

**PROPUESTA DE MEJORA PARA LAS OPERACIONES DE PRODUCCIÓN Y  
CADENA DE SUMINISTRO DE LA EMPRESA NATURAL FOODS S.A.S.  
MEDIANTE LA FILOSOFÍA LEAN.**

**DAVID RICARDO VALDERRAMA PARRA**

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
BOGOTÁ  
2020**

**PROPUESTA DE MEJORA PARA LAS OPERACIONES DE PRODUCCIÓN Y  
CADENA DE SUMINISTRO DE LA EMPRESA NATURAL FOODS S.A.S.  
MEDIANTE LA FILOSOFÍA LEAN.**

**DAVID RICARDO VALDERRAMA PARRA**

**Proyecto de Grado para optar por el Título de Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**BOGOTÁ**

**2020**

## CONTENIDO

0	INTRODUCCIÓN .....	12
1.	IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.1	ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	14
1.3	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.4	SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
2	JUSTIFICACIÓN .....	18
3	OBJETIVOS .....	20
3.1	OBJETIVO GENERAL .....	20
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
4	MARCO REFERENCIAL .....	21
4.1	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
4.2	MARCO TEÓRICO .....	27
4.3	MARCO CONCEPTUAL .....	36
	Gestión de la Cadena de Suministro .....	36
	Indicadores de la Gestión de la Cadena de Suministro .....	36
	Gestión de la logística en la cadena de suministro.....	37
	Logística de Almacenamiento.....	37
	Almacenes.....	37
	Flujos en un almacén.....	37
	Picking .....	38
	Costos Logísticos .....	38
	Logística de Distribución Física (Outbound Logistics) .....	38
	Pensamiento Lean en Logística y Distribución.....	39
	Herramientas Lean .....	39
	Mapa de Flujo de Valor (VSM).....	39
	Takt Time.....	41
	5S.....	41
	Estandarización de Trabajos .....	41
	KPIs Key Performance Indicator.....	42
	Gestión Visual.....	42
	Análisis de Cuellos de Botella .....	43
	Gemba.....	43
	Kaizen.....	43

Ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar).....	44
Diagrama de Pareto.....	45
4.4 MARCO LEGAL .....	46
Marco Legal en el ámbito de transportes en Colombia.....	46
Marco legal para el manejo de alimentos en Colombia .....	47
4.5 MARCO ACADÉMICO .....	48
4.5.1 Relación con las líneas de investigación de la Facultad .....	48
4.5.2 Relación con la misión del programa de Ingeniería Industrial .....	48
4.5.3 Relación con la visión del programa de Ingeniería Industrial .....	48
4.5.4 Relación con los objetivos del programa de Ingeniería Industrial..	49
4.5.5 Asignaturas del programa aplicadas en el trabajo de grado .....	49
4.5.6 Competencias que se demuestran en el desarrollo del trabajo de grado	50
5 MARCO METODOLÓGICO .....	51
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	51
5.2 TAMAÑO POBLACIONAL Y MUESTRA .....	51
5.3 PROCESO METODOLÓGICO E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	52
5.3.1 Instrumentos de Recolección de Datos.....	52
Criterios de Puntuación .....	52
(Grupos ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014) .....	52
Aspectos a Evaluar .....	53
Variables en el Diagrama .....	64
5.4 ANÁLISIS DE DATOS .....	66
6 DESARROLLO.....	69
6.1 Diagnóstico de las operaciones de producción de la empresa Natural Foods s.a desde la perspectiva lean .....	69
6.2 Variables con mayor valoración dentro del Proceso .....	80
6.2.1 VSM Mapa de Flujo de Valor.....	80
6.2.2 Indicadores Logísticos KPIs .....	81
6.2.3 Mudanzas de Desperdicio.....	85
6.3 Propuesta de mejoras para las condiciones críticas dentro del proceso.	86
6.3.1 VSM Mapa de Flujo de Valor Futuro .....	86
6.3.2 Estandarización del Trabajo.....	88
6.3.3 Creación de indicadores y su visualización .....	89
6.3.4 Análisis de estimación de la demanda .....	89

6.4	Evaluación económicamente para la viabilidad en la implementación de las mejoras propuestas.....	90
6.4.1	Inversiones.....	90
6.4.2	Egresos o gastos mensuales: .....	91
6.4.3	Beneficios:.....	92
7	CONCLUSIONES.....	94
8	RECOMENDACIONES .....	96
9	BIBLIOGRAFÍA .....	98
10	ANEXOS .....	104

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa Mental para la dirección de la cadena de suministro. ....	27
Figura 2 Modelo de Implementación de Lean Manufacturing .....	29
Figura 3 Diagrama de Flujo para la Evaluación de un Proyecto .....	32
Figura 4 Etapas del Estudio de Trabajo .....	34
Figura 5 Tipos de Distribución en Planta .....	36
Figura 6 Esquema de Análisis de Datos .....	68
Figura 7 Diagrama de Pareto para los Resultados .....	78
Figura 8 VSM Actual del Proceso de Producción .....	80
Figura 9 VSM Futuro Propuesto .....	87
Figura 10 Kanban de Orden de Producción.....	87
Figura 11 Selladora Con Banda Continua Industrial Horizontal .....	88

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Herramientas Lean Manufacturing para aplicar al proyecto.....	30
Tabla 2 Proceso Metodológico e instrumentos de recolección de información.	66
Tabla 3 Resultados del Factor Comunicación y Cultura .....	69
Tabla 4 Resultados del Factor CRM .....	70
Tabla 5 Resultado Factor 5s y Organización de Puestos de Trabajo .....	71
Tabla 6 Resultados del Factor Estandarización del Trabajo .....	72
Tabla 7 Resultados del Factor Mejora Continua .....	73
Tabla 8 Resultados del Factor Flexibilidad .....	74
Tabla 9 Resultados del Factor Balanceado .....	75
Tabla 10 Resultados del Diagnostico Lean.....	77
Tabla 11 Resultados del KPI Rotación de Inventario de Producto Terminado..	82
Tabla 12 Resultados del KPI Error de Pronóstico .....	82
Tabla 13 Resultados del KPI Rotación de Materia Prima .....	83
Tabla 14 Resultados del Coste Porcentual de Materias Primas sobre el total de las ventas.....	83
Tabla 15 Resultados del KPI Costo de Transporte Medio Unitario .....	84
Tabla 16 Resultado del KPI Porcentaje del Costo de Transporte sobre Ventas .....	84
Tabla 17 Mudanzas de Desperdicio en la empresa Natural Foods .....	85
Tabla 18 Ventas Esperadas por Natural Foods .....	92
Tabla 19 Resultados del Análisis Financiero .....	93

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 Datos Generales de la empresa Natural Foods S.A.S .....	104
ANEXO 2 Registro Fotográfico inicial de la empresa Natural Foods .....	106
ANEXO 3 Registro Fotográfico actual de la empresa Natural Foods.....	108
ANEXO 4 Gráficos de Comportamiento para los KPIs medidos .....	110
ANEXO 5 Manual de Funciones y Requisitos.....	116
ANEXO 6 Manual de Procedimientos .....	128
ANEXO 7 Tablero de Control Dashboard para el área de Ventas .....	132
ANEXO 8 Grafico Dinámico de la estimación de la demanda.....	133
ANEXO 9 Formato de Pedidos .....	134
ANEXO 10 Datos de Análisis para el VPN y TIR .....	135



Nota de Aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Antonio Nariño para optar al título de Ingeniero Industrial.

DIEGO ERNESTO MENDOZA PATIÑO

Jurado

PATRICIA HERNANDEZ AVILA

Jurado

## RESUMEN

Son varias las empresas que en busca de mejorar sus actividades en la cadena de suministro y reducir los desperdicios, realizan aplicación de estrategias como el Lean Manufacturing. Esta filosofía, conocida también como manufactura esbelta, consiste en una serie de herramientas como Kaizen, Kanban, VSM, entre otras, las cuales buscan la optimización y estandarización de los procesos, sin embargo, esto necesita de un alto compromiso y flexibilidad al cambio por parte de los colaboradores y de la gerencia. Su implementación puede darse dentro de cualquier ámbito, como por ejemplo las mipymes, las cuales por su tamaño y presupuesto reducido, en la mayoría de los casos, hace que su aplicación sea compleja.

El objeto de este trabajo, pretende proponer mejoras en las operaciones de producción y en la cadena de suministro, mediante la filosofía Lean, para la empresa Natural Foods, S.A, dedicada a la comercialización y distribución de condimentos y frutos secos, por lo cual la formulación del problema es ¿Cómo la filosofía Lean puede mejorar las operaciones de producción y de la cadena de suministro de la empresa Natural Foods?

En este aspecto la pregunta de investigación se responde por medio de una encuesta aplicada a la gerencia de la compañía, que busca, generar un diagnóstico, para el grado de madurez en la aplicación de Lean, que arrojó como resultado un grado de madurez básico, evidenciando falencias en la estandarización del trabajo, control de la producción y manejo de indicadores.

Teniendo en cuenta estos resultados, se generó la creación de un dashboard para el área de ventas, el cual ayudara a comunicar los objetivos de la gerencia y a medir y controlar los procesos. De la mano de esta matriz, se implementó un archivo en Excel, para la estimación de la demanda mensual, a través del uso de la fórmula "PRONOSTICO.ETS", se generó la implementación de manuales de funciones para cada cargo y se identificó un VSM actual y se propuso uno futuro con el uso de tarjetas Kanban, y el acceso a una nueva máquina selladora que le permita reducir el takt time actual.

Igualmente, se realizó el cálculo y medición de los KPIs logísticos, para controlar el proceso de despacho y producción, los cuales, y junto con los procesos anteriores, serán manejados por un analista de compras; el cual la empresa debe contratar. Por último se hizo un análisis de viabilidad económica para la posible implementación de la propuesta dando como resultado que por cada peso invertido en el proyecto genera un beneficio de 1,09.

Palabras Clave: CADENA, SUMINISTRO, LEAN MANUFACTURING, PRODUCCIÓN, ESTANDARIZACIÓN, TAKT TIME, LOGISTICA, KPIS.

## **ABSTRACT**

There are several companies that, seeking to improve their activities in the supply chain and reduce waste, carry out strategies such as Lean Manufacturing. This philosophy, also known as lean manufacturing, consists of a series of tools such as Kaizen, Kanban, VSM, among others, which seek the optimization and standardization of processes, however, this requires a high commitment and flexibility to change by part of employees and management. Its implementation can occur within any scope, such as MYPIMES, which due to their size and small budget, in most cases, make their application complex.

The purpose of this work is to propose improvements in production operations and in the supply chain, through the Lean philosophy, for the company Natural Foods, SA, dedicated to the marketing and distribution of condiments and nuts, for which the wording of the problem is How the Lean philosophy can improve the production and supply chain operations of Natural Foods?

In this regard, the research question is answered by means of a survey applied to the management of the company, which seeks to generate a diagnosis, for the degree of maturity in the application of Lean, which resulted in a basic degree of maturity, evidencing shortcomings in the standardization of work, control of production and management of indicators.

Taking these results into account, a dashboard was created for the sales area, which will help to communicate the management objectives and measure and control the processes. From the hand of this matrix, an Excel file was implemented to estimate the monthly demand, through the use of the formula "FORECAST.ETS", the implementation of function manuals for each position was generated and a VSM was identified current and a future one was proposed with the use of Kanban cards, and access to a new sealing machine that allows it to reduce the current takt time.

Likewise, the calculation and measurement of logistics KPIs was carried out to control the dispatch and production process, which, together with the previous processes, will be managed by a purchasing analyst; which the company must hire. Finally, an economic viability analysis was made for the possible implementation of the proposal, resulting in a 1.09 profit for each peso invested in the project.

**Keywords:** CHAIN, SUPPLY, LEAN MANUFACTURING, PRODUCTION, STANDARDIZATION, TAKT TIME, LOGISTICS, KPIS.

## 0 INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo que menciona Duran (2018) en el artículo “Importancia de la logística y la cadena de suministros en las empresas”, todas las grandes y pequeñas compañías se ven afectadas por diferentes dificultades logísticas en ocasiones, por una inadecuada gestión en sus procesos u operaciones, es por ello que se hace de vital importancia generar diferentes estrategias para mejorar dichas dificultades, más aún en un mundo actual que presenta un mercado cambiante, competitivo y exigente.

Los primeros autores que hablaron sobre modelos de optimización a nivel productivo fueron F.W.Taylor y Henry Ford, el primero con sus estudios para la estandarización del trabajo (Estudio de métodos, tiempos y movimientos), y el segundo con la creación del sistema de fabricación en masa de automóviles a bajo costo a través de la producción en línea, sin embargo, a finales del siglo XIX desde Japón, y debido a Sakichi Toyoda, fundador de la compañía Toyota, se creó el primer concepto de Filosofía Lean, que le permitió a la compañía aumentar su productividad, reduciendo los defectos y aprovechando al máximo su personal.

Posterior a la crisis del petróleo en 1973, Toyota logró los mejores resultados a nivel mundial manteniéndose en el mercado sin pérdidas, por ello, decidió extender su filosofía a todas las compañías del país mejorando los resultados de la industria japonesa, demostrando que el pensamiento Lean daba resultados óptimos. Esta teoría no llegó sino hasta principios de los 90 a occidente gracias a Wornak, Jones y Roos, con su obra “La máquina que cambió el mundo”, que después de un estudio de más de 5 años logró mostrar la eficiencia, flexibilidad y calidad del pensamiento Lean.

En la actualidad el sistema Lean se aplica en varias industrias a nivel mundial, así mismo surgieron nuevas variaciones como los son Lean Health, Lean Construction, Lean Office, entre otras, teniendo todas como punto en común el trabajo conjunto entre los directivos de cada compañía y sus empleados, el compromiso de todas las partes con la gestión del cambio, logrando mantener de manera constante la más alta calidad en sus procesos y el objetivo de siempre trabajar a una mejora continua.

Dentro de la industria Colombiana, se presenta la constitución de pequeñas y medianas empresas como es el caso de Natural Foods, quién será objeto de estudio en este trabajo, y que permitirá evaluar sus procesos y sugerir mejoras a partir del uso de herramientas Lean basados en modelos y teorías ya existentes, apoyados en los conocimientos adquiridos a través del tiempo en la carrera.

En primera instancia se realizó una visita preliminar, en la cual se identificaron los problemas y puntos críticos dentro del manejo en la cadena de abastecimiento de la empresa, sin embargo, después de dicha visita la empresa presentó un cambio de ubicación y así mismo mejoras en la

infraestructura física, por lo que se determinó que las nuevas condiciones debían ser el punto de partida para realizar un nuevo diagnóstico. Dicho diagnóstico, se realizó a través de un modelo de encuesta ya establecido por una empresa española llamada ODE ubicada en Barcelona, el cual contenía una serie de preguntas que indicaban el estado de madurez de la compañía respecto a esta filosofía lean.

Posteriormente se realiza el análisis de los puntos más críticos y que son objeto de mejora, identificando cuales son las herramientas más acordes a dichos escenarios y logrando percibir cuáles serán las acciones a tomar en cada punto, como por ejemplo el diseño y creación de un VSM, que evidencia como es el proceso de producción en general, observando desde la compra de materias primas teniendo como punto final el despacho del producto al consumidor.

Después de tener el VSM actual es de vital importancia, genera la creación del VSM futuro que le permita a la empresa crecer cada día en sus procesos evitando los desperdicios y mejorando sus niveles de inventarios y tiempos de respuesta a los clientes, de igual forma se estandarizan los procesos de producción, se generan planes para la estimación de la demanda que puedan controlar el proceso y como intervienen sus empleados en dichas tareas, para al final mostrar una serie de resultados en pro de la mejora con un respectivos estudio financiero, que pueda ratificar la implementación de dicha propuesta.

# 1. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

## 1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Según Kotler (1991) “los principales elementos de los costes de la distribución física son el transporte (37%), el control de existencias (22%), el almacenamiento (21%) y otros como la recepción de órdenes, el servicio al cliente, la distribución y la administración (20%).”

Las empresas que brindan sus servicios para la comercialización y distribución de alimentos como Natural Foods cada día se enfrentan a diferentes retos de mercados, competitividad, innovación, entre otras, y una de las más importantes es en la cadena de suministros, donde el destino final es el cliente, para ello se debe garantizar que todos sus sistemas sean eficientes y adaptables a las necesidades de la industria lo que implica realizar mejoras continuas teniendo como base técnica herramientas Kaizen o el ciclo PHVA, entre otros.

Algunas de las problemáticas en la cadena de suministro a las que se enfrentan las empresas comercializadoras de alimentos como lo es Natural Foods se pueden enunciar de la siguiente manera:

- Alto coste de construcción y terrenos. Este punto afecta directamente a los almacenes donde sus propietarios deben adaptar sus capacidades máximas de almacenamiento de materias primas a sus necesidades operativas para no afectar su operatividad.
- Distribución en planta. Este punto afecta los costes directos del terreno ya que en la mayoría de ocasiones los empresarios no desarrollan un lay-out adecuado que permita modificaciones si se presenta un crecimiento a futuro.
- Baja adquisición de sistemas o instrumentos informáticos para el control de los procesos de la empresa así mismo la no capacitación de sus colaboradores en estos medios que evitan optimizar la productividad.
- Falta de análisis y adaptación de los sistemas de almacenamiento, preparación, recepción y expedición de materiales.
- No se realizan los análisis de stock mínimo o de seguridad, aprovisionamiento, rotación y estacionalidad, ya sea de materias primas o producto terminado.
- No se optimizan las cargas en los medios de transporte, falta de un sistema de distribución de acuerdo a los volúmenes de carga, tiempos de entrega y posición geográfica de los clientes destino.
- Para las compañías que manejan productos que deben tener unas temperaturas controladas (congelados o refrigerados), mantener la cadena de frío se ha convertido en un problema de costos y un ineficiente control de la misma.

Lo anterior fue tomado de artículos de revista digitales y pdf “Los 4 problemas silenciosos de la distribución física de productos” (Bravo, 2017), “La logística en la cadena de suministro” (Fuente, 2008), “7 errores costosos en la cadena de suministro (Editor Alimentos, 2018), “Soluciones para la cadena de suministro del sector de alimentación y bebidas” (Zetes, 2017), “Evaluación de la Cadena de Suministro para Mejorar la Competitividad y Productividad en el Sector Metalmeccánico en Barranquilla, Colombia” (Salas Navarro, A. Meza, Obredor Baldovino, & Mercado Caruso, 2019), “Conectividad en la cadena de suministro de alimentos” (Hoyos, 2011), “La importancia de la cadena de suministro y su administración”. (Mora, 2018), “Proyecto de mejoramiento para los problemas de logística y almacenamiento en fujian shan s.a.” (Jaimés Moreno & Zuñiga, 2014) “Riesgo en cadena de abastecimiento” (Centro Latinoamericano de Innovación en Lógica, 2010) de los cuales se hace una lectura para encontrar las diferentes problemáticas que enfrenta las empresas de alimentos en las cadenas de suministros.

Desde el día que la empresa se fundó ha tenido un crecimiento constante no sólo es su tamaño (empleados, adquisición de bienes, servicios, portafolio de productos, etc.), sino también un aumento en la participación del mercado representado en un 55%, respecto al año 2018, lo que ha generado que sus procesos sean más robustos y necesiten de un cambio.

Su mercado actual únicamente se encuentra segmentado en la ciudad de Bogotá al cual le brindan una promesa de servicio para entrega de máximo 24 horas después de generado el pedido, sin embargo debido a los problemas ya mencionados se trabajan las ordenes bajo pedido diarias, de igual forma con la movilidad tan complicada que se maneja en la ciudad sus clientes exigen entregas en horarios específicos del día en diferentes puntos, lo que ha generado que en ocasiones cuando se supera el límite máximo de carga del vehículo se tenga que correr con la subcontratación.

Estos son algunos de los problemas que se han identificado en la primera visita al centro de suministro de la empresa, por lo que el eje central de este proyecto será el de brindar alternativas más técnicas que lleven a la empresa a estandarizar sus procesos y que basados en los conocimientos que se han adquirido a través de la carrera se logre mejorar la cadena de suministro.

## **1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

En la visita inicial a la empresa Natural Foods, se logró evidenciar que actualmente cuenta con dos operarios en el área de re empaque, los cuales luego de hacer el llenado de las bolsas con el producto, se disponen a pesarlas y sellarlas con una máquina de calor. Sin embargo debido a que cuentan con un portafolio de productos con alrededor de 400 referencias, las ordenes de producción se procesan de acuerdo a la llegada de los pedidos de clientes de manera diaria, es decir al no tener un plan de producción en línea se pueden

hacer re empaques del mismo producto en diferentes tiempos del día, que genera no tener inventarios en stock para imprevistos.

Teniendo en cuenta el proceso ya mencionado anteriormente la empresa tiene a una persona encargada de almacenar las canastillas; en donde se coloca el producto terminado para que posteriormente este mismo genere el picking del material y se cargue en el transporte, sin embargo no se tiene un control de inventarios ni una sistematización del mismo.

La empresa actualmente no cuenta con un debido control de inventarios, ni con una estandarización en las UMB (unidad de medida base), lo que genera mala calidad del mismo y obliga a realizar ajustes generando pérdidas alrededor de 5 a 10 millones de pesos, cada dos meses que se realiza un inventario, lo que lleva al siguiente problema y es que no se ejecutan controles periódicos (conteos).

Otro de los grandes problemas que presenta la compañía es que no cuenta con un plan de estimación de la demanda ni con un MRP, por lo que el trabajo se realiza por órdenes bajo pedido, que no permite tener inventario en stock y puede generar pérdida de una venta de alrededor de 20 a 25 millones de pesos, ya que este negocio tiene su nicho de mercado principalmente en el sector de restaurantes que no permiten entregas parciales ni a destiempo, y debido a que la competencia es muy alta es fácil perder un cliente por una sola venta.

Adicionalmente, se evidencia que también se afecta el proceso de compra de materias primas, como lo son empaques, tinta para la etiquetadora y granos, esto, debido a que no se hace un análisis mensual en conjunto con la estimación de la demanda y que no permite una pronta reacción en las compras con los proveedores, teniendo en cuenta el Lead Time de cada uno, por ello, las ventas y los ingresos se ven afectados en un valor aproximado de 5 millones de pesos al momento de no tener la mercancía disponible, teniendo en cuenta que su materia prima es comprada a importadores directos; que están sujetos a imprevistos en sus procesos, como por ejemplo agotamiento del material por épocas en las cosechas, lo que genera buscar proveedores que traigan de otros países, pero aumentando su costo, su tiempo de llegada o en algunos casos cambios en la calidad del material.



### **1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo la filosofía Lean puede mejorar las operaciones de producción y de la cadena de suministro de la empresa Natural Foods?

### **1.4 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

- ¿Cuál es el estado actual de las operaciones de producción y de la cadena de suministro de la empresa Natural Foods desde la perspectiva lean?
- ¿Cuáles son las variables críticas de las operaciones de producción y de la cadena de suministro de la empresa Natural Foods?
- ¿Qué herramientas de la filosofía Lean puede implementar la empresa Natural Foods para mejorar sus operaciones de producción y de la cadena de suministro?
- ¿Es viable económicamente, para la empresa Natural Foods implementar las mejoras propuestas?

## 2 JUSTIFICACIÓN

Según información del DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística), el desempleo se encuentra alrededor del 9,4% en todo el territorio nacional, cifra que es considerable y que no presenta una gran disminución respecto al año anterior. Por esto y sumado a la situación económica actual del país las personas han decidido formar sus propias empresas, las cuales incentivan la libre competencia, activan el comercio y generan empleos.

Confecámaras en abril de 2019 comunico que a través de las 57 cámaras de comercio que existen en el país se registraron alrededor de 96.914 unidades productivas durante el primer trimestre del año, cifra que confirma que las personas desean crear su propia empresa y en donde al menos el 94% de ellas son microempresas.

Estas empresas generalmente son creadas por emprendedores que en la mayor parte de sus casos viven el día a día de acuerdo a su tasa de pedidos, caso puntual el que se analiza dentro de este trabajo el cual ubica el tema en la empresa Natural Foods Colombia, la cual se especializa en el comercio y distribución de Frutos secos y condimentos en el país.

Entre sus grandes clientes se encuentran el restaurante Andrés Carnes de Res y Creepes and Waffles, los cuales demandan pedidos a máximo 24 horas y debido a que son clientes estratégicos siempre se debe cumplir la promesa de valor con entrega de pedidos a máximo 24 horas después de generada la orden de compra.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado y en cumplimiento del Plan Nacional Logístico, es necesario que la empresa Natural Foods, implemente un sistema efectivo de red de suministro y abasto, además de todo lo que ello acarrea como pronósticos de venta para la producción, control de inventarios y distribución adecuada de planta, para que pueda tener una mayor efectividad en sus actividades y así mismo se proyecte como una de las más reconocidas y mejores del país.

NOTA: Los datos tomados y referenciados en la anterior descripción fueron tomados de Tasa de Desempleo en Colombia (DANE, 2019) y Red de Cámaras y Comercio (Confecamaras, 2019)

Actualmente una de las mejores opciones para la mejora de los procesos dentro de la red de abasto y suministro en las empresas, es la Filosofía Lean, creada en Japón y que enfoca sus objetivos en el análisis de cada uno de los métodos y como se relaciona cada uno de ellos entre sí; durante la producción o distribución de un producto, para que de esta manera a través de la implementación de diferentes herramientas se logre la disminución de desperdicios, se ahorre en gastos de inventario y se aumente la productividad que permita posteriormente un aumento en los ingresos y un mayor aprovechamiento de los recursos.

Son muchas las compañías que han logrado implementar Lean Manufacturing, a nivel mundial, mejorando sus resultados y aumentando su competitividad, ejemplo de ello es Porsche, que durante 5 años realizó dicho proceso que le permitió aumentar su productividad al doble, mejorar su calidad reduciendo en un 90% sus defectos, reducir sus inventarios y tener tiempos menores de respuesta en materiales, pasando de 6 semanas a 3 días. Todo esto implica un compromiso de mejora continua y evaluación de los procesos que permite el desarrollo de esta filosofía en toda su cadena de suministro y que es de vital importancia que se pueda aplicar en todas las empresas Colombianas y no solo del sector Alimentos sino en general, para lograr el crecimiento de la economía e impulsar aperturas en nuevas opciones de mercado que se adapten a los estándares mundiales.

La empresa Natural Foods S.A., actualmente no presenta control alguno de sus procesos de compra de materias primas, estimaciones estadísticas de sus ventas o demanda para así mismo llevar un control en la producción, que acarrea también un deficiente control de inventarios aumentando los desperdicios, y en general no mide ninguno de sus procesos. Pensando en el futuro y el crecimiento de la empresa el cual en ventas ha sido del 36% anual (según datos suministrados por la gerencia), es pertinente que se implemente la metodología Lean que aumente sus ganancias, estandarice, mida y controle sus procesos, que le permitan ser cada vez más competitivos en el mercado.

La metodología Lean permite el control de la producción a través de un sistema Pull, el cual ayudara a la empresa a tener stock de seguridad y mayor control en sus inventarios reduciendo los desperdicios, así mismo el estandarizar sus procesos, durante toda la cadena de abastecimiento, generara una uniformidad en los mismos, identificando que practicas actuales, no agregan valor al producto pero si generan un gasto, de igual de manera, la implementación de un VSM, que hace parte de las herramientas Lean, evaluara todo el proceso para que desde la Gerencia puedan conocer los tiempos actuales de producción visualizando los re procesos, que se deban eliminar y agilicen la producción, por ello y para garantizar la mejora continua, se hace necesario que lleven indicadores KPIs, que permitan la medición de cada mejora y las acciones en conjunto para el alcance de los objetivos.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Proponer mejoras para las operaciones de producción y de la cadena de suministro de la empresa Natural Foods S.A.S mediante la filosofía Lean.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar el estado actual de las operaciones de producción y de la cadena de suministro de la empresa Natural Foods S.A.S. desde la perspectiva lean.
- Identificar las variables con mayor valoración dentro del proceso que son aptas para una propuesta de mejora de acuerdo a la filosofía Lean.
- Proponer mejoras a las variables críticas encontradas en el proceso basadas en el modelo Lean Manufacturing.
- Valorar económicamente la posibilidad de implementar las mejoras propuestas.

## 4 MARCO REFERENCIAL

### 4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Con el fin de lograr identificar los factores más relevantes en la investigación se realizó una investigación a nivel nacional e internacional buscando otras investigaciones anteriores o actuales, que ayuden a identificar de mejor manera la situación actual del problema y así mismo sus diferentes alternativas de solución:

Un primer trabajo de titulado **“Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes”**, (Aguirre Alvarez, 2014) que muestra la relevancia que tiene la utilización de la filosofía Lean en la industria Colombiana y específicamente en el sector de las pymes, ya que en el documento se les considera como el principal factor productivo y económico del país pero que sin embargo no logran aplicar estas técnicas con eficiencia.

Así mismo se confirma que el estudio fue realizado a una Microempresa comercializadora de dulces de leche en donde se recrearon “tres escenarios, correspondientes a las tres herramientas *Lean Manufacturing* de estudio *TOC*, *Andon* y *TPM*, por medio de la simulación en el *software SIMUL 8* y el diseño de un plan experimental 2k”(p.09), generando como resultados que el uso de herramientas Lean para la erradicación de despilfarros, tiempos de espera y deficiencia funciona de mejor manera si se aplican de manera combinada y no por separado para cada ítem.

La investigación de titulada **“Implementación de lean manufacturing en mipymes en el valle del cauca – Colombia: contexto, caracterización e incidencias”** (Herrera, Implementación de Lean Manufacturing en Mipymes en el Valle del Cauca – Colombia: Contexto, Caracterización e Incidencias, 2018), ahonda en las principales dificultades que presentan las mipymes para poder aplicar este tipo de filosofías como lo son las Lean, siendo de las más importantes: poco conocimiento, escases de recursos, poca flexibilidad al cambio, implementar la filosofía Lean sin adaptarla a sus necesidades entre otras. El trabajo tuvo como objeto la realización de una guía metodológica para que las empresas de Cali-Valle del Cauca lograran la implementación de manera efectiva de Lean Manufacturing combinándola con Lean engineering en la toma de decisiones y tener los resultados esperados.

“Como instrumento de estudio para la caracterización, se utilizó una encuesta dividida en dos partes, la primera parte, indaga el contexto de la empresa (edad, tamaño, alcance del mercado, entre otros) y la segunda parte valora la implementación de prácticas *lean* clasificadas en cuatro categorías (Shah y Ward 2003, 130-131), justo a tiempo (JIT), gestión total de la calidad (TQM), mantenimiento total preventivo (TPM) y gestión de recursos humanos (HRM), usando una escala de Likert de 5 puntos. La población estudiada se escogió tomando en cuenta el Plan regional de competitividad del Valle del Cauca, el

cual tiene como encadenamientos industriales más importantes las cadenas papel – cartón – editoriales – artes gráficas y marroquinería – calzado de cuero, por lo que estos se escogieron como estas dos cadenas como poblaciones a estudiar. El tamaño de la muestra fue de 59 empresas del encadenamiento papel-artes gráficas y 35 empresas del encadenamiento cuero.”(p.02).

Para la evaluación de los resultados se usó estadística descriptiva, la cual arrojó como resultados que las empresas del Valle centran sus esfuerzos en el Justo a Tiempo, sin embargo las aplicaciones de la misma se realizan de manera aislada y por ende se desperdician los beneficios de la filosofía lean, al final para demostrar esta teoría se realizó estudios de chi-cuadrado y correlación de Spearman “para examinar las relaciones entre la implementación, el alcance de mercado, el tamaño de la empresa y la entrega al cliente justo a tiempo”(p.03) la cual arrojó que la relación es significativa solo entre algunos procesos.

