido, con la finalidad de adquirir los conocimientos necesarios para la toma de acciones que permitirán el cumplimiento del objetivo del estudio basado un plan de mejoras para la disminución de pérdidas de harina de soya en el almacén de las Empresas Polar Planta Almacenadora Patanemo, con el fin de reducir las pérdidas de material. A continuación se presentan las fases metodológicas:

4.1 Fase I: Diagnostico del proceso actual de recepción y almacenamiento de harina de soya, identificando las posibles causas que originan las pérdidas en la materia prima.

Para el logro de esta fase I, se procedió al levantamiento de toda la información relevante a la problemática en estudio, empleándose la técnica de observación directa con el uso de la ficha de observación, la entrevista no estructurada y la revisión documental para el diagnóstico, lo que permitió conocer y mostrar la situación actual del proceso de recepción de Harina de Soya con el objetivo de tener una mejor apreciación de las actividades que se llevan a cabo. Del mismo modo, se realizó un recorrido por las diferentes áreas para detectar las zonas críticas del almacén e identificar cada una de las etapas presentadas en el proceso.

4.1.1 Descripción del proceso de Recepción de Harina de Soya de la Almacenadora Patanemo

Para la recepción de Harina de Soya dentro del almacén, se realizó la revisión documental del proceso actual, junto a un recorrido con la aplicación del instrumento de recolección de información denominado Ficha de Observación, lo que permitió obtener los aspectos más críticos que presentan fallas, tanto en la forma en la que se almacena la materia prima en tránsito como en el procedimiento que deben cumplir desde el ingreso de la misma al recinto. Para ello se tiene, que el objetivo principal es describir los pasos a seguir en el proceso de Recepción de Harina de Soya, desde la entrada, inspección y pesaje de los vehículos de transporte en planta, hasta su posterior descarga y almacenamiento en el almacén, como se describe a continuación:

Tabla 1. Requerimientos para el Proceso de Recepción

| | |
|--|--|
| · Linterna. | · Romana de Recepción (Basculas). |
| · Planilla de control de recepción. | · Tolva de Recepción (Harina de Soya). |
| · Acta de recepción. | · Transportador de cadenas tolva de recepción. |
| · Tirro. | · Transportador de cadenas recepción sótano. |
| · Piqueta/tijera. | · Elevador de cangilones. |
| · Arnés. | 1 Almacén de almacenamiento de 1.100 ton c/u. |
| · EPP. | · Filtro de Manga Sist. Recepción. |
| · Escobas. | |

Elaborado por: Aquino, E. (2019)

Fuente: Empresa Polar Almacenadora Patanemo

4.1.1.1 Recepción de Harina de Soya

1. Realizar un recorrido por el edificio de almacén a fin de constatar que los equipos y transportadores se encuentran conectados, cerrados y no se les está realizando ningún mantenimiento.
2. Por razones de seguridad, antes del arranque y acondicionamiento es recomendable informar al equipo de trabajo que labora en la instalación.

3. Encender el sistema de aspiración de polvo de la tolva de recepción de harina de Soya.
4. Colocar el *Breaker* principal en ON.
5. Gira la llave principal del tablero en posición ON.
6. Presiona el botón negro IGNIC. GEN (Ver Figura 6).



Figura 6. Botón a Accionar
Fuente: Aquino, E. (2019)

7. Presiona el botón negro del elevador de cangilones.
8. Presiona el botón negro del transportador inferior de cadenas y de las tolvas de recepción.
9. Presiona el botón correspondiente del almacén a llenar y verifica el encendido de la luz indicadora a verde.
10. Hacer un recorrido del área con los equipos encendidos y verifica que todo esté funcionando normal y sin ruidos atípicos.

11. Desde la romana (Ver Figura 7) se enviarán los vehículos revisados y listos para la descarga. De funcionar todo normalmente procede a la descarga en la tolva de recepción.



Figura 7. Área de pesaje (Romana)
Fuente: Aquino, E. (2019)

12. Es importante el constante monitoreo durante la Recepción, para verificar que los equipos funcionen correctamente y de esta manera evitar posibles recargas en el sistema y fallas en los equipos.
13. Garantiza no se mezclen lotes de diferentes en el mismo almacén.
14. Para cualquier cambio del almacén se espera que transcurran 25 minutos, con el fin de lograr el material en tránsito haya sido descargados en el almacén correspondiente.
15. Para el apagado de los equipos deja trabajar 30 minutos en vacío y repite el procedimiento en sentido contrario.

Ø Desde la romana

- 1.** Recibe del jefe de departamento la notificación de lote a percibir.
- 2.** El operario general recibe del conductor del vehículo cargado con la harina de soya los documentos (Guías de movilización) del mismo.
- 3.** Verifica el número de pedido descritos en los documentos del conductor coinciden con los documentos notificados.
- 4.** Llena el formato “Nota de Recepción” con los datos del conductor, guías de carga y movilización, número de pedido y hora de entrada.
- 5.** Realiza la primera pesada en el formato “Nota de recepción”.
- 6.** Una vez pesada la gandóla en la romana (peso lleno) el romanero entrega al operador las guías del vehículo para proceder al llenado de las planillas de control de descarga.
- 7.** Solicita al conductor estacione en la zona de inspección de precintos.
- 8.** Verifica que el vehículo cuenta con todos los precintos (Cada compuerta de acceso al tanque granelero debe poseer precintos) y que los mismos coincidan con los declarados en la guía.
- 9.** Si en el paso anterior está todo en orden. Se autoriza el posicionamiento del vehículo sobre la zona de descarga. En caso de haber alguna inconsistencia en la información o estado del vehículo, se deberá levantar un acta de acontecimiento.
- 10.** Retire, identifique y almacene los precintos retirados por el almacén, con el objeto de tener todos los recintos de todos los vehículos con los cuales se llenó el solo en cuestión.
- 11.** Verifica el aterramiento del vehículo esté colocado.
- 12.** Con el sistema de recepción ya operando y estable, autoriza al transportista la apertura de las compuertas del vehículo para la descarga del material en la tolva.
- 13.** Al finalizar la descarga, se debe barrer el tanque granelero, a fin de vaciar todo el contenido del material en la tolva de recepción.

14. Realiza una última inspección para asegurar el tanque del vehículo esté completamente vacío. De ser así autoriza la salida y repite el proceso para el próximo vehículo.
15. Proceder a realizar la segunda pesada (vehículo vacío), llena, sella y firma los datos de la segunda pesada y el peso neto de la carga.
16. Entrega copia de la nota de recepción al conductor.
17. En un documento Excel se debe llevar el registro y relación de las cantidades recibidas por cada vehículo, identificando datos del transporte (conductor, cédula, placas, pedido, guías, etc.) y los datos de pesada de la carga. Esto adicional al formato de inspección anteriormente descrito.

