



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

TESIS

**DISEÑO DE UN SISTEMA LOGÍSTICO PARA
INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN LA
FÁBRICA DE ACCESORIOS Y TUBERÍAS
PLÁSTICAS E.I.R.L. LAMBAYEQUE- 2016**

**PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

Autores:

Bach. Ramirez Nuñez Nexar Crisnael

Bach. Sandoval Llontop Angélica Paola

Asesor:

Mg. Carrascal Sánchez Jenner

Línea de Investigación:

Gestión de Operaciones y Logística

Pimentel - Perú 2018

PRESENTACIÓN DE LA APROBACIÓN

DISEÑO DE UN SISTEMA LOGÍSTICO PARA INCREMENTAR LA
RENTABILIDAD EN LA FÁBRICA DE ACCESORIOS Y TUBERÍAS PLÁSTICAS
E.I.R.L. LAMBAYEQUE – 2016

Aprobación del proyecto

Mg. Carrascal Sánchez Jenner

Asesor

Mg. Rodríguez Lafitte Ernesto Dante

Presidente del Jurado de Tesis

Dr. Vásquez Coronado Manuel

Humberto

Secretario del jurado de tesis

Mg. Larrea Colchado Luis Roberto

Vocal del jurado de tesis

DEDICATORIA

La vida se encuentra plagada de metas, y una de ellas es ser un profesional exitoso.

Dedico esta tesis A mis padres, que son las personas que han guiado mi camino para llegar a ser un excelente ingeniero.

Ramírez Núñez Nexar Crisnael

A Dios por estar a mi lado a lo largo del camino, protegiéndome y otorgándome sabiduría y salud para alcanzar lo propuesto.

Para mis padres quienes en el transcurso de mi vida se han preocupado por mi educación de lo cual estoy agradecida. Por brindarme su confianza en cada meta y objetivo trazado.

Sandoval Llontop Angélica Paola

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento especial a la Universidad Señor de Sipán, la cual me abrió sus puertas para formarme profesionalmente.

Ramírez Núñez Nexar Crisnael

Este trabajo de investigación y sus resultados están dedicados a las personas que han contribuido y aportado en su realización.

Sandoval Llontop Angélica Paola

AUTORÍA

Señores del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo establecido en el Reglamento de Grados Y Títulos de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Señor de Sipán, para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial, ponemos a su disposición el presente Proyecto titulado:

**“DISEÑO DE UN SISTEMA LOGÍSTICO PARA INCREMENTAR LA
RENTABILIDAD EN LA FABRICA DE ACCESORIOS Y TUBERIAS PLÁSTICAS
E.I.R.L. LAMBAYEQUE – 2016”**

El siguiente proyecto ha sido realizado durante los meses de enero del 2016 a Julio del 2016, esperamos que su contenido sirva de referencia para otros Proyectos y/o Investigaciones.

Bach. Ramirez Nuñez Nexar Crisnael

AUTOR

Bach. Sandoval Llontop Angélica Paola

AUTORA

***DISEÑO DE UN SISTEMA LOGÍSTICO PARA INCREMENTAR LA
RENTABILIDAD EN LA FABRICA DE ACCESORIOS Y TUBERIAS PLÁSTICAS,
2016.***

Ramirez Nuñez Nexar¹
Sandoval Llontop Angelica²

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo proponer el diseño de un sistema logístico en la Empresa Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L, para incrementar su rentabilidad,2016, de la misma manera se justifica porque permitió administrar de manera eficiente los productos que oferta al mercado, cumplir con la demanda del cliente e incrementando su rentabilidad en sus ventas. Para analizar la situación se aplicó una metodología de tipo descriptiva, con un diseño no experimental bajo un enfoque cualitativo y cuya población estuvo conformada por los procesos logísticos de la empresa, puesto que tienen relación directa con el problema identificado.

Se evaluó la rentabilidad actual de la empresa, con el fin de analizar los procesos y una vez recabada toda la información, se realizó el análisis y procesamiento de resultados.

La investigación nos permitió establecer la relación de nuestras variables: Sistema Logístico y Rentabilidad, lo cual nos llevó a plantearnos el siguiente problema: ¿El diseño de un sistema logístico incrementara la rentabilidad en la Fábrica de Accesorios y Tuberías plásticas, 2016?

Finalmente, nuestra investigación concluye que la empresa tiene un bajo nivel de rentabilidad en relación a sus ventas debido a la ausencia de control logístico en sus procesos a través de indicadores, lo cual no permite medir el nivel de cumplimiento de demanda con respecto al cliente ni generar mayores ingresos a la empresa.

PALABRAS CLAVES: Sistema Logístico, Rentabilidad e indicadores

Abstract

The objective of this research was to propose the design of a logistic system in the EIRL Plastic Accessories and Pipes Company, to increase its profitability, 2016, in the same way it is justified because it allowed to efficiently manage the products offered to the market, comply with the customer's demand and increasing their profitability in their sales. To analyze the situation, a descriptive methodology was applied, with a non-experimental design under a qualitative approach and whose population was made up of the company's logistic processes, since they are directly related to the identified problem.

The current profitability of the company was evaluated, in order to analyze the processes and once all the information was collected, the analysis and processing of results was carried out.

The research allowed us to establish the relationship of our variables: Logistics System and Profitability, which led us to consider the following problem: Will the design of a logistics system increase profitability in the Factory of Accessories and Plastic Pipes, 2016?

Finally, our research concludes that the company has a low level of profitability in relation to its sales due to the absence of logistic control in its processes through indicators, which does not allow to measure the level of fulfillment of demand with respect to the client or generate more income to the company.

KEYWORDS: Logistics System, Profitability and indicators

¹Egresado de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería Arquitectura y Urbanismo, Universidad Señor de Sipán, Pimentel- Chiclayo, Perú, rnunezne@crece.uss.edu.pe, Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3867-3396>

²Egresado de Ingeniería Industrial, Escuela de Ingeniería Industrial, Facultad de Ingeniería Arquitectura y Urbanismo, Universidad Señor de Sipán, Pimentel- Chiclayo, Perú, slontopa@crece.uss.edu.pe, Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8927-7281>

ÍNDICE GENERAL

| | |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| DEDICATORIA | 3 |
| AGRADECIMIENTO | 4 |
| AUTORÍA..... | 5 |
| Resumen | 6 |
| Abstract..... | 7 |
| ÍNDICE TABLAS | 10 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 13 |
| I. INTRODUCCIÓN | 14 |
| 1.1. Situación Problemática..... | 15 |
| 1.2. Formulación del Problema..... | 20 |
| 1.3. Hipótesis | 20 |
| 1.4. Objetivos de la investigación | 20 |
| 1.5. Justificación e Importancia de la Investigación | 21 |
| 1.6. Antecedentes de la investigación | 22 |
| 1.7. Marco Teórico..... | 26 |
| 1.7.1. Rentabilidad | 26 |
| 1.7.3. Sistema Logístico..... | 27 |
| II. MATERIAL Y MÉTODOS | 36 |
| 2.1. Tipo y diseño de la investigación..... | 37 |
| 2.1.1. Tipo de investigación | 37 |
| 2.1.2. Diseño de investigación..... | 37 |
| 2.2. Métodos de investigación. | 37 |
| 2.2.1. Métodos de recolección de datos | 37 |
| 2.3. Población y Muestra | 37 |
| 2.4. Variables y Operacionalización | 38 |
| 2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información | 41 |
| 2.6. Validación y confiabilidad de instrumentos | 42 |

| | |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| III. RESULTADOS | 43 |
| 3.1. Diagnóstico de la empresa | 44 |
| 3.1.1. Información general | 44 |
| 3.1.2. Descripción del proceso productivo | 49 |
| 3.1.3. Análisis de la problemática | 52 |
| 3.2. Propuesta de investigación..... | 77 |
| 3.2.2. Objetivos del diseño de un sistema logístico. | 85 |
| IV. DISCUSIÓN..... | 126 |
| 4.1. Discusión..... | 127 |
| V. CONCLUSIONES..... | 129 |
| 5.1. Conclusiones..... | 130 |
| VI. REFERENCIAS | 132 |
| 6.1. Referencias | 133 |
| ANEXOS..... | 137 |
| Anexo 02.- Entrevista | 139 |
| Anexo 03.- Costos de los productos y demanda | 141 |
| Anexo 04.- Fotografías | 142 |
| Anexo 05.- Kardex | 143 |
| Anexo 06.- Pronóstico de las ventas de codos de 2" X 90. | 144 |
| Anexo 08..... | 157 |

ÍNDICE TABLAS

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla 1. Formas de control..... | 29 |
| Tabla 2. Operacionalización de las variables..... | 39 |
| Tabla 3. Lista de cotejo..... | 46 |
| Tabla 4. Productos de la empresa Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas EIRL..... | 47 |
| Tabla 5. Maquinaria de la empresa Fábrica de accesorios y Tuberías plásticas EIRL..... | 48 |
| Tabla 6. Materiales de la empresa Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas EIRL..... | 56 |
| Tabla 7. Lista de Grupos..... | 59 |
| Tabla 8. Catálogo de códigos para la empresa Fábrica de accesorios y Tuberías plásticas EIRL..... | 60 |
| Tabla 9. Clasificación ABC según ventas valorizadas..... | 63 |
| Tabla 10. Lista de productos clasificado según el volumen de Ventas..... | 64 |
| Tabla 11. Principales productos A de la empresa Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L..... | 68 |
| Tabla 12. Producción de codos de 2” x 90 de la empresa Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L. del año 2015..... | 68 |
| Tabla 13. Ventas de codos de 2” x 90 de la empresa Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L. del año 2015..... | 72 |
| Tabla 14. Calculo del costo de producción de la empresa Fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L..... | 76 |
| Tabla 15. Ingresos obtenidos con ventas de codos de 2” x 90 en el 2015..... | 76 |
| Tabla 16. Pedidos no atendidos por diversos motivos 2015..... | 84 |
| Tabla 17. Materiales que se solicitan al proveedor | 86 |
| Tabla 18. Evaluación de proveedores | 89 |
| Tabla 19. Proveedores nuevos propuestos..... | 89 |
| Tabla 20. Motivos de inconvenientes de pedidos generados en el 2015 | 90 |
| Tabla 21. Pedidos generados satisfactoriamente en el 2016 | 91 |
| Tabla 22. Ventas de codos 2” x 90 del año 2015..... | 93 |
| Tabla 23. Ventas de codos de 2” x 90 del año 2016..... | 94 |
| Tabla 24. Volumen de material utilizado en la producción del 2016..... | 95 |
| Tabla 25. Volumen de material comprado en la producción del 2015 | 96 |
| Tabla 26. Volumen de material utilizado en la producción del 2016 | 97 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 27. Evaluación de entrega de pedidos del 2015..... | 98 |
| Tabla 28. Evaluación de entrega de pedidos del 2016..... | 100 |
| Tabla 29. Proveedores nuevos propuestos | 101 |
| Tabla 30. Proveedores nuevos propuestos..... | 103 |
| Tabla 31. Producción de codos 2” x 90 del año 2015..... | 104 |
| Tabla 32. Costos de almacenamiento mensual 2015..... | 105 |
| Tabla 33. Producción de codos 2” x 90 del año 2016 | 105 |
| Tabla 34. Costos de almacenamiento mensual 2016..... | 106 |
| Tabla 35. Producción de codos 2” x 90 del año 2015 y 2016..... | 107 |
| Tabla 36. Costos de despacho mensual 2015..... | 107 |
| Tabla 37. Costos de despacho mensual 2016..... | 108 |
| Tabla 38. Nivel de cumplimiento de despacho 2015..... | 109 |
| Tabla 39. Nivel de cumplimiento de despacho 2016..... | 110 |
| Tabla 40. Costos de transporte mensual 2015..... | 112 |
| Tabla 41. Costos de transporte mensual 2016..... | 113 |
| Tabla 42. Costos variables unitarios de producción de codos de 2” x 90 del 2015..... | 113 |
| Tabla 43. Ingresos por la venta de codos de 2” x 90 del 2015 | 114 |
| Tabla 44. Ingresos por la venta de codos de 2” x 90 del 2016..... | 114 |
| Tabla 45. Resumen de las ventas de codos de 2” x 90 del 2016..... | 115 |
| Tabla 46. Entregas perfectas en el 2015..... | 116 |
| Tabla 47. Entregas perfectas en el 2016..... | 117 |
| Tabla 48. Pedidos no atendidos por diversos motivos 2015..... | 119 |
| Tabla 49. Calculo del costo totales de la empresa fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L. 2016..... | 124 |
| Tabla 50. Ventas obtenidas con ventas de codos de 2” x 90 en el 2016..... | 124 |
| Tabla 51. Calculo del costo de inversión para la empresa fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L. | 144 |
| Tabla 52. Pedidos no atendidos por diversos motivos 2015. | 146 |
| Tabla 53. Ventas Históricas..... | 147 |
| Tabla 54. Cuadro resumen del método del último valor..... | 148 |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 55. Pronóstico de las ventas de codos de 2" X 90 con el método del último valor.. | 149 |
| Tabla 56. Cuadro resumen del método del promedio simple..... | 150 |
| Tabla 57. Pronóstico de las ventas de codos de 2" X 90 con el método del promedio simple..... | 151 |
| Tabla 58. Cuadro resume del método del promedio móvil ponderado. | 152 |
| Tabla 59. Pronóstico de las ventas de codos de 2" X 90 con el método del promedio móvil ponderado..... | 153 |
| Tabla 60. Cuadro resumen del método del suavizamiento exponencial..... | 154 |
| Tabla 61. Pronóstico de las ventas de codos de 2" X 90 con el método del suavizamiento exponencial..... | 155 |
| Tabla 62. Desviaciones Absoluta Media de los Modelos de Pronósticos Aplicados. | 155 |
| Tabla 63. Pronóstico de ventas de codos de 2" x 90..... | 155 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1: Ubicación de la empresa Fábrica de Accesorios y Tuberías plásticas E.I.R.L... | 19 |
| Figura 2: Esquema ABC..... | 30 |
| Figura 3: Sistema de planificación y control de la empresa..... | 31 |
| Figura 4. Proceso de transporte. | 35 |
| Figura 5: Organigrama de la empresa Fabrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L.. | 44 |
| Figura 6. Proceso de extrusión | 50 |
| Figura 7: Proceso de inyección..... | 50 |
| Figura 8. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de Codos de 2”x90. | 51 |
| Figura 9. Diagrama de actividades del proceso de elaboración | 52 |
| Figura 10. Diagrama de Ishikawa..... | 58 |
| Figura 11. Estructura del código de productos | 59 |
| Figura 12: Clasificación ABC. | 63 |
| Figura 13. Diagrama de producción del 2015 de codos de 2” x 90..... | 69 |
| Figura 14: Sistema logístico actual de la empresa Fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L. | 70 |
| Figura 15. Diagrama de flujo funcional actual de la empresa Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L. | 74 |
| Figura 16. Ventas históricas en meses de codos de 2” x 90 del año 2015 | 93 |
| Figura 17. Ventas proyectadas de codos de 2” x 90 para el año 2016 | 95 |
| Figura 18. Diagrama de flujo funcional propuesto aplicando registro de información para la empresa Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L. | 120 |
| Figura 19. Ventas mensuales de Codos 2”x90 (2015)..... | 145 |

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Situación Problemática

Colombia

Hurtado Quintero & Muñoz Giraldo (2013), afirman:

Que la gran eficacia que se ha presentado en las últimas décadas en las empresas del sector metalmecánico ha creado más presión en el sector y un incremento en la complejidad de los procesos logísticos, esencialmente en el almacenamiento ya que es uno de los procesos que afectan de forma evidente la eficacia en la distribución de los bienes y/o productos y a su vez la percepción en los niveles de atención a los clientes.

Las peculiaridades en los bienes y las materias primas del sector metalmecánica acrecientan la dificultad de los procesos de almacenamiento primordialmente por el volumen y el peso de los bienes que se almacenan, que en algunas ocasiones pueden ser desde unos pocos centímetros e incluso milímetros hasta lograr en algunos momentos varios metros cuadrados y cientos de kilos, por lo que se debe tener en cuenta además de los procesos logísticos para el almacenamiento una atención específica en su manipulación para reducir los riesgos de accidentes. (Hurtado Quintero & Muñoz Giraldo, 2013)

Venezuela

Vargas Burgos W. (2013), refiere que las actividades primordiales de Comercial Prabuga son las de adquisición, almacenamiento, gestión de inventarios y despacho de las numerosas referencias que opera la corporación hacia el consumidor final.

Cuando se emite la orden de pedido del área de gerencia, el encargado de ventas estima el día de entrega, pero al no disponer de un sistema que nos brinde información de la recepción de mercancías en tiempo real ocasiona una congestión de vehículos en el área de despacho, con pedidos para descargar, generando disconformidad en los clientes y transportistas que llegan a esperar hasta tres días para ser atendidos. (Vargas Burgos W. , 2013)

Después de recepcionar las mercancías los clientes se dirigen nuevamente al almacén para solicitar la factura de pago, los transportistas deben seguir el mismo

procedimiento por que el pago de la factura es emitido a través de un cheque, previa coordinación con el encargado de bodega. (Vargas Burgos W. , 2013)

En el momento que los transportistas son despachados se verifica el almacenamiento de la mercancía, donde se carece de un procedimiento de gestión de inventarios.

Ecuador

Molina (2015) Indica que el problema concierne a la falta de planificación en el área de distribución de productos publicitarios a la vivienda de los clientes, se ajusta en el entorno de la logística de la compañía Letreros Universales SA.

La empresa tiene un departamento de ventas, uno técnico y de producción, las tareas perpetradas por estos departamentos generalmente son alternadas entre sí, incluso el área de gerencia participa en las actividades concernientes a los otros departamentos. (Molina, 2015)

El área logística no se encuentra bien definida, esto ha generado que las tareas no se planifiquen ordenadamente, sino que se resuelva justo en el momento de la distribución la ruta de los vehículos con los que cuenta la compañía. (Molina, 2015)

La causa principal por la que se están suscitando complicaciones en los procesos de distribución de productos publicitarios a los consumidores, se da por la limitada organización de esta tarea desatendiendo la importancia que se le debe dar, por esto no se está utilizando métodos convenientes para la optimización de la productividad en estas tareas, que, por estar vinculadas directamente con los clientes, deberían realizarse con mayor eficiencia y rapidez. (Molina, 2015)

La problemática se ve reflejada en la insatisfacción que se percibe de los clientes, al no poder ultimar sus proyectos en los lapsos de tiempo planteados, esto podría ocasionar que tomen la decisión de renunciar al contrato de compra venta pactado con la empresa letreros universales SA, lo que significaría la pérdida de competitividad para la empresa , asimismo el aumento de los costos logísticos también transgrede en la rentabilidad y en la insatisfacción laboral de los colaboradores de la empresa. (Molina, 2015)

Lima

Flores Tapia (2014), sostiene:

Que la preocupación de la Alta Dirección de las empresas dedicadas a la implementación de campamentos mineros, se enfoca principalmente en contribuir a incrementar la rentabilidad de la empresa de manera constante. La gran mayoría de estas empresas no logran identificar con claridad los diversos procesos que impactan en la gestión logística, por lo que, caen en deficiencias como la improvisación en el planeamiento de las compras y servicios, así como la incorrecta determinación de las necesidades por parte de las áreas usuarias, reportando requerimientos innecesarios y sin el debido sustento.

A esto se suma la falta de un sistema de control interno, llevando así al uso de procesos equivocados poniendo en riesgo las metas financieras y económicas de la compañía, realizando compras no necesarias, así como regulaciones posteriores, teniendo que adaptarlas a las disposiciones vigentes, asimismo se incurren en grandes gastos conllevados por las compras urgentes que generan los pedidos y/o requerimientos de último momento, los mismos que impactan de manera significativa en los costos, los mismos que se ven reflejados en la falta de programación de gastos y la inexistencia de planificación en el departamento de compras. (Flores Tapia, 2014).

Los procesos incorrectos se ven expresados en la compra de materiales y equipos inexactos, ocasionando el rebote de los pedidos requiriendo su reembolso y/o cambio, originando retrasos e interrupciones no programadas, generando así un impacto significativo en la rentabilidad de la empresa. (Flores Tapia, 2014).

Los errores son motivados por una representación equivocada o incompleta de los productos en la requisición, el desconocimiento por parte del área usuaria sobre el artículo a pedir, dando toda la responsabilidad al comprador o proveedor. Así mismo, las contrataciones y adquisiciones son efectuadas también por áreas distintas a la responsable, formando desorden administrativo en los procesos de selección. (Flores Tapia, 2014).

Trujillo

Alemán (2014), afirma:

El contexto del mercado en la actualidad causa una eminente competitividad en el sector de construcción por lo que las empresas están buscando reducir sus costos para ofrecer un mejor y calidad exigida por el cliente, en este caso la empresa en estudio fue la Empresa Constructora JORDAN S.R.L que se dedica exclusivamente a contratar obras con el estado. El mercado en el que se desenvuelve la Empresa es la Provincia de Tumbes, donde la construcción ha ido creciendo de manera significativa los últimos años y en la actualidad se encuentra en un proceso de modernización.

Problemas en la Empresa Constructora Jordán SRL:

- El diseño no está pensando en cómo se realizará el proceso constructivo, no se precisan con exactitud los diferentes tipos de insumos que se utilizaran, por lo que se deben realizar cambios durante la obra y/o de último momento.
- La información no es comunicada como correspondería, por lo general se brindan datos estimados.
- La selección de los proveedores es informal e inadecuada.
- Durante la obra los insumos no son controlados de forma adecuada.
- Inexistente planificación para los procesos constructivos.
- Durante la ejecución de la obra se presenta demasiada informalidad en el control de insumos.
- No existe un layout del almacén de obra.
- No se cuenta con una ruta de evacuación para los materiales

Chiclayo

La Fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L, Lambayeque ubicada en Mz. F lote. 07 urb. San Bartolo (al frente del grifo Carmen) Lambayeque – Chiclayo.

La empresa se dedica como actividad principal a la producción y venta de tuberías y accesorios plásticos.



Entre las restricciones más relevantes que encontramos en las operaciones, son la necesidad de un control desde el abastecimiento hasta su distribución de sus productos.

Además, las órdenes de compras son solicitadas sin previa planificación cuando van a ingresar a producción la orden; por ende, la empresa tiende a disminuir su rentabilidad respecto a sus ventas debido a que:

- No tiene una planificación respecto a su gestión de compras, plan de producción y ventas requeridas.
- Falta de control de entradas y salidas de materiales y productos terminados.
- Falta de determinación de aquellos productos que teniendo alta penetración en el mercado disponen de baja rentabilidad.

Todos estos factores afectan directamente la rentabilidad de la fábrica, debido a que no permiten calcular las capacidades reales del cumplimiento de servicio y determinar las acciones necesarias para abarcar los despachos requeridos, los cuales deben estar acorde a las tendencias actuales, pues el fin de toda organización está

relacionado al de rentabilidad, el cual representa un indicador decisivo para la continuidad de toda organización.

La empresa cuenta con 8 años de experiencia en el mercado de la fabricación de accesorios y tuberías, por ende, es necesario que sus procesos logísticos estén acordes con las disposiciones presentes; las mismas que se identifican por estar en constante cambio y competitividad.

Ante esta necesidad en el presente trabajo se plantea realizar el diseño de un sistema logístico como alternativa hacia el incremento de la rentabilidad en la empresa mencionada.

1.2. Formulación del Problema

¿El diseño de un sistema logístico incrementaría la rentabilidad en la “Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.” Lambayeque?

1.3. Hipótesis

Hi: El diseño de un sistema logístico incrementa la rentabilidad de la Fábrica Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L, Lambayeque.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo General:

Diseñar un sistema logístico que permita incrementar la rentabilidad de la “Fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L”, Lambayeque.

1.4.2. Objetivos específicos:

- a) Diagnosticar el escenario actual del sistema logístico de la empresa y rentabilidad de ventas de la “Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.”, Lambayeque.
- b) Identificar los indicadores logísticos necesarios para el diseño del sistema de mejora para la empresa “Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.”, Lambayeque.
- c) Diseñar un sistema logístico para incrementar la rentabilidad en la empresa “Fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L”, Lambayeque.

- d) Medir la rentabilidad de las ventas teniendo en cuenta la propuesta desarrollada para “Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.”.

1.5. Justificación e Importancia de la Investigación

La investigación y propuesta de diseñar un sistema logístico se justifica en el hecho de sentar las bases para mejorar la rentabilidad de una empresa, el cual permitirá:

- Administrar de manera eficiente los productos que oferta al mercado.
- Cumplir con las expectativas y demanda del cliente.
- Llevar un control de entradas y salidas de materia prima y productos terminados.
- Cumplir con los requerimientos de producción (Materia prima e insumos adicionales) mediante un adecuado suministro; que se encargue de abastecer las materias requeridas.
- Mantener un control en las entregas de productos terminados a los clientes.

Esto contribuirá en incrementar la rentabilidad de la empresa, alcanzar el logro de incrementar sus ingresos y por ende mayor competitividad.

Al no contar con un sistema logístico, no existirán funciones ni procedimientos de “Control” plenamente definidos porque la planificación y gestión estratégica de la empresa estaría generando sobrecostos; por ello es importante diseñar un sistema logístico adecuado que permita realizar la producción y comercialización más eficaz y competitivo.

Esta investigación es importante porque contribuirá a mejorar conocimientos profesionales en lo que concierne a mejoras en los procesos logísticos es el caso como en compras, almacén, despacho y la articulación entre producción y ventas, permitiendo un nivel óptimo de producción en la realización de sus operaciones de manera eficaz y eficiente lo que conllevará a un mejor beneficio de la organización.

Por otro lado, el impacto ambiental se direcciona a la reducción del desperdicio como tubos plásticos, polietileno, tintes, etc., para lo cual se busca el aprovechamiento del máximo de los materiales.

1.6. Antecedentes de la investigación

México

Rivas Castillo (2005) Su principal objetivo fue el desarrollo de un sistema logístico que solucione el conflicto de abastecimiento de materia prima, en tiempos y volúmenes, economizando costos de hasta un 30 %.

Su metodología planteada se basa en las nociones de la cadena logística, de modo que logre ser adecuado cabalmente a la cadena logística presente de la compañía Protsa S.A de C.V. Se da a conocer las herramientas que permiten ejecutar el diseño del sistema de suministro como el Just in Time, el MRP (Plan de requerimiento de materiales) y los modelos de pronósticos de series de tiempo.

Como resultado de la investigación y de la implementación del sistema de suministro se alcanzó un 60% de ahorro, lo que es mayor al 30% acordado en los objetivos de la investigación por concepto de abasto de materia prima. (Rivas Castillo, 2005).

El estudio realizado tuvo como conclusión que mediante el sistema se puede realizar las órdenes de compra de materia prima aprovechando información generada a través de un pronóstico con antelación y respecto a los productos se concluyó que cada uno presenta diversas conductas y propensiones, por lo que se tiene que realizar un análisis del error que se muestra en relación a la información real y elegir el que indique menor margen de error.

El Salvador

Castellanos de Echeverri (2012), tuvo como objetivo principal desarrollar un sistema logístico de planificación de inventarios para abastecimiento, que facilite la mejora del servicio y la reducción en inversión de capital en inventario, en compañías de distribución de productos de consumo masivo del área metropolitana de San Salvador, adaptable a pequeñas, medianas y gran empresa.

El método planteado se apoyó en la compilación de datos sobre las 14 compañías distribuidoras donde se enfatizó los problemas más frecuentes entre ellas, alcanzando resultados sobre la raíz de estos problemas y las suficientes razones para propuesta de dicho sistema. (Castellanos de Echeverri, 2012)

El resultado que se obtuvo al implementar métodos de planificación de demanda como materia para los procesos de organización de inventarios permitió crear los planes de aprovisionamiento pertinentemente y así mantener la actividad comercial de la empresa en el sector de distribución, conservando el inventario que se crea necesario, evadiendo riesgos de desabastecimiento y fiscalizando la inversión de capital. (Castellanos de Echeverri, 2012)

El mencionado estudio ultimó que la implementación de herramientas tecnológicas y de técnicas especializadas en planificación, son capaces de crear ventajas competitivas transcendentales y cuando una compañía resuelve a la invención y a la tecnología posee todos los medios de convertirse en líder de sector y crear más beneficios. (Castellanos de Echeverri, 2012).

Colombia

Bohorquez (2013), se trazó como propósito crear un modelo de gestión logística para optimizar la eficacia organizacional de la compañía CORALINAS & PISOS S.A. CORPISOS S.A.

La metodología estuvo basada en una investigación de la gestión logística de una compañía que se encuentra en el rubro de fabricación de pisos, para el completo análisis del estado actual de la empresa en correlación a dichos procesos y el diseño de sugerencias, las cuales contribuyan de mejora a la organización. (Bohorquez, 2013).

El desarrollo del proyecto tuvo como resultado el mejoramiento de su gestión logística y su cadena de suministro a través de la reforma de unos de sus métodos y la implementación de nuevos instrumentos de trabajo, para alcanzar eficacia organizacional y por ende garantizar un mantenimiento y permanencia en el mercado actual. (Bohorquez, 2013).

El estudio realizado ultimó que la selección de información acerca de la compañía CORALINAS & PISOS S.A. COSPISOS S.A. y la innovación de estos en información consintió esbozar el camino por el cual la empresa convendría orientarse de ahora en adelante y a la vez contribuyó en el entendimiento de cómo

marcha la gestión logística de las compañías en un ambiente real. (Bohorquez, 2013).