En la Novena edición de la Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology se presentó un artículo que se refiere al proceso Lean en Colombia titulado “**Aplicación lean manufacturing en la industria colombiana. Revisión de literatura en tesis y proyectos de grado**” (Arrieta, Muñoz Dominguez, Salcedo Echeverri, & Sossa Gutiérrez, 2011), la cual realiza una investigación bibliográfica comprendida entre tesis y trabajos de grado en las universidades del país, para comprender como se encuentra el estado actual de la aplicación y comprensión de Lean.

Para realizar este estudio “se escogieron algunas de las herramientas de manufactura esbelta como lo son: 5’S, SMED, Justo a Tiempo, Poka Yoke, seis sigma, VSM y fábrica visual.”(p.01), esto permitió identificar que las empresas deben aplicar todas las estructuras de Lean de manera conjunta para obtener resultados, así mismo es importante hacer un estudio previo, ya que algunas empresas no cuentan con los recursos necesarios para hacer estos cambios y al final puede darse el caso de que el costo de la implementación sea más alto que el beneficio obtenido.

En la revista EAN se publicó el artículo “**Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing**” (Sarria Yépez, Villamarin Fonseca, & Bocanegra Herrera, 2017), “Se diseñó una metodología flexible de implementación de lean manufacturing dirigido a empresas industriales, que partió de los modelos teóricos existentes. Se utilizó la metodología ICOM que permite determinar las relaciones entre los procesos y la construcción del diagrama de contexto de manera que la implementación de lean manufacturing sea más fácil de entender por las empresas. Se revisaron los principales métodos de implementación de diferentes autores que escriben sobre lean manufacturing identificando las 14 prácticas más usadas a través de una matriz comparativa, con lo cual se diseñó la metodología de implementación para empresas pequeñas y por personas con poca experiencia. En este sentido, el artículo se propone ofrecer una alternativa sencilla y ágil para el logro de una implementación exitosa de lean manufacturing, a través de los pasos que la metodología y el modelo proponen.”(p.51).

La aplicación de Lean Logistics se menciona también en la tesis **“Implantación de un modelo basado en herramientas lean logistics y su impacto en la gestión de almacén de una empresa industrial, Trujillo 2018”** realizado por (Rodríguez, 2018), donde se analiza el centro de distribución localizado en Trujillo Perú el cual lleva el mismo nombre, y que presenta problemas de desperdicio de tiempo por parte de sus empleados en las diferentes actividades que desempeñan día a día.

La solución propuesta es la implantación de una cultura operativa que elimine los desperdicios y que mejore las metodologías utilizadas para el proceso de tiempos operativos y costos logísticos usando filosofía Lean y así logrando la satisfacción del cliente e incrementar la productividad de sus empleados, esta solución logro disminuir en un 25 % los tiempos de recepción y despacho del materia que al final se ve reflejado en materia económica en n ahorro entre 1440 y 5280 unidades monetarias, dando como conclusión que esta metodología es totalmente aplicable a la compañía y que así mismo genera oportunidades de mejora continua.

Siendo Perú uno de los países donde más se ha aplicado este tipo de filosofía Lean encontramos el trabajo **“Implementación de lean logistics para mejorar la productividad del área logística de la empresa antium s.a., Santiago de Surco, 2017”**, (Bellido, 2017), el cual se realiza en la empresa Antium de Perú dedicada a la comercialización de partes electromecánicas en la cual se desea aplicar Lean Logistics logrando así mejorar la productividad de la organización en el área logística.

Primero se realizó un diagnostico a través de un diagrama de Ishikawa y un análisis de Pareto que evidenciaron los problemas de baja productividad, sin embargo para la mejora de estos factores previamente se debía implementar técnica de las 5s, que arrojó como resultados áreas más organizadas donde sus trabajadores se sientan más cómodos en la realización de su trabajo, de igual manera se realizó la implementación de auditorías constantes que permitan que el proceso se mantenga.

“El método de investigación fue de tipo aplicada, de diseño cuasi experimental. La población fueron los datos tomados de la órdenes de compra de la empresa en mención durante 60 días y la muestra está conformada por los mismos datos que la población. La técnica empleada fue la observación y los instrumentos utilizados fueron las fichas de observación donde se recolectan los datos para su representación en tablas y gráficos y su respectiva interpretación. El análisis de los datos se realizó a través de un análisis cuantitativo, utilizando el programa estadístico SPSS Versión 22.”(p.13).

Para la industria de alimentos también se ha aplicado el uso de herramientas Lean como se evidencia en el trabajo **“Application of Lean Manufacturing Tools in the Food and Beverage Industries”**, realizado por (Lopes, Freitas, & Sousa, 2015), el cual especifica que la filosofía Lean ha centrado su uso en la industria automotriz, pero resalta que tiene muchas aplicaciones y sobre todo

en la industria de alimentos, la cual debido a la competencia tan alta que se tiene en el mercado actual, beneficia mucho a quien la ponga en práctica ya que mejora los tiempos de producción y entrega a clientes aumentando la satisfacción de estos últimos.

Se estudiaron dos empresas las cuales por razones de privacidad se nombran como Empresa A y Empresa B, ambas ubicadas en Portugal la primera encargada de embazar líquidos como jugos y cervezas en la cual se aplicó la estrategia de 5s y la de SMED, la segunda se encarga de embazar líquidos y alimentos en esta se aplicó SMED.

Para la empresa A se inició dando una capacitación a todo el personal para mantener organizados sus estaciones de trabajo y los lugares donde se encontraban herramientas que permitían el embazado, logrando evitar que se presentaran accidentes debido al mal manejo de los implementos de trabajo y a los residuos de vidrios rotos que habían en la planta, luego se aplicó SMED para tres máquinas: máquina de soplado, empaquetadora de botellas y etiquetadora, allí al no tener datos históricos se validó con los jefes de producción y con los operarios, dando como resultado que las principales causas de demora en los cambios fueron por falta de estandarización en el proceso, falta de herramientas adecuadas y falta de capacitación en los operadores.

Para la empresa B solo se aplicó SMED en la línea de llenado la cual contaba con 5 máquinas y solo se tomaron en cuenta la línea 4 y 5, allí ya se aplica filosofía Lean a través de un consultor externo, sin embargo se encontró que los principales errores fueron que no se dio una participación extensiva a todos los empleados y que además no se realizó un seguimiento para mantener una mejora continua.

Al final se identificó que la aplicación de Lean es de vital importancia en todas las compañías sin importar el sector y que el principal inconveniente es que no se involucra ni se inculca a los empleados la importancia de estas prácticas que ayudan a mejorar no solo a la empresa sino a los empleados en sus labores.

Otro trabajo importante en la aplicación de filosofía Lean es **“Exploring the greening of the food supply chain with lean thinking techniques”**, escrito por (Folinas, Aidonis, Trintafillou, & Malindretos, 2013), en Grecia, fue un proyecto que inició en el año 2013 y culminó en el 2015, el cual buscaba demostrar la importancia de la filosofía Lean en el ámbito ambiental precisamente en la Agroindustria de una empresa dedicada a la siembra de maíz, durazno y tomate y como estas herramientas ayudarán a reducir la huella de dióxido de carbono generada por su proceso productivo.

Después de realizar un resumen de las diferentes herramientas que componen Lean, deciden utilizar el modelo VSM, el cual inicia con una preparación, seguido de un mapa actual, después el mapa futuro y finalizando con un plan



de mejora, que básicamente lo que busca es identificar que actividades componen la labor y cuál de estas no agrega ningún valor al proceso y si generan costos. Al final se indica que las políticas lean necesitan de entregas justo a tiempo en lotes pequeños, lo que conlleva a un uso mayor de transportes y empaques, sin embargo esto es contrario al proceso que se requiere de disminuir la huella y ser más ecológicos, es así como los autores invitan a los empresarios a tener un análisis y encontrar la sinergia entre ser “verdes” con lean y “verdes” con el ambiente.

Bajo la misma línea de lo verde y la logística encontramos el trabajo **“Lean and Green in the Transport and Logistics Sector – A Case Study of Simultaneous Deployment”**, (Garza Reyes, Villareal, Kumar, & Molina Ruiz, 2016), el cual se enfoca en una empresa de transportes y logística ubicada en la ciudad de Monterrey, México, que presta servicios de transporte al sector alimentos, este escrito se interesa en la relación que puede tener una filosofía amigable con el medio ambiente pero que se relacione también con técnicas de Lean.

Se conoce que la aplicación de Lean y que sea verde en el sector transporte presenta bastante complejidad por el manejo de lotes pequeños que provoca mayores usos de transporte, por ellos basados en el trabajo de Norton (2017), implementaron una variante de la técnica VSM la cual se conoce como STVSM (Mapa de flujo de valor de transporte sostenible), la cual pretende evidenciar en todos los aspectos los posibles desperdicios midiendo ítems como la calidad del aire, maximizar la eficiencia en el transporte y el desperdicio en material a la hora de hacer el embalaje.

Luego de realizar los diagnósticos pertinentes se propuso mejoras a corto y largo plazo logrando mejorar varios ítems de la compañía, entre los cuales se encuentran mejoras en la asignación de rutas según el destino por cliente, reducir el exceso de distancia recorrida al escoger la mejor secuencia por cliente en cada ruta, aumentar por lo menos un viaje en cada vehículo, reducir los costos de combustible y mantenimiento de los vehículos y aumentar la satisfacción de los clientes al mejorar los tiempos de entrega, entre otras.

En el artículo **“Modeling lean, agile, and leagile supply chain strategies”**, (J. Goldsby, E. Griffis, & S. Roath, 2006), hace énfasis en el uso de las metodologías Lean para mejorar los procesos en las empresas, comenzando por dar una base teórica centrada en los procesos llevados en Toyota para la comercialización y producción de automóviles, entendiendo que lo que se espera es evitar realizar procedimientos que no aportan valor alguno al producto y así mismo no tener inventarios en stock que generen mayores costos sin saber a ciencia cierta cuándo se realizara la venta de ese producto.

El caso puntual que se explica es el de una empresa que fabrica componentes para calefacción, especialmente en el componente encargado de medir los niveles de presión en los sistemas de calefacción, teniendo en cuenta que se encuentra ubicada en México y tiene dos centros de distribución en California y

Kentucky (EEUU). El artículo fija sus objetivos en tres pilares los cuales son: El nivel esperado de servicio hacia el cliente en el envío de sus productos, los niveles de inventario que se tienen deben ser bajos para ser ágiles y costos totales de los procesos.

Al final del documento se logra determinar que los tiempos de entrega a los clientes se pueden mejorar siempre y cuando se puedan calcular las mejores rutas de entrega a los mismos, sin embargo esto va de la mano con los otros dos pilares ya que se debe realizar una estimación de demanda a corto plazo para determinar los mejores niveles de inventario y lograr las entregas a tiempo a los clientes, pero esto también afecta el tercer ítem el cual al no tener los materiales a tiempo y en las cantidades suficientes aumenta el costo de adquisición, por ello se invita al lector a que siempre trate de realizar estimaciones de corto plazo para poder vender lo que se necesita, lo que se pide y que sea al menor tiempo y costo posible.

Retomando la línea de aplicación de Lean en la industria de alimentos se tiene el escrito **“The Lean Concept in the Food Industry: A Case Study of Contract a Manufacturer”**, realizado por (Lehtinen & Torkko, 2005), que centra sus estudios en una empresa manufacturera finlandesa de aderezos como salsas y mermeladas que no produce para sí misma sino para terceros, teniendo tres grandes grupos como lo es: 1. una gran empresa de marketing que maneja sus estrategias y puntos propios de venta, 2. Un mayorista que se surte de material y así mismo redistribuye a pequeños minoristas y por último 3. Una pequeña empresa de marketing que se surte de inventario para hacer distribuciones a pequeños puntos de venta.

Uno de los avances en todos los casos fue los tiempos de entrega a los clientes ya que se implementó entregas directas hacia los puntos de venta de cada cliente, logrando que haya una mayor rotación del inventario, que se reduzcan los tiempos de entrega y que así mismo el cliente evite almacenar cantidades excesivas que no tiene un dato exacto de cuando se usará. El estudio se realizó en el año 2001 más sin embargo en el año 2005 se hizo una evaluación del proceso para ver su evolución y se encontró que la empresa logró identificar las mejoras a realizar, encontrando que por medio del análisis de flujo de valor hay pérdidas de dinero en los inventarios excedentes, por lo que tuvo que desarrollar una estrategia con sus clientes para tener mayor rotación en los inventarios, y controlar la compra de empaques. Igualmente se aumentó la flexibilidad en la producción, ya que se empezaron a manejar producciones en lotes más pequeños que logro producciones mayormente niveladas.

## 4.2 MARCO TEÓRICO

### Cadena de Suministro

En la actualidad todas las compañías a nivel mundial, no solo, desean destacar por la calidad de sus productos sino que también, por la gestión que realizan a la hora de entregar las mercancías a sus clientes, es por ello, que existe el termino cadena de suministro, que en ocasiones se confunde únicamente con la logística de la distribución, sin embargo, esta se comprende desde la adquisición de las materias primas, continuando por la producción y terminando en la distribución, determinando los costos y recursos necesarios para que opere con normalidad cumpliendo las expectativas.

Figura 1 Mapa Mental para la dirección de la cadena de suministro.



Fuente: Autor

El mapa mental, de la Figura 1, esquematiza el proceso que conlleva administrar la cadena de suministro de cualquier empresa, iniciando con el diseño del producto, el cual será de vital importancia, ya que determinará las cantidades y el tipo de materiales que se deberán utilizar durante el proceso. Luego, el proceso pasa por la Gestión de la demanda, donde según el método y la información actual e histórica que se tenga, se podrá proyectar una estimación de la demanda del producto, posteriormente se deben conocer las capacidades productivas de la planta para conocer cuál será el plan de producción a usar.

Teniendo en cuenta, la demanda estimada, se verifica cuáles son las cantidades de materias primas a usar durante el proceso, teniendo en cuenta el tiempo de entrega de cada una por proveedor (lo que se conoce generalmente como Lead Time), entendiendo que el aprovisionamiento se debe hacer con anterioridad. A continuación se comienza con la producción y posterior almacenamiento del producto terminado, para que finalmente después de que lleguen las órdenes de compra por parte de los clientes, pueda realizarse la distribución y entrega de las mismas.

### **Lean Manufacturing (Lean, 2015)**

Esta metodología surgió como una cultura que adoptaron las empresas japonesas para realizar mejoras en sus procesos de fabricación, sin embargo el resultado fue más allá de lo esperado y logró no solo mejorar su proceso productivo sino que también mejorar los puestos de trabajo de sus organizaciones.

Los primeros autores en hablar de técnicas para la mejora en los procesos de producción se dieron a inicios del siglo XX por parte de F.W Taylor y Henry Ford. El primero formuló una organización científica a el trabajo realizado por los operarios y seguidamente Ford implementó en su fábrica de automóviles la primera línea de producción en masa, sin embargo, ya desde finales del siglo XIX, Sakichi Toyoda, fundador del grupo Toyota, ya había generado las primeras apreciaciones y aplicaciones del pensamiento Lean, con la creación de la máquina "Jidoka", la cual detectaba problemas en los telares generando alertas para reducir los defectos, así mismo se logró con esto, generar un aumento en la productividad de la empresa ya que al ser el proceso menos manual un solo operario lograba manipular varias máquinas al tiempo.

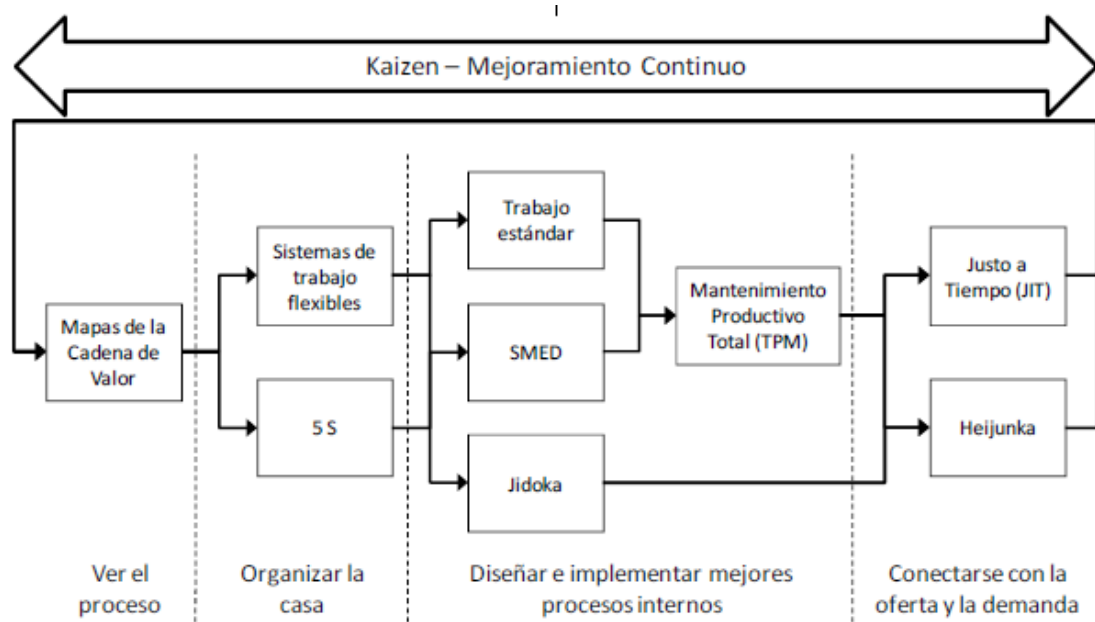
Otro de los principales exponentes de este modelo fue Kichiro Toyoda, quien impulsó el desarrollo y la aplicación de estas técnicas basado en la idea de "una situación ideal de creación, donde máquinas, instalaciones y personas trabajan juntos para añadir valor, sin generar desperdicios" (Lean, 2015). Esta pasión por tener mejores resultados llevó a Kichiro a crear el método Just – in – Time (JIT), y con este eliminar los desperdicios entre operaciones no solo en la línea de producción sino que también entre procesos.

Fue Eiji Toyoda, el encargado de aumentar la productividad de los empleados dándole un valor importante al método JIT y de la mano de Taiichi Ohno, crearon el Toyota Production System (TPS), este modelo, centraba sus esfuerzos en fabricar solo las cantidades necesarias y entregándolas en los tiempos que establece el cliente, y de esta manera reducir los tiempos de cambios de herramientas entre procesos.

En el año 1973, después de la crisis de petróleo Toyota se destacó debido a que logro reducir sus pérdidas al mínimo valor, por ellos el gobierno japonés decidió implementar esta técnica a todas sus empresas y destacar a pesar de la crisis, pero fue a principios de los 90 y a gracias a Wornak, Jones y Roos y su publicación “La máquina que cambió el mundo”, que estas técnicas llegaron a Occidente, en este texto se explicaba cómo era el funcionamiento de Toyota y como su modelo era mejor comparado con el que aplicada General Motors en dicho momento.

Según la página Progressa Lean, esta técnica en la actualidad ha presentado diferentes variantes para ser aplicada en cualquier campo o sector como por ejemplo Lean Health, Lean Construction o Lean Office, indicando que su éxito y base fundamental será “la actuación conjunta de directivos, mandos intermedios y operarios, instaurando unos principios de calidad para optimizar el trabajo, mejorar los resultados y aplicar para siempre la Mejora Continua en todas las áreas empresariales.” (Lean, 2015).

**Figura 2 Modelo de Implementación de Lean Manufacturing**



Fuente: “Justificación Conceptual de un modelo de implementación de Lean Manufacturing”(Cadavid, 2018)

La Figura 2 muestra un esquema general de la Filosofía Lean, comenzando por el análisis del proceso a través de un mapa VSM (Mapa de flujo de valor), que permite evidenciar cómo se encuentra el proceso actual, seguido a esto, hay que cambiar la manera en que se están haciendo las cosas o mejorarlas, generalmente se usan las 5s y se necesita de la flexibilidad de sus participantes para lograr dicho cambio. Después, se generan estrategias apoyados de las herramientas lean para la mejora de procesos no solo productivos sino en cómo se hace el trabajo y como se hacen los mantenimientos, para al final lograr reducir los tiempos y costos con Heijunka y Justo a Tiempo, es importante entender, que este es un proceso que debe tener compromiso en todas sus partes de mejora continua, para lograr siempre los mejores resultados.

Sin embargo, en Lean Manufacturing se utilizan diferentes tipos de herramientas, pero, para este trabajo serán las más relevantes las siguientes:

**Tabla 1 Herramientas Lean Manufacturing para aplicar al proyecto.**

Proceso	Trasnformación, Inventario y Distribución
Herramientas	5S
	Estandarización de Trabajos
	VSM
	KPIs
	Gestión Visual
	Analisis de Cuello de Botella
	Gemba
	Kaizen
	Ciclo PHVA
	Diagrama de Pareto
	Takt Time

Fuente: Autor.

## Formulación y Evaluación de Proyectos

De acuerdo a los cambios que ha tenido el mercado, como por ejemplo la globalización, ha generado la necesidad de que los recursos sean asignados de la manera más eficiente posible, cumpliendo siempre las expectativas de sus inversores, sin embargo, es necesario reducir la incertidumbre de dicha inversión para tener un estimado de los resultados, todo esto se apoya con la realización de Evaluación de Proyectos logrando determinar la viabilidad de dichos proyectos. (Baldiviezo, 2006)

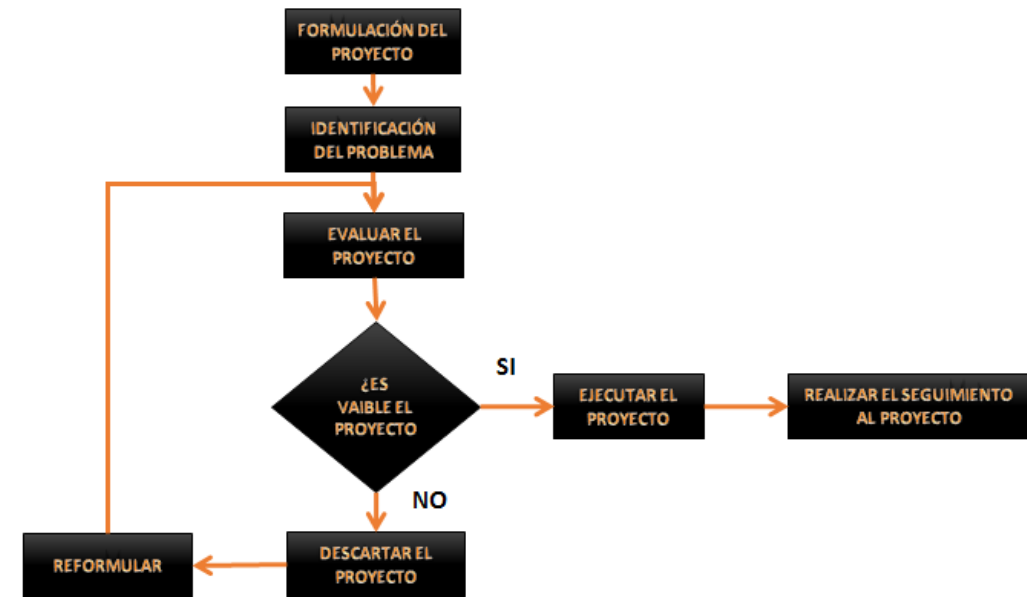
Existen autores que plantean una serie de características para realizar estas evaluaciones, siendo uno de ellos Guillermo Buenaventura en su libro "Teoría de la inversión en la evaluación de proyectos", afirma que todos los proyectos ya sean en el ámbito productivo, comercial o adquisición de bienes deben tener

un análisis de inversión, comenzando por evaluar el costo de capital que tiene la organización, seguido de presupuestar los bienes con los que se cuenta y finalizando con la revisión de bonos, acciones y portafolios. (Vera, 2018)

El trabajo publicado en (Catarina, 2017), menciona a tres autores que después de realizar sus investigaciones para proyectos de grado en la Ciudad de México (México) lograron identificar una secuencia ordenada de pasos que se deben emular para la evaluación de proyectos cada uno con diferentes estrategias los cuales se mencionan a continuación:

- El modelo que propone Héctor Bolívar, consiste en 5 pasos: -Realización de estudios previos, -Diseño, -Construcción o Instalación, -Puesta en marcha y -Fin de vida útil para cuando ya el proyecto no tiene ninguna validez o no está actualizado.
- Otro de los modelos que se proponen es el del autor Andrés E. Miguel, para cual se tiene los siguientes 5 pasos: -Identificar la idea, -Realizar un perfil de la idea, -Anteproyecto de pre factibilidad, -Anteproyecto de factibilidad para verificar si se acepta o rechaza el proyecto y por último -Proyecto definitivo ya ajustado con estudio de inversiones.
- El último autor Claudia Molina, a diferencia de los demás; agrega un sexto paso para evaluar un proyecto de inversión especificados así: - Estudio Legal, -Estudio de Mercado, -Ingeniería del Proyecto; para evaluar las técnica a adoptar, -Tamaño y localización del proyecto; para determinar los recursos necesarios, -Magnitud de la inversión, - Financiamiento, -Estudio Económico que sirve para obtener los datos correspondientes al dinero, y al final una -Evaluación Económica que es el estudio de los datos extraídos en el paso anterior para tomar la mejor decisión.

**Figura 3 Diagrama de Flujo para la Evaluación de un Proyecto**



Fuente: Autor

### **Valor Presente Neto – VPN.**

Es una de las técnicas más empleadas para evaluar proyectos, no solo de inversión en activos, sino también de pasivos financieros.

El VPN permite establecer, en el presente (punto inicial), si el valor de los ingresos es mayor al de los egresos, es decir hasta qué punto una inversión genera o no valor. Si el VPN es positivo, significa que la inversión genera valor, si es negativo es porque reduce valor.

$$\mathbf{VPN = VP (Ingresos) - VP (Egresos)}$$

El VPN resulta de establecer, en el punto inicial, la diferencia entre el valor presente de los rendimientos futuros disminuidos a una tasa de interés y el valor de la inversión inicial.

Criterios de evaluación por medio del VPN:

Si  $VPN > 0 \Rightarrow$  FACTIBLE. Conviene financiar el proyecto

Si  $VPN = 0 \Rightarrow$  Es INDIFERENTE Participar en el proyecto

Si  $VPN < 0 \Rightarrow$  NO FACTIBLE. No conviene invertir.

(Aguirre Gómez, 2020)



## **Tasa Interna De Retorno - TIR.**

Es otra de las metodologías más utilizadas para evaluar la bondad de un proyecto, criterio de decisión que por lo general confirma el del VPN. La TIR equivale a la rentabilidad que es capaz de generar un proyecto por sí mismo, es decir la tasa a la que los recursos que se invierten van a rentar durante la vida del proyecto.

Para calcular la TIR, los ingresos del proyecto traídos al presente se deben igualar a los egresos en ese mismo punto, razón por la cual su cálculo se hace a partir de la fórmula de VPN igualando ese valor a cero (0).

Criterios de evaluación por medio de la TIR:

Si  $TIR > r_{op.}$ , El proyecto ES VIABLE para ese inversionista

Si  $TIR < r_{op.}$ , El proyecto NO ES VIABLE para ese inversionista

Si  $TIR = r_{op.}$ , el proyecto es INDIFERENTE

Donde  $r_{op}$  es la tasa de descuento elegida.

(Aguirre Gómez, 2020)

## **Estudio de Tiempos y Movimientos**

Se encarga de establecer cuáles son los tiempos estándar de las actividades realizadas en cualquier proceso, y así mismo identificar los movimientos que realiza un operario en alguna operación evitando acciones innecesarias que aumente el tiempo de ejecución de dicha operación.

Aproximadamente en el siglo XVIII en Francia, fue Perronet el primero en realizar este tipo de estudios para la fabricación de alfileres, sin embargo fue Frederick Taylor, a finales del siglo XIX, que estas técnicas se hicieron conocidas y lo que le hizo acreedor a ser llamado el padre de la administración, desarrollando modelos en los cuales él afirmaba que debía ser la administración del proceso la encargada de la programación del trabajo para cada uno de los colaboradores basado en que cada tarea debía disponer de un tiempo estándar de ejecución brindado por un operario bien calificado.

Posteriormente, se desarrollaron más estudios basados en las teorías de Taylor, principalmente para la evaluación de movimientos, estos fueron realizados por los esposos Frank y Lilian Gilbreth, implementando un nuevo término llamado Therbligs (Su apellido al revés), los cuales consisten en 18 movimientos que cuentan como las subdivisiones de alguna tarea y que es de gran utilidad para realizar los estudios productivos de un operario en su labor.

**Figura 4 Etapas del Estudio de Trabajo**



Fuente: (Ingenieros, 2016)

### **Diseño de Planta**

Es uno de los requisitos más importantes para que una empresa tenga mayor eficiencia posible en sus procesos, ya que determina la localización de la planta de producción y permite organizar las instalaciones de la manera más adecuada no solo al nivel actual sino pensando en un futuro.

La página web (Lean Manufacturing 10, 2020) cita algunas definiciones en su artículo “Diseño de la distribución en planta: Definición y cuándo aplicarla” como lo son:

Según Apple la distribución de planta es proyectar el curso de movimiento que va a tener cada uno de las partes del producto dentro de la planta, administrando todos los componentes para que el procedimiento de fabricación pueda cumplirse de la forma más económica posible, después se debe realizar la representación gráfica de la organización de todos los componentes dentro de la planta y finalmente verificar que la aplicación de la estrategia escogida se lleve a cabo correctamente.

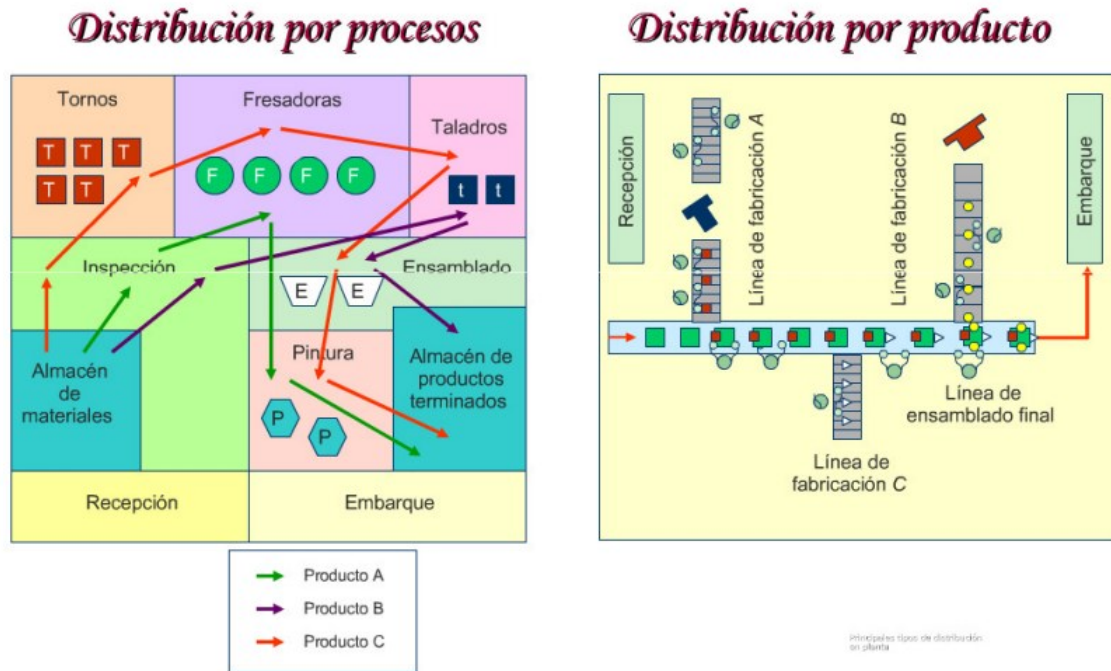
Así mismo en el trabajo publicado en la página web de la Universidad Tecnológica del Salvador (Biblioteca UTEC, 2017) se identifica una definición:

“Es una herramienta propia de la ingeniería Industrial, donde el ingeniero tiene que poner a trabajar toda su inventiva, creatividad y sobre todo muchas técnicas propias para plasmar en una maqueta o dibujo, lo que se considera que es la solución óptima de diseño del centro de trabajo e incluye los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios como la maquinaria y equipo de trabajo, para lograr de esta manera que los procesos se ejecuten de manera más racional.” (Muther, 1981)

Objetivos principales del diseño de planta:

- Integrar las fases productivas garantizando el espacio adecuado y la conexión entre estas fases.
- Circulación mínima.
- Recorridos de materiales y personas reducidos.
- Economía de movimientos, esto guiado a equipos de transporte, el uso eficiente de los equipos, espacio utilizado, tiempos de producción, costos, etc.
- Optimizar el uso de trabajadores y equipos
- Seguridad.
- Dar garantía para la seguridad y confort del personal.
- Reduce la cantidad de accidentes y genera un ambiente agradable de trabajo.
- Flexibilidad
- No permitir dificultades en la producción por cambio de piezas o de demanda.
- Generar estrategias para alcanzar a una producción esbelta
- Facilitar la supervisión

Figura 5 Tipos de Distribución en Planta



Fuente: Distribución de planta (Anónimo)

### 4.3 MARCO CONCEPTUAL

#### Gestión de la Cadena de Suministro

Para CSCMP (Council of Supply Chain Management Professionals), la gestión de la cadena de suministro abarca la planificación y gestión de todas las actividades involucradas en el suministro. “Es importante destacar que también incluye la coordinación y la colaboración con los socios, que pueden ser con proveedores, intermediarios, proveedores de servicios externos o clientes. En esencia, la gestión de la cadena de suministro integra la oferta y la gestión de la demanda dentro y fuera de las empresas”. (Council Supply Chain Management Professional, 2014)

#### Indicadores de la Gestión de la Cadena de Suministro

El estudio y la relación entre los procesos, componen los fundamentos a la hora de encaminar acciones de mejora en los métodos de cualquier empresa, ya que estos ayudan a determinar las fallas puntuales, y de esta manera, se puedan tomar cursos de acción para dirigir e implementar las mejores estrategias. El ítem que aporta al análisis dentro de la cadena de suministros es la aplicación de indicadores de gestión, que permiten la medición del desempeño de los procesos, logrando presentar las falencias que estos tienen

y de esta manera mostrar los “cuellos de botella” que puedan existir durante toda la cadena.

