

**UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA**

PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROPUESTA PARA REDUCIR RECLAMOS EN EL
ABASTECIMIENTO DE REPUESTOS DE PRODUCTOS
DE LÍNEA BLANCA**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

PRESENTADO POR:

Bach. MOSCOSO RIOS, YVES IGOR

Bach. ALCÁNTARA ZANABRIA, HENRY

ASESOR: Mg. FALCÓN TUESTA, JOSÉ ABRAHAM

LIMA - PERÚ

AÑO: 2015

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a Dios, quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayarme en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades, sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento.

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

A mis padres por su apoyo, comprensión, por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar, por los valores, por sus principios que me fomentaron desde el inicio de mi niñez.

A mis hermanos por su ayuda en los momentos difíciles y sus consejos para seguir mis objetivos.

Yves Igor Moscoso Rios

DEDICATORIA

“Si Quieres Ser Grande, Tienes Que Ser Parte de Algo Más Grande Que Tú”

A Dios por encima de todo, por estar siempre a mi lado y brindarme la fuerza necesaria para seguir adelante.

A mis padres, Enrique Alcántara y Consuelo Zanabria, por ser los pilares más importantes de mi familia, por sus valores y principios y su total apoyo a mi educación y formación profesional, y estar siempre a mi lado.

A mis abuelitos, Julio Zanabria, Elsa Gómez y Julia Quinto, que hoy me ven desde el cielo y me brindan la fuerza para seguir adelante y mantener su esencia en cada reto de mi vida.

A mi enamorada Susana Ramos, por ser una fuerza motivacional importante durante mi proceso de formación universitaria.

A mis demás familiares y amigos de siempre, por estar siempre a mi lado, por su confianza y ser fuente de ejemplo y de amistad, que hoy trato de llevar conmigo en cada emprendimiento de mi vida.

Henry Alcántara Zanabria

AGRADECIMIENTOS

A nuestro asesor Mg. José Falcón, quien nos acompañó y nos aconsejó en todo este trayecto.

A nuestros revisores, Mg Carlos Quispe y Mg Carlos Saito, quienes nos apoyaron con sus observaciones que fueron de gran ayuda para mejorar la tesis.

Al Mg. Gustavo Quispe, y a los demás miembros integrantes del primer curso Tites 2015 de nuestra Universidad Ricardo Palma.

A mi mejor amigo de la Universidad Ricardo Palma, Henry Alcántara, por su apoyo en esta aventura y porque una vez más la carrera de Ingeniería Industrial nos volvió a juntar en una visión conjunta.

A mis compañeros de trabajo que me ayudaron a facilitar la información necesaria, por sus consejos y asesoramiento para la realización de la presente tesis.

Yves Igor Moscoso Rios

AGRADECIMIENTOS

En principio, quisiera agradecer al Mg. Gustavo Quispe por haberme permitido participar en este primer programa de titulación de la Universidad Ricardo Palma, de Lima, Perú (TITES 2015 – URP) y con ello darme la oportunidad de ser parte de la primera generación de jóvenes profesionales del mismo.

Al Dr. Oscar Sotelo, por ser el conductor de la visión del primer programa de titulación de la Universidad Ricardo Palma, de Lima, Perú (TITES 2015 – URP), de quien guardo buenos recuerdos como maestro y guía en mi etapa de formación universitaria.

A nuestros revisores, Mg. Carlos Quispe y Mg. Carlos Saito, por su tiempo y flexibilidad, en aras de brindarnos el apoyo complementario fundamental, para llegar a presentar una tesis fundamentada en los principios de la investigación y de la metodología.

De manera muy especial, a nuestro asesor, Mg. José Falcón, por su asesoría profesional durante todo el proceso de la investigación y por brindarnos el apoyo estratégico necesario para elaborar una tesis de acorde a las exigencias del reto asumido, siendo un amigo y un socio en esta aventura.

A mi prima Zulenka Zanabria por su apoyo en la edición de videos complementarios que realzaron nuestra investigación, sobre todo en el proceso de sustentación de la misma.

A mi mejor amigo de la Universidad Ricardo Palma, Yves Moscoso, por permitirme ser parte de esta visión, la cual adopté como propia desde un inicio y con quien tengo el gusto de asumir esta aventura y este reto.

Henry Alcántara Zanabria

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
INTRODUCCIÓN	1
Capítulo I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Descripción y Formulación del Problema General y Problemas Específicos	3
1.1.1 Descripción del Problema General	3
1.1.2 Formulación del Problema General	4
1.1.3 Descripción de los Problemas Específicos	4
1.1.4 Formulación de los Problemas Específicos	5
1.2 Objetivo General y Específico	5
1.2.1 Objetivo General	5
1.2.2 Objetivos Específicos	5
1.3 Delimitación de la Investigación: Espacial y Temporal	6
1.4 Justificación e Importancia	6
Capítulo II: MARCO TEORICO	8
2.1 Antecedentes del Estudio de Investigación	8
2.2 Bases Teóricas vinculadas a las Variables de Estudio	10
2.2.1 Perfiles de Actividad	10
2.2.2 Servicio Post Venta	11
2.2.2.1 Servicio Post Venta	11
2.2.2.2 Tipos de Servicio Post Venta	12
2.2.3 Procesos Principales de Almacenes	13
2.2.3.1 El Almacén y sus Principales Procesos	13
2.2.3.2 Flujograma de procesos	15
2.2.3.3 Diagrama de Análisis de Procesos	16
2.2.4 “Layout” de almacenes	16
2.2.4.1 Distribución por Mezcla de Categorías o Familias	16
2.2.4.2 Rotación y Distribución de Ubicaciones	18
2.2.4.3 “Layout” (Diseño) del Almacén	19
2.2.5 Indicadores	21
2.2.6 Gestión Visual en el Almacén	23
2.2.7 Gestión de Inventarios	24
2.2.7.1 Planificación de la Demanda	24

2.2.7.1.1	Pronóstico de la Demanda	24
2.2.7.1.1.1	Métodos de Pronósticos de la Demanda	25
2.2.7.1.1.1.1	Método de Promedio simple	25
2.2.7.1.1.1.2	Método de Promedio Móvil	27
2.2.7.1.1.1.3	Método de Regresión Lineal y Recta de Tendencia	28
2.2.7.1.1.1.4	Método de Regresión Lineal y Recta de Tendencia con Estacionalidad	31
2.2.7.1.1.1.5	Método de Suavización Exponencial Simple	33
2.2.7.1.1.1.6	Método de Suavización Exponencial Simple con Tendencia - Modelo de Holt	35
2.2.7.1.1.1.7	Método de Suavización Exponencial Simple con Tendencia y Estacionalidad - Modelo de Winter	37
2.2.7.2	Control del Inventario	41
2.2.7.2.1	Control de Inventario – Valorización	44
2.2.7.2.2	Stock de Rápida, Media y Lenta Rotación	44
2.2.7.2.3	Lote Económico de Pedido (EOQ)	45
2.2.7.3	Planificación del Abastecimiento	47
2.3	Definición de Términos Básicos	48
Capítulo III: SISTEMA DE HIPÓTESIS		49
3.1	Hipótesis	49
3.1.1	Hipótesis General	49
3.1.2	Hipótesis Específicas	49
3.2	Definición Conceptual y Operacionalización de las Variables	50
Capítulo IV: DISEÑO METODOLÓGICO		51
4.1	Tipo y diseño de investigación	51
4.2	Población y muestra	51
4.3	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	53
4.4	Técnicas de procesamiento y análisis de la información	53
Capítulo V: DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD		54
5.1	Descripción de la Empresa Objeto de Estudio	54
5.1.1	Información General de la Empresa objeto de estudio – A nivel Global	54
5.1.1.1	Historia	55
5.1.1.2	Misión	59
5.1.1.3	Visión	59

5.1.1.4 Valores	59
5.1.2 Información general de la empresa objeto de estudio - Perú	59
5.1.2.1 Líneas de Productos Terminados Principales	59
5.1.2.2 Organigrama General	60
5.1.2.2.1 Organigrama del Área de Servicios	61
5.1.2.3 Infraestructura	62
5.1.2.3.1 Una Oficina Principal	62
5.1.2.3.2 Un Almacén de Productos Terminados	62
5.1.2.3.3 Un Almacén de Repuestos	62
5.2 Descripción del Servicio de Post Venta del Almacén de Repuestos	63
5.2.1 Reclamos	63
5.2.2 Servicio Post Venta	64
5.3 Descripción de los Procesos Principales en el Almacén de Repuestos	65
5.3.1 Ingreso de la Mercadería al Almacén de Repuestos	65
5.3.2 Solicitud de Repuestos por parte de los Talleres Autorizados	65
5.3.3 “Picking” (Sacado) de los Repuestos en el Almacén	65
5.3.4 Embalaje de los Repuestos en el Almacén	67
5.3.5 Etiquetado en el Embalaje de los Repuestos en el Almacén	68
5.3.6 Despacho de los Repuestos del Almacén	68
5.4 Descripción del “Layout” (Diseño) Actual del Almacén de Repuestos	69
5.5 Descripción de la Gestión Visual en el Almacén	69
5.5.1 Identificación y Reconocimiento Visual de los Repuestos	69
5.5.2 Identificación y Reconocimiento Visual de las Ubicaciones	69
5.6 Descripción de la Gestión de Inventarios en el Almacén de Repuestos	70
5.6.1 Descripción de la Planificación de la Demanda de Repuestos	70
5.6.2 Descripción del Control del Inventario	70
5.6.3 Descripción de la Planificación del Abastecimiento de Repuestos	70
5.6.3.1 Los Repuestos por “Free Parts” (Partes Libres)	71
5.6.3.2 Los Repuestos por Compra de Origen	72
Capítulo VI: ANÁLISIS DE LA REALIDAD	74
6.1 Análisis de la Utilidad Bruta (Margen Bruto)	74
6.1.1 ABC Productos (Repuestos) – Utilidad Bruta	74
6.1.1.1 Porcentaje del Margen Bruto por SKU	75
6.1.2 ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Nuevos Soles	75

6.1.3 ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Líneas	77
6.1.4 ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Unidades	78
6.2 Análisis del Servicio de Post Venta	80
6.2.1 Reclamos	80
6.2.1.1 Reclamos vs ABC Productos (Repuestos)	82
6.2.1.1.1 Reclamos vs ABC Productos (Repuestos) en Líneas	82
6.2.1.1.2 Reclamos vs ABC Productos (Repuestos) en % de Líneas	83
6.2.1.2 Reclamos vs ABC Clientes (Talleres Autorizados)	84
6.2.1.2.1 Reclamos vs ABC Clientes (Talleres Autorizados) en Líneas	84
6.2.1.2.2 Reclamos vs ABC Clientes (Talleres Autorizados) en % de Líneas	85
6.2.1.2.3 ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) en % de Reclamos	86
6.2.2 Servicio de Post Venta	87
6.2.2.1 Flujograma Actual del Servicio de Post Venta – Lima Metropolitana	88
6.3 Análisis de los Procesos Principales en el Almacén de Repuestos	90
6.3.1 Flujograma Actual de los Procesos Principales en el Almacén de Repuestos	90
6.3.1.1 “Picking” (Sacado) de los Repuestos en el Almacén	92
6.3.1.1.1 Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – “Picking” (Sacado) Actual	92
6.3.1.2 Embalaje de los Repuestos en el Almacén	94
6.3.1.2.1 Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – Embalaje Actual	94
6.4 Análisis del “Layout” del Almacén de Repuestos	97
6.4.1 Diseño 2D – “Layout” Actual	97
6.4.2 Diseño 3D – “Layout” Actual	99
6.4.3 Distribución Física por Familias de Repuestos	106
6.5 Análisis de la Gestión Visual en el Almacén de Repuestos	109
6.5.1 Identificación y Reconocimiento Visual Actual de los Repuestos	109
6.5.2 Identificación y Reconocimiento Visual Actual de las Ubicaciones	111
6.6 Análisis de la Gestión de Inventarios en el Almacén de Repuestos	113
6.6.1 Planificación Actual de la Demanda de Repuestos	113
6.6.1.1 Tipos de Pronóstico de la Demanda	115
6.6.1.1.1 Método de Promedio Simple	116
6.6.1.1.2 Método Promedio Móvil	119
6.6.1.1.3 Proyección de Tendencia (Regresión Lineal)	122
6.6.1.1.4 Método de Tendencia y Estacionalidad	126
6.6.1.1.5 Método de Suavización Exponencial Simple	131

6.6.1.1.6 Método Holt	135
6.6.1.1.7 Método de Winter	139
6.6.2 Control del Inventario	144
6.6.2.1 Ubicaciones Actuales de los Repuestos - Cobertura y Rotación – Utilidad Bruta	144
6.6.2.2 Stock Valorizado del Almacén de Repuestos	146
6.6.2.3 Lote Económico de Pedido (EOQ)	147
6.6.2.4 Punto de Reposición y Stock de Seguridad	151
6.6.4 Planificación del Abastecimiento	155
Capítulo VII: PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN	157
7.1 Propuesta de la Utilidad Bruta	157
7.2 Propuesta del Servicio de Post Venta	157
7.2.1 Reclamos	157
7.2.2 Servicio de Post Venta	158
7.2.2.1 Flujograma Propuesto del Servicio de Post Venta – Lima Metropolitana	158
7.3 Propuesta de los Procesos Principales del Almacén de Repuestos	161
7.3.1 Flujograma Ideal de los Procesos Principales del Almacén de Repuestos	161
7.3.1.1 “Picking” (Sacado) de los Repuestos en el Almacén	162
7.3.1.1.1 Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – “Picking” (Sacado) Propuesto	162
7.3.1.2 Embalaje de los Repuestos en el Almacén	164
7.3.1.2.1 Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – Embalaje Propuesto	164
7.4 Propuesta del “Layout” del Almacén de Repuestos	167
7.4.1 Diseño 2D – “Layout” Propuesto	167
7.4.2 Diseño 3D – “Layout” Propuesto	169
7.5 Propuesta de la Gestión Visual del Almacén de Repuestos	177
7.5.1 Identificación y Reconocimiento Visual Propuesto de los Repuestos	177
7.5.2 Identificación y Reconocimiento Visual Propuesto de las Ubicaciones	177
7.6 Propuesta de la Gestión de Inventarios	178
7.6.1 Planificación Propuesta de la Demanda	178
7.6.2 Control Propuesto del Inventario	178
7.6.3 Planificación Propuesta del Abastecimiento	181
7.7 Actividades de Implementación y Cronograma Gantt	183
7.8 Inversión en Recursos y Equipos para la Implementación	183
7.9 Costos Operativos esperados de la Solución a Implementar	184
7.10 Flujo de Efectivo, Análisis Económico y Financiero	184

CONCLUSIONES	186
RECOMENDACIONES	188
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	191
ANEXOS	193
ANEXO 1: Matriz de Consistencia	193
ANEXO 2: Marco Lógico de la Investigación	194

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. % ABC de Utilidad Bruta – Clientes vs Productos	10
Figura 2. Flujograma de Procesos	15
Figura 3. Diagrama de Análisis de Procesos	16
Figura 4. Distribución por Mezcla de Categorías o Familias	17
Figura 5. Rotación y Distribución de Ubicaciones	18
Figura 6. “Layout” (Diseño) en Forma de U	19
Figura 7. “Layout” (Diseño) en Forma Directo	20
Figura 8. “Layout” (Diseño) en Forma Modular	20
Figura 9. Planificación de Áreas Adyacentes	21
Figura 10. Algunos Ejemplos de Gestión Visual	23
Figura 11. Pronóstico de Demanda con Promedio Simple	26
Figura 12. Pronóstico de Demanda con Promedio Móvil	27
Figura 13. Métodos de Mínimos Cuadrados	28
Figura 14. Pronóstico de Demanda con Regresión Lineal y Recta de Tendencia	29
Figura 15. Pronóstico de Regresión Lineal con Recta de Tendencia y Estacionalidad	32
Figura 16. Pronóstico con Suavización Exponencial Simple	34
Figura 17. Pronóstico con Suavización Exponencial Simple con Tendencia – Método de Holt	35
Figura 18. Pronóstico con Suavización Exponencial Simple con Tendencia y Estacionalidad – Modelo de Winter	38
Figura 19. Revisión Periódica de Inventario	42
Figura 20. Revisión Continua de Inventario	43
Figura 21. Lote Económico de Pedido (EOQ)	45
Figura 22. Stock de Seguridad	46
Figura 23. Información General de la Empresa – Global	54
Figura 24. Líneas de Productos – 50s	55
Figura 25. Líneas de Productos – 60s	55
Figura 26. Líneas de Productos – 70s	56
Figura 27. Líneas de Productos – 80s	56
Figura 28. Líneas de Productos – 90s	57
Figura 29. Líneas de Productos – 2000s	57
Figura 30. Líneas de Productos – 2010s	58
Figura 31. Valores	59
Figura 32. Organigrama General	60
Figura 33. Área de Servicios	61

Figura 34. % Margen Bruto x SKU	75
Figura 35. ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Nuevos Soles	76
Figura 36. ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Líneas	77
Figura 37. ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Unidades	79
Figura 38. Distribución de Motivos de Reclamos	81
Figura 39. ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) en % de Reclamos	86
Figura 40. Flujograma Actual del Servicio de Post Venta – Lima Metropolitana	88
Figura 41. Flujograma de los Procesos Principales en el Almacén de Repuestos	90
Figura 42. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – “Picking” (Sacado) Actual	92
Figura 43. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – Embalaje Actual	94
Figura 44. Diseño 2D – “Layout” Actual – Vista de Planta - Almacén de Repuestos	97
Figura 45. Diseño 3D – “Layout Actual” – Vista de Planta 1 - Almacén de Repuestos	99
Figura 46. Diseño 3D – “Layout” Actual – Vista de Planta 2 - Almacén de Repuestos	100
Figura 47. Diseño 3D – “Layout” Actual – Vista de Interior 1 - Almacén de Repuestos	101
Figura 48. Diseño 3D – “Layout” Actual – Vista de Interior 2 - Almacén de Repuestos	102
Figura 49. Diseño 3D – “Layout” Actual – Vista de Interior 3 - Almacén de Repuestos	103
Figura 50. Diseño 3D – “Layout” Actual – Vista de Interior 4 - Almacén de Repuestos	104
Figura 51. Diseño 3D – “Layout Actual” – Vista de Interior 5 - Almacén de Repuestos	105
Figura 52. Distribución por Mezcla de Familias - Pedidos	107
Figura 53. Identificación y Reconocimiento Visual de los Repuestos – Anaqueles – “Picking” (Sacado)	109
Figura 54. Identificación y Reconocimiento Visual Actual de los Repuestos – Racks - “Picking” (Sacado)	109
Figura 55. Identificación y Reconocimiento Visual Actual de los Ubicaciones – Anaqueles - “Picking” (Sacado)	111
Figura 56. Identificación y Reconocimiento Visual de las Ubicaciones – Racks - “Picking” (Sacado)	111
Figura 57. Distribución de las Ventas Históricas (Demanda Histórica) – Repuesto de mayor Utilidad Bruta	114
Figura 58. Método de Promedio Simple – Repuesto de mayor Utilidad Bruta	118
Figura 59. Método de Promedio Móvil – Repuesto de mayor Utilidad Bruta	121
Figura 60. Método de Proyección de Tendencia – Repuesto de mayor Utilidad Bruta	125
Figura 61. Método de Tendencia y Estacionalidad – Repuesto de mayor Utilidad Bruta	130

Figura 62. Método de Suavización Exponencial Simple – Repuesto de mayor Utilidad Bruta	134
Figura 63. Método de Holt – Repuesto de mayor Utilidad Bruta	138
Figura 64. Método de Winter – Repuesto de mayor Utilidad Bruta	143
Figura 65. Cantidad de la Orden vs Costos – Lote Económico de Pedido	150
Figura 66. Resumen – EOQ – ROP - SS	154
Figura 67. Flujograma Propuesto del Servicio de Post Venta – Lima Metropolitana	158
Figura 68. Flujograma Ideal de los Procesos Principales en el Almacén de Repuestos	161
Figura 69. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – “Picking” (Sacado) Propuesto	162
Figura 70. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – Embalaje Propuesto	164
Figura 71. Diseño 2D – “Layout” Propuesto – Vista de Planta - Almacén de Repuestos	167
Figura 72. Diseño 3D – “Layout” Propuesto – Vista de Planta 1 - Almacén de Repuestos	169
Figura 73. Diseño 3D – “Layout” Propuesto – Vista de Planta 2 - Almacén de Repuestos	170
Figura 74. Diseño 3D – “Layout” Propuesto – Vista de Interior 1 - Almacén de Repuestos	171
Figura 75. Diseño 3D – “Layout” Propuesto – Vista de Interior 2 - Almacén de Repuestos	172
Figura 76. Diseño 3D – “Layout” Propuesto – Vista de Interior 3 - Almacén de Repuestos	173
Figura 77. Diseño 3D – “Layout” Propuesto – Vista de Interior 4 - Almacén de Repuestos	174
Figura 78. Diseño 3D – “Layout” Propuesto – Vista de Interior 5 - Almacén de Repuestos	175

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Indicadores de Productividad de un Almacén	22
Tabla 2: Índices de Estacionalidad	31
Tabla 3: Aplicación del Factor de Estacionalidad	32
Tabla 4: Verificación para la Selección del Método de Pronóstico	40
Tabla 5: Matriz de Variables	50
Tabla 6: Talleres Autorizados y su Ubicación Geográfica	52
Tabla 7: ABC Productos (Repuestos) – Utilidad Bruta	74
Tabla 8: ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Nuevos Soles	75
Tabla 9: ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Líneas	77
Tabla 10: ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Unidades	78
Tabla 11: Distribución de Motivos de Reclamos	80
Tabla 12: Reclamos vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en Líneas	82
Tabla 13: Reclamos vs ABC Productos (Repuestos) en % de Líneas	83
Tabla 14: Reclamos vs ABC Clientes (Talleres Autorizados) de la Utilidad Bruta en Líneas	84
Tabla 15: Reclamos vs ABC Clientes (Talleres Autorizados) de la Utilidad Bruta en % de Líneas	85
Tabla 16: Familias de Repuestos - Pedidos	107
Tabla 17: % de “SKU” Correctamente Identificados	110
Tabla 18: % de Ubicaciones Correctamente Identificadas	112
Tabla 19: Data de Ventas Histórica (Demanda histórica) – Repuesto de mayor Utilidad Bruta	113
Tabla 20: Método de Promedio Simple – Repuesto de mayor Utilidad Bruta	116
Tabla 21: Método de Promedio Móvil – Repuesto de mayor Utilidad Bruta	119
Tabla 22: Método de Proyección de Tendencia	122
Tabla 23: Índice de Estacionalidad	126
Tabla 24: Método de Tendencia y Estacionalidad	127
Tabla 25: Método de Suavización Exponencial Simple	131
Tabla 26: Método de Holt	135
Tabla 27: Método de Winter	139
Tabla 28: Ubicaciones Actuales de los Repuestos – Cobertura y Rotación – Utilidad Bruta	144
Tabla 29: Ubicaciones Actuales de los Repuestos A – Cobertura y Rotación – Utilidad Bruta	145

Tabla 30: Stock Valorizado del Almacén de Repuestos en Nuevos Soles	146
Tabla 31: Stock Valorizado del Almacén de Repuestos en Unidades	146
Tabla 32: Datos – Lote Económico de Pedido - Repuesto de mayor Utilidad Bruta	147
Tabla 33: Tabulación - Cantidad de la Orden vs Costos – Lote Económico de Pedido	149
Tabla 34: Resumen – Métodos de Pronósticos - Repuesto de mayor Utilidad Bruta	152
Tabla 35: Formas de Suministro – “Lead Time” (Tiempo de Espera) de los Proveedores	155
Tabla 36: Ubicaciones Propuestas de los Repuestos – Cobertura y Rotación – Utilidad Bruta	179
Tabla 37: Repuestos A – Cobertura y Rotación – Utilidad Bruta	179
Tabla 38: Cronograma de Actividades Gantt - Propuesta	183
Tabla 39: Inversión – Recursos y Equipos - Propuesta	183
Tabla 40: Costos Operativos – Recursos y Equipos - Propuesta	184
Tabla 41: Flujo Económico – Análisis Económico y Financiero – Propuesta	184

RESUMEN

La presente investigación consiste en Proponer una Solución para Reducir los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de Productos de Línea Blanca.

Para ello, se aplicó principalmente Métodos de Clasificación ABC, Diagramas de Análisis de Actividades, Distribución por Mezcla de Familias, Métodos de Pronósticos de la Demanda, entre otras herramientas de la Ingeniería Industrial.

Finalmente, se concluyó que al mejorar la Productividad del “Picking” (Sacado) y del Embalaje, al mejorar la Identificación y Reconocimiento Visual de los Repuestos y de los Espacios y al realizar una mejor Planificación de la Demanda, un adecuado Control del Inventario, una mejor Planificación del Abastecimiento, se reducirán los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de productos de línea blanca.

Palabras Claves: Reducir Reclamos, Clasificación ABC, Productividad, Picking, Embalaje, Identificación y Reconocimiento Visual, Planificación de la Demanda, Pronósticos de la Demanda, Control del Inventario, Abastecimiento de Repuestos.

ABSTRACT

The present research is to propose a solution to Reduce Claims in supply of spare parts Products Appliances.

To do this, we will mainly apply ABC classification methods, diagrams Analysis Activities, Distribution mix of families Methods demand forecast and other tools of industrial engineering.

Finally, it was concluded that by improving the productivity of the "Picking" (Taken) and packaging, improving the identification and Visual Recognition of parts and spaces and improving planning Demand with an adequate control of inventory and with a better supply planning, Claims will be reduced in the Supply of white goods' spare parts.

Key Words: Reduce Claims, Classification ABC, Productivity, Picking, Packing, Identification and Visual Recognition, Demand Planning, Demand Forecasting, Inventory Control, Supply Spare Parts.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, palabras como “Servicio” o “Atención al Cliente” son determinantes en la satisfacción de los clientes, en el aumento de las ventas, así como en la fidelización de una marca. Es por ello que, el identificar puntos críticos en ello o mejoras por parte de una empresa hacia sus clientes, puede ser determinante para la creación de una relación comercial sólida a futuro.

Esto a su vez, lo relacionaremos con el mercado de productos de línea blanca, para esto tomaremos como modelo una empresa internacional que tiene una sede comercial en nuestro país (Perú), la cual tiene, en la actualidad, una participación del 20% del mercado nacional.

Tomando en cuenta lo mencionado, las empresas que sean eficientes logísticamente y que brinden un servicio de calidad en todas sus líneas serán las más competitivas del mercado.

Hoy por hoy, uno de los puntos esenciales de competitividad dentro del desarrollo y sostenibilidad de toda compañía son sus niveles de servicio, sobre todo los relacionados al “Servicio Post Venta”, el cual consiste en todos aquellos esfuerzos después de la venta para satisfacer al cliente y poder así mantener una compra regular o repetida, siendo un punto diferencial respecto a la competencia, garantizando el paso a un nivel superior en cuanto a la calidad del servicio en sí.

Algunos aspectos dentro del concepto del Servicio de Post Venta serían la atención de reclamos, reparaciones, mantenimiento, venta y abastecimiento de repuestos u otros relacionados.