4.1.1.2 Despacho de Harina de Soya 100 TON/h

Ø Desde el edificio de Almacén

1. Realizar un recorrido por el edificio de almacenamiento de harina de soya a fin de constatar que los equipos y transportadores se encuentran conectados, cerrados y no se les está realizando ningún mantenimiento.
2. Por razones de seguridad, antes del arranque y acondicionamiento es recomendable informar al equipo de trabajo que labora en la instalación.

Ø Descarga por Maquinaria(Payloader)

3. La descarga y despacho del almacén lleno, se realiza con maquinaria (Payloader).
4. Indica al conductor el lugar a ser cargado.
5. Indica al caletero abrir las compuertas superiores del tanque granelero del vehículo.
6. Cierra las compuertas.
7. Coloca los precintos en los ganchos que cierran las compuertas superiores e inferiores del almacén.
8. Indica y registra en la guía de traslado y despacho la cantidad y código de los precintos colocados.

Ø Desde la Romana.

- 9.** Recibe del jefe de departamento la notificación de las cantidades y guía de movilización de los lotes a trasladar.
- 10.** Verifica el estado general del vehículo a cargar. Limpieza general externa, estado de las llantas, el tanque granelero no debe tener fisuras ni picaduras, no debe evidenciarse la presencia de plagas ni algún otro agente que ponga en riesgo la carga durante el transporte.
- 11.** Llena el formato de despacho con los datos del conductor, guías de carga y movilización, número de pedido y hora de entrada.
- 12.** Realiza la primera pesada (vacía) en el formato correspondiente.
- 13.** Una vez pesada la gandóla en la romana el romanero entrega al operador las guías del vehículo para proceder el llenado de las planillas de control de carga.
- 14.** Si el paso anterior está todo en orden. Se autoriza el posicionamiento del vehículo sobre la zona de carga. En caso de haber alguna inconsistencia en la información o estado del vehículo, se deberá levantar un acta de acontecimiento.
- 15.** Con el sistema de despacho ya operando y estable, se autoriza al transportista la apertura de compuertas para cargar el vehículo.
- 16.** Realiza una última inspección para asegurar el tanque del vehículo se haya llenado uniforme y correctamente.
- 17.** Proceder a realizar la segunda pesada (vehículo lleno), llena, sella y firma los datos de la segunda pesada y el peso neto de la carga. Verifica nuevamente esté registrado la cantidad y códigos de todos y cada uno de los precintos colocados.
- 18.** Entrega copias de la nota de despacho al conductor, así como las guías de movilización de cargas.
- 19.** En un documento Excel se debe llevar el registro y relación de las cantidades recibidas por cada vehículo, identificando datos del transporte (conductor, cédula, placas, pedido, guías, etc.) y los datos de pesada de la carga. Esto adicional al formato de inspección anteriormente descrito.

4.1.2 Aplicación de la Entrevista no Estructurada al Personal de la Almacenadora Patanemo

Se procedió a realizar una entrevista no estructurada al personal involucrado en el proceso de recepción de harina de soya de la empresa. La información obtenida sustenta los estudios realizados en la empresa y sirve de apoyo para determinar las debilidades y fallas que generan del problema y de esta manera plantear soluciones. Los resultados obtenidos de la aplicación de la técnica se resumen en el siguiente Cuadro.

Cuadro 1. Entrevistas No Estructuradas al Personal

| Ítems | Preguntas |
|--------------|---|
| 1 | ¿Se cumple un plan de mantenimiento para los equipos de almacén? |
| 2 | ¿Se cumple con los procesos de almacenamiento? De ser una respuesta negativa, justifique. |
| 3 | ¿Existe una toma de muestra? |
| 4 | ¿Conoce Ud. que existen parótidas en el material almacenado? |
| 5 | ¿Se han cuantificado en Bs. las pérdidas de harina de soya? |
| 6 | ¿Están certificados actualmente, bajo qué norma? |

Elaborado por: Aquino, E. (2019)

Para la aplicar dicho instrumento, como la Entrevista No Estructurada, la misma se aplicó a tres (3) personas directamente involucradas en la el proceso de recepción de harina de soya dentro de las cuales se tienen: Un (1) Gerente de Planta, un (1) Supervisor de Planta y un (01) operador, donde dieron sus impresiones desde sus puntos de vistas de acuerdo al cargo que desempeñan dentro de la empresa. Dentro del análisis de la misma se tienen:

Cuadro 2. Resultados de la Entrevista No Estructurada

| <p>Gerente de Planta (Alexis Díaz)</p> | <p>Supervisor de Planta (Carlos Rodríguez)</p> | <p>Operador del Área (Daniel Mejías)</p> |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - El mantenimiento es netamente correctivo. - Se cumple ya que el almacenamiento y despacho se maneja por el método FIFO. - Existe una toma de muestra tanto en la recepción como en el despacho para garantizar que no exista ningún insecto y diagnosticarlo a tiempo, existe un proceso que se llama zarandeo y consiste en la toma de una muestra en una zarando y ahí se visualiza la presencia de los insectos. - Las pérdidas son llamadas mermas teóricas - El cálculo no corresponde a la almacenadora, pero se hace por medio del departamento de cómputos mediante una estimación. | <ul style="list-style-type: none"> - No se cumple porque los cangilones se le hace mantenimiento cuando se daña, ya que ellos se reemplazan por desgaste; cuando se desprende el cangilón se hace el reemplazo ya que se obstruye una salida, igualmente con los rodillos y los bandos. - Se hace un FIFO, por lo menos en la parte de las cerdas, en los que almacenas en uno, cuando esta se llana empieza el proceso de llenado de la otra, mientras se está en la recepción con la otra cerda se va despachando la otra que se llenó. - Cada cierto tiempo se toma una muestra para ver si hay infestación y se procede a hacer la fumigación que esta conlleve. - Se tienen parótidas operacionales, parte del producto se lo lleva el viento cuando se pulveriza en la atmósfera, parte del producto se va en lo que queda en la cerda cuando se barre, también el producto se pierde por pérdida de humedad ya que llega con una humedad relativa alta y dependiendo el tiempo de almacenaje él va perdiendo humedad y eso es pérdida de producto. | <ul style="list-style-type: none"> - El mantenimiento que se hace siempre es para reemplazar lo dañado. - Con un zarando, se le hace la prueba a varias pequeñas porciones a ver si hay insectos. - Hay pérdidas, más que todo a la hora de llevar el material. - Bajo la norma ISO 9000. |

| | | |
|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Se desconoce la cantidad en dinero, solo se tiene conocimiento de las cantidades que se pierden, pero nunca se ha pasado a bs, toda pérdida es costo. - La norma ISO 9000. | |
|--|---|--|