Lima

Pardo (2013) Planteó:

como objetivo general diseñar un modelo de sistema logístico dirigido para cada función logística y a nivel global del sistema para una microempresa comercializadora, con la finalidad perfeccionar las operaciones, reducir los costos y acelerar envíos de pedidos, de tal forma que la compañía logre tener un desarrollo y crecimiento sostenible, haciendo uso eficiente de recursos.

La metodología para el diseño y planificación del sistema logístico fue realizada en forma general teniendo en cuenta cada una de las tareas del departamento de logística (distribución y servicios, almacenamiento, compras y planificación y control de inventarios). (Pardo, 2013)

El resultado del estudio realizado fue que es dable emplear un sistema logístico en microempresas que gestionan gran cantidad de productos por medio de un diseño de costeo ya que el costo de implementación del sistema logístico es bajo. (Pardo, 2013)

Dicho estudio concluyó que es necesaria como mínimo una persona competente para que maneje el sistema logístico dando mayor importancia a la labor de planificación, y toma de decisiones finales basado en conocimiento logístico. (Pardo, 2013)

Además, concluyó que la indagación de relaciones cercanas sus proveedores, por parte de FERRETERIA S.R.L., permitió que los dos, en equipo, implementen estrategias que contribuyan a mejorar el abastecimiento de mercancías trabajadas de forma JIT. (Pardo, 2013).

Trujillo

Soberon (2012) Tuvo como objetivo general incrementar la efectividad del sistema logístico de la compañía por medio de la implementación de un modelo de gestión

eficiente, reduciendo las limitaciones que coexisten en el área e incrementando los índices de productividad de dicha área.

La sistemática estuvo basada en el estudio de la compañía y su departamento de logística, comprende investigaciones semejantes entre otras empresas de la misma industria y exámenes evaluativos para ejecutar programaciones óptimas para la gestión. (Soberon, 2012)

El resultado obtenido determinó que el nuevo modelo de gestión contribuye a conseguir mejores maneras de conseguir materias primas de mayor calidad y por resultado producir mejor para la obtención de productos de calidad superior. (Soberon, 2012)

Además, se detectó y se eliminó la causa que originaba todo el desorden en la organización, y se observó que el nuevo modelo de gestión proporcionaba la integración e impulsaba el trabajo en equipo con los colaboradores de diferentes áreas de la empresa. (Soberon, 2012)

Dicho estudio concluyó que el modelo de gestión logística propuesto contribuye en la mejora del proceso logístico de la compañía ayudando a optimizar la unificación entre los departamentos y el ordenamiento de los procesos donde es obligatorio cambiar procedimientos de control de inventarios y prescindir de desplazamientos redundantes para lograr realizar entregas rápidas y así incrementar los índices de eficiencia en el área logística. (Soberon, 2012).

Lambayeque

Calderón Álvarez & Cornetero Suybate (2014) Afirma. “Como objetivo de medir la gestión logística y su influencia en la determinación del costo de ventas de la empresa Distribuciones Naylamp SRL ubicada en la ciudad de Chiclayo en el año 2014” (p.90)

La metodología que utilizó en el estudio fue análisis y síntesis, para poder identificar todo el entorno real de la compañía.

La evaluación de la gestión logística estableció que la micro empresa Distribuciones Naylamp SRL no desempeña de forma eficaz con el proceso, por ello se esquematizó el proceso de compra y distribución de mercaderías de los

almacenes, por medio de un flujo de proceso, a través de un sistema computarizado de inventarios, logrando así controlar la salida de materiales del almacén, a su vez verificar si las salidas fueron debidamente justificadas y se tiene información en tiempo real adicionalmente un trabajador debe llevar un registro. (Calderón Álvarez & Cornetero Suybate, 2014)

Dicho estudio concluyó: Que la gestión logística influye positivamente al calcular el costo de ventas. En este estudio se evidenció que el proceso logístico no se desarrolla eficientemente lo que ha generado que el costo de ventas determinado por la compañía en el periodo enero – junio 2013 sea mucho mayor al importe calculado en esta tesis. (Calderón Álvarez & Cornetero Suybate, 2014).

1.7. Marco Teórico

1.7.1. Rentabilidad

Quirós (2013), Afirma que:

La rentabilidad se relaciona con los méritos de un proyecto en términos de utilidades que produciría y en consecuencia, el rubro del cual desea obtener un mayor beneficio. Al mismo tiempo, el uso de recursos es para conseguir estas utilidades aprovechando la menor cantidad posible de los mismos, teniendo en cuenta el discernimiento de conseguir la mayor rentabilidad por unidad de capital usado en el proyecto. (p.39)

El objetivo principal de la rentabilidad busca incrementar el valor de la empresa para los accionistas, y socios (teniendo en cuenta que se debe obtener legal, ética y socialmente responsable).

Criterios de rentabilidad:

a. Relación rentabilidad ventas (R/V)

Según Morín Maya (2017) “Capacidad que tiene la empresa de producir beneficios en relación a las ventas que realiza en la actividad normal de la empresa y se basa en la relación entre las ventas realizadas menos los costos por ventas sobre las ventas realizadas” (p.5).

$$\frac{\text{ventas} - \text{costos de ventas}}{\text{ventas}} * 100$$

Donde,

$$\text{Utilidad} = \text{ventas} - \text{costos de ventas}$$

Los costos de ventas representan todo lo relacionado al producto: costos de producción, costos de transporte, costos de almacenamiento y costos de despacho.

1.7.2. Sistema Logístico

Chase, Jacobs, & Aquilano (2009), señala que:

El sistema logístico es el conjunto de actividades tanto internas como externas que tienen lugar entre el abastecimiento de materias primas y la entrega de productos terminados a los usuarios, teniendo como objetivo la calidad como adecuación del producto para satisfacer las necesidades del cliente. (p.200)

Objetivo del sistema logístico

Según Mora Gutiérrez & Buitrago (2013) “El objetivo del sistema logístico es acrecentar las ventajas competitivas, atrayendo, reteniendo clientes y creando un incremento en los beneficios económicos obtenidos por la comercialización y producción de los bienes y servicios” (p.11).

A. Aprovechamiento:

Gestión de las compras

Mora (2010) explica que las compras constituyen la primera función de la cadena de suministro, asimismo la correcta gestión de compras repercute en la calidad del producto final y la eficiencia de la producción.

Mora (2010) afirma que las ventajas básicas con las que departamento de compras cuenta son:

- Mejoramiento de abastecimiento para generar y aumentar la productividad.
- Investigación y desarrollo promovido desde compras, con la finalidad de hallar iniciativas que satisfagan las necesidades de los clientes.

- Centralizar la responsabilidad de las consecuencias de la gestión de compras, estableciendo una organización inteligente, proactiva, empoderada e influyente.

Funciones del sistema de compras

Soret (1994), indica:

“Las funciones de un departamento de compras proceden de las siguientes cuatro preguntas: ¿dónde comprar?, ¿cómo comprar?, ¿a quién comprar? y ¿en qué condiciones comprar (precio, calidad, servicio)?”

Según Mora Gutiérrez & Buitrago (2013) Bajo el enfoque logístico esta área obtiene un rol más predominante, a medida que participa como mediador entre clientes y proveedores; constituyendo así parte del significado de cadena de abastecimiento. El área de compras tiene la particularidad natural de generar relaciones entre industrias relacionadas, más allá de esquemas de negociación, transformándose en modelos de colaboración e integración” (p.42).

Sus funciones:

- Identificar la necesidad.
- Solicitar y analizar alternativas de compras.
- Negociar precio con proveedor.
- Iniciar el procedimiento de colocación de orden de compra.
- Seguimiento de órdenes de compra.
- Recepción de material comprado.
- Registro y almacenaje.
- Entrega de productos requeridos.

Gestión de inventarios

Palacios (2013) da a conocer que “los inventarios son recursos utilizables que se encuentran almacenados en algún punto específico del tiempo”

El inventario consigue clasificarse de muchas formas: materias primas, materiales en proceso, producto terminado, mercaderías para reventa, bienes de capital, materiales de construcción, componentes. Palacios (2013).

Respecto a las formas de acercarse al control es mediante:

Tabla 1

Formas de control

| | |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modelos cuantitativos | Utilizado para hallar el pedido que reduzca el costo, y se fundamenta en principios como: lista de los costes, demanda del modelo y tamaño de los pedidos. |
| Técnica de gestión de materiales. | Se utilizan en fabricación. Entre las diferentes técnicas se encuentra el método ABC, MRP (método de planificación de requerimientos de material); JIT (Just in Time). |

Fuente: Buereau Veritas (2010).

Costos de inventario

Costos relacionados con estructurar y mantener el inventario durante un período de tiempo determinado.

Está conformado por:

- Costo del Artículo: Precio unitario en la que se compra el artículo por la cantidad que se va a ordenar.

$$CA = P * D$$

Sistema ABC

(Krajewski, Ritzman, & Malhotra, 2008) afirma que:

El análisis ABC es el proceso que radica en subdividir los productos en tres clases, de acuerdo con el valor de consumo, de forma que los gerentes puedan concentrar su atención en los que tenga el valor monetario más alto. Este método es similar a diseñar un gráfico de Pareto, con la diferencia que se aplica a los inventarios a cambio de los errores en los procesos.

La finalidad del análisis ABC en este caso de estudio específico, es identificar los niveles de inventario de los artículos clase A para que la gerencia los controle diligentemente usando las palancas que se describieron con anterioridad. (p.469).

Lo que significa, que si se centra la mejora de la distribución y manejo de inventario en los ítems de clase A, el impacto que constituye esta mejora será en un porcentaje mayor y/o igual al 80%, y posteriormente siguiendo la aplicación con los artículos de clase B y C, la mejora será de un 100%.

Principios del ABC

Krajewski, Ritzman, & Malhotra (2008) menciona “el aporte de la clasificación a la rotación total es igual a su contribución a las ventas”.

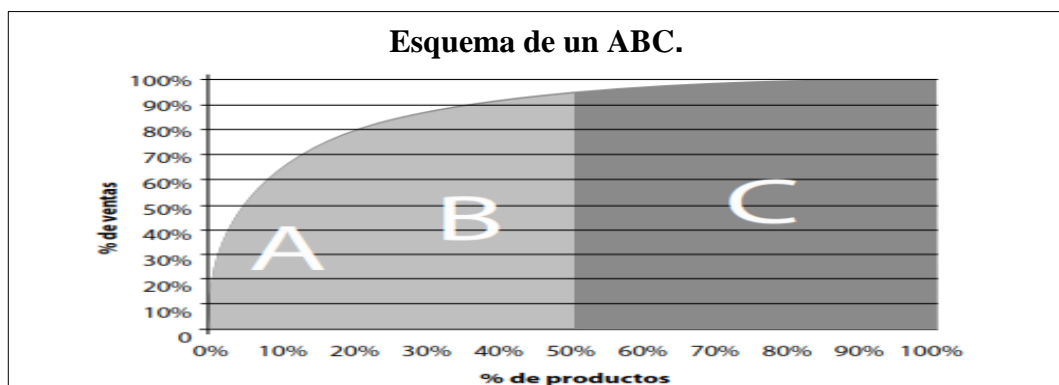


Figura 2: Los ítems A contribuyen con el 80% de las ventas y con el 80% de la rotación total de los inventarios, los ítems B contribuyen con el 15% de las ventas y con el 15% de la rotación total de los inventarios y los ítems C contribuyen con el 5 % de las ventas y con el 5 % de la rotación de los inventarios.

B. Producción

Según Bureau (2011), son los “procesos que dan cabida a un output o producto final, a partir de diversos inputs o entradas, en los que se englobarían además de las materias primas, el trabajo, la energía y el capital”.

Planificación y control

Es determinar los totales a producir en cada ciclo con la finalidad de satisfacer la demanda de bienes y sin superar la capacidad límite disponible de los equipos e infraestructura de la planta.

Una vez determinada la cantidad de ítems a producir en un periodo de tiempo establecido, la empresa tiene que encontrar la composición de producciones, stocks y recursos globales (mano de obra, capacidad productiva, dinero, etc.) que logren cubrir la demanda óptimamente. Un componente principal que genera la necesidad de la planificación es la presencia de una demanda variable a lo largo del tiempo, de cambios estacionales o tendencias.

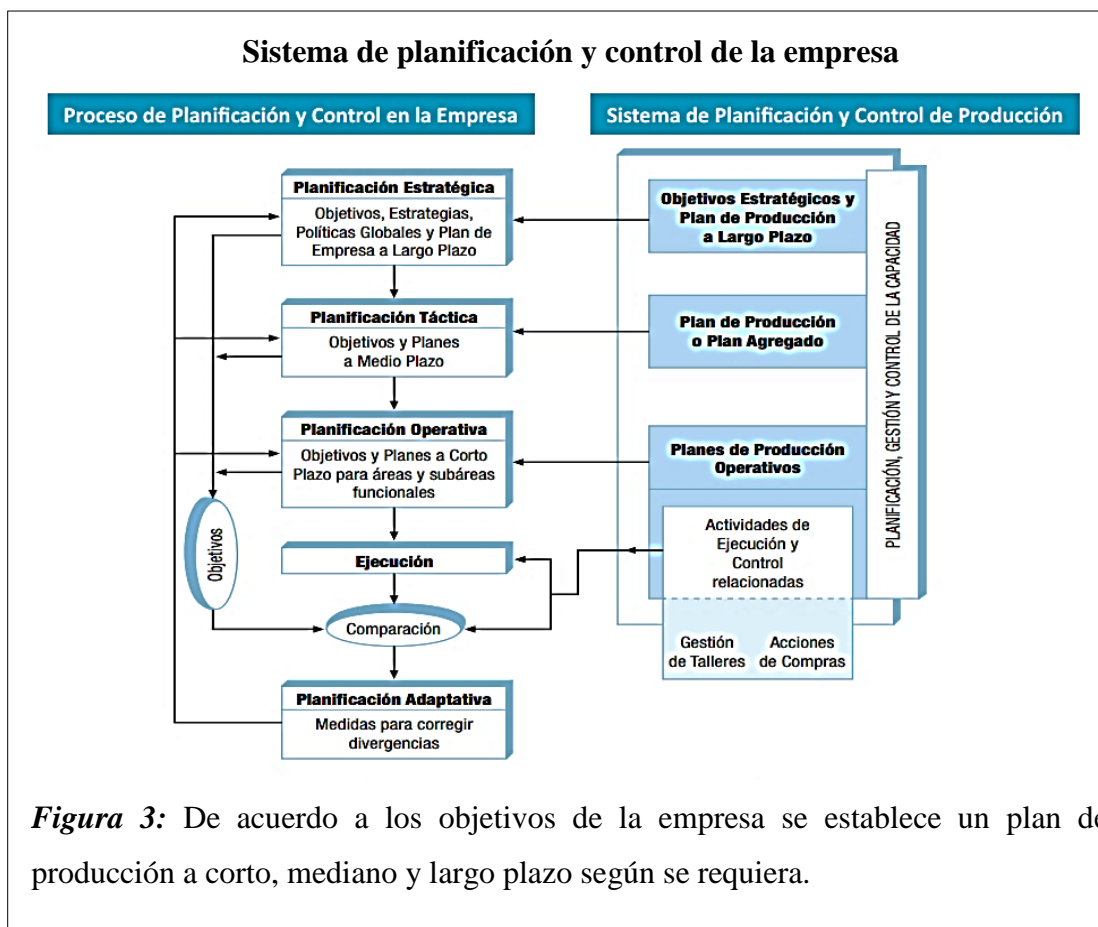


Figura 3: De acuerdo a los objetivos de la empresa se establece un plan de producción a corto, mediano y largo plazo según se requiera.

La programación de los materiales es trascendente para realizar una correcta planificación de la producción. Los inventarios o existencias forman parte hoy en día de diversas empresas productoras y/o de servicios.

Planificación de producción.

Bureau (2011), indica que la planificación es aquel proceso de meditar un plan que proporcione la capacidad adecuada de producción necesaria para soportar las proyecciones de venta a plazo mediano.

En la planificación para producción se debe considerar tanto las cantidades mensuales como las previsiones de demanda, es decir, mes a mes.

El límite máximo del plan de producción serán 12 meses, subdivididos en periodos trimestrales o mensuales. Sus funciones son:

- Facilitar la fluidez de comunicaciones entre las áreas funcionales y la dirección.
- Iniciar el procedimiento para implementar y ejecutar el plan de producción y control.
- Efectuar el control del plan estratégico.

C. Almacenaje

Mora (2012) Menciona que:

El almacenamiento es la actividad de depósito que consiste en conservar cerca los productos, insumos y materias primas de los centros de producción y mercados para garantizar su óptimo funcionamiento.

a. Gestión de almacenes

Mora (2012) Afirma que:

Existen dos funciones absolutas: almacenamiento y manejo de materiales.

Para iniciar, es importante comprender que las tareas físicas desempeñadas en la etapa de almacenamiento son: recepción, almacenaje, preparación de pedidos y expedición.

Costos de almacenamiento

Segun Mora (2012) Los costos de almacenamiento estan constituidos por el alquiler y/o compra de areas fisicas que son necesarias para la custodia, almacenamiento y manejo de la mercaderia que se encuentra camino hacia los clientes finales.(p.302)

Entre los costos de almacenaje encontramos:

Arriendo: Este punto es muy importante para calcular el costo de almacenaje, a pesar que las propiedades pertenezcan a la empresa, para el cálculo de este costo se toma en cuenta el precio por metro cuadrado de los locales de acuerdo a su ubicación

Suministro: para realizar el cálculo en este rubro es necesario tomar en consideración la cantidad de personal que labora en el departamento, para así conocer el total de suministros de aseo que son utilizados.

Mantenimiento: a continuación presentamos tres tipos de mantenimiento:

Locaciones: son los mantenimientos ejecutados en el área como pintura, y/o arreglos.

Equipos informáticos: son los arreglos, mantenimientos y soporte técnico que se le brinda a los equipos pertenecientes al área.

Equipos mecánicos: son los mantenimientos y reparaciones de los equipos y herramientas utilizados en el centro de distribución como montacargas, estibadores, ascensor, carretas.

Compra de equipos: son todos los equipos mecánicos e informáticos o partes que se adquieren para el departamento de compras. (Mora, 2008, p. 304).

Otros: En este punto son considerados los costos que no pertenecen a ningún otro rubro, como capacitaciones, etc.

D. Distribución

Transporte

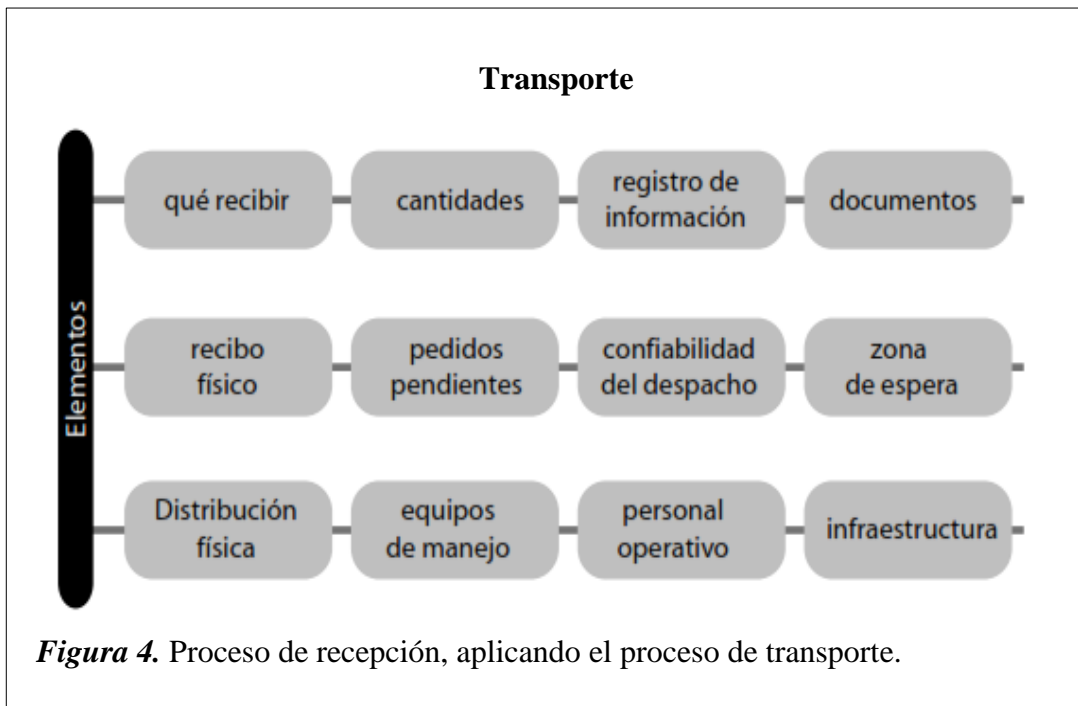
Mora (2012) Menciona que:

El transporte es relacionado claramente con el concepto de movimiento físico del producto. Pero, a continuación se realizarán algunas acotaciones:

Una adecuada gestión del transporte precisa a que el responsable esté implicado no sólo en las funciones diarias , como normalmente acontece , sino que sea participante de los planes estratégicos y operativos de la compañía, para adecuar sus recursos a las necesidades que esta tenga a mediano y largo plazo. (Mora , 2012).

Según Mora (2012) La calidad del servicio está en función de los requerimientos de los mercados, abarcando diferentes conceptos, afines, entre otros, con los siguientes aspectos:

- Rapidez y puntualidad en la entrega.
- confiabilidad en las metas planteadas.
- Cumplimiento de los condicionantes impuestos por el cliente (horarios de entrega, etc.)
- Información y control de transporte.



Costos de transporte y distribución

El costo de transporte y distribución es considerado uno de los más importantes dentro de la logística porque representa una inversión ya sea en compra y/o alquiler de vehículos para poder llevar a cabo el reparto y distribución de los productos.

Según Mora (2012) son “costos incurridos por el envío de productos desde el productor o el distribuidor hasta un cliente o consumidor.”. (p.307).

II. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Tipo y diseño de la investigación

2.1.1. Tipo de investigación

Descriptiva: Este trabajo de investigación descriptiva está orientado a detallar situaciones y eventos. Es decir, cómo es y se manifiesta determinado fenómeno.

Las investigaciones descriptivas especifican las características más resaltantes de personas, comunidades, grupos u otros fenómenos que sean sometidos a análisis; es decir, solamente procuran calcular o recopilar información de forma independiente o conjunta sobre las nociones o variables a las que hacen referencia, siendo este su objetivo.

2.1.2. Diseño de investigación

El diseño es no experimental - descriptivo transversal, pues se utilizan con la finalidad de examinar y conocer los rasgos, características, cualidades y propiedades de un hecho o fenómeno de la realidad en un periodo de tiempo determinado.

2.2. Métodos de investigación.

En esta investigación se emplearon diferentes métodos, técnicas e instrumentos para recolectar datos, los mismos que son detallados a continuación:

2.2.1. Métodos de recolección de datos

Los métodos principales empleados fueron: Deductivo, inductivo.

- **Deductivo:** se parte de la observación de los procesos con el propósito de llegar a conclusiones y proposiciones generales, que logran ser implementadas.
- **Inductivo:** Este proceso, permitió emplear los principios descubiertos a casos particulares, a partir de un enlace de juicios en general.

2.3. Población y Muestra

Población: Teniendo en cuenta el objeto de estudio en la investigación, la población está conformada por la empresa Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L. Lambayeque 2016.

Muestra: Equivale a los procesos logísticos teniendo en cuenta el objeto de estudio en la investigación de la Fábrica Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L. Lambayeque.

2.4. Variables y Operacionalización

Variable Dependiente: Rentabilidad.

Variable Independiente: Sistema Logístico.

Tabla 2*Operacionalización de las variables*

| Variable Dependiente | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensión | Indicadores | Técnicas | Instrumento |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| Incremento de Rentabilidad | La rentabilidad es la correlación existente entre beneficio y capital. La efectividad de la administración de la empresa para controlar los costos y gastos y, de esta manera, convertir las ventas en utilidades. | Es realizar un análisis de la rentabilidad directa del producto tanto como la del cliente. | ABC | Producto más demandado mensualmente | | |
| | | | Pedidos | Número de pedidos atendidos al mes | | |
| | | | R/V | Número de pedidos no atendidos al mes | Análisis Documentario | Guía de análisis documentario |
| | | | | $\frac{\text{Ventas} - \text{costos de ventas}}{\text{ventas}} * 100$ | | |

Fuente: Elaboración Propia.

| Variable Independiente | Definición Conceptual | Definición Operacional | Dimensión | Indicadores | Técnicas | Instrumento |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Sistema Logístico | El sistema logístico es un conjunto de procesos internos y externos que tienen lugar entre el abastecimiento de insumos y la entrega de productos a los consumidores finales. | El sistema logístico se desarrolla a través de los procesos de aprovisionamiento, planificación de la producción, almacenaje y distribución. | Aprovisionamiento | Costos de compras Control de inventarios | | |
| | | | Planificación de producción | Porcentaje de cumplimiento del plan diario de producción. Diferencia entre la producción del 2015 y 2016. | Análisis Documentario Entrevista | Guía de análisis documentario Cuestionario |
| | | | | Porcentaje de cumplimiento de las previsiones de venta. | Análisis Documentario | Base de datos |
| | | | Almacenaje | Costo de almacenamiento por unidad. | | |
| | | | Distribución | Costo de distribución. Cumplimiento de despachos | | |

Fuente: Elaboración Propia.

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de información

Técnicas de recolección de datos

Se utilizaron entrevista, análisis documental y observación para la investigación.

- **Observación:** Esta técnica nos permitió conocer los procesos de producción de la empresa, determinar quiénes participan y de qué forma lo hacen, validar la documentación y por consiguiente poder crear un criterio objetivo de la situación actual.
- **Entrevista:** Esta técnica se utilizó para recabar información verbal, por medio de preguntas que plantean los investigadores. Sirvió para examinar la realidad y estado de la situación problemática.
- **Análisis documental:** por medio de esta técnica se identificaron documentos que se emplearon para el progreso de la investigación. Se hizo una inspección de los documentos que brindó la “Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L, Lambayeque”. Considerados importantes para la investigación.

Instrumentos de recolección de datos

- **Guía de observación:** Estas guías fueron elaboradas para poder llevar un registro de datos relevantes que ayudaron a tener un diagnóstico real de la empresa. Se realizó mediante una lista de cotejo a la empresa Fábrica de accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L, que tuvo como finalidad conocer su proceso productivo a través de visitas técnicas. (Ver anexo 1).
- **Hoja de entrevista:** Se realizó en forma directa, personal según el caso: al propietario de la empresa Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L, para así tener trato directo con los colaboradores que proveerán información y utilizarla como material de investigación. (Ver anexo 2).
- **Guía de análisis documental:** Se tomó en cuenta los documentos que brindó sobre costos de los productos, la demanda, etc. (Ver anexo 3).

2.6. Validación y confiabilidad de instrumentos

Criterios éticos

La siguiente investigación se llevó a cabo predominando los valores éticos, como proceso, organizado, integral, coherente, racional y secuencial, en la búsqueda de nuevos conocimientos.

Toda la información detallada en el marco teórico se encuentra citada para evitar plagios; la investigación fue referenciada por todos los autores que se tomaron como base.

Los criterios éticos que se tomaron en consideración y las actividades que se realizaron para certificar esta investigación fueron:

- **Consentimiento Informado:** La presente investigación contó con el respaldo de la Gerencia General de la Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L., el objetivo principal fue incrementar la rentabilidad mediante el diseño de un sistema logístico adecuado.
- **Confidencialidad:** Los datos se obtuvieron en la misma empresa para asegurar la transparencia de la información a recolectar, los cuales solo se trabajaron en esta investigación con la confidencialidad que requirió para beneficio de la misma empresa y no fueron para otros usos.

