

**Mejoramiento en el proceso de manejo de materias primas aplicando la metodología lean  
Manufacturing en Gavassa y Cia LTDA**

Sandra Marcela Colina

Asesor

Lucas Fernando Quintana Fuentes

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD  
Escuela de Ciencias Básicas Tecnología e Ingeniería ECBTI  
Tecnología en Calidad Alimentaria

2023

### **Resumen**

El propósito del proyecto fue implementar un programa de aseguramiento de calidad en el almacenamiento de harina en la empresa de pastas GAVASSA & CÍA LTDA. De tal manera se realizó un diagnóstico de la situación en que se encontraba la bodega de almacenamiento por medio de una lista de chequeo, esto ayudo para la toma de decisiones frente a la situación encontrada. Se pudo determinar que no hay control sobre entradas y salidas de materia prima (bultos de harina) y no se cuenta con un control efectivo de estos movimientos. Esto trae como consecuencia demoras con el tiempo de procesar un pedido, recursos utilizados indebidamente y bajos porcentajes de órdenes entregadas según los requerimientos de un cliente; por lo expuesto se pensó en la implementación de la herramienta lean manufacturing o esbelta, con el fin de mejorar la gestión en la bodega de almacenamiento de la empresa y reducir los desperdicios en términos de tiempo y productividad.

En ese orden de ideas las herramientas de lean manufacturing, son aplicadas desde hace décadas en diferentes empresas de otras áreas no relacionadas con alimentos en el mundo, más que una herramienta son una filosofía que permite organizar la empresa y por ende implementar mejoras que repercuten en la productividad de manera efectiva.

Se espera que, al mejorar los procesos, mediante la implementación de las herramientas Lean Manufacturing se eliminen los procesos ineficientes que no le dan valor agregado al producto.

**Palabras Clave:** Calidad, lean manufacturing, materia prima, lista de chequeo, esbelta, almacenamiento.

### **Abstract**

The purpose of the research is to implement a quality assurance program in the storage of flour in the pasta company GAVASSA & CÍA LTDA. In this way, a diagnosis of the current situation in which the storage warehouse is found will be presented through a checklist, this will help not only for the finances of the companies but also the quality of work, since they are continuously carried out. departures of these packages and there is no effective and precise control of these movements, this allows delays to exist with the time of processing an order, resources used, and percentage of orders delivered according to the requirements of a client; in addition to a substantial improvement in the reduction of service level waste, from implementing the tool.

In that order of ideas, the tools of lean manufacturing automation of tasks are the ones that will allow us to increase good practices by creating greater control and revision at the time of reception of the flour. Being, thus, the methodology used is of a qualitative nature, with a descriptive exploratory scope, based on case studies, of Colombian organizations, which have implemented tools of the Lean Manufacturing philosophy, the collection of raw material in the gavassa company, since previously it was handled manually and later it was passed to spreadsheets where reports are kept but that does not generate trust since this type of forms to keep a clear report and gives many options to modify the data and thus generate confusion and errors when carrying out correct and complete statistics and that can be manipulated by any employee without any restriction and privacy, that is why seeing the need to evaluate the possibility of using a new control method.

**Keywords:** Quality, lean manufacturing, raw material, check list, slender, storage.

**Tabla de Contenido**

Introducción .....	9
Justificación .....	10
Marco Teórico y Contextual .....	11
Generalidades de Herramienta Lean Manufacturing .....	11
Sobrecarga o Muri .....	14
Variabilidad o Mura.....	14
Residuos o Mudas.....	14
Sobreproducción.....	15
Características de la Sobreproducción.....	15
Causas de la Sobreproducción.....	15
Restricciones de Productividad.....	16
Características de los Excesos de Inventario.....	16
Exceso de Inventario.....	17
Características de dos Excesos de Inventario.....	18
Ventajas de la Herramienta.....	18
Otras Investigaciones Similares.....	19
Implementación en Colombia.....	19
Implementación de 5s .....	20
Características de la Lean Producción.....	22
Los diez pasos del Lean Manufacturing .....	22
Despilfarro .....	24
Productividad.....	24
Eficiencia .....	25
Materia Prima .....	25
Inventario.....	25
Plan de mejora .....	26
Objetivos.....	27
Objetivo General.....	27
Objetivos Específicos .....	27
Metodología .....	28

Primera Fase Diagnóstico Inicial de la Bodega de Almacenamiento.....	28
Segunda Fase Aplicar las Herramientas de Lean Manufacturing.....	29
Etapa 0 Planificación y Preparación .....	29
Etapa 1 Implementación de la Primera S (Clasificación). .....	30
Etapa 2 Implementación de la Segunda S (Ordenar)Para Ordena .....	32
Etapa 3 Implementación de la Tercera S (Limpiar).....	33
Etapa 4 Implementación de la Cuarta S (Estandarizar) .....	33
Etapa 5 Implementación de la Quinta S (Seguimiento).....	35
Implementación de la Herramienta Lean.....	35
Primera Fase .....	36
Tercera Fase.....	42
Conclusiones .....	43
Recomendaciones .....	44
Referencias Bibliográficas .....	45
Apéndices.....	47

**Lista de Figuras**

<b>Figura 1</b> “3 Mu” .....	14
<b>Figura 2</b> Paso a Paso 5s .....	21
<b>Figura 3</b> Criterios de Clasificación .....	31
<b>Figura 4</b> Paramatros para Aplicación de Lean en el Recibo de Materias Primas en la Empresa .....	31
<b>Figura 5</b> Tarjeta Roja.....	32
<b>Figura 6</b> Paso a Paso.....	41

**Lista de Tablas**

**Tabla 1.** Lineamientos para la Recolección de la Información ..... 28

**Lista de Apéndices**

Apéndice A Almacenamiento y Desestibado .....	47
Apéndice B Áreas Sucias al Finalizar los Descargues.....	47
Apéndice C Bodegas de Alistamiento de Mercancía de Logística .....	48
Apéndice D Brigadas de aseo Lean Manufacturing .....	48
Apéndice E Descargues más Controlados .....	49
Apéndice F Almacenamientos Asegurados .....	49
Apéndice G Almacenamiento en la Bodega .....	50
Apéndice H Rotulado para Trazabilidad.....	50
Apéndice I Capacitaciones al Personal de Producción .....	50

## **Introducción**

La palabra Lean en inglés significa “magra”. La expresión Lean manufacturing en español se define como manufactura esbelta, en un sistema de producción puede definirse como como ágil, flexible, es decir, capaz de adaptarse a las necesidades del cliente. El término fue utilizado por primera vez por John Krafcik cuando trató de definir qué producción ajustada es lean porque utiliza menos recursos en comparación con la producción en masa (Womack y Jones, 2005)

Con la implementación de metodologías Lean Manufacturing se podrán desarrollar propuestas para mejorar el desempeño del sistema productivo de la Empresa GAVASSA & CÍA LTDA mediante procesos de apilamiento y manipulación de sacos con materias primas, ya que debido a la reducida capacidad de almacenamiento y que no se dispone de información precisa sobre las cantidades de materias primas dispuesta en sacos en bodegas ya que continuamente se realizan salidas de estos bultos, no es fácil contar con un control efectivo de estos movimientos trayendo como consecuencia lo que en la metodología se denomina desperdicios o mudas.

Se espera que, al mejorar los procesos, mediante la implementación de las herramientas Lean Manufacturing se eliminen los procesos ineficientes que no le dan valor agregado al producto. Por otra parte, se espera que a medida que se hace más eficiente la productividad se pueda producir más con los mismos recursos con que cuenta la empresa hoy en día.

### **Justificación**

El uso de herramientas de Lean Manufacturing para la situación presentada se realiza con el fin de demostrar la importancia de mantener un control de inventarios periódico, confrontando las existencias físicas contra los saldos reportados por el sistema SAP.

Una periodicidad a fin de mes en forma de conteo físico del 100% de cada referencia y asistiéndolo de forma digital en nuestro caso ofimáticamente.