Elaborado por: Aquino, E. (2019)

Fuente: Personal Entrevistado de la Almacenadora Patanemo

4.1.3 Aplicación de la Ficha de Observación al Almacén de Harina de Soya de la Almacenadora Patanemo

A través de la ficha de observación como instrumento asociado a la observación directa, se buscaron las debilidades que presenta el almacén pudiendo ser algunas de las fallas o causas que origina en problema en cuestión. Esta ficha permitió clasificar los aspectos necesarios a considerar en un almacén, en las categorías de Sí y No cumplen con ese requisito, mostrando las observaciones que tuvo el investigador para aquellas características que arrojaron como respuesta un valor negativo. Una vez que se realizó el recorrido y se aplicó el instrumento, se pudo totalizar la misma como se muestra el cuadro a continuación (Ver Cuadro 3):

Cuadro 3. Ficha de Observación

| Ítems | Aspectos | Sí | No | Observación |
|-------|---|----|----|---|
| 1 | Cargador Frontal para el Despacho | X | | |
| 2 | Totalmente Hermético | | X | El almacén presenta aberturas en el techo, junto a las láminas traslucidas, por ser viejas, las mismas están deterioradas |
| 3 | Divisiones Internas | X | | |
| 4 | Control de plagas | | X | Presenta aberturas laterales, debido a que el techo es de asbesto |
| 5 | Filtraciones en el techo | | X | Por presencia de aberturas |
| 6 | Portones de acceso totalmente funcional | | X | Los portones presentan fallas en su cierre. |
| 7 | Espacio interno del almacén limpio | | X | Evidencia de residuos de harina de soya vieja. |

| | | | | |
|--------------|--|------------|------------|---|
| 8 | Almacenamiento adecuado de la harina de soya | | X | La harina de soya no es almacenada en silos, el almacén es cuadrado con un techo circunferencial |
| 9 | Forma adecuada del almacén | | X | Al no tener una forma piramidal, la descarga no se eleva, actualmente se hace por caída libre lo que puede ocasionar grandes mermas por esparcimiento |
| 10 | Almacén formado del material correcto | X | | |
| Total | | 3 | 7 | |
| | | 30% | 70% | |

Elaborado por: Aquino, E. (2019)

Fuente: Empresas Polar Almacenadora Patanemo

Como se pudo evidenciar en el Cuadro anterior, al evaluar las características mínimas que debe cumplir un almacén que en su interior resguarde temporalmente este tipo de materia prima como la harina de soya, se determinó que diez (10) de las características en cuestión, solo el treinta (30) % de ellas cumple con los requerimientos mientras que el setenta (70) % restante no, es decir, que se tienen las siguientes debilidades:

1. El almacén presenta aberturas en el techo, junto a las láminas translucidas así como huecos pequeños.
2. Techo de asbesto, por lo que el mismo tiene aberturas que permiten el acceso de aves e insectos.
3. Filtraciones por huecos.
4. Portones con fallas en el cierre.
5. Falta de limpieza interna del almacén.
6. La Harina de Soya no se almacena en el lugar correcto.
7. El almacén actual por su forma no piramidal, genera mermas de material

4.1.4 Resumen de las debilidades encontradas en el diagnóstico

A continuación se presenta el resumen de las debilidades encontradas en el diagnóstico una vez aplicadas los instrumentos de recolección de información como

fueron definidos anteriormente. Dichas debilidades serán consideradas en la siguiente fase para el análisis de las causas que indiquen en las pérdidas de harina de soya del almacén. Siendo así, se tienen las siguientes:

- El mantenimiento es netamente correctivo. El mantenimiento que se hace siempre es para reemplazar lo dañado
- Las pérdidas son llamadas mermas teóricas, ya que no se contabilizan monetariamente.
- El almacén presenta aberturas en el techo, junto a las láminas traslucidas así como huecos pequeños.
- Techo de asbesto, por lo que el mismo tiene aberturas que permiten el acceso de aves e insectos.
- Filtraciones por huecos.
- Portones con fallas en el cierre.
- Falta de limpieza interna del almacén.
- La Harina de Soya no se almacena en el lugar correcto.
- El almacén actual por su forma no piramidal, genera mermas de material.

Conforme a estas debilidades encontradas, que ocasionan las pérdidas de materia prima como lo es la harina de soya almacenada, en la próxima fase se buscará determinar cuál es la causa-raíz de ellas y poder buscar mejores soluciones al problema de estudio. Para ello, el investigador aplicó herramientas de resolución de problemas como se desarrollan a continuación:

4.2 Fase II: Análisis de las causas que ocasionan las pérdidas de harina de soya dentro del almacén de las empresas Polar Planta Almacenadora Patanemo.

Luego de aplicar las técnicas de recolección de información, junto a los instrumentos definidos para realizar el diagnóstico de la situación actual, se obtuvo a través de la entrevista no estructurada efectuada al personal junto al recorrido por el

almacén donde se determinaron las debilidades que presentan actualmente el almacén, donde se tienen las siguientes posibles causas:

- El mantenimiento es netamente correctivo. El mantenimiento que se hace siempre es para reemplazar lo dañado
- Las pérdidas son llamadas mermas teóricas, ya que no se contabilizan monetariamente.
- El almacén presenta aberturas en el techo, junto a las láminas translucidas así como huecos pequeños.
- Techo de asbesto, por lo que el mismo tiene aberturas que permiten el acceso de aves e insectos.
- Filtraciones por huecos.
- Portones con fallas en el cierre.
- Falta de limpieza interna del almacén.
- La Harina de Soya no se almacena en el lugar correcto dentro del almacén, evitando apilar hacia la salida de aire.
- El almacén actual por su forma no piramidal, genera mermas de material permitiendo que el paso de aire por el mismo, desplace la harina fuera del mismo.

Seguidamente, se procedió a aplicar las herramientas de ingeniería para la resolución de la problemática, lo que permite obtener la causa-raíz que ocasiona las pérdidas de harina de soya dentro del almacén. Para ello, se emplearon las herramientas como el Diagrama de Ishikawa o Causa-Efecto, la Técnica de Grupo Nominal y la elaboración del Diagrama de Pareto, como se muestra a continuación:

4.2.1 Resultados de la aplicación del Diagrama de Ishikawa como clasificación de las posibles causas dentro del Almacén.

El Diagrama de Ishikawa, también conocido como Diagrama de Espina de Pescado o Diagrama de Causa y Efecto, es una herramienta de la calidad que ayuda a

levantar las causas-raíces de un problema, analizando todos los factores que involucran la ejecución del proceso. Dentro del almacén de harina de Soya de las Empresas Polar Almacenadora Patanemo, se tiene como necesidad clasificar cada causa diagnosticada de acuerdo a la causa y el efecto de ella. De esta manera se presenta el siguiente Diagrama (Ver Figura 8).