Criterios de rigor científico

Los criterios de rigor científico que se tomaron en consideración y las estrategias o acciones que se emplearon para acreditar esta investigación fueron:

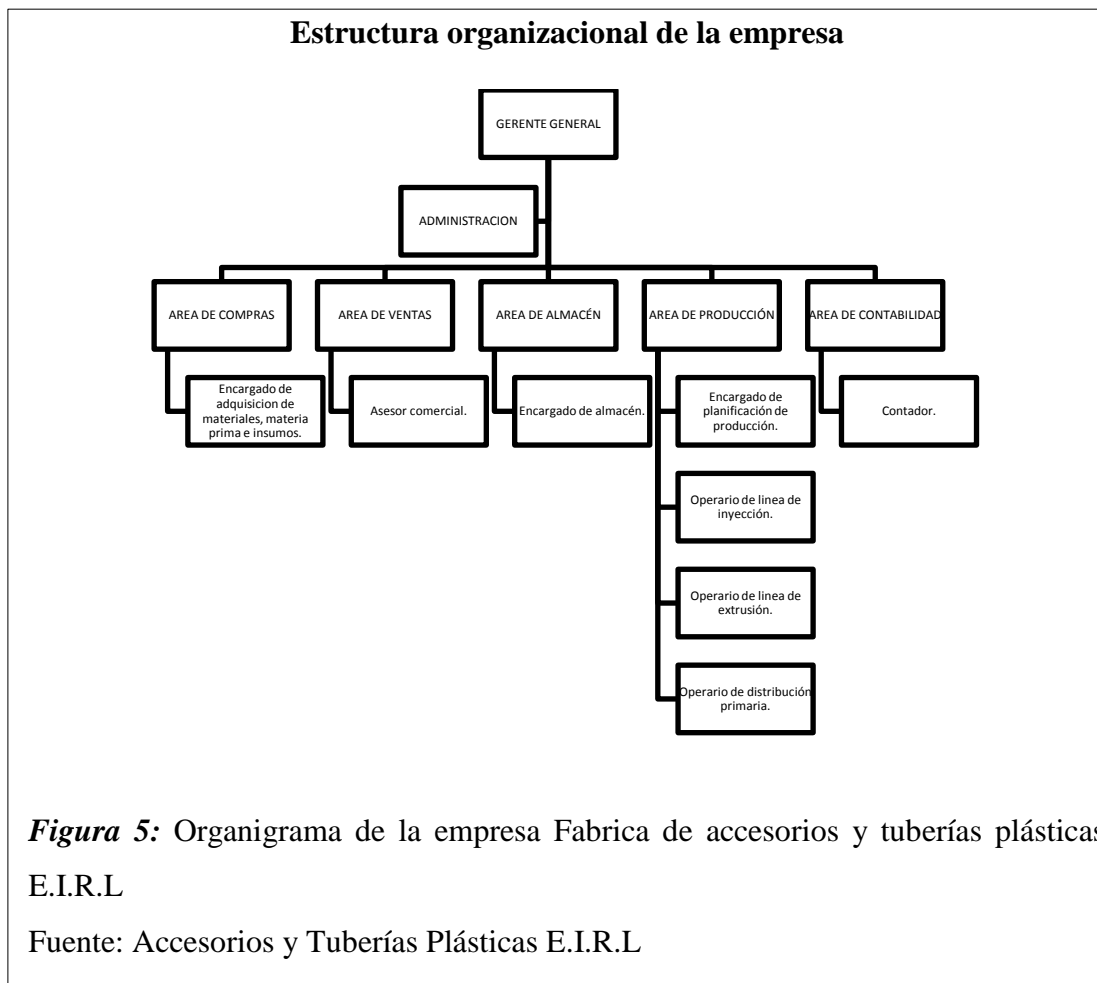
- **Validez:** Los registros de recolección de datos comprendieron los procesos operativos relacionados con el sistema logístico actual para formular el diseño de un sistema logístico propuesto para la Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L. Lambayeque – 2016.
- **Fiabilidad:** La muestra abarca sus procesos operativos desde la recepción de la materia prima, procesamiento, almacenamiento y distribución.
- **Replicabilidad:** Se puede considerar que la formulación detallada del proyecto y su investigación al aplicarse a otras situaciones similares permitirá que otro investigador pueda utilizarlo, analice los datos y llegue a conclusiones iguales o similares a la presente investigación dentro del contexto igualmente similar.

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la empresa

3.1.1. Información general

Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas EIRL, es una microempresa que se dedica a la producción y venta de tuberías y accesorios plásticos. Ubicada en la MZ “F” LT “07” – Urb. San Bartolo, en la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque. Fue constituida y dio inicio a sus actividades el 07 de enero del 2007 siendo representada por el Ing. Anthony Martin Farfán Olivares.



Funciones del Personal asignado para el desarrollo de las actividades del proceso logístico:

Encargado de compras: es la persona responsable de la elaboración del presupuesto de compras, así como también de hacer las requisiciones de materia prima y materiales a los proveedores.

Encargado de Finanzas: su función principal consiste en registrar en libros, las entradas y salidas de fondos monetarios.

Encargado de Ventas: tiene como actividad llevar el control y registro de las ventas realizadas, lo cual es de mucha utilidad para definir las metas.

Por otro lado, es quien tiene el contacto con el transportista para hacer llegar el producto terminado al cliente.

Encargado de Producción: en base a las metas de ventas, formula un plan de producción, definiendo cantidades de materia prima y materiales a utilizar por cada tipo de producto.

Encargado de almacén: es el responsable del control de entradas y salidas de materia prima, materiales y producto terminado, además es el responsable de despachar la mercadería.

Proveedores: empresas que se encargan de abastecer de materia prima y materiales necesarios para la producción previamente establecidas con el encargado de compras.

Transportista: persona o empresa que lleva el producto final al cliente.

Cliente: persona o empresa que compra los productos elaborados en la empresa.

Principales productos, maquinarias y materiales:

Tabla 3.

Productos de la empresa Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas EIRL.

| Productos | Descripción |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
|  | Codos para el uso en las conexiones de agua. |
|  | Tuberías de diversas medidas |
|  | Tapas, para medidor de agua. |
|  | Galoneras de diversos tamaños. |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.

Maquinaria de la empresa Fábrica de accesorios y Tuberías plásticas EIRL.

| Maquinaria | Descripción |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | El moldeo por inyección trata de derretir un insumo, para posteriormente introducirlo en un molde mediante un orificio nombrado compuerta. Una vez que ha sido inyectado el material se enfría dentro del molde, se solidifica y se obtiene una pieza moldeada. |
| INYECTORA | |
|  | Se utiliza para triturar materiales plásticos de todo tipo. |
| TRITURADORA | |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 5.

Materiales de la empresa Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas EIRL.

| Materiales | Descripción |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Es un polvo amorfo y blanquecino.</p> <p>Es un plástico de bajo costo que puede ser moldeado a casi cualquier modelo.</p> <p>La temperatura para la reacción de conversión tiene un margen de 140° a 210°. La empresa considera a 180°.</p> |
| POLICLURO DE VINILO | |
|  | <p>Son productos que aportan color a los productos, son no solubles y se encargan de dar el color al producto sobre el que se aplica mientras se dispersan por él en forma de partículas.</p> |
| TINTES | |
|  | <p>Se hace uso de plástico reciclable.</p> |
| MATERIAL RECICLABLE | |

Fuente: Elaboración Propia

3.1.2. Descripción del proceso productivo

Las principales técnicas para el moldeo del PVC son:

Extrusión:

Ramírez (2010), Afirma:

Que es un proceso industrial a través del cual se transforma la materia prima en producto de sección transversal uniforme (varillas, tuberías, película, cables, rafia, mangueras, flejes, perfiles entre otros). Radica en calentar el material plástico y forzarlo a pasar por un orificio moldeador (matriz). Esta técnica se puede utilizar con los termoplásticos como el PVC y el polietileno (p.106).

“La resina (gránulos de PVC) son puestos en la tolva del equipo de la extrusora la misma que es similar a una moledora de cocina, sólo que más pesada y grande. Este insumo ingresa por lotes, tiene una composición de acuerdo a una fórmula científica”. (Ramos, 2010, p.108)

Ramos (2010), afirma que:

La “camiseta” (cámara de calor de la máquina, conocida también como cilindro) es calentada derritiendo así los gránulos. Un terminal con morfología de tornillo al interior de esta cámara gira impulsado por un motor eléctrico, llevando al plástico a salir expulsado por la matriz.

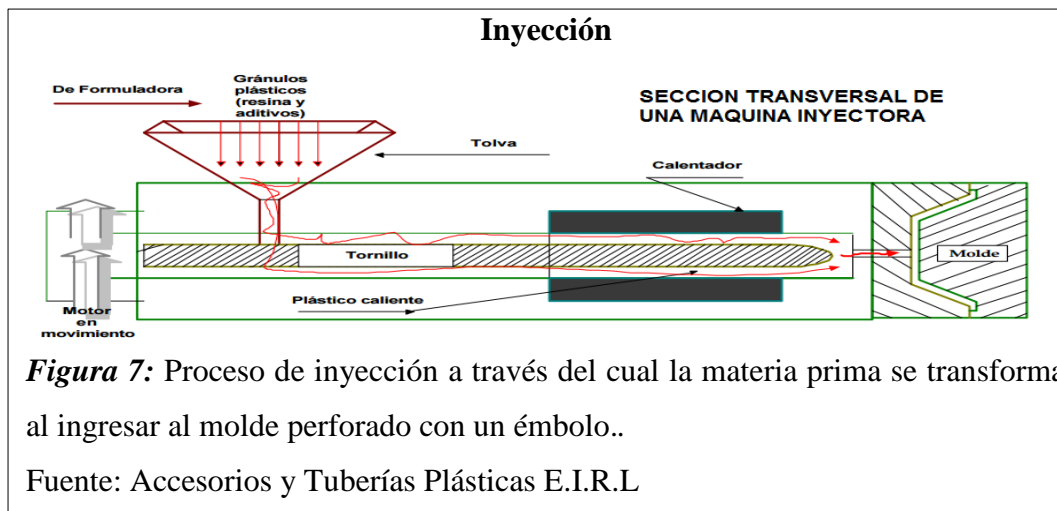
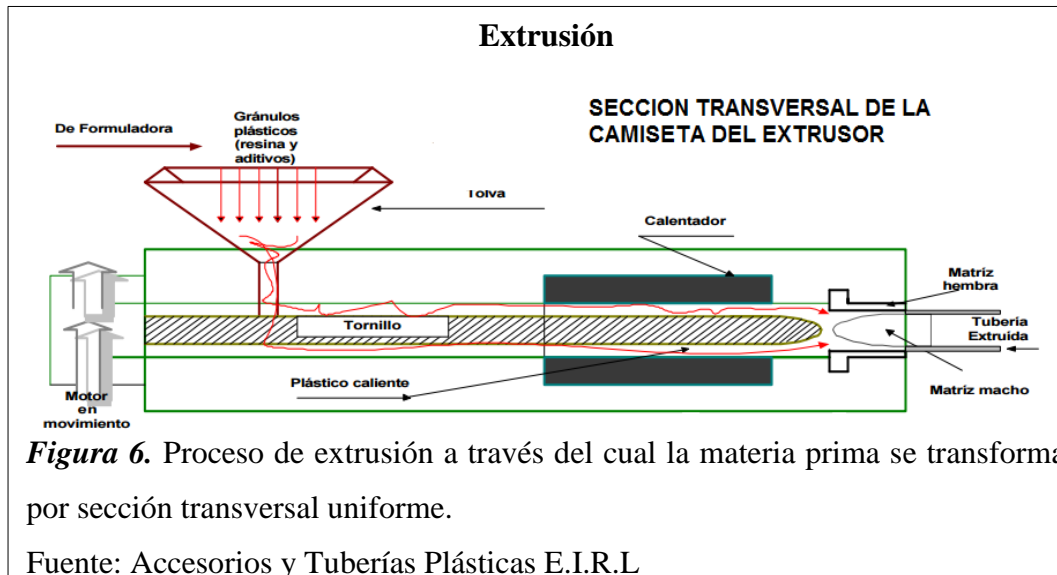
Las líneas de producción por lo general son como multiproducto, por la diversidad de cabezales (matrices) posibles de usar. Para hacer varillas, la matriz es un simple orificio redondo. Para hacer películas, la matriz es una larga ranura. El plástico es aplicado directamente alrededor del cable, a medida que este pasa a través de la matriz. Para hacer tubería (nuestro caso), el plástico es estrechado entre la matriz y una varilla en su centro (hembra y macho), siendo la matriz hembra la que le proporciona el diámetro y la matriz macho el espesor de la tubería (p.108).

El proceso de enfriamiento es realizado en la siguiente cámara llamada “tina de enfriamiento”, en esta la tubería es mojada con un continuo chorro de agua sumamente fría.

Inyección:

Es un proceso industrial a través del cual se moldea los insumos de diferentes formas, ya sea baldes, lavatorios, juguetes, tasas o accesorios de PVC. (Codos, tees, uniones, etc.). (La diferencia de la extrusión utilizada para moldear productos de sección constante) El plástico es puesto en la inyectora, como polvo, pequeños granos o "cargas" en forma similar al proceso de extrusión. (Ramírez,2010, p.64).

El primer paso es fundir en una cámara de calor y luego se ingresa al molde perforado con un pistón o émbolo. Posteriormente se pone circular agua fría por el molde y el plástico toma la forma de éste a medida que se enfría. A continuación, el molde se abre y el objeto plástico es desprendido. El molde se cierra nuevamente y el proceso es repetido. (Ramírez 2010, p.64).



a) Diagrama de análisis del proceso de producción

Teniendo en cuenta las operaciones que se ejecutan se pueden detallar el diagrama de flujo de operaciones y diagrama de actividades del proceso de elaboración.

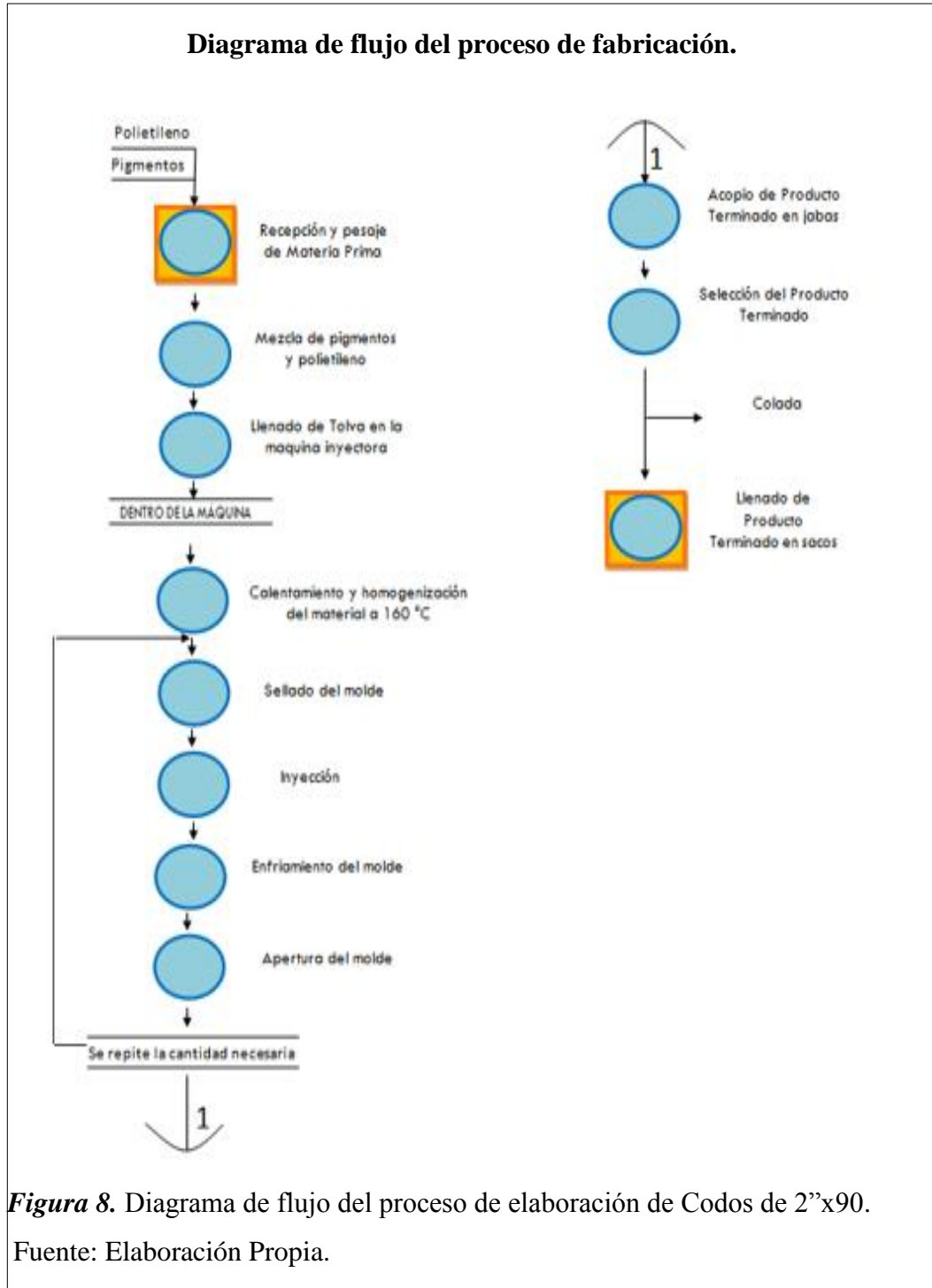


Figura 8. Diagrama de flujo del proceso de elaboración de Codos de 2''x90.

Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama de actividades del Proceso de Elaboración

| Descripción | Símbolo | | | | | TIEMPO (min) |
|---------------------------------------------------------|---------|---|---|---|---|--------------|
| | ● | ➔ | ▢ | ■ | ▼ | |
| 1. Recepción y pesaje de Materia Prima | ● | | | | | 10 |
| 2. Traslado a almacén | | ➔ | | | | 5 |
| 3. Almacenaje de Materia Prima | | | | | ▼ | 4 |
| 4. Traslado a Dpto. de Producción | | ➔ | | | | 4 |
| 5. Mezcla de materiales | ● | | | | | 11 |
| 6. Llenado de tolva | ● | | | | | 5 |
| 7. Calentamiento y homogenización del material a 160 °C | ● | | | | | 13 |
| 8. Sellado del molde | ● | | | | | 9 |
| 9. Inyección | ● | | | | | 4 |
| 10. Enfriamiento del molde | ● | | | | | 7 |
| 11. Apertura del molde | ● | | | | | 2 |
| 12. Acopio de Producto Terminado en jabas | ● | | | | | 8 |
| 13. Selección de Producto Terminado | | | | | ▼ | 12 |
| 14. Llenado en sacos | ● | | | | | 10 |
| 15. Transporte al almacén | | ➔ | | | | 5 |
| 16. Almacenaje | | | | | ▼ | 2 |
| TOTAL | 10 | 3 | | 1 | 2 | 111 |

Figura 9. Diagrama de actividades del proceso de elaboración de Codos de 2”x90.
Fuente: Elaboración Propia.

3.1.3. Análisis de la problemática

Resultados en tablas y gráficos

A continuación, se muestran los resultados posteriormente de hacer uso de los instrumentos y técnicas de recolección de datos y respondiendo a los cuestionamientos planteados en la investigación con el fin de alcanzar a cumplir los objetivos trazados.

Análisis de la entrevista

La entrevista se realizó al representante legal Ing. Anthony Martin Farfán Olivares relacionado al giro del negocio: Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas EIRL Lambayeque, ubicada en la Mz “F” Lot “07” – Urb. San Bartolo, en la ciudad de Chiclayo, perteneciente al departamento de Lambayeque.

1. **¿Cree usted que la planificación de aprovisionamiento es un componente significativo para mejorar la rentabilidad dentro de la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E. I. R. L.? ¿Por qué?**

Forma parte de la mejora porque la gestión de planificación de aprovisionamiento involucrada en la gestión de flujos de productos o servicios de información, a lo largo de la cadena de suministro, tiene la finalidad de incrementar el valor del producto/servicio entregado al cliente final.

2. **¿Existe un registro de entradas? ¿De acuerdo a su experiencia considera usted importante llevar el control de un registro de entradas y envíos, como parte del proceso logístico de la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E. I. R. L.?**

El registro de entradas se realiza de una forma manual.

Si es importante llevar el control porque le permitiría a la organización conservar el control óptimamente.

3. **¿Cree usted que, una correcta negociación con los proveedores podría mejorar la eficacia del área logística de la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L.? ¿Por qué?**

Lo consideraría que sí, sin embargo, se trabaja con un solo proveedor para PVC y para pigmento para mayor rapidez, sin embargo, en ciertas ocasiones surgen problemas respecto a su calidad.

4. **¿Cómo determina las cantidades de materias primas e insumos que se requieren comprar?**

Se realiza de acuerdo a los datos históricos de pedidos anteriores y al volumen de stock de almacén. Actualmente se estima que se debe tener un aproximado de 5% de los requerimientos necesarios para poder sustentar alguna producción adicional.

5. **¿Qué apreciación tiene usted, acerca del control de almacén en la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L.?**

El control se realiza a través del sistema Microsoft Excel donde semanal y mensualmente se actualiza, en caso se requiera algún insumo o salga un producto se realiza mediante comunicación oral al almacenero.

- 6. ¿Existe un plan de producción en la fábrica? ¿Qué tan importante considera usted la existencia de un plan de producción en la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E. I. R. L?**

Si, el plan de producción se realiza de manera semanal con ajustes diarios y con cálculos básicos basados en datos históricos de pedidos anteriores; sin embargo, considero importante que sería de ayuda contar con un mejor plan de producción para lograr realizar la producción planificada.

- 7. ¿Cree usted que la implementación del proceso de compra favorece en la logística de la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E. I. R. L?**

En la empresa se realiza el mismo proceso de compras de años anteriores, sin embargo, surgen a veces problemas de que se adquiere insumos innecesarios para la producción.

- 8. ¿Cree usted que debería haber un sistema de control en el proceso logístico para mejorar la rentabilidad dentro la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L? ¿Por qué?**

Actualmente se trabaja con un sistema de planeamiento básico; sin embargo, considero que, si podría influir en la rentabilidad de la empresa, debido a que, a través de un mejor control, se mejoraría el proceso y por ende se podría lograr vender la cantidad que producimos.

- 9. ¿Cuál es el problema principal en la logística de la Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.?**

La disminución de las ventas que se realizan debido a que no se logra vender la cantidad total que se produce debido a que actualmente no contamos con un mayor control durante los procesos operativos; para a la vez así cumplir con las expectativas de nuestros clientes.

- 10. En su opinión ¿Qué aspectos afectan la falta de controles logísticos dentro de la Fábrica de Accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L?**

El manejo de control logístico solo es por parte de gerencia, lo que no nos permite tener una mejor gestión logística.

11. ¿Considera usted importante la capacitación de personal para tener un mejor control de las distintas áreas logísticas?

Sí, porque permite el mayor control estadísticos de ventas y del control de procesos operativos.

Análisis y conclusiones de la entrevista.

Se concluye:

- La existencia de un bajo nivel de rentabilidad, es debido a que no se presenta un control en los procesos logísticos, generando variabilidad en sus ventas para la empresa. Una buena gestión no solo genera orden sino también producción adecuada que permite observarse como ingresos monetarios.
- El registro de entradas de materia prima y entrega de producto terminado es de forma manual, no utiliza fichas de registros ni de medición de cumplimiento.
- Se trabaja con un solo proveedor para PVC y para pigmentos, en lo cual tienen problemas en ciertas ocasiones respecto a la calidad del producto.
- El control de existencias en almacén es a través del sistema Microsoft Excel y se actualiza semanal o mensualmente.
- El plan de producción de la fábrica es en base a datos históricos de pedidos anteriores mediante cálculos básicos; sin embargo, no se cumple en su totalidad con la producción planificada.
- El responsable de realizar las actividades logísticas es el representante legal de la empresa.

Guía de observación

Lista de Cotejo

La presente lista de cotejo, tuvo como fin recopilar datos resaltantes sobre el trabajo de investigación nombrado “Diseño de un sistema logístico para incrementar la rentabilidad en la Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L. Lambayeque – 2016, los resultados permitirán brindar un aporte para la empresa.

Tabla 6.

Lista de cotejo

| ITEM | SISTEMA LOGÍSTICO | SI | NO |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----|----|
| PLANIFICACION Y CONTROL | | | |
| 1 | Personal cuenta con EPP. | | X |
| 2 | Se realiza inspección del proceso. | X | |
| GESTIÓN DE ALMACÉN | | | |
| 3 | Excesivo espacio de almacén. | | X |
| 4 | Correcto orden de productos terminados | | X |
| GESTIÓN DE PEDIDOS Y DISTRIBUCIÓN | | | |
| 5 | Control de registro de admisión de insumos y materia prima | | X |
| 6 | Control de registro de salida de producto terminado. | | X |
| 7 | Apropiada localización del almacén en la empresa. | X | |
| INFRAESTRUCTURA | | | |
| 8 | Las instalaciones asignadas cumplen con los requerimientos de la empresa. | X | |

Fuente: Elaboración Propia

Análisis y conclusiones de la guía de observación.

Se concluye:

- No cuenta con formatos de registros de recepción de insumos, materia prima y producto terminado.
- Cumple con los requisitos necesarios para la instalación de la empresa.
- No cuenta con el correcto orden y control de inventarios.

Herramientas de diagnóstico.

Las herramientas de diagnóstico que se utilizó en la investigación fueron el diagrama de Ishikawa y el método ABC.

Diagrama de Ishikawa

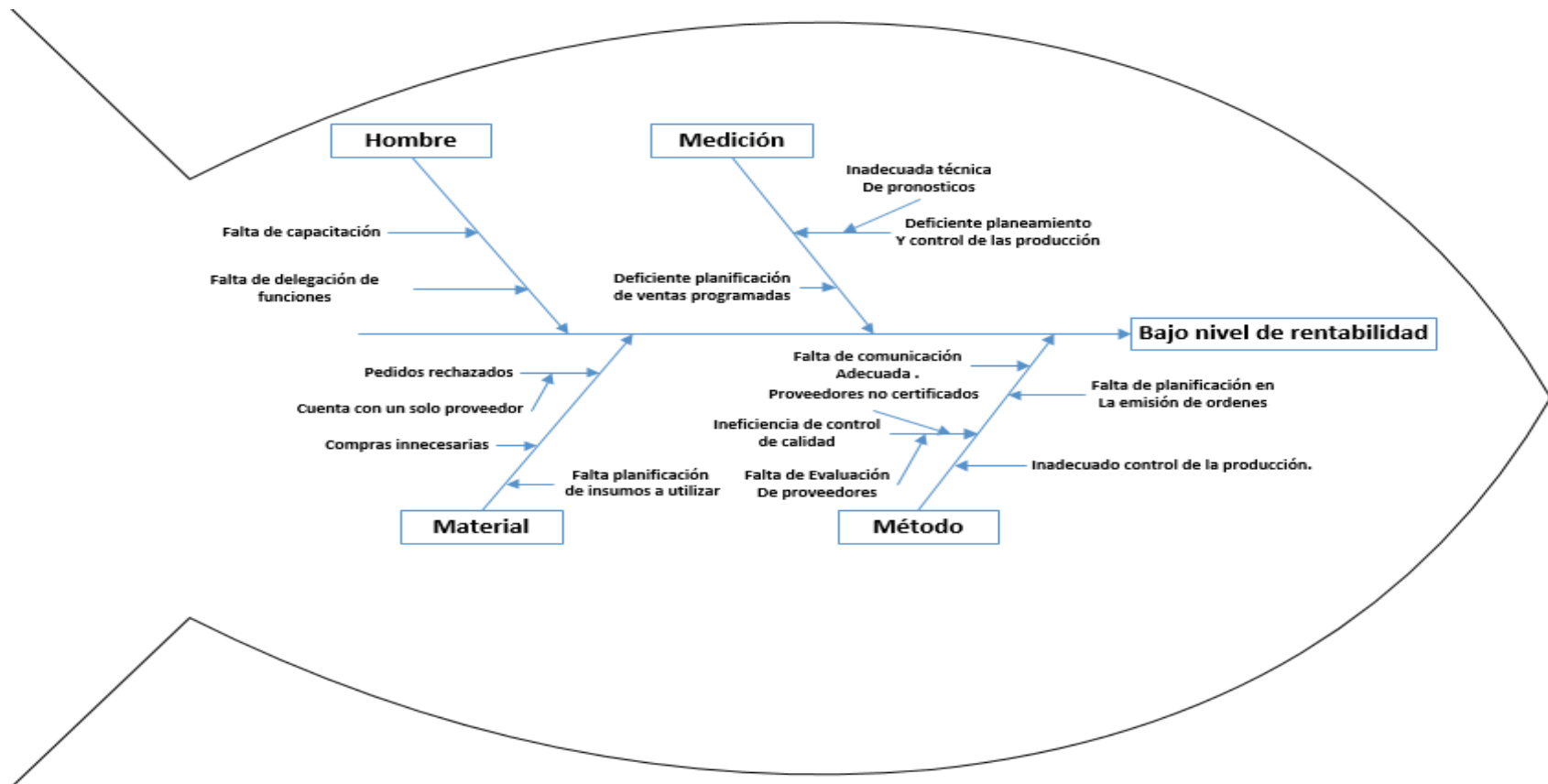


Figura 10. Ausencia de control de las operaciones logísticas en la empresa Fábrica de accesorios y Tuberías plásticas EIRL

Fuente: Elaboración Propia.

| | |
|----|------------------|
| 48 | GALONERA 1 GALON |
| 52 | EXTRUSION |
| 56 | TERMOFORMADO |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 8.