Estos inventarios fueron programados por gerencia y jefe responsable de cada punto, dejando como evidencia de la realización del inventario el registro de toma física de inventarios. La no aplicación de herramientas de gestión de inventarios hace que los tiempos y movimientos resulten lentos, por lo expuesto se presentan desperdicios y esto lleva a pérdidas en términos económicos y trabajo excesivo para los operarios de bodega quien debe recurrir a conteo manual.

Se hace necesario implementar BPM en el recibo y apilamiento de la materia prima, además poder tener mayor seguimiento y trazabilidad del inventario que entra y sale de las bodegas de almacenamiento a la planta de producción, tener la seguridad de poder contar con personal capacitado durante los descargues de la materia prima y almacenamiento y cuidado del producto de acuerdo a estándares preestablecidos y siguiendo la normatividad vigente, Por otra parte es importante, contar con inventarios actualizados de tal forma que puedan ser consultados por auxiliares de recibo de materias primas, operarios de producción supervisores o director de producción para poder planear la producción sin contratiempos y demoras.

## **Marco Teórico y Contextual**

### **Generalidades de Herramienta Lean Manufacturing**

La palabra Lean en inglés significa “magra”. La expresión Lean manufacturing en español se define como manufactura esbelta, en un sistema de producción puede definirse como como ágil, flexible, es decir, capaz de adaptarse a las necesidades del cliente. El término fue utilizado por primera vez por John Krafcik cuando trató de definir qué producción ajustada es lean porque utiliza menos recursos en comparación con la producción en masa (Womack y Jones, 2005)

En 1973 se inicia la utilización del método de Lean Manufacturing, el cual tiene como objetivo el eliminar actividades innecesarias en el proceso de fabricación de un producto, logrando una nueva forma de trabajar y que a su vez favoreció a la economía mundial.

Otros autores prefieren hablar de justo a tiempo o Lean Manufacturing. Por su parte, algunas empresas asumen que en este sistema lo principal es el inventario o “inventario cero” nada más lejos de la realidad, porque lo que se busca en síntesis es lograr que los clientes obtengan no solo sus requerimientos. No es bueno implementar sistemas y herramientas sin que sea parte de una estrategia, la efectividad en las operaciones y procesos productivos debe ser parte de la estrategia. (Socconini, L. 2021).

Para poner en contexto el tema, a partir de la caída de las ventas de la Toyota en el año 1949, el ingeniero japonés Eiji Toyoda efectuó un viaje a la planta Rouge de Ford y determina que hay desperdicios en un sistema de producción. En base a ello Taiichi Ohno toma la iniciativa de implementar en Toyota la técnica lean manufacturing la cual surge justo a mediados del siglo XX en la Toyota Motors Company (Rajadell y Sánchez, 2010)

La metodología Lean Manufacturing busca mejoras en el diseño operacional, para Marksbury (2012) en este método permite ventajas tales como: calidad, costo, precio, velocidad y consistencia en la entrega, innovación y flexibilidad, en otras palabras, mejor, más barato, más rápido y ágil, esto a través de la identificación y eliminación continua y sistemática de los desperdicios. Es importante tener en cuenta que para la eliminación de residuos los siguientes ítems

- Tener un liderazgo fuerte.
- Apoyar la formación continua.
- Contar con el equipo directivo acorde a la realidad de la empresa y el entorno
- Tener claro hacia dónde va la organización.
- Tener una gestión participativa.
- Tener planes y estrategias bien definidos.
- Difundir las estrategias a todo el personal.
- Conciencia de los efectos de los residuos a la empresa y el impacto que

dichos residuos tienen en la empresa.

- Tomar conciencia y convencer al personal que eliminar sistemáticamente debe ser una filosofía

Rajadell y Sánchez (2010) definen el desperdicio o despilfarro aquellas acciones que no aportan valor al producto y por lo tanto el cliente no pagará. En palabras de (Socconini, L. 2021) agregar valor (VA), es todo aquello que el cliente quiere y está dispuesto a pagar. Por su parte desperdiciar o exceso será cualquier otro esfuerzo realizado en la empresa que no sea absolutamente esencial para agregar valor al producto o servicio requerido por el cliente, estos esfuerzos aumentan los costos y bajan el nivel de servicio

De acuerdo con Ohno (1998) los desperdicios se pueden categorizar en

- a) Movimientos
- b) Transporte
- c) Sobreproducción
- d) Tiempos de espera
- e) Procesos
- f) Defectos
- g) Inventario

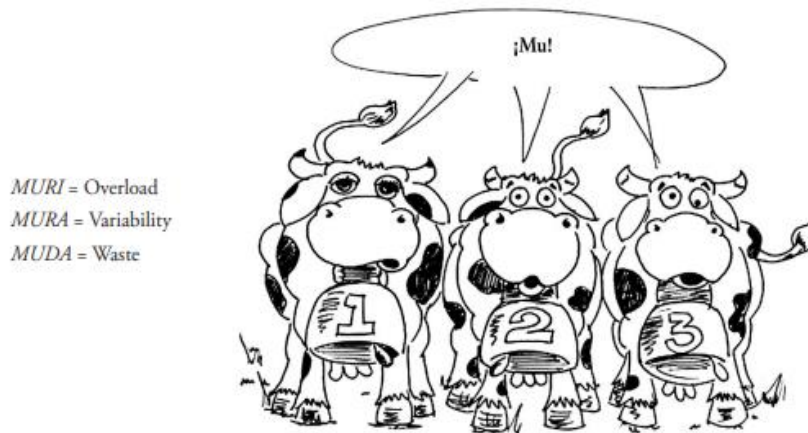
Por su parte Toyota clasifica los residuos o mudas en siete grupos principales:

1. Sobreproducción muda.
2. Exceso de muda de inventario.
3. Producto defectuoso muda.
4. Transporte de materiales y herramientas muda.
5. Proceso innecesario muda.
6. Esperando muda.
7. Movimiento innecesario de trabajadores muda.

Por otra parte, en todo proceso se llevan a cabo determinadas actividades de transformación, cuya eficacia se mide por sus indicadores de productividad. Sin embargo, la productividad se ve afectada por los que los japoneses han clasificado 3 "Mu", como lo muestra la figura "3Mu":

**Figura 1.**

“3Mu”

**Sobrecarga o Muri**

La productividad disminuye cuando la carga de trabajo excede la capacidad de personas y procesos, los recursos más valiosos de la organización se agotan se reduce la productividad.

**Variabilidad o Mura**

Se refiere a la falta de uniformidad en elementos tales como materiales, especificaciones, capacitación, habilidades, métodos y maquinaria, esto a su vez produce falta de uniformidad en los procesos, trayendo como consecuencia productos variables que deben estar controladas estadísticamente.

**Residuos o Mudass**

Una traducción de muda del japonés sería exceso, los tipos de desperdicios que afectan negativamente la productividad deben ser bien entendidos, detectados y eliminados o minimizados todos los días en las empresas e instituciones y es uno de los principales objetivos de Lean Manufacturing.

Asimismo, es importante definir que es sobreproducción (otra forma de desperdicio) básicamente es producir más de lo necesario, más rápido de lo requerido y fabricación de productos antes de que se necesiten. Entonces enfoquémonos en la sobreproducción.

### **Sobreproducción**

#### **Características de la Sobreproducción.**

- Inventario acumulado.
- Exceso de maquinaria con capacidad superior a la requerida.
- Desequilibrio en el flujo de material.
- Espacio de almacenamiento por encima de la capacidad.
- Mano de obra por encima de los requerimientos.
- Complejidad en la gestión de inventarios.
- Capacidad instalada e inversión por encima de los requerimientos.
- Sensación de ambiente de trabajo inseguro.
- Lotes de tamaño excesivo.
- Fabricación por adelantado.

#### **Causas de la Sobreproducción.**

- Se adelanta la producción “por si acaso”.
- La comunicación entre departamentos o con el cliente es deficiente o inexistente afectando la toma de decisiones.