## **Gestión de la logística en la cadena de suministro**

CSCMP define la gestión logística como: “...la parte de gestión de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla el flujo (hacia adelante y hacia atrás) y almacenamiento eficiente y efectivo de los bienes, servicios e información relacionada entre el punto de origen y el punto de consumo con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes”. (Council Supply Chain Management Professional, 2014)

## **Logística de Almacenamiento**

“Agrupa las funciones de recepción, almacenamiento y administración de inventarios, complementándose en algunos casos con actividades relacionadas a la búsqueda, selección, registro y seguimiento de proveedores”. (Bozzeta Delgado & Medina Huambachano, 2014)

## **Almacenes**

Los almacenes forman una parte importante del sistema logístico de una empresa. Ellos son utilizados para el almacenamiento o amortiguamiento (ante variabilidades en la cadena) de productos (materias primas, productos en proceso o productos terminados) desde y hacia los puntos de origen y los puntos de consumo. El término "almacén" se utiliza si la función principal es resguardar los productos en una zona de amortiguamiento, si la distribución de los productos almacenados se agrega como una función principal más, pasa a denominarse "centro de distribución". (Koster, 2006)

## **Flujos en un almacén**

La actividad de recepción contempla el descargue de los productos del proveedor, la actualización del registro de inventarios, la inspección para encontrar si existen inconsistencias de calidad o cantidad. El traslado y resguardo involucra la transferencia de productos entrantes a puntos de almacenamiento. También puede añadir actividades de re empaque (por ejemplo pallets completos a cajas o contenedores estandarizados), y los

movimientos físicos (de los muelles de recepción a las diferentes áreas funcionales). En la mayoría de almacenes la selección y preparación de pedidos es la actividad principal e implica el proceso de obtener la cantidad correcta de los productos adecuados para un conjunto de pedidos. Después de la recolección, las órdenes a menudo tienen que ser embaladas y apiladas en la unidad de carga correcta (por ejemplo, un pallet). El cross-docking se realiza cuando los productos recibidos son transferidos directamente a los muelles de embarque. (Koster, 2006)

## **Picking**

El picking o preparación de pedidos abarca la consolidación y programación de las órdenes de pedido de los clientes, asignación de stocks en ubicaciones de almacenamiento, publicación de las órdenes, recolección de los artículos de las ubicaciones de almacenamiento y la disposición de los artículos recogidos. Las órdenes de los clientes constan de una o más ítems, cada ítem se refiere a un único producto o número de referencia (SKU), en una cantidad determinada. Estos ítems se dividen y distribuyen, basado en la cantidad y el contenedor, en pallets, cajas (o la unidad de almacenamiento) o cajas incompletas. (Bozzeta Delgado & Medina Huambachano, 2014)

## **Costos Logísticos**

Los costos de un almacén suelen representar, aproximadamente, el 25% de los costos logísticos y el 2.1% del costo de ventas (Pascual, 2012). El costo de picking se estima entre 40% y 55% de los gastos totales de operación, por lo tanto, cualquier bajo rendimiento en este proceso puede significar un mal servicio y altos costos operativos en la cadena de suministro.

## **Logística de Distribución Física (Outbound Logistics)**

“Comprende las actividades de expedición y distribución de los productos terminados a los distintos mercados, constituyendo un nexo entre las funciones de producción y de comercialización”. (Achuora, 2013) El proceso de distribución adquiere un papel cada vez más significativo en la realización de una estrategia exitosa en las organizaciones.

## **Pensamiento Lean en Logística y Distribución.**

Según FORTNA<sup>1</sup>, Distribución Lean se basa en los principios de Lean Manufacturing, la cual surgió como un enfoque de gestión de la producción en Toyota. La filosofía Lean considera que el consumo de recursos para obtener cualquier resultado que no genere creación de valor para el consumidor final deberá ser considerado como un despilfarro, y por ende un objeto de eliminación. Operando desde la visión del usuario, que usa el producto o servicio, el valor se establece como la acción o proceso por el cual un cliente estaría dispuesto a pagar. Básicamente, el objetivo de la filosofía Lean es crear más valor con menos trabajo.

En las operaciones de distribución, la filosofía lean comienza con el pedido del cliente. El enfoque aplica herramientas y técnicas para racionalizar y acelerar el flujo de materiales, reducir errores, eliminar la manipulación innecesaria, maximizar la utilización de las instalaciones y mejorar la gestión de inventarios. (Inc., 2010)

## **Herramientas Lean**

Las herramientas utilizadas descritas a continuación, son herramientas reconocidas y descritas en suficiente bibliografía. Se presenta una breve descripción de cada una de ellas. (Bozzeta Delgado & Medina Huambachano, 2014)

### **Mapa de Flujo de Valor (VSM).** (Paola & María, 2012) (Lixia & Bo, 2010)

El Mapa de Flujo de Valor (VSM: value stream map) es una herramienta diseñada para analizar el grado de eficiencia de un proceso, es decir, en este caso, la cantidad de residuos que hay en la operación. Se trata de la representación visual de la información de un producto y/o servicio siguiendo la secuencia de su cadena de valor identificando que actividades agregan valor y cuáles no. El VSM muestra los movimientos del proceso desde el ingreso de pedidos hasta el despacho. Hay dos tipos de mapas de flujo de valor:

- VSM actual: Representa cómo los procesos de la organización se están realizando actualmente en el entorno.
- VSM Futuro: Representa la visión de cómo el equipo del proyecto considera la cadena de valor en un punto en el futuro, una vez realizadas las mejoras.

---

<sup>1</sup> FORTNA: Empresa consultora en temas de SCM. Ver [www.fortna.com](http://www.fortna.com)

Esta herramienta se divide en tres bloques: proceso o flujo de producción, comunicación o flujos de información y líneas de tiempo y distancias de viaje (tiempo de ciclo). Para realizar un VSM se deben realizar los siguientes pasos:

- a) **Identificar la familia de productos a graficar:** Se debe tener en cuenta que se llama familia de productos a aquellos que comparten tiempos y equipos, durante todos los procesos de fabricación. Las máquinas, equipos y operaciones que se encuentren dentro de cada familia se deben agrupar para identificar cual es el flujo del producto y poder usar técnicas como SMED o Kanban, que se enfoquen a la disminución del material en proceso.
- b) **Dibujar el estado actual del proceso:** Reconociendo los inventarios resultantes entre cada operación, de igual manera identificar como es el flujo de material y el flujo de información. En esta etapa en donde se construye el VSM actual.
- c) **Considerar el enfoque sobre cómo debe ser la condición de estado futuro:** En esta etapa se debe plantear cómo debe funcionar el proceso en un plazo corto. Dentro de cada proceso se debe calcular el Takt Time, el Lead Time tanto de proveedores como de clientes, El Contenido de Trabajo (WC) que indica el tiempo en el cual se agrega valor al producto y la cantidad de operarios necesarios que realizan la tarea.
- d) **Ilustrar el VSM futuro.** La finalidad del value stream map (VSM) es identificar los desperdicios, sin embargo, su debe hacerse en un periodo corto de tiempo, el objetivo es generar procesos que estén vinculados con los clientes, trabajando de acuerdo a sus solicitudes o necesidades, siempre bajo flujo continuo; es decir, con un sistema Pull.

En el VSM se debe poder:

- Reconocer los cuellos de botella.
- Determinar en qué lugares se generan desperdicios de productos.
- Identificar el tipo de desperdicios (ya sean hombres o máquinas).
- Establecer valores de inventario máximo y mínimo, reconociendo la causa de estos valores.
- Precisar las soluciones acordes a la situación en la eliminación de desperdicios.
- Identificar donde el sistema está siendo empujado (push) y si debería ser jalado (pull).

- e) **Representar un plan de acción y ejecutar las acciones.** Para lograr el estado futuro, los cambios deben estar organizados en un plan de acción. Así mismo, hay que realizar un constante seguimiento hasta obtener el resultado futuro. Una vez alcanzado este estado, se retoma desde el primer paso para realizar la mejora continua en busca de la excelencia operacional.



## **Takt Time.**

“Takt time se introdujo por primera vez en la industria alemana en los años treinta y se convirtió en una práctica estándar de la producción lean. Es semejante al ritmo, es decir, la velocidad a la que el cliente necesita el producto y define el pulso de los procesos de producción. Se toma en consideración las demandas de los clientes con el fin de prevenir la pérdida de exceso de producción”. (Bertoncelj & Kacvic, 2012)

## **5S.**

Las 5S son clasificar (seiri), ordenar (seiton), sacar brillo (seiso), estandarizar (seiketsu) y mantener (shitsuke). En el día a día de una empresa, las rutinas y el orden de la organización son de vital importancia para un flujo continuo y efectivo de las actividades.

La primera S, clasificar, se encarga en eliminar elementos innecesarios de los lugares de trabajo. La segunda S, ordenar, se ocupa en crear técnicas de almacenamiento eficientes y eficaces para ordenar los elementos de modo que estos sean fáciles de encontrar y guardar. Sacar brillo, es para limpiar el área de trabajo. Una limpieza en las labores diarias es precisa para mantener esta mejora. Luego, ya con las tres primeras S aplicadas, el siguiente paso es estandarizar las mejores prácticas en cada puesto de trabajo. Mantener, se centra en hacer un hábito el realizar los procedimientos correctos, y a través de esta, consolidar una nueva cultura y nivel de organización respecto del lugar de trabajo. Es a menudo, la más difícil de las S para implementar. (Bayo, 2010)

## **Estandarización de Trabajos**

La estandarización de trabajos es una herramienta de vital uso en la metodología Lean, sin embargo es de las menos usadas en las empresas a nivel mundial. Su aplicación le permite a las compañías mejorar continuamente sus procesos de producción, generando actividades únicas para cada cargo, que le facilitaran el trabajo a los operarios y logrando una reducción de tiempo en las tareas.

La estandarización de trabajos consiste en elegir las mejores prácticas, identificando las buenas y malas prácticas de cada operario, esto permite comprobar cuáles son los mejores resultados durante una actividad o tarea y permite precisar una metodología adecuada de trabajo, que todos los colaboradores deben seguir. Es decir, que todos y cada uno de los operarios realicen su trabajo de la misma manera, siempre y cuando sea un mismo proceso de producción.

“Esta metodología a seguir con los trabajos estandarizados, al mismo tiempo sirve de base para encontrar nuevas mejoras. Cada mejora se incorpora a la metodología, por lo que se va mejorando continuamente y así sucesivamente. Mejorar la estandarización de trabajos es un proceso que nunca termina, por lo que es una referencia para el kaizen”. (Lean Manufacturing 10, 2020)

## **KPIs Key Performance Indicator**

“Los Indicadores de Desempeño Logístico son medidas de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y flujos de información entre las partes de la cadena logística. Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores de gestión logística, con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna (tomar decisiones)”. (Lopez, 2016)

Características de los kpis

- Los KPIs deben estar asociados con la misión, visión, táctica y competitividad de la empresa.
- Los KPIs deben orientarse hacia un método que permitan conseguir resultados, mejorando los procesos.
- Los KPIs deben enfocarse de tal manera que los colaboradores a través de su trabajo diario puedan contribuir a la mejora de los resultados.
- Los KPIs deben ser acordes y equiparables a cada tarea, para que permita en donde sea posible y de manera estándar la comparación (benchmarking) frente a otras organizaciones.

## **Gestión Visual**

Es un instrumento de la filosofía Lean Manufacturing que se utiliza para la estandarización de procesos, a través de los diferentes medios de comunicación visuales y de fácil entendimiento.

Es la manera más óptima de convalidar actividades y generar información de los avances a todos los implicados en el proceso, así como las actualizaciones que existan. Su éxito radica en poder notificar la información en pocas palabras, de manera llamativa y de fácil entendimiento.

En la actualidad, los trabajadores reciben bastante información de forma visual, principalmente porque es más rápida de notificar, y crea un impacto directo en

las personas, esta es la característica principal de la Gestión visual, permitir la comunicación de información de manera fácil y clara.

“Cuando se agrega un complemento de gestión visual, con imágenes claras e indicaciones precisas se evitan re-trabajos, desperdicios, además se acelera el proceso de aprendizaje y los tiempos de operación. Evita tener que revisar los manuales o preguntar a otros operarios que no estén del todo enterados”. (Lean Manufacturing 10, 2020)

### **Análisis de Cuellos de Botella**

“Analizar los cuellos de botella es identificar que procesos de producción limitan la capacidad de producción de una planta y mejora el rendimiento de esos procesos en cuestión”. (Lean Manufacturing 10, 2020)

Identificar a tiempo un cuello de botella permitirá mejorar la productividad debido a que se fortalecerá el eslabón más débil del proceso de fabricación.

### **Gemba**

Esta herramienta insta a la revisión directa del lugar de trabajo, para entender el proceso de producción y donde se presentan los errores en el día a día, así de esta manera, es directamente el analista quien verifica el paso a paso del proceso y entiende cuales son realmente los problemas y como atacarlos para generar una solución.

Estas visitas se realizan con el objetivo de aprender, enseñar, y entrenar, de manera directa a los operarios o áreas donde se estén presentando los despilfarros en el transcurso de la producción.

Se puede afirmar que Gemba es la capacidad de ver la realidad del proceso de producción, que en ocasiones es poco logrado por las compañías, debido a que no dedican el tiempo suficiente a realizar dicho “paseo” ni a tener contacto directo con el proceso.

“Una parte especialmente importante es mostrar respeto mientras se observa el proceso y preguntar a los operarios. No se debe ser una persona prepotente, que se piense que está en un nivel superior a ellos, porque no es verdad. Así no se conseguirá su ayuda”. (Lean Manufacturing 10, 2020)

### **Kaizen**

Kaizen es una palabra japonés que significa mejora continua, este término proviene de la unión de dos palabras: KAI (cambio) y ZEN (mejorar); y aunque

es una idea que no es nueva, su aplicación es muy reducida en las empresas.

La idea principal es la solución de problemas aplicando medidas correctivas con el fin de mejorar el todo sistema productivo.

“La filosofía Kaizen se basa en la guerra constante contra el desperdicio. Kaizen implica un cambio de actitud del personal de la empresa. Se trata de incentivar este cambio de actitud hacia la mejora, utilizando las capacidades de todo el personal con el objetivo constante de llevar a la empresa al éxito”. (Lean Manufacturing 10, 2020)

Sus principales objetivos son:

- Aumentar la calidad.
- Aumentar la satisfacción de los clientes (disminuyendo las No Conformidades de los clientes).
- Mejorar los procesos de gestión en la empresa.
- Incrementar el rendimiento de los recursos humanos.

### **Ciclo PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar)**

“Este ciclo constituye una de las principales herramientas de mejoramiento continuo en las organizaciones, utilizada ampliamente por los sistemas de gestión de la calidad (SGC) con el propósito de permitirle a las empresas una mejora integral de la competitividad, de los productos ofrecidos, mejorado permanentemente la calidad, también le facilita tener una mayor participación en el mercado, una optimización en los costos y por supuesto una mejor rentabilidad.” (Moreno, 2017)

Por su simplicidad se puede utilizar en cualquier proceso de la organización, y que ejecutado de la forma correcta, ayuda en la realización de actividades de forma ordenada y efectiva.

Los pasos del ciclo PHVA son:

**Planificar:** “En esta etapa se definen los objetivos y cómo lograrlos, esto de acuerdo a políticas organizacionales y necesidades de los clientes. Puede ser de gran utilidad realizar grupos de trabajo, escuchar opiniones de los trabajadores y utilizar herramientas de planificación como por ejemplo: 5W2H en la cual se responden 7 preguntas claves cuyas palabras en inglés inician con W y H : ¿Qué (What), ¿Por qué (Why), ¿Cuándo (When) ¿Dónde (Where) ¿Quién (Who), ¿Cómo (How) y ¿Cuánto (How much)”. (Moreno, 2017)

Es importante recalcar que esta fase es muy importante ya que facilita el desarrollo de las siguientes, lo que implica que si no realiza una buena planeación los resultados en los otros 3 ciclos no serán verídicos.

**Hacer:** Es ejecutar lo planeado, en esta etapa se sugiere la realización de pruebas pilotos que permitan evidenciar problemas antes de implantar los procesos definidos y así mismo generar acciones de mejora durante la implementación.

**Verificar:** En esta etapa se comprueba la adecuada aplicación de las estrategias a través del seguimiento y medición de los procesos, validando que estén conforme a las políticas establecidas y a la programación inicial.

**Actuar:** Este paso permite que se realicen las acciones de mejora para el aumento de desempeño en cada uno de los procesos, se corrigen los problemas no planificados, se estandarizan los nuevos cambios, se realiza la capacitación necesaria y se define como realizar su seguimiento.

“En conclusión la adopción del ciclo PHVA es de gran ayuda para actuar sobre los procesos y no sobre las personas, pues es frecuente que en las organizaciones se culpen a los trabajadores por los malos resultados cuando en realidad lo que falla es el proceso, de ahí la gran importancia que tiene el compromiso gerencial, pues es en este nivel en donde se deben buscar las estrategias que le permita a las empresas liderar el mercado, ser auto-sostenibles y rentables”. (Moreno, 2017)

### **Diagrama de Pareto**

Vilfredo Pareto, fue un sociólogo, economista, filósofo y doctor en ingeniería italiano creador del principio de Pareto.

El principio de Pareto se puede usar para hacer un estudio de problemas y lograr dar prioridad, a las causas con mayor ocurrencia, que generan algún tipo de problema, las cuáles, son estas en las que se debe enfocar primero.

“Al principio de Pareto se le conoce como el principio 80-20 y básicamente lo que él analizó en aquel entonces era cómo estaba distribuida la riqueza en Italia. Se dio cuenta que un grupo muy pequeño de personas poseía la mayor cantidad de la riqueza, Pareto dio una proporción de 80-20: el 80% de la riqueza es poseída por el 20% de las personas poseen el 80 por ciento de la riqueza. Esto se puede generalizar, lo que implica que en un proceso o una situación el 20% de las causas nos generan el 80% de los resultados”. (Lean Manufacturing 10, 2020)

#### 4.4 MARCO LEGAL

##### Marco Legal en el ámbito de transportes en Colombia

**Decreto 1079 de 2015:** “Esta versión incorpora las modificaciones introducidas al Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte a partir de la fecha de su expedición. (Última fecha de actualización 26 de Junio de 2019), Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte.” (Vives, 2015)

**Ley 105 de 1993 Principios y disposiciones Generales del Sector Transporte:** “Dicta disposiciones básicas sobre el transporte, redistribuye competencias y recursos entre la Nación y las entidades territoriales, reglamenta la planeación en el sector y dicta otras disposiciones”. (Escobar, 2016)

“Con esta ley se dictan disposiciones sobre el tránsito y transporte, dentro de las funciones están, delegar al Gobierno Nacional los proyectos de los estatutos nacionales de tránsito y transporte”. (Escobar, 2016)

**Ley 336 de 1996 Estatuto Nacional de transporte:** “La presente ley tiene como objeto unificar los principios y criterios que servirán de fundamento para la regulación y reglamentación del transporte y su operación en el territorio nacional”. (Escobar, 2016)

“La seguridad relacionada con la protección de los usuarios constituye prioridad esencial en la actividad del sector y del sistema de transporte”. (Escobar, 2016)

**Ley 769 de 2002 Código Nacional de Tránsito, modificado por las leyes 1005 de 2006, 1383 y 1397 de 2010:** “Derogó un conjunto de normas y sus decretos reglamentarios y modificados por el ministerio de transporte y tránsito, este código describe y regula las formas de cómo deben ir y venir de manera cómoda, ágil y segura para los usuarios de las vías públicas y privadas para un mejor ordenamiento en la circulación del país, también regula los procedimientos sancionatorios de las autoridades de tránsito”. (Escobar, 2016)

**Ley 1503 de 2011 Hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía:** “La presente ley tiene por objeto definir lineamientos generales en educación, responsabilidad social empresarial y acciones estatales y comunitarias para promover en las personas la formación de hábitos, comportamientos y conductas seguros en la vía y en consecuencia, la formación de criterios autónomos, solidarios y prudentes para la toma de decisiones en situaciones de desplazamiento o de uso de la vía pública”. (Escobar, 2016)

## **Marco legal para el manejo de alimentos en Colombia**

**Resolución 683 de 2012:** “por medio de la cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano”. (Salud, 2012)

**Norma técnica nts-usna sectorial colombiana 007:** “Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que se deben cumplir en los establecimientos de la industria gastronómica, para garantizar la inocuidad de los alimentos, durante la recepción de materia prima, preparación, almacenamiento, comercialización y servicio, con el fin de proteger la salud del consumidor. Esta norma es aplicable a todos los establecimientos de la industria gastronómica, a los productos preparados que se expendan en servicios de alimentos y bebidas”. (Icontec, 2017)

**Resolución 2674 de 2013:** “Esta resolución establece los requisitos sanitarios que se deben cumplir para las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas”. (Social M. d., 2013)

**Resolución 5109 de 2005:** “La Resolución 5109 de 2005 resolución establece los requisitos de Rotulado o Etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados o materias primas para consumo humano”. (Social M. d., Foman, 2005)

**Resolución 719 de 2015:** “La Resolución 719 de 2015 establece la clasificación de alimentos para consumo humano de acuerdo al riesgo para la salud pública que estos pueden presentar”. (Social M. d., Foman, 2015)

**Decreto 3075:** “Expedido por el presidente de la República y por medio del cual se establecen los lineamientos y directrices que rigen el funcionamiento de establecimientos donde se fabrican y/o procesan alimentos además de todas aquellas actividades que involucran fabricación, procesamiento, preparación, envase, distribución y transporte de alimentos. De la misma manera reglamenta la forma de fabricación y manipulación de materias primas para la producción de alimentos para consumo humano y la manera como las entidades de vigilancia y control deben ejercer su función sobre todas aquellas actividades que involucren insumos, fabricación, procesamiento, manipulación, transporte, y comercialización de alimentos en el territorio nacional”. (García, 2013)

## **4.5 MARCO ACADÉMICO**

### **4.5.1 Relación con las líneas de investigación de la Facultad**

Este proyecto tiene relación directa con la línea de investigación de Productividad, competitividad e innovación, ya que la propuesta que se presentará, busca mejorar dichos ítems en la empresa Natural Foods, logrando que los recursos se aprovechen de manera eficiente, y así mismo, reduciendo los desperdicios, a través de aplicación de Lean Manufacturing. Sin embargo, también tiene una breve relación con la línea de Sistemas integrados de Gestión en las organizaciones, porque la mayoría de las técnicas a usar del modelo Lean son las bases para la implementación de futuras Sistemas de Gestión, como por ejemplo, ISO 9001 o 14001 en sus versiones actuales.

### **4.5.2 Relación con la misión del programa de Ingeniería Industrial**

La misión de la Facultad de Ingeniería Industrial de la UAN, busca que la persona egresada de su programa académico, pueda realizar aportes a la comunidad en los ámbitos económicos y sociales, potenciando no solo el valor de las empresas sino el valor del recurso humano, a través de los talentos y aptitudes profesionales e investigativas conseguidas durante la completa formación dada por sus docentes. Por ello, este trabajo se soporta en la aplicación de técnicas Lean, las cuales se trataron a fondo en las aulas durante el proceso académico, y que buscan reducir la cantidad de desperdicios de la empresa Natural Foods logrando responder a sus necesidades siguiendo la línea misional de la Facultad.

### **4.5.3 Relación con la visión del programa de Ingeniería Industrial**

Por otro lado, la Visión de la Facultad desea que sus egresados sean reconocidos por sus aportes académicos e investigativos, y es por ello, que este proyecto está fundamentado en la capacidades que se desarrollaron en durante el proceso académico en el autor, logrando que su aporte sea significativo en la evolución industrial, económica y social del país, obteniendo de esta manera un reconocimiento de la capacidad de sus estudiantes y que sus conocimientos sean valorados, de acuerdo a las actualizaciones y cambios que presenten, a la sociedad en general.



#### **4.5.4 Relación con los objetivos del programa de Ingeniería Industrial**

Los objetivos de la Facultad comprenden, en formar profesionales que logren aplicar sus conocimientos de manera competitiva y provechosa económica y socialmente, con eficiencia y eficacia en sus procesos, brindando amplios conocimientos y competencias en el campo Industrial para el desarrollo ético, moral y social buscando mejorar la calidad de vida del ser humano, por ello, se parte de la formación actualizada de acuerdo a los parámetros y tendencias nacionales e internacionales en el campo industrial, es el caso de este proyecto, el cual busca que la Empresa Natural Foods, disminuya sus desperdicios a través del uso de herramientas Lean, las cuales se trataron a fondo durante la carrera de Ingeniería Industrial en la UAN determinando en qué casos se deben aplicar dichas técnicas y entendiendo que se hace una necesidad de la PYMES, para mejorar en sus procesos.

#### **4.5.5 Asignaturas del programa aplicadas en el trabajo de grado**

Durante la carrera de Ingeniería Industrial en la UAN, se desarrollaron diferentes materias en varios campos de estudio, siendo de mayor importancia para aplicar en este proyecto las siguientes:

- ❖ Organización y Métodos: Principal Herramienta para poder realizar las mediciones del proceso y determinar los cuellos de botella y el Takt Time.
- ❖ Control de Inventarios: Debido a que la empresa actualmente no cuenta con un control de inventarios, los conocimientos adquiridos en dicha área serán de vital importancia para implementar un sistema de control.
- ❖ Producción: Es de vital importancia determinar un sistema de producción en la empresa, y encontrar cual es el más adecuado según su modelo de negocio.
- ❖ Gestión Logística: Será de ayuda a la hora de encontrar un método más efectivo al momento de realizar las entregas a los clientes.
- ❖ Formulación y Evaluación de Proyectos: Al final, se deberá evaluar la viabilidad y costos del proyecto, por lo que esta asignatura será de gran aporte para identificar estos resultados.

#### **4.5.6 Competencias que se demuestran en el desarrollo del trabajo de grado**

De acuerdo con el perfil profesional de los egresados en la Universidad Antonio Nariño, estos deben tener la completa capacidad de enfrentar y desempeñarse en diferentes áreas de acción en el mundo profesional, debido a la integralidad que demanda la profesión, siendo en este caso:

- Ejecución de métodos en tiempos y movimientos: En la estandarización de los procesos productivos.
- Procesos de mejora logística: Determinando la manera más adecuada de realizar el proceso disminuyendo los desperdicios.
- Liderazgo en plantas de producción: Siendo líder en el proceso y trabajando en equipo con los empleados para la aplicación del modelo Lean.
- Gestión en finanzas: Logrando evaluar la viabilidad de la propuesta y si en realidad logra disminuir las pérdidas en desperdicios.

## 5 MARCO METODOLÓGICO

### 5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se llevó a cabo en este proyecto se definió por cada uno de los diferentes enfoques que se tienen actualmente y tomando de cada uno un tipo.

**Según el objeto:** Según el objeto de la investigación este proyecto fue del tipo aplicada, porque resuelve un problema práctico y esto basado en que después de los estudios realizados se busca que la propuesta para la empresa Natural Foods sea aplicable a la misma en pro de mejorar los procesos y reducir desperdicios.

**Según el nivel de profundización del objeto de estudio:** Este caso fue del tipo descriptiva ya que identifica y caracteriza diversas variables, que permitieron describir el fenómeno estudiado para posteriormente analizarlo.

**Según el tipo de datos empleados:** El tipo de investigación en este apartado será de manera cuantitativa porque se utilizan variables medibles, que a través de los estudios realizados se pretende reducir los desperdicios y mejorar los procesos de re empaque después de haber medido el método actual.

**Según el grado de manipulación de las variables:** En este proyecto de grado no existe manipulación de variables ya que es de tipo descriptivo.

**Según el tipo de inferencia:** En este proyecto no se generan inferencias estadísticas, por lo tanto no hay hipótesis.

**Según el período temporal en que se realiza:** La investigación será transversal, debido a que los datos se toman una vez en el tiempo, en el transcurso de 8 meses.

### 5.2 TAMAÑO POBLACIONAL Y MUESTRA

#### **Población y Muestra**

Debido a que el proyecto es un trabajo dirigido, puntualmente para la empresa Natural Foods S.A.S, no se tiene en cuenta una muestra ni una población, sino directamente la compañía a estudiar.

## **5.3 PROCESO METODOLÓGICO E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

### **5.3.1 Instrumentos de Recolección de Datos.**

#### **Matriz Diagnostico 1.**

Es una encuesta, la cual se realizó a la gerencia de la empresa Natural Foods, con 48 preguntas, distribuidas en 7 factores principales ya definidos (Comunicación y Cultura, Comunicación con los clientes, 5s, Estandarización del Trabajo, Mejora Continua, Flexibilidad, Balanceado).

La empresa Española ODE, ubicada en Barcelona, se fundó en el año 1974, y como su principal objetivo quiso ser una entidad pionera y líder en el estudio, manejo y seguimiento del management en todas las empresas de sus clientes, parte importante de ello es el manejo de estrategias para la implementación de la filosofía Lean por lo cual y basados en las teorías de Peter F. Drucker, crearon una serie de preguntas en las cuales se puede realizar un autodiagnóstico de dicha filosofía bajo una serie de preguntas y en diferentes campos de la filosofía.

Para la empresa ODE (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014), los resultados representan el grado de madurez de la siguiente manera:

- Lean a nivel básico = 1 a 33
- Lean en proceso de transición hacia la madurez = 34 a 75
- Lean maduro = 76 a 110

#### **Criterios de Puntuación**

“0: No es una práctica de la empresa.

1: Es una práctica, únicamente arraigada en algunas áreas + - 25%.

2: Es una práctica habitual en la mayoría de los casos + - 50%.