Catálogo de códigos para la empresa Fábrica de accesorios y Tuberías plásticas EIRL.

| CODIGO | PRODUCTOS | UNIDAD |
|---------------|-----------------------|---------------|
| LD040001 | CODO DE 2" X 90 | Pieza |
| LD040002 | CODO DE 1/2" X 90 MIX | Pieza |
| LP040003 | ADAPTADOR DE 1/2" | Pieza |
| LP040004 | TAPON DE 1/2" H SP | Pieza |
| LP040005 | TAPON DE 1/2" H CR | Pieza |
| LP080001 | TAPON 3/4" CR | Pieza |
| LP120001 | CODO DE 1" X 90 | Pieza |
| LD160001 | CODO DE 1/2" X 90 | Pieza |
| LD160002 | CODO DE 2" X 45 | Pieza |
| LD160003 | TEE DE 2" | Pieza |
| LD160004 | YEE DE 2" | Pieza |
| LD160005 | TRAMPA DE 2" C/R 3/4" | Pieza |
| LD160006 | TAPON DE 2" | Pieza |
| LD200001 | CODO DE 3" X 90 | Pieza |
| LD240001 | CODO DE 4" X 2" | Pieza |
| LD240002 | REDUCCION 4" X 2" | Pieza |
| LD240003 | TEE DE 4" X 2" | Pieza |
| LD240004 | YEE DE 4" X 2" | Pieza |
| LD280001 | CODO DE 4" X 90 #2 | Pieza |
| LD280002 | CODO DE 4" X 45 | Pieza |
| LD280003 | TEE DE 4" X 4" | Pieza |
| LD280004 | TAPON DE 4" | Pieza |
| LD280005 | SOMBRERO DE VENT. 4" | Pieza |
| LS320001 | TAPA ENVASE No 1 | Pieza |
| LS320002 | TAPON ENVASE No 1 | Pieza |

| CONTINUA | TABLA | |
|-----------------|--------------------------------|--------------|
| LS320003 | TAPA ENVASE LEJIA | Pieza |
| LA360001 | ABRAZ P INF 1" | Pieza |
| LA360002 | ABRAZ P SUP 1" X 1/2" | Pieza |
| LA360003 | ABRAZ P SUP 1" X 3/4" | Pieza |
| LA360004 | ABRAZ P INF 1 1/2" | Pieza |
| LA360005 | ABRAZ P SUP 1 1/2"X1/2" | Pieza |
| LA360006 | ABRAZ P SUP 1 1/2"X3/4" | Pieza |
| LA360007 | ABRAZ P INF 63 mm | Pieza |
| LA360008 | ABRAZ P SUP 63 mmX1/2" | Pieza |
| LA360009 | ABRAZ P SUP 63 mmX3/4" | Pieza |
| LA360010 | ABRAZ P SUP 63 mmX 1" | Pieza |
| LA360011 | ABRAZ P INF 90mm | Pieza |
| LA360012 | ABRAZ P SUP 90mmX1/2" | Pieza |
| LA360013 | ABRAZ P SUP 90mmX3/4" | Pieza |
| LA360014 | ABRAZ P SUP 90mmX 1" | Pieza |
| LA360015 | ABRAZ P INF 110mm | Pieza |
| LA360016 | ABRAZ P SUP 110mmX1/2" | Pieza |
| LA360017 | ABRAZ P SUP 110mmX3/4" | Pieza |
| LA360018 | ABRAZ P SUP 110mmX 1" | Pieza |
| LA360019 | ABRAZ P INF 160mm | Pieza |
| LA360020 | ABRAZ P SUP 160mmX1/2" | Pieza |
| LA360021 | ABRAZ P SUP 160mmX3/4" | Pieza |
| LA360022 | ABRAZ P SUP 160mmX 1" | Pieza |
| LL400001 | ENVASE KRYZAL | Pieza |
| LL400002 | ENVASE KRYZAL | Pieza |
| LL440003 | GALONERA 1 LT PAN 1 | Pieza |
| LL440004 | GALONERA 1 LT PAN 2 | Pieza |
| LL440005 | GALONERA 1 LT PAN 3 | Pieza |
| LG480001 | GALONERA 4 LT PAN 1 | Pieza |
| LG480002 | GALONERA 4 LT PAN 2 | Pieza |
| LG480003 | GALONERA 4 LT PAN 3 | Pieza |
| LG480004 | GALONERA 4 LT TAMPICO | Pieza |
| LG480005 | GALONERA 4 LT ACEITE | Pieza |
| LE520001 | TUBO DE 1/8" LIV S/R | Pieza |

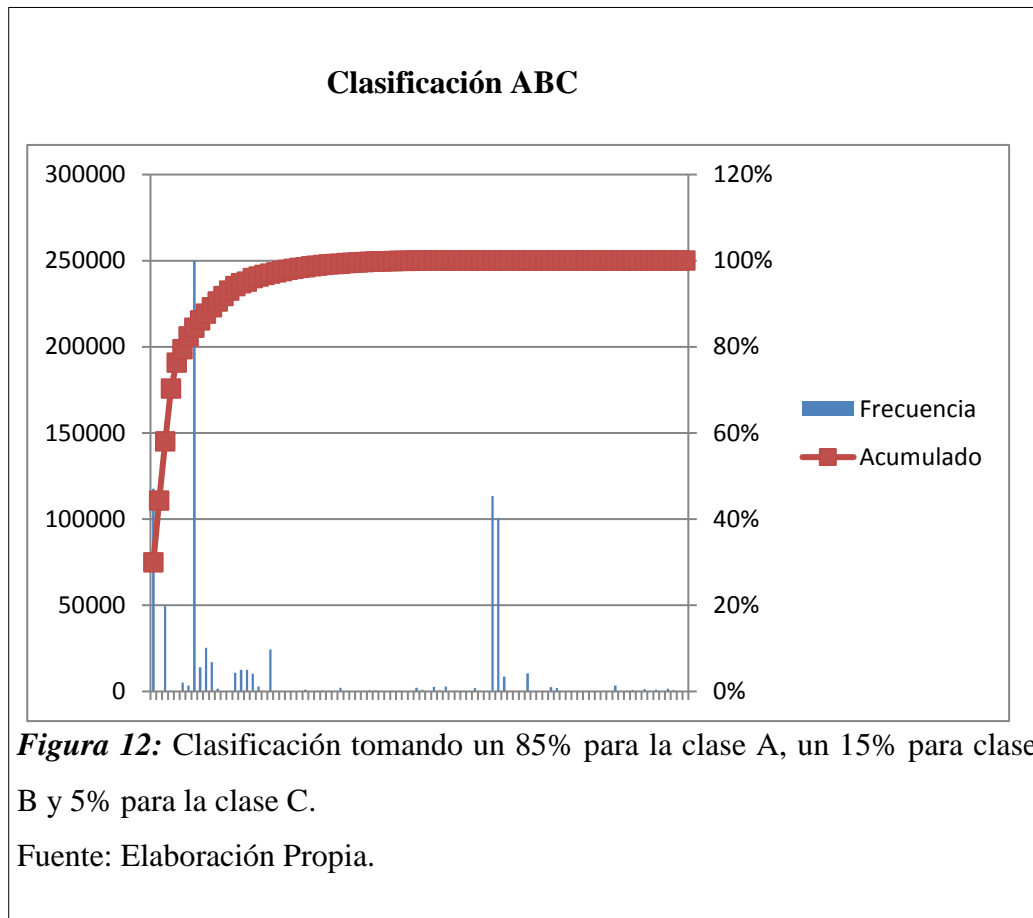
| CONTINUA | TABLA | |
|-----------------|-----------------------------|-------|
| LE520002 | TUBO DE 1/2" LIV S/R | Pieza |
| LE520003 | TUBO DE 2" LIV S/R | Pieza |
| LE520004 | TUBO DE 2.5" PES S/R | Pieza |
| LE520005 | TUBO DE 3" LIV C/R | Pieza |
| LE520006 | TUBO DE 3/4" LIV | Pieza |
| LE520007 | TUBO DE 1" LIV S/R | Pieza |
| LE520008 | TUBO DE 4" LIV S/R | Pieza |
| LT560001 | TAPON DE 2" | Pieza |
| LT560002 | TAPON DE 4" | Pieza |

Fuente: Elaboración Propia.

Para la aplicación de la clasificación ABC, se tomó en consideración las ventas de los doce últimos meses (Enero – Diciembre 2015). Las ventas acumuladas de cada producto, permitió obtener las ventas de los últimos 12 meses, nos permitió obtener las ventas valorizadas del inventario de los doce últimos meses. A continuación, se ordenaron los productos en forma descendente en función de las ventas valorizadas, luego se calculó la frecuencia relativa y la frecuencia acumulada de cada producto. Finalmente teniendo en cuenta la frecuencia acumulada se procedió a determinar la clase a la que correspondería cada producto, según el movimiento valorizado de los inventarios.

La clasificación se ha realizado teniendo en consideración el criterio basado en las ventas valorizadas que representan los ítems en el inventario. El Pareto muestra que a la categoría A pertenecen 8 ítems (que son los 8,7% de todos los ítems) representando el 84,83% de las ventas de todos los ítems, la categoría B está formada por 7 ítems (que son los 7,6% de todos los ítems) representando el 9,66% del total de ventas y a la categoría C pertenecen 77 ítems (que son los 83,7% de todos los ítems) que representa el 5,41% de las ventas totales.

El diagrama de Pareto de acuerdo al criterio del valor de ventas se muestra en la figura siguiente y la clasificación ABC de acuerdo a este criterio en la tabla que se muestra a continuación.



Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en la figura anterior se puede llegar a la conclusión siguiente con respecto a la clasificación ABC según las ventas valorizadas.

Tabla 9.

Clasificación ABC según ventas valorizadas

| | Cantidad | % | Ventas | % |
|----------------|-----------------|----------|---------------|----------|
| Clase A | 8 | 8,70% | 698 265,00 | 84,83% |
| Clase B | 7 | 7,60% | 79 534,00 | 9,66% |
| Clase C | 77 | 83,70% | 45 316,00 | 5,41% |
| TOTAL | 92 | 100,00% | 823 115,00 | 100,00% |

Fuente: Elaboración Propia.

La clasificación de los productos, quedaría clasificado como se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 10.

Lista de productos clasificado según el volumen de Ventas

| CODIGO | Año 2015 | | | | | | | | | | | | Unid. Vendida | % | % | Clase |
|-----------------|----------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------------|-------|-----|----------|
| | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Ago. | Sep. | Oct | Nov | Dic | | | | |
| LD040001 | 11750 | 1250 | 7564 | 4587 | 10895 | 8546 | 10254 | 15487 | 9875 | 9856 | 15478 | 12230 | 249840 | 30.4% | 30% | A |
| LD040002 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 50 | 145 | 0 | 0 | 0 | 117772 | 14.3% | 44% | A |
| LP040003 | 3564 | 3546 | 2546 | 1546 | 2546 | 3562 | 3300 | 2154 | 4930 | 5460 | 6542 | 9845 | 113476 | 13.8% | 58% | A |
| LP040004 | 0 | 0 | 200 | 100 | 50 | 50 | 50 | 0 | 0 | 0 | 50 | 50 | 100739 | 12.2% | 70% | A |
| LP040005 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 50 | 100 | 0 | 0 | 0 | 49541 | 6.0% | 76% | A |
| LP080001 | 3560 | 0 | 1540 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25392 | 3.1% | 79% | A |
| LP120001 | 854 | 654 | 1545 | 456 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24500 | 3.0% | 82% | A |
| LD160001 | 18564 | 28515 | 21560 | 17546 | 19856 | 13256 | 25500 | 22563 | 22660 | 23300 | 21100 | 15420 | 17005 | 2.1% | 84% | A |
| LD160002 | 2500 | 500 | 1000 | 1000 | 1500 | 1200 | 1300 | 1245 | 1100 | 1000 | 900 | 800 | 14045 | 1.7% | 86% | B |
| LD160003 | 3865 | 1540 | 1687 | 2546 | 3550 | 2456 | 1788 | 2220 | 1230 | 1455 | 1555 | 1500 | 12628 | 1.5% | 88% | B |
| LD160004 | 2500 | 1500 | 1546 | 880 | 1777 | 2000 | 1100 | 750 | 730 | 1222 | 500 | 2500 | 12457 | 1.5% | 89% | B |
| LD160005 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1500 | 0 | 0 | 10950 | 1.3% | 91% | B |
| LD160006 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 10500 | 1.3% | 92% | B |
| LD200001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10250 | 1.2% | 93% | B |
| LD240001 | 1500 | 800 | 580 | 800 | 900 | 600 | 1500 | 780 | 1800 | 50 | 900 | 740 | 8704 | 1.1% | 94% | B |
| LD240002 | 2000 | 1800 | 800 | 900 | 1400 | 1100 | 500 | 450 | 300 | 1400 | 878 | 1100 | 5100 | 0.6% | 95% | C |
| LD240003 | 1800 | 1500 | 1422 | 1450 | 600 | 650 | 800 | 950 | 335 | 850 | 1100 | 1000 | 3509 | 0.4% | 95% | C |
| LD240004 | 700 | 650 | 1100 | 650 | 500 | 550 | 600 | 1000 | 1000 | 1000 | 1500 | 1000 | 3450 | 0.4% | 96% | C |

| CONTINUA | TABLA | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|------|------|---|
| LD280001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 550 | 0 | 0 | 1000 | 700 | 650 | 2900 | 0.4% | 96% | C |
| LD280002 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2900 | 0.4% | 97% | C |
| LD280004 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2550 | 0.3% | 97% | C |
| LD280005 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2200 | 0.3% | 98% | C |
| LS320001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2100 | 0.3% | 98% | C |
| LS320002 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2000 | 0.2% | 98% | C |
| LS320003 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1962 | 0.2% | 98% | C |
| LA360001 | 50 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 500 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 1500 | 0.2% | 99% | C |
| LA360002 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 200 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1500 | 0.2% | 99% | C |
| LA360003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1400 | 0.2% | 99% | C |
| LA360004 | 0 | 0 | 0 | 200 | 100 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 0 | 0 | 1100 | 0.1% | 99% | C |
| LA360005 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000 | 0.1% | 99% | C |
| LA360006 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 950 | 0.1% | 99% | C |
| LA360007 | 100 | 0 | 1000 | 0 | 0 | 500 | 500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 800 | 0.1% | 99% | C |
| LA360008 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 800 | 0.1% | 99% | C |
| LA360009 | 100 | 50 | 50 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 700 | 0.1% | 100% | C |
| LA360010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 700 | 0.1% | 100% | C |
| LA360011 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 600 | 0.1% | 100% | C |
| LA360012 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 550 | 0.1% | 100% | C |
| LA360013 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 200 | 250 | 250 | 0 | 0 | 550 | 0.1% | 100% | C |
| LA360014 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 300 | 0.0% | 100% | C |
| LA360015 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 300 | 0.0% | 100% | C |
| LA360016 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 300 | 0.0% | 100% | C |
| LA360018 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 245 | 0.0% | 100% | C |
| LA360019 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 200 | 0.0% | 100% | C |

| CONTINUA | TABLA | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|------|------|---|
| LA360020 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 100 | 2000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 200 | 0.0% | 100% | C |
| LA360021 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LA360022 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LL400001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 200 | 200 | 100 | 100 | 1000 | 1100 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LL400002 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 500 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LL440003 | 500 | 0 | 0 | 1300 | 0 | 0 | 0 | 500 | 500 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LL440004 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LL440005 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LG480001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LG480002 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LG480003 | 0 | 1000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LG480004 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LG480005 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LE520001 | 500 | 550 | 1000 | 1000 | 10500 | 15698 | 20145 | 14523 | 13560 | 10000 | 15000 | 11000 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LE520002 | 1100 | 10000 | 500 | 12364 | 10254 | 5698 | 3568 | 5555 | 10000 | 19500 | 12200 | 10000 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LE520003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000 | 5000 | 0 | 0 | 1450 | 1254 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LE520004 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LE520005 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LE520006 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LE520008 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560002 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560003 | 0 | 1000 | 0 | 500 | 0 | 550 | 0 | 0 | 100 | 400 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560004 | 0 | 0 | 100 | 0 | 100 | 0 | 462 | 0 | 1100 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560005 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560006 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560007 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560008 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |

| CONTINUA | TABLA | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------|---|-----|-----|-----|---|------|-----|-----|------|-----|-----|---|--------|------|----------|
| LT560009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560011 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560012 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560013 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560014 | 500 | 0 | 150 | 0 | 400 | 0 | 500 | 400 | 0 | 1000 | 0 | 500 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560015 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560016 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 200 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560017 | 0 | 0 | 300 | 0 | 100 | 0 | 0 | 400 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560018 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560019 | 0 | 0 | 0 | 500 | 0 | 0 | 500 | 0 | 200 | 0 | 0 | 200 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560020 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560022 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560023 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000 | 500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560025 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 500 | 300 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560026 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| LT560027 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0% | 100% | C |
| TOTAL | | | | | | | | | | | | | | 823115 | 100% | |

Fuente: Elaboración Propia.

Dentro de los productos más comercializados están:

Tabla 11.

Principales productos A de la empresa Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

| Productos principales |
|------------------------------|
| CODO DE 2" X 90 |
| CODO DE 1/2" X 90 MIX |
| ADAPTADOR DE 1/2" |
| TAPON DE 1/2" H SP |
| TAPON DE 1/2" H CR |
| TAPON 3/4" CR |
| CODO DE 1" X 90 |
| CODO DE 1/2" X 90 |

Fuente: Elaboración Propia.

De los productos que se encuentran en la clasificación A, el que más solicitado y comercializado es los codos de 2" x 90.

Tabla 12

Producción de codos de 2" x 90 de la empresa Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L. del año 2015

| Año | Mes | Producción |
|-------------|------------|-------------------|
| 2015 | Enero | 19 138 |
| 2015 | Febrero | 29 703 |
| 2015 | Marzo | 21 560 |
| 2015 | Abril | 18 469 |
| 2015 | Mayo | 19 856 |
| 2015 | Junio | 13 391 |
| 2015 | Julio | 26 154 |
| 2015 | Agosto | 23 023 |
| 2015 | Septiembre | 22 660 |
| 2015 | Octubre | 23 727 |

| | | |
|--------------|-----------|----------------|
| 2015 | Noviembre | 21 313 |
| 2015 | Diciembre | 15 420 |
| Total | | 254 414 |

Fuente: Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L

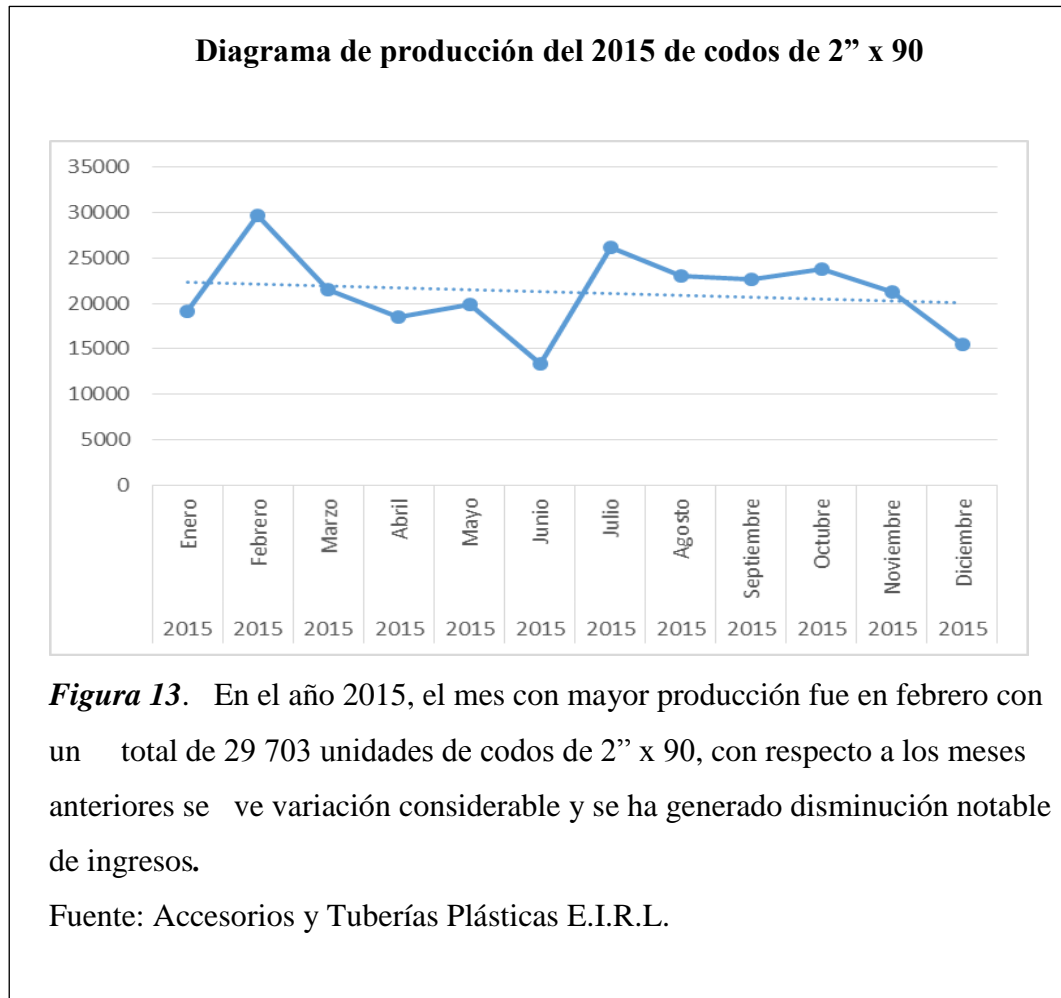


Diagrama de bloques actual del sistema logístico:

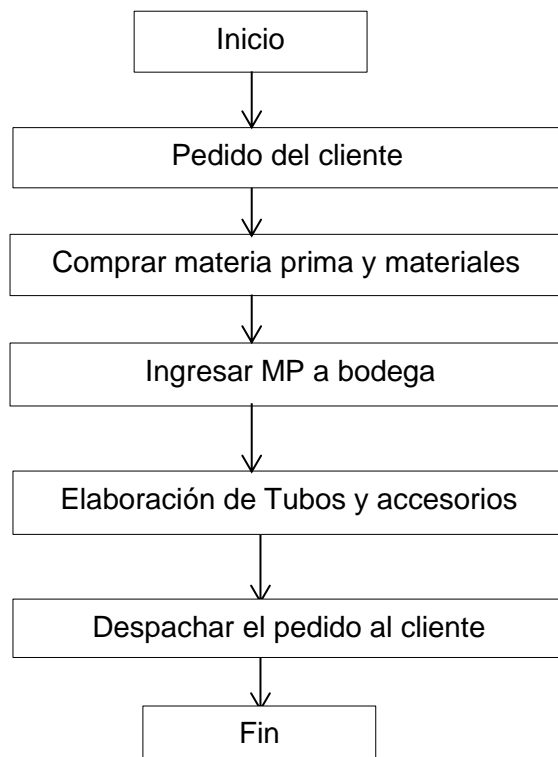


Figura 14: Sistema logístico actual de la empresa Fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L.

Fuente: Elaboración Propia

Sistema Logístico Actual de la Empresa

Proceso de Compras

Las actividades de adquisición de bienes se deben basar:

Organización, con definición de tareas, responsabilidades y objetivos.

Previsión, a través de investigaciones de mercado, análisis económicos del medio y tomando en cuenta las políticas organizacionales de los proveedores.

Control, de la actividad, analizando costes, proveedores y servicios.

Requerimiento de Compras

Los requerimientos de compras son una función que le corresponde al gerente general, el representante legal de la empresa.

No se realiza la coordinación de las cantidades a usarse y tampoco existe un control de registro de recepción de materia prima y calidad.

Proceso de almacenamiento

Fábrica de accesorios y Tuberías plásticas EIRL, cuenta con un área de almacenamiento de 6m², conformado por 2 zonas de almacenaje respectivamente. Los productos se encuentran ubicados según el tipo y medida en este caso tenemos accesorios y tuberías plásticas, sin embargo, no siempre se hace uso de dicho criterio generando así desorden en la ubicación de los productos.

Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas EIRL cuenta con aproximadamente 92 productos de diferentes modelos, el área de almacén, no cuenta con un encargado permanente para controlar entradas y salidas de productos, solo se tiene una persona que es responsable de entregar y embalar la mercadería, sin embargo la salida de los productos del almacén no es controlada de la forma correcta más que solo es una comunicación oral con el almacenero pero no la registra en un formato lo cual nos provoca una deficiencia en la gestión de pedidos y distribución.

La salida del almacén de la mercadería, se ocasiona después que cliente ha solicitado por medio de un pedido productos en cantidades diferentes, el vendedor debe tomar como referencia para la venta el stock del 5% de productos mostrados por el sistema.

Proceso de distribución

Debe incluir la gestión de pedidos, almacenaje y transporte. Se debe tener en cuenta la recepción de pedidos de clientes y facturación del producto una vez que se haya recibido. (Castillo, 2012)

Proceso del servicio al cliente

La empresa tiene un horario de servicio en el que se despacha los lotes de producción que va de 8:30 am a 6:30 pm.

Todos los productos que son solicitados por los clientes se cargan al medio de transporte designado de manera manual.

Despacho de pedidos

Las ventas registradas en el 2015 fueron las que se presentan en las siguientes tablas:

Tabla 13

Ventas de codos de 2" x 90 de la empresa Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L. del año 2015

| Año | Mes | ventas | Precio und. | Ingresos totales |
|--------------|------------|----------------|--------------------|-------------------------|
| 2015 | Enero | 18 564 | 0,32 | 5 940 |
| 2015 | Febrero | 28 515 | 0,32 | 9 125 |
| 2015 | Marzo | 21 560 | 0,32 | 6 899 |
| 2015 | Abril | 17 546 | 0,32 | 5 615 |
| 2015 | Mayo | 19 856 | 0,32 | 6 354 |
| 2015 | Junio | 13 256 | 0,32 | 4 242 |
| 2015 | Julio | 25 500 | 0,32 | 8 160 |
| 2015 | Agosto | 22 563 | 0,32 | 7 220 |
| 2015 | Septiembre | 22 660 | 0,32 | 7 251 |
| 2015 | Octubre | 23 300 | 0,32 | 7 456 |
| 2015 | Noviembre | 21 100 | 0,32 | 6 752 |
| 2015 | Diciembre | 15 420 | 0,32 | 4 934 |
| Total | | 249 839 | | 79 948 |

Fuente: Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

Como se puede observar en el año 2015, presento un valor que asciende a 79 948,00 soles.

Principales clientes de la empresa

La empresa no tiene un registro detallado de sus clientes preferenciales, habituales, ocasionales y nuevos. Se conoce que el trato a cada cliente es único y debe presentar beneficioso tanto para el como para la empresa.

Diagrama de flujo funcional de la situación actual en la logística de la empresa Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo funcional de las operaciones que sigue la empresa desde el ingreso de materiales hasta la distribución del producto final.

Actualmente se presenta cruces de información por la falta de orden y organización de sistema logístico, ya que no existe un control ni registro de la materia prima que ingresa a almacén ocasionando limitaciones al área de producción y por ende afecta sus ventas.

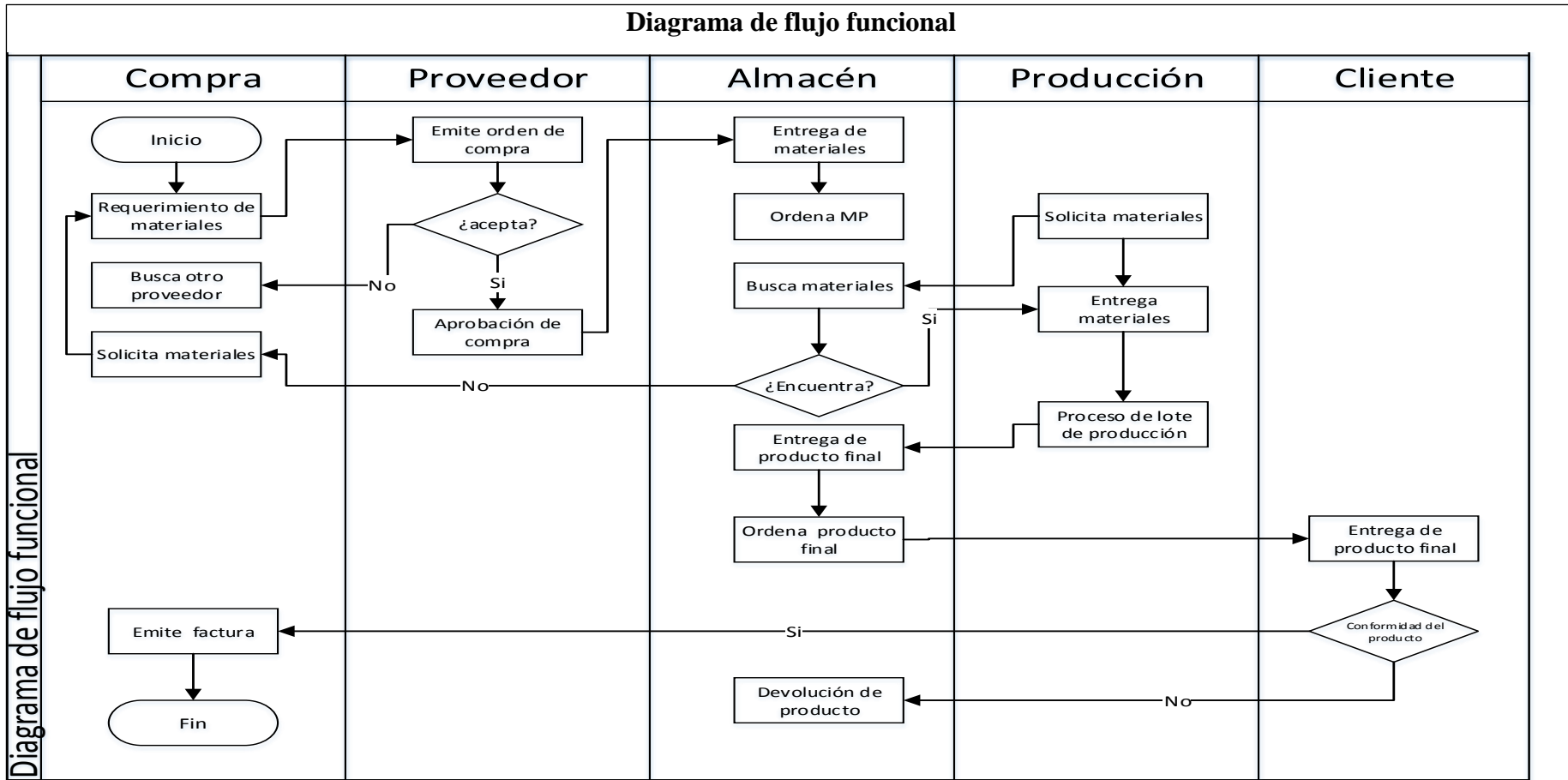


Figura 15. Diagrama de flujo funcional actual de la empresa Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L. en la cual debido a la ausencia de control existe cruces de información entre las áreas.