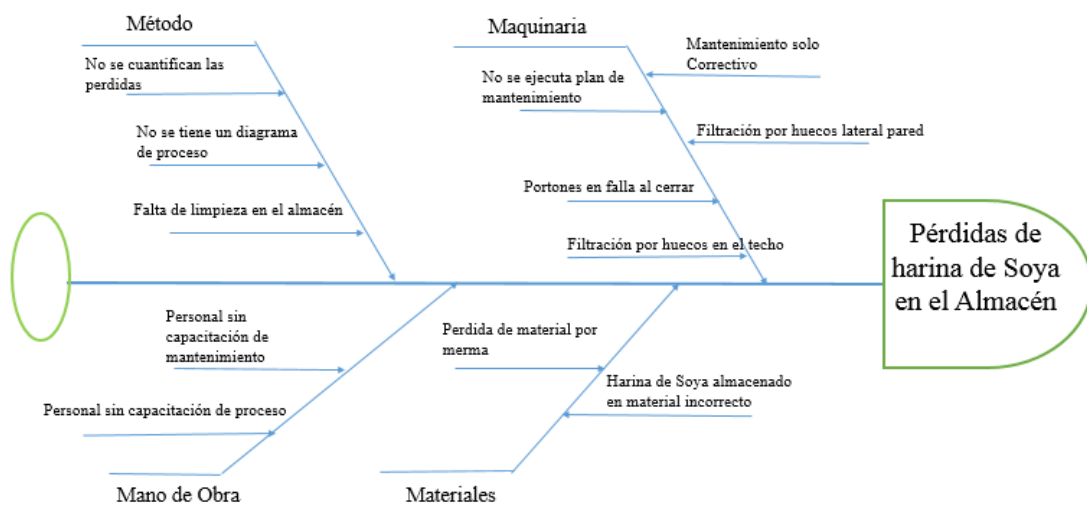


Figura 8. Diagrama de Ishikawa
Fuente: Aquino, E. (2019)

4.2.2 Análisis de las Debilidades Encontradas a través de la Aplicación de la Técnica de Grupo Nominal

Es una técnica tradicional de investigación cualitativa. Se realizó un cuadro con el número de ítems, causas raíz proveniente de la técnica de los 5 por qué?, y el diagrama de Ishikawa, los trabajadores del proceso seleccionados para ponderar cada una de ellas, las causas con mayor relevancia para el encuestado se le asignara el número de once (11, que corresponde a la cantidad de ítems menos uno), y la menos significativa para el encuestado, quedar con una puntuación de cero (0). Se realiza la suma algebraica horizontal de cada una de los ítems generando una frecuencia absoluta.

Al tener todas las frecuencias calculadas, se ordenan las causas de mayor puntuación a menor puntuación, de esta manera quedan establecidas las prioridades de estas y se calcula la frecuencia relativa acumulada visualizando un cien por ciento desde la de mayor importancia hasta la de menor puntuación.

Tabla 2. Técnica de Grupo Nominal

| Ítems | Causa | Operario | Supervisor | Gerente | Frecuencia |
|--------------|---|----------|------------|---------|------------|
| 1.- | Harina de Soya almacenado en lugar incorrecto | 9 | 11 | 10 | 30 |
| 2.- | Perdida de material por merma | 10 | 9 | 11 | 30 |
| 3.- | Filtración por huecos en el techo | 1 | 1 | 1 | 3 |
| 4.- | Portones en falla al cerrar | | | | 0 |
| 5.- | Filtración por huecos lateral pared | 6 | 4 | 9 | 19 |
| 6.- | No se ejecuta plan de mantenimiento | 4 | 3 | 2 | 9 |
| 7.- | Mantenimiento solo Correctivo | 5 | 7 | 6 | 18 |
| 8.- | No se cuantifican las perdidas | 11 | 10 | 8 | 29 |
| 9.- | No se tiene un diagrama de proceso | 2 | 5 | 7 | 14 |
| 10.- | Falta de limpieza en el almacén | 3 | 2 | 5 | 10 |
| 11.- | Personal sin capacitación de mantenimiento | 7 | 6 | 3 | 16 |
| 12.- | Personal sin capacitación de proceso | 8 | 8 | 4 | 20 |
| Total | | 66 | 66 | 66 | 198 |

Fuente: Aquino, E. (2019)

Tabla 3. Resultados de la Técnica de Grupo Nominal

| Ítems | Causas | Frecuencia Absoluta | Frec. Relativa Acumulada |
|-------|--------|---------------------|--------------------------|
|-------|--------|---------------------|--------------------------|

| | | | |
|-----------|---|----|---------|
| 1 | Harina de Soya almacenado en lugar incorrecto | 30 | 15,15% |
| 2 | Perdida de material por merma | 30 | 30,30% |
| 3 | No se cuantifican las perdidas | 29 | 44,95% |
| 4 | Personal sin capacitación de proceso | 20 | 55,05% |
| 5 | Filtración por huecos lateral pared | 19 | 64,65% |
| 6 | Mantenimiento solo Correctivo | 18 | 73,74% |
| 7 | Personal sin capacitación de mantenimiento | 16 | 81,82% |
| 8 | No se tiene un diagrama de proceso | 14 | 88,89% |
| 9 | Falta de limpieza en el almacén | 10 | 93,94% |
| 10 | No se ejecuta plan de mantenimiento | 9 | 98,48% |
| 11 | Filtración por huecos en el techo | 3 | 100,00% |
| 12 | Portones en falla al cerrar | 0 | 100,00% |

Fuente: Aquino, E. (2019)

4.2.3 Análisis de la Aplicación del Diagrama de Pareto para determinar las Causas-Raíz.

Gráfico 2. Diagrama de Pareto



Fuente: Aquino, E. (2019)

Aplicado el Diagrama de Pareto, se puede concluir que el 80% de las causas que ocasionan la problemática existente dentro del almacén, se deben a las siguientes:

1. **Harina de Soya almacenado en lugar incorrecto**, los primeros lugares de almacenamiento debe ser lo más separados de las paredes perimetrales.
2. **Perdida de material por merma**, la corriente de aire en el momento de la descarga por caída libre, genera un desplazamiento fuera del almacén.
3. **No se cuantifican las pérdidas**, se realiza una estimación de la cantidad descargada de la harina vs la cantidad despachada.
4. **Personal sin capacitación de proceso**, los operarios que laboran actualmente no se realiza un programa de capacitación de la almacenadora.
5. **Filtración por huecos lateral pared**, producto de la falta de mantenimiento preventivo en condición de salubridad.
6. **Mantenimiento solo Correctivo**, se están creando planes de mantenimiento como parte de una propuesta de la empresa en el sistema administrativo.