3: Es una práctica, casi generalizada + - 75%

4: Es una práctica habitual, sin excepciones”

(Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

## Aspectos a Evaluar

### 1. Factor Comunicación y Cultura

Se refiere a la comunicación interna que se tenga entre todas las áreas e inclusive con las directivas de la empresa, es aquí, donde se intenta evaluar que tan importantes son las opiniones de los empleados y colaboradores de la empresa y como se tienen en cuenta en cada uno de los procesos, así mismo se busca verificar si existe alguna conducta de mejora continua o formas actuales de trabajar y que se puedan mejorar.

#### 8 Variables

1. Nombre de la variable: Comunicación de Objetivos.

Definición conceptual: Se refiere a la divulgación de los objetivos por parte de la empresa.

Operacionalización: “¿Se comunican, como mínimo, dos veces al año y a todos los niveles de la organización, los objetivos y evolución de la satisfacción de los empleados y de los objetivos de la Organización?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

2. Nombre de la variable: Descripción de Objetivos.

Definición Conceptual: Hace referencia a la capacidad de los colaboradores de la empresa, para describir los objetivos de la compañía.

Operacionalización: “¿Son capaces los empleados de describir, detalladamente, los objetivos de la Organización y la forma en que su trabajo contribuye a la consecución de éstos?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

3. Nombre de la variable: Retroalimentación en los procesos.

Definición Conceptual: Comprueba la existencia de elementos que permitan la retroalimentación de los procesos para con los clientes internos.

Operacionalización: “¿Existe un proceso formal para que los empleados reciban feedback de los problemas encontrados en los procesos por sus clientes internos y/o externos?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

4. Nombre de la variable: Trabajo en equipo

Definición Conceptual: Evalúa como la dirección apoya y promueve el trabajo en equipo para la obtención de los objetivos.

Operacionalización: “¿Los empleados trabajan en equipos promovidos por la dirección, para orientarse a la consecución de los objetivos de desempeño, calidad y seguridad?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

5. Nombre de la variable: Medición del trabajo

Definición Conceptual: Verifica el entendimiento y manejo de controles para evaluar el cumplimiento de los objetivos.

Operacionalización: “¿Los empleados utilizan, comparten y comprenden los medibles para monitorizar y mejorar sus procesos de trabajo?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

6. Nombre de la variable: Detección de problemas

Definición Conceptual: Detección de errores en el proceso y su pronta corrección.

Operacionalización: “¿Los problemas que aparecen en los procesos de fabricación, son detectados e investigados dentro de los siguientes 10 minutos a su aparición?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

7. Nombre de la variable: Soporte Técnico

Definición Conceptual: Comportamientos de los ingenieros y técnicos de servicios técnicos.

Operacionalización: “¿Los equipos de soporte, técnicos e ingenieros, tienen adquirida la rutina de: 1) ir al lugar donde ocurre la problemática para entender la situación 2) hablar con el personal de este puesto de trabajo para obtener su opinión?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

8. Nombre de la variable: Conceptualización de Mapa de Flujo de Valor

Definición Conceptual: Valoriza el conocimiento de los actores en la cadena de suministro respecto al funcionamiento y conceptualización de un Mapa de Flujo de Valor.

Operacionalización: “¿Se comprende y conoce el concepto de Value Stream Mapping? ¿Han sido mapeados todos los procesos y los lay-outs de cada cadena de valor se han segregado?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

## **2. Factor CRM (Comunicación y Relación con los clientes)**

Este apartado busca determinar cómo es la relación con sus clientes, si se tienen actualizados los datos de los mismos y la gestión realizada para mejorar día a día la relación con ellos, como por ejemplo qué estrategias se están aplicando actualmente para con ellos y el estudio que se hace para el producto con respecto al consumidor.

### 7 Variables

#### 1. Nombre de la variable: Base de datos de clientes

Definición Conceptual: Identifica la presencia de bases de datos de clientes y si está actualizada.

Operacionalización: “¿La información sobre nuestros clientes en la base de datos está actualizada?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

#### 2. Nombre de la variable: Reuniones con clientes.

Definición Conceptual: Verifica si hay reuniones periódicas con los clientes para escuchar sus necesidades.

Operacionalización: “¿Realizamos algún encuentro periódico con los clientes clave para que nos explique sus necesidades?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

#### 3. Nombre de la variable: Estadísticas de Reuniones con Clientes.

Definición Conceptual: indicadores de gestión después de la reunión con clientes.

Operacionalización: “¿Generamos datos estadísticos acerca de dichas necesidades que ayude a la mejora?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

#### 4. Nombre de la variable: Manejo del Producto por el cliente

Definición Conceptual: Verifica si se observa cómo los clientes usan el producto que se les vende.

Operacionalización: “¿Observamos nuestros clientes para saber cómo utilizan nuestro producto y poder así generar mejoras?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

5. Nombre de la variable: Segmentación de Clientes

Definición Conceptual: Manejo de indicadores para segmentación de clientes.

Operacionalización: “¿Tenemos identificados segmentos de clientes fuera de los típicos segmentos por facturación, tamaño, ubicación geográfica?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

6. Nombre de la variable: Presupuestos rechazados por Clientes

Definición Conceptual: Indicador de propuestas rechazadas por los clientes al no ajustarse a sus necesidades.

Operacionalización: “¿Sabemos cuál es la proporción de presupuestos rechazados por propuesta no ajustada a las necesidades del cliente?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

7. Nombre de la variable: Actualización de datos de clientes.

Definición Conceptual: Frecuencia con la que se actualizan los datos de los clientes.

Operacionalización: “¿Todas las personas de contacto actualizan los datos relativos a los clientes?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

### 3. Factor 5s y Organización del Puesto de Trabajo

Aquí se valora el nivel de cumplimiento que se tiene en el lugar de trabajo, respecto a cómo están distribuidas todas las células de trabajo y reconocer cuáles son las actividades productivas que se llevan a cabo, además, se evalúa si existe algún sistema de control que indique el cumplimiento del plan de trabajo.

#### 7 Variables

1. Nombre de la variable: Limpieza del área de producción.

Definición Conceptual: Hace referencia a la limpieza en el área de trabajo de producción.



Operacionalización: “¿La planta está generalmente limpia de materiales innecesarios, componentes correctos y/o scrap. Las naves están libres de obstrucciones?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

2. Nombre de la variable: Señalización.

Definición Conceptual: S refiere a la verificación y existencia de líneas en el suelo que sirvan como señalización para la división entre áreas en el proceso productivo.

Operacionalización: “¿Existen líneas en el suelo para distinguir las diferentes áreas de trabajo, las áreas de paso y las de manipulación? ¿Existen señales para distinguir las áreas de fabricación, de inventario y de material sobrante?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

3. Nombre de la variable: Minimización de costes.

Definición Conceptual: Indaga sobre el conocimiento y aplicación de técnicas para la minimización de costes en el proceso productivo.

Operacionalización: “¿Todos los empleados conocen y son sensibles con las buenas prácticas para el ahorro de costes? ¿Los operarios consideran la limpieza diaria como una parte de su trabajo?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

4. Nombre de la variable: Organización de las herramientas de trabajo.

Definición Conceptual: Verifica la existencia de un lugar destinado para el almacenamiento de herramientas, su localización e identificación..

Operacionalización: “¿Existe un lugar para cada cosa y una cosa para cada lugar?. ¿Siempre que se necesita una herramienta, un utillaje, un contenedor de material, suministros de oficina,... se encuentran fácilmente y están correctamente identificados?. ¿Conocen los empleados cómo localizarlos?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

5. Nombre de la variable: Paneles de Información.

Definición Conceptual: Cada área de trabajo cuenta con el panel de información, las instrucciones del puesto y recomendaciones de seguridad.

Operacionalización: “¿Los paneles de información en los puestos de trabajo, contienen las instrucciones de trabajo (de operación y de seguridad) y un histórico de problemas de calidad recientes y sus

contramedidas? ¿Dichos paneles son actualizados regularmente?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

6. Nombre de la variable: Planes de Control.

Definición Conceptual: Divulgación de los planes de control que se realizan a los productos de acuerdo a su criterio de aceptación.

Operacionalización: “¿Los planes de control están accesibles, actualizados y visibles desde el puesto de trabajo y describen las comprobaciones y criterios de aceptación necesarios sobre las características del producto/proceso?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

7. Nombre de la variable: Control de Turnos.

Definición Conceptual: Controles realizados en los cambios de turno o operario.

Operacionalización: “¿La comunicación entre cambios de turno/operario se rige mediante un procedimiento o hábito riguroso y estable?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

#### **4. Factor Estandarización del Trabajo**

Se determina si existen las hojas de operaciones para cada proceso y cargo, además de determinar cómo se efectúa el control de dichas operaciones, un ejemplo es con auditorias. De igual forma se evalúa si cada puesto de trabajo y cada función cuentan con un estándar general que implique que todos y cada uno de los procesos deba cumplirse a cabalidad como lo dice dicho manual.

#### 7 Variables

1. Nombre de la variable: Estándares de Operación.

Definición Conceptual: Desarrollo e implementación de Estándares para las operaciones.

Operacionalización: “¿Se han desarrollado e implementado estándares para la operación de cada proceso/célula y son utilizados para la formación en el puesto de trabajo?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

2. Nombre de la variable: Hoja de Operación.

Definición Conceptual: Existencia de hojas de operación para cada proceso y su acceso por parte de los empleados.

Operacionalización: “¿Tiene cada proceso su hoja de operaciones estándar al alcance y a disposición del operador?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

3. Nombre de la variable: Takt Time.

Definición Conceptual: Medición del Takt Time, y como interviene en el proceso.

Operacionalización: “¿El Takt time de cada producto se ha utilizado como base de referencia para establecer el tiempo del proceso de cada operación y los requisitos de actuación para cada operario?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

4. Nombre de la variable: Aportes a la estandarización.

Definición Conceptual: El aporte que puedan dar los empleados para el diseño y estandarización del puesto de trabajo.

Operacionalización: “¿Intervienen los operarios del proceso y el personal de apoyo, en el diseño y estandarización del puesto de trabajo?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

5. Nombre de la variable: Operaciones sin generación de valor.

Definición Conceptual: Estandarización y control de las operaciones que no generan valor dentro del proceso.

Operacionalización: “¿Se estandariza v actualiza, frecuentemente, una visualización de las operaciones que no agregan valor (cambios, controles de calidad, mantenimientos preventivos, etc....?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

6. Nombre de la variable: Auditorías.

Definición Conceptual: Control a los estándares y mejoras realizadas por medio de auditorías.

Operacionalización: “¿Se comprueban periódicamente, mediante auditorías u otras herramientas, las hojas de operación estándar, comprobando la conservación de las mejoras realizadas?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

7. Nombre de la variable: Cumplimiento de hojas de operación.

Definición Conceptual: Registro, investigación y corrección de errores por parte de los operarios de acuerdo a las hojas de operación.

Operacionalización: “¿Habitualmente los operarios cumplen con rigor las instrucciones reflejadas en las hojas de operación estándar? ¿Se registran, investigan y corrigen los errores e incumplimientos que se producen?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

## **5. Factor Mejora Continua**

Se indaga si la empresa actualmente cumple procesos que mejoren continuamente sus procesos y no solo su aplicación sino que también la comunicación que las directivas tengan de dichas estrategias hacia sus colaboradores y como estos ejecutan dichas estrategias.

### **7 Variables**

#### **1. Nombre de la variable: Mejora Continua**

Definición Conceptual: Verifica la existencia de una estrategia para la mejora continua.

Operacionalización: “¿Existe una estrategia clara respecto a la Mejora Continua en la empresa (Champions.Team leaders, identificación-priorización de proyectos, infraestructura, recursos, etc...) capaz de obtener resultados de manera sostenible y continuada?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

#### **2. Nombre de la variable: Captación de sugerencias**

Definición Conceptual: Hace referencia a la existencia de algún proceso de captación de sugerencias y oportunidades de mejora.

Operacionalización: “¿Existe un proceso formal para la captación de sugerencias y oportunidades de mejora en todos los niveles de la organización? ¿Existe un sistema normalizado de reconocimiento?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

#### **3. Nombre de la variable: Formación.**

Definición Conceptual: Formación de los empleados en el método de trabajo para la mejora continua.

Operacionalización: “¿Los empleados han sido formados en los métodos de trabajo necesarios para desarrollar la Mejora Continua y se les ha involucrado en su desarrollo e implementación?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

#### **4. Nombre de la variable: KPIs de Desperdicio.**

Definición Conceptual: Divulgación y entendimiento de los KPIs de desperdicio dentro del proceso.

Operacionalización: “¿Conocen los empleados las siete fuentes de desperdicio básicas (inventarios; transportes de material; defectos; esperas; sobreproducción; movimientos innecesarios; métodos inadecuados)? ¿Se implican activamente en su identificación, dentro de sus áreas de trabajo, y están autorizados a trabajar para su eliminación y/o minimización?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

5. Nombre de la variable: Planificación de Mejora Continua.

Definición Conceptual: Planificación y estructuración de los métodos para la mejora continua y la divulgación de sus resultados.

Operacionalización: “¿La mejora continua y los eventos Gemba-Kaizen se estructuran, planifican y aplican dentro de las prácticas ordinarias de la empresa? ¿Se reconocen los éxitos y se expanden a través de procesos afines en la instalación?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

6. Nombre de la variable: Coste de mejoras.

Definición Conceptual: Percepción del coste de las mejoras aplicadas.

Operacionalización: “¿Se puede considerar que la mayoría de las mejoras aplicadas no representan apenas inversión?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

7. Nombre de la variable: Uso de VSM.

Definición Conceptual: Hace referencia al uso o no, del Mapa de Flujo de Valor (VSM), para la evaluación de los procesos.

Operacionalización: “¿Los análisis VSM se utilizan como base de referencia para comprobar y evaluar los progresos obtenidos?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

## **6. Factor Flexibilidad Operacional**

Se refiere a toda el área de capacitación de los operarios antes de realizar cada tarea, verificar cómo están distribuidas todas las áreas de trabajo y si estas y sus trabajadores están abiertas a cambios durante el proceso que permitan realizar los trabajos sin interrupciones no deseadas.

### **7 Variables**

1. Nombre de la variable: Formación

Definición Conceptual: Capacitación de los empleados antes de trabajar solo y cómo esto afecta la calidad del producto.

Operacionalización: “¿Se garantiza la formación de todos los empleados en el puesto de trabajo antes de trabajar solos? ¿Sólo una parte insignificante de la defectuosidad del producto/proceso es atribuible a trabajadores nuevos o inexpertos?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

2. Nombre de la variable: Recorrido de producto.

Definición Conceptual: Seguimiento y generación de estrategias respecto al recorrido del producto en el proceso.

Operacionalización: “¿Se han evaluado, medido y reducido los recorridos del producto y componentes en la planta?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

3. Nombre de la variable: Nivelación.

Definición Conceptual: Métodos para la nivelación de la producción de acuerdo a las necesidades de los clientes.

Operacionalización: “¿Las capacidades de la instalación son acordes a las necesidades de operación, tienen la capacidad de modificar la velocidad para equilibrarse con el TAKT TIME, La instalación está liberada de a tascadores?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

4. Nombre de la variable: Identificación de Defectos.

Definición Conceptual: Identificar los defectos y el lugar donde se manifiesten.

Operacionalización: “¿Está el proceso de trabajo diseñado para poder identificar, de manera inmediata, los defectos en el momento y lugar donde se manifiesten?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

5. Nombre de la variable: Mantenimiento.

Definición Conceptual: Estado de los equipos de trabajo en óptimas condiciones para que no afecten el proceso.

Operacionalización: “¿Los procesos y los equipos están mantenidos de manera que garanticen el flujo de trabajo sin interrupciones no deseadas?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

6. Nombre de la variable: División el trabajo.

Definición Conceptual: Capacitación a los empleados para desempeñarse en cualquier punto del proceso.

Operacionalización: “¿Están los empleados capacitados y entrenados para poder trabajar en cualquiera de las estaciones u operaciones del proceso?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

7. Nombre de la variable: Células de trabajo.

Definición Conceptual: Células de trabajo que garanticen el flujo adecuado del producto.

Operacionalización: “¿Se han diseñado e implementado células de trabajo que garanticen el flujo de una pieza a través del proceso productivo?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

## 7. Factor Balanceado

Centra sus esfuerzos en encontrar cómo se hace el proceso actual de producción, determinando si se mide o no el Takt Time y cómo se organizan todos los procesos para que de acuerdo a la demanda de los clientes siempre se cumplan con las órdenes.

### 5 Variables

1. Nombre de la variable: Nivelación de Horarios.

Definición Conceptual: Nivelación de horario dentro del proceso productivo de acuerdo a proveedores y planificación de entregas.

Operacionalización: “¿Se realiza un esfuerzo para nivelar los horarios del proceso de producción requiriendo, tanto de los suministradores internos como externos, planificar entregas frecuentes de lotes pequeños?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

2. Nombre de la variable: Ajustes de Producción.

Definición Conceptual: Cambios en el proceso productivo para poder cumplir la demanda.

Operacionalización: “¿Se realizan los cambios de producción para reforzar el concepto de entregar la demanda diaria de todas las referencias, por encima de la fabricación en lotes?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

3. Nombre de la variable: Conocimiento del Takt Time.

Definición Conceptual: Divulgación del Takt Time y cómo afecta el proceso.

Operacionalización: “¿El Takt Time es conocido por todos y determina el ritmo de los procesos de producción?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

4. Nombre de la variable: Aplicación del Takt Time.

Definición Conceptual: Utilización del Takt Time para la asignación de tareas y materiales dentro del proceso.

Operacionalización: “¿El Takt Time se utiliza para asignar las dotaciones de trabajo y los tiempos de ciclo en cada proceso?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

5. Nombre de la variable: Balanceo de Procesos.

Definición Conceptual: Balanceo del proceso de producción de acuerdo a la demanda de los clientes.

Operacionalización: “¿Cuándo se modifica la demanda del cliente, se vuelven a balancear los procesos y se redefinen los tiempos de ciclo conforme al nuevo Takt time?” (Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial, 2014)

### **Diagrama de Análisis 1**

Es un diagrama de Pareto, el cual determina cuales son las herramientas que necesitan mayor atención dentro del proceso y sus datos provienen de los resultados de la Matriz Diagnostico 1.

### **Diagrama de Análisis 2**

Es un diagrama VSM (Mapa de flujo de Valor), el cual determina los tiempos actuales del proceso y como fluye el material durante el mismo. Teniendo Variable como lo son el tiempo de ciclo, cambio entre piezas, Lead Time y Inventario en Curso.

### **Variables en el Diagrama**

- Lead Time: El cual indica los tiempos de entrega de materias primas por parte del proveedor y la frecuencia con que se realizan dichas entregas, aquí mismo se adjuntan las necesidades de los clientes y su frecuencia.
- CT (Tiempo de Ciclo): Tiempo que se tarda en producir una pieza.



- CO (Cambio de Modelo): Tiempo de cambio de un proceso a otro, es decir de producir una referencia y tener que cambiar a otra.
- NP (Número de Personas): Cantidad de personas necesarias para ejecutar la tarea.
- Uptime (% del tiempo funcionando): Porcentaje de uso de la maquinaria en ese proceso.
- CPC (Cada pieza cada): Cada cuantas piezas se cambia de referencia, es decir el tamaño de lote.

### **Matriz Indicadores 1**

Es un archivo en Microsoft Excel, el cual contiene el cálculo de los KPIs logísticos, de acuerdo a los datos históricos obtenidos por la empresa. Estos son: Rotación de Producto Terminado, Error del Pronostico, Rotación de Materia Prima, Coste Porcentual de Materia Prima Vs Ventas, Costo de Transporte y Porcentaje del costo de Transporte sobre las ventas.

### **Matriz de Demanda**

Es un archivo en Microsoft Excel, con la generación del cálculo para la estimación de la demanda, con el método de Suavización Exponencial Triple. Sus variables son el histórico de ventas por referencia y se realiza a través de la función Pronostico.ETS, de Excel.

### **Matriz Indicadores 2**

Es un archivo en Microsoft Excel, en modelo dashboard, el cual organiza la información de las ventas históricas, mostrada por cliente, producto y así mismo el cumplimiento vs el presupuesto.

### **Mudas de Desperdicio**

Es un archivo en Microsoft Excel, que permite reconocer los diferentes focos de desperdicio en cada uno de los procesos.

### **Matriz de Indicadores 3**

Es un archivo en Microsoft Excel, con el flujo de caja de la empresa, para el cálculo de la VPN (Valor Presente Neto) y la TIR (Tasa Interna de Retorno).

**Tabla 2 Proceso Metodológico e instrumentos de recolección de información.**

OBJETIVOS ESPECIFICOS	PROCESO METODOLÓGICO	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
1. Diagnosticar el estado actual de las operaciones de producción y de la cadena de suministro de la empresa Natural Foods S.A.S. desde la perspectiva lean.	Se acudira a la observación que permita identificar las variables que intervienen en el proceso, medirlas y encontrar la participación de cada una dentro de los resultados	Matriz Diagnostico 1, Diagrama de Análisis 1.
2. Identificar las variables con mayor valoración dentro del proceso que son aptas para una propuesta de mejora de acuerdo a la filosofía Lean.	Se deben realizar a través de medios como la observación y cuantificar cual es la tasa de producción diaria y así mismo verificar cuales son los desperdicios y la flexibilidad de los recursos	Diagrama de Análisis 2, Matriz Indicadores 1, Mudras de Desperdicio.
3. Sugerir mejoras a las variables críticas encontradas en el proceso basadas en el modelo Lean Manufacturing.	A través de los estudios de diagnostico para Lean Manufacturing generar las técnicas que logren el cumplimiento de las herramientas en su totalidad	Matriz de Demanda, Matriz de Indicadores 2, Kaizen
4. Valorar económicamente la posibilidad de implementar las mejoras propuestas.	Costear la propuesta de mejora con base en las dificultades y causas detectadas en el diagnostico	Matriz de Indicadores 3

Fuente: Autor

## 5.4 ANÁLISIS DE DATOS

### Primer Objetivo

- **Diagrama de Pareto:** Es la herramienta fundamental que permitirá posterior al diagnóstico, determinar cuáles son las herramientas de Lean que son de baja aplicación dentro de la empresa y atacar primero las que representen mayor peso en el proceso, sus datos provienen de la Matriz Diagnostico 1.
- **Series de Tiempo:** Es un modo gráfico importante que permite evidenciar la evolución de los datos con el tiempo, los cuales serán sujeto de evaluación y determinar las mejoras a realizar.

## Segundo Objetivo

- **Análisis de tiempos y movimientos:** Este tipo de estudios permitirán analizar la información de cómo se encuentra los procesos actualmente y como medirle, para este caso será con el método de regreso a cero, seguidamente se realizara el estudio de la información para obtener los cuellos de botella e identificar las oportunidades de mejora al proceso.
- **Mapa de flujo de valor o VSM (Value Stream Map):** Este análisis permite identificar como es el flujo actual de los materiales en la cadena de suministro para poder realizar los ajustes necesarios y que el proceso pueda mejorar.
- **Kaizen:** Método para la gestión de la calidad, el cual después del análisis del VSM, se procederá su implementación durante el proceso productivo.
- **Análisis Estadístico:** Componente principal para el estudio de los datos recolectados, en este caso la creación de indicadores y construcción de dashboards que permiten evidenciar todos los datos de manera histórica y organizada observando su evolución con el paso del tiempo mostrando en cuales enfocar sus mayores esfuerzos.

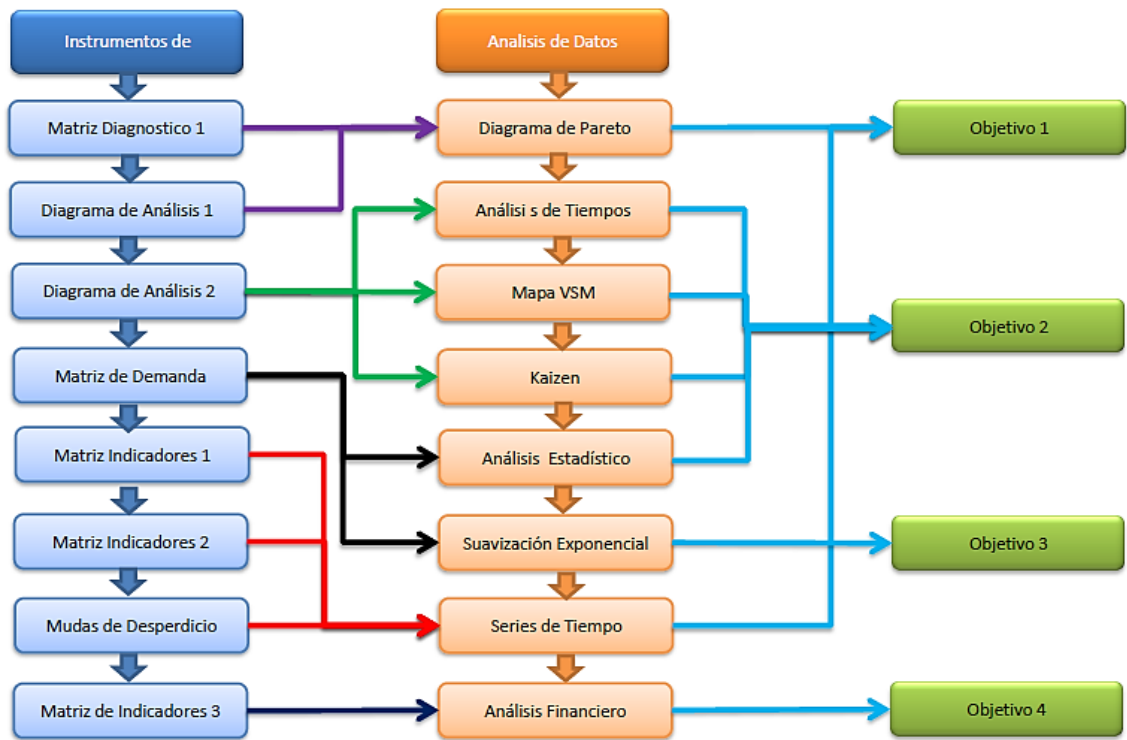
## Tercer Objetivo

- **Suavización Exponencial Triple:** Este método fue realizado a través de la aplicación Office Excel, y con la formula pronostico.ets, la cual usa esta teoría para calcular o predecir valores futuros en base a valores históricos siempre y cuando los datos estén organizados con un paso constante.

## Cuarto Objetivo

- **Análisis Financiero:** Se tomarán los datos del Flujo de caja de la empresa para poder determinar las Variables de la TIR y VPN, para concluir la viabilidad del proyecto.

Figura 6 Esquema de Análisis de Datos



Fuente: Autor

## 6 DESARROLLO

### 6.1 Diagnóstico de las operaciones de producción de la empresa Natural Foods s.a desde la perspectiva lean

Se realizó la encuesta de la matriz diagnostico 1, solo, a la gerencia de la compañía Natural Foods, debido a que por el tamaño de la empresa es esta la encargada directa de todo el proceso de abastecimiento, producción y logístico.

Cada uno de los factores se evaluó de acuerdo al grado de cumplimiento de las prácticas dentro de la empresa y como sus empleados interactúan con ellas, a continuación se muestran las tablas de resultados para cada uno de los factores:

- **Factor Comunicación y Cultura**

**Tabla 3 Resultados del Factor Comunicación y Cultura**

Variable	Puntos
1	0
2	0
3	0
4	3
5	0
6	4
7	1
8	0
<b>Puntuación total</b>	<b>8</b>
<b>Máxima puntuación</b>	<b>32</b>
<b>Valoración del parámetro Lean</b>	<b>0,25</b>
<b>Frecuencia Relativa</b>	<b>0,75</b>

Fuente: Autor

El primer factor es el de Comunicación y Cultura, que muestra una puntuación de 8 puntos de 32 posibles, es importante evidenciar que aunque la empresa en tamaño y número de empleados, es pequeña, el nivel de comunicación corporativo es muy bajo, esto posiblemente, se debe a que desde la gerencia no se comunican ni se miden el cumplimiento de los objetivos corporativos, sino que se enfocan en cumplir a los clientes con los pedidos, descuidando el proceso, por ello,

es importante trabajar en esta herramienta ya que si se desea el cambio se debe cambiar la manera de pensar de todas las partes y ajustarse al cambio por venir.

Para este caso se sugiere el uso de carteleras y reuniones periódicas con el equipo de trabajo, para mejorar la comunicación entre la gerencia y todas las células de trabajo, esto con el fin, de que todas las personas que trabajan dentro de la compañía manejen la misma información y complementen su trabajo para el alcance de los objetivos.

- **Factor CRM**

**Tabla 4 Resultados del Factor CRM**

Variable	Puntos
1	2
2	4
3	0
4	0
5	0
6	0
7	4
<b><i>Puntuación total</i></b>	10
<b><i>Máxima puntuación</i></b>	28
<b><i>Valoración del parámetro Lean</i></b>	0,36
<b><i>Frecuencia Relativa</i></b>	0,64

Fuente: Autor

El siguiente factor es el CRM, por sus siglas en inglés Customer Relationship Management, o relaciones con los clientes, aquí se tiene un puntaje de 10 sobre un máximo de 28 posibles, de acuerdo a las variables definidas en este factor, la empresa Natural Foods, mantiene una buena comunicación con sus clientes y mantiene actualizados los datos de los mismo, sin embargo, no lleva ningún control de dichos contactos o se realiza alguna gestión con el resultado de dichos encuentros, lo que no le permite tener mayor calificación en este factor.

Se propone realizar un dashboard como control de las ventas, que pueda visualizarse por cliente, referencia y con el histórico de datos, esto ayudará a determinar cuáles son los clientes con mayor compra mensual o anual y así mismo determinar cuáles son las referencias más compradas por los mismos. Adicionalmente, es importante realizar acompañamientos con los proveedores en temas de capacitación de

producto para la empresa y poder generar una mejor imagen y aumento de las ventas.

- **Factor 5s y Organización de Puestos de Trabajo**

**Tabla 5 Resultado Factor 5s y Organización de Puestos de Trabajo**

<b>Variable</b>	<b>Puntos</b>
1	3
2	4
3	4
4	0
5	0
6	0
7	0
<b><i>Puntuación total</i></b>	<b>11</b>
<b><i>Máxima puntuación</i></b>	<b>28</b>
<b><i>Valoración del parámetro Lean</i></b>	<b>0,39</b>
<b><i>Frecuencia Relativa</i></b>	<b>0,61</b>

Fuente: Autor

El factor de 5s y Organización de puestos de trabajo, obtuvo una puntuación 11 de 28 posibles, en este factor la empresa cuenta con las señalizaciones adecuadas para el óptimo desempeño de las operaciones que maneja, sin embargo, no cuenta con la organización de los elementos de trabajo en las estaciones con las que cuenta, tampoco no se evidencia en cada estación, ni se conocen los planes de control para alguna novedad, es por esto, que se propone la implementación de planes de control interno e individual de cada una de las dos estaciones y que puedan comunicarse a todos los que allí laboran, así mismo, que para los implementos usados exista una señalización general para su organización sin importar que actualmente no se genere desorden visual.

- **Factor Estandarización del Trabajo**

**Tabla 6 Resultados del Factor Estandarización del Trabajo**

<b>Variable</b>	<b>Puntos</b>
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
<b><i>Puntuación total</i></b>	0
<b><i>Máxima puntuación</i></b>	28
<b><i>Valoración del parámetro Lean</i></b>	0,00
<b><i>Frecuencia Relativa</i></b>	1,00

Fuente: Autor

El factor Estandarización del trabajo, fue el que obtuvo la puntuación más baja con un valor de 0, y por esto, es el principal a trabajar en la mejora Lean, ya que la empresa no cuenta con manuales ni hojas de ruta que evidencien como realizar el proceso, uno de los problemas que presentan las empresas, es que en algunos casos tienen altos casos de rotación de empleados en algunos cargos y la inexistencia de estos manuales dificulta el proceso haciéndolo más lento teniendo que realizar procesos de capacitación continuo a empleados nuevos y que no se realice el trabajo de la manera más óptima, de esta manera, se sugiere la creación de hojas de ruta de trabajo y la creación de manuales de funciones para cada cargo con los requisitos mínimos del mismo.