Fuente: Elaboración Propia.

3.1.4. Situación actual de la variable dependiente

Tras el análisis situacional de la empresa se puede detallar el beneficio que la empresa está logrando, teniendo en cuenta que no se encuentra en un estado óptimo de producción e ingresos en la cual se considera para este análisis, tener en cuenta con el producto más demandado, como se presenta tras el análisis ABC: Codos de 2" x 90.

Así mismo es necesario tener en cuenta el punto de equilibrio que se maneja en el año 2015.

Punto de equilibrio en valor (soles)

$$P.E. = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{Costo variables}}{\text{ventas totales}}}$$

$$P.E. = \frac{43\,560}{1 - \frac{16\,239,60}{79\,948}}$$

$$P.E. = \frac{43\,560}{0,79}$$

$$P.E. = 55\,139 \text{ soles}$$

La empresa debe generar ingresos equivalentes a 55 139 soles para no presenciar ni pérdidas ni ganancias significantes.

Punto de equilibrio en volumen (unidades)

$$P.E. = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Precio de ventas} - \text{Costo variable unitario}}$$

$$P.E. = \frac{43\,560}{0,32 - 0,065}$$

$$P.E. = 170\,823,53 \approx 170\,824 \text{ unidades}$$

La empresa debe vender un total equivalente a 170 824 unidades de codos de 2" x 90 para no presenciar ni pérdidas ni ganancias significantes.

Costos de venta

En la siguiente tabla se presenta con detalle los costos que la empresa ha venido gestionando hasta la fecha para cumplir con las ventas actuales.

Tabla 14.

Calculo del costo de producción de la empresa Fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L.

| Aspectos | Costo mensual | CT |
|--------------------------------|---------------|------------------|
| Costos de producción | 1 353,30 | 16 239,60 |
| Costo de almacenamiento | 1 205,00 | 14 460,00 |
| Costo de transporte | 925,00 | 11 100,00 |
| Costo de despacho | 1 500,00 | 18 000,00 |
| Total | | 59 799,60 |

Fuente: Fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L.

Ventas totales

Con respecto a las ventas que se obtiene durante el último periodo de producción 2015, se detalla en la siguiente tabla los ingresos que se presentó.

Tabla 15.

Ingresos obtenidos con ventas de codos de 2" x 90 en el 2015

| Año | Mes | ventas | Precio und. | Ingresos totales |
|------|------------|--------|-------------|------------------|
| 2015 | Enero | 18 564 | 0,32 | 5 940 |
| 2015 | Febrero | 28 515 | 0,32 | 9 125 |
| 2015 | Marzo | 21 560 | 0,32 | 6 899 |
| 2015 | Abril | 17 546 | 0,32 | 5 615 |
| 2015 | Mayo | 19 856 | 0,32 | 6 354 |
| 2015 | Junio | 13 256 | 0,32 | 4 242 |
| 2015 | Julio | 25 500 | 0,32 | 8 160 |
| 2015 | Agosto | 22 563 | 0,32 | 7 220 |
| 2015 | Septiembre | 22 660 | 0,32 | 7 251 |
| 2015 | Octubre | 23 300 | 0,32 | 7 456 |

| CONTINUA | TABLA | | | |
|--------------|-----------|----------------|------|---------------|
| 2015 | Noviembre | 21 100 | 0,32 | 6 752 |
| 2015 | Diciembre | 15 420 | 0,32 | 4 934 |
| Total | | 249 839 | | 79 948 |

Fuente: Empresa fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L.

Considerando los costos que se realizaron para lograr la producción de año 2015 y presentando los ingresos obtenidos por ventas se puede determinar la rentabilidad con la que cuenta la empresa.

$$\text{Relación rentabilidad} - \text{ventas} = \frac{\text{ventas} - \text{costos de ventas}}{\text{ventas}} * 100$$

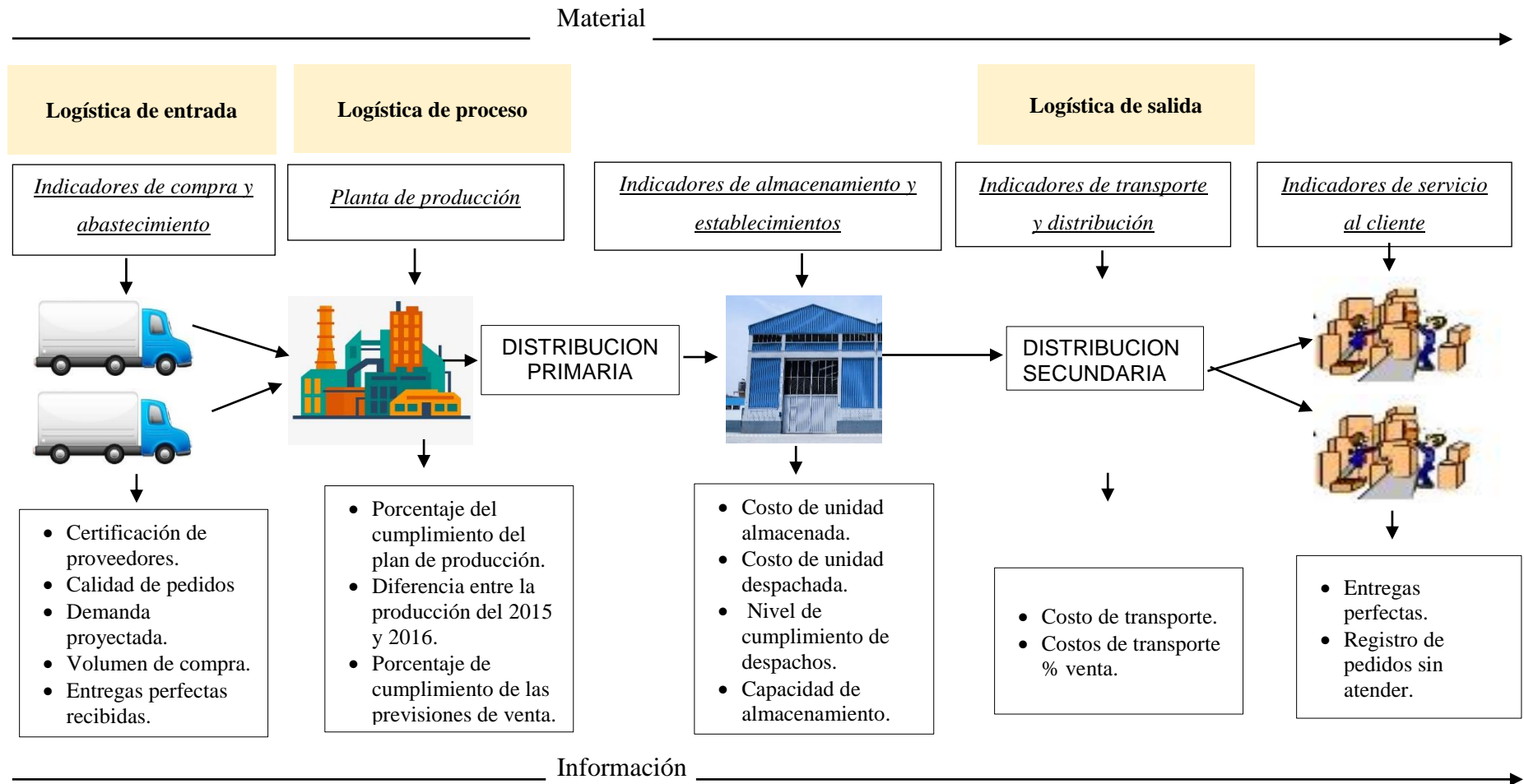
$$\text{Relación rentabilidad} - \text{ventas} = \frac{79\,948,00 - 59\,799,60}{79\,948,00} * 100$$

$$\text{Relación rentabilidad} - \text{ventas} = 25,20\%$$

Realizando el cálculo de relación rentabilidad – ventas se puede concluir que la empresa cuenta con un 25,20% de sus ventas que representa 20, 148. 40 soles para cubrir sus gastos y generar utilidad antes de deducción e impuestos.

3.2. Propuesta de investigación

Diseño de un sistema de logística para la empresa Fábrica de accesorios y Tuberías Plásticas EIRL



Fuente: Elaboración Propia.

3.2.1. Fundamentación

Indicadores logísticos para el diseño del sistema de mejora para la empresa.

A. Indicadores de logística de entrada

Indicadores de compra y abastecimiento

Estos indicadores están diseñados en función de evaluar y mejorar continuamente la gestión de compras y abastecimiento como factor clave en el éxito de la gestión de la cadena de suministro de la compañía, donde se pueden controlar aspectos del proceso de compras como de las negociaciones hechas con proveedores.

Dentro del control de inventarios se precisa el detalle de mantener el stock de seguridad.

Certificación de proveedores

La selección de proveedores se maneja desde hace muchos años en la empresa, se trabaja con un solo proveedor para la materia prima en este caso PVC, que los pedidos se realizan con una semana de anticipación, la materia prima es un material reciclado porque la tubería que se hace es para desagüe y luz, cada semana se pide 8 TN de PVC con un precio de S/. 1,40 /KG, en el caso de los insumos como es el pigmento se compra mensual 100 KG, S/. 4,60 /KG.

Este indicador permitirá conocer y controlar la calidad de los proveedores que la empresa tiene y el nivel de interacción con los mismos. Este indicador se calcula cada mes.

Formula:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Proveedores certificados}}{\text{Total de proveedores}}$$

Calidad de los pedidos generados

La siguiente norma tiene por objeto describir las características para el cálculo, manejo, control. Esto permitirá controlar la calidad de los pedidos generados por el área de compras que la empresa presenta. Este indicador se calcula cada mes.

Número y porcentaje de pedidos de compras generadas sin retraso, o sin necesidad de información adicional.

Formula:

$$Valor = \frac{Pedidos\ generados\ sin\ problemas}{Total\ de\ pedidos\ generados} * 100$$

Volumen de compra

La siguiente norma tiene por objeto controlar el crecimiento en las compras. Permite controlar la evolución del volumen de compra en relación con el volumen de venta. Porcentaje sobre las ventas de los soles gastados en compras y se calcula cada mes.

Formula:

$$Valor = \frac{Pedidos\ de\ compra}{Total\ de\ ventas}$$

Entregas perfectamente recibidas

La siguiente norma tiene por objeto controlar la calidad de los productos/materiales recibidos, junto con la puntualidad de las entregas de los proveedores. Se calcula cada mes.

Formula:

$$Valor = \frac{Pedidos\ rechazados}{Total\ ordenes\ de\ compra\ recibidos} * 100$$

B. Indicadores de logística de proceso

Para la gestión logística de proceso se presenta las siguientes relaciones:

Porcentaje de cumplimiento del plan de producción

$$\frac{cantidad\ producida}{Cantidad\ planificada\ de\ producción} * 100$$

Diferencia entre la producción histórica y la producción futura

En la cual se debe tener en cuenta la cantidad que se produce con respecto a las cantidades que se logran vender, se pretende llegar a una producción que se pueda

vender en su totalidad considerando la cantidad necesaria de reserva para evitar problemas de entrega.

Porcentaje de cumplimiento de las previsiones de venta

$$\frac{\text{Ventas realizadas}}{\text{Ventas programadas}} * 100$$

Lista de operaciones del proceso productivo

Se debe tener identificado cada una de las operaciones o actividades que se desempeña para poder lograr la transformación de la materia prima y obtener el producto final que es despachado a los clientes según sus especificaciones.

Diagrama de análisis del proceso de fabricación

Teniendo en cuenta cada una de las operaciones se puede detallar de manera gráfica una secuencia de las actividades, detallando la acción que se ejecuta para poder pasar a la siguiente operación.

C. Indicadores de logística de salida

Indicadores de almacenamiento y establecimientos

La gestión de almacenamiento debe estar totalmente alineada con la gestión de aprovisionamiento y distribución, por lo tanto, el control sobre los procesos generados al interior del Centro de Distribución o almacén es determinante en cuanto al impacto de los costos de operación sobre la operación logística.

Costo de unidad almacenada

La siguiente norma tiene por objeto controlar el valor unitario del costo por almacenamiento propio o contratado que presenta la empresa. Se calcula cada mes.

Formula:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Costo de almacenamiento}}{\text{Número de unidades almacenadas}}$$

Costo de unidad despachada

La siguiente norma tiene por objeto calcular los costos unitarios de la bodega respecto al total de despachos efectuados, y controlar los costos unitarios por manejo de las unidades de carga del establecimiento, se calcula cada mes.

Formula:

$$Valor = \frac{\text{Costo operación bodega}}{\text{Total unidades despachadas}}$$

Nivel de cumplimiento de despachos

La siguiente norma tiene por objeto controlar la eficacia de los despachos efectuados por el centro de distribución. Se calcula cada mes.

Formula:

$$valor = \frac{\text{Número de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total de despachos}}$$

Capacidad de almacenamiento

Identifica la capacidad que se está empleando actualmente según la capacidad real del establecimiento.

Formula:

$$\text{Nivel de capacidad utilizada} = \frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Capacidad total}} * 100$$

Indicadores de transporte y distribución

La distribución es una función logística vital para el desempeño de la compañía, por lo tanto, es fundamental poder controlar los costos y productividad asociados a la gestión de la misma, particularmente de la gestión del transporte la cual es la actividad que más consume recursos y esfuerzos dentro de la gestión logística por su fuerte impacto en inversiones de activos fijos y respuesta al cliente final.

Costo de transporte

La siguiente norma tiene por objeto controlar el costo del transporte respecto a las ventas de la empresa y se calcula cada mes.

Formula:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Costo de transporte}}{\text{Valor ventas totales}} * 100$$

Costos de transporte como % de ventas

La siguiente norma tiene por objeto controlar el costo de la operación de transporte respecto a las ventas de la empresa y se calcula cada mes.

Formula:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Costo de transporte}}{\text{Valor ventas netas}} * 100$$

Indicadores de servicio al cliente

Entregas perfectas

La siguiente norma tiene por objeto controlar la cantidad de pedidos que se entregan sin problemas y permite conocer la eficiencia de los despachos efectuados por la empresa teniendo en cuenta como características: la entrega en completa, se entrega en la fecha indicada, están en buen estado.

Formula:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Pedidos entregados perfectos}}{\text{Total de pedidos entregados}}$$

Registro de pedidos sin atender por diversos motivos

Se detalla la lista de pedidos sin atender que ha tenido la empresa en el último año por motivos de calidad de materia prima, mal control de los materiales, no se logró realizar el total de la producción planificada, ni los despachos requeridos, entre otros.

A continuación, se presenta la cantidad de algunos pedidos no cumplidos en el año 2015, considerándose al producto principal que son los codos de 2" x 90.

Tabla 16.*Pedidos no atendidos por diversos motivos 2015*

| Mes | Despachos entregados |
|-------------------|-----------------------------|
| Enero | 2 785 |
| Febrero | 4 562 |
| Marzo | 3 234 |
| Abril | 2 807 |
| Mayo | 2 978 |
| Junio | 2 121 |
| Julio | 4 080 |
| Agosto | 3 385 |
| Septiembre | 3 626 |
| Octubre | 3 495 |
| Noviembre | 3 165 |
| Diciembre | 2 313 |
| Total | 38 551 |

Fuente: Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

3.2.2. Objetivos del diseño de un sistema logístico.

- Proveer una guía para la planificación, organización, ejecución y control de los procesos que comprende un Sistema de Logística, facilitando a los miembros de Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas EIRL., mejorar la situación actual de sus operaciones.
- Definir las actividades, pasos a seguir y documentos que se aplicarán en cada uno de los procesos.

3.2.3. Desarrollo y evaluación de los indicadores logísticos

Logística de entrada

Dentro de este grupo de indicadores logísticos se va a detallar las acciones y evaluar la situación de mejora de las actividades que se tienen al iniciar el proceso productivo.

Indicadores de compra y abastecimiento

Uno de los puntos que resaltan dentro de los indicadores de abastecimiento, como anteriormente ya se mencionó, es la identificación del stock de seguridad que debe tener la empresa.

Se conoce por antecedentes que la empresa debe contar por lo menos con un 5% de los requerimientos necesarios (stock de seguridad) para lograr una producción adicional.

Se conoce que la empresa genera un total de 48 órdenes de compra totales con las cantidades solicitadas por producción, sin tener en cantidades estables de pedido.

a) Certificación de proveedores

Actualmente la empresa solo cuenta con 1 proveedor (Milanoplast) que los abastece de materia prima. Además, el pedido se debe realizar con una semana de anticipación.

Las especificaciones con las que se trabajan son:

Tabla 17.

Materiales que se solicitan al proveedor

| Material | Cantidad | Tiempo de pedido | Costo (soles) |
|-----------------|-----------------|-------------------------|----------------------|
| PVC | 8 t | Semanal | S/.1,40 /kg |
| Pigmento | 100 kg | Mensual | S/.4,60 /kg |

Fuente: *Fabrica de accesorios y tuberías plásticas EIRL*

Además, no cuenta con certificación. Los costos son aceptados sin tener en cuenta los costos de otras empresas que ofrecen productos de calidad, con certificación a costos accesibles.

Evaluación actual del indicador

$$valor = \frac{\text{Proveedores certificados}}{\text{total de proveedores}}$$

$$valor = \frac{0}{1} = 0$$

Lo que quiere decir que la empresa no cuenta con proveedores calificados que garanticen la calidad de sus materiales.

Para ello se plantea el identificar, evaluar y definir nuevos proveedores que cumplan con todos los requerimientos que como empresa se necesita. Teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Fábrica de accesorios y tuberías plástica E.I.R.L. **Procedimientos para la evaluación y selección de proveedores**

Introducción: En la actualidad la empresa no cuenta con procedimientos que le permita evaluar y seleccionar adecuadamente sus proveedores.

Objetivo: Orientar el proceso de búsqueda, evaluación y selección de los proveedores en la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L.

Frecuencia: mensual.

Alcance: Todo personal que trabaje en el área de logística.

Responsable: Jefe encargado de la evaluación y selección de proveedores.

Procedimiento: Para la selección de proveedores se tiene que tener en cuenta varios factores como son precio, calidad, condiciones de pago, servicio, el tiempo, entre otros.

1. **Búsqueda de información:** Se tiene que tener fuentes confiables para la búsqueda de proveedores como publicaciones especializadas en la actividad de la empresa, fuentes internas de la propia empresa, entre otros.
2. **Solicitud de información:** Se solicita a los proveedores información relevante, esta acción permitirá establecer un primer contacto con los potenciales proveedores. A continuación se presenta las dos formas de desarrollar la fase.
 - **Visita de representantes comerciales:** Consiste en desarrollarse una entrevista con el encargado de compra y proveedores la cual puede constituir una de las fuentes más valiosas de información. Se recomienda establecer buenas relaciones con los proveedores y en la entrevista siempre preguntar por precio, calidad y la trayectoria que tiene.
 - **Visitas a la empresa de los proveedores:** Consiste en que un representante de las compras de la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L. visite a un proveedor potencial con la finalidad de realizar una observación directa y por ende tener un concepto del proveedor.

3. Evaluación y selección: Se basa en un análisis exhaustivo de los proveedores basándose en los criterios de selección para ir eliminando a los proveedores que no cumplan con algunos de ellos.

- Ficha de cada proveedor, con la finalidad de realizar un archivo en la cual reflejen las características de los productos y las condiciones comerciales que ofrecen.
- Cuadro comparativo con respecto a todos los proveedores teniendo en cuenta calidad, precio, forma de pago, plazo de entrega, descuento, promociones, entre otros, para poder elegir el que sea mucho más beneficio para la empresa.

4. Selección: Después de realizar el cuadro comparativo con las características que se evaluaron todos los proveedores preseleccionados, para llevar a cabo la selección de proveedores se utilizan básicamente criterios económicos y de calidad.

- **Criterios económicos:** Consiste en tener en cuenta el precio de los productos, las promociones, descuentos la forma de pago, el transporte, embalaje, entre otros, aquí se tendrá en cuenta para la selección el proveedor que ofrezca el precio más bajo.
- **Criterios de calidad:** Consiste que el grado de importancia que los proveedores le den a sus productos referentes a la calidad que brinda, para ello se tiene que realizar la comparación de todos los proveedores y características que presentan en sus productos.

Elaborado por:

Revisado por:

Autorizado por:

Para detallar el catálogo de proveedores apropiados para la empresa se presenta una evaluación que está definida por la escala de Likert que va desde un valor 1 al 4, donde:

| | |
|---|----------------------|
| 1 | No cumple totalmente |
| 2 | No cumple |
| 3 | Cumple |
| 4 | Cumple totalmente |

Obteniéndose como resultados los datos mostrados en la siguiente tabla.

Tabla 18.

Evaluación de proveedores

| Proveedor | Certificación | Precios | Formas de pago | Plazos de entrega | Total |
|---------------------|----------------------|----------------|-----------------------|--------------------------|--------------|
| Milanoplast | 1 | 3 | 3 | 2 | 9 |
| Tuboplast | 4 | 4 | 3 | 4 | 15 |
| Fanaplast | 4 | 3 | 3 | 3 | 13 |
| Tubotec | 2 | 1 | 2 | 2 | 7 |
| Interquímica | 2 | 3 | 3 | 3 | 11 |

Fuente: Elaboración propia.

Las certificaciones con las que cuentan las empresas distribuidoras de materiales a base de PVC son: Sistema de Gestión de la Calidad (Certificado ISO 9001), Sistema de Gestión Ambiental (Certificado ISO 14001) y Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (Certificado OHSAS 18001).

Teniendo en cuenta los aspectos y la evaluación realizada al momento de elegir un proveedor confiable y adecuado que logre satisfacer con las necesidades de la empresa, se detalla un catálogo con los nuevos proveedores.

Tabla 19.

Proveedores nuevos propuestos

| Proveedor | Evaluación inicial | Evaluación final |
|------------------|---------------------------|-------------------------|
| Tuboplast | 15 | Cumple, 1 opción |
| Interquímica | 11 | Cumple, 3 opción |
| Fanaplast | 13 | Cumple, 2 opción |

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación futura del indicador

$$valor = \frac{\text{Proveedores certificados}}{\text{total de proveedores}} * 100$$

$$valor = \frac{2}{3} = 67\%$$

Lo que quiere decir que la empresa cuenta con más de la mitad de sus proveedores que afirman y garantizan la calidad de sus productos, cumpliendo con fechas de entregas programadas, costos accesibles.

b) Calidad de los pedidos generados

Teniendo en cuenta a los proveedores se puede evaluar la calidad de cada pedido que se ha generado constantemente. Para el proveedor actual, Milanoplast, en el año 2015 se presentaron una serie de inconvenientes al generarse algunos pedidos. Como se puede apreciar a continuación.

Tabla 20.

Motivos de inconvenientes de pedidos generados en el 2015

| Mes | Número de pedido generado | Cumplidos con inconveniente | Motivos |
|--------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Enero | 4 | 3 | Emisión fuera de plazo de pedido. |
| Febrero | 4 | 2 | Entrega fuera de fecha. |
| Marzo | 4 | 0 | - |
| Abril | 4 | 0 | - |
| Mayo | 4 | 2 | Emisión fuera de plazo de pedido. |
| Junio | 4 | 0 | - |
| Julio | 4 | 2 | Emisión fuera de plazo de pedido. |
| Agosto | 4 | 1 | Espera de solicitud |
| Setiembre | 4 | 2 | Espera de solicitud |
| Octubre | 4 | 2 | Emisión fuera de plazo de pedido. |
| Noviembre | 4 | 1 | Espera de solicitud |
| Diciembre | 4 | 3 | Desabastecimiento |
| Total | 48 | 18 | |

Fuente: Fabrica de accesorios y tuberías plásticas EIRL

Evaluación actual del indicador

$$valor = \frac{\text{Pedidos generados sin problemas}}{\text{Total de pedidos generados}} * 100$$

$$valor = \frac{30}{48} * 100 = \mathbf{62,50\%}$$

Lo que quiere decir que la calidad de los pedidos generados está en un 62,5% de satisfacción, porcentaje considerable pero que puede mejorar si se tiene en cuenta los motivos por los cuales no se logró cumplir con resultados positivos.

Teniendo en cuenta que se plantea la evaluación de proveedores nuevos, teniendo en cuenta todos los criterios de evaluación en la tabla 16, se presenta los motivos por los cuales se logra mejorar la calidad de los pedidos por lo cual se provee para el 2016.

Tabla 21.

Pedidos generados satisfactoriamente en el 2016

| Mes | Pedidos generados | Satisfechos | Motivos |
|--------------|-------------------|-------------|-------------------------------------|
| Enero | 4 | 4 | |
| Febrero | 4 | 4 | |
| Marzo | 4 | 3 | |
| Abril | 4 | 4 | |
| Mayo | 4 | 3 | Fecha prudente de pedido. |
| Junio | 4 | 3 | Entregas justo a tiempo. |
| Julio | 4 | 3 | Cantidades solicitadas anticipadas. |
| Agosto | 4 | 4 | |
| Setiembre | 4 | 4 | |
| Octubre | 4 | 4 | |
| Noviembre | 4 | 3 | |
| Diciembre | 4 | 3 | |
| Total | 48 | 42 | |

Fuente: Elaboración propia.

Con la evaluación de nuevos proveedores lo que se estaría mejorando es en la entrega de los pedidos en las fechas establecidas, las cantidades solicitadas exactas y que se garantice que si surge un problema se dé la solución inmediata, de tal forma que no perjudique la producción planificada.

Evaluación futura del indicador

$$valor = \frac{\text{Pedidos generados sin problemas}}{\text{Total de pedidos generados}} * 100$$

$$valor = \frac{42}{48} * 100 = \mathbf{87,50\%}$$

Si se gestiona adecuadamente el catálogo de proveedores se puede lograr mejoras considerables la calidad de los pedidos que se generen, pasando de 62,50% a 87,50%.

Claro está que los proveedores ofrecen materiales de buena calidad, entrega inmediata, precios accesibles y fechas de programación menores a una semana.

Se espera que se tome en cuenta no solo trabajar con un solo proveedor sino dar la oportunidad a otros que pueden ofrecer de mejor manera y certificar que los productos que ofrecen son accesibles y de buena calidad.

c) Demanda histórica para proyecciones

Al realizar el análisis de las ventas obtenidas en el año 2015, se observa que se ha prestado variabilidad con respecto a la producción de ese año.

Llegando a un total de 249 839 unidades vendidas frente a un total de 254 414 unidades producidas, lo cual estima compras innecesarias.

Lo más apropiado es que la empresa logre vender lo que produce exactamente, evitando costos y gastos adicionales de almacenamiento e inventario.

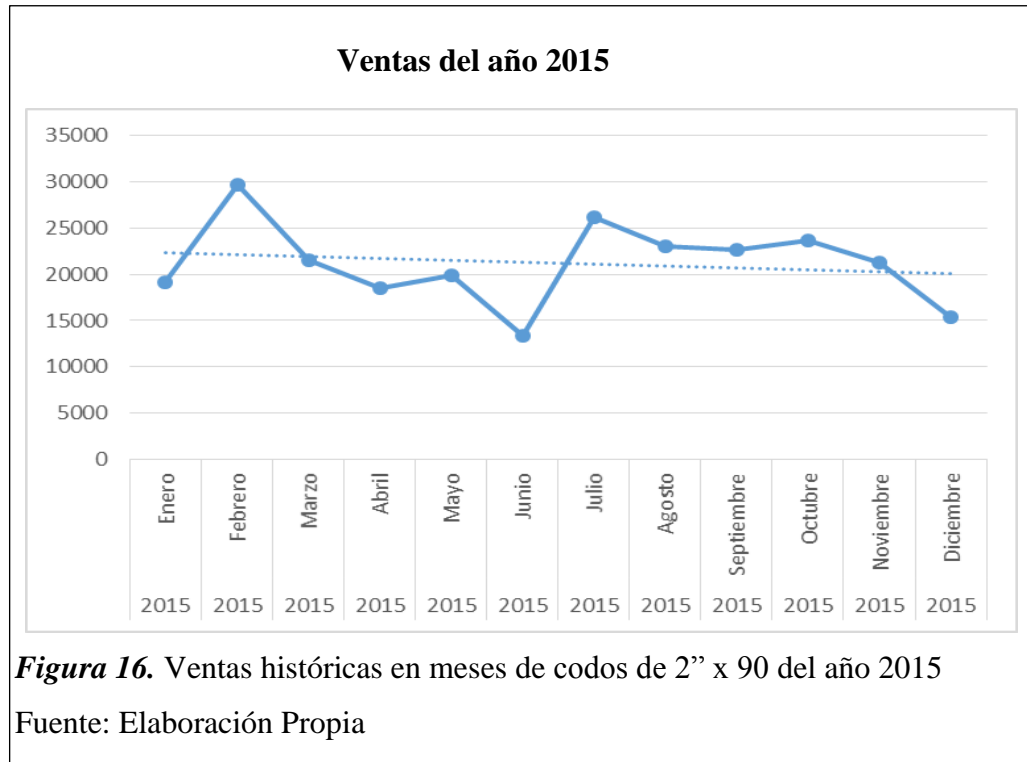
Por ello se plantea realizar la proyección de las ventas del año 2016 y determinar todos los requerimientos necesarios.