- No se tiene claro el flujo de trabajo y la conexión entre maquinas.
- Automatización de operaciones que no lo requieran.
- Cambios y reparaciones muy lentos.
- Mantenimiento preventivo insuficiente o inexistente.

El exceso de inventario es cualquier material, producto en proceso o producto terminado que exceder lo que se necesita para satisfacer la demanda del cliente.

En general, los inventarios se generan para evitar las siguientes ineficiencias:

- Pronósticos erróneos de la demanda esperada.
- Desequilibrio de la producción.

### **Restricciones de Productividad.**

- Baja confianza en que no haya averías en la maquinaria utilizada para producción.
- Desconocimiento de la capacidad real de producción.
- Producir para aumentar la eficiencia de equipos o áreas individuales.
- Procesos o máquinas separadas por grandes distancias.
- División del trabajo en lotes, lo que ralentiza el proceso.

Es necesario dejar claro que agregar valor (VA), es todo aquello que el cliente quiere y está dispuesto a pagar. Por su parte desperdiciar o exceso será cualquier otro esfuerzo realizado en la empresa que no sea absolutamente esencial para agregar valor al producto o servicio requerido por el cliente (Socconini, L. 2021). Estos esfuerzos aumentan los costos y bajan el nivel de servicio.

Asimismo, también hay excesos (desperdicios) cuando hay sobreproducción.

Sobre producir básicamente significa: Producir más de lo necesario, más rápido de lo requerido y fabricación de productos antes de que se necesiten.

### **Características de los Excesos de Inventario.**

- Amplios espacios en plataforma de recepción de materias primas.

- Permanencia de primeros en llegar en lugar de aplicar el principio de “primero en entrar, primero en salir”.
- Grandes cantidades de producto a la espera de ser procesadas.
- Amplias áreas para almacenamiento de productos (materias primas, materiales, producto en proceso y producto terminado).

### **Exceso de Inventario**

El exceso de inventario es cualquier material, producto en proceso o producto terminado que exceder lo que se necesita para satisfacer la demanda del cliente.

En general, los inventarios se generan para evitar las siguientes ineficiencias:

- Pronósticos erróneos de la demanda esperada.
- Desequilibrio de la producción.
- Baja confianza en que no haya averías en la maquinaria utilizada para producción.
- Desconocimiento de la capacidad real de producción.
- Producir para aumentar la eficiencia de equipos o áreas individuales.
- Procesos o máquinas separadas por grandes distancias.
- División del trabajo en lotes, lo que ralentiza el proceso.
- Productos defectuosos que deben ser reemplazados por un aumento en la producción.
- Campañas masivas de reelaboración cuando aparecen defectos.
- Tiempos de cambio de producto o preparación de máquinas muy elevados.
- Diseño de planta inadecuado.

- Altas reservas de reserva sin plan de producción entre procesos, por lo que ocultando los problemas.

### **Características de dos Excesos de Inventario.**

- Amplios espacios en plataforma de recepción de materias primas.
- Permanencia de primeros en llegar en lugar de aplicar el principio de “primero en entrar, primero en salir”.
- Grandes cantidades de producto a la espera de ser procesadas.
- Amplias áreas para almacenamiento de productos (materias primas, materiales, producto en proceso y producto terminado).

Entonces en síntesis Lean Manufacturing es una metodología que se enfoca en eliminar lo inútil con el objetivo de aumentar la productividad y la capacidad de la empresa mejorando los procesos a través del análisis de la cadena de valor, el implementar herramientas de calidad e indicadores macro (Rueda, 2007).

En otras palabras, es un modelo de gestión basado en producir bienes y servicios ajustados a la demanda asegurando la calidad de sus productos, con la máxima rapidez y al mínimo coste posible por otra parte, la manufactura esbelta tiene como principio filosófico el respeto al trabajador.

### **Ventajas de la Herramienta**

Inicialmente en una experiencia piloto de 9 meses, la aplicación de la metodología esbelta dio como resultado lo siguiente:

- a) El 83% de mejora en la productividad.
- b) La reducción del 46% en el tiempo para elaborar el producto.
- c) La reducción del 83% en el inventario en proceso.

- d) El 91% de reducción en el tiempo de piezas acabadas
- e) La disminución del 50% de las horas extras semanales.

### **Otras Investigaciones Similares**

De acuerdo (Marcelo, 2017), realizo una tesis de investigación implementando las herramientas de Lean Manufacturing para la empresa de RESEMIN S.A, con el fin de mejorar la productividad en el área de fabricación de piezas. En este orden de ideas esa investigación obtuvo resultados favorables como maquinaria adecuada, coordinación entre operarios y máquinas y la automatización con toque humano.

Por su parte la universidad politécnica de Cartagena, España (Izquierdo, 2022), evidenció que para producir en masa se debe contar con operarios calificados puesto que la finalidad de la herramienta Lean Manufacturing como los demás trabajos realizados es disminuir los desperdicios.

### **Implementación en Colombia**

En Colombia a partir de finales del siglo XX se registran iniciativas de implementación Lean en empresas como General Motors-colmotores, tetra pak, Unilever Andina y Siemens utilizando algunas herramientas de esta filosofía.

En Antioquia, gracias a la fusión Sofasa y Toyota Motor, se lidero este proceso, otras compañías industriales del grupo GEA (Grupo Empresarial Antioqueño) también hicieron lo mismo (Arrieta et al., 2010).

Para Valencia & Plazas (2010) la metodología no es de fácil implementación en Colombia ya que debe enfrentar barreras como: la gestión de los sistemas de información, relaciones cliente-proveedor, cultura organizacional, estabilidad laboral y rotación de personal.

Siguiendo en Colombia, se encuentran documentados procesos de implementación de Lean Six Sigma (LSS), en la elaboración de muebles de madera (2014). Del mismo modo, se encuentra esta herramienta (LSS), aplicada en proyectos logísticos (Mantilla Celis & Sánchez García, 2012), transporte en el sector minero (Arango Serna, Gil Gómez, & Zapata Cortés, 2009) y en el sector textil/confección (Barón & Rivera, 2014), En el sector alimenticio, en la elaboración de mezclas de nutrición parenteral (2014), con el fin de reducir tiempos muertos, sobrecostos y variabilidad en la cadena de suministro.

La metodología también ha sido implementada con éxito en otros sectores de la economía y especialmente en el sector servicios en organizaciones de sanidad u hospitalarias, que en 2014 documentaron con estudios de caso la aplicación de Lean en dos unidades de emergencia logrando incrementar la generación de valor para los pacientes mediante reducción en los problemas de acceso a la información, eliminación de retrasos innecesarios y programación de turnos de persona.