- **Factor Mejora Continua**

**Tabla 7 Resultados del Factor Mejora Continua**

<b>Variable</b>	<b>Puntos</b>
1	1
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
<b><i>Puntuación total</i></b>	<b>1</b>
<b><i>Máxima puntuación</i></b>	<b>28</b>
<b><i>Valoración del parámetro Lean</i></b>	<b>0,04</b>
<b><i>Frecuencia Relativa</i></b>	<b>0,96</b>

Fuente: Autor

El siguiente factor es la mejora continua, obtuvo un puntaje de 1 sobre 28 posibles, este, tiene relación con el manejo de indicadores para la gestión del trabajo en equipo, sin embargo, actualmente no se realiza ninguna estrategia que mejore las labores que se llevan actualmente ni se trabaja en la mejora continua, por lo cual se sugiere realizar un análisis general de todo el proceso, a través de un Mapa de Flujo de Valor VSM y de acuerdo a dicho diagrama, determinar cuáles son los tiempos de Lead Time de los proveedores, cual es Lead Time de los clientes y determinar con la medición de tiempos de cada célula de trabajo los tiempos estándar que se deben manejar para cumplir con las requisiciones de demanda por parte de los clientes.

- **Factor Flexibilidad**

**Tabla 8 Resultados del Factor Flexibilidad**

<b>Variable</b>	<b>Puntos</b>
1	2
2	2
3	4
4	4
5	4
6	1
7	1
<b><i>Puntuación total</i></b>	<b>18</b>
<b><i>Máxima puntuación</i></b>	<b>28</b>
<b><i>Valoración del parámetro Lean</i></b>	<b>0,64</b>
<b><i>Frecuencia Relativa</i></b>	<b>0,36</b>

Fuente: Autor

Este factor es el que mejor tiene trabajado la empresa, ya que su manera de producir sobre pedido, le permite realizar cambios durante la marcha, para poder cumplir con los pedidos de cliente, sin embargo, las falencias que presento en el factor de estandarización del trabajo se ven relacionada aquí, ya que los empleados presentan capacitación pero no es muy profunda y adicionalmente no se realiza ninguna capacitación en otras áreas, es decir existe especialización del trabajo en cada labor pero no hay alguna polivalencia para que cualquier operario pueda desempeñarse en cualquiera de las tareas.

- **Factor Balanceado**

**Tabla 9 Resultados del Factor Balanceado**

<b>Variable</b>	<b>Puntos</b>
1	4
2	4
3	0
4	0
5	0
<b><i>Puntuación total</i></b>	<b>8</b>
<b><i>Máxima puntuación</i></b>	<b>20</b>
<b><i>Valoración del parámetro Lean</i></b>	<b>0,40</b>
<b><i>Frecuencia Relativa</i></b>	<b>0,60</b>

Fuente: Autor

El siguiente factor es la mejora continua, obtuvo un puntaje de 1 sobre 28 posibles, este, tiene relación con el manejo de indicadores para la gestión del trabajo en equipo, sin embargo, actualmente no se realiza ninguna estrategia que mejore las labores que se llevan actualmente ni se trabaja en la mejora continua, por lo cual se sugiere realizar un análisis general de todo el proceso, a través de un Mapa de Flujo de Valor VSM y de acuerdo a dicho diagrama, determinar cuáles son los tiempos de Lead Time de los proveedores, cuál es Lead Time de los clientes y determinar con la medición de tiempos de cada célula de trabajo los tiempos estándar que se deben manejar para cumplir con las requisiciones de demanda por parte de los clientes.

- **Factor Flexibilidad**

**Tabla 10 Resultados del Factor Flexibilidad**

<b>Variable</b>	<b>Puntos</b>
1	2
2	2
3	4
4	4
5	4
6	1
7	1
<b><i>Puntuación total</i></b>	<b>18</b>
<b><i>Máxima puntuación</i></b>	<b>28</b>
<b><i>Valoración del parámetro Lean</i></b>	<b>0,64</b>
<b><i>Frecuencia Relativa</i></b>	<b>0,36</b>

Fuente: Autor

Este factor es el que mejor tiene trabajado la empresa, ya que su manera de producir sobre pedido, le permite realizar cambios durante la marcha, para poder cumplir con los pedidos de cliente, sin embargo, las falencias que presentó en el factor de estandarización del trabajo se ven relacionada aquí, ya que los empleados presentan capacitación pero no es muy profunda y adicionalmente no se realiza ninguna capacitación en otras áreas, es decir existe especialización del trabajo en cada labor pero no hay alguna polivalencia para que cualquier operario pueda desempeñarse en cualquiera de las tareas.

- **Factor Balanceado**

**Tabla 11 Resultados del Factor Balanceado**

Variable	Puntos
1	4
2	4
3	0
4	0
5	0
<b>Puntuación total</b>	<b>8</b>
<b>Máxima puntuación</b>	<b>20</b>
<b>Valoración del parámetro Lean</b>	<b>0,40</b>
<b>Frecuencia Relativa</b>	<b>0,60</b>

Fuente: Autor

El último factor tiene 8 puntos de 20 posibles, su mayores falencias se presentan en que actualmente en el proceso no se mide el Takt Time, que es de gran importancia para tomar decisiones en el proceso de producción, por lo tanto y ayudados del VSM que se sugiere, se determinará el Takt Time y se tomarán las acciones necesarias para que sea el adecuado y que permita la entrega a tiempo de los pedidos.

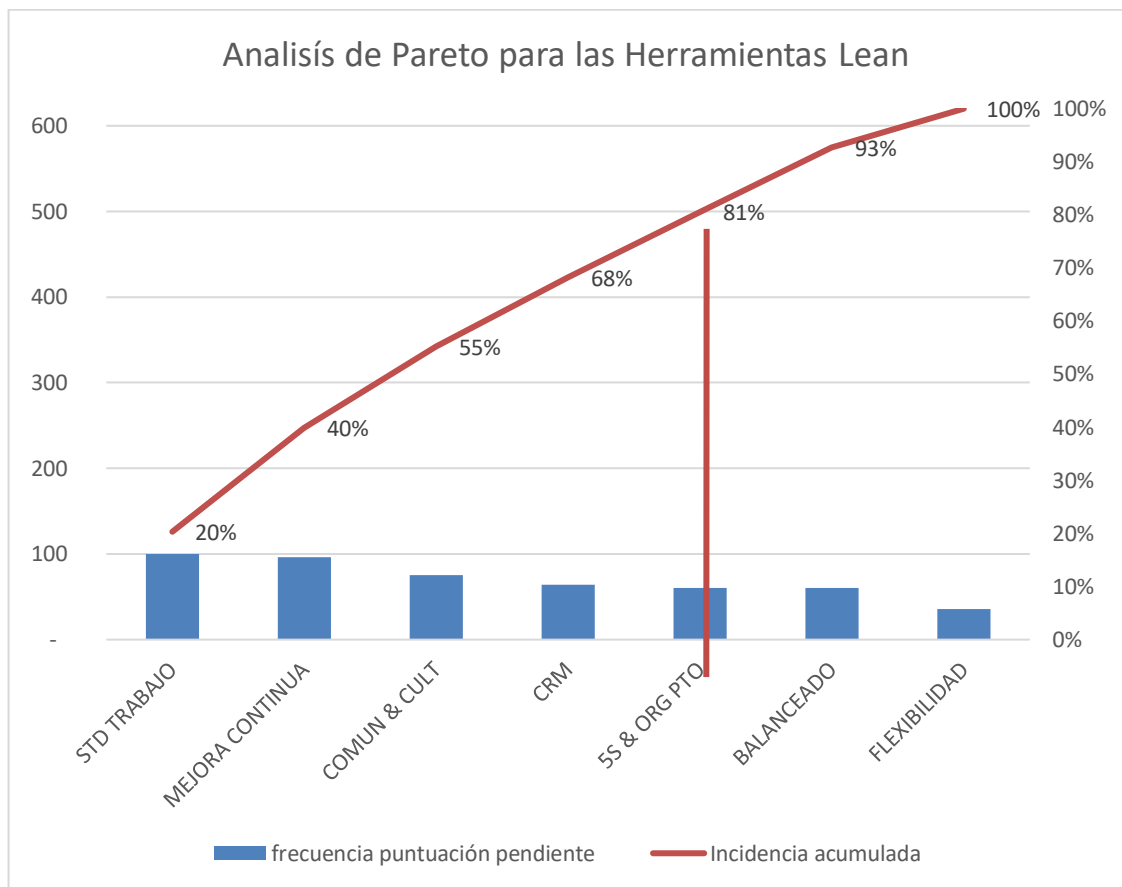
## Resultados Globales

**Tabla 10 Resultados del Diagnostico Lean**

Herramientas	frecuencia puntuación pendiente	Frecuencia Acumulada	Incidencia	Incidencia acumulada
STD TRABAJO	100	100	20%	20%
MEJORA CONTINUA	96	196	20%	40%
COMUN & CULT	75	271	15%	55%
CRM	64	336	13%	68%
5S & ORG PTO	61	396	12%	81%
BALANCEADO	60	456	12%	93%
FLEXIBILIDAD	36	492	7%	100%

Fuente: Autor

**Figura 7 Diagrama de Pareto para los Resultados**



Fuente: Autor

De acuerdo al diagnóstico realizado a la empresa Natural Foods S.A.S se logró concluir que se encuentra en un nivel Básico de Lean con un puntaje de 20.

Así mismo, se realizó un diagrama de Pareto para determinar cuáles son las causas principales que le impiden avanzar en su nivel de Lean, determinando que no existe una estandarización del trabajo dentro de sus procesos, y que debido a esto, tampoco puede cumplir con el criterio de mejora continua, es allí donde se evidencia que todas las falencias tienen relación, y pueden corregirse si se desarrollan mutuamente entre las áreas y con el apoyo de la gerencia.

Al final las dos causas restantes son la comunicación, entre sus áreas y para con sus clientes, por lo que igualmente que los dos ítems anteriores, se debe tener el apoyo de la dirección que logre generar una interrelación entre todas las áreas de su empresa, para que exista compromiso a mejorar y se logre avanzar al siguiente nivel de Lean.

Estos resultados son coherentes de acuerdo al trabajo “Implementación de lean manufacturing en mipymes en el valle del cauca – Colombia: contexto, caracterización e incidencias” de Bocanegra, debido a que comprueba que este tipo de empresas (MiPymes), presentan un nivel de Lean bajo, atribuidos a diferentes factores como lo son: “No estar familiarizada o tener un concepto

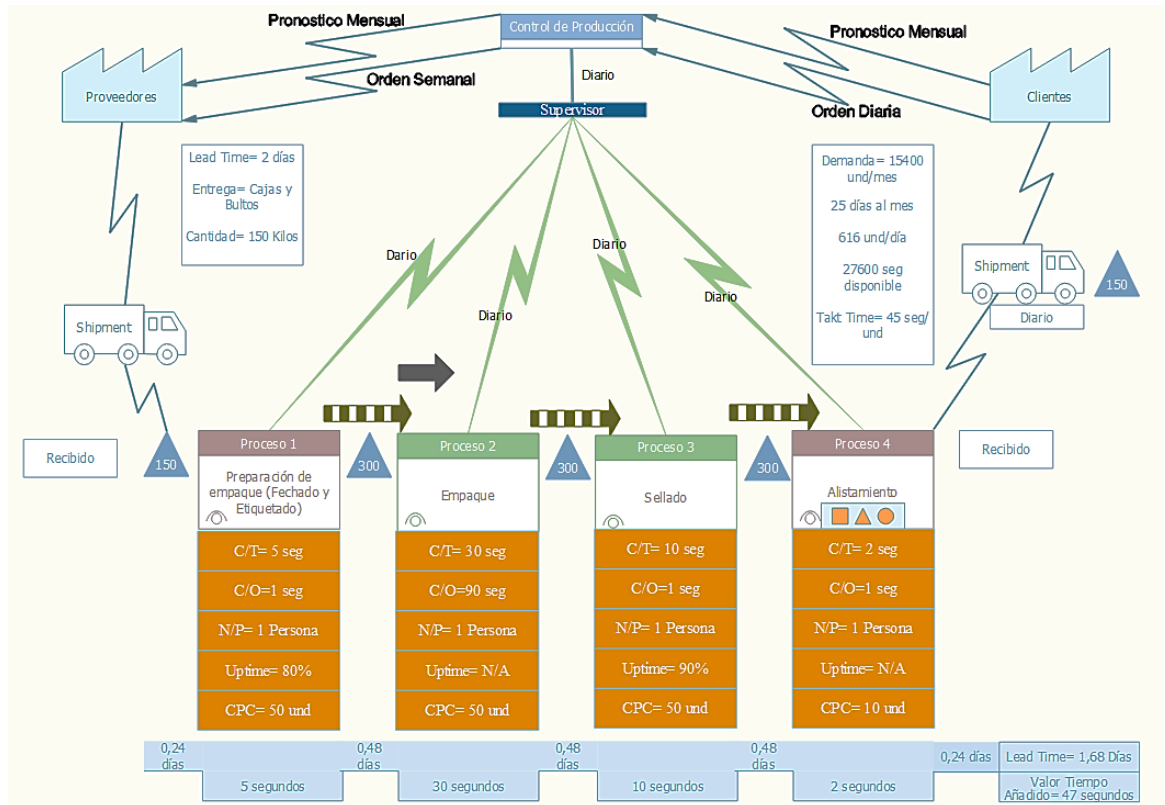
erróneo de Lean Manufacturing, Escasa cualificación de los trabajadores y de la administración para implementar lean, Falta de compromiso de la alta dirección, resistencia de los trabajadores al cambio, Implementación de Lean sin una configuración específica a la empresa, y Falta de recursos”. (Herrera, Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, 2017), por lo que es de vital importancia que en primera instancia se desee el cambio desde todos los niveles y después, de lograr esto, que todo el proceso sea guiado desde la dirección de la empresa, siendo esta la que de ejemplo y los recursos necesarios, que permitan mejorar los procesos, que a la final traerán beneficios tanto económicos como organizacionales a la compañía.

La empresa Natural Foods, no lleva ningún indicador de sus procesos, la situación actual, se evalúa de manera genérica validando las ventas vs ingresos, pero a nivel de la cadena de suministro no se realiza ningún tipo de medición, como por ejemplo KPIs logísticos, los cuales deben permitir entender los costos que tiene la empresa asociados a cada unidad producida, iniciando el proceso desde la consecución de materias primas hasta llegar al proceso de distribución y posterior entrega al cliente. Por ello se propone la medición de estos KPIs, ya que la empresa cuenta con los datos a corto plazo para su posterior cálculo, y esto le permitirá medir y evaluar el estado actual de sus operaciones e identificar cuáles son las mejores estrategias a aplicar en busca de los objetivos trazados.

## 6.2 Variables con mayor valoración dentro del Proceso

### 6.2.1 VSM Mapa de Flujo de Valor

Figura 8 VSM Actual del Proceso de Producción



Fuente: Autor

El VSM actual, permite identificar cómo se realizan los procesos dentro de toda la compañía y permite identificar en dónde y que herramientas se deben aplicar. El proceso inicia con órdenes diarias por parte de los clientes, y así mismo con unos pronósticos mensuales que logren determinar no solo el comportamiento de las ventas, sino que también se logre planificar las necesidades de compras de materias primas para con el proveedor.

La empresa Natural Foods, estima ventas mensuales de 15400 unidades en una de sus referencias, contando con 25 días disponibles para cumplir dicha demanda, por lo que el takt time para esta labor debe ser de 45 segundos por cada unidad.

Sus proveedores le entregan material cada dos días, el cual ellos reciben en cajas o bultos, que son recibidos por la persona de bodega, quien se encarga de almacenarlos, el proceso de fabricación se compone de 4 fases en la que se inicia con la preparación del empaque, que consiste en el etiquetado y fechado



de las bolsas que van a contener el producto, con un tiempo de ciclo de 5 segundos, esta labor es realizada por un solo operario.

Este mismo operario después de acabar la tarea anterior, procede con el proceso de empaque, el cual consiste en el llenado y posterior pesaje de las bolsas, para que cumplan con los requisitos de calidad, esta tarea le toma aproximadamente 30 segundos, con un tiempo de cambio de pieza o producto (lo que le implica una limpieza de la mesa de trabajo) de 90 segundos.

El proceso 3 consiste en el sellado de las bolsas a través de una máquina de calor, este proceso toma 10 segundos al mismo operario de las dos tareas anteriores, para que al final se deje el producto terminado en una canastilla, que posteriormente será llevada a la zona de alistamiento para su posterior cargue en un camión que se encargará del despacho.

Al final, se determinó que el lead time que tiene la empresa es de 1,68 días y el que espera cumplir la empresa es de 1 día para las entregas a sus clientes, de igual forma si desea cumplir la demanda que presenta en el mes de dicha referencia debe fabricar una unidad cada 45 segundos, sin embargo, actualmente le toma 47 segundos, es decir que en un mes con el takt time actual logra fabricar 587 unidades con un costo promedio de \$ \$7.260, que representa un valor de \$4.261.620 mensual.

## 6.2.2 Indicadores Logísticos KPIs

- **Rotación de Inventario para Producto Terminado.**

Este indicador muestra el movimiento que tiene el producto terminado dentro de la bodega expresado en "N" veces, es decir a qué velocidad se despachan estos productos, disminuyendo costos de almacenamiento y debido a que son materiales no perecederos, se logra que no se presenten pérdidas por material vencido o en mal estado. A continuación se muestran los resultados desde el mes de Abril ((que es el mes más antiguo de donde se pueden obtener los datos), hasta el mes de Julio, al final, en el Anexo 4 se relacionan las gráficas con el comportamiento de este indicador.

**Tabla 11 Resultados del KPI Rotación de Inventario de Producto Terminado**

ROTACION DE INVENTARIO PT	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
COSTO DE VENTA	73.804.436	110.342.964	160.270.365	200.306.515
STOCK MEDIO PT	3.642.460	3.045.382	3.200.244	3.043.385
RESULTADO	20	36	50	66

Fuente: Autor

Este indicador en realidad, informa el número de veces que la empresa logra recuperar la inversión que realizó en sus inventarios durante cierto periodo de tiempo, es decir que en el Mes de Abril la empresa generó una recuperación de 20 veces en la inversión que realizó para poder generar dichos productos terminados.

- **Error del Pronóstico**

Este KPI hace referencia al error del pronóstico calculado, el cual relaciona el presupuesto de ventas vs las ventas, e indica cual es el porcentaje de diferencia que se presenta entre las ventas proyectadas o pronosticadas y las ventas reales mes a mes, el resultado se muestra a continuación:

**Tabla 12 Resultados del KPI Error de Pronóstico**

ERROR DEL PRONOSTICO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
PVO	18.936	15.427	13.011	13.362
VENTA	6.417	8.157	10.692	15.066
ERROR ABSOLUTO	12.519	7.270	2.319	1.704
MAPE	195%	89%	22%	11%

Fuente: Autor

Se observa que con el paso de los meses el error de pronóstico disminuye, esto debido a que el presupuesto de ventas proyectado, era más alto de lo esperado, sin embargo debido a la contingencia sanitaria por el virus Covid 19, las ventas decayeron de manera importante, pero con el paso del tiempo se han podido recuperar dichas ventas y así mismo disminuir el error del pronóstico, al final, en el Anexo 4 se relacionan las gráficas con el comportamiento de este indicador.

- **Rotación de Inventario de Materia Prima**

Hace referencia al movimiento que tiene la materia prima y cómo se comporta su salida para la producción en cantidad de "N" veces, que puede ayudar a detectar si se presenta excesos o insuficiencias de

inventarios, en la tabla 13 se muestran los resultados desde el mes de Abril (que es el mes más antiguo de donde se pueden obtener los datos), hasta el mes de Julio, al final, en el Anexo 4 se relacionan las gráficas con el comportamiento de este indicador.

**Tabla 13 Resultados del KPI Rotación de Materia Prima**

ROTACION DE INVENTARIO MP	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
COSTO DE VENTA	73.804.436	110.342.964	160.270.365	200.306.515
STOCK MEDIO MP	6.716.837	5.503.575	5.184.426	6.178.774
RESULTADO	11	20	31	32

Fuente: Autor

Los resultados de estos 4 meses evaluados, demuestran que la empresa ha aumentado el valor de rotación de la materia prima, debido a que estos materiales son perecederos, indica que el aumento de las ventas ha beneficiado a este indicador y que disminuye los costos de almacenamiento y aumenta el punto de re-orden.

- **Coste Porcentual de Materias Primas sobre el total de las ventas**

Este indicador tiene relación con las ventas de la empresa, debido a que han disminuido (por la emergencia sanitaria Covid-19), y los proveedores no han disminuido sus precios, con el paso de los meses, este indicador ha aumentado, sin embargo, el óptimo de este es que disminuya, ya que siempre se espera tener los menores costos y aumento de las ganancias por ventas. En la tabla 14 se muestran los resultados, expresados en puntos porcentuales desde el mes de Abril (que es el mes más antiguo de donde se pueden obtener los datos), hasta el mes de Julio, al final, en el Anexo 4 se relacionan las gráficas con el comportamiento de este indicador.

**Tabla 14 Resultados del Coste Porcentual de Materias Primas sobre el total de las ventas**

COSTE PORCENTUAL DE MP SOBRE TOTAL VENTAS	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
COSTO DE MP	55.240.261	77.974.639	153.644.347	161.032.326
VENTAS	95.494.647	137.311.448	216.307.634	261.057.804
RESULTADO	58%	57%	71%	62%

Fuente: Autor

- **Coste de Transporte Medio Unitario**

Este indicador identifica, el Costo de transporte que se tiene por mover una unidad de algún producto, los resultados reflejan que debido al

aumento de las ventas el costo medio ha disminuido, que al final, es lo que se busca; esto quiere decir que con el paso de los meses y el aumento de las ventas se está aprovechando con mayor eficiencia el espacio que se tiene en el transporte para movilizar la mercancía sin tener que aumentar el costo del mismo. En la tabla 15 se muestran los resultados en pesos por unidad transportada, desde el mes de Abril (que es el mes más antiguo de donde se pueden obtener los datos), hasta el mes de Julio, al final, en el Anexo 4 se relacionan las gráficas con el comportamiento de este indicador.

**Tabla 15 Resultados del KPI Costo de Transporte Medio Unitario**

<b>COSTO DE TRANSPORTE MEDIO UNITARIO</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>
COSTE TOTAL TRANSPORTE	2.215.718	2.215.718	2.515.718	2.515.718
# UND PRODUCIDAS	4.426	5.356	9.097	11.350
RESULTADO	501	414	277	222

Fuente: Autor

- **Porcentaje del Costo de Transporte sobre Ventas**

Este último KPI, tiene relación directa con el anterior, debido a que especifica el porcentaje de costo de transporte de acuerdo a las ventas y su evolución a través de los meses, en este caso se ratifica que cada vez se aprovecha más el uso del transporte y su espacio, ayudando a que este costo sea casi imperceptible dentro de las finanzas de la empresa. En la tabla 16 se muestran los porcentajes desde el mes de Abril (que es el mes más antiguo de donde se pueden obtener los datos), hasta el mes de Julio, al final, en el Anexo 4 se relacionan las gráficas con el comportamiento de este indicador.

**Tabla 16 Resultado del KPI Porcentaje del Costo de Transporte sobre Ventas**

<b>PORCENTAJE DEL COSTO DE TRANSPORTE SOBRE VENTAS</b>	<b>ABRIL</b>	<b>MAYO</b>	<b>JUNIO</b>	<b>JULIO</b>
COSTE TOTAL TRANSPORTE	2.215.718	2.215.718	2.515.718	2.515.718
VENTAS	95.494.647	137.311.448	216.307.634	261.057.804
RESULTADO	2%	2%	1%	1%

Fuente: Autor

### 6.2.3 Mudras de Desperdicio

De acuerdo a la filosofía Lean, siempre se busca la mejora de los procesos productivos, buscando constantemente el aumento de la rentabilidad, esto, se logra a través de la identificación de las 7 mudras de desperdicio, usadas por Toyota y las cuales permiten visualizar dentro del proceso productivo las oportunidades de disminuir los residuos e identificar las oportunidades que mitiguen estos residuos.

Este grupo de mudras, se dividen en 7 grandes grupos los cuales se relacionan para la empresa Natural Foods en la Tabla 17, con sus respectivas implicaciones identificadas en conjunto con la Gerencia.

**Tabla 17 Mudras de Desperdicio en la empresa Natural Foods**

Muda	Actividades Relacionadas
<b>Sobreproducción</b>	La empresa Natural Foods presenta en algunos casos producción "just in case" (por si acaso), lo que en principio genera costos por almacenamientos, sin embargo, aunque son productos que a pesar de producirse sin un pedido de cliente no demoran mas de 4 días en el inventario.
	Una mala planificación de la producción, ya que la decisión de producir la toma el mismo operario.
<b>Esperas</b>	Una mala planificación de la producción, lleva a que la fabricación de productos demore la entrega de los pedidos.
	Se presentan debido a los problemas de calidad de los empaques al final del proceso y en algunos casos defectos en materias primas por parte de algunos proveedores, esto implica esperas por reclamaciones.
<b>Transporte</b>	En la bodega inicial debido al reducido espacio se tenía una mala distribución de planta, lo que generaba movimientos innecesarios de los productos y materias primas.
<b>Exceso de Inventario</b>	Relacionado muy de la mano con la mala planificación de la producción que se tiene
	Prevención por las posibles faltas de inventario por parte de los proveedores, en algunos casos por desabastecimiento en cosechas, o por demoras en las entregas.
	Pensamiento "just in case", relacionado con la producción por si acaso.
<b>Movimientos Innecesarios</b>	Falta de estandarización del trabajo y de las hojas de ruta de proceso.
<b>Defectos</b>	Debido a que el proceso no es extenso ni de gran complejidad, no se presentan defectos, sino unicamente en la venta de materias primas que llegan directamente de los proveedores.

Fuente: Autor

### **6.3 Propuesta de mejoras para las condiciones críticas dentro del proceso.**

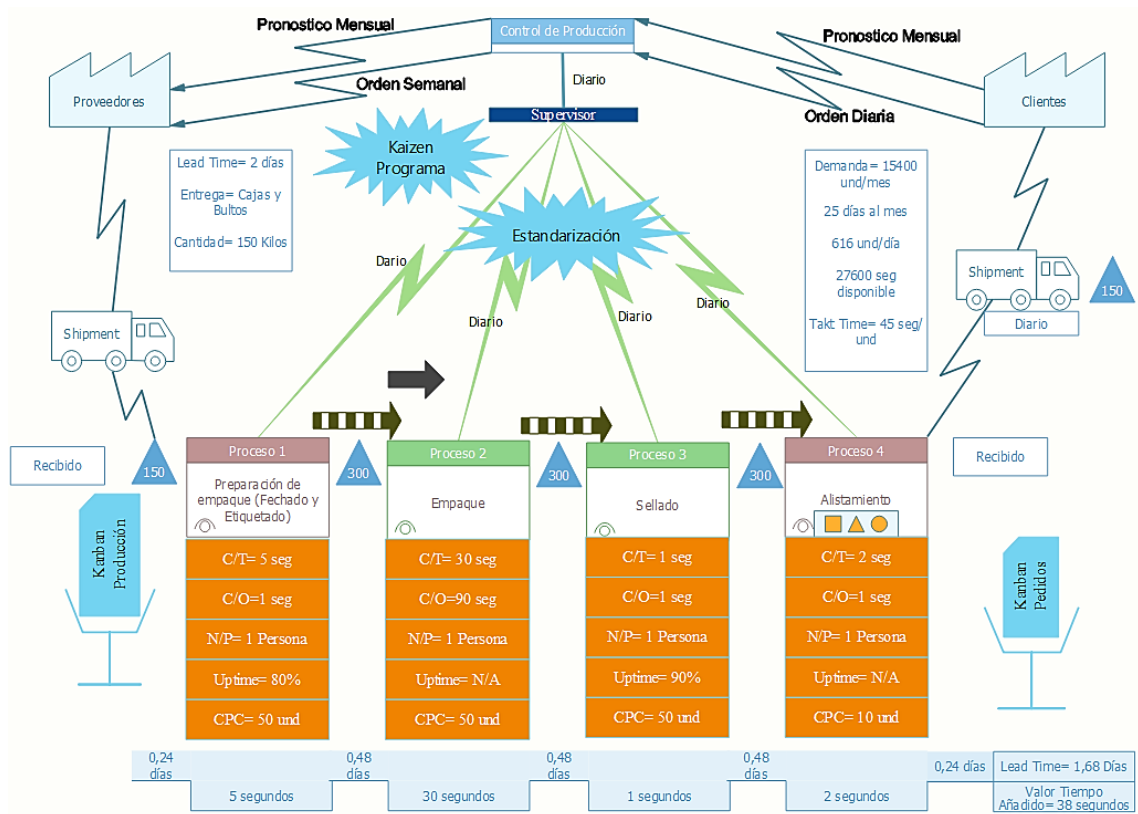
#### **6.3.1 VSM Mapa de Flujo de Valor Futuro**

Debido a que la empresa en estos momentos no puede aumentar la capacidad de personal de producción contratado y tampoco su infraestructura, se debe trabajar en mejorar los procesos, y reducir el tiempo de ciclo que le permita cumplir la demanda estimada por parte de sus clientes, por ello el Lead time seguirá con el mismo valor ya que este depende del tamaño de lote que se procesa y por ahora no es posible cambiarlo. Sin embargo el takt time se logra reducir, permitiendo que la demanda esperada de dicha familia de productos sea cumplida sin demoras a los clientes, garantizando la premisa de entrega por parte de la empresa en el mismo día y a más tardar a primera hora del día siguiente.

Al adoptar un plan de producción organizado, de acuerdo a la estimación de la demanda, podrá tener mayor control de su producción evitando los desperdicios y los excesos de inventario. Y con la adquisición de la maquina selladora mejorara no solo sus tiempos (9 segundos), sino que también mejorara la calidad de sus empaques, evitando futuras reclamaciones.

El VSM futuro, se representa en la figura 9, donde se propone la realización de Kaizen en el plan de producción, esto sustentado en que actualmente no se realiza ningún control de la producción, por lo que se generó la matriz para la estimación de la demanda, que permita, la producción solo de las cantidades necesarias y que solo se impriman la etiquetas suficientes, reduciendo los desperdicios.

**Figura 9 VSM Futuro Propuesto**



Fuente: Autor

Se propone la creación de un Kanban de producción el cual se representa por una orden de producción presentada en la figura 10, esto permitirá que el proceso se convierta en tipo Pull, y sean las órdenes de pedido, las que determinen la cantidad a producir, además, que es importante que no se presenten obsolescencia de inventarios, debido a que son productos no perecederos y necesitan de mayor control, de igual manera se propone un poste Kanban en el proceso de alistamiento de pedidos, para mejorar el control en la entregas y que no existan faltantes.

**Figura 10 Kanban de Orden de Producción**

<b>Proceso:</b>	Producción y Empaque
<b>Depositar Piezas en:</b>	Canastilla C1
<b>Referencia:</b>	14060
<b>Nombre de la Pieza</b>	Trigo Americano Bolsa X 500 g
<b>Cantidad a Producir</b>	
20 Unidades	

Fuente: Autor

Por último se sugiere la actualización de la máquina selladora, ya que como se evidencio el Takt Time debe reducirse para poder cumplir la demanda mensual de los clientes, se sugiere una máquina automática selladora de bolsas plásticas de calor, la cual funciona a través de un banda transportadora que moviliza los empaques y los sella de manera automática, actualmente el proceso se realiza manual y tiene un tiempo de 10 segundos por pieza, sin embargo, con esta máquina se podría sellar 3,33 piezas por segundo, en el mercado tiene un costo entre los \$2.000.000 y \$3.000.000, de ser posible esta compra reduciría el Takt Time de 47 segundos a 38 segundos, lo que le permitirá cumplir todas sus entregas a tiempo. Es decir, que con esta reducción del takt time logrará producir 139 unidades adicionales por mes, con un valor promedio de \$3.820, que representa un total de \$1.009.140 mensuales. En la figura 11 se relaciona una foto de la máquina descrita.