Tabla 22.

Ventas de codos 2" x 90 del año 2015

| Año | Mes | Ventas |
|--------------|------------|----------------|
| 2015 | Enero | 18 564 |
| 2015 | Febrero | 28 515 |
| 2015 | Marzo | 21 560 |
| 2015 | Abril | 17 546 |
| 2015 | Mayo | 19 856 |
| 2015 | Junio | 13 256 |
| 2015 | Julio | 25 500 |
| 2015 | Agosto | 22 563 |
| 2015 | Septiembre | 22 660 |
| 2015 | Octubre | 23 300 |
| 2015 | Noviembre | 21 100 |
| 2015 | Diciembre | 15 420 |
| Total | | 249 839 |

Fuente: Fabrica de Accesorios y tuberías plásticas EIRL



Con respecto a la tabla anterior de las ventas históricas se realizó la proyección tomando como método la suavización exponencial, debido que existe variabilidad teniendo como formula la siguiente ecuación. Para tener conocimiento de los cálculos detallados obtenidos ver anexo 6.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha * (A_{t-1} - F_{t-1})$$

En donde:

F_t = Nuevo pronóstico

F_{t-1} = Pronostico del periodo anterior

α = Constante de suavización

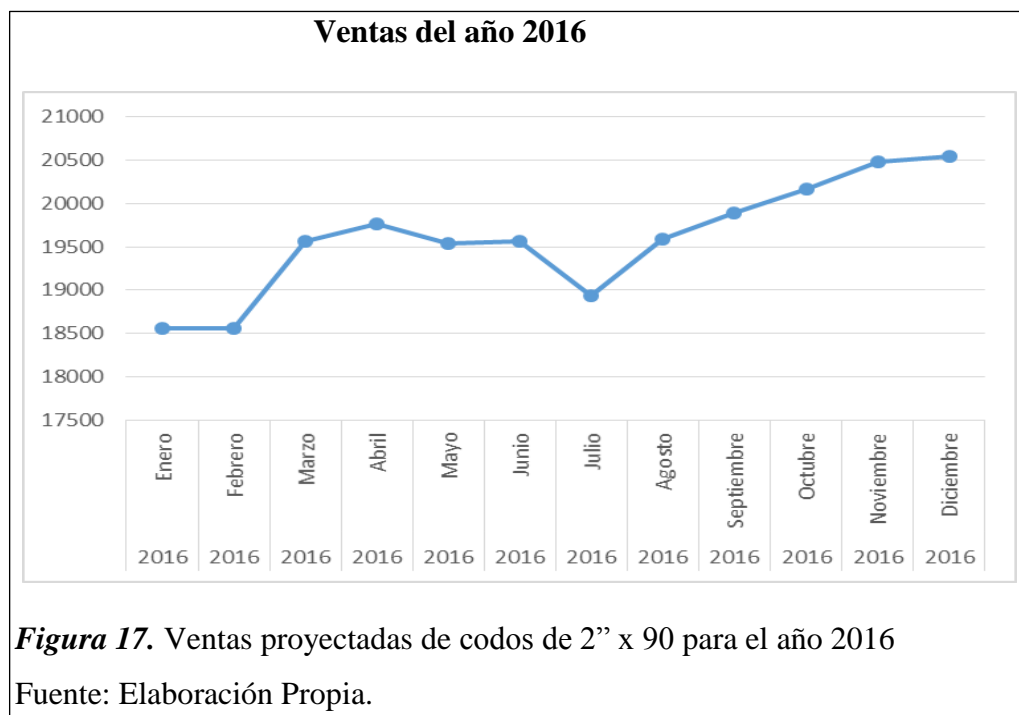
A_{t-1} = Demanda real del periodo anterior

Tabla 23.

Ventas de codos de 2" x 90 del año 2016

| Año | Mes | Producción |
|--------------|------------|-------------------|
| 2016 | Enero | 18 564 |
| 2016 | Febrero | 18 564 |
| 2016 | Marzo | 19 559 |
| 2016 | Abril | 19 759 |
| 2016 | Mayo | 19 538 |
| 2016 | Junio | 19 570 |
| 2016 | Julio | 18 938 |
| 2016 | Agosto | 19 594 |
| 2016 | Septiembre | 19 891 |
| 2016 | Octubre | 20 168 |
| 2016 | Noviembre | 20 481 |
| 2016 | Diciembre | 20 543 |
| Total | | 235 169 |

Fuente: Elaboración Propia



A diferencia del año 2015 que presentó ventas muy variables, en el 2016 se detalla una total de ventas más estable y que en posteriores años se presenciaria incrementos considerables. (Ver Anexo 06).

d) Volumen de compra

Para determinar el volumen de compra del material principal para la elaboración de codos 2" x 90, se debe tener en cuenta la producción y la cantidad de insumo que se consume por cada unidad producida.

Tabla 24.

Volumen de material utilizado en la producción del 2015

| Meses | Producción (unid.) | Material (kg/und) | Insumo total (kg) |
|---------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Enero | 19 138 | 0,2250 | 4306,05 |
| Febrero | 29 703 | 0,2250 | 6683,18 |
| Marzo | 21 560 | 0,2250 | 4851 |
| Abril | 18 469 | 0,2250 | 4155,52 |
| Mayo | 19 856 | 0,2250 | 4467,6 |
| Junio | 13 391 | 0,2250 | 3012,98 |
| Julio | 26 154 | 0,2250 | 5884,65 |

| CONTINUA | TABLA | | |
|--------------|----------------|--------|------------------|
| Agosto | 23 023 | 0,2250 | 5180,18 |
| Setiembre | 22 660 | 0,2250 | 5098,5 |
| Octubre | 23 727 | 0,2250 | 5338,58 |
| Noviembre | 21 313 | 0,2250 | 4795,42 |
| Diciembre | 15 420 | 0,2250 | 3469,5 |
| Total | 254 414 | | 57 243,15 |

Fuente: Fabrica de Accesorios y tuberías plásticas EIRL

Se puede observar que para la producción de 254 414 unidades de codos 2" x 90 es necesario un total de 57 243,15 kg de insumo. Pero en el año 2015 se adquirieron mensualmente sumas elevadas a la necesidad, como se puede apreciar en la siguiente tabla.

Tabla 25.

Volumen de material comprado en la producción del 2015

| Meses | Insumo total (kg) | Insumo adquirido (kg) | Total desperdiciado (kg) |
|--------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------|
| Enero | 4306,05 | 5 110 | 803,95 |
| Febrero | 6683,18 | 7 378 | 694,82 |
| Marzo | 4851 | 5 136 | 285 |
| Abril | 4155,52 | 4 302 | 146,48 |
| Mayo | 4467,6 | 5 087 | 619,4 |
| Junio | 3012,98 | 3 915 | 902,02 |
| Julio | 5884,65 | 6 003 | 118,35 |
| Agosto | 5180,18 | 6 040 | 859,82 |
| Setiembre | 5098,5 | 6 040 | 941,5 |
| Octubre | 5338,58 | 6 201 | 862,42 |
| Noviembre | 4795,42 | 4 968 | 172,58 |
| Diciembre | 3469,5 | 4 362 | 892,5 |
| Total | 57 243,15 | 64 542 | 7 298,85 |

Fuente: Fabrica de Accesorios y tuberías plásticas EIRL

Adquiriéndose un total de 64 542 kg de insumo para la fabricación de 254 414 unidades de codos 2” x 90.

Evaluación actual del indicador

$$valor = \frac{\text{volumen de compra}}{\text{volumen de ventas}}$$

$$valor = \frac{64,542}{57,243.15} = \mathbf{112\%}$$

De acuerdo a la producción que se tuvo mensualmente en el 2015 la empresa realizo compras innecesarias en un 12% adicional de lo que se requiere para el logro de producción de las unidades a vender. Por lo tanto, se propone realizar la planificación de la producción proyectados para el 2016, considerando que para las ventas sin considerar el stock se requiere 52,924.3 kg; sin embargo, tomando como stock un 5%.

Tabla 26.

Volumen de material utilizado en la producción del 2016

| Meses | Producción (unid.) | Material (kg/und) | Insumo total (kg) |
|--------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| Enero | 19 492 | 0,2250 | 4 385,71 |
| Febrero | 19 492 | 0,2250 | 4 385,71 |
| Marzo | 20 537 | 0,2250 | 4 620,80 |
| Abril | 20 747 | 0,2250 | 4 668,08 |
| Mayo | 20 515 | 0,2250 | 4 615,78 |
| Junio | 20 548 | 0,2250 | 4 623,30 |
| Julio | 19 885 | 0,2250 | 4 474,14 |
| Agosto | 20 574 | 0,2250 | 4 629,17 |
| Setiembre | 20 886 | 0,2250 | 4 699,29 |
| Octubre | 21 176 | 0,2250 | 4 764,70 |
| Noviembre | 21 505 | 0,2250 | 4 838,69 |
| Diciembre | 21 570 | 0,2250 | 4 853,31 |
| Total | 246 928 | | 55 558,70 |

Fuente: *Elaboración propia.*

Evaluación futura del indicador

$$\text{valor} = \frac{\text{pedidos de compra}}{\text{total de ventas}}$$

$$\text{valor} = \frac{55\,558,7}{52\,924,3} = \mathbf{104.9\%}$$

Se puede observar, que a diferencia del año anterior se presenta una estabilidad entre los recursos necesarios y la producción que se tiene estimada, de tal manera no se gestione compras innecesarias que contribuyan a generar costos adicionales.

e) Entrega perfectamente recibida

Se detalla el control de los materiales que se ingresan a la empresa. Dentro de los principales aspectos que se observan está: la calidad, la puntualidad de entrega de los pedidos.

Se conoce que la empresa al 2015, cuenta con un solo proveedor que al mes se hace un total de 4 pedidos. El dato presentado se debe a que la empresa gestiona sus pedidos una vez por semana con una cantidad aproximada de 8 t en PVC, como se detalla en la tabla 15.

En la siguiente tabla se dará una evaluación breve de los pedidos emitidos mensualmente, en el cual se presentará cuántos de ellos fueron recibidos satisfactoriamente.

Tabla 27.

Evaluación de entrega de pedidos del 2015

| Mes | Calidad de los materiales | Puntualidad de entrega | Pedidos rechazados |
|------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Enero | 3 | 3 | 1 |
| Febrero | 2 | 2 | 2 |
| Marzo | 3 | 3 | 1 |
| Abril | 3 | 4 | 1 |

| CONTINUA | TABLA | | |
|--------------|-----------|-----------|-----------|
| Mayo | 4 | 4 | 0 |
| Junio | 2 | 3 | 2 |
| Julio | 4 | 4 | 0 |
| Agosto | 3 | 3 | 1 |
| Setiembre | 3 | 3 | 1 |
| Octubre | 2 | 2 | 2 |
| Noviembre | 2 | 3 | 2 |
| Diciembre | 3 | 4 | 1 |
| Total | 34 | 38 | 14 |

Fuente: *Fabrica de Accesorios y tuberías plásticas EIRL*

Evaluación actual del indicador

$$valor = \frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{total ordenes de compra recibidos}} * 100$$

$$valor = \frac{14}{48} * 100 = \mathbf{29,17\%}$$

Se puede afirmar que el 29,17% de los pedidos son rechazados por los problemas antes mencionados.

Se propone ordenar un catálogo adecuado de proveedores por la cual se provee obtener los siguientes resultados.

Cabe recalcar que, con el ingreso de proveedores nuevos, como anteriormente se ha evaluado, se quiere mejorar la calidad de los materiales solicitados, la puntualidad de entrega. De esta forma se pretende por lo menos aumentar un pedido más satisfactoriamente con relación a la data presentada en el 2015 por la empresa.

Tabla 28.*Evaluación de entrega de pedidos del 2016*

| Mes | Calidad de los materiales | Puntualidad de entrega | Pedidos rechazados |
|--------------|---------------------------|------------------------|--------------------|
| Enero | 4 | 4 | 0 |
| Febrero | 4 | 3 | 1 |
| Marzo | 4 | 4 | 0 |
| Abril | 4 | 3 | 1 |
| Mayo | 4 | 4 | 0 |
| Junio | 4 | 3 | 1 |
| Julio | 4 | 4 | 0 |
| Agosto | 4 | 4 | 0 |
| Setiembre | 4 | 4 | 0 |
| Octubre | 4 | 3 | 1 |
| Noviembre | 4 | 3 | 1 |
| Diciembre | 4 | 4 | 0 |
| Total | 48 | 44 | 5 |

Fuente: *Elaboración propia.***Evaluación futura del indicador**

$$valor = \frac{\text{Pedidos rechazados}}{\text{total ordenes de compra recibidos}} * 100$$

$$valor = \frac{5}{48} * 100 = \mathbf{10,42\%}$$

Al realizarse la mejora, la empresa estaría presenciando un total de 10,42% de pedidos rechazados, porcentaje considerable a diferencia del 2015.

Se debe recalcar que la mejora se presencia siempre y cuando la empresa evalúe sus proveedores según las necesidades de producción.

En conclusión, se propone que la empresa trabaje con los tres proveedores presentados a lo largo del desarrollo de mejora: Tuboplast, Fanaplast e Interquímica. Teniendo en cuenta que cada uno de ellos presentan

características apropiadas para satisfacer las necesidades con los registros de producción requeridos.

En la siguiente tabla se presenta de manera porcentual la evaluación final de cada uno de ellos, donde el 100% representa el cumplimiento total de los ítems.

Tabla 29.

Proveedores nuevos propuestos

| Proveedor | Certificación | Precios | Entrega y servicio | Total |
|------------------|----------------------|----------------|---------------------------|--------------|
| Tuboplast | 100% | 95% | 95% | 97% |
| Fanapast | 100% | 94% | 95% | 96% |
| Interquímica | 0% | 98% | 90% | 63% |

Fuente: *Elaboración propia.*

Interquímica le ofrece a la empresa la materia prima principal que es el PVC a un precio de S/. 1,30/kg, la solicitud de pedido se lanza semanalmente y en ocasiones para la solicitud de cantidades adicionales durante la semana el proveedor señala que demoraría en abastecer. Además, no cuenta con certificación de calidad de sus insumos.

En cambio, Tuboplast y Fanaplast, le ofrecen a la empresa un precio de S/. 1,40/kg, pero el proveedor puede abastecer de presentarse algunas cantidades adicionales que precise la empresa. Además, cuentan con certificaciones de calidad y compromiso por ofrecer un servicio y producto que satisfaga las necesidades de la empresa contratante.

Logística de proceso

Para poder considerar las mejoras correspondientes dentro del proceso, se debe tener conocimiento de cada una de las operaciones que se realizan para lograr obtener el producto final.

El estudio se ha venido detallando para su producto principal en producción y venta que son codos de 2" x 90.

a) Porcentaje de cumplimiento del plan de producción

La finalidad es presentar si la empresa logra cumplir con las cantidades que estiman producir en un periodo determinado.

En el 2015, la empresa registró una producción total de 254 414 unidades de codos de 2” x 90, pero se estimó una producción de 291 414 unidades según datos del área de producción para el año 2015.

$$\frac{\text{Cantidad producida}}{\text{Cantidad planificada de producción}} * 100$$
$$\frac{254\ 414}{291\ 414} * 100 = \mathbf{87,30\%}$$

En el 2016, la empresa tiene que cumplir con una producción total de 235 169 unidades de codos de 2” x 90, pero se planifica con stock de seguridad de 246 928 unidades considerando la data del 2015.

$$\frac{\text{Cantidad producida}}{\text{Cantidad planificada de producción}} * 100$$
$$\frac{235\ 169}{246\ 928} * 100 = \mathbf{95,24\%}$$

Se concluye que la empresa con una mejor planificación de los recursos a adquirir de acuerdo a la producción que se espera lograr se estaría cumpliendo en un 95,24% de la producción planificada.

b) Diferencia entre la producción histórica y la producción futura

En el 2015, la empresa presento una producción total de 254 414 unidades de codos de 2” x 90, pero solo se logra la venta total de 249 839 unidades del producto a un precio estimado de venta 0,32 soles la unidad.

Para el 2016, de acuerdo a las proyecciones que hemos establecido se propone lograr una producción de 246 928 unidades de codos de 2” x 90 para lo cual según la Sociedad Nacional de Industrias en su reporte sectorial 2016 indica que la tasa de crecimiento de la industria del plástico en el año 2010 presentó su mejor desempeño (19,3%), apoyado tanto por la demanda interna como externa. En el 2011 crece un 4,0%, en el 2012 se redujo un 0,8%, en el 2013 crece un

17,5%. Posteriormente en el 2014 crece un 8,2%, en el 2015 se reduce un 1,7% y en el 2016 crece un 8,5 %.

A diferencia de la producción del año anterior, debido a que el mercado ha presentado variaciones el precio de venta que se estima sería de 0,50 soles la unidad para el año 2016.

Tabla 30.

Proveedores nuevos propuestos

| Año | Cantidad (unidades) | Precios | Ingreso (soles) |
|-------------|--------------------------------|----------------|------------------------|
| 2015 | 249 839 | 0,32 | 79 948,48 |
| 2016 | 246 928 | 0,50 | 138 279,68 |

Fuente: *Elaboración propia.*

Si bien se presencia diferencias de producción entre los años, se detalla la generación y reducción de la adquisición de materiales para la elaboración del producto A (codos de 2" x 90), evitando las compras innecesarias y la generación de costos.

En el 2015 se tuvo un ingreso total de 79 948,48 soles y se provee que en el año 2016 se genera un ingreso de 138 279,68 soles.

c) Porcentaje de cumplimiento de las previsiones de venta

Para el cálculo de este ítem se presenta los ingresos obtenidos en el 2015 y 2016 para la comparación porcentual de ventas cumplidas.

En el 2015, las ventas realizadas fueron de 249 839 unidades con un ingreso total de 79 948,48 soles, sabiendo que la producción programada fue de 291 414 unidades con un ingreso de 93 252,48 soles.

$$\frac{\text{Valor de Ventas realizadas}}{\text{Valor de Ventas programadas}} * 100$$

$$\frac{79\,948,48}{93\,252,48} * 100 = \mathbf{85,73\%}$$

Se propone que en el 2016 las ventas a realizar son de 235 169 unidades de codos de 2" x 90 que generan un ingreso total de 131 694,64 soles, pero se planifica con stock de seguridad un total de 246 928 unidades que generaría ingresos de 138 279,68 soles.

$$\frac{\text{Ventas realizadas}}{\text{Ventas programadas}} * 100$$

$$\frac{131\,694,64}{138\,279,68} * 100 = \mathbf{95,24\%}$$

Se cumple con un 95.24% del valor de las ventas programadas a diferencia del año anterior.

Logística de salida

Dentro de la logística de salida se detallan los indicadores de almacenamiento, los indicadores de transporte y distribución y los indicadores de servicio al cliente.

Indicadores de almacenamiento y establecimientos

a) Costos de unidad almacenada

Para desarrollar un análisis del costo unitario de almacenamiento es necesario tener en cuenta que la data histórica sea de un determinado periodo de tiempo (mensual).

Tabla 31.

Producción de codos 2" x 90 del año 2015

| Año | Mes | Producción |
|-------------|------------|-------------------|
| 2015 | Diciembre | 15 420 |

Fuente: Fabrica de Accesorios y tuberías plásticas EIRL

Dentro de los costos de almacenamiento mensual que se presentaron en el 2015 está el mantenimiento del área, mantenimiento de equipos de manipulación y consumo de recursos como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla 32.*Costos de almacenamiento mensual 2015*

| Costos de almacenamiento | Costo S/. |
|---------------------------------|------------------|
| Mantenimiento | 553,00 |
| Equipos de manipulación | 352,00 |
| Consumo de recursos | 300,00 |
| Total | 1 205,00 |

Fuente: Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

Evaluación actual del indicador

$$valor = \frac{\text{Costo de almacenamiento}}{\text{Número de unidades almacenadas}}$$

$$valor = \frac{1\ 205,00}{15\ 420}$$

$$valor = 0,08$$

Se concluye que el costo unitario de almacenamiento de los codos de 2" x 90 es de 0,08 soles en el año 2015.

En cambio, en el 2016, iniciando con la producción a 18 564 se pretende detallar el cumplimiento de los costos de almacenamiento buscando su reducción.

Tabla 33.*Producción de codos 2" x 90 del año 2016*

| Año | Mes | Producción |
|-------------|------------|-------------------|
| 2016 | Enero | 18 564 |

Fuente: Fabrica de Accesorios y tuberías plásticas EIRL

En cuanto al mantenimiento de infraestructura a diferencia del año anterior se pretende realizar la adquisición de los recursos necesarios con el fin de no generar costos innecesarios, ya que se ha observado que la empresa realiza compras excesivas de útiles de limpieza, entre otros.

Con respecto al consumo de recursos se presenció que no se lleva un control adecuado como por ejemplo la conexión de los equipos de manipulación, el uso innecesario de iluminarias, entre otros, generando un aumento en el uso de energía eléctrica por lo tanto se propuso a la empresa tomar en cuenta las recomendaciones por la cual posteriormente solicitamos nos brindaran sus costos.

Tabla 34.

Costos de almacenamiento mensual 2016

| Costos almacenamiento | Costo S/. |
|------------------------------|------------------|
| Mantenimiento | 553,00 |
| Equipos de manipulación | 352,00 |
| Consumo de recursos | 273,40 |
| Total | 1 178,40 |

Fuente: Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

Evaluación futura del indicador

$$valor = \frac{Costo\ de\ almacenamiento}{Número\ de\ unidades\ almacenadas}$$

$$valor = \frac{1\ 178,40}{18\ 564}$$

$$valor = 0,060$$

Por lo tanto, se provee que el costo unitario de almacenamiento de los codos de 2” x 90 es de 0,060 soles en el año 2016, a diferencia del año anterior. Se recomienda tener una constante evaluación de este indicador para determinar que si los costos que se manejan se pueden recalcular.

b) Costo de unidad despachada

Para el siguiente indicador es necesario tener en cuenta los recursos que se utilizan para ejecutar la entrega a almacén de los lotes producidos.

Dentro de dicho costo se encuentran los costos por manejo o manipulación de la carga dentro de la bodega teniendo en cuenta al encargado de la misma.

Tabla 35.

Producción de codos 2" x 90 del año 2015 y 2016

| Año | Mes | Producción |
|-------------|------------|-------------------|
| 2015 | Diciembre | 15 420 |
| 2016 | Enero | 18 564 |

Fuente: Fabrica de Accesorios y tuberías plásticas EIRL

En el año 2015 se presentaron los siguientes costos relacionados a los despachos de la carga, cabe precisar que dichos costos emitidos por la empresa son de manera mensual.

Tabla 36.

Costos de despacho mensual 2015

| Costos de despacho | Costo S/. |
|----------------------------|------------------|
| Combustibles para unidades | 1 100,00 |
| Mantenimiento de unidades | 400,00 |
| Total | 1 500,00 |

Fuente: Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

Evaluación actual del indicador

$$valor = \frac{\text{Costo operación bodega}}{\text{total de unidades despachadas}}$$

$$valor = \frac{1\ 500,00}{15\ 420}$$

$$valor = 0,10$$

El resultado obtenido para el costo de despacho unitario de los codos de 2" x 90 es de 0,10 soles en diciembre del 2015.

Para enero del 2016 la producción es de 18 564 unidades como se ha venidos analizando anteriormente.

En cuanto al consumo de combustible se tomó en cuenta el costo por galón y las unidades de transporte que presenta la empresa para ejecutar el despacho apropiado de los lotes de producción.

Lo cual se observa que el costo asciende a 1 200,00 soles mensuales debido a que las unidades aproximadamente consumen un total de 4 galones diarios como mínimo de combustible según datos de la empresa.

Tabla 37.

Costos de despacho mensual 2016

| Costos de despacho | Costo S/. |
|----------------------------|------------------|
| Combustibles para unidades | 1 248,00 |
| Mantenimiento de unidades: | 400,00 |
| Total | 1 648,00 |

Fuente: Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

Evaluación futura del indicador

$$valor = \frac{\text{Costo operación bodega}}{\text{Total de unidades despachadas}}$$

$$valor = \frac{1\ 648,00}{18\ 564}$$

$$valor = 0,08$$

Como se puede observar el costo unitario de despacho tendría un valor de 0,08 soles en enero del 2016, disminución considerable con respecto al valor calculado en el año 2015.

c) Nivel de cumplimiento de despacho

Se conoce los costos unitarios de almacenamiento y de despacho, así mismo es recomendable tener en cuenta el nivel de cumplimiento de cada despacho realizado.

Para poder determinar este indicador se debe recolectar los datos históricos de despachos cumplidos a tiempo y los despachos requeridos para el producto principal: codos de 2” x 90.

Tabla 38.

Nivel de cumplimiento de despacho 2015

| Mes | Despachos cumplidos a tiempo | Despachos Requeridos |
|-------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Enero | 18 564 | 21 349 |
| Febrero | 28 515 | 33 077 |
| Marzo | 21 560 | 24 794 |
| Abril | 17 546 | 20 353 |
| Mayo | 19 856 | 22 834 |
| Junio | 13 256 | 15 377 |
| Julio | 25 500 | 29 580 |
| Agosto | 22 563 | 25 948 |
| Septiembre | 22 660 | 26 286 |
| Octubre | 23 300 | 26 795 |
| Noviembre | 21 100 | 24 265 |
| Diciembre | 15 420 | 17 733 |
| Total | 249 839 | 288 391 |

Fuente: Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

En el 2015, la empresa presento un total de 249 839 unidades de codos de 2" x 90 que fueron entregados sin ningún inconveniente, sin embargo, la empresa tuvo un total de 288 391 unidades solicitadas según el área de ventas.

Evaluación actual del indicador

$$valor = \frac{\text{Número de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total de despachos}}$$

$$valor = \frac{249\,839}{288\,391}$$

$$valor = 0,87$$

Realizada la evaluación se concluye que para el 2015 la empresa solo cumplió con el 87% de los despachos solicitados.

En cambio, para el 2016, se presenta una mejora para la empresa, debido que las unidades despachadas cumplidas a tiempo ascienden a 235 169.

Evaluación futura del indicador

Tabla 39.

Nivel de cumplimiento de despacho 2016

| Mes | Despachos cumplidos a tiempo | Despachos Requeridos |
|-------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
| Enero | 18 564 | 19 492 |
| Febrero | 18 564 | 19 307 |
| Marzo | 19 559 | 20 537 |
| Abril | 19 759 | 20 549 |
| Mayo | 19 538 | 20 515 |
| Junio | 19 570 | 20 353 |
| Julio | 18 938 | 19 696 |
| Agosto | 19 594 | 20 574 |
| Septiembre | 19 891 | 20 687 |
| Octubre | 20 168 | 21 176 |
| Noviembre | 20 481 | 21 505 |
| Diciembre | 20 543 | 21 365 |
| Total | 235 169 | 245 755 |

Fuente: Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

Se cumplió satisfactoriamente con la entrega de 235 169 unidades de codos de 2" x 90, a pesar de que el área de ventas de la empresa asumió que se solicitaran un total de 245 755 unidades durante el año 2016.

$$valor = \frac{\text{Número de despachos cumplidos a tiempo}}{\text{Número total de despachos}}$$

$$valor = \frac{235\ 169}{245\ 755}$$

$$valor = 0,96$$

Se propone que en el 2016 la empresa tendría un nivel de cumplimiento de despacho del 96%, a diferencia del año pasado con un 87% de cumplimiento.

Conforme se presente la evaluación continua se puede asegurar que la empresa puede ir mejorando cada indicador evaluado.

d) Capacidad de almacenamiento

La empresa Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L. presenta una capacidad total de 25 000 a 30 000 unidades de almacenamiento para el producto: codos de 2" x 90. Además, se precisa un área total de la empresa que asciende a 1 589 m².

Para la evaluación del nivel de capacidad utilizada en el año 2015, se consideró determinar el mes con mayor producción, el cual es febrero con 29 703 unidades almacenadas de codos de 2" x 90.

Evaluación actual del indicador

$$\text{Nivel de capacidad utilizada} = \frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{capacidad total}} * 100$$

$$\text{valor} = \frac{29\,703}{30\,000} * 100$$

$$\text{valor} = 99,01\%$$

Se puede afirmar que en el 2015 la empresa utilizó el 99,01% de la capacidad total del almacén, para ello se hizo uso de costos para su mantenimiento y gestión.

En cambio, para el 2016, el mes con mayor producción estimada es diciembre con un total de 21 570 unidades de codos de 2" x 90.

Evaluación futura del indicador

$$\text{Nivel de capacidad utilizada} = \frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{capacidad total}} * 100$$

$$valor = \frac{21\,570}{30\,000} * 100$$

$$valor = 72\%$$

La capacidad que se estaría utilizando en el 2016 es del 72% de la capacidad actual del almacén.

Considerándose que es un poco más de la mitad, los costos en recursos de mantenimiento disminuyen y así mismo es una alternativa para la empresa de reorganizar y utilizar el área restante para determinado producto.

Indicadores de transporte y distribución

a) Costos de transporte

Esto relaciona todos los costos que se ejecutan al transporte de los productos directamente al cliente. Esto está especificado en el acuerdo a la cual se llega con el comprador.