Es por ello que la presente tesis estará enfocada en Proponer una Solución para Reducir los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de Productos de Línea Blanca.

La presente tesis está constituida de siete capítulos:

En el Capítulo I de la presente investigación se muestra el Planteamiento del Problema, relacionado a la Descripción y Formulación del Problema General y los Problemas Específicos, así como el Objetivo General y los Objetivos Específicos, la Delimitación de la Investigación y la Justificación e Importancia de la tesis en sí.

En el Capítulo II de la presente investigación se muestra el Marco Teórico, relacionado a los Antecedentes de la Investigación, a las Bases Teóricas Vinculadas a las Variables de Estudio y a la Definición de Términos Básicos de la Tesis en sí.

En el Capítulo III de la presente investigación se muestra el Sistema de Hipótesis, relacionado a la Hipótesis General y las Hipótesis Específicas, así como la Definición Conceptual y Operacionalización de las Variables de la Tesis en sí

En el Capítulo IV de la presente investigación se muestra el Diseño Metodológico, relacionado al Tipo y Diseño de Investigación, a la Población y Muestra, a las Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos y a las Técnicas de Procesamiento y Análisis de la Información de la Tesis en sí.

En el Capítulo V de la presente investigación se muestra la Descripción de la Realidad, relacionada a la Descripción de la Empresa Objeto de Estudio, a la Descripción del Servicio de Post Venta del Almacén de Repuestos, a la Descripción de los Procesos Principales en el Almacén de Repuestos, a la Descripción del “Layout” (Diseño) Actual del Almacén de Repuestos, a la Descripción de la Gestión Visual en el Almacén de Repuestos y a la Descripción de la Gestión de Inventarios en el Almacén de Repuestos de la Tesis en sí.

En el Capítulo VI de la presente investigación se muestra el Análisis de la Realidad, relacionado al Análisis de la Utilidad Bruta, al Análisis del Servicio de Post Venta, al Análisis de los Procesos Principales en el Almacén de Repuestos, al Análisis del “Layout” (Diseño) del Almacén de Repuestos, al Análisis de la Gestión Visual en el Almacén de Repuestos y al Análisis de la Gestión de Inventarios en el Almacén de Repuestos de la Tesis en sí.

En el Capítulo VII de la presente investigación se muestra la Propuesta de Solución, relacionada a la Propuesta de la Utilidad Bruta, a la Propuesta del Servicio de Post Venta, a la Propuesta de los Procesos Principales del Almacén de Repuestos, a la Propuesta del “Layout” (Diseño) del Almacén de Repuestos, a la Propuesta de la Gestión Visual en el Almacén de Repuestos, a la Propuesta de la Gestión de Inventarios en el Almacén de Repuestos; así como a las Actividades de Implementación y Cronograma Gantt, a la Inversión en Recursos y Equipos para la Implementación, a los Costos Operativos esperados de la Solución a Implementar y al Flujo de Efectivo, Análisis Económico y Financiero de la Tesis en sí.

Capítulo I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción y Formulación del Problema General y Problemas Específicos

1.1.1 Descripción del Problema General

En muchos de los casos, las entidades comerciales de carácter competitivo, como la empresa objeto de estudio, se valen de Talleres Autorizados para brindar un Servicio de Post Venta a sus clientes finales, pero: ¿Quiénes deberían brindarle un buen servicio a dichos talleres para que los mismos puedan atender eficientemente a los clientes finales?

Para el enfoque de la tesis en sí, los clientes serán los talleres autorizados de una empresa que importa y distribuye productos de línea blanca con sus respectivos repuestos. A su vez estos talleres autorizados brindan servicios de reparación y mantenimiento a los clientes finales.

En primera instancia, la empresa objeto de estudio importa y distribuye productos de línea blanca con sus respectivos repuestos para que sean vendidos a través de sus talleres autorizados, a nivel de Lima Metropolitana y Provincias.

La empresa en sí tiene el 20% de participación del mercado con productos de línea blanca tales como: cocinas, refrigeradoras, cubiertas, secadoras, lavadoras, microondas, entre otros.

En este caso, la empresa objeto de estudio cuenta con un Almacén de Repuestos, el cual está encargado de almacenar y proveer de repuestos a todos los talleres autorizados de la empresa en sí.

Si bien es más común escuchar sobre Servicio Post Venta enfocado hacia el cliente final, el hecho de que una empresa pueda también satisfacer las exigencias de sus clientes intermedios (Talleres Autorizados), terminará también por afectar positivamente la satisfacción de los clientes finales.

Como el volumen de abastecimiento de repuestos a los talleres autorizados ha venido incrementándose en la última década, la calidad del servicio también se ha visto afectada, habiéndose elevado el número de reclamos de los talleres hacia la empresa objeto de estudio, por diversos motivos, tales como: Demoras en la Entrega, Errores de Despacho y

Quiebres de Stock, siendo los mismos de responsabilidad directa del Almacén de Repuestos, fuente principal de nuestro estudio de investigación.

Estos talleres autorizados suelen presentar sus reclamos vía email y las órdenes de servicio son generadas en el “CRM” (Customer Relationship Management - Administración de la Relación con el Cliente) del sistema “SAP” (Systems, Applications, Products in Data Processing - Sistema, Aplicaciones y Productos en Procesamiento de Datos) de la empresa objeto de estudio.

1.1.2 Formulación del Problema General

¿Cómo Reducir los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de Productos de Línea Blanca?

1.1.3 Descripción de los Problemas Específicos

Una de los reclamos más comunes que presentan los clientes finales a los Talleres Autorizados es la demora que existe por revisar y cambiar un repuesto. Obviamente, este reclamo pasa del taller autorizado al Almacén de Repuestos, principal responsable de ello. La duración del Servicio de Post Venta suele durar 6 días útiles, siendo este tiempo excesivo para las necesidades de urgencia de los clientes, afectando por ende la atención de los talleres y la imagen de la compañía en sí.

En muchos de los casos también, se puede observar que el “Picking” (Sacado) de los repuestos, así como el embalaje no son eficientes, ya que el encargado de ello realiza muchos traslados y por ende el tiempo de dichos procesos aumenta significativamente, muy aparte de una deficiente ubicación de los repuestos en sí, sin un criterio de ubicación, más que colocarlos en cajas con códigos que muchas veces no son legibles o que en vez de ayudar, retrasan aún más la labor. Si a esto le sumamos también el “Layout” actual del almacén, entonces podremos apreciar que la productividad de los procesos en el almacén de repuestos no es la adecuada.

A su vez, también otros de los reclamos más comunes que se presentan es por enviar al taller autorizado algún repuesto que no era el solicitado, esto debido a que la mayoría de los repuestos y de las ubicaciones en almacén no están debidamente rotulados con sus respectivos códigos, descripción o algún tipo de letreros que permita identificar mejor los

lugares de los diferentes tipos de repuestos. Esto favorece al error del encargado de sacar y embalar los repuestos.

Finalmente, uno de los reclamos críticos son cuando se presentan pedidos por parte de los Talleres Autorizados y el Almacén de Repuestos no cuenta con los repuestos solicitados, por no haber planificado adecuadamente su demanda o por no contar con un stock de seguridad de los repuestos que más precisa o que mayor rentabilidad le generan, viéndose obligado a “canibalizar” (sacar repuestos de productos terminados) o a no atender dicha demanda, generándose pérdidas en ventas y aumentando así la insatisfacción de los Talleres Autorizados, y por ende, de los clientes finales.

1.1.4 Formulación de los Problemas Específicos

- a) ¿Cómo Reducir los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de Productos de Línea Blanca por Demoras en la Entrega por parte del Almacén de Repuestos?
- b) ¿Cómo Reducir los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de Productos de Línea Blanca por Errores en el Despacho por parte del Almacén de Repuestos?
- c) ¿Cómo Reducir los reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de Productos de Línea Blanca por Quiebres de Stock en el Almacén de Repuestos?

1.2 Objetivo General y Específico

1.2.1 Objetivo General

Proponer una solución para:

Reducir los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de Productos de Línea Blanca.

1.2.2 Objetivos Específicos

Proponer una solución para reducir para:

- a) Reducir los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de Productos de Línea Blanca por Demoras en la Entrega por parte del Almacén de Repuestos.

- b) Reducir los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de Productos de Línea Blanca por Errores en el Despacho por parte del almacén de repuestos.
- c) Reducir los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de Productos de Línea Blanca por Quiebres de Stock en el Almacén de repuestos.

1.3 Delimitación de la Investigación: Espacial y Temporal

La investigación comprende todos los reclamos formulados por los talleres autorizados localizados en Lima Metropolitana y Provincias al Almacén de Repuestos de la empresa objeto de estudio.

La investigación comprende la data del 2014 y mediados del año 2015.

1.4 Justificación e Importancia

En principio, la investigación nos permitirá profundizar y aumentar nuestros conocimientos sobre la base teórica sobre la cual se fundamenta nuestro estudio de investigación, y en mayor proporción permitirá aumentar nuestro criterio sobre los diferentes análisis vistos y desarrollados durante el proceso en sí, para lograr el objetivo sobre la cual se centra la misma.

Desde el punto de vista profesional, aumentará nuestros conocimientos basados en el análisis, en la investigación, en el uso de herramientas y nos permitirá dar un paso mayor hacia una formación educativa y emprendedora, necesaria para un mundo competitivo que precisa de buscar soluciones y tomar decisiones.

Desde el punto de vista de la investigación en sí, la Propuesta será de mucha utilidad para la empresa objeto de estudio, por todo el análisis desarrollado y por los problemas de fondo que aborda, relacionados a reducir los reclamos de los talleres autorizados y en un aumento de satisfacción de los mismos, contribuyendo en gran medida a la empresa, para mejorar su productividad en los procesos relacionados al desarrollo del estudio y mejorando así sus niveles de servicio.

También la presente investigación es conveniente para el personal involucrado en la labor del área de almacén, para mejorar la satisfacción en la realización de su trabajo.

Finalmente, la presente investigación es conveniente para la Universidad Ricardo Palma, dado que tiene como parte de sus fines la investigación científica y la extensión universitaria en beneficio del país.

Así como también a futuros tesisistas que deseen incrementar sus conocimientos y sus criterios de investigación, en aras de que la misma sea un aporte a la comunidad y sea tomada como modelo base de fuente para investigaciones similares.

Capítulo II: MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes del Estudio de Investigación

En relación a las Demoras en la Entrega y Quiebres de Stock:

Bresani, Federico (2012). "Propuesta de Mejora del Servicio Post Venta mediante la Gestión de Repuestos en una empresa comercializadora de productos audiovisuales." Proyecto Profesional para optar por el Título de Ingeniero Industrial en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Un resumen de las conclusiones más importantes es:

- ❖ La empresa no está cumpliendo con sus clientes al tomarse tanto tiempo en devolver los equipos que son enviados al servicio técnico.
- ❖ La empresa no está llevando un buen control de sus repuestos y no sabe precisamente cuáles son sus repuestos críticos.
- ❖ La empresa no tiene en stock los repuestos que necesita en el momento que los necesita.
- ❖ Por un mal manejo del soporte técnico y servicio post – venta, se perdieron 2 clientes importantes.
- ❖ El problema principal son los tiempos excesivos que hay en retornar los equipos reparados al cliente.
- ❖ La gestión de stocks es importante para poder mantener los costos bajo control y poder cumplir con las demandas de los equipos de los clientes.

En relación a los Errores en el Despacho y Demoras en la Entrega:

Santos, Walter & Mora, Jessica (2009). "Propuesta de un Sistema de Logística de Distribución orientado a la mejora del Servicio al Cliente en la ferretería CHP materiales para construcción". Trabajo de Grado para optar por el Título de Ingeniero Industrial en la Universidad Pontificia Bolivariana.

Un resumen de las conclusiones más importantes es:

- ❖ Diseñar el manual de almacenamiento y características de productos distribuidos en CHP Materiales para Construcción, ayuda a los operarios de bodega a conocer las líneas de productos e identificar la forma adecuada de almacenarlos.
- ❖ La recolección de pedidos mejoró debido a que los pasillos de la bodega se diseñaron con un espacio adecuado para que los carros de carga y los operarios transiten sin ningún problema y se permita que el material fluya rápidamente.
- ❖ Al realizar la distribución de planta, se estipularon pasillos en todas las zonas de almacenaje de los productos para facilitar el flujo de materiales y de personal.
- ❖ La demarcación de las zonas de almacenaje permite mantener los productos en sus lugares específicos, logrando que los operarios los ubiquen fácilmente en el momento de realizar el proceso de cargue y descargue.

En relación a los Quiebres de Stock:

Cárdenas, Ricardo (2013). "Análisis y Propuestas de Mejora para la Gestión de Abastecimiento de una empresa comercializadora de luminarias". Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

Un resumen de las conclusiones más importantes es:

- ❖ Las frecuencias de compra no deben ser mensuales para todos los proveedores y todos los productos. Cada uno debe tener su frecuencia de compra óptima, de tal manera que exista menores costos totales, tanto en el almacenaje como en la colocación de órdenes.
- ❖ Los pronósticos no deben de tener el método promedio para todos los tipos de productos. Cada categoría de producto debe tener su propia metodología ajustada a su demanda.
- ❖ Se comprobó que el stock de seguridad no sólo se definía por 30, 45 o 60 días, sino que estaba definido bajo ciertos parámetros de la demanda y "Lead Time" (Tiempo de Espera), obteniendo un stock de reserva diferente para todos los productos con valores distintos.

2.2 Bases Teóricas vinculadas a las Variables de Estudio

2.2.1 Perfiles de Actividad

Una variante de la Clasificación ABC de Costos es lo que Frazelle (2002) llama “Perfiles de las Actividades de la Gestión Logística”, entre la que se encuentra la Actividad de Gestión de Inventarios. Estos perfiles reflejan el comportamiento de los flujos físicos, de información y de dinero. Así, el perfil de actividad de servicio al cliente refleja los ítems más rentables o los que más se venden, ya que se hacen en base a la venta o a la utilidad bruta del inventario, y en base a la venta o a la utilidad bruta de cada cliente, ambas durante un periodo. Así, se determina que el 80% de la venta o de la utilidad bruta está determinado por un poco porcentaje de productos o clientes (20 o menos), el 15% de la venta o la utilidad bruta está determinado por un porcentaje similar de productos o clientes y la cantidad restante de productos y clientes (que son la mayoría) reflejan solo el 5% de la venta o utilidad bruta, como se puede apreciar en la figura 1.

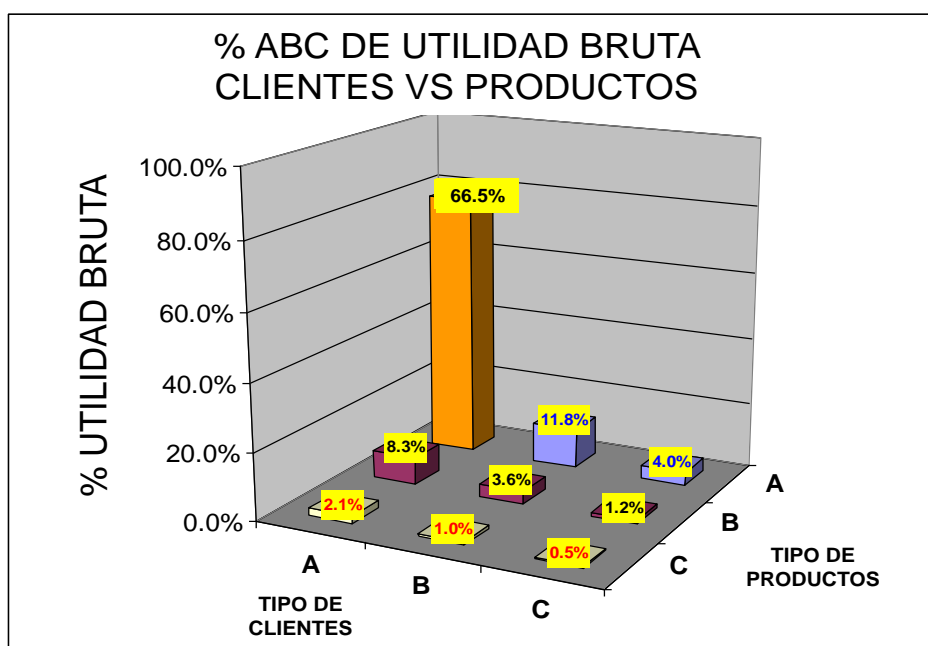


Figura 1. % ABC de Utilidad Bruta – Clientes vs Productos

Fuente: Supply Chain Strategy - The Logistics of Supply Chain Management

En el análisis de estos perfiles se encuentra que son unos pocos productos y unos pocos clientes los que explican el 80% de la venta o de la utilidad bruta anual, y los demás aportan muy poco. Incluso hay clientes y productos cuya utilidad bruta anual es negativa, esto se debe a que las empresas tienden a ampliar demasiado la variedad de sus productos.

Este análisis, también, ayuda a focalizar los esfuerzos y la prioridad en la asignación de los recursos de cualquier empresa en aquello que realmente es importante y que genera venta o utilidad bruta, es decir a precisar mejor las políticas de las diferentes áreas, no solo del área comercial y de la gestión de inventarios, sino del resto de áreas de toda empresa.

2.2.2 Servicio Post Venta

2.2.2.1 Servicio Post Venta

Según Kotler (2012), consiste en todos aquellos esfuerzos después de la venta para satisfacer al cliente y, si es posible, asegurar una compra regular o repetida. Una venta no concluye nunca porque la meta es tener siempre al cliente completamente satisfecho.

Este es uno de los puntos diferenciales respecto a la competencia.

Un servicio postventa es el último proceso de la espiral de la calidad y garantiza el paso a un nivel superior en cuanto a la calidad al permitir:

- ✓ Conocer la opinión de los clientes.
- ✓ Identificar oportunidades de mejora.
- ✓ Evaluar los productos y procesos garantizando la retroalimentación necesaria.

Si el servicio postventa es deficiente, puede afectar negativamente la opinión del cliente y disminuir los niveles de las ventas.

Para el análisis del servicio post-venta es interesante valorar si la compra es regular o la compra es repetida:

- Compra regular: se refiere principalmente a bienes unitarios pequeños, de movimiento rápido, que se consumen con frecuencia en el mercado.
- Compra repetida: se puede presentar en algún lapso del futuro, como sucede con los bienes durables, aquí están involucrados la compra habitual y la lealtad a la marca.

2.2.2.2 Tipos de Servicio Post Venta

Servicios técnicos a los productos:

- ✚ Instalación: Operaciones que debe realizar el cliente para poner el producto en funcionamiento. El manual debe de ser sencillo.
- ✚ Mantenimiento: Actividades de mantenimiento para restablecer al producto alguna de sus características y mantener otras. El mantenimiento puede incluir inspecciones, limpieza, sustitución de partes entre otras actividades.
- ✚ Reparaciones: El proveedor reparará los productos, debiendo pagar o no el cliente por este servicio, dependiendo de las condiciones y plazos de la garantía.
- ✚ Servicios a los clientes: Adiestramiento para el uso. Sistema de comunicación con el cliente mediante el cual se forma y orienta al cliente para que obtenga el mayor provecho.

Manejo de Quejas: Demuestra un “defecto” en el producto o servicio que afecta la satisfacción del cliente y para mantener el cliente hay que resolverlas.

Abastecimiento de los Repuestos

Comúnmente los servicios post venta son realizados por talleres de reparación y mantenimiento independientes, y consisten en:

- ✓ Recibir los requerimientos de los clientes finales.
- ✓ Evaluar el estado de los equipos.
- ✓ Establecer los requerimientos de repuestos e insumos para la reparación y el mantenimiento.
- ✓ Colocar el pedido de abastecimiento al fabricante o importador.
- ✓ Este prepara el pedido y lo despacha tan pronto como pueda.
- ✓ El taller abastecido puede realizar la reparación y culminar el servicio post-venta.

Este servicio se realiza en diferentes zonas de una ciudad, región o país, siendo el proveedor fabricante o importador de los equipos que se han vendido al cliente final, el que proporciona un servicio de abastecimiento oportuno de los repuestos necesarios a dichos talleres, para que a su vez el servicio post venta se realice con la mejor calidad y en el menor tiempo

posible, con el propósito de fidelizar al cliente para generar más venta y considerando un contexto de elevado ritmo competitivo en el sector correspondiente.

Para poder responder al ritmo de la competencia y mantener competitividad y participación en el mercado, está implicado que el abastecimiento de repuestos tiene un enfoque de servicio logístico integral para el soporte oportuno de los servicios de postventa: reparación y mantenimiento de los talleres, y ambos servicios juntos (reparación y abastecimiento) forman parte de la cadena de suministro y cadena de valor del servicio post-venta, que operan en una forma sincronizada e integrada con el propósito de brindar un servicio con la mejor calidad y en el menor tiempo posible con respecto a la competencia.

2.2.3 Procesos Principales de Almacenes

2.2.3.1 El Almacén y sus Principales Procesos

El almacén almacena materia prima, trabajo en proceso, productos en ensamble, productos terminados, componentes, y repuestos. Sus funciones tienen que ver con recibir, guardar, seleccionar pedidos, consolidar, acumular, alistar, etiquetar, marcar, despachar y procesar devoluciones de los diversos productos que guarda.

Según Frazelle y Sojo (2007), los principales procesos de almacén son:

1. **La Recepción:** Es el conjunto de las actividades que consisten en:
 - Recibir ordenadamente todos los materiales que entran al almacén.
 - Asegurar que la cantidad y la calidad de dichos materiales coincida con el pedido.
 - Distribuir los materiales para su almacenamiento o a otras dependencias de la compañía que los pudieran necesitar.
2. **El Pre-empaque:** Se realiza en el almacén cuando se reciben productos a granel de un proveedor que luego se empacan individualmente, en cantidades comercializables o en combinación con otras piezas, para formar una serie de empaques o “kits”, como por ejemplo, cereales con leche o bien cepillos de dientes con pastas dentales.
Se podría procesar a la vez todo un recibo de mercancía, o se podría conservar a granel una porción para procesarla luego. Esto podría aplicarse cuando el embalaje aumenta significativamente el espacio necesario para el almacenamiento, o almacenamiento – volumen o cuando una pieza sea común para varios conjuntos o variedades.

3. **El acomodo:** Es el acto de poner los productos listos para su almacenamiento. Incluye el asignar el sitio, el manejo de materiales, la verificación y las actividades de ubicación del producto.
4. **El almacenamiento:** Es guardar físicamente el producto junto con su contenedor en el sitio donde esperará su demanda. El método de almacenamiento depende de la cantidad de artículos en inventario y de las características de manejo del producto o de su contenedor.
5. **La preparación de pedidos – “Picking”:** Es el proceso de remover los artículos del almacenamiento para satisfacer una demanda específica. Éste es el servicio básico que presta un almacén a sus clientes y es la función que determina la mayoría de los diseños de almacenes.
6. **El empaque:** O la marcación de precios (marbeteo), se puede realizar como paso adicional luego del proceso de preparación. Al igual que en la función de pre-empaque, se pueden hacer empaques de artículos individuales o de combinaciones de artículos, según la conveniencia para su uso. La ventaja de esperar hasta después de la preparación para realizar estas funciones es que permite mayor flexibilidad a la hora de disponer del inventario físico. Cada artículo individual está disponible para ser utilizado en cualquiera de las configuraciones de empaque hasta el momento mismo en que se vaya a necesitar. El precio está actualizado al momento de la venta. La marcación de precios en el momento de la fabricación o del recibo en el almacén inevitablemente implicará tener que remarcar conforme cambien los precios mientras el producto permanece en inventario. Con frecuencia se combinan hojas de preparación y etiquetas o marbetes de precios en un mismo documento.

La clasificación de lotes de artículos en pedidos individuales y la acumulación de preparaciones distribuidas en pedidos deberá realizarse cuando el pedido contenga más de un artículo y la acumulación no se realice simultáneamente con la preparación.

El **embalaje** y **despacho** podrían incluir las siguientes tareas:

- Verificar que estén completos los pedidos.
- Empacar los productos en un recipiente apropiado para su despacho.
- Preparar los documentos de despacho, incluyendo la lista de empaque, la etiqueta con la dirección y el conocimiento de embarque.

- Pesar los envíos para determinar el costo de embarque.
- Acumular pedidos por transportista saliente.
- Cargar camiones (en muchos casos esto es responsabilidad del transportista).

Para propósitos de discusión ulterior, consideraremos como recepción todas las actividades que hemos descrito arriba como recepción, pre - empaque y acomodo; por preparación de pedidos entenderemos las actividades que se han descrito arriba como preparación de pedidos, empaque y clasificación/acumulación; y por despacho, las actividades que arriba hemos descrito como embalaje y despacho.

2.2.3.2 Flujograma de procesos

Como se puede apreciar en la figura 2, según la simbología ANSI, el Flujograma de Procesos incluye lo siguiente:






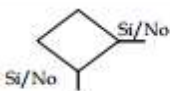



Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Inicio / Fin	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo.
	Operación / Actividad	Símbolo de proceso, representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento.
	Documento	Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Datos	Indica la salida y entrada de datos.
	Almacenamiento / Archivo	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Decisión	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Conector	Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector de página	Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.

Figura 2. Flujograma de Procesos

Fuente: Simbología ANSI

2.2.3.3 Diagrama de Análisis de Procesos

Como se puede apreciar en la figura 3, según la simbología de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos – ASME por sus siglas en inglés, para el diagrama de análisis de procesos incluye lo siguiente:







Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	Operación	Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento. Hay una operación cada vez que un documento es cambiado intencionalmente en cualquiera de sus características.
	Operación e Inspección	Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Inspección	Indica cada vez que un documento o paso del proceso se verifica, en términos de: la calidad, cantidad o características. Es un paso de control dentro del proceso. Se coloca cada vez que un documento es examinado.
	Transporte	Indica cada vez que un documento se mueve o traslada a otra oficina y/o funcionario.
	Demora	Indica cuando un documento o el proceso se encuentra detenido, ya que se requiere la ejecución de otra operación o el tiempo de respuesta es lento.
	Almacenamiento	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo. También se puede utilizar para guardar o proteger el documento de un traslado no autorizado.

Figura 3. Diagrama de Análisis de Procesos

Fuente: Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos – ASME

2.2.4 “Layout” de almacenes

2.2.4.1 Distribución por Mezcla de Categorías o Familias

Según Frazelle (2007), en muchos casos, la estrategia general de operación de un almacén queda determinada por la mezcla del pedido, el grado al cual los pedidos requieren artículos de múltiples de categorías. Si los pedidos son puros, tienden a consistir en una sola categoría o familia de artículos, entonces se nota claramente desde el inicio que si se zonifica de esa manera el almacén, se creará un almacén virtual dentro de un almacén, y esto resultará en buena productividad y servicio al cliente.

La distribución por mezcla de categorías que se muestra en la figura 4 siguiente proviene de un distribuidor mayorista de papeles finos, de papel para fotocopiadora e impresora láser y de sobres.

La categoría A es una categoría de productos llamada láminas. Los impresores producen folletos de alta calidad con estas láminas de papeles finos. Una caja de láminas mide alrededor de 75 cm de largo, 60 cm de ancho y 25 cm de fondo. Una de estas cajas pesa unos 35 kg.