**Figura 11 Selladora Con Banda Continua Industrial Horizontal**



Fuente: (Empaques, 2020)

### **6.3.2 Estandarización del Trabajo**

Para este caso se realizó, la creación de un manual de funciones y requisitos mínimos para los cargos que están directamente implicados en el proceso, y de esta manera generar un adecuado método de selección y capacitación del personal, esto, permitirá que se tengan empleados más aptos para cada tarea y que cumplan con menor tiempo y recursos las labores asignadas. En el Anexo 5 se encuentra la matriz con cada uno de los cargos y sus definiciones.

De igual forma se sugiere la creación de un nuevo cargo, el cual, llevará por nombre Analista de Compras, y que se encargará de generar las respectivas negociaciones y lo más importante realizar evaluaciones periódicas a los mismos para mejorar la calidad de los productos y los tiempos de entrega, esta persona también puede encargarse de la introducción de nuevos productos y proveedores que permitan estar a la vanguardia.

Uno de los problemas encontrados es la poca polivalencia de sus colaboradores, en estos casos la persona que más está capacitada en todas las labores de la empresa es el gerente, el cual cumple varios cargos a la vez,



y en algunos casos esto no le permite cumplir sus obligaciones inicialmente asignadas, por ello, se realizó la creación de manuales de procedimientos, que permitan llevar el registro de cada actividad, para que en los casos que sean necesarias, se indiquen cómo se deben ejecutar las tareas. En el Anexo 6 se encuentran los manuales de procedimiento de cada cargo.

### **6.3.3 Creación de indicadores y su visualización**

Para mejorar las relaciones con los clientes, se generó la creación de un dashboard para el área de ventas, el cual, toma la información de las ventas en el transcurso del mes y permite identificar, con datos históricos y actuales, cuáles son los clientes estratégicos de la compañía y con los cuales se puede mejorar su CRM, de igual manera permite visualizar el comportamiento del mercado y al ser de manera gráfica, va a facilitar que la comunicación de sus objetivos estratégicos a la fuerza comercial, sean entendidos con mayor facilidad y que de la misma manera les permitan tomar acciones preventivas en sus modelos de trabajo optimizando los tiempos y los recursos. En el Anexo 7 se encuentra la matriz dashboard con los datos correspondientes.

### **6.3.4 Análisis de estimación de la demanda**

La empresa Natural Foods, no controla actualmente sus niveles de producción, por lo que se generó un archivo en Microsoft Excel, que le permitirá realizar las estimaciones mensuales de demanda partiendo de los datos históricos recientes, el método usado se obtuvo a partir de la fórmula "PRONOSTICO.ETS" del Software, que según su web oficial "Calcula o predice un valor futuro en base a valores (históricos) existentes mediante la versión AAA el algoritmo de Suavizado exponencial triple (ETS). El valor pronosticado es una continuación de los valores históricos de la fecha de destino especificada, que debería ser la continuación de la línea de tiempo." (Microsoft, 2019), sin embargo esta función es exclusiva de la versión 2016 en adelante, por lo que la empresa debe actualizar su software y la licencia, ya que actualmente cuenta con la versión 2013, y esta no tiene dicha función disponible. En el Anexo 8 se encuentra la matriz para la estimación de la demanda con su respectivo gráfico de seguimiento.

Adicionalmente, al tablero de control que se maneja para la estimación de la demanda se sugiere la implementación de una orden de pedido, la cual es la que deberán diligenciar los vendedores de la empresa con los códigos de cada referencia y con ellos tener un mayor control de la producción, disminuyendo la entrega de pedidos incompletos o fuera de los tiempos a los clientes, sin embargo, es de aclarar, que debe haber un alto nivel de compromiso por parte de los asesores de ventas para que se cumplan el debido diligenciamiento de

dicho formato acudiendo a una flexibilidad al cambio a través de la capacitación. Este modelo se muestra en el Anexo 9.

#### **6.4 Evaluación económicamente para la viabilidad en la implementación de las mejoras propuestas.**

Dentro de cada proyecto, siempre será importante determinar la viabilidad y los beneficios económicos que su aplicación traerá a la empresa en cuestión, por lo tanto se procederá a realizar el cálculo de la VPN (Valor Presente Neto), la TIR (Tasa Interna de Retorno), la Relación Costo Beneficio y el tiempo de recuperación de la inversión.

Es importante mencionar que estos posteriores cálculos se realizan bajo un estimado, debido a que la empresa Natural Foods, desde sus inicios y hasta la actualidad no realiza ningún tipo de medición de los datos sino que trabajó sobre cifras generales (Ingresos – Egresos). Así mismo, se destaca que es una propuesta que se espera aplicar y los cálculos de sus beneficios parten igualmente de una estimación.

Para realizar este análisis financiero se deberán tener en cuenta las inversiones, los gastos y por último los beneficios, estos se cuantifican a continuación, para un tiempo de 24 meses en donde la empresa tendrá beneficios a partir del mes 6.

##### **6.4.1 Inversiones**

- **Máquina Selladora de calor Automática:** Este máquina, como se mencionó anteriormente cuenta con una banda transportadora que sella con calor las bolsas automáticamente y así mismo tiene una opción de fechado y etiquetado su costo a través de Tintas y Máquinas S.A.S es de \$2.000.000.
- **Actualización de Software Office:** La versión 2016 en adelante incluye la formula pronostico.ets, la cual se usa para determinar la estimación de la demanda en el mercado se puede conseguir a través de la página de Store de Office por valor de \$2.000.000.
- **Computador:** Para la nueva persona que llegue al cago generado, y la cual se encargará de la generación y control de los informes, este equipo contará con una memoria Ram de 8 gigabytes, un disco duro de un terabyte, con procesador Intel Core I7, cotizado en el centro de alta tecnología Unilago por valor de \$2.800.000.

- **Material 5s:** Para la señalización de los utensilios de aseo y los tableros para el Kanban, esto tiene un costo de \$1.590 en mercado libre la unidad y se necesitan 12 para un total de \$19.080.
- **Material de Capacitación:** Por un valor de \$110.500 que incluye cinco resmas de papel, 10 cuadernos y una caja de esferos.

#### 6.4.2 Egresos o gastos mensuales:

- **Salario del nuevo cargo más prestaciones:** El salario de la persona será de \$1.775.604 y las prestaciones son el 34,182 % para un total de \$2.382.540.
- **Aumento en el servicio de energía por la maquina selladora y el computador nuevo:**

Maquina Actual: 0.3 kw

8 horas diarias.  
200 horas mes

$0.3 * 200 = 60 \text{ kwh}$   
Costo Promedio kwh \$536,13  
Valor  $60 * 536,13 = \$32.167,8$

Maquina Nueva: 0.75 kw  
200 horas mes

$0.75 * 200 = 150 \text{ kwh}$   
Valor =  $150 * 536,13 = \$80.419,5$

Aumento del 150% \$ 48.251,7 + Consumo Computador (40 kwh\*536,13=\$21.445,2)

Aumento total = 217%  
Valor Total = \$ 69.697,9

- **Papelería:** Resmas de papel para las tarjetas Kanban, evaluación de proveedores y divulgación de las nuevas políticas y objetivos, por valor de \$125.800.
- **Honorarios de Capacitación:** Capacitación a los colaboradores de la empresa para que puedan adaptarse a los cambios con mayor facilidad serán por 8 meses con un valor mensual de \$500.000.

### 6.4.3 Beneficios:

- Con la adquisición de la nueva máquina y según especificaciones técnicas, se espera, que se disminuya el tiempo de ciclo por cada pieza, esto permitirá que el trabajo se distribuya de manera eficiente y obteniendo dos posibles resultados, el primero aumento en la rentabilidad del producto, ya que los costos hombre máquina serán menores y todo esto enfocado a que la empresa espera poder aumentar así mismo su producción y sus ventas con nuevos canales de ventas virtuales como el E-Comerce en la plataforma Merqueo.com y la adquisición de una página web que dé más publicidad a sus productos. Por ello espera que sus ventas aumenten en un 6% en promedio, respecto al año pasado (estos valores se obtienen de acuerdo al histórico de ventas relacionado en el dashboard ejecutado en este proyecto y se muestran en la tabla 18), y con esta nueva máquina va a poder lograrlo, teniendo en cuenta la demanda relacionada en el VSM, que reduce el tiempo de ciclo y permite cumplir dicha demanda.

**Tabla 18 Ventas Esperadas por Natural Foods**

Mes	Ventas 2019	Proyección 2020	Proyección 2021	Proyección 2022
<b>ENERO</b>	\$ 206.428.021	\$ 12.385.681	\$ 13.128.822	\$ 13.916.551
<b>FEBRERO</b>	\$ 227.892.895	\$ 13.673.574	\$ 14.493.988	\$ 15.363.627
<b>MARZO</b>	\$ 273.588.898	\$ 16.415.334	\$ 17.400.254	\$ 18.444.269
<b>ABRIL</b>	\$ 277.775.289	\$ 16.666.517	\$ 17.666.508	\$ 18.726.499
<b>MAYO</b>	\$ 337.503.164	\$ 20.250.190	\$ 21.465.201	\$ 22.753.113
<b>JUNIO</b>	\$ 295.441.882	\$ 17.726.513	\$ 18.790.104	\$ 19.917.510
<b>JULIO</b>	\$ 289.631.265	\$ 17.377.876	\$ 18.420.548	\$ 19.525.781
<b>AGOSTO</b>	\$ 313.156.379	\$ 18.789.383	\$ 19.916.746	\$ 21.111.750
<b>SEPTIEMBRE</b>	\$ 329.604.403	\$ 19.776.264	\$ 20.962.840	\$ 22.220.610
<b>OCTUBRE</b>	\$ 374.123.322	\$ 22.447.399	\$ 23.794.243	\$ 25.221.898
<b>NOVIEMBRE</b>	\$ 356.929.294	\$ 21.415.758	\$ 22.700.703	\$ 24.062.745
<b>DICIEMBRE</b>	\$ 423.457.901	\$ 25.407.474	\$ 26.931.922	\$ 28.547.838
<b>Total general</b>	\$3.705.532.714	\$ 222.331.963	\$ 235.671.881	\$ 249.812.193

Fuente: Autor

- **Reducción de Desperdicios:** Justificados en que la producción se hará de forma lineal y por referencias mas no por pedidos, es decir por sistema pull y con órdenes de producción ejecutadas con previa anterioridad, esto evitará el ajuste de inventario por faltantes y por daños en materias primas, que según estimación de la empresa se está generando actualmente por valor de \$4.352.442 mensual, con el sistema propuesto se estima generar reducción de por lo menos el 50% es decir que este valor sea de \$ 2.176.221 (\$181.351 mensual) en el primer año, el resto del tiempo se estima sea de \$100.000 mensual.

- **Disminución en defectos y reclamaciones por agotados:** Como se mencionó al inicio de este documento, la empresa tiene como proveedores a importadores directos que están sujetos a agotamientos de material, por lo que con el cálculo de la estimación de la demanda y la contratación de la nueva persona esto se controlará, actualmente las cifras estimadas por la empresa en pérdidas de negocios por material agotado es de \$2.958.333, se espera que con este control se reduzca en un 24% (\$709.999) durante un año, el tiempo restante se estima sea de 48% (\$1.419.999) esta cifra acordada con el gerente de la compañía a la cual se espera llegar.

De igual manera en la actualidad se tiene reclamaciones por el mal sellado de la bolsa debido a que ser un proceso manual, en ocasiones se comete error, esto actualmente tiene valor de \$200.000, se espera que con la máquina se reduzca al 1% durante el primer año, después debe reducirse a cero esto de la mano con la nueva persona de compras para la re negociación con el proveedor y se mejore la calidad de los empaques.

Después, de realizados los caculos se obtienen los siguientes valores:

**Tabla 19 Resultados del Análisis Financiero**

<b>TIR</b>	29,38%	<b>RENTABILIDAD MES</b>	
<b>VPN</b>	\$ 839.362	29,00%	
<b>RB/C</b>	\$ 19.203.461	VPN ING	\$ 1,09
	\$ 17.599.795	VPN EGRESOS	
<b>PRI</b>	<b>LA INVERSIÓN SE RECUPERA EN EL MES 17</b>		

\*El Vpn Es Positivo El Proyecto Es Atractivo

\*\*Por Cada Peso Invertido En El Proyecto Genera Un Beneficio De 1,09

Fuente: Autor

Lo datos necesarios para estos cálculos se encuentran en el Anexo 10.

## 7 CONCLUSIONES

Las Mipyme son pequeñas empresas que surgen como un emprendimiento encaminado a obtener resultados de ventas o réditos en el menor tiempo posible, sin embargo, se logró evidenciar a través de este estudio que los procesos no se encuentran estandarizados siendo en este caso los más importantes los que se encuentran en la cadena de suministro, comprendiendo compras, producción y distribución. Así mismo la empresa, no cuenta con la medición de sus procesos, y no presenta control alguno de la producción, gestión de compras y proveedores

La estrategia escogida en el desarrollo del proyecto fue la Filosofía Lean Logistic, que después de la revisión de los antecedentes de la investigación, se estableció que una de las principales causas que impiden su aplicación se debe principalmente a que este tipo de empresas (Mipymes) no cuentan con la cantidad de personal suficiente ni la filosofía (gestión del cambio) necesaria para tener una relación estrecha entre todas sus áreas, que le permita llevar una cadena de procesos que se pueda corregir y vigilar.

De acuerdo a los antecedentes consultados la implementación de Lean genera mejoras en las empresas como la reducción de desperdicio, control visual, control de inventarios, documentación en los procesos reducción de desperdicios, entre otros, y que en conjunto pueden ayudar a que se aumente la productividad, la utilidad y reducción en costos por manufactura.

De igual manera este tipo de herramientas son aplicables a cualquier empresa, ayudando a mejorar sus procesos no solo productivos sino también administrativos y mejorando la calidad en sus productos, sin embargo es importante siempre validar la factibilidad de implementación, debido a que algunas requieren de un nivel de inversión alto (adquisición de máquinas costosas, contratación de personal mayormente calificado, modificación en su infraestructura o adquisición de una nueva), que a final pueden traer un beneficio menor a la cantidad invertida.

La empresa Natural Foods S.A.S, tiene un sistema de producción de lote a lote en donde actualmente genera muchos gastos por desperdicios en sus materias primas, que al ser perecederos necesitan de un manejo más estricto, por ello, a través del VSM se logró identificar el cuello de botella, el takt time (47 segundos pieza), y el funcionamiento del proceso, haciendo necesario el uso de tarjetas Kanban que permitan cambiar el proceso a un sistema pull y a través del VSM Futuro determinar el nuevo takt time (38 segundos pieza).

Se generó la construcción de una dashboard para el área comercial que permita verificar las premisas que se tienen para las ventas y lograr la realización de una estimación de demanda y una distribución del tiempo para lograr tener un stock de seguridad y una bodega de producto terminado. Así mismo, este reporte permitirá que se logren identificar a los clientes con mayor potencial y cuáles son sus requerimientos, teniendo conversaciones constantes

con ellos que para generar nuevas estrategias para el manejo de estos clientes como pueden ser estrategias en precios, modelos de compra en consignación, bonos por compras superiores a ciertas cantidades entre otras.

Es necesario que la empresa estandarice sus procesos y los haga medibles, esto le permitirá tener mejoras de calidad, utilización de recursos y reducción de desperdicios.

La aplicación de la propuesta Lean, generó un VPN positivo, por lo cual el proyecto es rentable con una TIR del 29,4%, generando una relación de costo beneficio representada por un valor de \$1,09, es decir que por cada peso invertido la empresa tendrá una ganancia de \$1,09, de igual manera este análisis permitió encontrar que la empresa recuperará su inversión 17 meses después de iniciarla.

## 8 RECOMENDACIONES

Se recomienda a la empresa Natural Foods S.A.S, la adquisición de una nueva máquina selladora que le permitirá reducir el tiempo de ciclo por producto para poder cumplir la demanda esperada con el crecimiento de las ventas proyectado en sus estados financieros, esta adquisición es de bajo costo y le ayudara a tener menos reclamaciones por defectos en sus bolsas selladas ya que en ocasiones inclusive regalan el material.

Se recomienda implementar el uso de tarjetas Kanban para convertir su sistema en Pull y Just in Time, esto, le permitirá controlar los inventarios y así mismo reducir los desperdicios debido a que realizan empaques en la mañana por referencia y en la tarde vuelven a empaclar la misma referencia, pero destapaban una nueva caja o bulto y muchas veces no lo sellan adecuadamente, lo que genera desperdicios.

Implementar documentos que regulen el control de la producción como son las ordenes de producción y los formatos de pedidos, esto le va a permitir un control mayor en la producción y para futuras reclamaciones ya que será más fácil hacer la trazabilidad de algún reclamo.

Se propone la medición de indicadores logísticos KPIs,(calculados en el punto 6.2.2) 7 mudas de desperdicios y Diagrama VSM que le permitan identificar las falencias en el proceso, que a través de auditorías periódicas, logren determinar la evolución de los mismos y la efectividad de los controles implementados, para el aumento en el rendimiento operacional.

Se propone dar capacitación constante al personal, para que estos puedan estar actualizados a las necesidades de la empresa, a través de la divulgación de los objetivos estratégicos o capacitación en nuevas técnicas de trabajo para la mejora de los procesos de acuerdo, a sus ventas o los cambios en el mercado, que le permitan optimizarlos de igual manera se recomienda aprovechar estas ocasiones para conversar con el personal y verificar las necesidades del cargo o del proceso y que se puedan corregir a tiempo.

Se recomienda hacer el levantamiento de procesos para tener mayor control de los mismos, esto le ayudará a que siempre se hagan las tareas de la manera más óptima, estandarizando sus procesos y su selección de personal apoyándose de los manuales de funciones generados en este proyecto..

Se recomienda la creación de un nuevo cargo, que se ocupe del control de la producción a través del archivo generado para la estimación de la demanda, realizar seguimiento a proveedores con evaluaciones periódicas, en lo que respecta a tiempos de entrega y calidad de las materias primas, (que puede ser a través de un informe OTIFF), ayudando a reducir el desabastecimiento y productos agotados, también debe buscar nuevos mercados y logrando las mejoras en negociaciones con los proveedores, esto le quitará carga al gerente



general, mejorando su Ergonomía Cognitiva, reduciendo el margen de errores y permitiendo que cumpla a cabalidad con sus funciones gerenciales.

Se recomienda realizar seguimiento a todos sus procesos, buscando siempre la mejora continua.

## 9 BIBLIOGRAFÍA

- Biblioteca UTEC.* (26 de Julio de 2017). Recuperado el 18 de Enero de 2020, de <http://biblioteca.utec.edu.sv>
- Catarina.* (2017). Recuperado el 12 de Enero de 2020, de <http://catarina.udlap.mx/>
- Lean Manufacturing 10.* (17 de Enero de 2020). Recuperado el 18 de Enero de 2020, de <https://leanmanufacturing10.com/>
- Achuora, J. (2013). *Factors affecting distribution performance for pharmaceutical.* International Journal of Research in Social Sciences.
- Aguirre Alvarez, Y. (2014). Análisis de las herramientas Lean. Medellín, Colombia.
- Aguirre Gómez, F. (Mayo de 2020). Formulación y Evaluación de Proyectos 4. Etapa de Evaluación. Bogotá, Colombia.
- Anónimo. (s.f.). *Wikifab.* Recuperado el 30 de Agosto de 2020, de Wikifab: <http://wikifab.dimf.etsii.upm.es/>
- Arias, A. E. (2018). Propuesta de mejoramiento en el control y manejo del stock físico de sabores en el área de portafolio en Givaudan Colombia. Bogotá, Colombia.
- Arrieta Posada, J. G., Botero Herrera, V. E., & Romano Martinez, M. J. (2010). Benchmarking sobre manufactura esbelta. *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, 141-171.
- Arrieta, J. G., Muñoz Dominguez, J. D., Salcedo Echeverri, A., & Sossa Gutiérrez, s. (2011). *Aplicación Lean Manufacturing en la industria Colombiana, Revisión de literatura en tesis y proyectos de grado.* Medellín.
- Baldiviezo, J. M. (Septiembre de 2006). *PromoNegocios.* Recuperado el 12 de Enero de 2020, de <https://www.promonegocios.net/>
- Bayo, A. M. (2010). 5S use in manufacturing plants: contextual factors and impact on operating performance. *International Journal of Quality & Reliability Management*, vol.27, 217-230.
- Bellido, R. A. (2017). *Implementación de Lean Logistics para mejorar la productividad de la empresa Antium.* Lima, Perú.
- Bertoncelj, A., & Kacvic, K. (2012). Takt-time model optimization on basis of shop-floor approach,. *Studia UBB, Oeconomica*, vol. 57, n. 1. Universidad de Primorska. Eslovenia.

- Bozzeta Delgado, J. M., & Medina Huambachano, J. (2014). *Propuesta de mejora de los procesos nocturnos de almacén*. Lima Peru.
- Bravo, F. G. (03 de Marzo de 2017). *beetrack.com*. Recuperado el 26 de Agosto de 2019, de <https://www.beetrack.com/es/blog/los-4-problemas-silenciosos-de-la-distribucion-fisica-de-productos>
- Cadavid, L. R. (2018). Justificación Conceptual de un modelo de implementación de Lean Manufacturing. *Heurística* 15, 91-106.
- Centro Latinoamericano de Innovación en Lógica. (26 de Mayo de 2010). *Riesgo en cadena de abastecimiento*. Bogotá, Colombia.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). Administración de operaciones. En R. Chase, R. Jacobs, & N. Aquilano, *Administración de producción y operaciones* (pág. 374). Ciudad de Mexico: McGraw-Hill.
- Confecamaras. (16 de Abril de 2019). *confecamaras.org.co*. Recuperado el 26 de Agosto de 2019, de <http://www.confecamaras.org.co/noticias/705-crecimiento-del-pib-es-positivo-y-se-debe-seguir-trabajando-en-generar-confianza-como-lo-ha-venido-haciendo-el-gobierno-confecamaras>
- Council Supply Chain Management Professional. (24 de Julio de 2014). *Supply Chain Management Definitions*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2019, de <https://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>
- DANE. (01 de Julio de 2019). *dane.gov.co*. Recuperado el 26 de Agosto de 2019, de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>
- Durán Castillo, Á. J. (2018). Importancia de la logística y la cadena de suministros en las empresas. *Logística*, 5.
- Editor Alimentos. (25 de Septiembre de 2018). *revistaialimentos.com*. Recuperado el 26 de Agosto de 2019, de <https://revistaialimentos.com/noticias/errores-en-la-cadena-suministro/>
- Empaques, E. M. (26 de Marzo de 2020). *Mercado Libre*. Recuperado el 30 de Septiembre de 2020, de Mercado Libre: [https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-453442005-selladora-con-banda-continua-industrial-vertical-horizontal-\\_JM?quantity=1#position=1&type=item&tracking\\_id=00bdf46e-6bd4-428b-95ae-7c565a37493d](https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-453442005-selladora-con-banda-continua-industrial-vertical-horizontal-_JM?quantity=1#position=1&type=item&tracking_id=00bdf46e-6bd4-428b-95ae-7c565a37493d)
- Escobar, B. (16 de Febrero de 2016). *Prezi*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2019, de <https://prezi.com/1kcln6117t2b/marco-legal-y-normativo-del-transporte-terrestre-de-carga-en-colombia/>

- Folinas, D., Aidonis, D., Trintafillou, D., & Malindretos, G. (2013). Exploring the greening of the food supply chain with lean thinking Techniques. *Procedia Technology*, 416 - 424.
- Fontalvo, T. (2010). Diseño de un plan de mejoramiento para la cadena de suministro. *Revista de Soluciones de Postgrado EIA.*, 33-53.
- Fuente, A. d. (23 de Diciembre de 2008). *interempresas.net*. Recuperado el 26 de Agosto de 2019, de <http://www.interempresas.net/Alimentaria/Articulos/27368-La-logistica-en-la-cadena-de-suministro.html>
- García, M. A. (27 de Noviembre de 2013). *Scribd*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2019, de <https://es.scribd.com/document/187591327/Marco-juridico-para-empresas-de-alimentos-en-Colombia>
- Garza Reyes, J. A., Villareal, B., Kumar, V., & Molina Ruiz, P. (2016). Lean and Green in the Transport and Logistics Sector – A Case Study of Simultaneous Deployment. *Production Planning & Control: The Management of Operations*, 1221 - 1232.
- Grupo ODE Organización y Desarrollo Empresarial. (12 de 08 de 2014). *ODE* . Recuperado el 22 de Febrero de 2020, de <http://www.ode.es/>
- Herrera, C. C. (22 de Diciembre de 2017). *Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium*. Recuperado el 21 de Octubre de 2019, de <http://www.uasb.edu.ec/>
- Herrera, C. C. (17 de Diciembre de 2017). *Implementación de Lean Manufacturing en MiPymes en el Valle del Cauca - Colombia: Contexto, Caracterización e Incidencias*. Recuperado el 15 de Octubre de 2019, de <http://www.uasb.edu.ec/>
- Herrera, C. C. (2018). Implementación de Lean Manufacturing en Mipymes en el Valle del Cauca – Colombia: Contexto, Caracterización e Incidencias. Cali, Valle del Cauca, Colombia.
- Hoyos, J. (01 de Julio de 2011). *tradedforum.org*. Recuperado el 26 de Agosto de 2019, de <http://www.tradedforum.org/Conectividad-en-la-cadena-de-suministro-de-alimentos/>
- Icontec. (17 de OCTubre de 2017). *Ministerio de Industria, Comercio y Turismo*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2019, de <http://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=5fcb0531-5eab-441b-b41a-ce677f8c553f>
- Inc., F. (2010). *The Secrets of Applying Lean to Distribution Operations*.

- Ingenieros, C. (11 de Julio de 2016). *Casi Ingenieros*. Recuperado el 23 de Septiembre de 2020, de Casi Ingenieros:  
<https://www.youtube.com/watch?v=0Nf86yb6pDs>
- J. Goldsby, T., E. Griffis, S., & S. Roath, A. (2006). Modeling Lean, Agile, and Leagile Supply Chain Strategies. *Journal of Business Logistics*, 57-82.
- Jaimés Moreno, L. L., & Zuñiga, C. A. (2014). *Proyecto de mejoramiento para los problemas de logística y almacenamiento en Fujian Shan S.A.* Bogotá.
- Koster, R. (2006). Design and control of warehouse order picking: a literature review. *ERIM Report Series Research in Management, ERS-2006-*.
- Kotler. (1991). Principales costos logísticos en las empresas . *Revista Dinero* , 10-20.
- Lean, P. (22 de Mayo de 2015). *Progressa Lean*. Recuperado el 13 de Enero de 2020, de <https://www.progressalean.com/>
- Lehtinen, U., & Torkko, M. (2005). The Lean Concept in the Food Industry: A Case Study of Contract a Manufacturer. *Journal of Food Distribution Research*, 58 - 67.
- Lixia, C., & Bo, M. (2010). The Application of Value Stream Mapping based Lean Production. *International Journal of Business and Management*, vol. 5, n.
- Lopes, R. B., Freitas, F., & Sousa, I. (2015). Application of Lean Manufacturing Tools in the Food and Beverage Industries. *J. Technol. Manag. Innov*, 3.
- Lopez, B. S. (20 de Marzo de 2016). *Ingeniería Industrial Online*. Recuperado el 14 de Enero de 2020, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com>
- Matzka, J. (2012). Buffer sizing of a Heijunka Kanban system. *J Intell Manuf* (2012) 23, 49-60.
- Meindl, S., & Chopra, P. (2008). *Administración de la Cadena de Suministro. Estrategia*,. Mexico: Pearson Education.
- Microsoft, E. p. (12 de Agosto de 2019). *Soporte de Microsoft*. Recuperado el 02 de Octubre de 2020, de <https://support.microsoft.com/>
- Mora, R. d. (2018). La importancia de la cadena de suministro y su administración. 10.
- Moreno, Y. P. (22 de Septiembre de 2017). *Gerencie*. Recuperado el 14 de Enero de 2020, de <https://www.gerencie.com/>

- Muther, R. (1981). Distribución en Planta. En R. Muther, *Distribución en Planta* (pág. 13). Barcelona: Hispano Europea.
- Paola, C., & María, T. (2012). Modified Value Stream Mapping for Six Sigma Measurement. *Proceedings of the 2012 Industrial and Systems Engineering*.
- Pascual, J. (2012). *Almacenaje y Manutención, 3ra parte Métodos de preparación de*. Valladolid España: Master Oficial en Logística, Universidad de Valladolid.
- Robles, Y. M. (2016). *Caracterización de la gestión de la calidad*. Huaraz, Peru.
- Rodríguez, D. A. (2018). *Implantación de un modelo basado en herramientas Lean Logistics y su impacto en la gestión de almacén de una empresa Industrial, Trujillo 2018*. Trujillo, Perú.
- Romero, J. A. (12 de 09 de 2018). *Academia*. Recuperado el 14 de Enero de 2020, de <https://www.academia.edu/>
- Salas Navarro, K., A. Meza, J., Obredor Baldovino, T., & Mercado Caruso, N. (2019). Evaluación de la Cadena de Suministro para Mejorar la Competitividad y Productividad en el Sector Metalmecánico en Barranquilla, Colombia. *Información Tecnológica*, 25-32.
- Salud, M. d. (30 de Marzo de 2012). *Minsalud*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2019, de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-0683-de-2012.pdf>
- Sarria Yépez, M. P., Villamarin Fonseca, G. A., & Bocanegra Herrera, C. C. (2017). Modelo metodológico de. *EAN*, 51-71.
- Social, M. d. (29 de Diciembre de 2005). *Foman*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2019, de <https://foman.com.co/resolucion-5109-2005/>
- Social, M. d. (22 de Julio de 2013). *Foman*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2019, de <https://foman.com.co/resolucion-2674-2013/>
- Social, M. d. (11 de Marzo de 2015). *Foman*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2019, de <https://foman.com.co/resolucion-719-2015/>
- Tapia, K. J. (2017). *Aplicación de la Metodología Lean Office para la mejora de las áreas Logística y comercial de la empresa Inpromayo Eirl*. Lima, Peru.
- Vera, G. B. (2018). *ECOEdiciones*. Recuperado el 12 de Enero de 2020, de <https://www.ecoediciones.com/>

Vives, N. A. (26 de Mayo de 2015). *Función Pública*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2019, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=77889>

Zetes. (12 de Marzo de 2017). *zetes.com*. Recuperado el 26 de Agosto de 2019, de <https://www.zetes.com/es/mercados/soluciones-para-la-cadena-de-suministro-del-sector-de-alimentacion-y-bebidas>

## 10 ANEXOS

### ANEXO 1 Datos Generales de la empresa Natural Foods S.A.S



#### **Reseña Histórica**

**C.A. NATURAL FOODS SAS** es una empresa PYME 100% colombiana fundada en febrero 02 de 2016 por 3 socios, que decidieron unir fuerzas al ver que los pocos oferentes del mercado institucional y/o HORECA (Hoteles, Restaurantes, casinos y demás actores de la gastronomía colombiana) no suplían al 100% las necesidades de este canal.