7. **Personal sin capacitación de mantenimiento**, el personal de mantenimiento es contratado y no pertenece a la nómina de empresas Polar, el operario realiza un mantenimiento empírico dentro de sus funciones.

Las causas son consecuencia de un crecimiento de producción en la almacenadora sin el control de mantenimiento predictivo y en algunos casos correctivos. Con la finalidad de tener una participación de almacén en proximidad a los puertos, para posteriormente ser distribuidos a las diferentes plantas a nivel nacional.

4.2.4 Oportunidades de Mejoras Encontradas

Una vez encontradas las causas de incidencias antes mencionadas, se presentan las oportunidades de mejoras en las cuales se basaran las propuestas:

1. Disminución de las pérdidas encontradas por una mala distribución dentro del almacén.
2. Realización de mantenimiento a los portones del almacén para asegurar la calidad e inocuidad del producto.
3. Mejorar el programa de inocuidad y sanitización de la almacenadora.
4. Evaluación de los equipos y maquinarias los cuales ya están obsoletos y requieren una mayor inversión para el mantenimiento.
5. Mejorar los procedimientos de descarga, aumentar las paredes divisorias internas del almacén para disminuir así el flujo de aire.

4.3. Fase III: Elaborar un plan de mejoras para la disminución de pérdida de harina de soya dentro del almacén de las empresas polar planta almacenadora Patanemo.

Posterior a la elaboración del diagrama de V. Pareto, se concluye hacer una relación 80 por ciento de las causas de las causas para generar las propuestas que nos permitan elaborar un plan de mejora para la disminución de pérdidas. Como se muestran a continuación:

4.3.1 PROPUESTA NRO 1.: Mejoras en el Procedimiento de Descarga

Se debe generar un procedimiento de descarga, considerando el flujo laminar del aire que atraviesa dentro del galpón, existe una pared divisoria en este que tiene 12

Mts. de alto, separando a el galpón en dos partes iguales de áreas, de esta manera se identifica visualmente en el momento de la descarga un mayor movimientos de partículas hacia las ventanas de la posición norte al sur del galpón.

Actualmente Almacenadora Patanemo no cuenta con un procedimiento de descarga, esto quiere decir que los operarios toman la decisión en cuál de los cuatro compartimientos interno del galpón se realizara. En la entrevista no estructurada con los almacenistas, estos manifiestan que en la mayoría de las veces se hacen las descargas lo más próximo al lugar en donde se ubica el camión para este fin, manifestando que a menor distancia, queda menos material en los tornillos sin fin de desplazamiento por el techo del mismo. Es por esta basado en su experiencia, los almacenistas observan el polvo en el momento de la descarga son desplazado hasta salir del galpón. Se plantea el orden para la descarga con una secuencia, tomando en cuenta las subdivisiones internas del uno hasta el cuatro como se muestra en la (Ver Figura 9).

Los elementos técnicos para esta propuesta no se ven afectada en función a los descritos en el planteamiento del problema. El camión se detiene en el área de descarga, se abre la compuerta por la parte inferior y esta cae en la tolva de descarga, el operario de almacén con una pala de gran volumen ayuda a la descarga y alimentar la tolva, posteriormente se eleva por los cangilones hasta llegar al tornillo sin fin en donde el operario de proceso está pendiente del orificio de descarga, por donde se desciende por los tubos en el lugar requerido orientado por el operario de almacén. Los operarios cumplen con las normativas de seguridad de empresas polar, botas protectoras, casco de seguridad, lentes de protección visual, guantes de carnazas y chaleco reflectivos por el uso de maquinarias móviles.

Con esta propuesta se estima disminuir el 10% del polvo de harina de soya en el momento de la descarga, atacando la problemática de la Harina de Soya almacenado en lugar incorrecto y además la Perdida de material por merma . Evitando que el flujo de aire interno no desplace la harína a la parte externa del galpón.

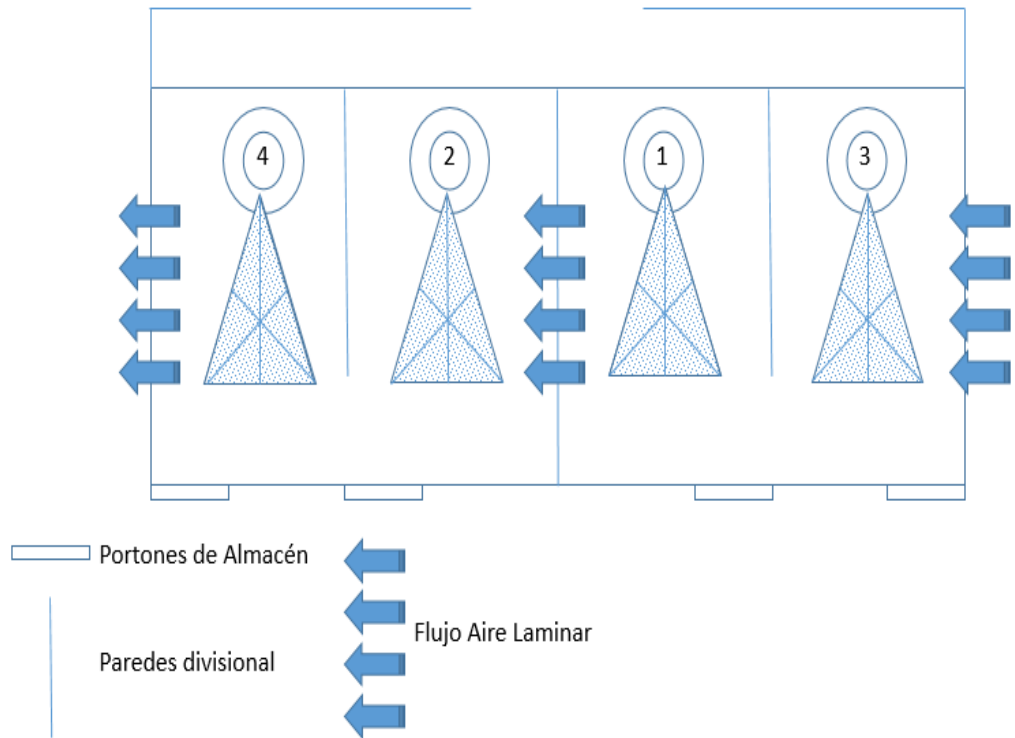


Figura 9. Diseño Propuesto para el Almacén
Fuente: Aquino, E. (2019)