La categoría B son resmas de papel tamaño carta para copiadora e impresora láser de 8 ½ x 11 pulgadas. Una caja de resmas mide cerca de 60 cm de largo, 25 cm de ancho y 25 cm de fondo. La caja pesa unos 9 kg.

La categoría C son sobres y etiquetas (producto sumamente pequeño y liviano).

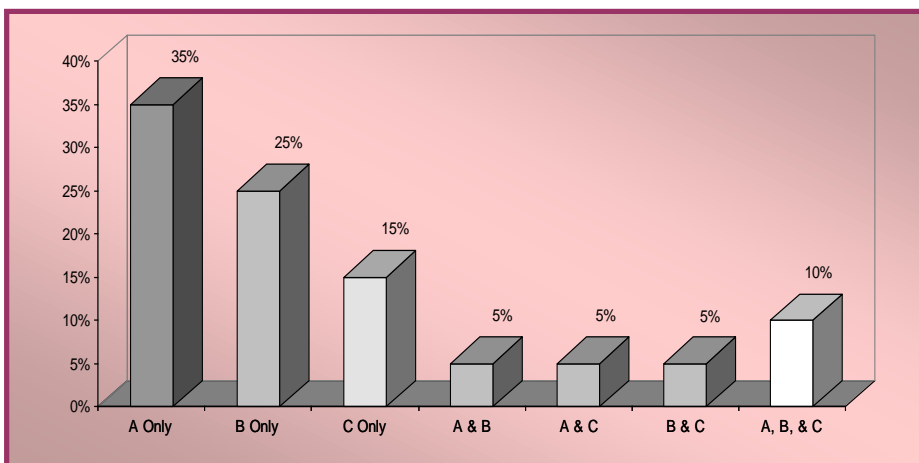


Figura 4. Distribución por Mezcla de Categorías o Familias

Fuente: Logística de Almacenamiento y Manejo de Materiales de Clase Mundial

En este ejemplo (ver figura 4), estamos intentando determinar si tiene sentido zonificar el almacén de acuerdo con estas tres categorías de artículos: láminas, resmas y sobres. Si los pedidos son mezclados, es decir, las láminas, las resmas y los sobres tienden a aparecer en los pedidos de los clientes, entonces al preparar un pallet iniciaríamos por las láminas, poniendo las resmas encima y luego los sobres encima de todo ello. Si zonificáramos el almacén de esa forma, pagaríamos mucho por el tiempo de recorrido porque tendríamos que cruzar esas zonas o tendríamos que trasladar un pallet de una zona a otra.

Si los pedidos son puros, o sea, si se pueden completar con una sola categoría de artículos, entonces la zonificación del almacén de esa misma forma creará en el almacén zonas de procesamiento eficientes, especialmente porque los productos tienden a ser recibidos en el almacén como embarques de láminas, resmas y sobres.

En la figura 4, se puede completar el 35% de los pedidos sólo con láminas, el 25% sólo con resmas y el 15% sólo con sobres.

Las buenas noticias son que el 75% (35% + 25% + 15%) de los pedidos se pueden completar de una categoría de un solo artículo, sugiriendo que zonificar el almacén por categoría de artículos tendría como resultado una buena productividad, un buen servicio al cliente y un buen desempeño en la densidad de almacenamiento.

2.2.4.2 Rotación y Distribución de Ubicaciones

Según lo indicado en el punto anterior, entonces los ítems que están presentes con mayor frecuencia en los pedidos, es decir los ítems que más rotan, estos tendrían que tener una ubicación expectante en la distribución de ubicaciones, es decir los que más rotan deberían estar más cerca de la puerta de salida del almacén, esto permitiría que el desplazamiento en la selección de los pedidos (“Picking”) sería menor, es decir menor recorrido de distancia, lo que a su vez implicaría menos tiempo y mayor productividad a la hora de realizar dicha operación o proceso en el almacén, como lo podemos apreciar en la figura 5. Esto es un punto muy importante porque el “Picking” es el proceso que consume más tiempo y horas de mano de obra.

Rotación y Distribución de Ubicaciones

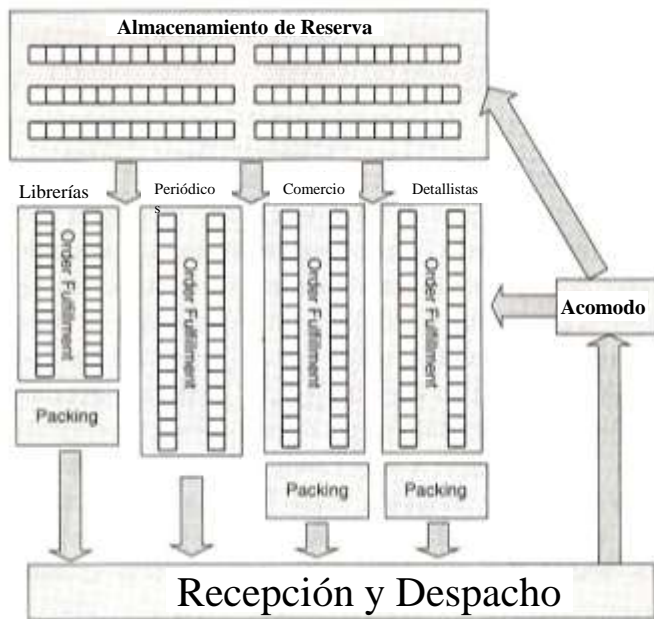


Figura 5. Rotación y Distribución de Ubicaciones

Fuente: Logística de Almacenamiento y Manejo de Materiales de Clase Mundial

2.2.4.3 “Layout” (Diseño) del Almacén

Según Frazelle (2007), los pasos para realizar un “Layout” (Diseño) del almacén son los siguientes:

- Planificación de los requisitos de espacio: Determinar los requisitos de espacio para todos los procesos de almacenes y la relación entre procesos individuales, luego estimar los requisitos generales del edificio.
- Planificación del flujo de materiales: Especificar el diseño general de flujo en forma de U (ver figura 6), en forma directo (ver figura 7) o en forma modular (ver figura 8).

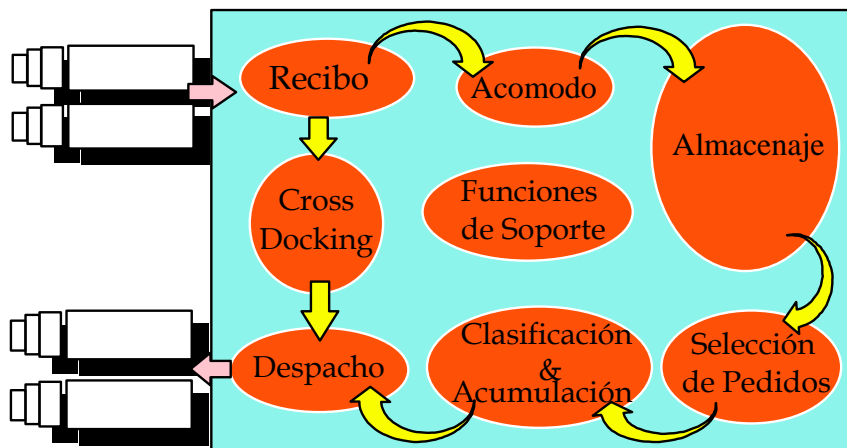


Figura 6. “Layout” (Diseño) en Forma de U

Fuente: Frazelle (2007)

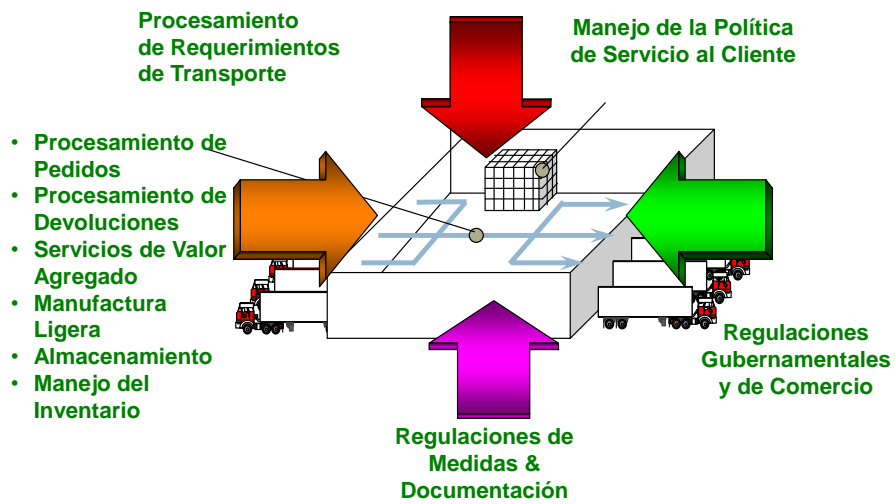


Figura 7. “Layout” (Diseño) en Forma Directo

Fuente: Frazelle (2007)

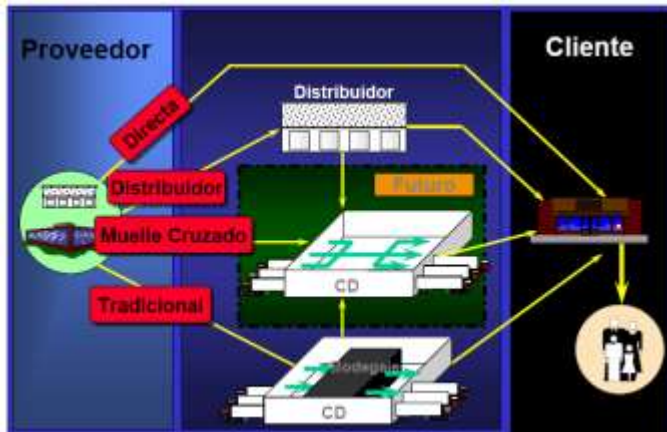


Figura 8. “Layout” (Diseño) en Forma Modular

Fuente: Frazelle (2001)

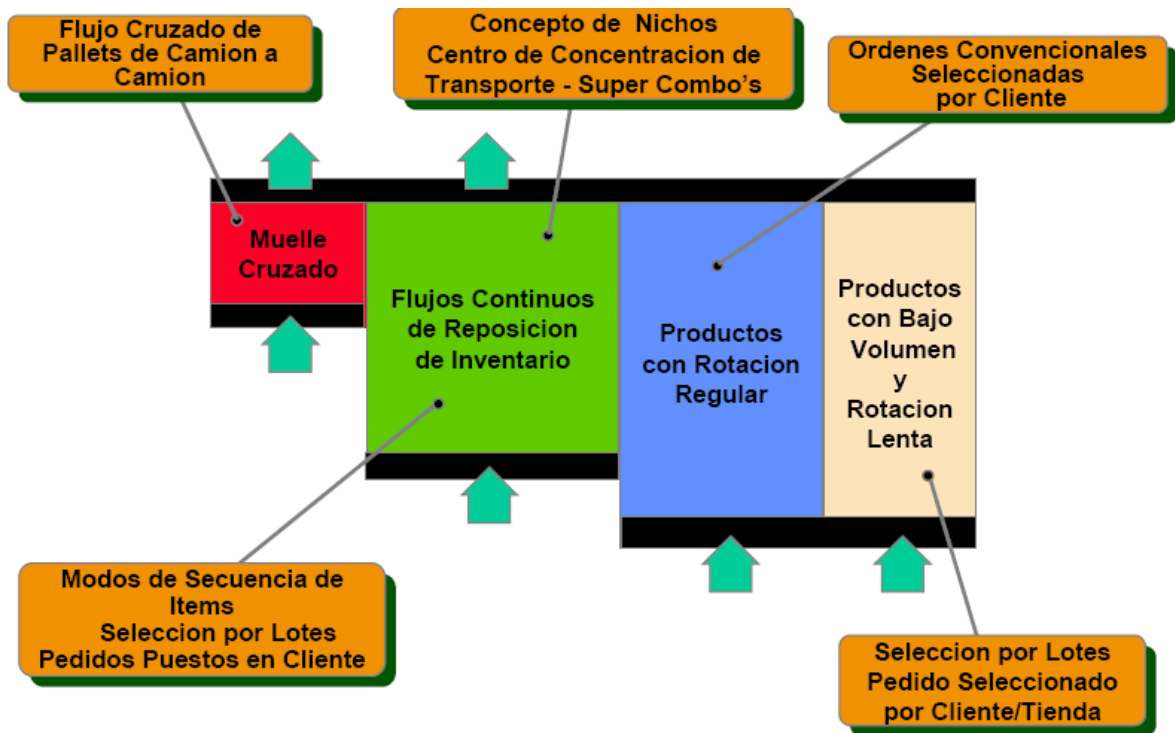


Figura 9. Planificación de Áreas Adyacentes

Fuente: Frazelle (2001)

- Planificación de áreas adyacentes (ver figura 9): Con base primordial en los patrones de flujo de materiales, los procesos contiguos deben estar ubicados cerca entre sí. Se utiliza un cuadro de relación de actividades de almacenamiento para documentar la necesidad de proximidad entre los procesos en un almacén.
- Ubicación de procesos: Asignar los procesos de gran volumen de almacenamiento a espacios de gran altura y procesos intensivos en mano de obra a espacios de poca altura. Si el espacio de gran altura ya existe, se puede poner un mezzanine para acomodar varios procesos de poca altura en el mismo espacio de piso.
- Planificación de expansión/contracción: Documentar las estrategias de expansión y contracción de cada proceso del almacén. Considerando la proyección de las actividades futuras o simulación de escenarios (más variedad, más volumen, entre otros).

2.2.5 Indicadores

Son magnitudes o medidas que expresan el desempeño de un proceso, que al compararse o analizarse permite detectar desviaciones positivas o negativas.

Los indicadores expresan la medición de desempeño de una organización, se convierten en los signos vitales de una empresa y su monitoreo permite establecer los diferentes síntomas que se derivan del desarrollo normal de actividades.

Ejemplos:

Una rotación menor a "1", por ejemplo 0.7, muestra que el material o producto tiene más de 1 año en el inventario.

60% de entregas completas de un proveedor significa más trabajo de compras para abastecerse de los productos que suministra.

2.2.5.1 Indicadores de Productividad del Almacén

Los indicadores de productividad se caracterizan por ser el resultado de una división: La producción de la actividad de un almacén (por ejemplo, cajas picadas o despachadas) entre el número de horas – hombre empleadas para realizar una determinada actividad (por ejemplo, el "Picking" (Sacado)).

Entonces se puede hablar de ratios de productividad, generalmente estos miden la productividad del factor humano.

Los indicadores de productividad buscan: hacer más con menos, eficiencia en uso de recursos.

Tabla 1:

Indicadores de Productividad de un Almacén

	Productividad
Recibo	Nro líneas (items) recibidas por hora-hombre
Acomodo	Nro líneas (items) acomodadas por hora-hombre
Almacenaje	Nro Items por m ²
Picking	Nro líneas (items) seleccionadas (picadas) para despacho por hora-hombre
Despacho	Nro líneas (items) preparadas para despacho por hora-hombre
Total	Nro total de líneas (items) embarcadas por hora-hombre

Elaboración Propia

2.2.6 Gestión Visual en el Almacén

El propósito de la aplicación de la gestión visual en el centro de trabajo es que cualquier persona pueda conocer el quién, qué, cuándo, dónde y por qué de cada área, en menos de cinco minutos, sin necesidad de consultar a nadie, abrir algún manual o entrar a un computador.

Sirve para organizar el sitio de trabajo, anuncios y controles visuales, “poka yokes” y para lograr una mejor:

- Divulgación de la información.
- Estandarización.
- Prevención de errores.

El objetivo es lograr un sitio visual donde cada trabajador realice su trabajo con mayor facilidad, seguridad, eficiencia, con alta calidad y a un menor costo, mediante la generación e implementación de ideas que utilicen sistemas visuales para resolver problemas y alcanzar los objetivos trazados, como se puede apreciar en la figura 10.



Figura 10. Algunos Ejemplos de Gestión Visual

Fuente: Elaboración Propia

2.2.7 Gestión de Inventarios

2.2.7.1 Planificación de la Demanda

Según el Supply Chain Operations Reference Model (2006), promovido por el Supply Chain Council de USA, la planeación de la demanda es el proceso de identificar, agregar y priorizar todas las fuentes de demanda para toda la cadena de abastecimiento de un producto o servicio en el nivel apropiado, horizonte e intervalo de tiempos.

El nivel de pronóstico de ventas es el punto focal donde el pronóstico es necesario en los diferentes niveles de la jerarquía organizacional: Nivel Corporativo, Divisional, Departamental, Línea de Productos, a Nivel de Productos y Productos por Locación o Establecimiento.

En ese sentido se puede pronosticar en forma independiente por taller y luego consolidarse por departamento y total país. Y luego pronosticar en forma agregada o consolidada para todo el país, a fin que se pueda comparar la demanda promedio de ambos pronósticos y resolverlo en uno solo, que puede ser la media de la demanda promedio de ambos métodos.

El horizonte de tiempo para el pronóstico de ventas generalmente es anual, semestral, mensual o diario. El Intervalo de tiempo del pronóstico de ventas generalmente coincide con cuán frecuente el plan es actualizado, por ejemplo, trimestral, semestral, anual, entre otros.

Como parte del trabajo de planificación de la demanda, se tiene que hacer un seguimiento a la demanda real y a la demanda proyectada, con el propósito que el plan pueda ser ajustado según el horizonte escogido. Si la demanda se eleva se ajusta hacia arriba y si ésta se baja el ajuste es hacia abajo, tomando en cuenta que en cierto intervalo de tiempo, el pronóstico tiene que “congelarse”. Dicho periodo dependerá del plazo de entrega del proveedor internacional.

2.2.7.1.1 Pronóstico de la Demanda

Según Chase, Jacobs y Aquilano (2009), cuando se realizan los pronósticos hay que determinar mediante la observación del gráfico de demanda, o con la aplicación de un software especializado de pronósticos, los patrones de la demanda.

En todos los modelos de pronósticos, según Chase, Jacobs y Aquilano (2009), se utiliza la Desviación Media Absoluta (MAD) y el Error Porcentual Medio Absoluto (MAPE).

Ecuación 1:

Desviación Media Absoluta (MAD)

$$MAD = \frac{\sum |Actual - Pronostico|}{n}$$

Ecuación 2:

Error Porcentual Medio Absoluto (MAPE)

$$MAPE = \frac{100 \sum |Actual i - Pronostico i| / Pronostico i}{n}$$

Estas son medidas de control de pronóstico. En general, la última medida nos sirve para juzgar si el modelo de pronóstico es adecuado en comparación con los MAPE del resto de modelos que se han aplicado a la data en cuestión, es decir, la data del estudio se aplica a todos los modelos señalados en la presente investigación y luego se escoge aquel que tiene el menor error de pronóstico.

2.2.7.1.1.1 Métodos de Pronósticos de la Demanda

2.2.7.1.1.1.1 Método de Promedio simple

Este método es el más simple. Consiste en asumir que la demanda de todos los periodos futuros es igual al promedio simple de la data histórica disponible. (Ver figura 11).

$$\text{Fórmula: } \text{Periodo 1} + \text{Periodo 2} + \dots + \text{Periodo n} = \sum \text{Periodo} / n$$

Donde:

Periodo 1 es la demanda histórica del periodo más antiguo

n es el número de periodos considerados

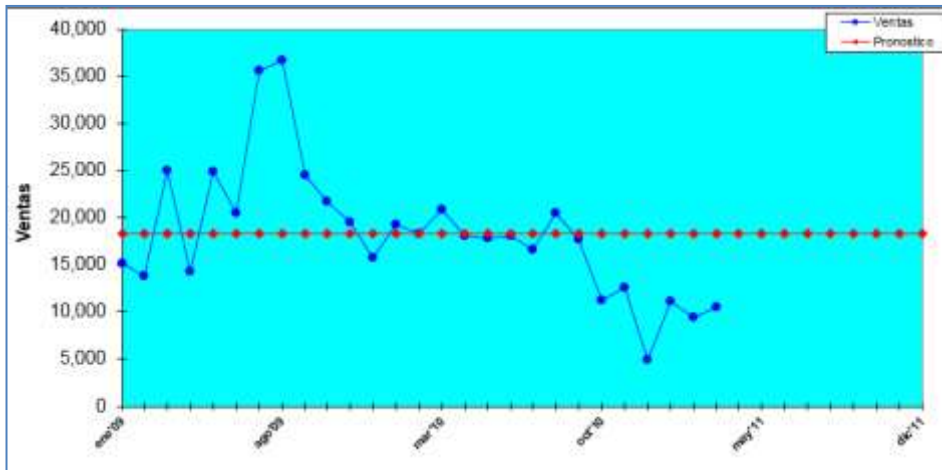


Figura 11. Pronóstico de Demanda con Promedio Simple

Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano (2009)

Elaboración Propia

Ecuación 3:

Método de Promedio Simple

$$\hat{X}_t = \frac{\sum_{t=1}^n X_{t-1}}{n}$$

\hat{X}_t = Promedio de ventas en unidades en el período t

\sum = Sumatoria de datos

X_{t-1} = Ventas reales en unidades de los períodos anteriores a t

n = Número de datos

2.2.7.1.1.2 Método de Promedio Móvil

Utiliza un número de valores históricos de los datos para generar un pronóstico. Los promedios móviles son útiles si podemos asumir que las demandas del mercado permanecerán en un cierto plazo constante. (Ver figura 12)

$$\text{Promedio Movil} = \frac{\sum \text{Demanda en } n \text{ periodos previos}}{n}$$

Donde n puede ser los últimos 2,3, 4, 5 o más meses.

Cuando una tendencia o un patrón perceptible están presentes, se pueden utilizar pesos ponderados para poner más énfasis en valores recientes. Esta práctica hace técnicas del pronóstico más sensible a los cambios porque un período más reciente hace que se cargue con mayor peso.

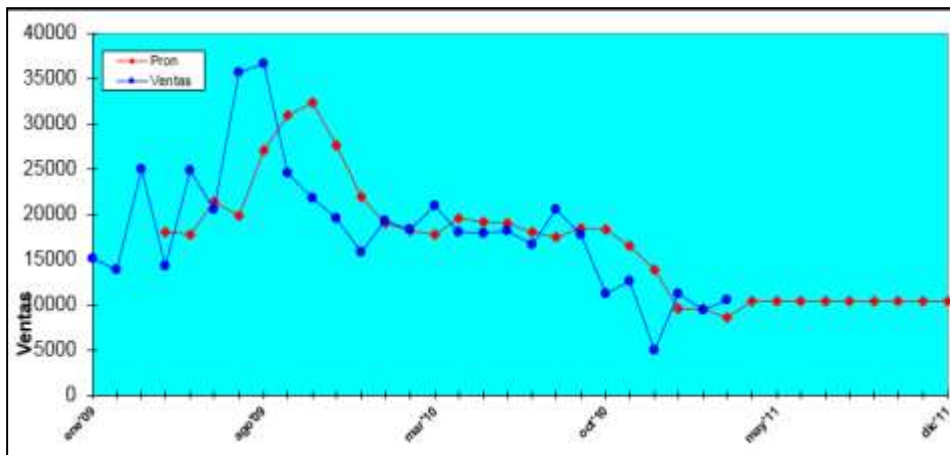


Figura 12. Pronóstico de Demanda con Promedio Móvil

Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano (2009)

Elaboración Propia

Ecuación 4:

Método de Promedio Móvil

$$\hat{X}_t = \frac{\sum_{t=1}^n X_{t-1}}{n}$$

\hat{X}_t = Promedio de ventas en unidades en el período t

\sum = Sumatoria de datos

X_{t-1} = Ventas reales en unidades de los períodos anteriores a t

n = Número de datos

2.2.7.1.1.1.3 Método de Regresión Lineal y Recta de Tendencia

Esta técnica ajusta una tendencia lineal en una serie de puntos históricos y después proyecta la línea en los pronósticos futuros de los pronósticos de mediano a largo plazo. (Ver figura 14). Se pueden desarrollar varias ecuaciones matemáticas de la tendencia, una de ellas es la de métodos cuadrados, la cual reduce al mínimo la suma de los errores ajustados (desviaciones).

En forma gráfica, como se puede apreciar en la figura 13, los métodos de mínimos cuadrados se representan así:

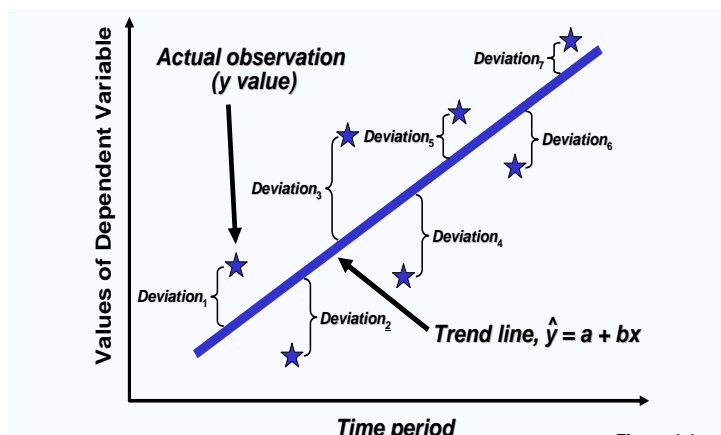


Figura 13. Métodos de Mínimos Cuadrados

Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano (2009)

Ecuación para calcular las variables de regresión:

$$\hat{y} = a + bx$$

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

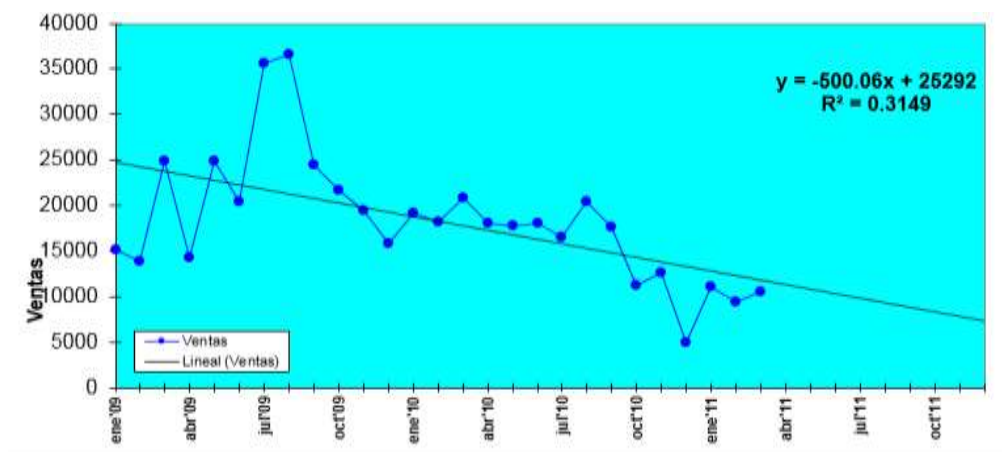


Figura 14. Pronóstico de Demanda con Regresión Lineal y Recta de Tendencia

Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano (2009)

Elaboración Propia

Ecuación 5:

Método de Proyección de Tendencia (Regresión Lineal)

$$\hat{X}_t = a + bt$$

\hat{X}_t = Pronóstico del período t

a = Intersección de la línea con el eje

b = Pendiente (positiva o negativa)

t = Período de tiempo

Donde:

$$a = \bar{X} - b\bar{t}$$

\bar{X} = Promedio de la variable dependiente (Ventas o Demanda)

\bar{t} = Promedio de la variable independiente (Tiempo)

Donde:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i t_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n t_i}{n \sum_{i=1}^n t_i^2 - [\sum_{i=1}^n t_i]^2}$$

2.2.7.1.1.1.4 Método de Regresión Lineal y Recta de Tendencia con Estacionalidad

Esta técnica es la misma que la anterior, sólo que se le agrega un factor de estacionalidad a cada periodo comprendido del pronóstico, de manera que incluye la estacionalidad en el pronóstico si es que los datos están afectados por dicho patrón. (Ver figura 15)

Esta estacionalidad se estima en base a los datos de demanda de los periodos mensuales de los años anteriores, luego se tiene que realizar un promedio por cada mes de los años anteriores, luego se divide el promedio de la demanda de cada mes entre la sumatoria total de los promedios de cada mes, al final se llega a estimar un factor de estacionalidad por cada mes y dicho factor se multiplica a la suma del promedio y la tendencia de cada mes pronosticado.