**C.A. NATURAL FOODS S.A.S.** se dedica a la comercialización de productos alimenticios y saludables para el sector gastronómico contando con más de 400 referencias dentro de su portafolio divididas en 15 líneas de producto

- Frutos Secos
- Frutas deshidratadas
- Condimentos y especias
- Snacks
- Aceites
- Aceitunas
- Enlatados y encurtidos
- Salsas y Aderezos
- Insumos
- Aromáticas y bebidas
- Vinagres
- Harinas especializadas
- Avenas
- Arroces Gourmet
- Y otros importados

Actualmente cuenta con más de 200 clientes, dentro de los más representativos se encuentran

1. El corral
2. Andrés carne de res
3. Cadena de restaurantes Teriyaki
4. Cadenas de restaurantes Takami
5. Cadena hotelera GHL



6. Cadena de restaurantes Inverleoka
7. Crepes & Waffles
8. Wok (Lao Kao)
9. Fit Cook By Mary Méndez
10. Frisby

## QUIENES SOMOS

Somos una compañía con 3 años de experiencia comercializando productos alimenticios para el sector gastronómico, siendo un aliado esencial de los mejores restaurantes, chefs, cocineros, estudiantes y demás amantes de la gastronomía en el país por la calidad en nuestros productos por eso usamos las mejores técnicas de almacenamiento y logística y así poder cumplir a tiempo con todos los requerimientos de nuestros clientes.

## MISION

Somos un aliado esencial en la cocina de todos nuestros clientes; chefs, cocineros, estudiantes de gastronomía y todos aquellos que aman el arte de cocinar al ofrecerles productos de alta calidad con el mejor servicio y aun precio justo.

## VISION

Ser reconocida como la mejor compañía y la marca más amada en el sector gastronómico que ofrece productos gastronómicos de alta calidad con el mejor servicio y un precio justo y así ser base de inspiración de nuestros clientes para que desarrollen nuevas recetas.

## Presentación del producto



## ANEXO 2 Registro Fotográfico inicial de la empresa Natural Foods



Bodega de productos envasados de la empresa Natural Foods. Tomada por su dueño en el año 2019



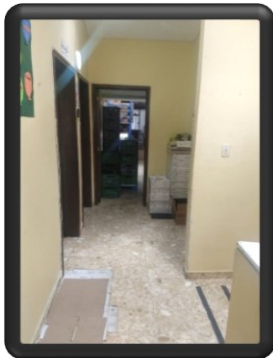
Área de empaque y alistamiento de pedidos de la empresa Natural Foods. Tomada por su dueño en el año 2019



Bodega de condimentos de la empresa Natural Foods. Tomada por su dueño



Bodega de granos de la empresa Natural Foods. Tomada por su dueño en el año 2019



Área de almacenamiento de producto terminado de la empresa Natural Foods. Tomada por su dueño en el año 2019

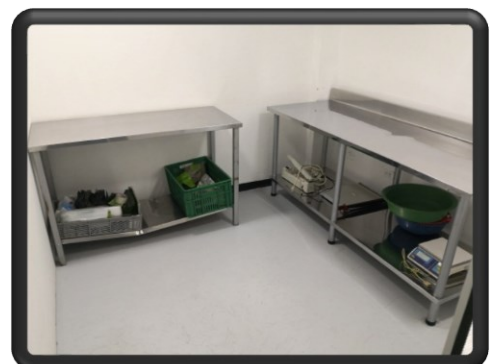
### ANEXO 3 Registro Fotográfico actual de la empresa Natural Foods



Fachada de la nueva bodega Natural Foods. Fuente propia



Bodega de producto terminado en Natural Foods. Fuente propia



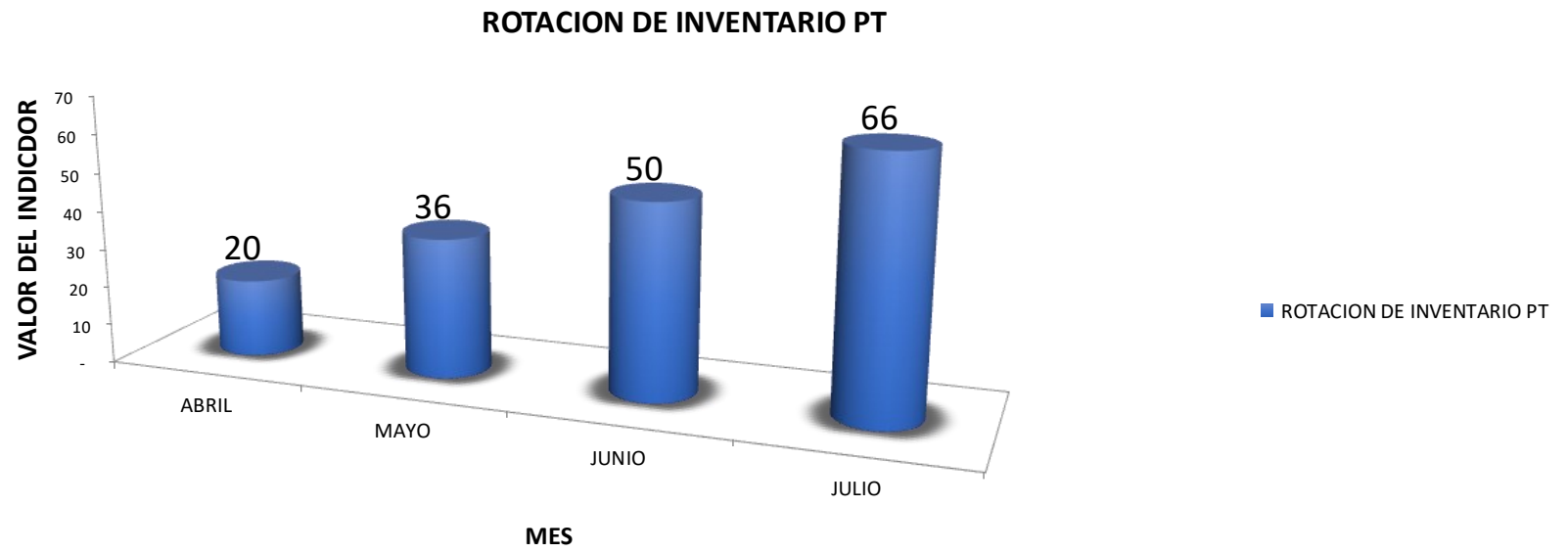


Nueva área de empaque de la empresa Natural Foods. Fuente propia

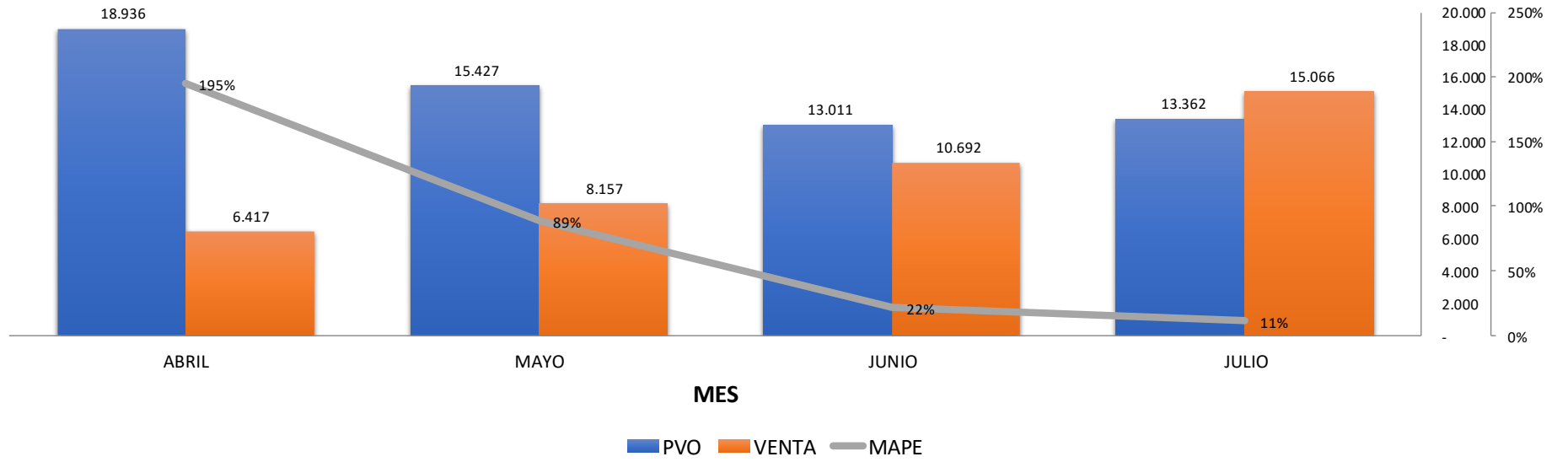


Bodega de frutos secos y condimentos de la empresa Natural Foods. Fuente propia

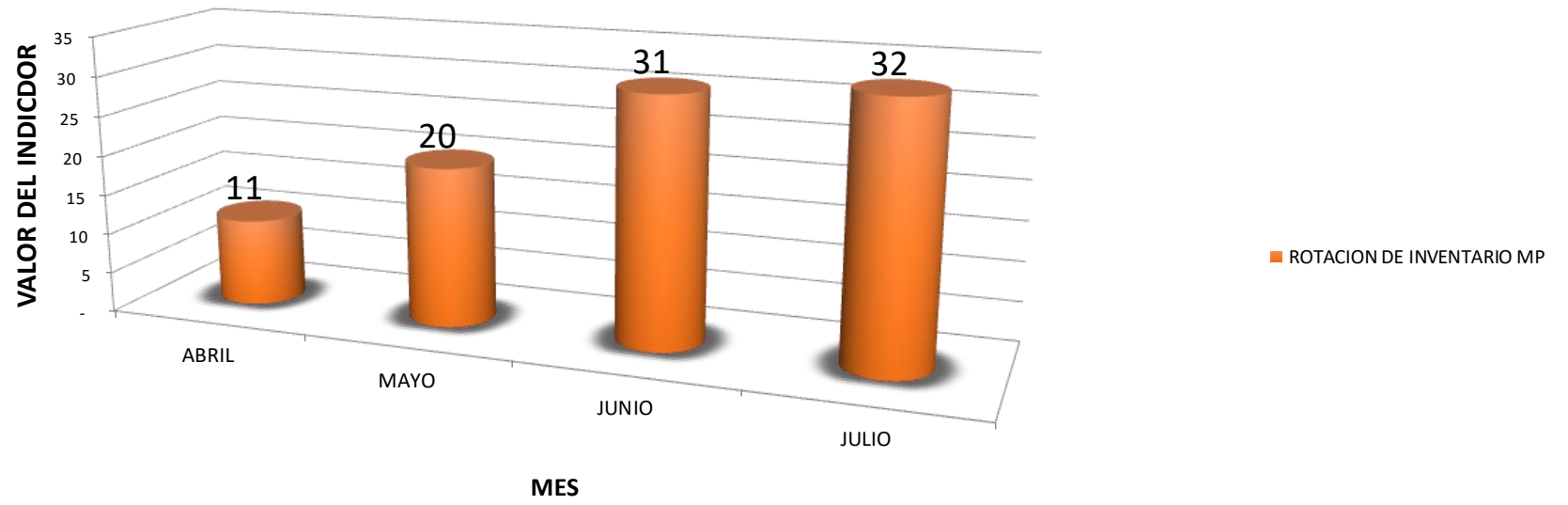
## ANEXO 4 Gráficos de Comportamiento para los KPIs medidos



### ERROR DE PRONOSTICO

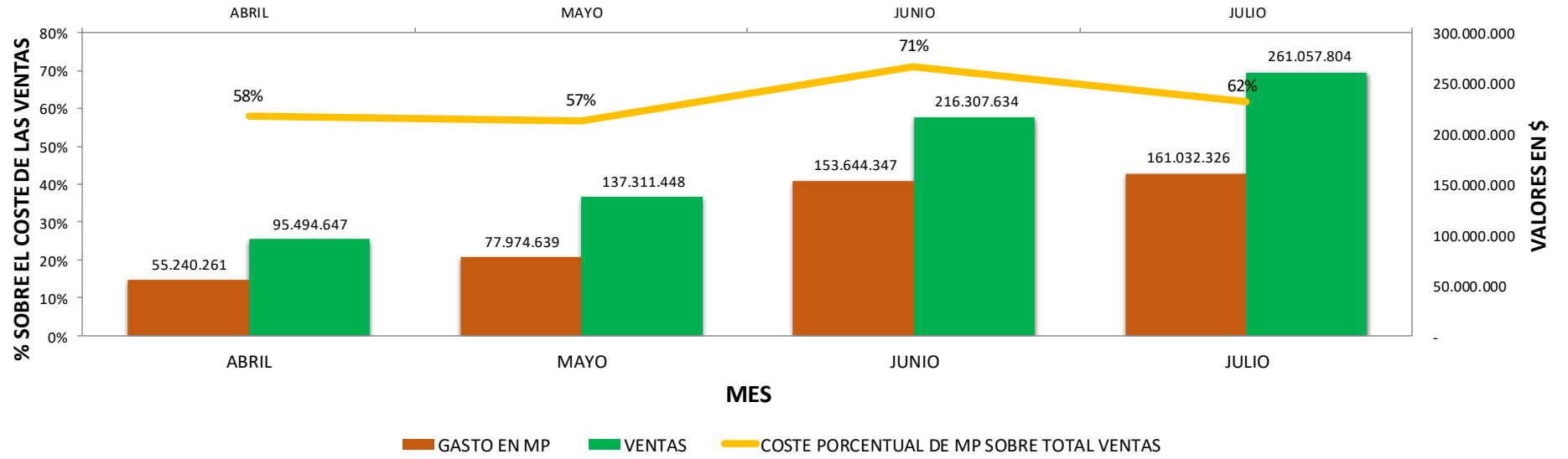


### ROTACION DE INVENTARIO MP

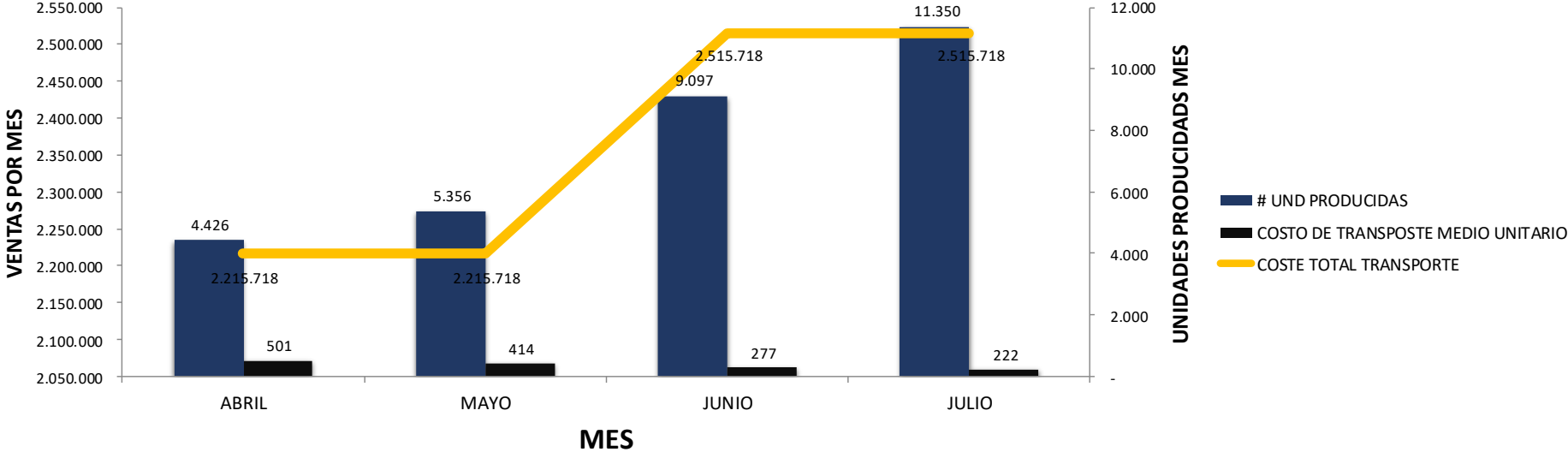




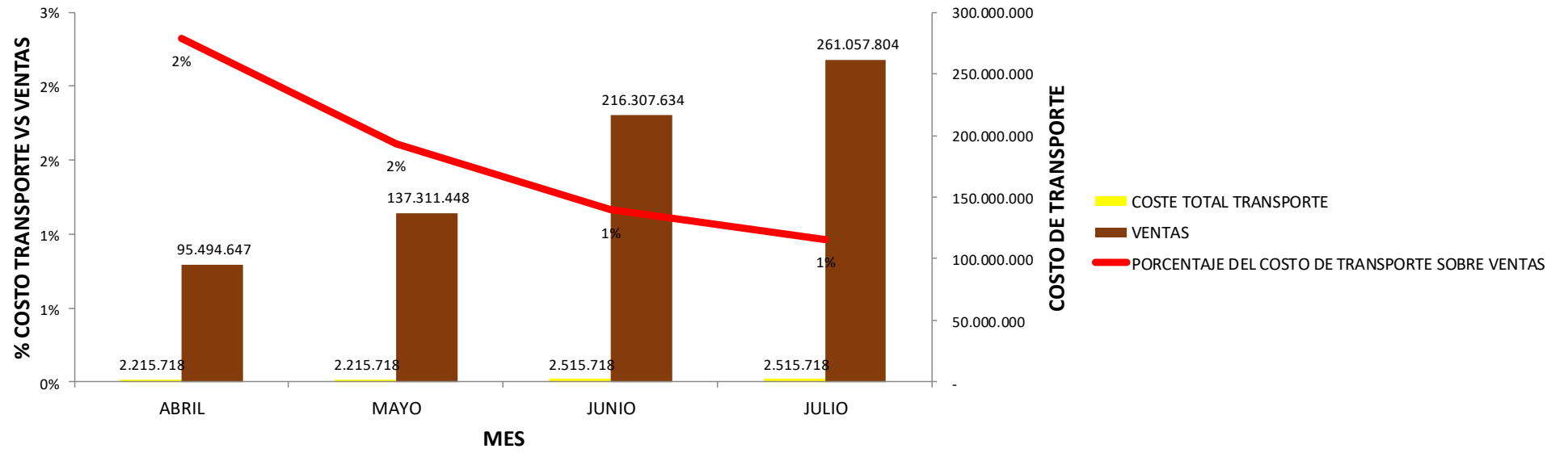
### COSTO % MP




### COSTO TRANSPORTE



### % COSTO DE TRANSPORTE



## ANEXO 5 Manual de Funciones y Requisitos

	<b>MANUAL ESPECIFICO DE FUNCIONES Y REQUISITOS</b>	<b>Código:</b> <b>Revisión:</b> <b>Fecha:</b>
<b>IDENTIFICACIÓN DEL CARGO</b>		
Nombre del Cargo:	Auxiliar de empaque y producción condimentos	
Dependencia:	Operaciones	
Número de Cargos:	Dos (1)	
Reporta a (Jefe Inmediato):	Gerente de Operaciones	
<b>Propósito del Cargo:</b> Asegurar el debido empaclado de los productos, cumpliendo con todas las normas técnicas de salubridad y calidad especificadas por la compañía, para el debido cumplimiento de los pedidos de clientes.		
<b>DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESPECÍFICAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpiar las áreas de trabajo (mesas, utensilios, paredes, pisos etc.) de acuerdo a los protocolos descritos por el área de calidad             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar los productos y empaclarlos de acuerdo a las órdenes de producción recibidas</li> </ul> </li> <li>• Transportar las diferentes materias primas, productos terminados y materiales empacados a lo largo de la planta y de la bodega de forma manual o con ayuda mecánica             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Embalar los productos en bolsas, cajas, canastillas, canecas y otros recipientes y contenedores para su almacenamiento o posterior expedición                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar los productos durante el proceso de empaque para garantizar la calidad de cada producto</li> <li>• Sellar las bolsas de manera correcta haciendo buen uso de los elementos de trabajo</li> </ul> </li> <li>• Velar por el buen uso de las maquinas, insumos, material de empaque y demás utensilios de la empresa                 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llenar diariamente los registros de la planilla de empaque solicitada por el área de calidad                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser apoyo para el área de frutos secos y semillas</li> <li>• Ser apoyo para el área de bodega cuando se requiera</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Ser apoyo en las labores de servicios generales como Sacar la basura de todas las áreas en toda la empresa de acuerdo a los horarios establecidos.</li> </ul>		

COMPETENCIAS LABORALES REQUERIDAS		
COMPETENCIA	DEFINICIÓN DE LA COMPETENCIA	CONDUCTAS ASOCIADAS
<b>Orientación a Resultados</b>	Realizar las funciones y cumplir los Compromisos organizacionales con eficacia y calidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple con oportunidad en función de estándares, objetivos y metas establecidas por la entidad, las funciones que le son asignadas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asume la responsabilidad por sus resultados.</li> <li>• Compromete recursos y tiempos para mejorar la productividad tomando las medidas necesarias para minimizar los riesgos.</li> <li>• Realiza todas las acciones necesarias para alcanzar los objetivos propuestos enfrentando los obstáculos que se presentan.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Compromiso con la Organización</b>	Alinear el propio comportamiento a las necesidades, prioridades y metas organizacionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve las metas de la organización y respeta sus normas.</li> <li>• Antepone las necesidades de la organización a sus propias necesidades.</li> <li>• Apoya a la organización en situaciones difíciles</li> <li>• Demuestra sentido de pertenencia en todas sus actuaciones.</li> </ul>
<b>Toma de Decisiones</b>	Elegir entre una o varias alternativas para solucionar un problema o atender una situación, Comprometiéndose con acciones concretas y consecuentes con la decisión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectúa cambios complejos y comprometidos en sus actividades o en las funciones que tiene asignadas cuando detecta problemas o dificultades para su realización. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Decide bajo presión.</li> </ul> </li> <li>• Decide en situaciones de alta complejidad e incertidumbre.</li> </ul>
<b>Iniciativa</b>	Anticiparse a los problemas iniciando acciones para superar los obstáculos y alcanzar metas concretas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevé situaciones y alternativas de solución que orientan la toma de decisiones de la alta dirección.</li> <li>• Enfrenta los problemas y propone acciones concretas para solucionarlos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce y hace viables las oportunidades.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Aprendizaje Continuo</b>	Adquirir y desarrollar permanentemente conocimientos, destrezas y habilidades, con el fin de mantener altos estándares de eficacia organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprende de la experiencia de otros y de la propia.</li> <li>• Se adapta y aplica nuevas tecnologías que se implanten en la organización.</li> <li>• Aplica los conocimientos adquiridos a los desafíos que se presentan en el desarrollo del trabajo.</li> <li>• Investiga, indaga y profundiza en los temas de su entorno o área de desempeño.</li> <li>• Reconoce las propias limitaciones y las necesidades de mejorar su preparación.</li> <li>• Asimila nueva información y la aplica correctamente.</li> </ul>

<p><b>Trabajo en Equipo y Colaboración</b></p>	<p>Trabajar con otros de forma conjunta y de manera participativa, integrando esfuerzos para la consecución de metas dentro de la organización</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coopera en distintas situaciones y comparte información.</li> <li>• Aporta sugerencias, ideas y opiniones.</li> <li>• Establece diálogo directo con los miembros del equipo que permita compartir información e ideas en condiciones de respeto y cordialidad.</li> <li>• Respeta criterios dispares y distintas opiniones del equipo.</li> </ul>
<p><b>Adaptación al cambio</b></p>	<p>Enfrentarse con flexibilidad y versatilidad a situaciones nuevas para aceptar los cambios positiva y constructivamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acepta y se adapta fácilmente a los cambios.</li> <li>• Responde al cambio con flexibilidad.</li> <li>• Promueve el cambio.</li> </ul>
<b>REQUISITOS</b>		
<b>ESTUDIOS</b>		<b>EXPERIENCIA</b>
<p>Educación mínima: Bachillerato / Educación Media</p>		<p>Mínimo 6 meses en la industria de producción o empaque de alimentos (Preferiblemente granos y condimentos)</p>



## MANUAL ESPECIFICO DE FUNCIONES Y REQUISITOS

Código:  
Revisión:  
Fecha:

### IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre del Cargo:	Auxiliar de bodega y logística
Dependencia:	Operaciones
Número de Cargos:	Uno (1)
Reporta a (Jefe Inmediato):	Gerente de Operaciones

**Propósito del Cargo:** Custodiar, Controlar y participar activamente en la distribución de suministros y gestión de inventarios en Bodega y Logística.

### DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESPECÍFICAS

- Recepcionar las mercancías de materia prima y producto terminado.
- Llevar trazabilidad de ingreso de mercancías de proveedores y despachos a logística
- Mantener el Orden de la bodega y almacenamiento de los productos de manera segura para resguardar la integridad propia y de los demás colaboradores.
  - Preparar y coordinar los despachos oportunos a las diferentes rutas
  - Controlar las existencias por medio de inventarios selectivos y programados reportando su gestión al jefe inmediato.
- Ordenar y mantener los productos en almacenamiento como disponga el área de calidad siempre respetando el proceso (PEPS) primero en entrar, Primero en salir.
  - Verificar la concordancia entre ordenes de producción, órdenes de compra y/o facturas de los diferentes productos
- Informar con tiempo al jefe inmediato con respecto a la disponibilidad de los diferentes productos en inventario para poder montar las diferentes órdenes de compra.
  - Realizar el ingreso al sistema de las diferentes facturas de compra, notas de salida o entradas a la bodega
  - Reforzar las labores del área de producción, cuando sea necesario.
  - Realizar el despacho de mercancías a las diferentes áreas de producción junto con las materias primas necesarias.
  - Estar pendiente de la puerta para dar el ingreso o salida al personal de la empresa, proveedores o clientes.
  - Estar a disposición de las demás funciones que el jefe inmediato requiera

### ATRIBUCIONES DEL CARGO

- Solicitar la adquisición de compras, con su respectiva autorización para mantener los Stocks mínimos de inventarios.
- Informar al jefe directo respecto a cualquier aspecto en el que el proceso de almacenamiento, adquisición, entrega o recepción provenientes de cualquier proveedor que no cumpla con las reglas administrativas o las normas de higiene y calidad estipuladas en la compañía.
  - Devolución de materias primas y/o producto terminado que no cumpla con los estándares de calidad estipulados por la compañía.
  - Permitir o negar entradas o salidas de mercancía de la bodega, como también la entrada al área de bodega a personal no autorizado

COMPETENCIAS LABORALES REQUERIDAS		
COMPETENCIA	DEFINICIÓN DE LA COMPETENCIA	CONDUCTAS ASOCIADAS
<b>Orientación a Resultados</b>	Realizar las funciones y cumplir los Compromisos organizacionales con eficacia y calidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple con oportunidad en función de estándares, objetivos y metas establecidas por la entidad, las funciones que le son asignadas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asume la responsabilidad por sus resultados.</li> <li>• Compromete recursos y tiempos para mejorar la productividad tomando las medidas necesarias para minimizar los riesgos.</li> <li>• Realiza todas las acciones necesarias para alcanzar los objetivos propuestos enfrentando los obstáculos que se presentan.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Compromiso con la Organización</b>	Alinear el propio comportamiento a las necesidades, prioridades y metas organizacionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve las metas de la organización y respeta sus normas.</li> <li>• Antepone las necesidades de la organización a sus propias necesidades. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoya a la organización en situaciones difíciles</li> </ul> </li> <li>• Demuestra sentido de pertenencia en todas sus actuaciones.</li> </ul>
<b>Toma de Decisiones</b>	Elegir entre una o varias alternativas para solucionar un problema o atender una situación, Comprometiéndose con acciones concretas y consecuentes con la decisión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectúa cambios complejos y comprometidos en sus actividades o en las funciones que tiene asignadas cuando detecta problemas o dificultades para su realización. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Decide bajo presión.</li> </ul> </li> <li>• Decide en situaciones de alta complejidad e incertidumbre.</li> </ul>
<b>Iniciativa</b>	Anticiparse a los problemas iniciando acciones para superar los obstáculos y alcanzar metas concretas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevé situaciones y alternativas de solución que orientan la toma de decisiones de la alta dirección.</li> <li>• Enfrenta los problemas y propone acciones concretas para solucionarlos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce y hace viables las oportunidades.</li> </ul> </li> </ul>
<b>Aprendizaje Continuo</b>	Adquirir y desarrollar permanentemente conocimientos, destrezas y habilidades, con el fin de mantener altos estándares de eficacia organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprende de la experiencia de otros y de la propia.</li> <li>• Se adapta y aplica nuevas tecnologías que se implanten en la organización.</li> <li>• Aplica los conocimientos adquiridos a los desafíos que se presentan en el desarrollo del trabajo.</li> <li>• Investiga, indaga y profundiza en los temas de su entorno o área de desempeño. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce las propias limitaciones y las necesidades de mejorar su preparación.</li> </ul> </li> <li>• Asimila nueva información y la aplica correctamente.</li> </ul>



<b>Trabajo en Equipo y Colaboración</b>	Trabajar con otros de forma conjunta y de manera participativa, integrando esfuerzos para la consecución de metas dentro de la organización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coopera en distintas situaciones y comparte información. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aporta sugerencias, ideas y opiniones.</li> </ul> </li> <li>• Establece diálogo directo con los miembros del equipo que permita compartir información e ideas en condiciones de respeto y cordialidad.</li> <li>• Respeta criterios dispares y distintas opiniones del equipo.</li> </ul>
<b>Adaptación al cambio</b>	Enfrentarse con flexibilidad y versatilidad a situaciones nuevas para aceptar los cambios positiva y constructivamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acepta y se adapta fácilmente a los cambios.</li> <li>• Responde al cambio con flexibilidad.</li> <li>• Promueve el cambio.</li> </ul>
<b>REQUISITOS</b>		
<b>ESTUDIOS</b>		<b>EXPERIENCIA</b>
Educación mínima: Bachillerato / Educación Media		Experiencia No menor a 1 Año en la administración de bodegas, custodia y control de inventarios y en el manejo y almacenamiento de materiales, para el sector alimentos.



## MANUAL ESPECIFICO DE FUNCIONES Y REQUISITOS

Código:  
Revisión:  
Fecha:

### IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre del Cargo:	Operador Logísticos y de despachos
Dependencia:	Operaciones
Número de Cargos:	Uno (1)
Reporta a (Jefe Inmediato):	Gerente de Operaciones

**Propósito del Cargo:** Movilizar y garantizar el despacho y entrega oportuna de los productos, a cada uno de los clientes, cumpliendo las especificaciones técnicas y de calidad que destacan a la compañía

### DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESPECÍFICAS

- Cargar los paquetes a ser entregados
- Cotejar la lista de paquetes con la documentación de envíos y entregas.
- Cargar los paquetes, manejando con sumo cuidados aquellos que sean frágiles.
  - Seleccionar la ruta de entrega que sea más eficaz.
  - Inspeccionar los vehículos antes de su salida.
  - Revisar los niveles de gasolina, aceite y refrigerante.
- Inspeccionar el vehículo para descartar el malfuncionamiento de cualquier pieza.
  - Revisar los frenos, limpiaparabrisas y luces.
  - Cumplir con las leyes de tránsito terrestre.
- Estacionar en las áreas destinadas para la carga y descarga de mercancía o entregas de paquetes.
  - Entregar el paquete al destinatario correspondiente.
- Regresar los paquetes a la oficina cuando su entrega no haya podido ser realizada.
  - Recopilar los acuses de recibo.
  - Entregar los soportes correspondientes en la empresa.
  - Devolver los paquetes que no hayan podido ser entregados.
- Notificar a la empresa acerca de cualquier incidente y solicitar asistencia de ser necesario.
- Realizar reparaciones menores en el vehículo: Cambiar las llantas de ser necesario. Colocar refrigerante cuando sea necesario.
  - Conocer y observar el actual reglamento de tránsito.
  - Llevar el registro del kilometraje recorrido y combustible consumido.
  - Atender cualquier asunto requerido por su Jefe Inmediato.
    - Cuidar el vehículo a cargo
  - Realizar recogidas de materiales en las bodegas de los proveedores.