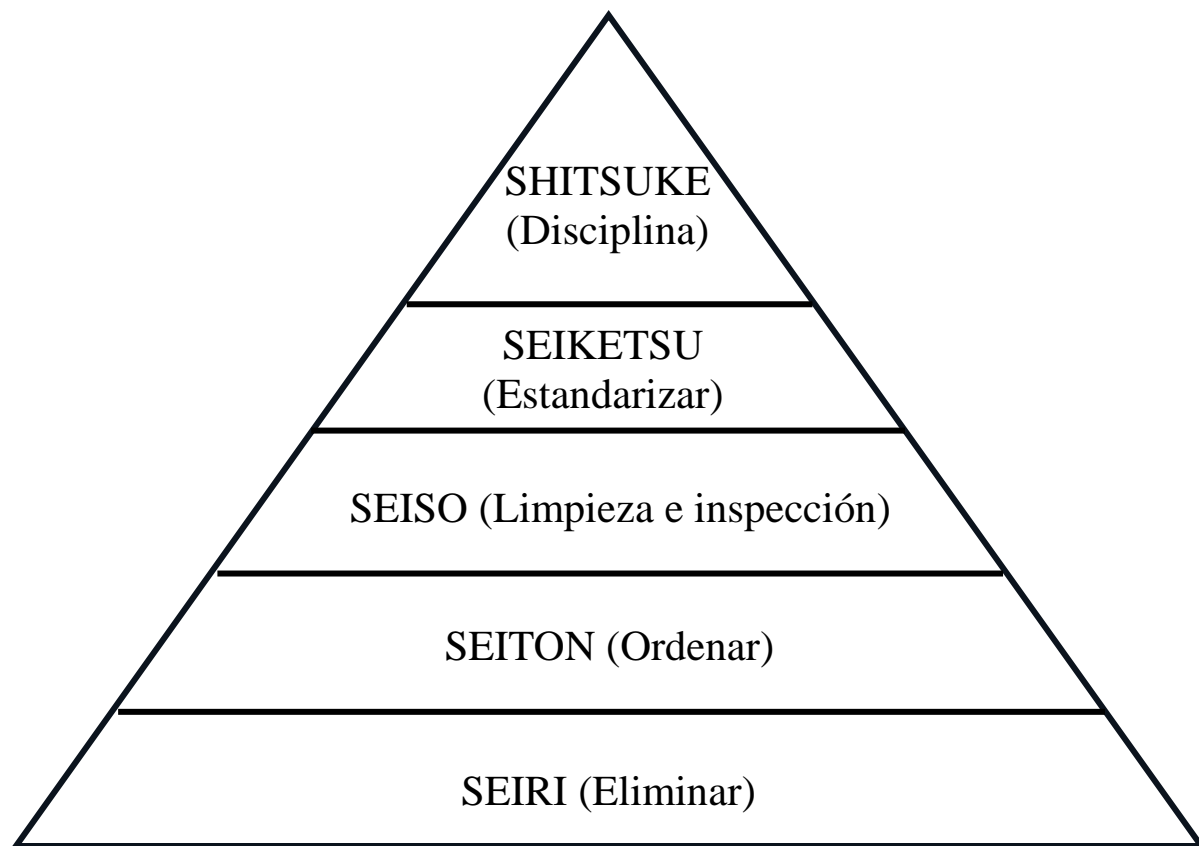
### **Implementación de 5s**

La 5s corresponde a una técnica usada para crear un entorno de trabajo adecuado para el control visual y la producción lean. Corresponde a las iniciales de las 5 palabras japonesas que definen cada fase de esta metodología sencilla de aplicar y que contribuyen a mejoras significativas en la empresa.

5S pertenece al conjunto de herramientas Lean Manufacturing, y es la primera herramienta que se debe implementar si se quiere la implementación del total del sistema de gestión, se dice que si en una empresa no está funcionando 5S ningún sistema de gestión funcionara. La Figura 1. Indica el paso a paso de las directrices para tener en cuenta.

**Figura 2.**

*Paso a paso 5S*



*Nota.* Adaptado de Manzano Ramírez, M. y Gisbert Soler, V. (2016).

Ahora bien, hablaremos del significado de cada paso:

- Seiri – Organización: identificar, clasificar y retirar del puesto de trabajo todos los elementos innecesarios y evitar los posibles despilfarros.
- Seiton – Ordenar: ser capaces de ordenar los recursos del proceso productivo, es la manera como los materiales deben ubicarse e identificarse, de tal forma que cualquiera pueda encontrarlos, usarlos y reponerlos fácil y rápido
- Seiso – Limpiar e inspeccionar: limpiar e inspeccionar el entorno en busca de los errores, anticipando el defecto o los errores que puedan existir.

- Seiketsu – Estandarizar: Crear un modo consistente de realizar tareas y procedimientos de tal modo que se preserven la organización, el orden y la limpieza.
- Shisuke – Integración: Ser capaz de llevar a cabo todas las fases de esta cadena sin saltar ninguna, logrando una automatización sistémica. (Ambit bulding solutions, 2019). Las 5S son el cimiento para implementar sistemas más complejos, de mayor tecnología e inversión.

### **Características de la Lean Producción.**

- Ligera: utiliza la cantidad mínima tanto de recursos como de stocks.
- Rápida, producir de manera rápida y eficiente. Uso de la filosofía Justo a Tiempo.
- Exacta, Evita errores de producción, además, enfatiza en eliminar desperdicios en todo el proceso.
- Visual, utiliza las ayudas de comunicación visual
- Múltiple se adapta a diversidad de productos, modelos, mercados o canales de distribución.
- Consistente no sufre ‘crisis de identidad’ y se mantiene en el tiempo, de tal manera que las nuevas necesidades de producción o las nuevas tecnologías no lo invalidan, sino que se integran en éste.
- Predomina el esfuerzo de equipo (la dirección promueve y es responsable del crecimiento del sistema).
- Se lleva a cabo la producción ‘Pull’ o de jalón del cliente, flujo de una pieza.
- Tamaño de lotes pequeños.
- Módulos Flexibles y Celdas de Manufactura.
- Cambios de setup frecuentes. (Gómez, P. 2010).

### **Los diez pasos del Lean Manufacturing**

- Enfoque en resultados a largo plazo: se debe tener en cuenta que los resultados significativos y rentables se obtienen a través de planes que se ejecutan en un tiempo de 2 a 3 años.
- Sin prisa, pero sin pausa: en esta metodología no nos podemos centrar en el problema de hoy, se debe considerar un viaje de varios años teniendo en cuenta objetivos de largo alcance.
- Normas, principios y técnicas: El éxito de la manufactura esbelta nace de la forma de pensar, Lean es un conjunto de reglas y principios, una forma de pensar que incorpora todas las personas de la organización. No hay viejos pensamientos solo nuevos principios y creencias, los cambios sostenibles vienen de la mente y el corazón de los empleados.
- No hay estatus Quo: el éxito de la organización es seguir avanzando, el proceso nunca termina la mejora es continua.
- Resistencia al cambio: se debe trabajar en ayudar a la gente de la organización a entender el porqué del cambio y a eliminar los miedos. No debe haber incomodidad a lo desconocido.
- Liderazgo: Gerente es el que mantiene la realidad actual, el líder es el que traslada a las personas hacia una situación superadora de esa realidad.
- Educación y formación: Se debe aprender nuevas habilidades y herramientas, experimentar nuevos procesos y métodos, invertir en la formación y cambios en los procesos. La recuperación de la inversión es en meses no en años.
- Visión Lean en toda la empresa: Todos los rincones de la empresa deben estar comprometidos en la visión Lean.

- La hoja de ruta del Lean: Debe haber una hoja de ruta con señales en el camino, pero no existe una receta de éxito se debe aprender haciendo.
- Desarrolle su propio camino: cada empresa es única, dentro de la propia organización está la respuesta, se debe recoger las lecciones aprendidas como parte del éxito.

En la consecución de poder abordar el siguiente proyecto es necesario conocer algunos conceptos que serán de gran utilidad en el desarrollo de este.

### **Despilfarro**

La búsqueda para mejorar el sistema de fabricación a través de identificar y eliminar los desperdicios o despilfarros, entendiendo como despilfarro al gasto innecesario de materiales e incluso de tiempo, en el caso de la producción donde medimos el tiempo como aquellas acciones que no aporta valor y por la cual el cliente no tiene disposición de pago, así mismo la cantidad de material que se utiliza innecesariamente sin aportar valor al producto. Dentro de los principales tipos de despilfarros tenemos: Sobreproducción, tiempos de espera, transporte, procesos, Inventario, Movimientos y Defectos (José Vargas-Hernández, 2019).

### **Productividad**

Al hablar de productividad hacemos referencia a la medida económica de los bienes o servicios producidos versus el objetivo mínimo de producción. De esta manera se puede identificar, procesos, empleados u operaciones con mayor o menor productividad dentro de una organización, a modo que a mayor productividad se tiene mayor rentabilidad, por lo tanto, los beneficios aumentan, siendo la búsqueda de toda empresa aumentar sus márgenes de productividad evaluando sus esquemas de producción (Concepto.de 2020), una manera eficiente de aumentar la productividad es realizar cambios en la producción, siendo generalmente decisiones estratégicas.

**Eficiencia**

El factor humano es indispensable dentro de una organización, siendo uno de los pilares fundamentales para el funcionamiento y evolución, por lo tanto se debe prestar principal atención al talento humano ya que una compañía es el reflejo de sus empleados, (estrategia, 2020), de acuerdo al libro *Personnel Administration , a Point of View and a Method*, nos habla de la forma de analizar y tratar a los empleados de tal manera que se logre identificar y desarrollar sus habilidades intrínseca y así lograr su mayor desempeño eficiente dentro de la organización, otorgando a la empresa una ventaja competitiva frente al mercado, ejecutando de forma eficiente las actividades por el personal.

**Materia Prima**

Las materias primas son parte fundamental de productos terminados, originalmente son un recurso natural el cual es procesado y vendido a empresas productoras, bien sea industriales o de servicio, para que se manufacturen productos aptos para el consumo. (empresas, 2020).

Hay numerosos tipos y formas de materia prima, tantos como procesos de elaboración. Sus mecanismos obtención también son diversos, ya que algunas materias primas están directamente a nuestro alcance y otras deben ser buscadas en las profundidades de la corteza terrestre (minería), en el fondo de los mares o incluso deben ser derivados o sintetizados a partir de otras materias primas. (Concepto.de, 2020).

**Inventario**

Bienes reales que forman parte de los bienes comerciales de una empresa cuyo fin son la venta. En el caso de empresas comerciales el fin de los inventarios siempre será la rotación, mediante el intercambio de bienes y servicios; con los inventarios la empresa puede llevar un control exhaustivo de las mercancías, mientras transcurre el ciclo comercial que finalmente nos

arroja un balance anual, con el cual se pueden realizar análisis comparativos con otros periodos que nos permite sacar conclusiones para finalmente tomar decisiones que favorezcan el desarrollo competitivo de la empresa.

**Plan de mejora**

Es la propuesta de actuaciones, resultante de un proceso previo de diagnóstico de una unidad, que recoge y formaliza los objetivos de mejora y las correspondientes actuaciones dirigidas a fortalecer los puntos fuertes y resolver los débiles, de manera priorizada y temporalizada.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Implementar un programa de metodología lean manufacturing de aseguramiento de calidad en el almacenamiento de harina en la empresa de pastas GAVASSA & CÍA LTDA.

### **Objetivos Específicos**

Diagnosticar la situación actual en la que se encuentra la bodega de almacenamiento por medio de una lista de chequeo.

Aplicar las herramientas de lean manufacturing automatización de tareas que permitirán incrementar buenas prácticas creando mayor control y revisión al momento de la recepción de la harina.

Evaluar la eficiencia con la implementación de la herramienta Lean, en el almacenamiento y la resolución de situaciones anómalas de manera práctica en la empresa GAVASSA & CÍA LTDA.

### Metodología

Gavassa y Cia Ltda, es una compañía con premio a la mejor en calidad y tradición en el área de las pastas alimenticias, sin embargo, carece de seguimiento y trazabilidad en la entrada y salida de materias primas, específicamente para nuestro estudio la harina, ya que no cuenta con la infraestructura y una herramienta adecuada que minimice los desperdicios, con el fin de mejorar el proceso se implementa un programa de metodología lean manufacturing. Para la recolección de la información se siguen los lineamientos de la Tabla 1.

**Tabla 1.**

*Lineamientos para la recolección de la información.*

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Área / responsable</b>
Identificar factores externos e internos	Matriz Análisis DOFA	Inventario
Entrevista	Cuestionario	Gerente / jefe de Inventario
Análisis Documentario	Lista de Diagnostico	
Observación	Guía de Observación (Diagrama flujo de procesos)	Inventario

*Nota.* La autora.

Para el desarrollo de los objetivos propuestos se aplicó una metodología que se dividió en fases en coherencia a los objetivos propuestos.

#### **Primera Fase Diagnóstico Inicial de la Bodega de Almacenamiento**

Para el logro de esta fase se cuenta con una lista de chequeo con el fin de verificar el estado en que se encuentran las áreas destinadas al recibo de materia prima, la forma de

almacenar, la trazabilidad y seguimiento de las entradas y salidas, la forma de manipular esta materia prima siguiendo las BPM, el rotulado de los lotes de acuerdo con características como granulometría y humedad.

### **Segunda Fase Aplicar las Herramientas de Lean Manufacturing**

Mediante la automatización de tareas que permitirán incrementar buenas prácticas creando mayor control y revisión al momento de la recepción de la harina.

De acuerdo con los referentes teóricos exitosos, el conocimiento de la bodega y la experticia del grupo de trabajo se opta por herramientas que garanticen las buenas prácticas durante los procesos iniciando por la aplicación de 5S y sus 5 principios, de tal forma que se garantice el orden y la limpieza evitando todo aquello que perjudique la producción en términos de BPM, almacenamiento, tiempos y movimientos. Expertos recomiendan esta metodología para iniciar cualquier sistema de calidad en las empresas, ya que es sencillo y asegura la efectividad del sistema a implementar sin aumentar los costos.

Para la implementación de las 5G se inicia con la adaptación de una metodología sugerida por Socconini, L. 2021.

#### ***Etapas 0 Planificación y Preparación***

1. Concientización del personal mediante charlas explicando qué son las 5S, qué se utilizarán y cómo se llevará a cabo su implementación.
2. Elaborar una campaña de comunicación en la empresa sobre las 5S, explicando las utilidades y beneficios que su implementación representará para todos.
3. Revisar referentes de otras plantas donde se haya implementado 5S.
4. Aplicar 5S a un área pequeña de una bodega para que todos entiendan el proceso.
5. Establecer las áreas de las que todos serán responsables en cada etapa.

6. Enviar mensajes que muestren todas las áreas donde se llevó a cabo la implementación lugar y su progreso gradual.

7. Fijar un día para iniciar formalmente la implementación. Como encargada de la bodega y el acompañamiento de la gerencia se da el inicio oficialmente a la implementación de la herramienta. La estrategia se soporta dinámicas, juegos, videos e incentivos.

8. Fotografiar el antes para establecer el punto de partida.

### ***Etapa 1 Implementación de la Primera S (Clasificación).***

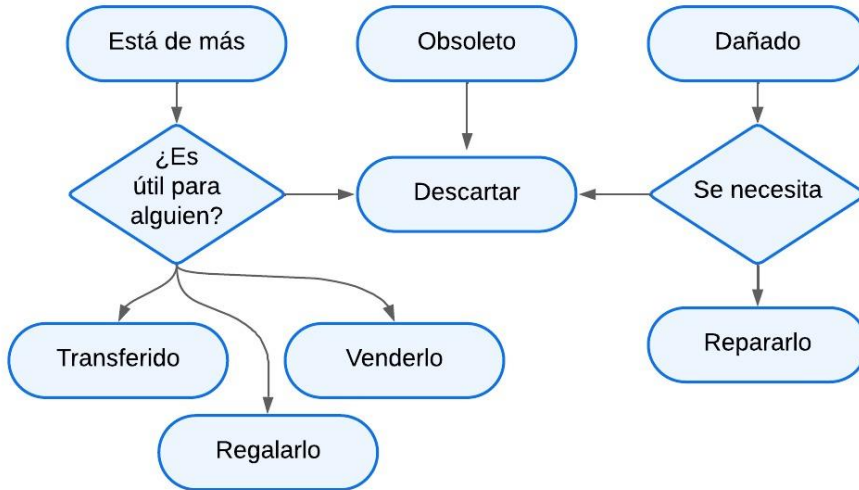
1. Asignación de responsables líderes quienes fotografían y hacen el diagnóstico del área, donde se va a implementar la estrategia.

2. Clasificar que significa eliminar todos los elementos innecesarios del lugar de trabajo, por lo que en esta etapa se debe quitar todo lo que no necesitamos o no sabemos si realmente necesitamos. Al clasificar utilizamos las variables mencionadas en la primera fase y las BPM, asimismo, todos los objetos que no se han utilizado y que no se utilizarán en el futuro y eliminarlos para liberar espacio. También entran en este rango los elementos que no pertenecen al área porque representan contaminación cruzada.

3. Se establecen criterios de clasificación adaptando la Figura 2. De acuerdo con la frecuencia de demanda en producción, el tipo de granulometría, humedad o la cantidad por utilizar. Además, se adapta el criterio 5S *solo necesario, solo la cantidad necesaria y solo cuando se necesita.*

**Figura 3.**

*Criterios de clasificación.*



*Nota.* Adaptado de Socconini, L. 2021.

En Gavassa el sistema se implementa siguiendo los siguientes parámetros como lo muestra la Tabla 2.

**Figura 4.**

*Parámetros para aplicación de lean en el recibo de materias primas en la empresa.*

Hipótesis: La aplicación del Lean Manufacturing, mejorara el recibo de materias primas del proceso productivo en la empresa GAVASSA & CÍA LTDA.				
Variable dependiente: Recibo de materias primas de la empresa GAVASSA & CÍA LTDA.				
CONCEPTO	CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS	TECNICA DE INSTRUMENTO
MATERIA PRIMA  Son todos aquellos insumos que se necesitan para producir el fin final, en el caso de pastas GAVASSA & CÍA LTDA, la harina.	Insumos	Harina	¿Qué tipo de insumo se usa en elaboración de pastas?	Lista de chequeo
	Bodega	Almacenamiento	¿Cumple con las especificaciones básicas en el arreme de insumos?	Lista de chequeo
	Producto terminado	Pastas	¿Qué método se emplea para arreme del producto terminado?	Lista de chequeo

*Nota.* La autora.

### *Etapa 2 Implementación de la Segunda S (Ordenar) Para Ordena*

La bodega del estudio se partió del criterio primeras entradas, primeras salidas, asimismo, se tiene en cuenta las condiciones de llegada de la materia prima y las necesidades de producción. También se adapta el concepto de tarjeta roja para todo aquello que no pertenece a la bodega de almacenamiento, bajo criterios de BPM y evitar contaminación cruzada como lo muestra la figura 3. Tarjeta roja.

### **Figura 5.**

*Tarjeta roja.*

<b>TARJETA ROJA</b>	
Fecha:	Folio:
Descripción:	
Responsable:	
Fecha:	Folio:
Descripción:	
CATEGORÍA	
Accesorios o herramientas	
Cubetas, recipientes	
Equipo de oficina	
Instrumentos de medición	
Librería, papelería	
Maquinaria	
Materia prima	
Material de empaque	
Producto terminado	
Producto en proceso	
Refacciones	
Otro (especifique)	
RAZÓN	
Contaminante	

*Nota.* Adaptado de Socconini, L. 2021.

### ***Etapa 3 Implementación de la Tercera S (Limpiar)***

Al limpiar se elimina la suciedad y de paso se está inspeccionando el lugar de tal forma que podemos determinar si hay presencia de roedores, si es necesario el control de fuentes, descubriendo problemas potenciales de inocuidad. El proceso de limpieza implica.

Diseñar el programa de limpieza en nuestro caso aplicar el que ya tiene determinado la empresa, con la definición de los métodos de limpieza.

Es importante establecer disciplina, responsabilizar al personal, hacer cumplir la frecuencia y documentar.

Es necesario crear la filosofía de no es limpiar más, sino mantener el orden y la limpieza para mejorar el flujo del trabajo.

### ***Etapa 4 Implementación de la Cuarta S (Estandarizar)***

Se parte del principio “*di lo que haces, haz lo que dices y demuéstalo*” para el logro de esta etapa se debe conseguir que las actividades planteadas con las 5S se logren consistentemente, de tal forma que se mantengan los procedimientos, prácticas y actividades planteadas de manera regular y se mantenga la filosofía de evitar los desperdicios. Aunque no se diseñe una guía de estandarización del proceso queda claro como clasificar las materias primas en la bodega (de acuerdo con parámetros preestablecidos), los sitios destinados para tal fin, primeras entradas primeras salidas y las responsabilidades de acuerdo con el rol dentro de la organización. Se le da énfasis a la importancia de mantener al día la información de la trazabilidad de los lotes, con su respectiva ficha técnica, llevando control y seguimiento de numero de lote, fechas de vencimiento, proveedor, formulación de la materia prima, parámetros de control como humedad, granulometría, cenizas.

También se pone en marcha el trabajo estandarizado, sincronizando el tiempo ciclo y el tiempo Takt, mediante las hojas de trabajo estandarizado de tal forma que se den instrucciones claras al operador y organización del trabajo sin desperdicio, asimismo, se pone en marcha un TPM (mantenimiento preventivo total) que consiste en que los operarios se hagan responsables de sus equipos, además es una metodología de mejora que permite la continuidad de los procesos, operaciones en la planta al asegurar que las maquinas funcionen correctamente partiendo de la prevención, evitando accidentes y cero defectos con la participación de todo el personal.

El TPM implementado se sustenta sobre 3 pilares

- Mantenimiento predictivo: consiste en monitorizar variables críticas que permitan detectar pautas que prevean un fallo, de esto se encarga el maquinista encargado de cada máquina. (pasta corta-pasta larga)
- Mantenimiento preventivo: se programan intervenciones periódicas, independientemente de si se muestran síntomas de avería o no, esto se programa cada fin de mes con el área de mantenimiento y maquinistas.
- Mantenimiento correctivo: se interviene una vez que se haya presentado el fallo.

Dentro de este TPM cobra especial protagonismo una métrica conocida como Efectividad Total de los Equipos (ETE u OEE, de *Overall Equipment Effectiveness*). Esta mide el grado de aprovechamiento de los dispositivos en una fábrica y su cálculo depende de su disponibilidad, su rendimiento y la calidad.

Es importante recalcar que esta fase es trascendental la evaluación realizada por pares, con objetividad, buscando el mejoramiento continuo, una vez se implemente el sistema es

posible evaluar otras áreas. También es importante en este punto traer a esta frase de Eli Goldratt “*la gente se desempeña conforme se le mide*”, lo importante es que toda la herramienta de 5S se convierta en un hábito de ahí la importancia de la etapa 5.

#### ***Etapa 5 Implementación de la Quinta S (Seguimiento)***

En esta etapa es importante tener claro que lo *importante no es llegar sino mantenerse*, ya que esta etapa nunca termina, se deben programar capacitaciones continuas, revisar los seguimientos, crear el espíritu competitivo entre los departamentos o áreas de la empresa, apoyos visuales donde se puede revisar el antes y el después de cada área, sin ánimo de presionar o castigar, sino evidenciar los cambios con la aplicación de la herramienta y los beneficios que esta ofrece.

#### **Implementación de la Herramienta Lean**

Al aplicar las herramientas en las etapas antes mencionadas y las fases anteriores como apoyo a la implementación de Lean manufacturing se pudo diagnosticar e identificar los puntos críticos de los espacios asignados para el almacenamiento improvisado de las materias primas, se recurre a la lista de chequeo y se toman acciones correctivas para mitigar las averías y bajar los índices de desperdicios tanto de tiempo como de producto, además, se deja evidenciado mediante el seguimiento diario las oportunidades de mejoras durante el proceso de descargas de los bultos con la cuadrilla encargada, evitando el maltrato al embalaje en la que viene la harina, coordinando un plan de trabajo para garantizar la optimización del proceso en el área del estudio dejando claro el compromiso de la empresa en el mejoramiento continuo de sus sistemas de gestión, a sus sistemas productivos e instalaciones, con la participación y el compromiso de todos los integrantes de la organización.

## Resultados y Análisis de los Resultados

### Primera Fase

Para realizar un diagnóstico de la situación actual en la que se encuentra la bodega de almacenamiento se utilizó una lista de chequeo que arrojó los siguientes resultados.

- Se puede evidenciar que no se cuenta con un área destinada y acondicionada para el recibo de la materia prima en bultos, por ende, el personal encargado del recibo de las materias primas se ve en la obligación de adaptar áreas ajenas a producción, como por ejemplo bodegas designadas a Logística para el alistamiento de producto ya terminado y listo para despacho. Asimismo, áreas de la planta de producción para poder almacenar el producto o por ventas o pedidos de último momento.
- No se cuenta con rotulación y así poder saber que cantidad queda por plancha y cuantos bultos quedan en total en cada pila o arrume.
- No se puede llevar trazabilidad de los lotes que ingresan a la empresa ni el orden de llegada.
- Se mezclan lotes de diferentes características en cuanto a humedad, cenizas y granulometría
- Se realizan arreglos locativos en áreas de almacenamiento, sin protección de la materia prima.
- Riesgo de presencia de roedores por las características de la infraestructura y por los arreglos locativos que dejan áreas desprotegidas sin mallas o trampas.
- Se puede evidenciar que durante los descargues del producto, los encargados de hacer dicho descargue (cuadrilleros), no siguen lineamientos de BPM.

- Las áreas son muy dependientes entre sí, es decir, producción depende de los despachos del área de logística y los despachos de logística dependen de las ventas del área de comercial,
- El estudio de tiempos de todas las operaciones del proceso de producción para tener la estimación real de sus recursos actuales demostró la necesidad de asignar una bodega para el área de almacenamiento de materia prima logrando no solo obtener más espacio para ambos procesos, sino a la vez mejorarlos mitigando así el riesgo de contaminación cruzada.
- En resumen, a través de la lista de chequeo se pudo identificar todos los puntos críticos (humedades, fachada, infraestructura, plagas) como consecuencia de la falta de una bodega y espacio específico para el recibo de las materias primas. Por lo expuesto, se presenta contaminación cruzada, las áreas destinadas para este almacenamiento no cuentan con las especificaciones técnicas y acordes con la normatividad vigente de infraestructura de plantas de alimentos.
- El producto se ve afectado en sus características iniciales por las mismas condiciones de almacenamiento que inciden en el aumento de la humedad o le impregnan el olor a moho a la materia prima, ya que la capacidad instalada no permite la circulación del aire.
- Al mezclarse los lotes y las materias primas de diferentes molinos, sin delimitar especificaciones, clasificación por lotes y por proceso, lo que incide en el proceso ya que hay variación en la formulación del trigo y esto influye en la producción de pastas específicas, por lo cual es necesario dejar separado los bultos por proveedores y adicional separarlos por lotes y características que incidan en las propiedades finales del producto a elaborar.
- Como se evidencia que cuadrilleros, no siguen lineamientos de BPM, se hizo necesario las capacitaciones de BPM y el manejo de posiciones ergonómicas adecuadas para

asegurar lineamientos de salud y seguridad en el trabajo, evitando desperdicios en tiempo por paradas a causa de accidentes o incapacidades.

- Al no contar con rotulación, no es posible llevar un control de inventarios de la cantidad que queda por plancha y la totalidad de los bultos en cada pila o arrume se hace necesario optimizar el sistema de inventarios.
- Al no tener control de los lotes que ingresan a la empresa se implementa un sistema que permite delimitar o señalar esta información y que sea accesible al personal a cargo o afín al área.
- El cruce de lotes significa pérdidas en la producción o desperdicio, porque no hay control y seguimiento a las diferentes humedades, cenizas y granulometría, dando como consecuencia que se requiere sacar de las maquinas el producto en proceso, asimismo, paradas de los túneles de secado, pre secado, dando como resultado un producto no conforme que requiere de reprocesos iniciando de cero el nuevo proceso lo que significa desperdicios o mudas.

### **Segunda Fase**

En cuanto a la selección e implementación de las herramientas de lean manufacturing que permitirán incrementar buenas prácticas se aplican las 5S con el fin de eliminar todos los objetos que eran innecesarios o inútiles para el desarrollo diario de la operación.

En la aplicación de las 5S se ahorra espacio, se elimina el uso de estibas innecesarias y personal para el apilamiento, se optimizan los movimientos y traslados. Al tener identificados los lotes se busca que la harina utilizada corresponda al proceso o a la pasta que se quiere elaborar, además, dejar la harina que se debe gastar primero al alcance de los operarios de materias primas y facilitar los conteos de los bultos y tener una información clara y precisa de lo que se deja en

las bodegas improvisadas para la producción proyectada, mejorar la seguridad del puesto procurando no hacer arrumes que sobrepasen la altura que perjudican al producto y al operario.

En cuanto a la infraestructura se tuvo en cuenta las condiciones ideales de una bodega de este tipo para utilizar espacios transitorios de tal forma que se pueda adecuar los espacios teniendo en cuenta los cuidados que necesita la materia prima en términos de BPM, espacio y temperaturas por tiempos que no sobrepasaran los 3 meses y con constantes monitoreos y revisiones de dichos espacios. Es importante considerar que coincidimos con Valencia & Plazas (2010) no es fácil la implementación en Colombia ya que deben enfrentar barreras como: la gestión de los sistemas de información, relaciones cliente-proveedor, cultura organizacional, estabilidad laboral y rotación de personal.

Diferente decir grupo a equipos de trabajo, estos últimos son los que mantienen el engranaje que se necesita para la obtención de resultados el mejoramiento de procesos y la consecución de objetivos porque de ahí surge la necesidad del cambio permanente. El líder de cada equipo de trabajo debe convertirse en un entrenador capacitado para el acompañamiento hacia sus compañeros en el direccionamiento de mejoras. Para aclarar esta herramienta es históricamente rentable, sin embargo, en términos de práctica empresarial colombiana, no es del todo aplicada, de acuerdo con la referencia antes mencionada.

En el caso de la empresa del estudio, las áreas son muy dependientes entre sí, es decir, producción depende de los despachos del área de logística y los despachos de logística dependen de las ventas del área de comercial, lo que afecta sin duda alguna el diagnóstico del almacenamiento de la materia prima por el poco espacio para realizar este almacenamiento y el producto terminado. De acuerdo con esto se realizó un estudio de tiempos de todas las operaciones del proceso de producción para tener la estimación de los recursos actuales, lo cual


se demostró la necesidad de asignar una bodega para el área de almacenamiento de materia prima, logrando no solo obtener más espacio para ambos procesos, sino mejorar el almacenamiento en ambos procesos, mitigando de esa forma posibles contaminaciones cruzadas.

La implementación de la herramienta deja claro la importancia de la automatización o digitalización para tener un mejor control de inventarios en las bodegas, salidas, entradas, averías, cambios etc.

Ahora bien, al implementar el modelo 5S, se asegura el orden en los procesos la implementación en las bodegas de pastas GAVASSA S.A, es un primer paso hacia la modernización del sistema de gestión en pro de la competitividad de los mercados porque se aumenta la productividad al tener determinados, delimitados y los espacios en la bodega.

Por otra parte, gracias a la implementación del sistema de Excel que llamaremos GAVAMAR como lo muestra la Tabla 2, se logra a un manejo de los procesos más ágiles y eficientes, lo que permite que el despacho se realice en tiempo más cortos logrando la disminución del desperdicio.

**Figura 6***Control de ingreso y salida de harina de bodega.*

CONTROL DE CALIDAD -INGRESO Y SALIDA DE HARINA DE BODEGA					
FECHA	DESCRIPCION	ENTRADA-BULTO	SALIDA-BULTO	STOCK-BULTO	OBSERVACIONES
3/11/2022	HARINA BULTO MOLINO AVIMOL	50	12	38	
4/11/2022		70	0	108	
5/11/2022		12	20	-116	
6/11/2022		200	45	271	
7/11/2022		180	12	-103	
8/11/2022		210	58	255	
9/11/2022		230		-25	
10/11/2022		350		375	
11/11/2022		130		-245	
12/11/2022		120		365	
13/11/2022		170		-195	
14/11/2022				0	
15/11/2022				0	
16/11/2022				0	
17/11/2022				0	
18/11/2022				0	
19/11/2022				0	
20/11/2022				0	
21/11/2022				0	
22/11/2022				0	
23/11/2022				0	
24/11/2022				0	
25/11/2022				0	
26/11/2022				0	
27/11/2022				0	
28/11/2022				0	
29/11/2022				0	
30/11/2022				0	
<b>TOTAL</b>		1722	147	728	

### **Tercera Fase**

En cuanto la evaluación de la mejora de la eficiencia de los procesos con la implementación de la herramienta Lean, se pueden registrar datos de un mejor almacenamiento y manejo de este contribuye positivamente en la resolución de situaciones anómalas de manera práctica en la empresa GAVASSA & CÍA LTDA.

Ahora bien, en otra investigación realizada por (Portugal y otros, 2018), se demostró mediante los resultados obtenidos que a la falta de implementación de las herramientas lean manufacturing, los productos contaban con averías superiores al 45%, esto influía en el proceso de distribución, la empresa del estudio (Gavassa) presentaba problemas similares que disminuyeron al aplicar la herramienta esbelta.

Implementar la metodología significa tener un orden y organizar la bodega en cuanto a primeras entradas primeras salidas, características de la materia prima en coherencia con el producto a procesar estar en constante capacitación y esto lleva a que el empleado mejore su productividad y sea más eficiente, evitando el desperdicio.

De acuerdo (Marcelo, 2017), la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la empresa de RESEMIN S.A, dio resultados favorables como maquinaria con alta eficiencia mecánica, coordinación entre máquina-operario-proceso y producción todo bajo parámetros de la herramienta esbelta bajando los desperdicios significativamente.

Es importante resaltar que el control y la trazabilidad de la materia prima es posible mediante el uso de la herramienta esbelta, impactando en el control de la calidad y aseguramiento de la calidad de la empresa.

### **Conclusiones**

El diagnóstico de la situación de la bodega de almacenamiento arrojó datos que sirvieron para implementar la mejora continua mediante el uso de la metodología esbelta con el acompañamiento de técnicas como la 5S.

Para iniciar con el proceso de aplicar las herramientas de lean manufacturing se partió de principios o etapas de la aplicación de las 5S como la sensibilización del personal.

Las etapas de la implementación de 5S fueron un soporte esencial en la gestión de la herramienta del estudio, sin embargo, es de aclarar que la 5S no terminan, son un proceso continuo, una filosofía que requiere evaluación de ahí surge la automatización de tareas en la recepción de la harina mejorando el control y la toma de decisiones frente a los inventarios, proceso, producto incrementando la productividad por la disminución de los desperdicios.

Con los resultados de la evaluación de la eficiencia en la productividad con la implementación de la herramienta Lean, el almacenamiento y la resolución de situaciones anómalas mejoró eliminando los productos no conformes, asimismo, la automatización es un apoyo para el operario del área y las áreas afines que pueden consultar los saldos en tiempos reales y planear la producción.

La automatización producto del plan de mejora y utilización de la herramienta, permitió identificar los factores internos y externos que afectan los procesos de inventario en el área de materias primas de la empresa.

### **Recomendaciones**

Es importante para la empresa ser consciente que la herramienta implementada requiere constates capacitaciones, sensibilización de personal y una inversión en tiempo y dinero que llevaran a mejoras en la productividad.

Tener presente lo importante no es llegar, sino mantenerse, la calidad es una filosofía y un estilo empresarial.

### Referencias Bibliográficas

- Ambit bulding solutions. (29 de enero de 2019). *Herramientas Lean Manufacturing más importantes que debes conocer antes de hacer una integración*. Ambit bulding solutions <https://www.ambit-bst.com/blog/herramientas-lean-manufacturing-mas-importantes#:~:text=Consiste%20en%20una%20herramienta%20para,situaciones%20que%20no%20tienen%20valor.>
- Arrieta Posada, J. G., Botero Herrera, V. E., & Romano Martínez, M. J. (06 de 2010). <http://www.redalyc.org>. Recuperado el 13 de 03 de 2022, de Benchmarking sobre manufactura esbelta: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360733608006>
- Arrieta Posada, J. G., Botero Herrera, V. E., & Romano Martínez, M. J. (06 de 2010). <http://www.redalyc.org>. Retrieved 13 de 03 de 2022, from Benchmarking sobre manufactura esbelta: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360733608006>
- Flores, L. (2019). El clima organizacional. *Academia*, 13. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52082475/El\\_Clima\\_Organizacional-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1660994745&Signature=hBReg6zpfuD~wJFQCCq2qNH522REWGxtJk7BPksljBAQ7MYQpJGZZqfJqgntfUGhrEPZtRB-Uh~mqXGJhwTmK0uiF8MJEcrUjKpWj3-4qEpX8Aa8y4dFw1vQtcaKL95-s06](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52082475/El_Clima_Organizacional-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1660994745&Signature=hBReg6zpfuD~wJFQCCq2qNH522REWGxtJk7BPksljBAQ7MYQpJGZZqfJqgntfUGhrEPZtRB-Uh~mqXGJhwTmK0uiF8MJEcrUjKpWj3-4qEpX8Aa8y4dFw1vQtcaKL95-s06)
- Gómez Botero, Paula Andrea (2010) "Lean Manufacturing: flexibilidad, agilidad y productividad," *Gestión y Sociedad*: No. 2, Article 7.
- J. y Jones, D. (2005). *Lean solutions*. London: Simon y Schuster.

Manzano Ramírez, M. y Gisbert Soler, V. (2016). Lean Manufacturing: implantación 5S. 3C

Tecnología: glosas de innovación aplicadas en la cita coloquio Manzano Ramírez, M. y

Gisbert Soler, V. (2016). <https://avpsonline.com/los-10-pasos-del-lean-manufacturing/>

Marksbury, P. (2012). La teoría moderna del sistema de producción de Toyota. Londres: Prensa de la productividad.

Ohno, T. (1988). Toyota production system—beyond large-scale production. New York: Productivity Press

Ortiz Pimiento, N. R. (2014). <https://es.calameo.com>. Recuperado el 13 de 03 de 2022, de

Técnicas Básicas Para El Análisis Y Mejoramiento De La Productividad En Procesos De Manufactura: <https://es.calameo.com/read/004173607614b5629b280>

Ortiz Pimiento, N. R. (2014). <https://es.calameo.com>. Retrieved 13 de 03 de 2022, from Técnicas

Básicas Para El Análisis Y Mejoramiento De La Productividad En Procesos De Manufactura: <https://es.calameo.com/read/004173607614b5629b280>

Posada, A. J. (2019). Benchmarking sobre manufactura esbelta (lean manufacturing) en el sector de la confección en la ciudad de Medellín, Colombia. *Journal of Economics, Finance and Administrative*, 15.

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-18862010000100007](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-18862010000100007)

Rajadell, M. y Sánchez, J. L. (2010). Lean manufacturing: La evidencia de una necesidad. México: Ediciones Díaz de Santos.

Rueda, E., (2007). Aplicación de la metodología seis sigmas y lean manufacturing para la reducción de costos, en la producción de jeringas hipodérmicas desechables. (Tesis Licenciatura). Instituto Politécnico Nacional. México. Womack,

Socconini, L. (2021). Lean manufacturing. Paso a paso. Marge books.

## Apéndices

Dificultad para los inventarios y trazabilidad por el mal almacenamiento y desestibado

### Apéndice A Almacenamiento y Desestibado



Maltrato constante por parte del personal encargado de los descargues y amento en bultos averiados.

### Apéndice B Áreas Sucias al Finalizar los Descargues



Uso de bodegas de alistamiento de mercancía de logística y riesgos de contaminación cruzadas por falta de bodega asignada para materias primas.

### Apéndice C Bodegas de Alistamiento de Mercancía de Logística



Evidencias fotografías de resultados aplicando las herramientas Lean Manufacturing

### Apéndice D Brigadas de aseo Lean Manufacturing



**Apéndice E Descargues más Controlados**



**Apéndice F Almacenamientos Asegurados**



Resultado del almacenamiento en la bodega asignada para materias primas.

**Apéndice G Almacenamiento en la Bodega**



**Apéndice H Rotulado para Trazabilidad**



**Apéndice I Capacitaciones al Personal de Producción**