4.3.2 PROPUESTA # 2: Mejoras en las Mangueras de Descarga del Material

La mayor cantidad de partículas de polvo se desplazan internamente dentro del galpón desde las ventanas ubicadas en el norte hacia el sur, como consecuencia del flujo laminar de aire que atraviesa las instalaciones, por lo que es necesario hacer extensiones de las mangueras de descargas del material, para disminuir la caída libre la cual debe comenzar por lo menos a los 12 mts de altura de las paredes divisorias. (Ver Figura 10)

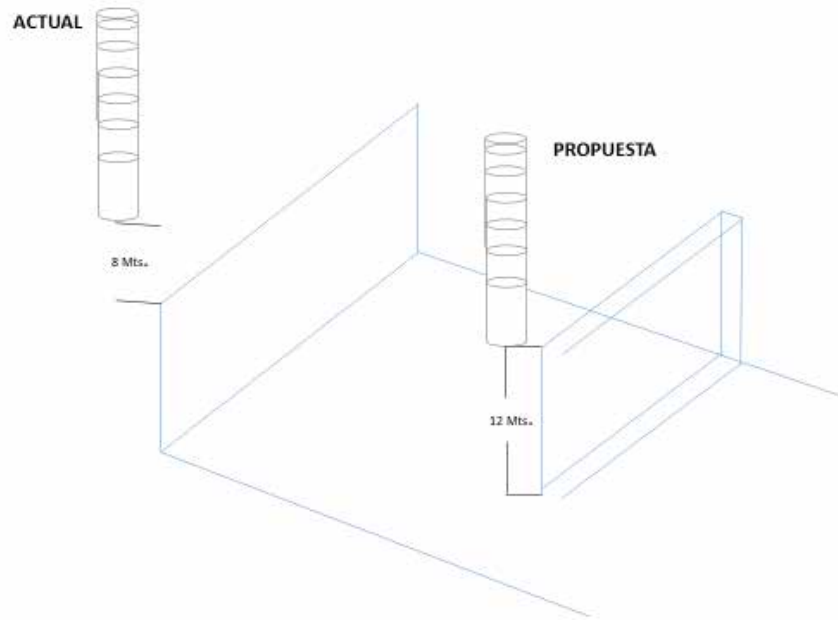


Figura 10. Nueva Posición de Mangueras
Fuente: Aquino, E. (2019)

Los elementos técnicos que involucran esta propuesta están dirigidos a la unión entre la manguera inicial y la suplementaria. Se debe colocar al final de esta y al inicio de la próxima un anillo de aluminio que permita la unión con remaches en cada uno de sus extremos como se muestra en la (figura 11).

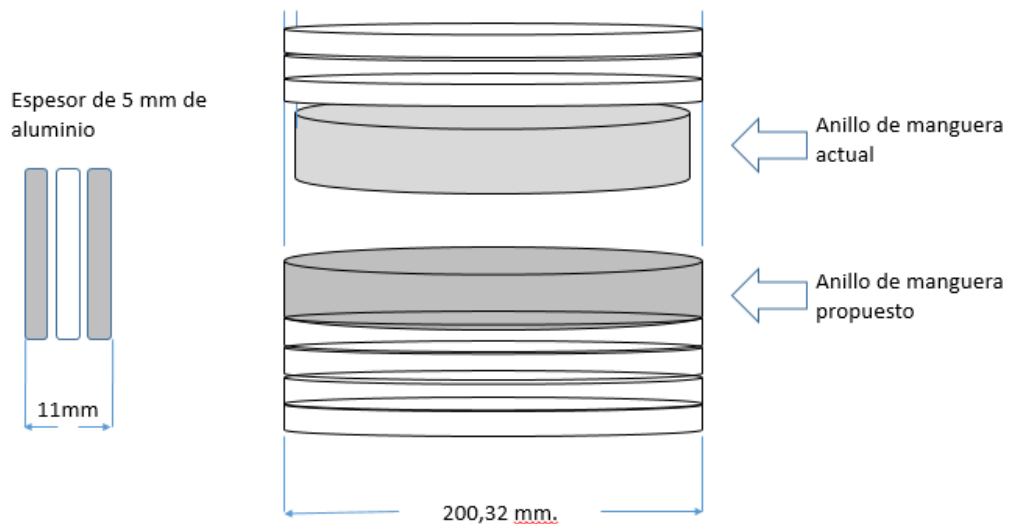


Figura 11. Extensión de la Manguera
Fuente: Aquino, E. (2019)

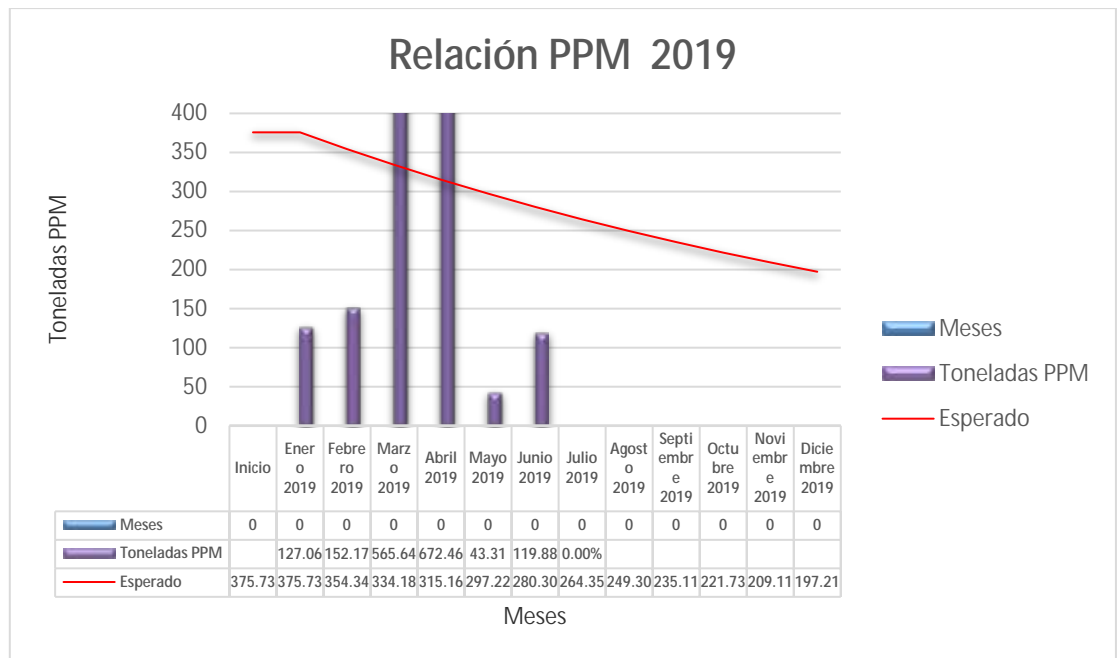
Se estima que esta propuesta nos ayudara a reducir hasta un 15% las perdidas actuales en el almacenamiento, para así solventar la Perdida de material por merma.