A continuación se muestra un ejemplo para el cálculo de los índices de estacionalidad. (Ver tablas 2 y 3):

Tabla 2:

Índices de Estacionalidad

			Ventas	Índice de
Venta	2009	2010	Promedio	Estacionalidad
ENE	15125	19232	15183	0.817
FEB	13853	18256	13839	0.744
MAR	24929	20890	18763	1.009
ABR	14282	18009	16146	0.869
MAY	24819	17807	21313	1.147
JUN	20471	18112	19292	1.038
JUL	35587	16565	26076	1.403
AGO	36651	20465	28558	1.536
SEP	24484	17651	21068	1.133
OCT	21704	11224	16464	0.886
NOV	19493	12570	16032	0.862
DIC	15754	4908	10331	0.556
Total	267,152	195,689	223,063	12.000
Prom	22263	16307	18589	

Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano (2009)

Elaboración Propia

Tabla 3:

Aplicación del Factor de Estacionalidad

Mes	Promedio	Tendencia	Índice de Estacionalidad	Pronóstico
ene'09	25292	-500	0.817	20250
feb'09	24792	-500	0.744	18085
mar'09	24291	-500	1.009	24014
abr'09	23791	-500	0.869	20230
may'09	23291	-500	1.147	26132
jun'09	22791	-500	1.038	23134
jul'09	22291	-500	1.403	30569
ago'09	21791	-500	1.536	32710
sep'09	21291	-500	1.133	23564
oct'09	20791	-500	0.886	17972
nov'09	20291	-500	0.862	17069
dic'09	19791	-500	0.556	10721

Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano (2009)

Elaboración Propia

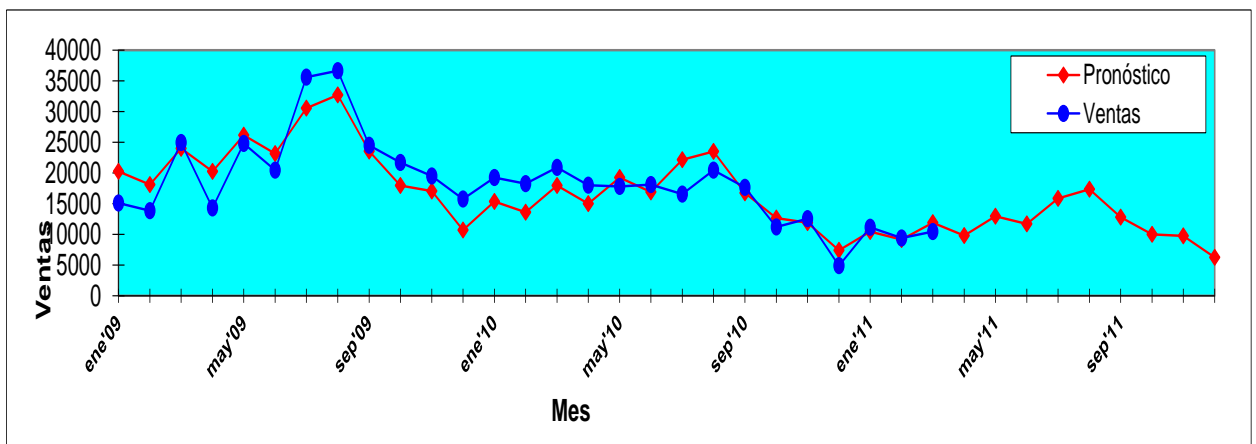


Figura 15. Pronóstico de Regresión Lineal con Recta de Tendencia y Estacionalidad

Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano (2009)

Elaboración Propia

Ecuación 6:

Método de Tendencia y Estacionalidad

$$\hat{X}_t = I * \bar{X}_g$$

\hat{X}_t = Pronóstico del período t

I = Índice o Factor de estacionalidad

\bar{X}_g = Media o promedio general de las ventas

Donde:

$$I = \frac{\bar{X}_i}{\bar{X}_g}$$

\bar{X}_i = Media o promedio de las ventas del período i

2.2.7.1.1.1.5 Método de Suavización Exponencial Simple

Esta técnica estima el pronóstico sobre la base del último periodo pronosticado y un porcentaje de la diferencia entre la demanda real y el último periodo pronosticado, es decir:

Pronóstico del siguiente mes = Pronóstico Periodo Actual + α (Demanda actual – Pronóstico Periodo Actual)

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

La constante que alisa, o suaviza es " α ", ésta generalmente puede asumir valores de 0 a 1. Puede ser cambiada para dar más peso a los datos recientes o más peso a los últimos datos. Se utiliza el valor α que minimice el MAPE. (Ver figura 16).

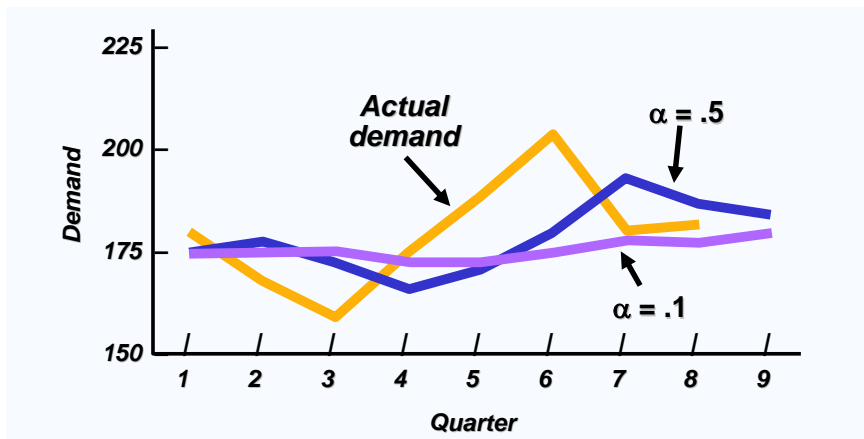


Figura 16. Pronóstico con Suavización Exponencial Simple

Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano (2009)

Ecuación 7:

Método de Suavización Exponencial Simple

$$\hat{x}_t = \hat{x}_{t-1} + (\alpha \cdot (x_{t-1} - \hat{x}_{t-1}))$$

$$\alpha = \frac{2}{n + 1}$$

\hat{X}_t = Promedio de ventas en unidades en el período t

\hat{x}_{t-1} = Pronóstico de ventas en unidades del período $t-1$

X_{t-1} = Ventas reales en unidades en el período $t-1$

α = Coeficiente de suavización (*entre 0,0 y 1,0*)

2.2.7.1.1.1.6 Método de Suavización Exponencial Simple con Tendencia - Modelo de Holt

Cuando el nivel de demanda muestra una tendencia clara en el modelo de suavización exponencial simple (modelo anterior) entonces agregar un factor de tendencia al modelo anterior sería más conveniente.

En ese sentido para anticipar la tendencia en la suavización exponencial simple – modelo anterior, se requiere un estimado de la tendencia y del nivel de la demanda. (Ver figura 17).

Las ecuaciones de estimación son las siguientes:

$$L_t = (\alpha) \times (Y_{t-1}) + (1 - \alpha) \times (L_{t-1} + b_{t-1})$$

$$b_t = \beta (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) \times (b_{t-1})$$

$$F_t = L_t + (b_t) \times (m)$$

L_t = estimador del nivel de la serie en el tiempo t

b_t = estimador de la tendencia en el tiempo t

F_t = Pronostico (incluye nivel y tendencia)

Y donde “ α ” constante de suavización y “ β ” es la constante de tendencia, que tiene que ver con el nivel creciente o decreciente de la demanda, en ambos casos se asignan valores mayores a 0 y menores que 1. Se asignan en forma práctica buscando un menor MAPE.

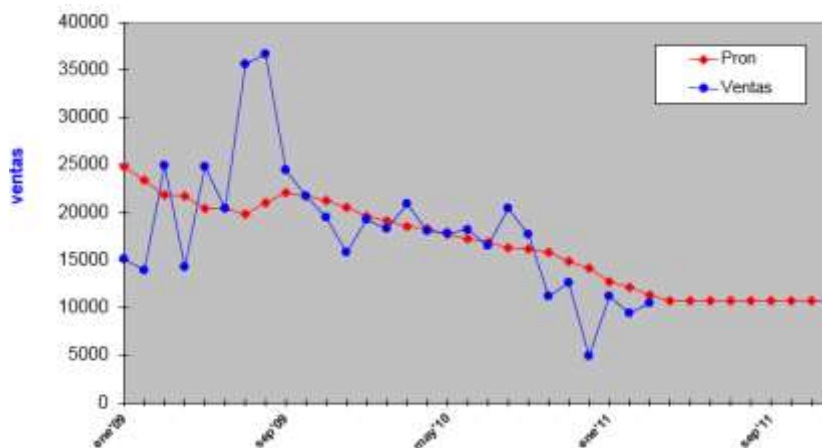


Figura 17. Pronóstico con Suavización Exponencial Simple con Tendencia – Método de Holt

Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano (2009)

Elaboración Propia

Ecuación 8:

Método de Holt

Pronóstico del período t

$$\hat{X}_t = \hat{X}'_t + T_t$$

La serie suavizada exponencialmente (primera suavización)

$$\hat{X}'_t = \alpha(\hat{X}_{t-1}) + [(1 - \alpha)(\hat{X}'_{t-1} + T_{t-1})]$$

El estimado de la tendencia

$$T_t = \beta(\hat{X}'_t - \hat{X}'_{t-1}) + [(1 - \beta)(T_{t-1})]$$

\hat{X}_t = Pronóstico del período t

\hat{x}_{t-1} = Pronóstico del período $t-1$

\hat{X}'_t = Suavización exponencial del período t

\hat{X}'_{t-1} = Suavización exponencial del período $t-1$

T_t = Tendencia del período t

T_{t-1} = Tendencia del período $t-1$

α = Coeficiente de suavización (entre 0,0 y 1,0)

β = Coeficiente de suavización para la tendencia (entre 0,0 y 1,0)

2.2.7.1.1.1.7 Método de Suavización Exponencial Simple con Tendencia y Estacionalidad - Modelo de Winter

Cuando el nivel de demanda muestra una estacionalidad clara en el modelo de Holt (modelo anterior) entonces el de factor de estacionalidad del modelo anterior sería el más conveniente. En ese sentido para anticipar la estacionalidad en el modelo anterior, se requiere un estimado de la estacionalidad de la demanda. (Ver figura 18).

Las ecuaciones de estimación son las siguientes:

$$\begin{aligned} \text{Nivel} & : L_t = (\alpha) \times (Y_t/S_{t-1}) + (1-\alpha) \times (L_{t-1} + b_{t-1}) \\ \text{Tendencia} & : b_t = \beta \times (L_t - L_{t-1}) + (1-\beta) \times (b_{t-1}) \\ \text{Estacional} & : S_t = \gamma \times (Y_t/L_t) + (1-\gamma) \times S_{t-1} \\ \text{Pronostico} & : F = (L_t + b_t \times m) \times S_t \end{aligned}$$

L_t = estimador del nivel de la serie en el tiempo t

b_t = estimador de la tendencia en el tiempo t

S_t = estimador de la estacionalidad en el tiempo t

F_t = Pronostico (incluye nivel y tendencia)

Y donde “ α ” constante de suavización, “ β ” es la constante de tendencia, que tiene que ver con el nivel creciente o decreciente de la demanda, y “ γ ”. En los tres casos se asignan valores mayores a 0 y menores a 1. Se asignan en forma práctica buscando un menor MAPE.

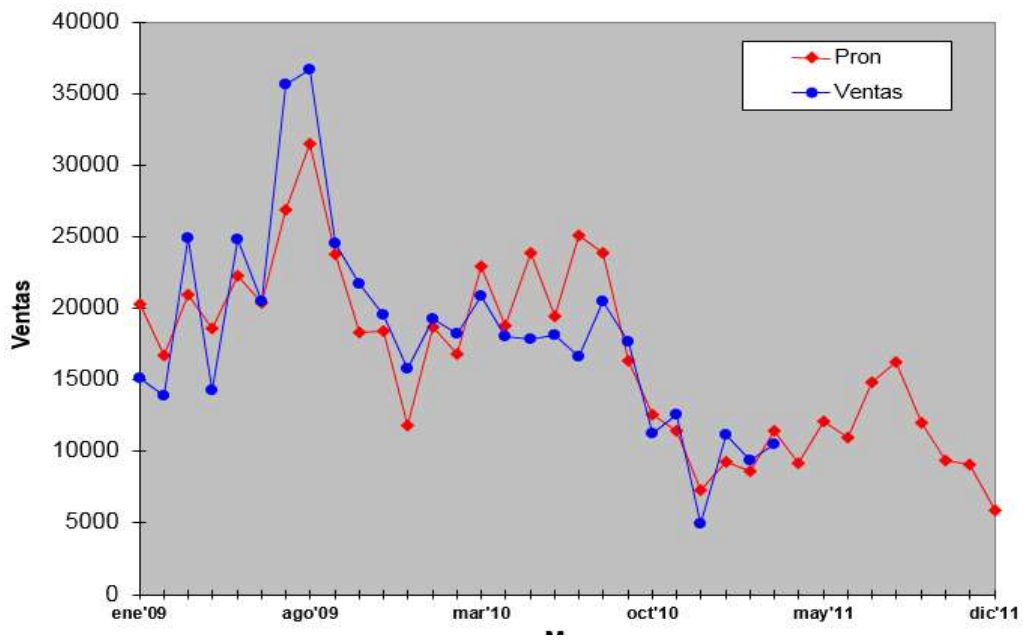


Figura 18. Pronóstico con Suavización Exponencial Simple con Tendencia y Estacionalidad – Modelo de Winter

Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano (2009)

Elaboración Propia

Ecuación 9:

Método de Winter

Pronóstico del período t

$$\bar{X}'_T = (\bar{X}'_T - T'_T)I'$$

La serie suavizada exponencialmente (Atenuación de la Serie de Tiempo)

$$\bar{X}'_T = \alpha \left(\frac{X_{T-1}}{\bar{I}'_{T-1}} \right) + (1-\alpha)(\bar{X}'_{T-1} + \bar{T}'_{T-1})$$

Estimación de la Tendencia

$$\bar{T}_T = \beta(\bar{X}'_T - \bar{X}'_{T-1}) + (1 - \beta) (T_{T-1})$$

Estimación de la Estacionalidad

$$I' = Y \left(\frac{X_T}{\bar{X}'_T} \right) + (1 - Y)(I)$$

Según Chase, Jacobs y Aquilano (2009), el objetivo con utilizar diferentes modelos de pronósticos es escoger aquel de mayor error de pronóstico (MAPE) y el de menor error de pronóstico, y en base a ello elegir este último previa verificación que genera menor stock de seguridad que aquel. (Ver tabla 4).

En el cuadro siguiente se muestra un ejemplo donde se muestra la estimación del stock de seguridad en base a la estimación del plazo de entrega (lead time) de un determinado producto.

Tabla 4:

Verificación para la Selección del Método de Pronóstico

	Error del Pronóstico en	MODELOS SELECCIONADOS	
		Promedio Movil	Modelo de Winter
	MAD	12	4
	MAPE	130%	31.3%
1	Demanda proyectado 2015 y 2016	660	778
2	Lead time días	164	164
3	Demanda durante el lead time - unidades	301	355
4	Desviación estándar de la demanda durante el lead time en unidades	488	139
5	Stock de seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el lead time (unid)	1,101	583
6	Stock de seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el lead time (unid) pero por día	7	4

Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano (2009)

Elaboración Propia

Donde:

- 1 Es la proyección anual de la demanda para cada modelo
- 2 Es el plazo de entrega (lead time) del producto en días
- 3 La demanda anual proyectada dividida entre 360 x # días del plazo de entrega
- 4 Es la desviación estándar del punto anterior (demanda durante el lead time)
- 5 Es el punto 4 x 1.64 (Valor Z para 95%) más el punto 3
- 6 El punto 5 dividido entre el número de días del plazo de entrega o lead time

2.2.7.2 Control del Inventario

Según Frazelle (2001), el propósito principal del control de inventarios es hacer un seguimiento para verificar en el tiempo que se mantiene un equilibrio entre la demanda y el suministro, porque un desequilibrio, como por ejemplo, que la pendiente de la demanda real sea mayor que la pendiente de la demanda pronosticada generará quiebres de stock con sus consecuencias en pérdida de ventas, o si la pendiente es menor de lo esperado generará un exceso de stock.

En ese sentido, el control del inventario tiene como función equilibrar ambos factores, procurando anticiparse o detectar a tiempo cualquier desbalance para que se tomen las medidas correspondientes en el planeamiento de la demanda y en la ejecución del abastecimiento, manejando los plazos de los proveedores.

Según Rumba (2003), para controlar el inventario se tiene que clasificar el control de inventarios en dos grupos:

- ✓ Aquellos muy importantes que requerirán una revisión continua (RC).
- ✓ Aquellos menos importantes que requerirán una revisión periódica (RP)

Estos dos tipos de políticas son el marco de frecuencia de revisión del estatus del inventario. A partir de esto se determina cuándo reabastecerse y cuánto ordenar, para mantener la cantidad de inventario a niveles acordados por la administración.

➤ Revisión Periódica

Esta política de reordenamiento revisa el nivel de inventario cada cierto periodo fijo de tiempo, para determinar así cuánto ordenar sobre la base del nivel de inventario (o inventario disponible) en el momento de la revisión.

Las principales características del sistema de revisión periódica son (ver figura 19):

- ✚ No tiene punto de re orden.
- ✚ Posee un nivel de inventario meta.
- ✚ El intervalo de tiempo para ordenar es fijo.
- ✚ La cantidad a ordenar es variable en la mayoría de las ocasiones.

- ✚ Proporciona cobertura de la demanda durante el tiempo del período más el tiempo de reaprovisionamiento.
- ✚ No es ágil para detectar faltantes en el inventario.
- ✚ Requiere de un mayor inventario de seguridad.
- ✚ Costos de monitoreo y documentación del inventario son bajos.

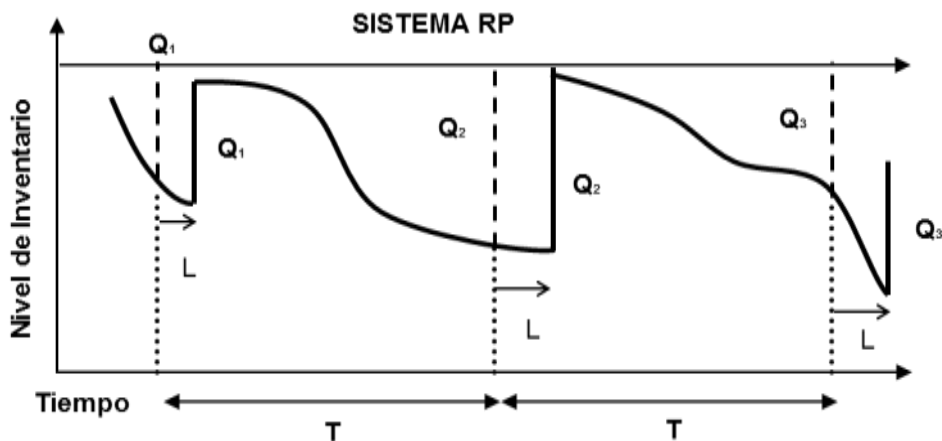


Figura 19. Revisión Periódica de Inventario

Fuente: Rumbea (2003)

Este tipo de política es muy adecuada para los casos en los cuales es previsible determinar un periodo fijo entre cada requerimiento del inventario, tal es el caso de los artículos que presentan una demanda constante.

El tipo de política de revisión periódica es un sistema utilizado en administraciones que desean disminuir la gestión del inventario, y así solo dedican un momento específico de sus actividades para la elaboración de pedidos y su documentación pertinente.

➤ Revisión Continua

Esta política de reordenamiento revisa el nivel de inventario de manera continua, con lo cual se determina cuándo se alcanza el Punto de Reorden (R) del inventario, para automáticamente poner un pedido al proveedor. La cantidad R es estimada por el administrador del inventario que calcula su valor en base a apreciaciones propias y los datos del sistema.

Las principales características del modelo de revisión continua son (ver figura 20):

- ✚ El tamaño del lote ordenado no varía, y el momento de solicitud del lote depende del Punto de Reorden (R).
- ✚ Los intervalos de tiempo entre cada orden son variables.
- ✚ Ágil para detectar posibles faltantes en el inventario, dado su revisión continua.
- ✚ Debe proporcionar cobertura de la demanda solo durante el tiempo estimado de reaprovisionamiento (L).
- ✚ Generalmente requiere de un menor inventario de seguridad.
- ✚ Costos de monitoreo y documentación del inventario son altos, a menos que el sistema de revisión sea automatizado.

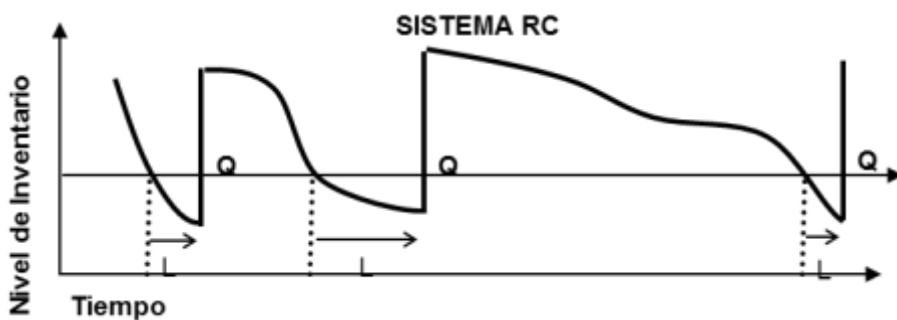


Figura 20. Revisión Continua de Inventario

Fuente: Rumbea (2003)

Este tipo de política es muy adecuada para los casos en los cuales no es previsible determinar un periodo fijo entre cada requerimiento del inventario, tal es el caso de los artículos que presentan demandas muy variables.

La cantidad mínima que se debe mantener en inventario o punto de reorden, corresponde a una cantidad preestablecida, cantidad que corresponde al volumen de artículos demandados durante el periodo que toma reabastecerse.

Junto con el desarrollo de la tecnología, que ha permitido implementar enlaces eficaces entre centros de almacenamiento y departamentos administrativos, podemos apreciar el auge de la utilización de sistemas de revisión continua en muchos inventarios, dado que la tecnología ha brindado la rapidez y actualización necesaria que este tipo de sistema necesita para funcionar correctamente.

2.2.7.2.1 Control de Inventario – Valorización

El control del stock involucra realizar una serie de medidas o ratios que reflejen de la manera más completa posible la situación del activo circulante en relación a los recursos empleados en la gestión.

Las magnitudes que son objeto de estudio se agrupan en las siguientes categorías:

- Cuantificación de las existencias: Este procedimiento se realiza, ya sea en unidades monetarias o en unidades físicas, para determinar el activo circulante disponible.
- Medición de los movimientos del activo circulante: Se efectúa estableciendo las entradas y salidas de los materiales; en general este aspecto requiere de herramientas informáticas de apoyo.

2.2.7.2.2 Stock de Rápida, Media y Lenta Rotación

El Índice de Rotación del Inventario Total, según Alva, Reyes, Villanes (2006), es la relación entre el consumo y el inventario promedio, lo que nos da una medición de la eficiencia de los inventarios y a través de ellos al área de compras, por ser quien adquiere los materiales y repone las existencias.

Ecuación 10:

Índice de Rotación

$$\text{Índice de Rotación (IR)} = \frac{\text{VALOR DEL CONSUMO EN EL PERIODO}}{\text{VALOR DEL INVENTARIO PROMEDIO EN EL PERIODO}}$$

- ✓ El stock de rápida rotación puede ser de “1” vez cada mes, es decir su valor anual es de 12, que equivale a 1 mes de cobertura.
- ✓ El stock de rotación media puede ser de valor “6” anual, es decir de 1 vez cada dos meses.
- ✓ En cambio, el stock de lenta rotación es aquel que tiene más de 360 días de antigüedad, equivale a que su rotación estimada es menor al valor de “1”.

2.2.7.2.3 Lote Económico de Pedido (EOQ)

Los modelos de cantidad de pedido fija tratan de determinar el punto específico, ROP, en que se hará un pedido, así como el tamaño de este, Q. El punto de pedido R siempre es un número específico de unidades. Se hace un pedido de tamaño Q cuando el inventario disponible (actualmente en existencia o en pedido) llega al punto ROP. La posición del inventario se define con la cantidad disponible más la cantidad pedida menos los pedidos acumulados. (Ver figura 21).

La solución para un modelo de cantidad de pedido fijo, puede ser, por ejemplo, cuando la posición del inventario baje a 36 hacer un pedido de 57 unidades más.

Los modelos más sencillos en esta categoría ocurren cuando se conocen con certeza todos los aspectos de la situación. Por ejemplo, si la demanda anual de un producto es 1000 unidades, es precisamente de 1000, no de más o menos 10%. Lo mismo sucede con los costos de preparación y mantenimiento. Aunque la suposición de una certeza total rara vez es válida, ofrece una base adecuada para la cobertura de los modelos de inventario.