Para el 2015, la empresa determinó que se tuvo los costos totales que se presentan a continuación.

Tabla 40.

Costos de transporte mensual 2015

| Costos de transporte | Costo S/. |
|---------------------------|---------------|
| Fletes | 300,00 |
| Embalaje | 275,00 |
| Mantenimiento de unidades | 400,00 |
| Total | 925,00 |

Fuente: Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

El costo total mensual que se invierte en el transporte del producto final es de 925,00 soles. El costo total de transporte anual es de 11 100 soles.

Los costos de transporte son flexibles ya que depende de las cantidades que se transporta en un periodo determinado.

Tabla 41.*Costos de transporte mensual 2016*

| Año | Unidades | Costos de transporte mensual (S/.) | Costo total anual de transporte (S/.) |
|-------------|-----------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 2015 | 249 839 | 925,00 | 11 100,00 |
| 2016 | 246 928 | 914,20 | 10 970,40 |

Fuente: Elaboración propia.

Se estima que para el 2016, se tendría un costo de transporte mensual de 914,20 soles que al año es de 10 970,40 soles aproximadamente.

Dentro de lo que se invierte para la producción de cada lote de trabajo o jornada laboral. La empresa presenta los siguientes costos.

Tabla 42.*Costos variables unitarios de producción de codos de 2" x 90 del 2015*

| Detalle | Costo S/. |
|--------------------|------------------|
| PVC | 0,057 |
| Pigmento | 0,0025 |
| Mano de obra | 0,0032 |
| Recursos de planta | 0,0024 |
| Total | 0,065 |

Fuente: Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

En el 2015, se determinó un costo variable total de 16 239,60 soles. Considerándose la materia prima (PVC y pigmento), la mano de obra y los recursos de planta empleados (electricidad).

Considerándose que el precio de venta para el 2015 fue de 0,32 soles por unidad.

b) Costo de transporte como % de ventas

En este punto se determina una relación ya presentada, el costo de transporte respecto a las ventas que la empresa genere. Se precisa que los cálculos son mensuales.

En el 2015 se presentó de manera precisa y comparativa los ingresos totales, como se detalla a continuación.

Tabla 43.

Ingresos por la venta de codos de 2" x 90 del 2015

| Ventas (unidades) | Costo de transporte totales (S/.) | Costo variables totales (S/.) | Ingresos totales (S/.) |
|------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|
| 249 839 | 11 100,00 | 16 239,60 | 79 948,48 |
| Total | | 27 339,60 | 79 948,48 |

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta que la empresa presento una inversión total de 27 339,60 soles por la elaboración y comercialización del producto: codos de 2" x 90, se observa que genero ingresos de 79 948,48 soles. En conclusión, se presentó una ganancia total de 52 608,88 soles.

Para el 2016, se pretende generar mayores ganancias, considerando proyecciones estables y que garantizan una ordenada producción sujeta a restricciones de mejora. El precio de venta que se precisa para este año es de 0,50 soles.

Tabla 44.

Ingresos por la venta de codos de 2" x 90 del 2016

| Mes | Ventas (unidades) | Precio de venta (S/.) | Ingresos (S/.) |
|-------------------|--------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Enero | 19 492 | 0,50 | 9 746,00 |
| Febrero | 19 492 | 0,50 | 9 746,00 |
| Marzo | 20 537 | 0,50 | 10 268,50 |
| Abril | 20 747 | 0,50 | 10 373,50 |
| Mayo | 20 515 | 0,50 | 10 257,50 |
| Junio | 20 548 | 0,50 | 10 274,00 |
| Julio | 19 885 | 0,50 | 9 942,50 |
| Agosto | 20 574 | 0,50 | 10 287,00 |
| Septiembre | 20 886 | 0,50 | 10 443,00 |

| CONTINUA | TABLA | | |
|------------------|----------------|------|-------------------|
| Octubre | 21 176 | 0,50 | 10 588,00 |
| Noviembre | 21 505 | 0,50 | 10 752,50 |
| Diciembre | 21 570 | 0,50 | 10 785,00 |
| Total | 246 928 | | 123 463,50 |

Fuente: Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

En total en el 2016 se presentó un ingreso total de 123 463,50 soles.

Tabla 45.

Resumen de las ventas de codos de 2" x 90 del 2016

| Ventas (unidades) | Costo de transporte totales (S/.) | Costo variables totales (S/.) | Ingresos totales (S/.) |
|------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|
| 246 928 | 10 970,40 | 16 050,32 | 123 463,50 |
| Total | | 27 020,72 | 123 463,50 |

Fuente: Elaboración propia.

Se concluye que para el 2016 se presentaría un ingreso total de 123 463,50 soles para los cuales se realizó un costo de inversión total a 27 020,72. La ganancia total del 2016 es de 96 442,78 soles.

Evaluación actual del indicador

$$Valor = \frac{\text{Costo de transporte}}{\text{Valor ventas netas}} * 100$$

$$Valor = \frac{11\ 100,00}{52\ 608,88} * 100$$

$$Valor = 21,09\%$$

En el 2015, la relación de los costos de transporte y ventas fue considerable, tomando en 13,88% de los ingresos obtenidos.

Evaluación futura del indicador

$$Valor = \frac{\text{Costo de transporte}}{\text{Valor ventas totales}} * 100$$

$$Valor = \frac{10\,970,40}{96\,442,78} * 100$$

$$Valor = 11,37\%$$

A diferencia del año pasado, en el 2016 el costo de transporte se provee un 11,37% de su beneficio obtenido. Se puede presenciar una disminución con respecto al resultado obtenido en el año anterior.

Indicadores de servicio al cliente

a) Entregas perfectas

El fin de este indicador es determinar que las entregas se realizan cumpliendo las especificaciones o requerimientos de los clientes.

Las características que se mide normalmente es la entrega completa, si se entrega en la fecha indicada y si el lote entregado se encuentra en buen estado.

Para el 2015, se presentó la siguiente data histórica con respecto a los pedidos emitidos según el área de ventas de la empresa.

Tabla 46.

Entregas perfectas en el 2015

| Mes | Despachos entregados | Unidades con problemas | Entregas perfectas |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Enero | 18 564 | 2 042 | 16522 |
| Febrero | 28 515 | 4 277 | 24238 |
| Marzo | 21 560 | 3 234 | 18326 |
| Abril | 17 546 | 1 930 | 15616 |
| Mayo | 19 856 | 2 184 | 17672 |
| Junio | 13 256 | 1 988 | 11268 |
| Julio | 25 500 | 3 825 | 21675 |
| Agosto | 22 563 | 3 384 | 19179 |
| Septiembre | 22 660 | 2 493 | 20167 |
| Octubre | 23 300 | 2 563 | 20737 |
| Noviembre | 21 100 | 2 321 | 18779 |

| CONTINUA | TABLA | | |
|------------------|----------------|---------------|----------------|
| Diciembre | 15 420 | 2 313 | 13107 |
| Total | 249 839 | 32 555 | 217 285 |

Fuente: Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

Evaluación actual del indicador

$$Valor = \frac{Pedidos\ entregados\ perfectos}{Total\ de\ pedidos\ entregados} * 100$$

$$Valor = \frac{217\ 285}{249\ 839} * 100$$

$$valor = 87\%$$

En el 2015, el porcentaje que se logró cumplir en entregas perfectas fue del 87%, en la cual puede mejorar si se gestiona adecuadamente mejoras en el proceso.

Tabla 47.

Entregas perfectas en el 2016

| Mes | Despachos entregados | Unidades con problemas | Entregas perfectas |
|-------------------|----------------------|------------------------|--------------------|
| Enero | 18 564 | 928 | 17 636 |
| Febrero | 18 564 | 1 485 | 17 079 |
| Marzo | 19 559 | 1 565 | 17 994 |
| Abril | 19 759 | 988 | 18 771 |
| Mayo | 19 538 | 977 | 18 561 |
| Junio | 19 570 | 1 566 | 18 004 |
| Julio | 18 938 | 1 515 | 17 423 |
| Agosto | 19 594 | 1 568 | 18 026 |
| Septiembre | 19 891 | 995 | 18 896 |
| Octubre | 20 168 | 1 008 | 19 160 |
| Noviembre | 20 481 | 1 024 | 19 457 |
| Diciembre | 20 543 | 1 643 | 18 900 |
| Total | 235 169 | 15 261 | 219 908 |

Evaluación futura del indicador

$$Valor = \frac{Pedidos\ entregados\ perfectos}{Total\ de\ pedidos\ entregados} * 100$$

$$Valor = \frac{219\ 908}{235\ 169} * 100$$

$$valor = 93\%$$

En el 2016, se provee una mejora en cuanto a los pedidos entregados a 93% si se realiza el control las medidas de mejoras o actividades realizadas al momento del despacho del producto final.

b) Registro de pedidos sin atender por diversos motivos

Si bien la empresa ha logrado cumplir y generar considerables ingresos, también ha presentado solicitudes de pedidos que no han podido atender ni cumplir.

Dichos motivos de incumplimiento son: falta de planificación de la cantidad a producir, control de calidad de materiales, compras innecesarias, sobrecarga por la falta de control dentro del proceso por la cual la empresa no puede abarcar más pedidos, entre otros.

A continuación, se detalla la cantidad en unidades de producto final no entregado por los motivos antes ya mencionados.

Tabla 48.

Pedidos no atendidos por diversos motivos 2015

| Mes | Despachos entregados |
|-------------------|-----------------------------|
| Enero | 2 785 |
| Febrero | 4 562 |
| Marzo | 3 234 |
| Abril | 2 807 |
| Mayo | 2 978 |
| Junio | 2 121 |
| Julio | 4 080 |
| Agosto | 3 385 |
| Septiembre | 3 626 |
| Octubre | 3 495 |
| Noviembre | 3 165 |
| Diciembre | 2 313 |
| Total | 38 551 |

Fuente: Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

Se determinó en el 2015 un total de 38 551 unidades de codos de 2" x 90 no entregados según gerencia.

Diagrama de flujo funcional de la propuesta

A continuación, se presenta el diagrama de flujo funcional de la propuesta, considerando desde la recepción de materia prima hasta la distribución del producto final.

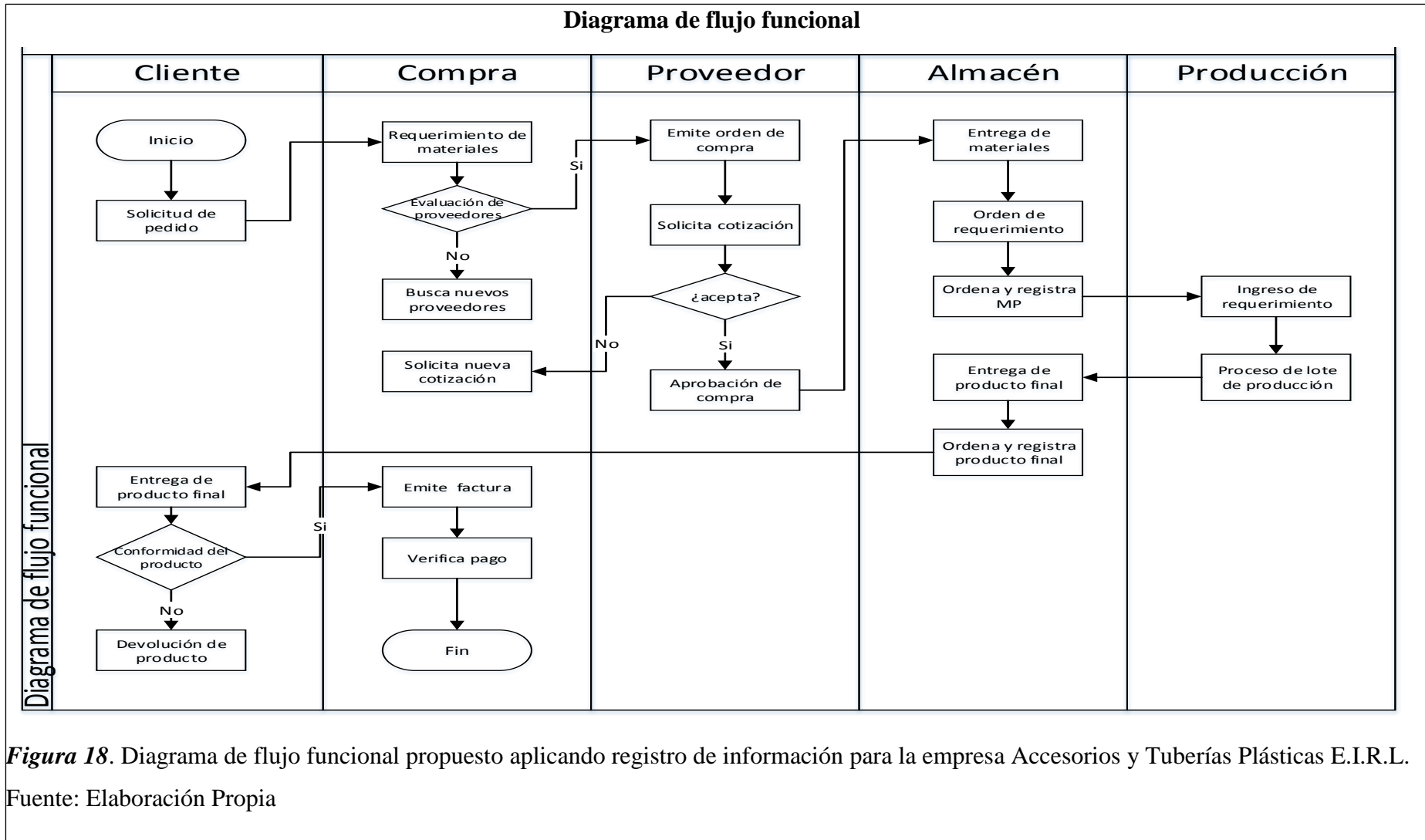


Figura 18. Diagrama de flujo funcional propuesto aplicando registro de información para la empresa Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.
 Fuente: Elaboración Propia

3.2.4. Situación de la variable dependiente en la propuesta

Con respecto al análisis de la situación actual de la empresa se establecerá por un análisis de rentabilidad /ventas.

Así mismo es necesario tener en cuenta el punto de equilibrio que se estaría manejando en el año 2016 con respecto a los costos presentados para la venta de la producción de codos de 2" x 90.

Punto de equilibrio en valor (soles)

$$P. E. = \frac{\text{Costos Fijos}}{1 - \frac{\text{Costo variables}}{\text{ventas totales}}}$$

$$P. E. = \frac{43\ 160,33}{1 - \frac{16\ 050,32}{123\ 463,50}}$$

$$P. E. = \frac{43\ 160,33}{0,87}$$

$$\mathbf{P. E. = 49\ 609,60\ soles}$$

La empresa debe generar ingresos equivalentes a 49 609,60 soles para no presenciar ni perdidas ni ganancias significantes.

Punto de equilibrio en volumen (unidades)

$$P. E. = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Precio de ventas} - \text{Costo variable unitario}}$$

$$P. E. = \frac{43\ 160,33}{0,50 - 0,065}$$

$$\mathbf{P. E. = 99\ 219,15 \approx 99\ 220\ unidades}$$

La empresa debe vender un total equivalente a 99 220 unidades de codos de 2" x 90 para no presenciar ni perdidas ni ganancias significantes.

Rentabilidad / ventas con las ventas proyectadas

Costos de ventas

En la siguiente tabla se presenta los costos que la empresa debe ejecutar para cumplir con las ventas programadas para el año 2016.

Tabla 49.

Calculo del costo totales de la empresa fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L. 2016

| Aspectos | Costo mensual | CT |
|--------------------------------|---------------|------------------|
| Costos de producción | 1 337,53 | 16 050,32 |
| Costo de almacenamiento | 1 178,40 | 14 140,80 |
| Costo de transporte | 914,20 | 10 970,40 |
| Costo de despacho | 1 648,00 | 19 776,00 |
| Total | | 60 937,52 |

Fuente: Empresa fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L.

Ventas

Con respecto las ventas que se obtendría en el año 2016 se detallan la siguiente tabla.

Tabla 50.

Ventas obtenidas con ventas de codos de 2" x 90 en el 2016

| Mes | Ventas (unidades) | Precio de venta (S/.) | Ingresos (S/.) |
|----------------|----------------------|-----------------------|----------------|
| Enero | 19 492 | 0,5 | 9 746,00 |
| Febrero | 19 492 | 0,5 | 9 746,00 |
| Marzo | 20 537 | 0,5 | 10 268,50 |
| Abril | 20 747 | 0,5 | 10 373,50 |
| Mayo | 20 515 | 0,5 | 10 257,50 |
| Junio | 20 548 | 0,5 | 10 274,00 |
| Julio | 19 885 | 0,5 | 9 942,50 |
| Agosto | 20 574 | 0,5 | 10 287,00 |

| CONTINUA | TABLA | | |
|-------------------|----------------|-----|------------------|
| Septiembre | 20 886 | 0,5 | 10 443,00 |
| Octubre | 21 176 | 0,5 | 10 588,00 |
| Noviembre | 21 505 | 0,5 | 10 752,50 |
| Diciembre | 21 570 | 0,5 | 10 785,00 |
| Total | 246 927 | | 123 463,5 |

Fuente: Empresa fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L.

Una vez detallado los costos de ventas y las ventas totales programadas para el año 2016, se puede presentar la relación rentabilidad – ventas.

$$\text{Relación rentabilidad/ventas} = \frac{\text{ventas} - \text{costos de ventas}}{\text{ventas}} * 100$$

$$\text{Relación rentabilidad/ventas} = \frac{123\,463,50 - 60\,937,52}{123\,463,50} * 100$$

$$\text{Relación rentabilidad/ventas} = 50,64\%$$

Realizando el cálculo de relación rentabilidad – ventas se puede concluir que la empresa cuenta con un 50,64% de sus ventas para cubrir sus gastos.

A comparación del 2015 que presentó una relación rentabilidad – ventas del 25,20%. Se puede concluir que si se presenta una mejora considerable de 25,40% respectivamente.

3.2.5. Análisis Beneficio /Costo con la implementación

Costos

En la tabla siguiente se muestra a detalle los costos que la empresa deberá invertir con la finalidad de mejorar el manejo de sus procesos logísticos.

Tabla 51.

Calculo del costo de inversión para la empresa fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L.

| Materiales | CU | Cantidad | CT |
|--------------------------------------------------------|-----------|-----------------|--------------|
| Mantenimiento de la infraestructura del almacén | 500 | 2 | 1 000 |
| programa KARDEX | 1 200 | 1 | 1 200 |
| capacitación en medición logísticos | 1 200 | 3 | 3 600 |
| capacitación de KARDEX | 1 000 | 2 | 2 000 |
| elaboración de registro | 300 | 2 | 600 |
| Total | | | 8 400 |

Fuente: Elaboración propia.

Beneficio

Con respecto al beneficio se evaluarán los pedidos no atendidos en el año 2015, ya que generó pérdidas para la empresa. Estos valores se tomarán como beneficio para la propuesta en el 2016 que es en la cual se desarrolla toda la mejora logística.

En la tabla siguiente se muestra los ingresos totales de los pedidos no cumplidos que no se obtuvieron.

Tabla 52.

Pedidos no atendidos por diversos motivos 2015

| Mes | Despachos entregados | Precio de venta (S/.) | Ingresos totales (S/.) |
|----------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Enero | 2 785 | 0,32 | 891,20 |
| Febrero | 4 562 | 0,32 | 1 459,84 |
| Marzo | 3 234 | 0,32 | 1 034,88 |
| Abril | 2 807 | 0,32 | 898,24 |
| Mayo | 2 978 | 0,32 | 952,96 |
| Junio | 2 121 | 0,32 | 678,72 |
| Julio | 4 080 | 0,32 | 1 305,60 |

| CONTINUA | TABLA | | |
|-------------------|---------------|------|------------------|
| Agosto | 3 385 | 0,32 | 1 083,20 |
| Septiembre | 3 626 | 0,32 | 1 160,32 |
| Octubre | 3 495 | 0,32 | 1 118,40 |
| Noviembre | 3 165 | 0,32 | 1 012,80 |
| Diciembre | 2 313 | 0,32 | 740,16 |
| Total | 38 551 | | 12 336,32 |

Fuente: Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.

Con respecto a los resultados obtenidos de los costos de implementación y el beneficio se puede establecer una relación que es necesaria para la mejora de la empresa y la investigación.

$$\text{Relación costo/Beneficio} = \frac{\text{beneficio}}{\text{costo}}$$

$$\text{Relación costo/Beneficio} = \frac{12\,336,32}{8\,400,00}$$

$$\text{Relación costo/Beneficio} = 1,46$$

Obteniendo la relación de costo – Beneficio con la implementación se puede concluir que por cada sol invertido que la empresa fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L. obtendrá un beneficio de 1,46 soles.

IV. DISCUSIÓN

4.1. **Discusión**

Acorde con los resultados se concluye que respecto a la situación actual de la empresa la existencia de un bajo nivel de rentabilidad, es debido a que presenta ausencia de control en los procesos logísticos, generando variabilidad en sus ventas para la empresa, por lo tanto con una buena gestión no solo genera orden sino también producción adecuada que permite observarse como ingresos monetarios; además trabaja con un solo proveedor para PVC y para pigmentos, el plan de producción de la fábrica es en base a datos históricos de pedidos anteriores mediante cálculos básicos; sin embargo, no se cumple en su totalidad con la producción planificada; también se determinó que cumple con los requisitos necesarios para la instalación de la empresa y actualmente cuenta con una capacidad del 25.20% de sus ventas para cubrir sus gastos.

Para el estudio de la mejora se consideró los productos más solicitados, justificándose bajo los resultados del método de análisis ABC, teniendo como primer paso del método es la codificación de los productos del almacén.

La clasificación se ha realizado teniendo en consideración el criterio basado en las ventas valorizadas que representan los ítems en el inventario. El Pareto muestra que a la categoría A pertenecen 8 ítems (que son los 8,7% de todos los ítems) representando el 84,83% de las ventas de todos los ítems, la categoría B está formada por 7 ítems (que son los 7,6% de todos los ítems) representando el 9,66% del total de ventas y a la categoría C pertenecen 77 ítems (que son los 83,7% de todos los ítems) que representa el 5,41% de las ventas totales.

De los productos que se encuentran en la clasificación A, el que más solicitado y comercializado es los codos de 2" x 90.

Por lo tanto, se realizó un análisis de los indicadores logísticos necesarios para el diseño del sistema de mejora para la empresa “Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.”, Lambayeque.

V. CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones

- a) Se pudo constatar en la etapa del diagnóstico en la empresa Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas EIRL, que la empresa tiene un bajo nivel de rentabilidad sobre sus ventas debido a que no se presenta un control en los procesos logísticos, generando variabilidad en sus ventas generando que existan pedidos que no llegan a ser despachados, no cumplen con su planificación de producción ya sea por contar con un solo proveedor y tener problemas de calidad o servicios por parte su proveedor, o debido a que las actividades logísticas se sobrecarga porque solo el representante legal se orienta a llevar a cabo los procesos logísticos de la empresa. Por lo tanto, al evaluar el resultado de cada proceso no solo genera orden sino también producción adecuada que permite observarse como ingresos monetarios al lograr la venta de toda la producción planificada y lograr la satisfacción del cliente.
- b) Se identificó que los indicadores logísticos son necesarios para el diseño del sistema de mejora para la empresa “Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.”, Lambayeque los cuales son indicadores de compra y abastecimiento, indicadores de almacenamiento, indicadores de transporte y distribución e indicadores de servicio al cliente que permite evaluar el desempeño y resultado en cada proceso.
- c) Se concluyó que el diseño del sistema logístico para la empresa Fábrica de accesorios y Tuberías Plásticas EIRL consta del manejo de indicadores logísticos de entrada contando con proveedores certificados, se reduce el volumen de compras innecesarias siendo un 12%,reduciendo los pedidos rechazos debido a que se evalúa la calidad de las órdenes recibidas siendo 29.17 % en el año 2015 se provee pasar a obtener 10,42 % para el año 2016; de proceso evaluar el cumplimiento de producción planificada obteniendo un 87% en el año 2015 por lo que se provee obtener un 95% para el año 2016 a través de una mejor planificación de recursos, se mejora el porcentaje de previsiones de venta al cumplir con la producción planificada pasando de un 85.73 % del año 2015 a proveer un 95.24% de cumplimiento de ventas programadas para el año 2016; y

salida al mejorar el desempeño de ventas programadas, se cumple con el número de despachos realizados a tiempo pasando de un 87% en el año 2015 a proveer un 96% de cumplimiento para el año 2016, respecto a su capacidad utilizada mediante una producción estimada se provee reducir de un 99% de capacidad utilizada a un 72% mediante una evaluación de su desempeño de sus meses con mayor producción, se mejora el porcentaje que representa los costos de transporte sobre sus ventas debido a que se analiza el precio de venta para el año 2016 logrando proveer un 21% del año 2015 a un 11.37% para el año 2016. Todos los indicadores se utilizaron para obtener la información resultante de manera oportuna para el aumento de la eficiencia y rentabilidad sobre sus ventas con el objetivo de obtener un beneficio y posteriormente cubrir costos, generando utilidades antes de sus impuestos y gastos.

- d)** Respecto al análisis de rentabilidad – ventas de la propuesta para la “Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L se concluye que con respecto al 2015 la empresa presenta un incremento 25.4% que corresponde del total de ventas una cantidad que cubre sus gastos.

VI. REFERENCIAS

6.1. Referencias

- Acosta, K. (2012) La importancia de la cadena de suministro para la ventaja competitiva. Obtenido de <http://www.eoi.es/blogs/katherinecarolinaacosta/2012/03/27/la-importancia-de-la-cadena-de-suministro-para-la-ventaja-competitiva/>
- Aleman Lupu, K. (2014). *Propuesta de un plan de mejora para la gestión logística en la empresa constructora Jordan s.r.l, de la ciudad de tumbes*. Trujillo.
- Álvarez Pinilla, A. (2013). *La medición de la eficiencia y la productividad*. Madrid: Larousse - Ediciones Pirámide.
- Anaya Tejero, J. J. (2011). *Logística integral: la gestión operativa de la empresa*. Madrid, España: ESIC Editorial.
- Aníbal, M. G., & Mauricio, M. M. (2012). *Modelos de optimización de la gestión logística*. Colombia.
- Ballou, R. (2004). *Logística, Administración de la cadena de suministros* (5 ed.). México: Pearson Educación.
- Bautista, J., Bautista, A., & Rosas, S. (2010). *Metodología para la Implementación de la Manufactura Esbelta en los Procesos Productivos para la Mejora Continua*. Mexico: Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.
- Biasca, R. E. (1984). *Productividad: un enfoque integral del tema*. Buenos Aires: Ediciones Macchi.
- Biollo Canjura, C. G., Eger de Valle, S., & Navarrete Cardoza, S. L. (2005). *Diseño de un sistema de logística para la asociación de artesanos textiles batanecos (Artexbata) de San Sebastián (Tesis de pregrado)*. La Libertad, El Salvador: Universidad Dr. José Matías Delgado.
- Bohorquez, E., & Puello, R., (2013). *Diseño de un modelo de gestión logística para mejorar la eficiencia organizacional de la empresa coralinas & pisos s.a. corpisos s.a. en el municipio de Turbaco, Bolívar.(Tesis de pregrado).*: Universidad de Cartagena. Caragena de Indias, Colombia.
- Bonilla, E., Díaz, B., Kleeberg, F., & Noriega, M. T. (2012). *Mejora Continua de los Procesos Herramientas y Técnicas*. Lima: Fondo Editorial.
- Bravo, S. (2010). *Análisis de rentabilidad, económica y financiera. Fundamentos de la valorización de empresas*. Perú: Print Press S.A.C. Lima.
- Bureau, F. (2011). *Logística Integral*. Madrid: Fundación Confemetal.

- Calderon, G., & Cornetero, A., (2014). *Evaluación de la gestión logística y su influencia en la determinación del costo de ventas de la empresa distribuciones Naylamp S.R.L. ubicada en la ciudad de Chiclayo en el año 2013*. Chiclayo. (tesis de pregrado) Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo. Chiclayo, Perú.
- Castellanos de Echeverri, A. (2012). “*Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo*”.
- Chase, R., Jacobs, F., & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros* (12 ed.). México: McGraw Hill.
- COMEXPERU. (13 de Julio de 1998). *Sociedad de Comercio Exterior del Perú*. Recuperado el 21 de Noviembre de 2012, de <http://www.comexperu.org.pe/archivos%5Crevista%5Ccabril04%5Cproducto.pdf>
- Córdova, F. (2012). *Mejoras en el Proceso de Fabricación de Spools en una Empresa Metalmecánica usando la Manufactura Esbelta*. Lima: Pontificia Universidad Católica el Perú.
- Francisco, L., & Fernando, V. (2010). *Gestión logística y comercial*. España: Macmillan Iberia.
- García Criollo, R. (2005). *Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo* (2da. ed.). México: Mc GRAW HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C.V.
- Guevara Daga , J., & Quiroz Huamani, Y. (2014). *Mejorar La Eficiencia del área de logística en la empresa constructora Rial Construcciones Y Servicios Sac 2014*. Trujillo.
- Hurtado Quintero, B., & Muñoz Giraldo, A. (2013). *Plan de mejoramiento y analisis de la gestion logistica del almacenamiento en la organizacion Herval ltda*. Pereira.
- Industria del Transporte y el Almacenamiento. (2012). En L. Byrd, *Enciclopedia de la OIT* (pág. Capitulo 102). España: D-INSHT.
- López, E., & Paico, R. (2013). *Diseño de un Sistema de Planificación y Control de la Producción para Mejorar la Productividad en la Empresa CERINSA EIRL*. Lambayeque: Universidad Señor de Sipán.
- Merly, S. C. (2011). *Implementacion de un sistema logistico externo*. Colombia.Cali.