COMPETENCIAS LABORALES REQUERIDAS		
COMPETENCIA	DEFINICIÓN DE LA COMPETENCIA	CONDUCTAS ASOCIADAS
<b>Orientación a Resultados</b>	Realizar las funciones y cumplir los Compromisos organizacionales con eficacia y calidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple con oportunidad en función de estándares, objetivos y metas establecidas por la entidad, las funciones que le son asignadas.</li> <li>• Asume la responsabilidad por sus resultados.</li> <li>• Compromete recursos y tiempos para mejorar la productividad tomando las medidas necesarias para minimizar los riesgos.</li> <li>• Realiza todas las acciones necesarias para alcanzar los objetivos propuestos enfrentando los obstáculos que se presentan.</li> </ul>
<b>Compromiso con la Organización</b>	Alinear el propio comportamiento a las necesidades, prioridades y metas organizacionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve las metas de la organización y respeta sus normas.</li> <li>• Antepone las necesidades de la organización a sus propias necesidades.</li> <li>• Apoya a la organización en situaciones difíciles</li> <li>• Demuestra sentido de pertenencia en todas sus actuaciones.</li> </ul>
<b>Toma de Decisiones</b>	Elegir entre una o varias alternativas para solucionar un problema o atender una situación, Comprometiéndose con acciones concretas y consecuentes con la decisión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectúa cambios complejos y comprometidos en sus actividades o en las funciones que tiene asignadas cuando detecta problemas o dificultades para su realización.</li> <li>• Decide bajo presión.</li> <li>• Decide en situaciones de alta complejidad e incertidumbre.</li> </ul>
<b>Iniciativa</b>	Anticiparse a los problemas iniciando acciones para superar los obstáculos y alcanzar metas concretas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevé situaciones y alternativas de solución que orientan la toma de decisiones de la alta dirección.</li> <li>• Enfrenta los problemas y propone acciones concretas para solucionarlos.</li> <li>• Reconoce y hace viables las oportunidades.</li> </ul>
<b>Aprendizaje Continuo</b>	Adquirir y desarrollar permanentemente conocimientos, destrezas y habilidades, con el fin de mantener altos estándares de eficacia organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprende de la experiencia de otros y de la propia.</li> <li>• Se adapta y aplica nuevas tecnologías que se implanten en la organización.</li> <li>• Aplica los conocimientos adquiridos a los desafíos que se presentan en el desarrollo del trabajo.</li> <li>• Investiga, indaga y profundiza en los temas de su entorno o área de desempeño.</li> <li>• Reconoce las propias limitaciones y las necesidades de mejorar su preparación.</li> <li>• Asimila nueva información y la aplica correctamente.</li> </ul>

<p><b>Trabajo en Equipo y Colaboración</b></p>	<p>Trabajar con otros de forma conjunta y de manera participativa, integrando esfuerzos para la consecución de metas dentro de la organización</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coopera en distintas situaciones y comparte información. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aporta sugerencias, ideas y opiniones.</li> </ul> </li> <li>• Establece diálogo directo con los miembros del equipo que permita compartir información e ideas en condiciones de respeto y cordialidad.</li> <li>• Respeta criterios dispares y distintas opiniones del equipo.</li> </ul>
<p><b>Adaptación al cambio</b></p>	<p>Enfrentarse con flexibilidad y versatilidad a situaciones nuevas para aceptar los cambios positiva y constructivamente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acepta y se adapta fácilmente a los cambios. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Responde al cambio con flexibilidad.</li> <li>• Promueve el cambio.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Transparencia</b></p>	<p>Hacer uso responsable y claro de los recursos, eliminando cualquier discrecionalidad indebida en su utilización y garantizar el acceso a la información.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proporciona información veraz, objetiva y basada en hechos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita el acceso a la información relacionada con sus responsabilidades y con el servicio a cargo de la compañía.</li> </ul> </li> <li>• Ejecuta sus funciones con base en las normas y criterios aplicables.</li> <li>• Utiliza los recursos de la entidad para el desarrollo de las labores y la prestación del servicio.</li> </ul>
<b>REQUISITOS</b>		
<b>ESTUDIOS</b>		<b>EXPERIENCIA</b>
<p>Educación mínima: Bachillerato / Educación Media  Contar con licencia C2  No contar con comparendos</p>		<p>Mínima de un año reciente, realizando funciones de manejo de vehículo de reparto tipo turbo, entrega de pedidos.</p>



## MANUAL ESPECIFICO DE FUNCIONES Y REQUISITOS

Código:

Revisión:

Fecha:

### IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre del Cargo:	Analista de Compras y Producción
Dependencia:	Operaciones
Número de Cargos:	Uno (1)
Reporta a (Jefe Inmediato):	Gerente de Operaciones

**Propósito del Cargo:** Garantizar la puntual compra de materiales y materias primas necesarias para la producción dentro de la empresa en el tiempo y cantidades óptimas para el proceso.


### DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES ESPECÍFICAS

- Realizar la búsqueda y negociación con proveedores, encontrando las mejores condiciones para la compañía.
- Garantizar que los niveles de inventario en la compañía siempre se mantengan en los estados óptimos necesarios, para poder cumplir con las cantidades requeridas por el área de producción para la fabricación de productos.
- Determinar el plan de producción mensual y de compras, de acuerdo al análisis de la estimación de la demanda de manera mensual.
- Asegurar el cumplimiento de las políticas de compra, controlando el gasto de la empresa en sus procesos para mejorar la rentabilidad de la misma.
- Controlar de manera rigurosa, los contratos firmados con cada uno de los proveedores, garantizando su cumplimiento en términos económicos, de entrega, calidad, garantías, entre otros.
- Búsqueda permanente en el ahorro de gastos y costos, que pertenecen a su área y a todas en general, logrando que la compañía tenga un beneficio económico en su rentabilidad sin disminuir la calidad de sus productos.
- Ajustarse al presupuesto establecido.
- Realizar evaluaciones periódicas de los proveedores, considerando aspectos como el precio y la calidad de los productos.
- Asistir a eventos de mercado, que le permitan estar al tanto de las últimas tendencias en la industria, para entablar una red confiable de proveedores.

COMPETENCIAS LABORALES REQUERIDAS		
COMPETENCIA	DEFINICIÓN DE LA COMPETENCIA	CONDUCTAS ASOCIADAS
<b>Orientación a Resultados</b>	Realizar las funciones y cumplir los Compromisos organizacionales con eficacia y calidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumple con oportunidad en función de estándares, objetivos y metas establecidas por la entidad, las funciones que le son asignadas.</li> <li>• Asume la responsabilidad por sus resultados.</li> <li>• Compromete recursos y tiempos para mejorar la productividad tomando las medidas necesarias para minimizar los riesgos.</li> <li>• Realiza todas las acciones necesarias para alcanzar los objetivos propuestos enfrentando los obstáculos que se presentan.</li> </ul>
<b>Compromiso con la Organización</b>	Alinear el propio comportamiento a las necesidades, prioridades y metas organizacionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve las metas de la organización y respeta sus normas.</li> <li>• Antepone las necesidades de la organización a sus propias necesidades.</li> <li>• Apoya a la organización en situaciones difíciles</li> <li>• Demuestra sentido de pertenencia en todas sus actuaciones.</li> </ul>
<b>Toma de Decisiones</b>	Elegir entre una o varias alternativas para solucionar un problema o atender una situación, Comprometiéndose con acciones concretas y consecuentes con la decisión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efectúa cambios complejos y comprometidos en sus actividades o en las funciones que tiene asignadas cuando detecta problemas o dificultades para su realización.</li> <li>• Decide bajo presión.</li> <li>• Decide en situaciones de alta complejidad e incertidumbre.</li> </ul>
<b>Iniciativa</b>	Anticiparse a los problemas iniciando acciones para superar los obstáculos y alcanzar metas concretas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevé situaciones y alternativas de solución que orientan la toma de decisiones de la alta dirección.</li> <li>• Enfrenta los problemas y propone acciones concretas para solucionarlos.</li> <li>• Reconoce y hace viables las oportunidades.</li> </ul>
<b>Aprendizaje Continuo</b>	Adquirir y desarrollar permanentemente conocimientos, destrezas y habilidades, con el fin de mantener altos estándares de eficacia organizacional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprende de la experiencia de otros y de la propia.</li> <li>• Se adapta y aplica nuevas tecnologías que se implanten en la organización.</li> <li>• Aplica los conocimientos adquiridos a los desafíos que se presentan en el desarrollo del trabajo.</li> <li>• Investiga, indaga y profundiza en los temas de su entorno o área de desempeño.</li> <li>• Reconoce las propias limitaciones y las necesidades de mejorar su preparación.</li> <li>• Asimila nueva información y la aplica correctamente.</li> </ul>

<b>Trabajo en Equipo y Colaboración</b>	Trabajar con otros de forma conjunta y de manera participativa, integrando esfuerzos para la consecución de metas dentro de la organización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coopera en distintas situaciones y comparte información. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aporta sugerencias, ideas y opiniones.</li> </ul> </li> <li>• Establece diálogo directo con los miembros del equipo que permita compartir información e ideas en condiciones de respeto y cordialidad.</li> <li>• Respeta criterios dispares y distintas opiniones del equipo.</li> </ul>
<b>Adaptación al cambio</b>	Enfrentarse con flexibilidad y versatilidad a situaciones nuevas para aceptar los cambios positiva y constructivamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acepta y se adapta fácilmente a los cambios.</li> <li>• Responde al cambio con flexibilidad.</li> <li>• Promueve el cambio.</li> </ul>
<b>Planeación</b>	Determinar eficazmente las metas y prioridades de la compañía, identificando las acciones, los responsables, los plazos y los recursos requeridos para alcanzarlas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anticipa situaciones y escenarios futuros con acierto.</li> <li>• Establece objetivos claros y concisos, estructurados y coherentes con las metas organizacionales.</li> <li>• Traduce los objetivos estratégicos en planes prácticos y factibles. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Busca soluciones a los problemas.</li> <li>• Distribuye el tiempo con eficiencia.</li> </ul> </li> <li>• Establece planes alternativos de acción.</li> </ul>
<b>Experticia Profesional</b>	Aplicar el conocimiento profesional en la resolución de problemas y transferirlo a su entorno laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orienta el desarrollo de proyectos especiales para el logro de resultados de la alta dirección.</li> <li>• Aconseja y orienta la toma de decisiones en los temas que le han sido asignados.</li> <li>• Asesora en materias propias de su campo de conocimiento, emitiendo conceptos, juicios o propuestas ajustados a lineamientos teóricos y técnicos.</li> <li>• Se comunica de modo lógico, claro, efectivo y seguro.</li> </ul>
<b>Construcción de Relaciones</b>	Establecer y mantener relaciones cordiales y recíprocas con redes o grupos de personas internas y externas a la organización que faciliten la consecución de los objetivos institucionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza sus contactos para conseguir objetivos.</li> <li>• Comparte información para establecer lazos.</li> <li>• Interactúa con otros de un modo efectivo y adecuado.</li> </ul>
<b>REQUISITOS</b>		
<b>ESTUDIOS</b>		<b>EXPERIENCIA</b>
Profesional titulado en Ingeniería Industrial, Economía, Administración de empresa o carreras afines		<p>Experiencia mínima y certificada de 2 años, en empresas de pequeña o mediana industrias del sector de alimentos o manufactura.</p> <p>Experiencia en manejo de toda la ejecución del proceso de compras, manejo y evaluación de proveedores, conocimientos en costos, presupuestos, abastecimiento,</p> <p>Experiencia en negociaciones con clientes potenciales, compra y gestión de bienes, productos y servicios.</p>


## ANEXO 6 Manual de Procedimientos

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>P001</b>
<b>NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:</b> NATURAL FOODS S.A.S	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>TELÉFONO</b>
<b>NOMBRE DEL SERVICIO Y/O PROCEDIMIENTO: EMPAQUE</b>		
<b>1. RECURSO HUMANO QUE INTERVIENE EN EL SERVICIO (NOMBRE Y CARGO)</b> AUXILIAR DE EMPAQUE Y PRODUCCIÓN CONDIMENTOS		
<b>2. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS PARA EL SERVICIO</b> *BOLSAS *MATERIAS PRIMAS *GUANTES * TAPABOCAS *COFIA *MAQUINA SELLADORA * MAQUINA FECHADORA *ETIQUETAS		
<b>3. PRODUCTOS A EMPLEAR EN EL SERVICIO:</b> * HIPOCLORITO *INOCUAX		
<b>4. PROCEDIMIENTO:</b> (DESCRIPCION DE LOS PASOS A SEGUIR PARA LLEVAR A CABO EL SERVICIO)  El personal destinado para esta tarea debe en primera instancia colocarse su uniforme en el vestier que se tiene destinado para el cambio de prendas de vestir, inmediatamente deberá colocarse sus objetos de protección como lo son el tapabocas y cofia. Posteriormente debe hacer el lavado y desinfectado de manos y proceder a realizar la desinfección del puesto de trabajo, esto a través del atomizador puesto en el área de implementos de desinfección, es importante que se desinfecte tanto el banco de trabajo como el ambiente con dicho atomizador. Luego debe colocarse los guantes que se le dieron como material de trabajo, por parte de la gerencia se le entregaran en un tablero de control las ordenes de pedidos que se requieren con sus respectivas etiquetas ya impresas, después, el operario deberá organizar su área de trabajo y verificar las cantidades y fechas en la "matriz de lotes y fechas de vencimiento", para el marcado de las bolsas. Luego de esto, debe solicitar las materias primas a la persona de bodega para proceder con el empaque, para esta tarea, se tiene una pala plástica con la cual debe hacer el llenado del empaque con el peso previamente establecido, para ello, cuenta con una báscula digital para controlar y vigilar que el peso sea el correcto. Al finalizar dicha tarea, debe cerrar el empaque Ziplock y debe colocarlo en la banda transportadora de la máquina selladora, para luego almacenar el producto terminado en una canastilla previamente marcada. <b>Observaciones:</b> Es importante siempre estar atento al control de la producción a través del tablero destinado para ello, así mismo, al final de la jornada el operario debe realizar desinfección y limpieza del puesto de trabajo.		
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	<b>RESPONSABLE:</b>	<b>FECHA DE REVISIÓN:</b>

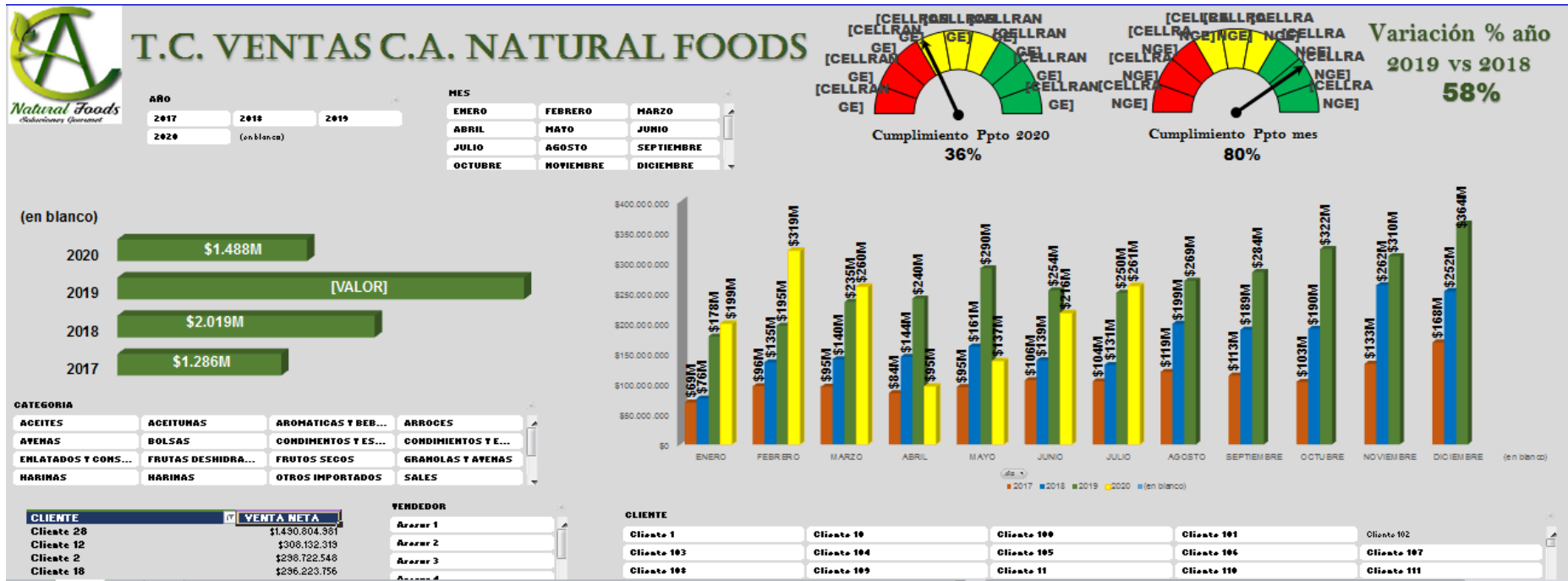






	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>P001</b>
<b>NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:</b> NATURAL FOODS S.A.S	<b>DIRECCIÓN</b>	<b>TELÉFONO</b>
<b>NOMBRE DEL SERVICIO Y/O PROCEDIMIENTO: PLANEACIÓN DE LA PRODUCCIÓN</b>		
<b>1. RECURSO HUMANO QUE INTERVIENE EN EL SERVICIO (NOMBRE Y CARGO)</b> ANALISTA DE COMPRAS Y PRODUCCIÓN		
<b>2. HERRAMIENTAS Y EQUIPOS NECESARIOS PARA EL SERVICIO</b> * EQUIPO DE COMPUTO CON PAQUETE DE OFFICE 2016 EN ADELANTE * ERP WORLD OFFICE		
<b>3. PRODUCTOS A EMPLEAR EN EL SERVICIO:</b> N/A		
<b>4. PROCEDIMIENTO: (DESCRIPCION DE LOS PASOS A SEGUIR PARA LLEVAR A CABO EL SERVICIO)</b>  <p>Al inicio del día, la persona encargada de esta labor, debe recibir las ordenes de pedidos de parte de los vendedores y hacer una verificación con el inventario actual en el sistema para determinar cuales son las referencias y cantidades a producir. Así mismo, al inicio de cada mes, debe construir el plan mensual de estimción de la demanda de acuerdo al formato ya establecido, y determinar que productos presentan una cobertura baja o estan agotados y generar la orden de producción correspondiente, después debe generar la impresión de las etiquetas que se necesiten para cunplir dicha producción, al final de cada proceso de producción debe realizar la verificación y recibido de la misma, con esto, debe hacer el cargue del inventario al sistema para contarlo como producto terminado.</p>		
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	<b>RESPONSABLE:</b>	<b>FECHA DE REVISIÓN:</b>

## ANEXO 7 Tablero de Control Dashboard para el área de Ventas




MES	2017	2018	2019	2020
ENERO	\$69M	\$76M	\$178M	\$199M
FEBRERO	\$96M	\$135M	\$195M	\$319M
MARZO	\$95M	\$140M	\$235M	\$260M
ABRIL	\$84M	\$144M	\$240M	\$95M
MAYO	\$95M	\$161M	\$290M	\$137M
JUNIO	\$106M	\$139M	\$254M	\$216M
JULIO	\$104M	\$131M	\$250M	\$261M
AGOSTO	\$119M	\$199M	\$269M	
SEPTIEMBRE	\$113M	\$189M	\$284M	
OCTUBRE	\$103M	\$190M	\$322M	
NOVIEMBRE	\$133M	\$262M	\$310M	
DICIEMBRE	\$168M	\$252M	\$364M	

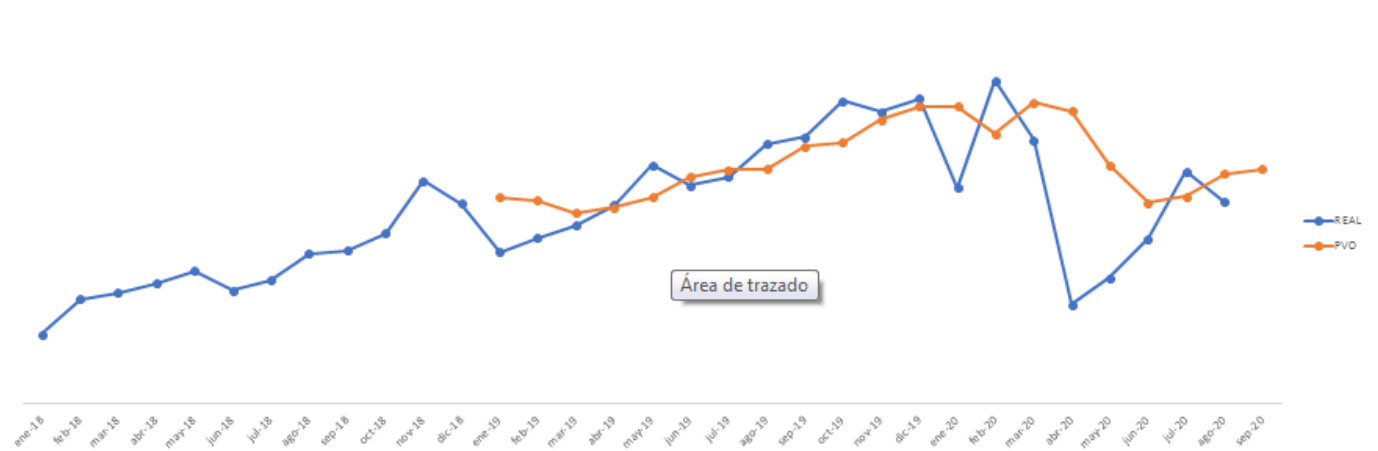
## ANEXO 8 Grafico Dinámico de la estimación de la demanda

### PRONOSTICO TOTAL

**CODIGO**

9035	9036	9037	9038	9039	9040	9041	9042	9043	9044	9045	9046	9047	9048	9049	9050	9051	9052	9053	9054	9055	9056	9057
9058	10000	10001	10002	10003	10004	10005	10006	10007	10008	10009	10010	10011	10012	10013	10014	10015	10016	10017	10018	10019	10020	10021

	VENTAS	PVO	LnOR ABSOLU TO	MAPE%
ene-19	9.836	13.393	3.557	36%
feb-19	10.745	13.176	2.431	23%
mar-19	11.530	12.348	818	7%
abr-19	12.880	12.732	148	1%
may-19	15.445	13.369	2.076	13%
jun-19	14.158	14.714	558	4%
jul-19	14.678	15.173	495	3%
ago-19	16.852	15.197	1.655	10%
sep-19	17.280	16.674	606	4%
oct-19	13.636	16.908	2.728	14%
nov-19	18.926	18.379	547	3%
dic-19	19.786	19.251	535	3%
ene-20	13.983	19.245	5.262	38%
feb-20	20.949	17.485	3.464	17%
mar-20	17.066	19.507	2.441	14%
abr-20	6.417	18.948	12.531	195%
may-20	8.157	15.439	7.282	89%
jun-20	10.692	13.022	2.330	22%
jul-20	15.066	13.434	1.632	11%
ago-20	13.073	14.919	1.846	14%



**ANEXO 9 Formato de Pedidos**

	<b>FORMATO DE PEDIDOS C.A. NATURAL FOODS</b>	FOR-PED-SG-01/04/2018 VERSIÓN FOR SG-4

	SUCURSAL		<b>FECHA DE ENTREGA</b>	
NIT		1		
CLIENTE				
DIRECCION		TELEFONO		
CIUDAD			<b>LISTA</b>	<b>LISTA 1</b>
CORREO				
VENDEDOR			<b>FORMA PAGO</b>	<b>CREDITO</b>

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD SOLICITADA	CODIGO DE BARRA	PRECIO	IVA	DTO	SUBTOTAL

**OBSERVACIONES:**

CANTIDADES	\$	-
SUBTOTAL	\$	-
IVA	\$	-
DTO	\$	-
TOTAL	\$	-

## ANEXO 10 Datos de Análisis para el VPN y TIR

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>INVERSIONES</b>													
Máquina Selladora	\$ 2.000.000												
Actualización de Software	\$ 2.000.000												
Computador	\$ 2.800.000												
Material 5s	\$ 19.080												
Material Capacitación	\$ 110.500												
<b>EGRESOS</b>													
Salario Nuevo Cargo con Prestaciones		\$ 2.382.540	\$ 2.420.661	\$ 2.459.391	\$ 2.498.741	\$ 2.538.721	\$ 2.579.341	\$ 2.620.610	\$ 2.662.540	\$ 2.705.141	\$ 2.748.423	\$ 2.792.398	\$ 2.837.076
Servicio de energía		\$ 69.697	\$ 70.812	\$ 71.945	\$ 73.096	\$ 74.266	\$ 75.454	\$ 76.661	\$ 77.888	\$ 79.134	\$ 80.400	\$ 81.687	\$ 82.994
Papelería		\$ 125.800	\$ 127.813	\$ 129.858	\$ 131.936	\$ 134.046	\$ 136.191	\$ 138.370	\$ 140.584	\$ 142.834	\$ 145.119	\$ 147.441	\$ 149.800
Honorarios Capacitación		\$ 500.000	\$ 508.000	\$ 516.128	\$ 524.386	\$ 532.776	\$ 541.301						
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$ 6.929.580</b>	<b>\$ 3.078.037</b>	<b>\$ 3.127.286</b>	<b>\$ 3.177.322</b>	<b>\$ 3.228.159</b>	<b>\$ 3.279.810</b>	<b>\$ 3.332.287</b>	<b>\$ 2.835.642</b>	<b>\$ 2.881.012</b>	<b>\$ 2.927.108</b>	<b>\$ 2.973.942</b>	<b>\$ 3.021.525</b>	<b>\$ 3.069.870</b>
<b>BENEFICIOS</b>													
Disminución en Tiempo de Prod							\$ 17.726.513	\$ 17.377.876	\$ 18.789.383	\$ 19.776.264	\$ 22.447.399	\$ 21.415.758	\$ 25.407.474
Reducción de Desperdicios							\$ 181.351	\$ 184.253	\$ 187.201	\$ 190.196	\$ 193.239	\$ 196.331	\$ 199.472
Disminución de Agotados							\$ 59.167	\$ 60.113	\$ 61.075	\$ 62.052	\$ 63.045	\$ 64.054	\$ 65.079
Disminución de Defectos							\$ 198.000	\$ 198.000	\$ 198.000	\$ 198.000	\$ 198.000	\$ 198.000	\$ 198.000
<b>TOTAL BENEFICIOS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>\$ 18.165.031</b>	<b>\$ 17.820.242</b>	<b>\$ 19.235.658</b>	<b>\$ 20.226.512</b>	<b>\$ 22.901.683</b>	<b>\$ 21.874.142</b>	<b>\$ 25.870.025</b>
<b>BENEFICIOS - EGRESOS</b>	<b>\$ -6.929.580</b>	<b>\$ -3.078.037</b>	<b>\$ -3.127.286</b>	<b>\$ -3.177.322</b>	<b>\$ -3.228.159</b>	<b>\$ -3.279.810</b>	<b>\$ 14.832.744</b>	<b>\$ 14.984.600</b>	<b>\$ 16.354.646</b>	<b>\$ 17.299.404</b>	<b>\$ 19.927.741</b>	<b>\$ 18.852.617</b>	<b>\$ 22.800.155</b>
	<b>\$ -6.929.580</b>	<b>\$ -2.386.075</b>	<b>\$ -1.879.265</b>	<b>\$ -1.480.104</b>	<b>\$ -1.165.725</b>	<b>\$ -918.121</b>	<b>\$ 3.218.720</b>	<b>\$ 2.520.677</b>	<b>\$ 2.132.669</b>	<b>\$ 1.748.734</b>	<b>\$ 1.561.568</b>	<b>\$ 1.145.209</b>	<b>\$ 1.073.646</b>

Fuente: Autor

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
<b>INVERSIONES</b>													
Máquina Selladora													
Actualización de Software													
Computador													
Material 5s													
Material Capacitación													
<b>EGRESOS</b>													
Salario Nuevo Cargo con Prestaciones	\$ 2.882.469	\$ 2.928.589	\$ 2.975.446	\$ 3.023.053	\$ 3.071.422	\$ 3.120.565	\$ 3.170.494	\$ 3.221.222	\$ 3.272.762	\$ 3.325.126	\$ 3.378.328	\$ 3.432.381	\$ 69.047.441
Servicio de energía	\$ 84.322	\$ 85.671	\$ 87.041	\$ 88.434	\$ 89.849	\$ 91.287	\$ 92.747	\$ 94.231	\$ 95.739	\$ 97.271	\$ 98.827	\$ 100.408	\$ 2.019.861
Papelería	\$ 152.197	\$ 154.632	\$ 157.106	\$ 159.620	\$ 162.174	\$ 164.768	\$ 167.405	\$ 170.083	\$ 172.804	\$ 175.569	\$ 178.378	\$ 181.232	\$ 3.645.760
Honorarios Capacitación													\$ 3.122.591
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>\$ 3.118.988</b>	<b>\$ 3.168.891</b>	<b>\$ 3.219.594</b>	<b>\$ 3.271.107</b>	<b>\$ 3.323.445</b>	<b>\$ 3.376.620</b>	<b>\$ 3.430.646</b>	<b>\$ 3.485.536</b>	<b>\$ 3.541.305</b>	<b>\$ 3.597.966</b>	<b>\$ 3.655.533</b>	<b>\$ 3.714.022</b>	<b>\$ 77.835.652</b>
<b>BENEFICIOS</b>													
Disminución en Tiempo de Prod	\$ 13.128.822	\$ 14.493.988	\$ 17.400.254	\$ 17.666.508	\$ 21.465.201	\$ 18.790.104	\$ 18.420.548	\$ 19.916.746	\$ 20.962.840	\$ 23.794.243	\$ 22.700.703	\$ 26.931.922	\$ 378.612.547
Reducción de Desperdicios	\$ 202.664	\$ 205.906	\$ 209.201	\$ 212.548	\$ 215.949	\$ 219.404	\$ 222.914	\$ 226.481	\$ 230.105	\$ 233.786	\$ 237.527	\$ 241.327	\$ 3.989.855
Disminución de Agotados	\$ 66.120	\$ 67.178	\$ 68.253	\$ 69.345	\$ 70.454	\$ 71.582	\$ 72.727	\$ 73.887	\$ 75.059	\$ 76.244	\$ 77.434	\$ 78.629	\$ 1.598.353
Disminución de Defectos	\$ 198.000	\$ 198.000	\$ 198.000	\$ 198.000	\$ 198.000	\$ 198.000	\$ 198.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 3.774.000
<b>TOTAL BENEFICIOS</b>	<b>\$ 13.595.606</b>	<b>\$ 14.965.072</b>	<b>\$ 17.875.707</b>	<b>\$ 18.146.401</b>	<b>\$ 21.949.604</b>	<b>\$ 19.279.089</b>	<b>\$ 18.963.689</b>	<b>\$ 20.465.377</b>	<b>\$ 21.517.049</b>	<b>\$ 24.354.120</b>	<b>\$ 23.266.338</b>	<b>\$ 27.503.407</b>	<b>\$ 387.974.755</b>
<b>BENEFICIOS - EGRESOS</b>	<b>\$ 10.476.618</b>	<b>\$ 11.796.181</b>	<b>\$ 14.656.114</b>	<b>\$ 14.875.294</b>	<b>\$ 18.626.159</b>	<b>\$ 15.902.469</b>	<b>\$ 15.533.044</b>	<b>\$ 16.979.841</b>	<b>\$ 17.975.745</b>	<b>\$ 20.756.154</b>	<b>\$ 19.610.805</b>	<b>\$ 23.789.386</b>	
	<b>\$ 382.433</b>	<b>\$ 333.799</b>	<b>\$ 321.494</b>	<b>\$ 252.947</b>	<b>\$ 245.526</b>	<b>\$ 162.499</b>	<b>\$ 123.042</b>	<b>\$ 104.265</b>	<b>\$ 85.566</b>	<b>\$ 76.590</b>	<b>\$ 56.096</b>	<b>\$ 52.751</b>	

Fuente: Autor