4.3.3 PROPUESTA NRO 3: Mejoras en la Comunicación Interna del Almacén

Se debe llevar en la cartelera de indicadores de gestión en forma de graficas la medición de las perdidas, esta se realizara en unidad de medidas de Parte por Millón (PPM), partiendo de la media actual como dato de inicio del año Enero 2020 y disminuir hasta un valor de Diciembre, donde las pérdidas permitidas del proceso no supere un 12% complementando la gestión del sistema de calidad informando las pérdidas mensuales producto de las mermas. Esta información debe ser impartida a todo el personal que labora en las instalaciones de la almacenadora, hasta formar un compromiso en la misión y sentido de pertenencia de en los trabajadores. Se debe

interactuar esta propuesta con la de capacitación del personal, dirigida al uso de *Microsoft office Excel* (Ver Gráfico 3), para el personal del Dpto. de Calidad especialmente entre sus analistas. Esta propuesta se estima reducir un 5% de las pérdidas en el proceso de almacenamiento.

Gráfico 3. Relación PPM 2019



Fuente: Aquino, E. (2019)

La gráfica anterior es una gráfica simulada con los valores correspondientes al año 2019, partiendo con una media de 375 PPM, este dato es la base inicial para Enero y se disminuye hasta un 12% por ser las perdidas permitidas en un proceso dando un valor de 197,21 PPM. Usando los datos obtenidos en el año 2019, se denota en el mes de Abril y Marzo se superan las metas, por lo que se requiere planes de acciones correctivas con herramienta de ingeniería, con el objetivo de volver a colocar los meses dentro del control de sus objetivos.

4.3.4 PROPUESTA NRO. 4: Programa de Formación y Capacitación al Personal

- **Personal sin capacitación de mantenimiento:** El personal de mantenimiento es contratado y no pertenece a la nómina de empresas Polar, el operario realiza un mantenimiento básico con sus conocimientos propios dentro de sus funciones, se requiere un programa de capacitación al personal que opera las maquinas como lo son cangilones, cintas transportadoras y cargador frontal. Para esto se contratara una empresa que imparte la capacitación del Mantenimiento Productivo Total (TPM). La cual es una filosofía de mantenimiento cuyo objetivo es eliminar las pérdidas en producción debidas al estado de deterioro de los equipos, o en otras palabras, mantener los equipos en disposición de producción para su capacidad máxima del producto con la calidad esperada, sin paradas no programadas.

Esto supone:

- Cero averías
- Cero tiempos muertos
- Cero defectos achacables a un mal estado de los equipo
- Sin pérdidas de rendimiento o de capacidad productiva debidos a estos equipos.

4.4 Fase IV: Evaluación del costo-beneficio de la aplicación de la propuesta

Para la fase se determinó el costo económico de la solución de propuesta, con el fin de obtener elementos de juicios necesarios para la toma de decisiones de ejecutar o no el proyecto, así como también los beneficios tangibles e intangibles, que se obtendrán de llegar e implantar la mejora de la propuesta. En tal sentido, el principio de factibilidad se relaciona con la posibilidad de realización de la propuesta, y la misma debe cubrir los siguientes aspectos con el fin de establecer la viabilidad del mismo y con ello verificar si es factible para la empresa. Los costos se presentan a continuación:

· **Costos Asociado por Propuestas**

Tabla 4. Costos Propuesta # 1

| Propuesta Nro 1. | |
|---|-------------|
| Costo del Pasante | \$20 |
| Costo de Papelería | \$5 |
| Gastos Oficina de Servicio | \$5 |
| Capacitación 4 Personas 8 horas (Supervisor, Analista, 2 Operarios) | \$10 |
| Refrigerios del Curso | \$30 |
| Material de Apoyo del Curso | \$20 |
| TOTAL | \$90 |

Fuente: Aquino, E. (2019)

Tabla 5. Costos Propuesta # 2

| Propuesta Nro 2. | |
|--|----------------|
| Mejoras en las Mangueras de Descarga del Material | |
| Costo de las Mangueras 64 Mts. | \$8,000 |
| Costo de materiales instalación Platinas + Remaches | \$1,000 |
| Gastos M/O instalación | \$40 |
| Capacitación 2 operarios | \$10 |
| Refrigerios del Curso | \$30 |
| Material de Apoyo del Curso | \$20 |
| TOTAL | \$9,100 |

Fuente: Aquino, E. (2019)

Tabla 6. Costos Propuesta # 3

| Propuesta Nro 3. | | |
|--|--------------|--------------|
| Mejoras en la Comunicación Interna del Almacén | | |
| Costo del Analista | | \$100 |
| Costo de Papelería | | \$5 |
| Gastos Oficina de Servicio | | \$5 |
| Capacitación 4 Personas 8 horas (Supervisor, Gerente, 2 Operarios) | | \$0 |
| Refrigerios del Curso | | \$30 |
| Material de Apoyo del Curso | | \$20 |
| | TOTAL | \$160 |

Fuente: Aquino, E. (2019)

Tabla 7. Costos Propuesta # 4

| Propuesta Nro 4. | | |
|---|--------------|-----------------|
| Programa de Formación y Capacitación al Personal | | |
| Costo del Curso (Incluye papelería y material de apoyo) Supervisor, 2 Operarios | | \$200 |
| Refrigerios del Curso | | \$30 |
| | TOTAL | 230 |
| TOTAL INVERSION | | \$ 9,580 |

Fuente: Aquino, E. (2019)

- **Relación Beneficio-Costo de la Propuesta**

Así mismo, para evaluar la rentabilidad de la propuesta se considera los datos obtenidos según la información suministrada por el departamento de producción de

Almacenadora Patanemo en el periodo de estudio Enero a Julio del año 2019 dejando de vender la cantidad promedio de 21.605 TON.

El precio de compra de la Tonelada de harina de soya promedio de los meses de estudio se estima en \$333,13. Se multiplica este valor por el promedio de las pérdidas que representa un mes, dando como resultado de \$5.757.818,92. Tomando en consideración lo siguiente:

$$R (B/C) = \text{Beneficio} / \text{Costos.}$$

$$\text{Beneficio} / \text{Costos(inversión)} = \$5.757.818,92/9.580 = 601,024$$

Si la $R (B/C) > 1$ la propuesta es viable.

Si la $R (B/C) < 1$ la propuesta es inviable.

Si la $R (B/C) = 1$ la propuesta es inviable.

Lo que hace a la propuesta factible sea viable, se acepta el proyecto que tiene como objeto proponer un plan de mejoras para la disminución de pérdida de harina de soya en el almacén de las empresas polar planta almacenadora Patanemo.

CONCLUSIONES

Una vez cumplidos el objetivo general y los objetivos específicos de la investigación en el trabajo de grado y establecida las propuestas de mejoras para el almacén de la empresa Polar Planta Almacenadora Patanemo se presentan las conclusiones finales las de la propuesta.

Al realizar la evaluación de la situación actual de almacén se encontraron varias oportunidades de mejoras en las propuestas realizadas:

- Mejoras en el Procedimiento de Descarga.
- Mejoras en las Mangueras de Descarga del Material.
- Mejoras en la Comunicación Interna del Almacén.
- Programa de Formación y Capacitación al Personal.
- Disminución de las pérdidas encontradas por una mala distribución dentro del almacén.
- Realización de mantenimiento a los portones del almacén para asegurar la calidad e inocuidad del producto.
- Mejorar el programa de inocuidad y sanitización de la almacenadora.
- Evaluación de los equipos y maquinarias los cuales ya están obsoletos y requieren una mayor inversión para el mantenimiento.
- Mejorar los procedimientos de descarga, aumentar las paredes divisorias internas del almacén para disminuir así el flujo de aire.

Se realizó el procedimiento de descarga y recolección de Almacenadora Patanemo, de Empresas Polar. Utilizando las herramientas de entrevista no estructuradas y observación directa en los diferentes lugares de labor en el almacén.

En la fase IV de la investigación se presentaron los costos asociados a cada una de las propuestas donde se tiene una inversión inicial de 9.580,00\$ para la implementación de las propuestas presentadas. Asimismo, se tiene una relación del Beneficio-Costo de

751,28 >1, lo que indica como principio de la rentabilidad, que las mismas son viables para la Almacenadora Patanemo de Empresas Polar

RECOMENDACIONES

Una vez realizado el estudio y las propuestas a implementar con las herramientas adecuadas se determinaron las siguientes recomendaciones:

- Ü Actualmente después de las auditorias hecha en el presente año, Empresas Polar realizó la inversión de materiales y equipos para poder cumplir con el programa de inocuidad y sanitización.
- Ü Efectuar las propuestas planteadas en la presente investigación.
- Ü Cumplir con el programa de capacitación, talleres de capacitación y adiestramiento que permita la mejora continua de los trabajadores del área.
- Ü Mantener el orden y la limpieza en el almacén con el fin de conservar la harina de soya que se encuentran en el resguardo del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2006). **Proyecto de investigación: introducción a la metodología científica**. Caracas: Espíteme. 5ta Edición
- Arias, F (2012). **“El Proyectos de Investigación: Introducción a la metodología científica”**. Caracas - Venezuela. Editorial Episteme.
- Aiteco Consultores, (2016). **Técnica de Grupo Nominal** [En línea]. Disponible en: <https://www.aiteco.com/desarrollo-de-la-tecnica-de-grupo-nominal/>
- Balestrini, M. (2002). **Como se elabora un proyecto de investigación**. Editorial BL Consultores Asociados. Cuarta Edición Caracas-Venezuela
- Benavente, J; Hernandez, A. (2014), **“Propuestas de mejora para la reducción de desperdicios en una línea de ensamble de filtros sellados Caso: Empresa Affinia Venezuela C.A** Universidad de Carabobo, Naguanagua Edo. Carabobo.
- Boreanaz, M (2016). **Almacenamiento de Montones** [En línea]. Disponible en:
https://www.academia.edu/29723516/Almacenamiento_de_materiales_a_granel
- González, H. (2012). **Diagrama de Pareto** [En línea]. Disponible en: <https://calidadgestion.wordpress.com/tag/diagrama-de-pareto/>
- Hernandez, M.; Baute, Y (2014), **“Propuesta de Mejoras para la Reducción de SCRAP, en la Línea Dos, del Área de llenado de Cuidado Bucal, en la empresa Colgate Palmolive Venezuela”** Universidad José Antonio Páez, San Diego, Carabobo.
- Herrera, J (2016), **Operaciones de Almacén** [En línea]. Disponible en: <https://meetlogistics.com/inventario-almacen/recepcion-de-producto-en-almacen/>
- Jeison y Maire, (2018), **Diagrama Causa-Efecto** [En línea]. Disponible en: <https://blogdelocalidad.com/diagrama-de-ishikawa/>

- Kerlinger, F., (1985): “**Investigación del Comportamiento**. Técnicas y Metodología”. Editorial Interamericana. Segunda Edición. México, D.C
- López, J (2016). **Equipos de Manejo de Materiales** [En línea]. Disponible en:<https://es.slideshare.net/YeseniaChLopez/equipos-para-el-manejo-de-materiales-62789846>
- Meprosa, (2018). **Cangilones** [En línea]. Disponible en:<https://meprosa.mx/funcionamiento-elevador-de-cangilones-tipos-aplicaciones/>
- Sabino, Carlos (2002). **El proceso de investigación**. Editorial Panapo de Venezuela.
- Tamayo y Tamayo (2003). El proceso de investigación científica. México: Editorial Limusa
- Transgesa (2015). **Los Siete Desperdicios** [En línea]. Disponible en:<https://www.transgesa.com/blog/los-siete-desperdicios/>
- Turnero, I (2012). **Sistema de Manejo de Materiales** [En línea]. Disponible en: <https://www.monografias.com/trabajos104/sistemas-manejo-de-materiales/sistemas-manejo-de-materiales.shtml>
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2006). Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctoral. Tercera Edición. Editorial Caracas:FEDUPEL
- Zorrilla, A. (2000). **Introducción a la Metodología de la Investigación**. Editorial Ediciones Cal y Arena. Segunda Edición.

ANEXOS



Anexo 1. Techo del Almacén
Fuente: Aquino, E. (2019)



Anexo 2. Almacén
Fuente: Aquino, E. (2019)



Anexo 3. Parte Interior del Almacén
Fuente: Aquino, E. (2019)



Anexo 4. Divisiones Internas
Fuente: Aquino, E. (2019)