- Molina, J. (2015). *Planificación e implementación de un modelo logístico para optimizar la distribución de productos publicitarios en la empresa letreros universales SA*. Guayaquil.
- Mora Gutiérrez, L., & Buitrago, L. (2013). *Mantenimiento : planeación, ejecución y control*. Alfaomega Grupo Editor.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2006). *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo* (11ava ed.). México: MCGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Ocampo Álvarez, I. (2014). *Metodología de implantación de Manufactura Esbelta para la industria eléctrica Mexicana de productos hechos a la medida del cliente*. Mexico D.F.
- Olaya Cruz, M. I. (2007). *Módulo Logística Integral*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Olivos, P. C., Carrasco, F. O., Flores, J. L., Moreno, Y. M., & Nava, G. L. (06 de Febrero de 2014). Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. México, México, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Pardo, F. (2013). *Análisis Situacional Y Propuesta De Mejoras De La Logística De Almacenamiento De La Empresa ALMAGRAN S.A*. Cali.
- Pau i Cos, J., Navascués y Gasca, R., & Yubero Esteban, M. (2001). *Manual de logística integral*. Madrid, España: Díaz de Santos S.A.
- Ramos Menéndez, K. V., & Flores Aliaga, E. M. (2005). *Análisis y propuesta de implementación de pronósticos, gestión de inventarios y almacenes en una comercializadora de vidrios y aluminios (Tesis de pregrado)*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Salazar López, B. (2012). *Herramientas para el ingeniero industrial*. Obtenido de Ingeniería Industrial Online: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/log%C3%ADstica/indicadores-log%C3%ADsticos-kpi/>
- Solf, N. (2011). *Planeación Agregada para Mejorar la Productividad en la Empresa Gandules S.A.C*. Lambayeque: Universidad Señor de Sipan.
- Urzelai Inza, A. (2010). *Manual básico de logística integral*. España: Ediciones Díaz de Santos.

- Vargas Burgos, W. F. (2009). *Diseño e implementación de un sistema logístico para la Compañía Comercial PARABURGA (Tesis de pregrado)*. Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander.
- Velásquez , A. (2012). *Modelo de gestión de operaciones para pymes innovadoras*. Red Revista Escuela de Administración de Negocios.
- Veritas, B. (2009). *Logística Integral*. Madrid: FC.

ANEXOS

Anexo 01.- Guía de Observación

Objetivo:

La presente lista de cotejo, tuvo por finalidad recoger información importante sobre el trabajo de investigación titulado “Diseño de un sistema logístico para incrementar la rentabilidad en la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L. Lambayeque – 2016, los resultados permitieron brindar un aporte para la empresa.

Instrucciones:

Observa, evalúa y marca los recuadros en blanco correspondientes a las valoraciones para cada ítem.

| ITEM | SISTEMA LOGÍSTICO | CUMPLE | NO CUMPLE |
|------|---------------------------------------------------------------------------|--------|-----------|
| | PLANIFICACION Y CONTROL | | |
| 1 | Personal cuenta con EPP. | | |
| 2 | Se realiza inspección del proceso. | | |
| | GESTIÓN DE ALMACÉN | | |
| 3 | Excesivo espacio de almacén. | | |
| 4 | Correcto orden de productos terminados | | |
| | GESTIÓN DE PEDIDOS Y DISTRIBUCIÓN | | |
| 5 | Control de registro de recepción de materia prima. | | |
| 6 | Control de registro de salida de producto terminado. | | |
| 7 | Apropiada localización del almacén en la empresa. | | |
| | INFRAESTRUCTURA | | |
| 8 | Las instalaciones asignadas cumplen con los requerimientos de la empresa. | | |

Anexo 02.- Entrevista

I.-OBJETIVO:

La presente entrevista, tuvo por finalidad recoger información importante sobre el trabajo de investigación titulado “Diseño de un sistema logístico para incrementar la rentabilidad en la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L. Lambayeque – 2016, los resultados permitieron brindar un aporte para la empresa.

II.- INSTRUCCION:

Por favor responda en forma clara y precisa, teniendo en cuenta que dichos contenidos y/o aportes, serán de suma importancia para el desarrollo de este trabajo. También se le recuerda que los datos que nos está proporcionando, únicamente tiene validez con fines académicos. La técnica empleada es anónima, se le agradece su participación.

III.- INTERROGANTES

1. ¿Cree usted que la planificación de aprovisionamiento es un componente significativo para mejorar la rentabilidad dentro de la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E. I. R. L.? ¿Por qué?
2. ¿Existe un registro de entradas? ¿De acuerdo a su experiencia considera usted importante llevar el control de un registro de entradas y envíos, como parte del proceso logístico de la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E. I. R. L.?
3. ¿Cree usted que, una correcta negociación con los proveedores podría mejorar la eficacia del área logística de la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L.? ¿Por qué?
4. ¿Cómo determina las cantidades de materias primas e insumos que se requieren comprar?
5. ¿Qué apreciación tiene usted, acerca del control de almacén en la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L.?
6. ¿Existe un plan de producción en la fábrica? ¿Qué tan importante considera usted la existencia de un plan de producción en la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E. I. R. L.?

7. ¿Cree usted que la implementación del proceso de compra favorece en la logística de la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E. I. R. L?
8. ¿Cree usted que debería haber un sistema de control en el proceso logístico para mejorar la rentabilidad dentro la fábrica de accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L?
¿Por qué?
9. ¿Cuál es el problema principal en la logística de la Fábrica de Accesorios y Tuberías Plásticas E.I.R.L.?
10. En su opinión ¿Qué aspectos afectan la falta de controles logísticos dentro de la Fábrica de Accesorios y tuberías plásticas E.I.R.L?
11. ¿Considera usted importante la capacitación de personal para tener un mejor control de las distintas áreas logísticas?

¡Gracias por su Colaboración!

Anexo 03.- Costos de los productos y demanda

I.-OBJETIVO:

El presente formato, tuvo por finalidad registrar información sobre costos de los productos y la cantidad que solicita el cliente.

II.- INSTRUCCION:

Registrar en los recuadros el nombre de producto, la cantidad y costo de los productos solicitados.

| COSTO DEL PRODUCTO UNITARIO Y TOTAL DE LO QUE SOLICITA EL CLIENTE | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------------------|----------------|----------------|
| Nº | Producto | Cantidad | Solicitud de Cliente | Costo Unitario | Cantidad Total |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Anexo 04.- Fotografías



Empresa Accesorios y Tuberías Plásticas EIRL, Lambayeque.



Área de producción de la Empresa Accesorios y Tuberías Plásticas EIRL, Lambayeque.

Anexo 05.- Kardex

FABRICA DE ACCESORIOS Y TUBERÍAS PLASTICAS E.I.R.L.

ARTÍCULO : CÓDIGO DE REFERENCIA :
 UNIDAD DE MEDIDA :
 PROVEEDOR : **KARDEX** EXISTENCIA MÍNIMA :
 MÉTODO DE VALORACIÓN : EXISTENCIA MÁXIMA :

| FECHA | DETALLE | ENTRADAS | | | SALIDAS | | | EXISTENCIA | | |
|----------------|---------|----------|------------|---------|---------|--------|---------|------------|--------|---------|
| | | CANT. | V/UNIT S/. | V/TOTAL | CANT. | V/UNIT | V/TOTAL | CANT. | V/UNIT | V/TOTAL |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Totales | | | | | | | | | | |

- Empresa colocar el nombre de la empresa:
- Artículo: indicar marca: PLANTILLA CABALLERO EMOL
- Unidad de medida, indicar la que corresponda : docena ,galón
- Proveedores: Razón Social del Proveedor:
- Método de valuación: PEPS
- Código de referencia: el que corresponda:
- Existencia Mínima: Calcular según rotación
- Existencia Máxima: Calcular según rotación

Anexo 06.- Pronóstico de las ventas de codos de 2" X 90.

Para efectuar el pronóstico de la demanda, se utilizó información de las ventas históricas de los últimos 12 meses. (Enero – Diciembre 2015).

Tabla 53.

Ventas Históricas.

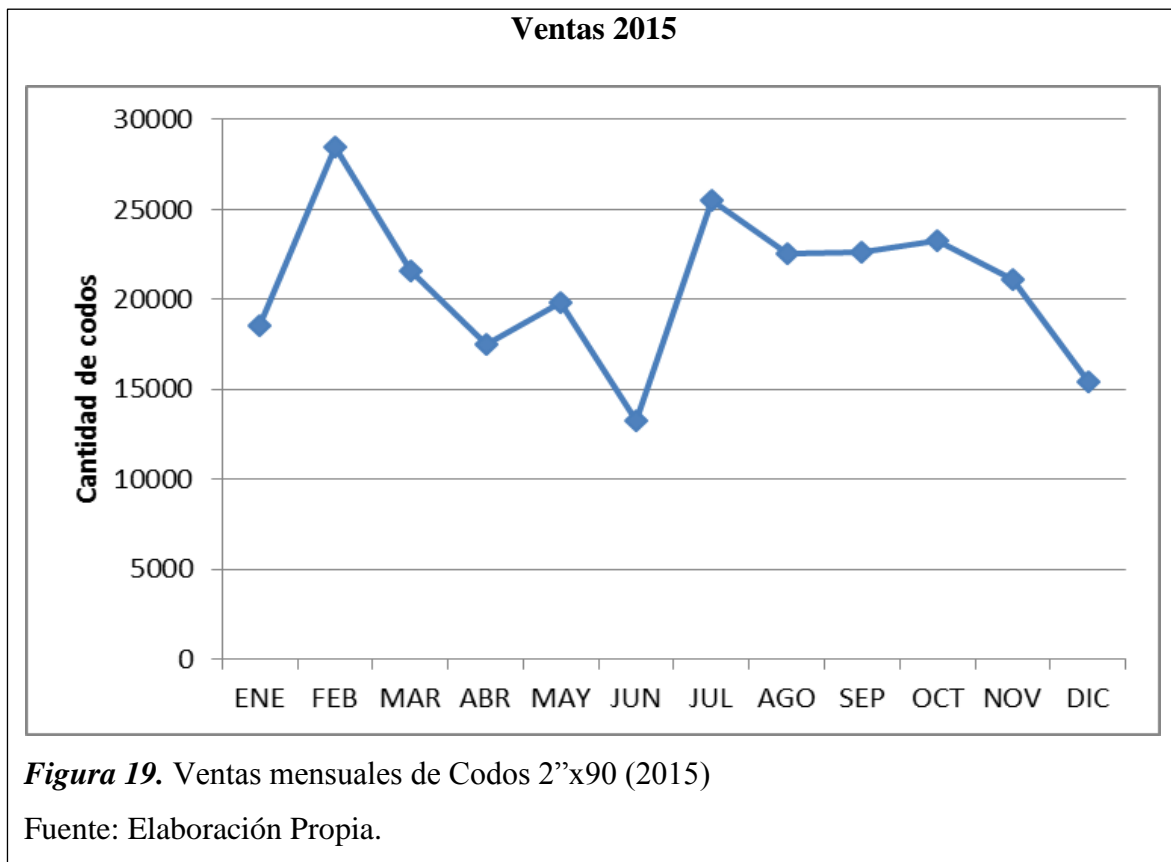
| Meses | | LD160001 | LD040001 | LE520001 | LE520002 | LP040003 | LD160003 | LD280003 | LD160004 | Total |
|----------------|-----|------------|--------------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|----------|
| | | Codo | Codo | Tubo | Tubo | Adaptador | Tee | Tee | Tee | Unidades |
| | | de 2" X 90 | de 1/2" X 90 | 1/2" | 1" | de 1/2" | de 2" | de 4"x 4" | de 2" | |
| 2015 | ENE | 18 564 | 11 750 | 500 | 1 100 | 3 564 | 3 865 | 1 250 | 2 500 | |
| | FEB | 28 515 | 1 250 | 550 | 10 000 | 3 546 | 1 540 | 2 000 | 1 500 | |
| | MAR | 21 560 | 7 564 | 1 000 | 500 | 2 546 | 1 687 | 2 000 | 1 546 | |
| | ABR | 17 546 | 4 587 | 1 000 | 12 364 | 1 546 | 2 546 | 2 500 | 880 | |
| | MAY | 19 856 | 10 895 | 10 500 | 10 254 | 2 546 | 3 550 | 1 500 | 1 777 | |
| | JUN | 13 256 | 8 546 | 15 698 | 5 698 | 3 562 | 2 456 | 2 450 | 2 000 | |
| | JUL | 25 500 | 10 254 | 20 145 | 3 568 | 3 300 | 1 788 | 2 600 | 1 100 | |
| | AGO | 22 563 | 15 487 | 14 523 | 5 555 | 2 154 | 2 220 | 2 700 | 750 | |
| | SEP | 22 660 | 9 875 | 13 560 | 10 000 | 4 930 | 1 230 | 1 900 | 730 | |
| | OCT | 23 300 | 9 856 | 10 000 | 19 500 | 5 460 | 1 455 | 1 800 | 1 222 | |
| | NOV | 21 100 | 15 478 | 15 000 | 12 200 | 6 542 | 1 555 | 2 700 | 500 | |
| | DIC | 15 420 | 12 230 | 11 000 | 10 000 | 9 845 | 1 500 | 1 100 | 2 500 | |
| TOTALES | | 249 840 | 117 772 | 113 476 | 100 739 | 49 541 | 25 392 | 24 500 | 17 005 | 698 265 |

Fuente: Elaboración Propia.

De los ocho productos que la empresa Fábrica de accesorios y Tuberías plásticas EIRL, es el Codo de 2" X 90 producto más representativo o el de mayor venta y producción.

Para analizar el patrón de los datos históricos del Codo de 2" X 90, y determinar los modelos de pronósticos más apropiados, se han graficado los datos de los últimos 12 meses.

En el gráfico se puede apreciar que los datos presentan un patrón de variaciones irregulares de ascenso y descenso.



El análisis del comportamiento histórico de las ventas nos conlleva a utilizar y analizar algunos modelos de pronósticos de series de tiempo necesarios.

Analizando los datos, tenemos que existe un patrón de tendencia, estacionalidad y variabilidad.

Los modelos de series de tiempo que utilizamos son los siguientes:

- Método del último valor.
 - Promedio simple
 - Promedio móvil ponderado
 - Método del suavizamiento exponencial.
- **Método del último valor**

Tabla 54.

Cuadro resumen del método del último valor

| Ultimo valor | Total | | |
|---------------------|--------------|-------------|------|
| V.A. | 53 628 | 4 875,27273 | DAM |
| V.A.^2 | 408 465 636 | 37133 239,6 | EMC |
| V.A./Y1 | 2,62925022 | 0,09242455 | PEMA |
| Error/Y1 | -0,67481582 | -0,06134689 | PME |
| N | 11 | | |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 55.*Pronóstico de las ventas de codos de 2" X 90 con el método del último valor.*

| Mes | Periodo | Y1 | Pronostico | Error | V.A. | V.A.^2 | V.A./Y1 | Error/Y1 |
|-------------------|----------------|-----------|-------------------|--------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| Enero | 1 | 18 564 | | | | | | |
| Febrero | 2 | 28 515 | 18 564 | 9 951 | 9 951 | 99 022 401 | 0,34897422 | 0,34897422 |
| Marzo | 3 | 21 560 | 28 515 | -6 955 | 6 955 | 48 372 025 | 0,32258813 | -0,32258813 |
| Abril | 4 | 17 546 | 21 560 | -4 014 | 4 014 | 16 112 196 | 0,22877009 | -0,22877009 |
| Mayo | 5 | 19 856 | 17 546 | 2 310 | 2 310 | 5 336 100 | 0,11633763 | 0,11633763 |
| Junio | 6 | 13 256 | 19 856 | -6 600 | 6 600 | 43 560 000 | 0,49788775 | -0,49788775 |
| Julio | 7 | 25 500 | 13 256 | 12 244 | 12 244 | 149 915 536 | 0,48015686 | 0,48015686 |
| Agosto | 8 | 22 563 | 25 500 | -2 937 | 2 937 | 8 625 969 | 0,13016886 | -0,13016886 |
| Septiembre | 9 | 22 660 | 22 563 | 97 | 97 | 9 409 | 0,00428067 | 0,00428067 |
| Octubre | 10 | 23 300 | 22 660 | 640 | 640 | 409 600 | 0,02746781 | 0,02746781 |
| Noviembre | 11 | 21 100 | 23 300 | -2 200 | 2 200 | 4 840 000 | 0,1042654 | -0,1042654 |
| Diciembre | 12 | 15 420 | 21 100 | -5 680 | 5 680 | 32 262 400 | 0,36835279 | -0,36835279 |
| Totales | | | | -3 144 | 53 628 | 408 465 636 | 2,62925022 | -0,67481582 |

Fuente: Elaboración Propia.

- **Promedio simple**

Tabla 56.

Cuadro resumen del método del promedio simple

| Promedio simple | Total | | |
|------------------------|--------------|--------------|------|
| V.A. | 45 054 | 4 095,81818 | DAM |
| V.A.^2 | 275 989 669 | 25 089 969,9 | EMC |
| V.A./Y1 | 2,26071634 | 0,20551967 | PEMA |
| Error/Y1 | -0,34268077 | -0,0311528 | PME |
| N | 11 | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 57.*Pronóstico de las ventas de codos de 2" X 90 con el método del promedio simple.*

| Mes | Periodo | Y1 | Pronostico | Error | V.A. | V.A.^2 | V.A./Y1 | Error/Y1 |
|-------------------|---------|--------|-------------|--------------|-------------|--------------|------------|-------------|
| Enero | 1 | 18 564 | | | | | | |
| Febrero | 2 | 28 515 | 18 564 | 9 951 | 9 951 | 99 022 401 | 0,34897422 | 0,34897422 |
| Marzo | 3 | 21 560 | 23 539,5 | -1 979,5 | 1 979,5 | 3 918 420,25 | 0,09181354 | -0,09181354 |
| Abril | 4 | 17 546 | 22 879,6667 | -5 333,66667 | 5 333,66667 | 28 448 000,1 | 0,30398191 | -0,30398191 |
| Mayo | 5 | 19 856 | 21 546,25 | -1 690,25 | 1 690,25 | 2 856 945,06 | 0,0851254 | -0,0851254 |
| Junio | 6 | 13 256 | 21 208,2 | -7 952,2 | 7 952,2 | 63 237 484,8 | 0,59989439 | -0,59989439 |
| Julio | 7 | 25 500 | 18 565 | 6 935 | 6 935 | 48 094 225 | 0,27196078 | 0,27196078 |
| Agosto | 8 | 22 563 | 19 378 | 3 185 | 3 185 | 10 144 225 | 0,14116031 | 0,14116031 |
| Septiembre | 9 | 22 660 | 20 439,6667 | 2 220,33333 | 2 220,33333 | 4 929 880,11 | 0,0979847 | 0,0979847 |
| Octubre | 10 | 23 300 | 20 994,75 | 2 305,25 | 2 305,25 | 5 314 177,56 | 0,09893777 | 0,09893777 |
| Noviembre | 11 | 21 100 | 21 455,8 | -355,8 | 355,8 | 126 593,64 | 0,01686256 | -0,01686256 |
| Diciembre | 12 | 15 420 | 18 566 | -3146 | 3146 | 9 897 316 | 0,20402075 | -0,20402075 |
| Total | | | | 4 139,16667 | 45 054 | 275 989 669 | 2,26071634 | -0,34268077 |

Fuente: Elaboración Propia.

- **Promedio móvil ponderado**

Tabla 58.

Cuadro resume del método del promedio móvil ponderado.

| Total | | | |
|-----------------|-------------|--------------|------|
| V.A. | 38 068 | 3 806,8 | DAM |
| V.A.^2 | 231 778 032 | 23 177 803,2 | EMC |
| V.A./Y1 | 2,05556238 | 0,20555624 | PEMA |
| Error/Y1 | -0,98213311 | -0,09821331 | PME |
| N | 10 | | |

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 59.*Pronóstico de las ventas de codos de 2" X 90 con el método del promedio móvil ponderado.*

| Pronostico | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|-----------|------------|--------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| Mes | Periodo | Y1 | n=2 | Error | V.A. | V.A.^2 | V.A./Y1 | Error/Y1 |
| Enero | 1 | 18 564 | | | | | | |
| Febrero | 2 | 28 515 | | | | | | |
| Marzo | 3 | 21 560 | 23 539,5 | -1 979,5 | 1 979,5 | 3 918 420,25 | 0,09181354 | -0,09181354 |
| Abril | 4 | 17 546 | 25 037,5 | -7 491,5 | 7 491,5 | 56 122 572,3 | 0,42696341 | -0,42696341 |
| Mayo | 5 | 19 856 | 19 553 | 303 | 303 | 91 809 | 0,01525987 | 0,01525987 |
| Junio | 6 | 13 256 | 18 701 | -5 445 | 5 445 | 29 648 025 | 0,41075739 | -0,41075739 |
| Julio | 7 | 25 500 | 16 556 | 8 944 | 8 944 | 79 995 136 | 0,3507451 | 0,3507451 |
| Agosto | 8 | 22 563 | 19 378 | 3 185 | 3 185 | 10 144 225 | 0,14116031 | 0,14116031 |
| Septiembre | 9 | 22 660 | 24 031,5 | -1 371,5 | 1 371,5 | 1 881 012,25 | 0,06052515 | -0,06052515 |
| Octubre | 10 | 23 300 | 22 611,5 | 688,5 | 688,5 | 474 032,25 | 0,02954936 | 0,02954936 |
| Noviembre | 11 | 21 100 | 22 980 | -1 880 | 1 880 | 3 534 400 | 0,08909953 | -0,08909953 |
| Diciembre | 12 | 15 420 | 22 200 | -6 780 | 6 780 | 45 968 400 | 0,43968872 | -0,43968872 |
| Totales | | | | -11 827 | 38 068 | 231 778 032 | 2,05556238 | -0,98213311 |

Fuente: Elaboración Propia.

- **Método del suavizamiento exponencial**

Tabla 60.

Cuadro resumen del método del suavizamiento exponencial.

| | Total | | |
|-----------------|--------------|--------------|------|
| V.A. | 41 969,4277 | 3 815,40252 | DAM |
| V.A.^2 | 243 859 788 | 22 169 071,7 | EMC |
| V.A./Y1 | 2,06727388 | 0,18793399 | PEMA |
| Error/Y1 | 0,19793012 | 0,01799365 | PME |
| N | 11 | | |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 61.*Pronóstico de las ventas de codos de 2" X 90 con el método del suavizamiento exponencial.*

| Pronostico | | | | | | | | | |
|-------------------|----------------|-----------|----------------------------------|----------------------------------|--------------|-------------|---------------|----------------|-----------------|
| Mes | Periodo | Y1 | $\alpha = 0.1$ | $\alpha = 0.9$ | Error | V.A. | V.A.^2 | V.A./Y1 | Error/Y1 |
| Enero | 1 | 18 564 | | 18 564 | | | | | |
| Febrero | 2 | 28 515 | | 18 564 | 9951 | 9951 | 99 022 401 | 0,34897422 | 0,348974224 |
| Marzo | 3 | 21 560 | | 19 559,1 | 2 000,9 | 2 000,9 | 4 003 600,81 | 0,09280612 | 0,092806122 |
| Abril | 4 | 17 546 | | 19 759,19 | -2 213,19 | 2 213,19 | 4 898 209,98 | 0,12613644 | -0,126136441 |
| Mayo | 5 | 19 856 | | 19 537,871 | 318,129 | 318,129 | 101 206,061 | 0,01602181 | 0,016021807 |
| Junio | 6 | 13 256 | | 19 569,6839 | -6 313,6839 | 6 313,6839 | 39 862 604,4 | 0,47628877 | -0,476288767 |
| Julio | 7 | 25 500 | | 18 938,31551 | 6 561,68449 | 6 561,68449 | 43 055 703,3 | 0,25732096 | 0,25732096 |
| Agosto | 8 | 22 563 | | 19 594,48396 | 2 968,51604 | 2 968,51604 | 8 812 087,49 | 0,13156566 | 0,131565662 |
| Septiembre | 9 | 22 660 | | 19 891,33556 | 2 768,66444 | 2 768,66444 | 7 665 502,76 | 0,1221829 | 0,122182897 |
| Octubre | 10 | 23 300 | | 20 168,20201 | 3 131,79799 | 3 131,79799 | 9 808 158,67 | 0,13441193 | 0,134411931 |
| Noviembre | 11 | 21 100 | | 20 481,38181 | 618,618194 | 618,618194 | 382 688,47 | 0,0293184 | 0,029318398 |
| Diciembre | 12 | 15 420 | | 20 543,24363 | -5 123,24363 | 5 123,24363 | 26 247 625,2 | 0,33224667 | -0,332246668 |
| TOTAL | | | | | 14 669,1926 | 41 969,4277 | 243 859 788 | 2,06727388 | 0,197930125 |

Fuente: Elaboración Propia

Luego de haber analizado y evaluado los datos históricos con diferentes modelos, se va a elegir el modelo de pronóstico que mejor se desempeña, es decir aquel que tenga una buena medida de dispersión.

La medida de dispersión que se ha utilizado para evaluar el desempeño de los modelos ha sido la Desviación Absoluta Media (DAM), que se muestran al final de cada tabla de aplicación de los diferentes Modelos y que se muestran en la tabla.

Tabla 62.

Desviaciones Absoluta Media de los Modelos de Pronósticos Aplicados.

| COMPARACION DE RESULTADOS | | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------------|------------------------------------------------|
| | Método del Ultimo Valor | Promedio Simple | Promedio Móvil | Método del Suavizamiento Simple |
| DAM | 4 875,27273 | 4 095,81818 | 3 806,8 | 3 815,40252 |
| EMC | 37 133 239,6 | 25 089 969,9 | 23 177 803,2 | 22 169 071,7 |
| PEMA | 0,09242455 | 0,20551967 | 0,20555624 | 0,18793399 |
| PME | -0,06134689 | -0,0311528 | -0,09821331 | 0,01799365 |

Fuente: Elaboración Propia.

Según la tabla, el modelo de pronóstico seleccionado para determinar el pronóstico para el siguiente año, es el modelo de suavizamiento exponencial, por tener un mejor comportamiento que los otros modelos.

De acuerdo con el modelo de pronóstico seleccionado y un horizonte de planificación 12 meses, la demanda proyectada (unidades), para el año 2016, es como se indica en la tabla siguiente:

Tabla 63.*Pronóstico de ventas de codos de 2" X 90*

| Meses | Unidades |
|------------------|-----------------|
| Enero | 18 564 |
| Febrero | 18 564 |
| Marzo | 19 559 |
| Abril | 19 759 |
| Mayo | 19 538 |
| Junio | 19 570 |
| Julio | 18 938 |
| Agosto | 19 594 |
| Setiembre | 19 891 |
| Octubre | 20 168 |
| Noviembre | 20 481 |
| Diciembre | 20 543 |
| Total | 235 169 |

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 07.*Diseño del modelo MRP*

| Ítem | Conceptos | PERIODO - SEMANAS | | | | | | |
|---------------|---------------------------------|---------------------------------|---|---|---|---|---|--|
| | | SI | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| CODO | Necesidades Brutas | | | | | | | |
| | En Almacén pendiente de recibir | | | | | | | |
| | Existencias Previstas | | | | | | | |
| | Necesidades Netas | | | | | | | |
| | Ordenes Plan (recepción) | | | | | | | |
| | Ordenes Plan (emisión) | | | | | | | |
| RESINA | Necesidades Brutas | | | | | | | |
| | PVC | En Almacén pendiente de recibir | | | | | | |
| | | Existencias Previstas | | | | | | |
| | | Necesidades Netas | | | | | | |
| | | Ordenes Plan (recepción) | | | | | | |
| | | Ordenes Plan (emisión) | | | | | | |
| TINTE | | Necesidades Brutas | | | | | | |
| | En Almacén pendiente de recibir | | | | | | | |
| | Existencias Previstas | | | | | | | |
| | Necesidades Netas | | | | | | | |
| | Ordenes Plan (recepción) | | | | | | | |
| | Ordenes Plan (emisión) | | | | | | | |

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 08.

Formato para planificación de materiales

Requerimiento neto de resina de PVC para productos de tipo A.

| PERIODOS/ PRODUCTOS | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-----------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Codo de 2" X 90 | | | | | | |
| Codo de 1/2" X 90 | | | | | | |
| Tubo de 1/2" | | | | | | |
| Tubo de 1" | | | | | | |
| Adaptador de 1/2" | | | | | | |
| Tee de 2" | | | | | | |
| Tee de 4"x 4" | | | | | | |
| Yee de 2" | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | |
| Requerimiento Bruto de resina de PVC para productos de tipo A. | | | | | | |
| Codo de 2" X 90 | | | | | | |
| Codo de 1/2" X 90 | | | | | | |
| Tubo de 1/2" | | | | | | |
| Tubo de 1" | | | | | | |
| Adaptador de 1/2" | | | | | | |
| Tee de 2" | | | | | | |
| Tee de 4"x 4" | | | | | | |
| Yee de 2" | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | |