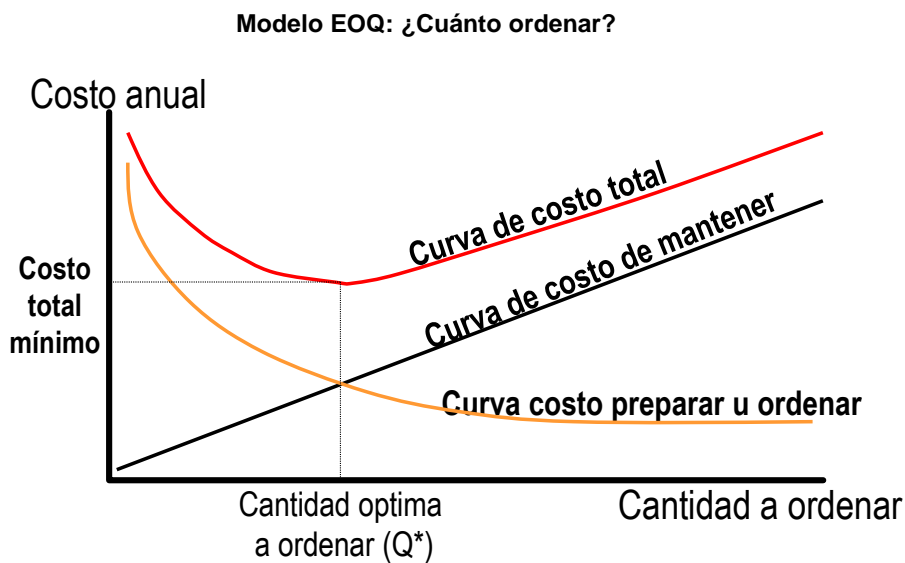


Figura 21. Lote Económico de Pedido (EOQ)

Fuente: Chase, Jacobs y Aquilano (2009)

Ecuación 11:

Lote Económico de Pedido

$$\text{Cantidad económica de orden} = Q^* = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

$$\text{Número de ordenes esperadas} = N = \frac{D}{Q^*}$$

$$\text{Tiempo esperado entre ordenes} = T = \frac{\text{Días hábiles trab. / Año}}{N}$$

$$d = \frac{D}{\text{Días hábiles trab. / Año}}$$

$$ROP = d \times L$$

D = Demanda por año

S = Preparar costo por orden

H = Costo mantener inventarios

d = Demanda por día

L = Tiempo de entrega en días

2.2.7.2.4 Stock de Seguridad

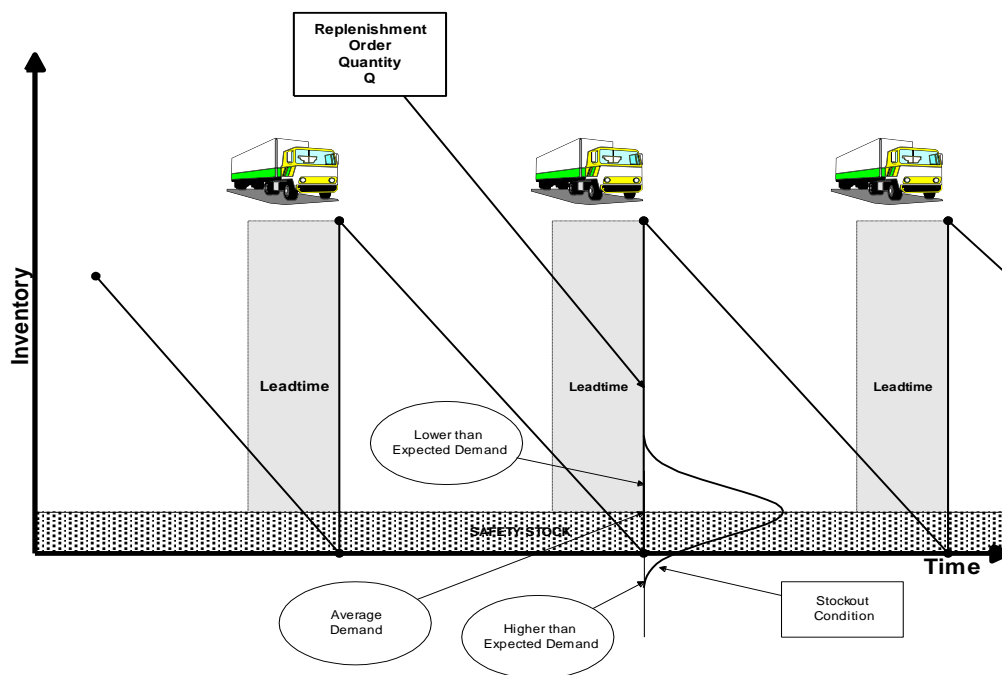


Figura 22. Stock de Seguridad

Fuente: Frazelle (2001)

Como se puede apreciar en la figura 22, cuando la demanda no es constante, sino que varía, se recomienda mantener existencias de reserva para protegerse de una ruptura del abastecimiento. El Stock de Seguridad depende directamente del nivel de servicio deseado.

2.2.7.3 Planificación del Abastecimiento

Según Mikel Mauleon (2010), es el proceso de identificar, priorizar y agregar como un todo con partes constituyentes, todas las fuentes de abastecimiento que serán requeridos y agregan valor en la cadena de suministro de un producto o servicio en el nivel, horizonte e intervalo apropiados de tiempo.

Por ejemplo, se van a buscar proveedores locales o extranjeros, cuáles serán sus plazos de entrega, sus precios, su calidad, cuáles serán escogidos, quienes serán responsables de ejecutar el abastecimiento según niveles de responsabilidad.

Luego del cual, se tiene que realizar un proceso de balance entre la demanda y el abastecimiento, identificando y midiendo las brechas y desbalances entre la demanda y el suministro, para determinar cuál es la mejor forma de resolver las variaciones o desbalances a través de los planes de marketing, fijación de precios, embalaje, almacenamiento y subcontratación o alguna otra acción que optimizará el servicio, la flexibilidad, los costos y activos o alguna otra inconsistencia, en un ambiente colaborativo e interactivo entre las áreas de la empresa.

Tiene que ver con el planeamiento, el equilibrio de demanda y suministro, de forma tal que se reduzcan al mínimo los quiebres y exceso de stocks, tomando en cuenta la oportunidad en que éstos son necesarios, y coordinando el abastecimiento para que lleguen oportunamente en la calidad requerida.

Cualquier desbalance tiene que ser cubierto con planes de acción de corto plazo, como la subcontratación o alquiler de mayor capacidad de producción, para poder cumplir con la demanda prevista en cada parte del horizonte de tiempo.

2.3 Definición de Términos Básicos

- **Clasificación ABC:** Metodología de segmentación de productos de acuerdo a criterios preestablecidos.
- **CRM:** Customer Relationship Management - Administración de la Relación con el Cliente.
- **SAP:** Systems, Applications, Products in Data Processing - Sistema, Aplicaciones y Productos en Procesamiento de Datos
- **Picking:** Sacado. Preparación de pedido – Seleccionar y extraer una serie de productos del almacén.
- **Layout:** Diseño. Esquema de distribución de los elementos dentro de un diseño.
- **Stock:** Inventario. Conjunto de mercancías o productos que se tienen almacenados en espera de su venta o comercialización.
- **Anaquele:** Estante.
- **Rack:** Soporte metálico.
- **SKU:** Stock Keeping Unit - Identificación Alfanumérica dada a los Repuestos.
- **TUA:** Tipo de Unidad de Almacenamiento.
- **Palet:** plataforma horizontal y consistente empleada para apilar, transportar o manipular diferentes mercancías.
- **Lead Time:** Tiempo de Espera. Tiempo de Entrega.

Capítulo III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3. 1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis General

Si se determina cómo reducir las Demoras en la Entrega, los Errores en el Despacho y los Quiebres de Stock, entonces se formulará una Propuesta para Reducir los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de Productos de Línea Blanca.

3.1.2 Hipótesis Específicas

- a) Si se determina cómo mejorar el "Picking" (Sacado) y el Embalaje, entonces se formulará una Propuesta para Reducir las Demoras en la Entrega por parte del Almacén de Repuestos.
- b) Si se determina cómo mejorar la Identificación y Reconocimiento Visual de los Repuestos y de las Ubicaciones, entonces se formulará una Propuesta para Reducir los Errores en el Despacho por parte del Almacén de Repuestos.
- c) Si se determina cómo mejorar la Planificación de la Demanda, el Control del Inventario y la Planificación del Abastecimiento, entonces se formulará una Propuesta para Reducir los Quiebres de Stock en el Almacén de Repuestos.

3.2 Definición Conceptual y Operacionalización de las Variables

A continuación, luego de haber definido nuestras variables de forma conceptual, procederemos a operacionalizar las mismas, es decir, a darles una definición práctica, a determinar los componentes o elementos que constituyen dichas variables, como se puede apreciar en la tabla 5.

Tabla 5:
Matriz de Variables

Hipótesis General	Variables	Dimensiones	Indicadores	
Si se determina cómo reducir las Demoras en la entrega, los Errores en el despacho y los Quiebres de stock, entonces se formulará una Propuesta para Reducir los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de productos de línea blanca.	Demoras en la entrega	Cantidad de Demoras en la entrega	- % Reclamos por Demoras en la entrega	
	1 Errores en el despacho	Cantidad de Errores en el despacho	- % Reclamos por Errores en el despacho	
	Quiebres de stock	Cantidad de Quiebres de Stock	- % Reclamos por Quiebres de stock	
Hipótesis Específicas	Variables	Dimensiones	Indicadores	
a) Si se determina cómo mejorar el Picking y el embalaje, entonces se formulará una Propuesta para Reducir las Demoras en la Entrega por parte del almacén de repuestos.	2 Picking	Distancia recorrida en el Picking	- Metros totales recorridos durante el picking	
		Productividad del Picking	- Unidades /h-h	
	3 Embalaje	Distancia recorrida durante el embalaje	- Metros totales recorridos durante el embalaje	
		Productividad del embalaje	- Unidades /h-h	
b) Si se determina cómo mejorar la Identificación y Reconocimiento Visual de los Repuestos y de las Ubicaciones, entonces se formulará una Propuesta para Reducir los Errores en el Despacho por parte del almacén de repuestos.	4	Identificación y Reconocimiento visual de los repuestos	- Identificación de los repuestos con código y descripción - % de repuestos correctamente identificados con código y descripción	
		Identificación y Reconocimiento visual de las ubicaciones	- Identificación de las ubicaciones con códigos visibles - % de ubicaciones correctamente identificadas	
c) Si se determina cómo mejorar la Planificación de la Demanda, el Control del Inventario y la Planificación del Abastecimiento, entonces se formulará una Propuesta para Reducir los Quiebres de Stock en el almacén de repuestos.	5	Planificación de la demanda	- Visualización de la demanda futura - Cantidades previstas de cada producto por mes futuro - Error de pronóstico	
	6	Control de inventario	Seguimiento al consumo del inventario	- Niveles de cobertura de stock - Valorización del inventario
			Punto de Reposición	- Nivel en que se repone la mercadería - Stock de seguridad
7	Planificación del abastecimiento	Control de los plazos de abastecimiento	- Plazos promedio estimados del abastecimiento por proveedor	

Elaboración Propia

Capítulo IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo y diseño de investigación

La investigación es de tipo aplicada, ya que busca llevar a cabo la solución de problemas, con la finalidad de generar bienestar a la sociedad.

(Valderrama, 2013, p. 164).

La investigación es de nivel explicativo, ya que está dirigida a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales.

(Valderrama, 2013, p.174).

El diseño de la investigación es no experimental – longitudinal, ya que se llevará a cabo sin manipular las variables independientes y, a su vez, se analizarán los cambios a través del tiempo en determinadas variables o en relación entre variables.

(Valderrama, 2013, p. 178, p. 180).

4.2 Población y muestra

La población son los talleres autorizados de la empresa objeto de estudio y los registros del Sistema de Información “SAP” (Systems, Applications, Products in Data Processing - Sistema, Aplicaciones y Productos en Procesamiento de Datos).

Nota:

Para la data relacionada con los Reclamos, tomaremos en cuenta el global de Talleres Autorizados a nivel nacional, de la empresa objeto de estudio.

En lo relacionado al Proceso del Servicio de Post Venta sólo tomaremos en cuenta la data de Lima Metropolitana (ya que dichos Talleres Autorizados representan un 60% del total de las ventas).

Como se puede apreciar en la tabla 6, la muestra será la siguiente:

Tabla 6:

Talleres Autorizados y su Ubicación Geográfica

TALLERES AUTORIZADOS	UBICACIÓN GEOGRÁFICA
RAMOS AGUILERA ROBERTO ARTURO	Surquillo
AMOS J. CAPCHA CARDENAS	Chorrillos
PERUTECH COMPUTER SRL	Surquillo
SERVICENTER SAC	Chorrillos
ST&R SERVICE S.R.L.	San Juan de Lurigancho
LEO PERSI FLORES VIDAL ELECTRICIDAD	Surquillo
CLIENTE OCASIONAL SERVICIO FC	Lima
TECNIPLUS S.R.L.	Los Olivos
FULL SERVICE WARRANTY S.A.C.	Lince
FORCE SERVICE S.R.L.	Provincia
THE BEST TECHNICAL SERVICE EIRL	Provincia
LAURA C. ORE HUAYHUA	Provincia
MORA MORA JUAN DE LA CRUZ	Provincia
HR PROSER E.I.R.L.	Provincia
SERVINORTE E.I.R.L.	Provincia
SAVAR AGENTES DE ADUANAS SA	Provincia
CLIENTE OCASIONAL SERVICIO BOL	Provincia
DE LA CALLE LAZO JORGE ANTONIO	Provincia
CAMACHO TELLO JOSE LUIS	Provincia
MARTINEZ AREVALO JOSE LUIS	Provincia
MANRIQUE BEJAR EDGARDO MIGUEL	Provincia
IR GROUP EIRL	Provincia
MANRIQUE ZUNIGA VICTOR FLAVIO	Provincia
SERV. ELECTRONICOS SERVINORTE EIRL	Provincia
CENTRO TECNOLOGICO UNIVERSAL S.R.L.	Provincia
ELECTRONICA V & V E.I.R.L.	Provincia
CESER E.I.R.L.	Provincia
DISTRIBUID.CIAL.NOR ORIENTAL EIRL.	Provincia
TECNICAV SERVICE E.I.R.L	Provincia
DESERET SERVICIOS GENERALES EIRL	Provincia
SOPORTE ELECTRONICO TOTAL EIRL	Provincia
SERVICIOS TECNICOS DIGITALES E Y L	Provincia

Elaboración Propia

4.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos son los siguientes:

- Sistema “SAP”.
- Correos electrónicos.
- Toma de tiempos.
- “Layout” actual de la empresa.

4.4 Técnicas de procesamiento y análisis de la información

Se procederá, inicialmente, recopilando data histórica, revisión de base de datos, entre otros; para posteriormente desarrollar tablas dinámicas, cuadros estadísticos, entre otras herramientas de la Ingeniería Industrial.

Capítulo V: DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD

5.1 Descripción de la Empresa Objeto de Estudio

5.1.1 Información General de la Empresa objeto de estudio – A nivel Global

A continuación mostramos la información más importante de la empresa objeto de estudio, como se puede apreciar en la figura 23:

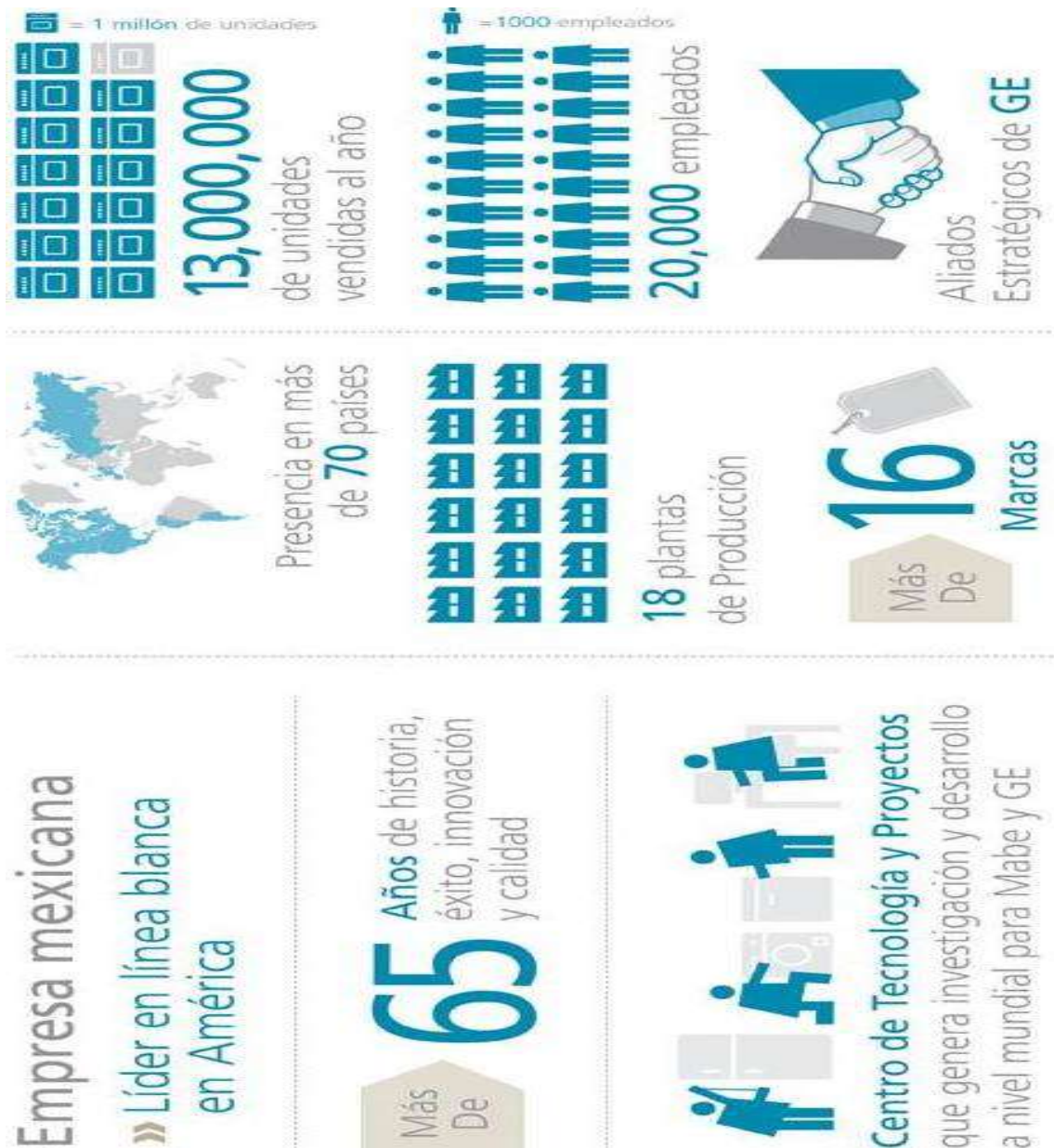


Figura 23. Información General de la Empresa – Global

Fuente: http://www.mabe.cc/home/quienes_somos.aspx

5.1.1.1 Historia

50's

En la figura 24, podemos apreciar las líneas de productos de la empresa objeto de estudio en los años 50s:



Figura 24. Líneas de Productos – 50s

Fuente: <http://www.mabe.cc/home/historia.aspx>

- 1946: Fundación de Mabe.
- 1947: Inicia la fabricación de muebles para cocina.
- 1953: Producción de sus primeras estufas a gas bajo la marca “Mabe”.

60's

En la figura 25, podemos apreciar las líneas de productos de la empresa objeto de estudio en los años 60s:



Figura 25. Líneas de Productos – 60s

Fuente: <http://www.mabe.cc/home/historia.aspx>

- Comienza la fabricación de refrigeradores con interiores de plástico, un concepto innovador para la época.
- Exportación de los primeros productos a Puerto Rico, República Dominicana y Venezuela.

70's

En la figura 26, podemos apreciar las líneas de productos de la empresa objeto de estudio en los años 70s:



Figura 26. Líneas de Productos – 70s

Fuente: <http://www.mabe.cc/home/historia.aspx>

- Se realizaron las primeras exportaciones a Estados Unidos.

80's

En la figura 27, podemos apreciar las líneas de productos de la empresa objeto de estudio en los años 80s:



Figura 27. Líneas de Productos – 80s

Fuente: <http://www.mabe.cc/home/historia.aspx>

- 1987: Alianza de Mabe con General Electric, que se consolida con la construcción de una planta en San Luis Potosí, donde se producen estufas a gas para su exportación al mercado más grande del mundo: Estados Unidos.
- En esta década, se adquiere una planta para fabricación de lavadoras bajo la marca Easy.
- Mabe se consolida como la empresa líder de línea blanca en el mercado mexicano.

90's

En la figura 28, podemos apreciar las líneas de productos de la empresa objeto de estudio en los años 90's:



Figura 28. Líneas de Productos – 90s

Fuente: <http://www.mabe.cc/home/historia.aspx>

- Consolidación en América Latina mediante alianzas estratégicas en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Argentina.
- Mabe se asocia con Sanyo para la fabricación de compresores.
- Inauguración de nuestro Centro de Tecnología y Proyectos en Querétaro, entidad encargada de la investigación y desarrollo para Mabe y GE a nivel mundial.
- Recibió el Premio Nacional de Calidad.

2000's

En la figura 29, podemos apreciar las líneas de productos de la empresa objeto de estudio en los años 2000s:



Figura 29. Líneas de Productos – 2000s

Fuente: <http://www.mabe.cc/home/historia.aspx>

- Ampliaron su línea de productos al incorporar hornos de microondas y aires acondicionados.
- 2003: Ingreso al mercado en Brasil, con la unión a Mabe de: GE Dako y CCE Electrodomésticos.
- 2005: Adquisición de Camco en Canadá, mayor fabricante y comercializador de línea blanca en ese país.
- 2008: Inició actividad comercial en Chile y se integra Atlas Eléctrica a Mabe, con las marcas Atlas y Cetron, con lo que la empresa adquiere presencia en Centroamérica.

2010's

En la figura 30, podemos apreciar las líneas de productos de la empresa objeto de estudio en los años 2010's:



Figura 30. Líneas de Productos – 2010s

Fuente: <http://www.mabe.cc/home/historia.aspx>

- Mabe consolida su posición como líder del mercado en América Latina.
- Sus productos son vendidos en más de 70 países.

5.1.1.2 Misión

Se consideran una gran familia dedicada a brindar soluciones prácticas para el bienestar de los hogares del mundo.

5.1.1.3 Visión

Ser una empresa sólida, en constante crecimiento, con enfoque global y liderazgo en Latinoamérica, admirada por su gente y sus consumidores.

5.1.1.4 Valores

Los valores organizacionales de la empresa objeto de estudio, de acuerdo a la figura 31, son los siguientes:



Figura 31. Valores

Fuente: <http://www.mabe.cc/home/cultura.aspx>

5.1.2 Información general de la empresa objeto de estudio - Perú

La empresa objeto de estudio es una compañía comercializadora de productos y repuestos de línea blanca.

5.1.2.1 Líneas de Productos Terminados Principales

Los productos terminados principales que mabe Perú importa y distribuye son actualmente los siguientes: Cocinas, Refrigeradoras, Lavadoras, Secadoras, entre otros.

5.1.2.2 Organigrama General

El Organigrama General de la empresa objeto de estudio, de acuerdo a la figura 32, es el siguiente:

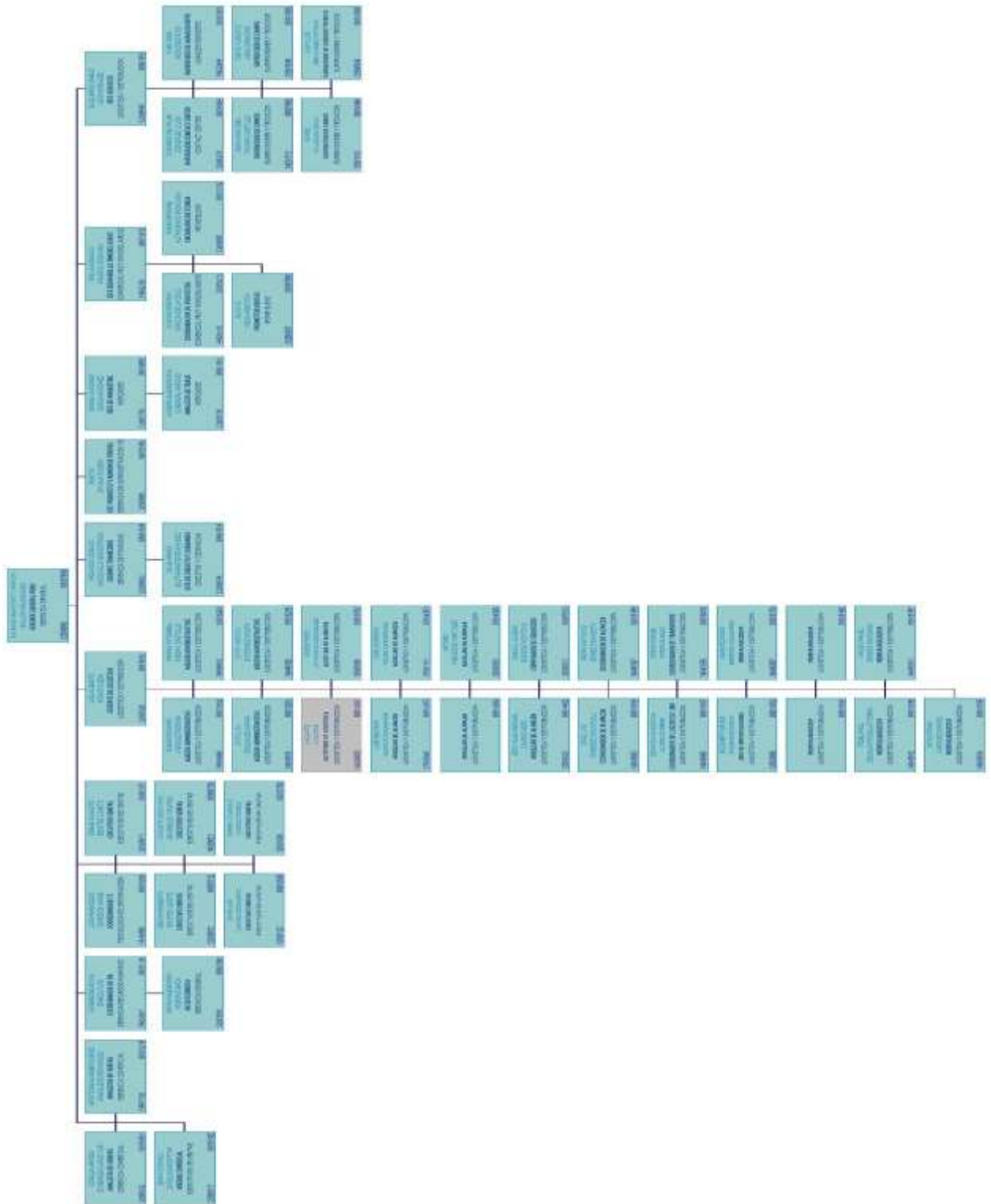


Figura 32. Organigrama General

Fuente: mabe Perú – Área de Recursos Humanos

5.1.2.2.1 Organigrama del Área de Servicios

El Organigrama del Área de Servicios de la empresa objeto de estudio, de acuerdo a la figura 33, es el siguiente:

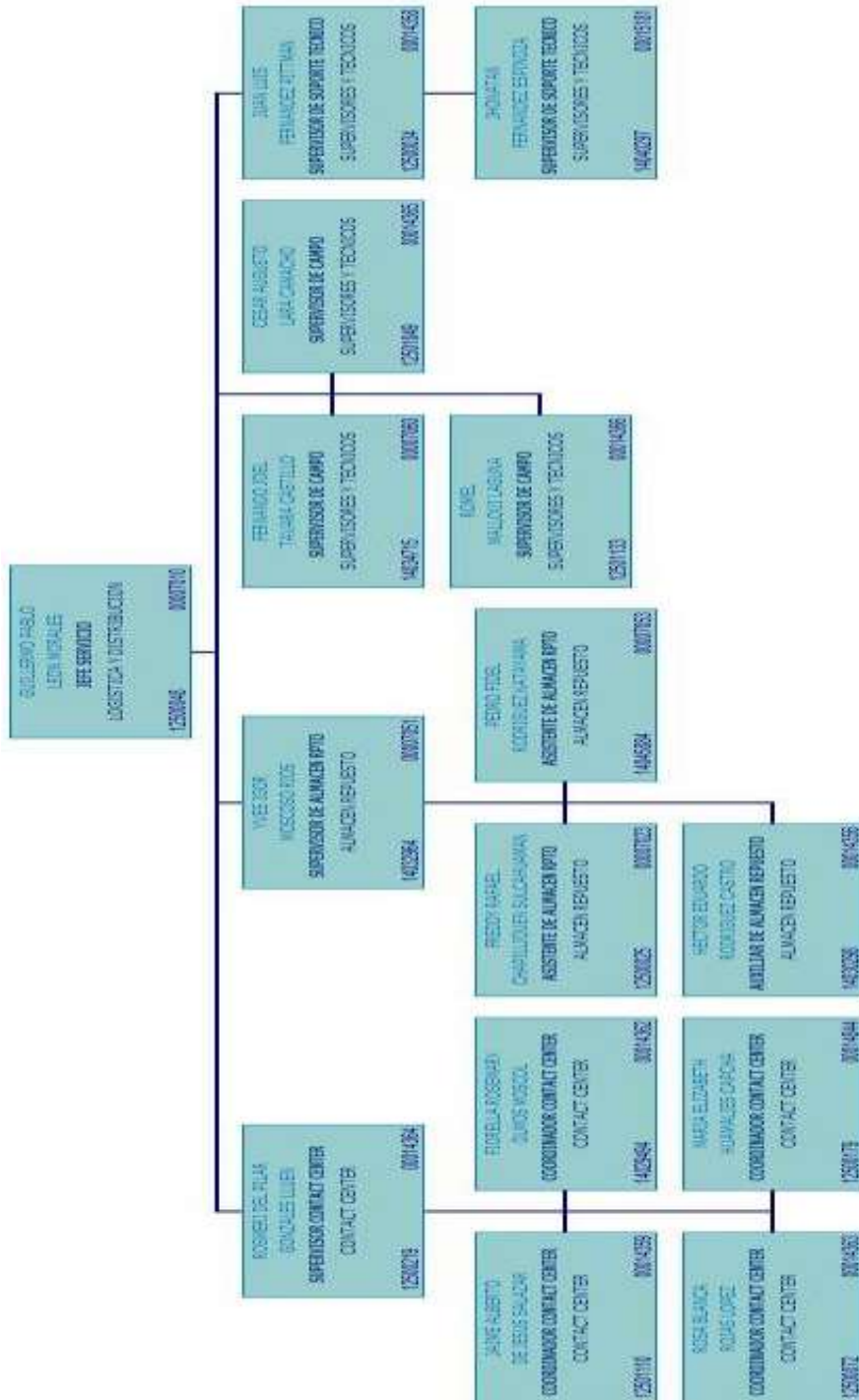


Figura 33. Área de Servicios

Fuente: mabe Perú – Área de Recursos Humanos

5.1.2.3 Infraestructura

La empresa objeto de estudio cuenta con lo siguiente:

5.1.2.3.1 Una Oficina Principal

Ubicada en: Calle Los Antares # 320 – Torre A – Oficina 701 – Urbanización La Alborada – Lima Metropolitana.

En dicha oficina principal se encuentran las áreas administrativas de mabe Perú.

Esta oficina principal forma parte de los activos de mabe Perú.

5.1.2.3.2 Un Almacén de Productos Terminados

Ubicado en: Carretera Autopista Panamericana Sur # 2001 (kilómetro 38) – Interior E – Lima Metropolitana.

Tiene un área de 8000 metros cuadrados.

Dicho almacén cuenta con los siguientes equipos: 3 transpaletas eléctricas, 2 elevadores de doble profundidad, 2 montacargas eléctricos, 8 transpaletas manuales.

Esta área es destinada para la recepción, almacenamiento y despacho de los productos terminados, distribuidos por mabe Perú.

Este almacén es alquilado a un tercero, es decir, no forma parte de los activos de mabe Perú.

5.1.2.3.3 Un Almacén de Repuestos

Ubicado en: Carretera Autopista Panamericana Sur # 2001 (kilómetro 38) – Interior I37 – I39 – Lima Metropolitana.

El almacén de repuestos cuenta con 500 metros cuadrados, un patio de maniobras de 22 metros cuadrados que están dentro del almacén, 35 cuerpos de racks de 4 niveles (los cuales se encuentran distribuidos en 5 filas), 52 cuerpos de anaqueles de 6 niveles (los cuales se encuentran distribuidos en 3 filas), una oficina de 25 metros cuadrados (Zona Administrativa),

una mesa de empaque de 3 metros cuadrados (Zona de Empaque = Zona de Despacho), así como una zona donde se encuentran cajas (empaques) para ser utilizados en el embalaje de repuestos.

Dicho almacén cuenta con los siguientes equipos: 1 transpaleta manual, 1 escalera de tipo avión, 1 montacarga eléctrico.

Esta área es destinada para la recepción, almacenamiento y despacho de los repuestos, distribuidos por mabe Perú.

Este almacén es alquilado a un tercero, es decir, no forma parte de los activos de la empresa objeto de estudio.

5.2 Descripción del Servicio de Post Venta del Almacén de Repuestos

Es necesario indicar que, para efectos de nuestro estudio, nuestros clientes directos son los talleres autorizados del almacén de repuestos de la empresa objeto de estudio, a quienes se les debe dar una atención y un servicio de calidad, en aras de mantener una satisfacción de los mismos.

Sin embargo, es preciso también señalar que, al mejorar el Servicio de Post Venta hacia los talleres autorizados, sobre todo en lo relacionado en la atención y reducción de reclamos de los mismos, también se afectaría positivamente la atención y el servicio de los clientes finales, sobre todo en lo relacionado al tiempo de entrega de los repuestos, por lo cual también se aumentaría la satisfacción de los mismos, logrando con ello una mejor fidelización de la marca.

5.2.1 Reclamos

Los Reclamos se presentan, principalmente, por los siguientes motivos: Quiebres de Stock (Falta de Stock), Errores en el Despacho (Envío de Repuestos Equivocados), Mayor Tiempo en el Servicio (Demoras en la Entrega), el taller autorizado pidió de más, responsabilidad del taller, el cliente no acepta reparación, falla de origen del repuestos y otros diversos.

Es sumamente importante mencionar que, los motivos de reclamos: Quiebres de Stock (Falta de Stock), Errores en el Despacho (Envío de Repuestos Equivocados), Mayor Tiempo en el Servicio (Demoras en la Entrega) se producen por responsabilidad del almacén de repuestos.

5.2.2 Servicio Post Venta

Inicialmente, el cliente final llama al número de atención al cliente de mabe Perú o escribe al correo de programación – servicio de mabe Perú - para manifestar su reclamo por un Producto Terminado (PT) en condiciones defectuosas. Entonces, ese mismo día, Mabe Call Center genera la Orden de Servicio (OS) de atención al cliente final.

Al día siguiente, el Taller Autorizado revisa las nuevas órdenes de servicio creadas en el módulo de “CRM” (Customer Relationship Management - Administración de la Relación con el Cliente). Luego, el Taller Autorizado comienza a programar las rutas para que el técnico designado sea enviado a la casa del cliente final para diagnosticar la falla del Producto Terminado (PT).

Si el Producto Terminado (PT) necesita repuesto, el técnico, al día siguiente, reporta los daños encontrados para que sean cargados, por parte del coordinador del Taller Autorizado, al “CRM”.

Luego, al día siguiente, el almacén de repuestos exporta las órdenes de servicio pendientes de despacho en un formato de Microsoft Excel, para ser incluida esta data en la Hoja de “Picking” (Sacado). Es importante mencionar que, el Supervisor del almacén de repuestos es quien genera la Hoja de “Picking” (Sacado). Luego, el Auxiliar del almacén de repuestos es quien realiza el “Picking” (Sacado) y el Embalaje de los repuestos solicitados. Luego, el Asistente del almacén de repuestos, una vez confirmado el sacado de los repuestos, genera las Guías de Remisión o Facturas, según corresponda. Posteriormente, el Auxiliar del almacén concluye con el etiquetado del embalaje, dejando los repuestos solicitados listos para ser despachados.

Al día siguiente, y si lo solicitado es para un Taller Autorizado de Lima, parte esencial de nuestro estudio de investigación, el mismo verificará el repuesto solicitado. Si en caso, el repuesto solicitado no es el correcto, entonces se devolverá el mismo al almacén de repuestos, el cual procederá a cagar el repuesto correcto, para ser nuevamente enviado al Taller Autorizado. Si en caso, el repuesto solicitado sí es el correcto, entonces el Taller Autorizado programará la siguiente visita con el cliente final.

Finalmente, al día siguiente, previa coordinación con el cliente final, el técnico visitará al cliente para colocar el nuevo repuesto en el producto terminado, concluyendo con ello el servicio de post venta dado por mabe Perú.

5.3 Descripción de los Procesos Principales en el Almacén de Repuestos

5.3.1 Ingreso de la Mercadería al Almacén de Repuestos

Después de que los repuestos han sido rotulados y revisados previamente, el Supervisor del almacén de repuestos da la orden a sus operarios de proceder a guardar la mercadería en las ubicaciones ya existentes. Si en caso el repuesto es la primera vez que ingresa al almacén, el operario asignará una ubicación al azar y de acuerdo a su criterio.

5.3.2 Solicitud de Repuestos por parte de los Talleres Autorizados

Los Talleres Autorizados ingresan sus pedidos al Sistema “SAP” (Systems, Applications, Products in Data Processing - Sistema, Aplicaciones y Productos en Procesamiento de Datos), si en caso los pedidos de los repuestos solicitados son en Garantía (la misma está definida a un plazo máximo de 1 año). De lo contrario, los Talleres Autorizados envían un correo electrónico con un adjunto en Microsoft Excel de lo requerido, si en caso los pedidos de los repuestos son por compra directa, es decir, son con Factura.

El responsable de dar el visto bueno y proceder inicialmente con ello es el Supervisor del almacén de repuestos.

En este caso, el Supervisor del almacén de repuestos, desde el Sistema “SAP”, exporta a un formato en Microsoft Excel el plan de surtimiento del día – “Plan Sur” (información de la planificación de los pendientes diarios, relacionada a los pedidos en garantía). Posteriormente, exporta también a un formato de Microsoft Excel todos los despachos realizados del día anterior. Finalmente, exporta también a un formato de Microsoft Excel los pedidos con factura.

Luego de ello, el Supervisor del almacén de repuestos realiza un cruce de información de lo despachado y el pendiente diario, consolidándolo en un formato de Microsoft Excel.

5.3.3 “Picking” (Sacado) de los Repuestos en el Almacén

Una vez realizado el cruce de información de lo despachado el día anterior y lo solicitado en el día, el Supervisor del almacén de repuestos procede a generar la Hoja de “Picking” (la cual muestra todos los pedidos por garantía o por factura). Luego, se imprime la misma. Es necesario indicar, que toda esta información es colgada en el servidor online de mabe Perú.

Posteriormente, la Hoja de "Picking" impresa se le entrega al Auxiliar del almacén de repuestos, el cual la revisa inicialmente y luego procede con el proceso de sacado en sí.

En primera instancia, el Auxiliar del almacén de repuestos se dirige a las ubicaciones de los repuestos solicitados, indicadas en la Hoja de "Picking". Si en caso ubica los repuestos solicitados, entonces procede a realizar el procedimiento de sacado de los mismos, de acuerdo a su criterio y a su destreza.

En caso no ubique inicialmente algunos de los repuestos solicitados, el Auxiliar del almacén de repuestos revisará, en un formato de Microsoft Excel, el Maestro de Ubicaciones (representación gráfica del inventario realizado en el año 2013). Para ello, ingresará el "SKU" (Stock Keeping Unit - Identificación Alfanumérica dada a los Repuestos), para obtener de dicho formato todas las ubicaciones posibles de los repuestos solicitados. Una vez hecho ello y si en caso se ubicara los repuestos solicitados, el Auxiliar procederá a realizar el procedimiento de sacado de los mismos, de acuerdo a su criterio y a su destreza.

En su defecto, si no se ubicara el repuesto solicitado, por ninguna de las formas mencionadas anteriormente, el Auxiliar solicitará al Supervisor del almacén de repuestos se realice un conteo cíclico (análisis de ingresos y salidas del código solicitado) en el "SAP" del "SKU" no ubicado. Una vez hecho esto, si en caso se encuentra la ubicación de dicho código, el Auxiliar procederá a realizar el procedimiento de sacado de los mismos, de acuerdo a su criterio y a su destreza. En caso, tampoco se ubique el "SKU" solicitado, el Supervisor del almacén de repuestos procederá a realizar un reajuste del inventario en el "SAP".

Es necesario indicar, que cuando los repuestos están ubicados en la zonas bajas de los anaqueles o de los racks, el Auxiliar realiza el sacado de los mismos, de acuerdo a su criterio y destreza. Cuando los repuestos están ubicados en las zonas medias y altas de los racks, el Auxiliar realiza el sacado de los mismos, en muchos de los casos, con apoyo de una escalera tipo avión, así como de acuerdo a su destreza y a su criterio.

También es sumamente importante indicar, que cuando mencionamos que el Auxiliar saca los repuestos solicitados de acuerdo a su criterio es porque él decide, de acuerdo a su criterio, por dónde empezar el sacado de los mismos, es decir, de acuerdo a las ubicaciones designadas en la Hoja de "Picking". Y cuando mencionamos que el Auxiliar saca los repuestos solicitados de acuerdo a su destreza es porque una vez que llega a las ubicaciones designadas, de acuerdo a su destreza, el Auxiliar procederá, de forma manual, a buscar dentro de las "TUA" (Tipo de Unidad de Almacenamiento) los repuestos solicitados, verificando en paralelo con la Hoja de "Picking" en mano.

Luego de que se ha realizado el sacado de todos los pedidos, el Auxiliar procederá a confirmar en la Hoja de "Picking" el sacado de los repuestos, de forma manual.

Inmediatamente, el Auxiliar entrega la Hoja de "Picking" verificada al Asistente del almacén de repuestos, para que el mismo proceda a generar las Guías de Remisión (en caso el repuesto solicitado sea solicitado por garantía) o Facturas (en caso el repuesto sea solicitado por compra directa – factura), según corresponda.

5.3.4 Embalaje de los Repuestos en el Almacén

Mientras el Asistente va generando las Guías de Remisión o Facturas u ambas, el Auxiliar inicia el embalado de los repuestos sacados.

El embalaje de los mismos dependerá también del destino a ser despachados los repuestos, ya sea Lima o Provincias, dependiendo la locación de los Talleres Autorizados.

En este caso, el Auxiliar realizará el proceso de embalaje y de etiquetado en una mesa, ubicada cerca a la salida del almacén de repuestos.

Para el embalaje y si los repuestos son de tamaño pequeño, inicialmente, el Auxiliar procederá a seleccionar bolsas de empaque estandarizadas. Una vez escogidas la cantidad a utilizar de dichas bolsas, se cogen los repuestos sacados y se introducen dentro de las mismas, dependiendo los pedidos de los mismos y los Talleres Autorizados de destino. Luego, si la cantidad de lo solicitado es regular, la misma puede ser colocada o embalada dentro de un empaque estandarizado pequeño, el cual el Auxiliar tendrá que armar previamente, para luego introducir los repuestos que están dentro de las bolsas, y finalmente sellar dicho empaque.

Para el embalaje y si los repuestos son de tamaño grande, inicialmente, el Auxiliar procederá a envolverlos con "stretch film", de considerarlo necesario y por un tema de protección, para luego introducirlos en algún empaque estandarizado mediano o grande, el cual el Auxiliar tendrá que armar previamente.

La selección de las bolsas y de los empaques estandarizados se realiza de acuerdo al criterio del Auxiliar. El armado, empaquetado y sellado del empaque se realiza de acuerdo a la destreza del Auxiliar.

Indicamos esto, porque cuando los repuestos son para Provincias, el embalaje normalmente se suele realizar con empaques estandarizados (por ahora, el almacén de repuestos cuenta con 3 tipos de tamaños estandarizados de empaques). En cambio, cuando los repuestos son para Lima, normalmente se colocan en bolsas estandarizadas o simplemente se envuelven en “stretch film” o en casos particulares se utilizan los empaques estandarizados ya mencionados.

Una vez terminado el embalaje de los repuestos sacados, el Auxiliar inicia el llenado, de forma manual, de una etiqueta estandarizada, con apoyo de los datos de la Hoja de “Picking”.

Luego, el Auxiliar se dirige donde el Asistente del almacén de repuestos para recoger las Guías de Remisión o Facturas, según corresponda.

5.3.5 Etiquetado en el Embalaje de los Repuestos en el Almacén

El Asistente del almacén de repuestos entrega las copias de las Guías de Remisión o Facturas u ambas al Auxiliar.

El Auxiliar, gracias a los documentos finalmente entregados, procede a terminar el llenado de las etiquetas estandarizadas, colocando los siguientes datos: destino, peso y número de guía o número de factura, según corresponda.

Finalmente, pega la etiqueta sobre el empaque embalado y sellado, dejando dichos empaques, listos para ser despachados.

5.3.6 Despacho de los Repuestos del Almacén

Para el caso de los Talleres Autorizados (Lima Metropolitana), el transportista encargado que llega al almacén de repuestos firma las Guías de Remisión o Facturas, quedándose con el original de las mismas y el almacén con una copia de ello. Luego coloca los pedidos embalados en su transporte, los cuales normalmente son entregados al día siguiente.

Para el caso de los Talleres Autorizados (Provincias), el transportista encargado que llega al almacén de repuestos firma las Guías de Remisión o Facturas, quedándose con el original de las mismas y el almacén con una copia de ello. A su vez, entrega un documento de levante o de seguimiento de los repuestos despachados al almacén de repuestos. Luego, coloca los

pedidos embalados en su transporte, los cuales normalmente son entregados en un intervalo de uno a tres días posteriores al despacho.

5.4 Descripción del “Layout” (Diseño) Actual del Almacén de Repuestos

El almacén de repuestos cuenta con 500 metros cuadrados, un patio de maniobras de 22 metros cuadrados que están dentro del almacén, 35 cuerpos de racks de 4 niveles (los cuales se encuentran distribuidos en 5 filas), 52 cuerpos de anaqueles de 6 niveles (los cuales se encuentran distribuidos en 3 filas), una oficina de 25 metros cuadrados (Zona Administrativa), una mesa de empaque de 3 metros cuadrados (Zona de Empaque = Zona de Despacho), así como una zona donde se encuentran cajas (empaques) para ser utilizados en el embalaje de repuestos.

Es importante mencionar que, en los anaqueles se almacenan los repuestos de menor tamaño y en los racks se almacenan los repuestos de mayor tamaño.

En los racks, las cajas que contienen los repuestos de mayor tamaño se encuentran puestas sobre “pallets” (palets de madera).

Cuando los repuestos ingresan al almacén de repuestos, los mismos son almacenados en ubicaciones ya existentes, las cuales no tienen un criterio de ubicación. Si en caso los repuestos ingresaran por primera vez al almacén de repuestos, los mismos serán almacenados en alguna ubicación al azar y de acuerdo al criterio del operario.

5.5 Descripción de la Gestión Visual en el Almacén

5.5.1 Identificación y Reconocimiento Visual de los Repuestos

Es importante mencionar que, actualmente, una gran cantidad de repuestos no están correctamente identificados con su respectivo código y descripción.

5.5.2 Identificación y Reconocimiento Visual de las Ubicaciones

Es importante mencionar que, actualmente, una gran cantidad de las ubicaciones no están correctamente identificadas, debido a que el rotulado de las mismas genera confusión, en muchos de los casos la ubicación está escrita a mano, por ende no siempre es legible, y en algunos casos se pueden leer hasta más de una ubicación en un mismo espacio.

5.6 Descripción de la Gestión de Inventarios en el Almacén de Repuestos

5.6.1 Descripción de la Planificación de la Demanda de Repuestos

En principio, al término de cada mes, el Supervisor del almacén de repuestos exporta del Sistema "SAP" (Systems, Applications, Products in Data Processing - Sistema, Aplicaciones y Productos en Procesamiento de Datos) a un formato de Microsoft Excel la data relacionada a todas las ventas que se han generado en un período determinado (1 año) y en el mismo formato calcula todos los "SKU" (Stock Keeping Unit - Identificación Alfanumérica dada a los Repuestos) que han tenido mayor cantidad de demanda en dicho período, para con ello poder determinar la demanda promedio mensual.

Luego, el Supervisor del almacén de repuestos exporta del Sistema "SAP" a un formato de Microsoft Excel la data relacionada al stock actual del almacén de repuestos.

Finalmente, el Supervisor del almacén de repuestos realiza un cruce de información de la data relacionada con la demanda promedio mensual versus el stock actual, para así poder determinar qué repuestos se tienen que comprar y la cantidad de los mismos.

5.6.2 Descripción del Control del Inventario

El último control de inventario al almacén de repuestos se realizó en el año 2013.

El penúltimo control de inventario se realizó 11 años atrás, en el año 2002.

Es importante mencionar que, el Supervisor del almacén de repuestos realiza un conteo cíclico de los repuestos que tienen mayor movimiento, una vez por semana y con apoyo del sistema "SAP". Una vez realizado ello, el Supervisor del almacén de repuestos realizará un ajuste de inventario (positivo o negativo, según sea el caso).

Actualmente, en el almacén de repuestos existe un sobre stock de repuestos, que incluso llega a superar el rango de 2 años, sin tener ningún tipo de movimiento.

5.6.3 Descripción de la Planificación del Abastecimiento de Repuestos

Actualmente, existen dos formas de abastecimiento de mercadería al almacén de repuestos:

5.6.3.1 Los Repuestos por “Free Parts” (Partes Libres)

Los repuestos “Free Parts” (Partes Libres), son aquellos que llegan al almacén de repuestos de forma gratuita, por existir un convenio entre la sucursal de mabe Perú con los proveedores de origen (Ecuador, Colombia y China).

Estos repuestos representan el 1% de una compra mensual de Productos Terminados (PT) realizada por mabe Perú. A su vez, estos repuestos representan un 60% del total de mercadería que ingresa al almacén de repuestos.

En el caso de Ecuador y Colombia, por ser plantas industriales que pertenecen a mabe, dan la opción a la sucursal de mabe Perú, de solicitar los repuestos que se necesitan en ese período de tiempo. Sin embargo, es necesario indicar también que dichos proveedores mencionados normalmente sólo suelen atender la demanda requerida por parte de la sucursal de mabe Perú en un 75%. Esto debido a que dichas plantas industriales priorizan la línea de producción de su país de origen.

En el caso de Ecuador y Colombia, estos repuestos son solicitados por el Área de Servicios de mabe Perú, siendo el responsable el Supervisor del almacén de repuestos, el cual envía un correo electrónico, con un adjunto en Microsoft Excel de lo requerido, a las plantas industriales mencionadas.

Luego de enviada dicha solicitud de pedido, dichas plantas industriales (Ecuador y Colombia), después de revisar su línea de producción y de stock, responderán al Supervisor del almacén de repuestos, también por medio de un correo electrónico, en un promedio de 2 semanas.

En la respuesta por medio de un correo electrónico, dichas plantas industriales (Ecuador y Colombia) indicarán la cantidad de disponibilidad de lo solicitado, si existieran códigos alternativos a los códigos solicitados (por cambios, reemplazos o mejoras de los productos terminados, entre otros) y la sugerencia de los repuestos de relleno a considerar (en caso no se complete el pedido de los códigos solicitados inicialmente). Todo esto con el fin de cumplir con el convenio entre ambos, indicado líneas arriba.

En el caso de China, por ser un proveedor externo o proveedor global, no da la opción a la sucursal de mabe Perú de solicitar los repuestos que se necesitan en ese período, es decir, dicho proveedor envía lo que considera a su criterio.

Es necesario indicar, que en esta forma de suministro, los proveedores de origen sí cumplen con el convenio acordado, detallado líneas arriba.

En el caso de Ecuador y Colombia, el “Lead Time” (Tiempo de Espera) de entrega de mercadería, puesto en Aduanas de nuestro país, Perú, es de 2 meses. El Desaduanaje y puesta la mercadería en el almacén de repuestos de mabe Perú es de 2 semanas.

En el caso de China, el “Lead Time” (Tiempo de Espera) de entrega de mercadería, puesto en Aduanas de nuestro país, Perú, es de 5 meses. El Desaduanaje y puesta la mercadería en el almacén de repuestos de mabe Perú es de 2 semanas.

5.6.3.2 Los Repuestos por Compra de Origen

Los repuestos por Compra de Origen son aquellos que llegan al almacén de repuestos por compra directa a los proveedores de origen (México, Estados Unidos, China, Italia, otros). Estos repuestos representan un 40% del total de mercadería que ingresa al almacén de repuestos.

La planta industrial de México pertenece a mabe. Las plantas industriales de Estados Unidos, China, Italia u otros, son proveedores externos o proveedores globales.

Los repuestos por Compra de Origen a diferencia de los “Free Parts” son atendidos en un 100% de la demanda requerida por parte de la sucursal de mabe Perú.

En el caso de las plantas industriales mencionadas (México, Estados Unidos, China, Italia, otros) estos repuestos son solicitados por el Área de Servicios de mabePeru, siendo el responsable el Supervisor del almacén de repuestos, el cual envía un correo electrónico, con un adjunto en Microsoft Excel de lo requerido, a las plantas industriales mencionadas.

Luego de enviada dicha solicitud de pedido, dichas plantas industriales (México, Estados Unidos, China, Italia, otros), después de revisar su línea de producción y de stock, responderán al Supervisor del almacén de repuestos, también por medio de un correo electrónico, en un promedio de 2 semanas.

Si en caso dichas plantas industriales no contaran con el requerimiento solicitado, las mismas sugerirán a mabe Perú la compra de algún código alternativo a lo indicado inicialmente.

En el caso de México, el “Lead Time” (Tiempo de Espera) de entrega de mercadería, puesto en Aduanas de nuestro país, Perú, es de 5 meses. El Desaduanaje y puesta la mercadería en el almacén de repuestos de mabe Perú es de 2 semanas.

En el caso de Estados Unidos, el “Lead Time” (Tiempo de Espera) de entrega de mercadería, puesto en Aduanas de nuestro país, Perú, es de 2 meses. El Desaduanaje y puesta la mercadería en el almacén de repuestos de mabe Perú es de 2 semanas.

En el caso de China, el “Lead Time” (Tiempo de Espera) de entrega de mercadería, puesto en Aduanas de nuestro país, Perú, es de 5 meses. El Desaduanaje y puesta la mercadería en el almacén de repuestos de mabe Perú es de 2 semanas.

En el caso de Italia, el “Lead Time” (Tiempo de Espera) de entrega de mercadería, puesto en Aduanas de nuestro país, Perú, es de 4 meses. El Desaduanaje y puesta la mercadería en el almacén de repuestos de mabe Perú es de 2 semanas.

En el caso de otros, el “Lead Time” (Tiempo de Espera) de entrega de mercadería, puesto en Aduanas de nuestro país, Perú, es de máximo 6 meses. El Desaduanaje y puesta la mercadería en el almacén de repuestos de mabe Perú es de 2 semanas.

Nota: Es importante mencionar que los repuestos llegan a Aduanas de nuestro país, Perú, sin rotular. Por ende, mabe Perú se encarga de rotular los repuestos en el mismo puerto (si en caso Aduanas asignase las mercaderías en “canal rojo”, es decir, las mercaderías estarán sujetas a revisión documentaria y reconocimiento físico) o en el mismo almacén de repuestos (sin en caso Aduanas asignase las mercaderías en “canal verde”, es decir, no requerirán de revisión documentaria ni reconocimiento físico y serán de libre disponibilidad).

Capítulo VI: ANÁLISIS DE LA REALIDAD

6.1 Análisis de la Utilidad Bruta (Margen Bruto)

6.1.1 ABC Productos (Repuestos) – Utilidad Bruta

Tabla 7:

ABC Productos (Repuestos) – Utilidad Bruta

(Período: Julio 2014 – Agosto 2015)

Productos	Margen Bruto		SKU's		Líneas		Unidades	
	Soles	%	#	%	#	%	Unidades	%
A	S/. 90,264	80%	50	4%	812	21%	4836	26%
B	S/. 16,911	15%	55	4%	359	9%	2640	14%
C	S/. 5,711	5%	1238	92%	2746	70%	11313	60%
Total	S/. 112,887	100%	1343	100%	3917	100%	18789	100%

Elaboración Propia

La tabla 7 nos muestra que los Productos A (Repuestos A) representaron el 80% de la Utilidad Bruta, lo cual fue equivalente en dinero a S/. 90,264 Nuevos Soles, en el período determinado.

A su vez, los Productos A (Repuestos A) representaron el 4% del total de SKU's, lo cual fue equivalente a 50 SKU's, en el período determinado.

También se puede decir que, los Productos A (Repuestos A) representaron el 21% de Líneas, lo cual fue equivalente a 812 Líneas, en el período determinado.

Finalmente, los Productos A (Repuestos A) representaron el 26% de Unidades, lo cual fue equivalente a 4836 Unidades.

6.1.1.1 Porcentaje del Margen Bruto por SKU

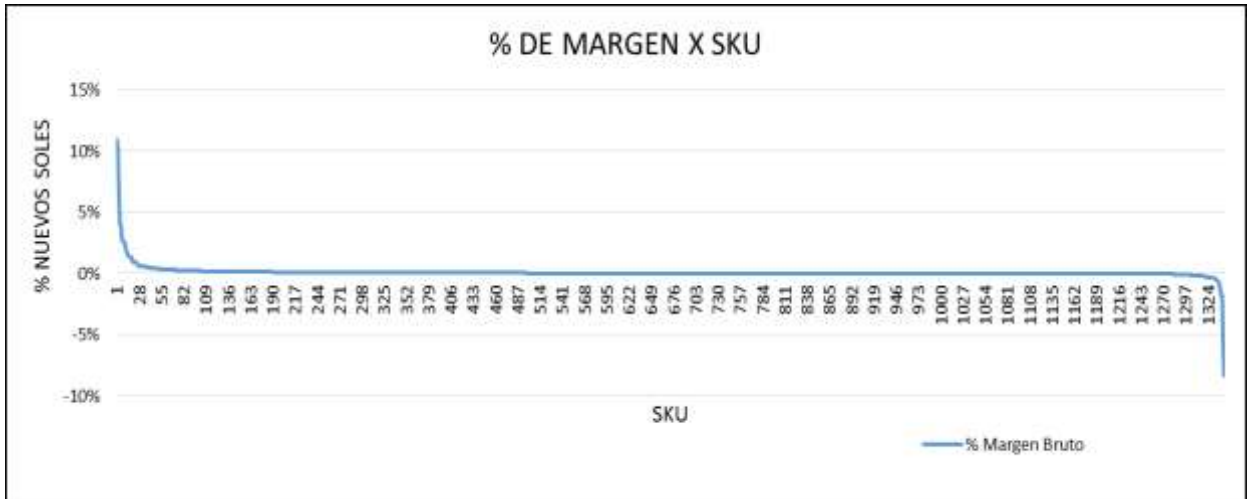


Figura 34. % Margen Bruto x SKU

(Período: Julio 2014 - Agosto 2015)

Elaboración Propia

La figura 34 nos muestra que los primeros 38 SKU representaron entre el 1% al 11 % del Margen Bruto, en el período determinado.

Es necesario indicar que, la suma acumulada del Margen Bruto de los primeros 38 SKU representaron el 75% de la Rentabilidad Bruta, en el período determinado.

6.1.2 ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Nuevos Soles

Tabla 8:

ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Nuevos Soles

(Período: Julio 2014 – Agosto 2015)

Nuevos Soles	Clientes			Total
Productos	A	B	C	
C	15%	4%	-14%	5%
B	11%	2%	2%	15%
A	54%	9%	16%	80%
Total	80%	16%	4%	100%

Elaboración Propia

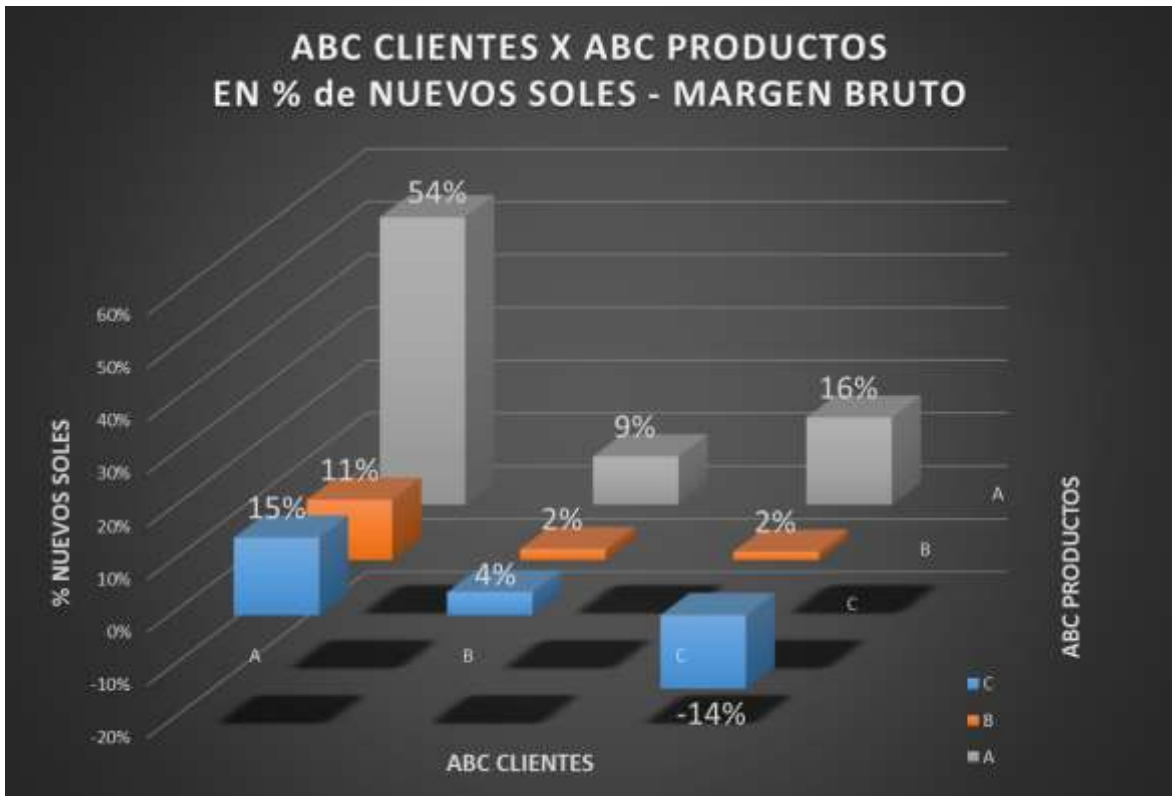


Figura 35. ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Nuevos Soles

(Período: Julio 2014 – Agosto 2015)

Elaboración Propia

La tabla 8 y figura 35 nos muestran que los Clientes A (Talleres Autorizados A) y los Productos A (Repuestos A) representaron el 54% de la Utilidad Bruta en % de Nuevos Soles de las Ventas Totales, en el período determinado.

También se observa que los Clientes C (Talleres Autorizados C) y los Productos C (Repuestos C) representaron el -14% de la Utilidad Bruta en % de Nuevos Soles de las Ventas Totales, en el período determinado.

6.1.3 ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Líneas

Tabla 9:

ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Líneas

(Período Julio 2014 – Agosto 2015)

Líneas	Clientes			
Productos	A	B	C	Total
C	58%	7%	5%	70%
B	7%	1%	1%	9%
A	15%	4%	2%	21%
Total	80%	12%	8%	100%

Elaboración Propia

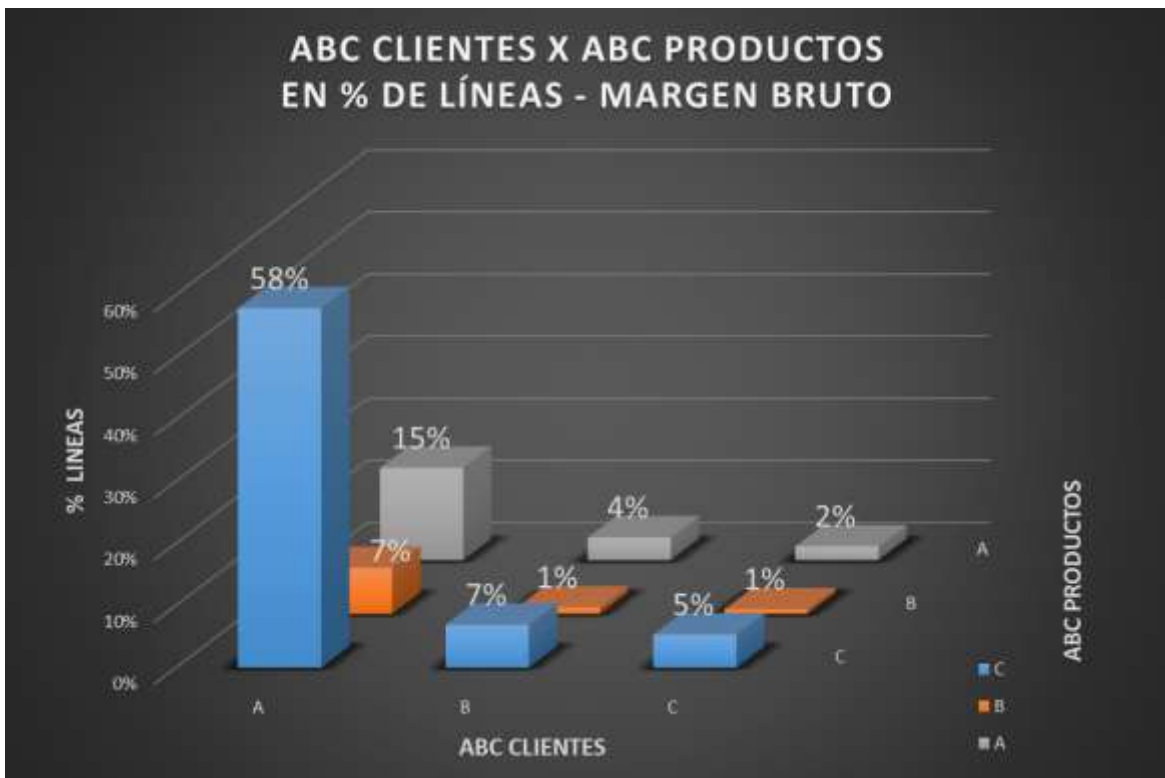


Figura 36. ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Líneas

(Período: Julio 2014 – Agosto 2015)

Elaboración Propia

La tabla 9 y la figura 36 nos muestran que los Clientes A (Talleres Autorizados A) y Productos C (Repuestos C) representaron el 58% de la Utilidad Bruta en % de Líneas de las Ventas Totales, en el período determinado.

También se observa que los Clientes A (Talleres Autorizados A) y Productos A (Repuestos A) representaron el 15% de la Utilidad Bruta en % de Líneas de las Ventas Totales, en el período determinado.

6.1.4 ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Unidades

Tabla 10:

ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Unidades

(Período Julio 2014 – Agosto 2015)

Unidades	Clientes			
Productos	A	B	C	Total
C	44%	3%	14%	60%
B	7%	1%	7%	14%
A	13%	2%	11%	26%
Total	64%	5%	31%	100%

Elaboración Propia

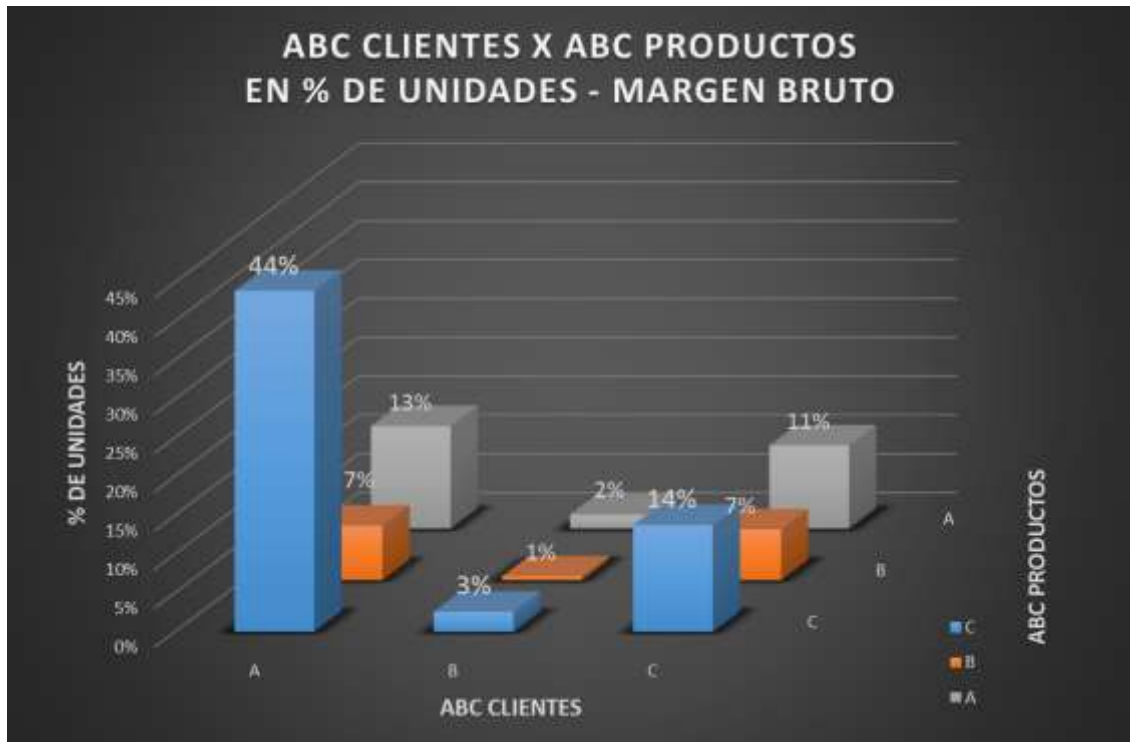


Figura 37. ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en % de Unidades

(Período Julio 2014 – Agosto 2015)

Elaboración Propia

La tabla 10 y la figura 37 nos muestran que los Clientes A (Talleres Autorizados A) y los Productos C (Repuestos C) representaron el 44% de la Utilidad Bruta en % de Unidades de las Ventas Totales, en el período determinado.

También se observa que los Clientes A (Talleres Autorizados A) y los Productos A (Repuestos A) representan el 13% de la Utilidad Bruta en % de Unidades de las Ventas Totales, en el período determinado.

6.2 Análisis del Servicio de Post Venta

6.2.1 Reclamos

Tabla 11:

Distribución de Motivos de Reclamos

(Período: Junio 2015 – Agosto 2015)

Motivos de Reclamos	Líneas	%	% Acumulado
Quiebres de Stock	124	32.63%	32.63%
Errores de Despacho	37	9.74%	42.37%
Demoras en la Entrega	33	8.68%	51.05%
Taller pidió de más	71	18.68%	69.74%
Responsabilidad del taller	47	12.37%	82.11%
Cliente no acepta reparación	39	10.26%	92.37%
Falla de origen	7	1.84%	94.21%
Otros diversos	22	5.79%	100.00%
Total	380	100%	

Elaboración Propia

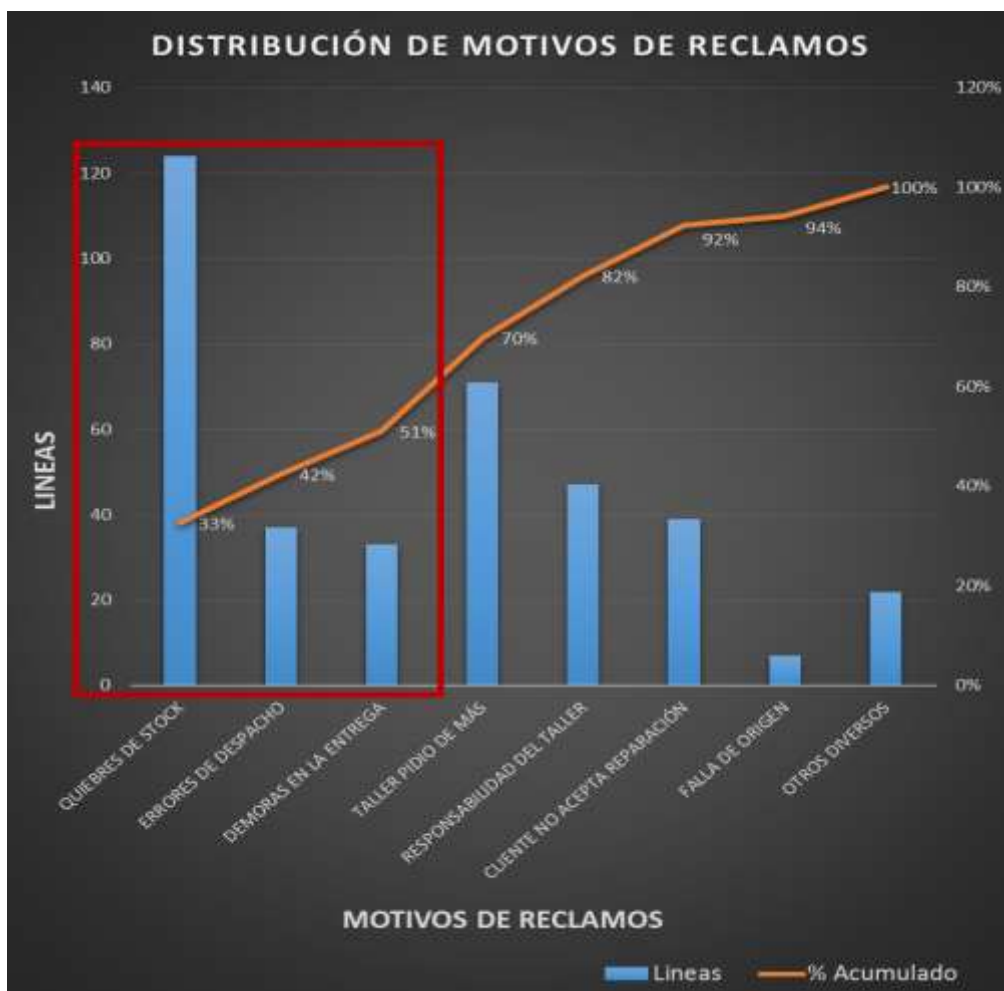


Figura 38. Distribución de Motivos de Reclamos

(Período: Junio 2015 – Agosto 2015)

Elaboración Propia

La tabla 11 y la figura 38 nos indican que el 51.05% (51%) de los Reclamos fueron por responsabilidad del Almacén de Repuestos, en el período determinado.

A su vez, las causas principales de dichos Reclamos fueron las siguientes:

- Quiebres de Stock (32.63%)
- Errores de Despacho (9.74%)
- Demoras en la Entrega (8.68%)

Por lo tanto, este primer análisis justifica plenamente la razón de ser de nuestro estudio de investigación, debido al alto porcentaje de Reclamos que se presentaron por responsabilidad del Almacén de Repuestos.

6.2.1.1 Reclamos vs ABC Productos (Repuestos)

6.2.1.1.1 Reclamos vs ABC Productos (Repuestos) en Líneas

Tabla 12:

Reclamos vs ABC Productos (Repuestos) de la Utilidad Bruta en Líneas

(Período: Junio 2015 – Agosto 2015)

MOTIVOS DE RECLAMOS	ABC PRODUCTOS				Total
	A	B	C	D	
Quiebres de Stock	10	3	37	74	124
Errores de Despacho		1	22	14	37
Demoras en la Entrega	4	1	18	10	33
Taller pidió de más	2	2	34	33	71
Responsabilidad del Taller	3	1	25	18	47
Cliente no acepta reparación	5	3	21	10	39
Otros diversos	4		10	8	22
Falla de origen			3	4	7
Total	28	11	170	171	380

Elaboración Propia

La tabla 12 nos muestra que los Quiebres de Stock y los Productos D (Repuestos D = Repuestos de Productos Terminados Nuevos) representaron 10 Reclamos en Líneas, en el período determinado.

También se observa que los Errores en el Despacho y los Productos C (Repuestos C) representaron 22 Reclamos en Líneas, en el período determinado.

Finalmente, también se observa que las Demoras en la Entrega y los Productos C (Repuestos C) representaron 22 Reclamos en Líneas, en el período determinado.

6.2.1.1.2 Reclamos vs ABC Productos (Repuestos) en % de Líneas

Tabla 13:

Reclamos vs ABC Productos (Repuestos) en % de Líneas

(Período: Junio 2015 – Agosto 2015)

MOTIVOS DE RECLAMOS	ABC PRODUCTOS				Total
	A	B	C	D	
Quiebres de Stock	2.63%	0.79%	9.74%	19.47%	32.63%
Errores de Despacho	0.00%	0.26%	5.79%	3.68%	9.74%
Demoras en la Entrega	1.05%	0.26%	4.74%	2.63%	8.68%
Taller pidió de más	0.53%	0.53%	8.95%	8.68%	18.68%
Responsabilidad del Taller	0.79%	0.26%	6.58%	4.74%	12.37%
Cliente no acepta reparación	1.32%	0.79%	5.53%	2.63%	10.26%
Otros diversos	1.05%	0.00%	2.63%	2.11%	5.79%
Falla de origen	0.00%	0.00%	0.79%	1.05%	1.84%
Total	7.37%	2.89%	44.74%	45.00%	100.00%

Elaboración Propia

La tabla 13 nos muestra que los Quiebres de Stock y los Productos D (Repuestos D = Repuestos de Productos Terminados Nuevos) representaron el 19.47% de los Reclamos en % de Líneas, en el período determinado.

También se observa que los Errores en el Despacho y los Productos C (Repuestos C) representaron el 5.79% de los Reclamos en % de Líneas, en el período determinado.

Finalmente, también se observa que las Demoras en la Entrega y los Productos C (Repuestos C) representaron el 4.74% de los Reclamos en % de Líneas, en el período determinado.

6.2.1.2 Reclamos vs ABC Clientes (Talleres Autorizados)

6.2.1.2.1 Reclamos vs ABC Clientes (Talleres Autorizados) en Líneas

Tabla 14:

Reclamos vs ABC Clientes (Talleres Autorizados) de la Utilidad Bruta en Líneas
(Período: Junio 2015 – Agosto 2015)

MOTIVOS DE RECLAMOS	ABC CLIENTES				Total
	A	B	C	D	
Quiebres de Stock	118	2		4	124
Errores de Despacho	27	2		8	37
Demoras en la Entrega	30		1	2	33
Taller pidió de más	58			13	71
Responsabilidad del Taller	41	1		5	47
Cliente no acepta reparación	39				39
Falla de origen	6	1			7
Otros diversos	16	4		2	22
Total	335	10	1	34	380

Elaboración Propia

La tabla 14 nos muestra que los Quiebres de Stock y los Clientes A (Talleres Autorizados A) representaron 118 Reclamos en Líneas, en el período determinado.

También se observa que los Errores en el Despacho y los Clientes A (Talleres Autorizados A) representaron 27 Reclamos en Líneas, en el período determinado.

Finalmente, también se observa que las Demoras en la Entrega y los Clientes A (Talleres Autorizados) representaron 30 Reclamos en % de Líneas, en el período determinado.

6.2.1.2.2 Reclamos vs ABC Clientes (Talleres Autorizados) en % de Líneas

Tabla 15:

Reclamos vs ABC Clientes (Talleres Autorizados) de la Utilidad Bruta en % de Líneas
(Período: Junio 2015 – Agosto 2015)

MOTIVOS DE RECLAMOS	ABC CLIENTES				Total
	A	B	C	D	
Quiebres de Stock	31.05%	0.53%	0.00%	1.05%	32.63%
Errores de Despacho	7.11%	0.53%	0.00%	2.11%	9.74%
Demoras en la Entrega	7.89%	0.00%	0.26%	0.53%	8.68%
Taller pidió de más	15.26%	0.00%	0.00%	3.42%	18.68%
Responsabilidad del Taller	10.79%	0.26%	0.00%	1.32%	12.37%
Cliente no acepta reparación	10.26%	0.00%	0.00%	0.00%	10.26%
Falla de origen	1.58%	0.26%	0.00%	0.00%	1.84%
Otros diversos	4.21%	1.05%	0.00%	0.53%	5.79%
Total	88.16%	2.63%	0.26%	8.95%	100.00%

Elaboración Propia

La tabla 15 nos muestra que los Quiebres de Stock y los Clientes A (Talleres Autorizados A) representaron el 31.05% de los Reclamos en % de Líneas, en el período determinado.

También se observa que los Errores en el Despacho y los Clientes A (Talleres Autorizados A) representaron el 7.11% de los Reclamos en % de Líneas, en el período determinado.

Finalmente, también se observa que las Demoras en la Entrega y Clientes A (Talleres Autorizados) representaron el 7.89% de los Reclamos en % de Líneas, en el período determinado.

6.2.1.2.3 ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) en % de Reclamos

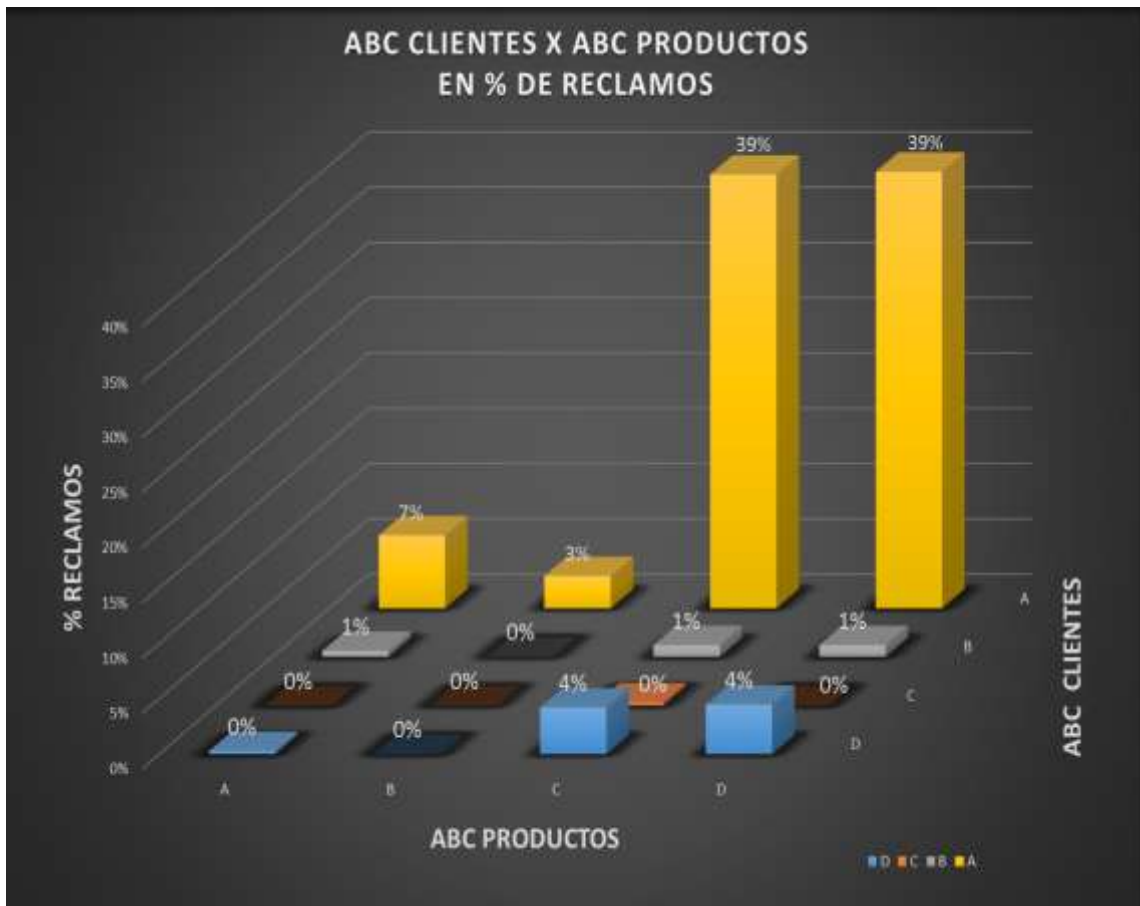


Figura 39. ABC Clientes (Talleres Autorizados) vs ABC Productos (Repuestos) en % de Reclamos

(Período: Junio 2015 – Agosto 2015)

Elaboración Propia

La figura 39 nos indica que los Clientes A (Talleres Autorizados A) y los Productos C (Repuestos C) representaron el 39% de los Reclamos al Almacén de Repuestos, en el período determinado.

También nos indica que los Clientes A (Talleres Autorizados A) y los Productos D (Repuestos D) representaron el 39% de los Reclamos al Almacén de Repuestos, en el período determinado.

Por lo tanto, en este análisis, podemos apreciar que los Clientes A (Talleres Autorizados A) reclaman más por Productos C (Repuestos C) y por Productos D (Repuestos D), en el período determinado.

6.2.2 Servicio de Post Venta

Para este punto del análisis, se decidió enfocar el mismo a los Talleres Autorizados de Lima Metropolitana, considerando que los mismos representan el 60% de las ventas a nivel nacional de la empresa objeto de estudio.

6.2.2.1 Flujoograma Actual del Servicio de Post Venta – Lima Metropolitana

DIAGRAMA DE PROCESO DE SERVICIO POST-VENTA

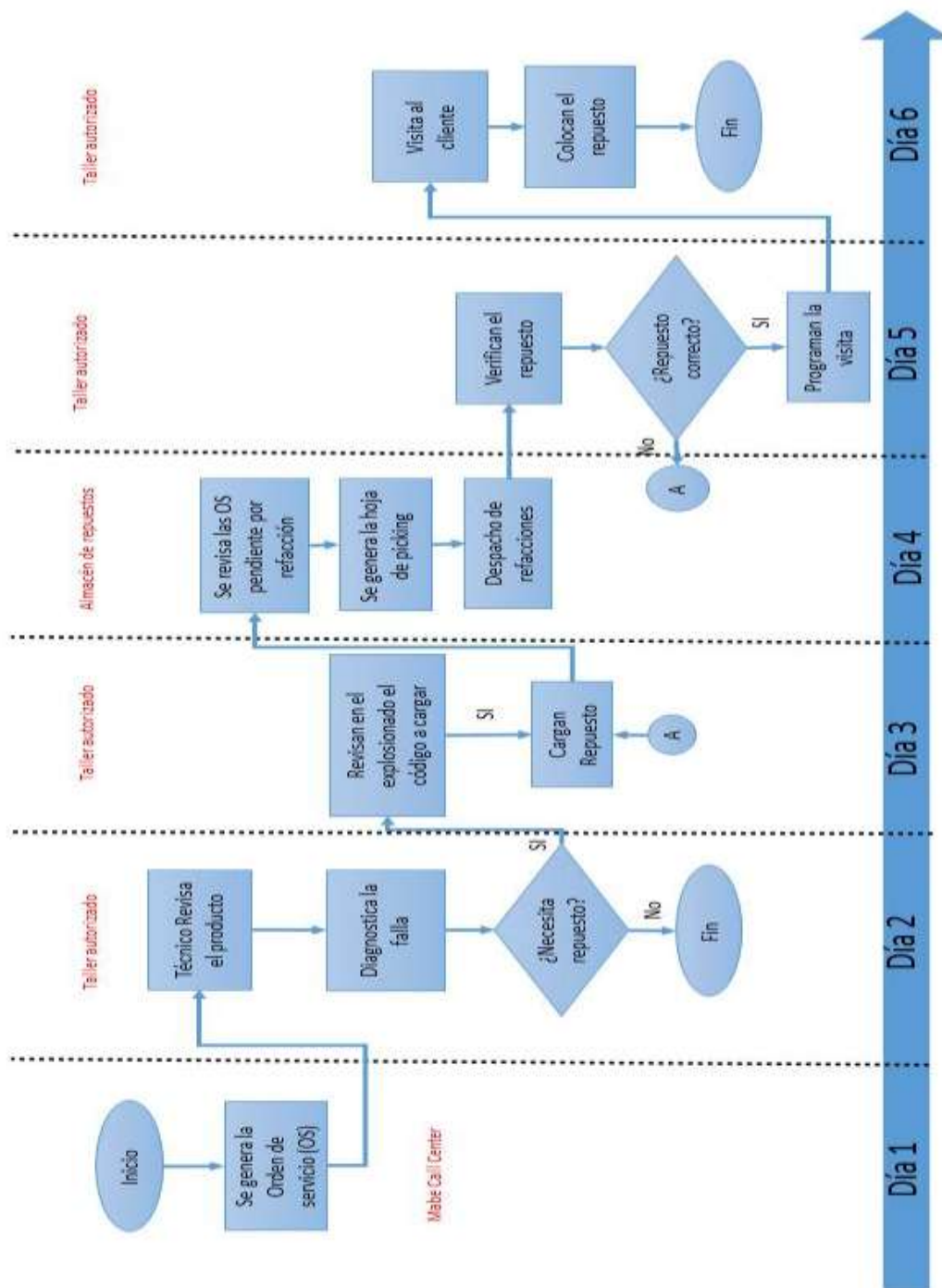


Figura 40. Flujoograma Actual del Servicio de Post Venta – Lima Metropolitana (Agosto 2015)

Elaboración Propia

La figura 40 nos presenta 2 escenarios probables:

En primera instancia, si el producto terminado revisado por el técnico enviado por parte del taller autorizado a la casa del cliente final no precisara de cambio de repuesto, el proceso del servicio de post venta duraría sólo 2 días.

En segunda instancia, si el producto terminado revisado por el técnico enviado por parte del taller autorizado a la casa del cliente final sí precisara de cambio de repuesto, entonces todo el proceso del Servicio de Post Venta duraría 6 días.

Es necesario indicar que, para efectos de nuestro estudio y como ya lo hemos mencionado, nuestros clientes directos son los talleres autorizados del almacén de repuestos de la empresa objeto de estudio, a quienes se les debe dar una atención y un servicio de calidad, en aras de mantener una satisfacción de los mismos.

Sin embargo, es preciso también señalar que, al mejorar el Servicio de Post Venta hacia los talleres autorizados, sobre todo en lo relacionado en la atención y reducción de reclamos de los mismos, también se afectaría positivamente la atención y el servicio de los clientes finales, sobre todo en lo relacionado al tiempo de entrega de los repuestos, por lo cual también se aumentaría la satisfacción de los mismos, logrando con ello una mejor fidelización de la marca.

Nota: Tomando en cuenta ello, se considera que la cantidad de días que dura el Servicio de Post Venta, sobre todo en el caso del escenario donde se precise de un cambio de repuesto, no es el adecuado. Por ende, nuestro análisis de investigación estará enfocado en reducir dicho tiempo, en aras de optimizar el servicio en sí.

6.3 Análisis de los Procesos Principales en el Almacén de Repuestos

6.3.1 Flujoograma Actual de los Procesos Principales en el Almacén de Repuestos

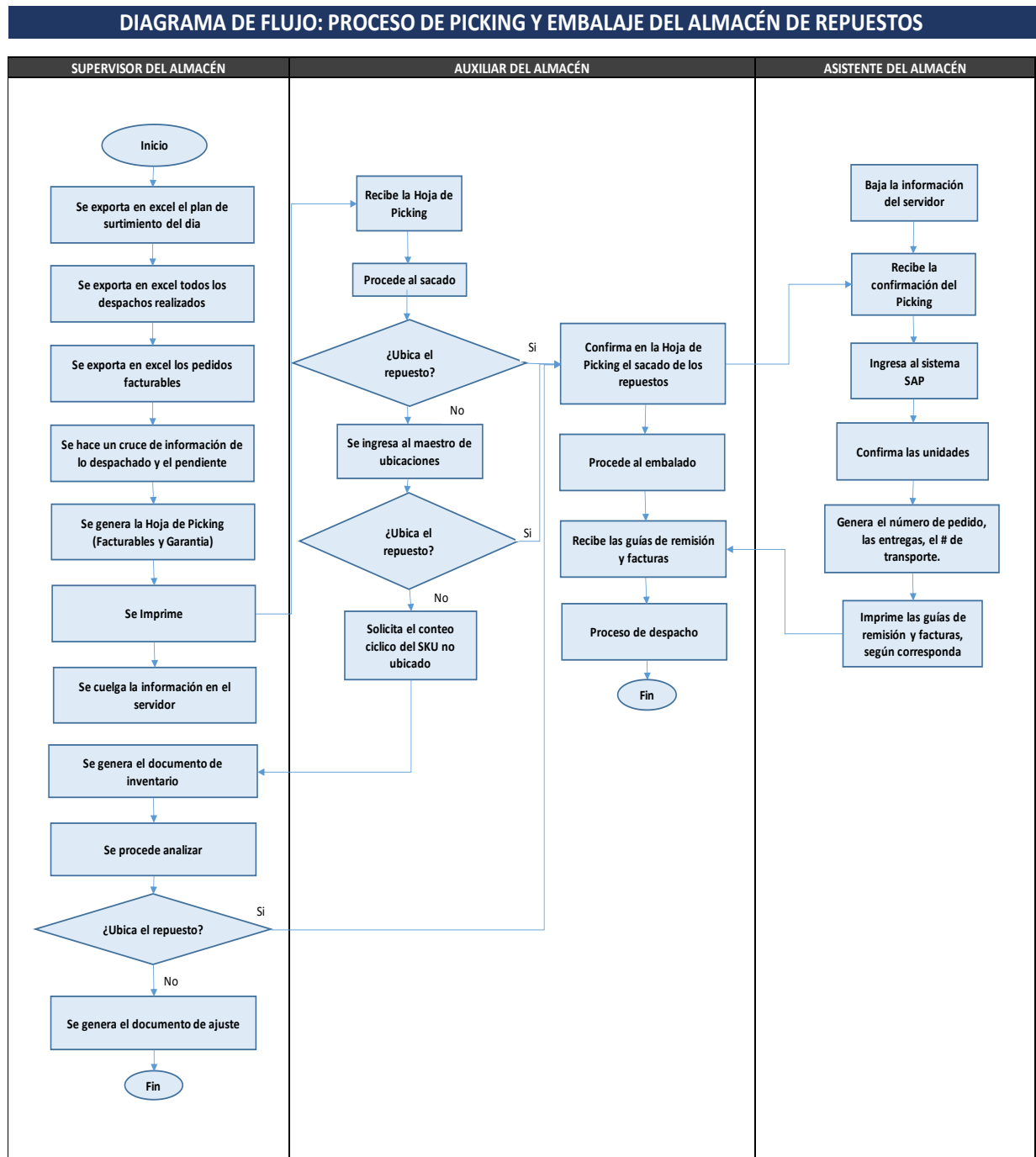


Figura 41. Flujoograma de los Procesos Principales en el Almacén de Repuestos

Elaboración Propia

La figura 41 nos muestra, de forma global, los Procesos Principales, relacionados al “Picking” (Sacado) y Embalaje en el Almacén de Repuestos; siendo los mismos los 2 procesos principales que se dan en dicho almacén, relacionados al sacado y embalado de los repuestos solicitados de forma diaria.

Para este diagrama de flujo de ambos procesos, se consideró algunos aspectos relacionados más que nada a temas de uso de las tecnologías y sistemas de información que utiliza el Almacén de Repuestos de la empresa objeto de estudio, los cuales no necesariamente se considerarán para el análisis en sí, ya que los consideramos como actividades complementarias a los procesos principales que son materia de este análisis. Sin embargo, se decidió mostrar ello, para una mejor visualización del enfoque global de los mismos.

Para un análisis más preciso de los mismos, se decidió desarrollar una serie de tomas de muestras en tiempo real en dicho almacén y poder así visualizar todas las actividades principales que se dieron durante los procesos en sí.

Esto es sumamente importante, pues dicho análisis está directamente relacionado a los reclamos presentados por Demoras en la Entrega y Errores de Despacho, causas principales de nuestro estudio de investigación.

Es por ello que, si logramos mejorar la Productividad de dichos procesos, lograríamos también con ello mejorar el Servicio de Post Venta hacia los talleres autorizados, sobre todo en lo relacionado al tiempo del servicio en sí, lo cual no sólo afectaría positivamente a los talleres autorizados sino también a los clientes finales.

6.3.1.1 “Picking” (Sacado) de los Repuestos en el Almacén

6.3.1.1.1 Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – “Picking” (Sacado) Actual

Diagrama de Análisis del Proceso (DAP)		Operario / Material / Equipo		
Diagrama N° 1 Hoja N° 1		Resumen		
Proceso: "Picking" de Repuestos Solicitados al Almacén de Repuestos	Muestra: 1 cliente y 5 pedidos	Actividad	Actual	
	Cantidad: 4 códigos, 9 unidades	Operación	○	13
	Tipo de Pedido: Garantías	Inspección	□	6
	Taller Autorizado: Lima	Espera	D	0
	Método: Actual	Transporte	⇒	4
	Lugar: Almacén de Repuestos de mabe Perú	Operación e Inspección	◻	1
	Dirección: Carretera Autopista Panamericana Sur #2001 (Km 38) - Int. I37 - I39	Almacenamiento	▽	0
	Supervisor del Almacén: Yves Moscoso	Total		24
	Auxiliar del Almacén: Eduardo Rodríguez	Distancia (mts)		56.43
	Asistente del Almacén: Pedro Rodríguez	Tiempo (hrs - hm)		0.0486
Realizado por: Yves Moscoso - Henry Alcántara	Método Actual			
Fecha: 07/09/15				

Responsable	Descripción	Cantidad (unidad)	Distancia (mts)	Tiempo (seg)	Actividad					Observaciones	
					○	□	D	⇒	◻		▽
Supervisor	Imprime la Hoja de Picking			20							Uso de la impresora
Auxiliar	Se traslada a la impresora		2.5	5							
Auxiliar	Revisa la Hoja de Picking			4							
Auxiliar	Se traslada a la primera ubicación designada	8	9.31	8							En esta primera ubicación se sacarán 8 unidades del total solicitado
Auxiliar	Verifica el pedido y la cantidad a sacar en la Hoja de Picking			6							
Auxiliar	Saca la caja que contiene los repuestos solicitados de uno de los anaqueles			1							
Auxiliar	Saca un SKU de los repuestos solicitados, mientras revisa la Hoja de Picking	4		8							SKU = Código = ítem de un repuesto
Auxiliar	Comprueba lo sacado con la Hoja de Picking			6							
Auxiliar	Coloca los repuestos sacados en el suelo			1							
Auxiliar	Saca otro SKU de los repuestos solicitados	2		14							
Auxiliar	Coloca los repuestos sacados en el suelo			1							
Auxiliar	Saca otro SKU de los repuestos solicitados	1		1							
Auxiliar	Revisa el repuesto sacado			3							
Auxiliar	Coloca el repuesto sacado en el suelo			1							
Auxiliar	Saca otro SKU de los repuestos solicitados	1		15							
Auxiliar	Coloca el repuesto sacado en el suelo			1							
Auxiliar	Comprueba lo sacado con la Hoja de Picking			7							
Auxiliar	Empuja la caja que contiene los repuestos solicitados a su posición original			1							
Auxiliar	Recoge los repuestos sacados del piso			5							
Auxiliar	Escribe algunas anotaciones de verificación la Hoja de Picking			8							
Auxiliar	Revisa la Hoja de Picking para ver la siguiente ubicación			3							
Auxiliar	Se traslada a la segunda ubicación designada	1	25.9	27							En esta ubicación sacará 1 unidad del total solicitado
Auxiliar	Saca un SKU del repuesto solicitado			11							
Auxiliar	Se traslada a la Zona de Empaque		18.72	18							
	Total	9	56.43	175	13	6	0	4	1	0	

Figura 42. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – “Picking” (Sacado) Actual

(Agosto 2015)

Elaboración Propia

La figura 42 nos muestra que para un "Picking" (Sacado) de 4 códigos, correspondientes a un total de 9 unidades, de acuerdo a la muestra real tomada in situ (Almacén de Repuestos), se presentaron las siguientes actividades: 13 operaciones, 6 inspecciones, 0 demoras, 4 transportes, 1 operación e inspección y 0 almacenamiento.

Es necesario indicar que, el responsable principal de la generación de la Hoja de "Picking" (Sacado) es el Supervisor del Almacén de Repuestos.

El responsable principal del desarrollo del proceso de "Picking" (Sacado) es el Auxiliar del Almacén de Repuestos.

En nuestro caso de análisis, para un "Picking" (Sacado) de 4 códigos, correspondientes a un total de 9 unidades, la distancia recorrida total durante el proceso fue de 56.43 metros y el tiempo total del proceso fue de 175 segundos (0.0486 horas).

En esta muestra promedio, para poder calcular la Productividad Actual del "Picking" (Sacado) se dividió la cantidad total de unidades sacadas (9) entre el tiempo total de este proceso (0.0486 horas), obteniéndose con ello un resultado de 185.14 unidades/hora.

Lo que se pudo ver, tanto en esta muestra promedio, como en las diferentes muestras tomadas en tiempo real para diferentes solicitudes de pedido, es la cantidad en exceso de traslados que debe desarrollar el auxiliar para el sacado de los mismos, en muchos de los casos por las ubicaciones de los repuestos solicitados, así como el hecho de tener que llevar en las manos la Hoja de "Picking" (Sacado), un lapicero para tomar apuntes y a su vez los repuestos sacados, que en muchos de los casos y dependiendo la cantidad, a veces los tiene que dejar en el suelo o en la ubicación designada, para luego retornar por ellos, previo al traslado a la zona de empaque.

También se pudo observar que, el auxiliar no cuenta con algún equipo que le permita colocar los repuestos sacados, mientras se desarrolla el proceso global de "Picking" del día. Esto, obviamente, aumenta la cantidad del tiempo de las operaciones en el sacado de los repuestos solicitados.

A su vez, se pudo observar que la forma en que están almacenados los repuestos en las diferentes "TUA" (Tipo de Unidad de Almacenamiento) no es la adecuada en aras de optimizar el tiempo de sacado de los "SKU" (Stock Keeping Unit - Identificación Alfanumérica dada a los Repuestos).

6.3.1.2 Embalaje de los Repuestos en el Almacén

6.3.1.2.1 Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – Embalaje Actual

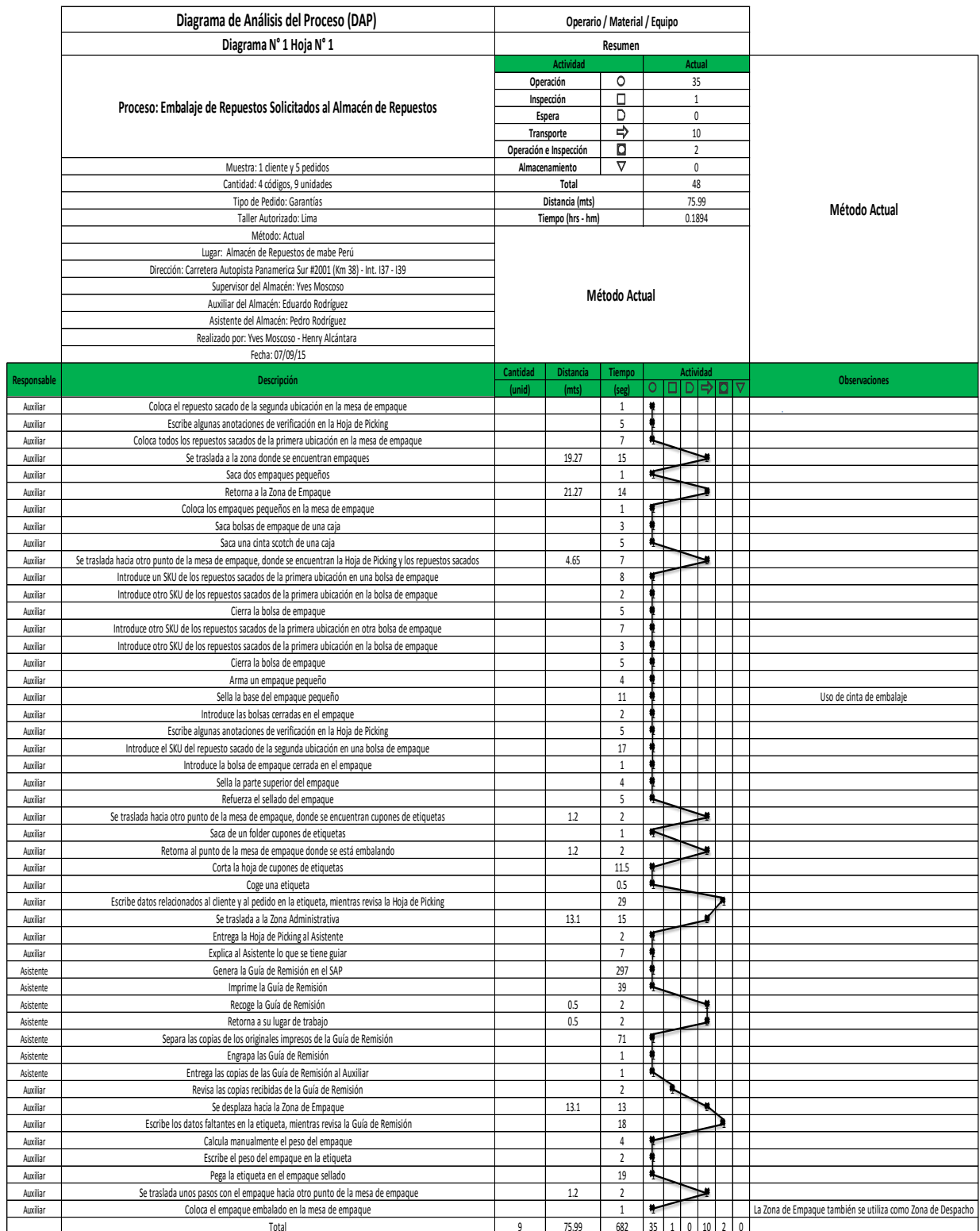


Figura 43. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – Embalaje Actual

(Agosto 2015)

Elaboración Propia

La figura 43 nos muestra que para un Embalaje de 4 códigos, correspondientes a un total de 9 unidades, de acuerdo a la muestra real tomada in situ (Almacén de Repuestos), se presentaron las siguientes actividades: 35 operaciones, 1 inspección, 0 demoras, 10 transportes, 2 operaciones e inspecciones y 0 almacenamiento.

Es necesario indicar que, el responsable principal de colgar el “Plan Sur” (Plan de Surtimiento del día) a un servidor online es el Supervisor del Almacén de Repuestos.

El responsable principal de descargar el “Plan Sur” del servidor a un disco duro de su ordenador y generar las Guías de Remisión o Facturas, según corresponda, es el Asistente del Almacén de Repuestos.

El responsable principal del embalaje es el Auxiliar del Almacén de Repuestos.

En nuestro caso de análisis, para un Embalaje de 4 códigos, correspondientes a un total de 9 unidades, la distancia recorrida total durante el proceso fue de 75.99 metros y el tiempo total de este proceso fue de 682 segundos (0.1894 horas).

En esta muestra promedio, para poder calcular la Productividad Actual del Embalaje se dividió la cantidad total de unidades sacadas (9) entre el tiempo total del proceso (0.1894 horas), obteniéndose con ello un resultado de 47.52 unidades/hora.

Lo que se pudo ver, tanto en esta muestra promedio, como en las diferentes muestras tomadas en tiempo real para diferentes solicitudes de pedido es la cantidad en exceso de traslados que debe desarrollar el auxiliar para el embalaje de los mismos, en muchos de los casos por las ubicaciones de los empaques que se usan para el proceso en sí y que se encuentran apilados en una zona alejada de la Zona de Empaque, así como también los traslados alrededor de una mesa de empaque desordenada, para sacar bolsas de empaque de una caja, así como también para conseguir las etiquetas, cinta scotch y demás útiles necesarios para el embalado, aumentando con ello también el tiempo del proceso en sí.

Nota: En nuestra muestra promedio, para poder calcular la Productividad Total Actual del “Picking” (Sacado) y del Embalaje se dividió la cantidad total de unidades sacadas (9) entre el tiempo total de ambos procesos (0.2380 horas), obteniéndose con ello un resultado de 37.82 unidades/hora.

De acuerdo a lo observado y analizado, nuestra idea estará centrada en mejorar la Productividad de ambos procesos, reduciendo el tiempo y los traslados de los mismos, así como aportando los medios necesarios para optimizar la realización de dichos procesos principales en el almacén de repuestos.

6.4 Análisis del “Layout” del Almacén de Repuestos

6.4.1 Diseño 2D – “Layout” Actual

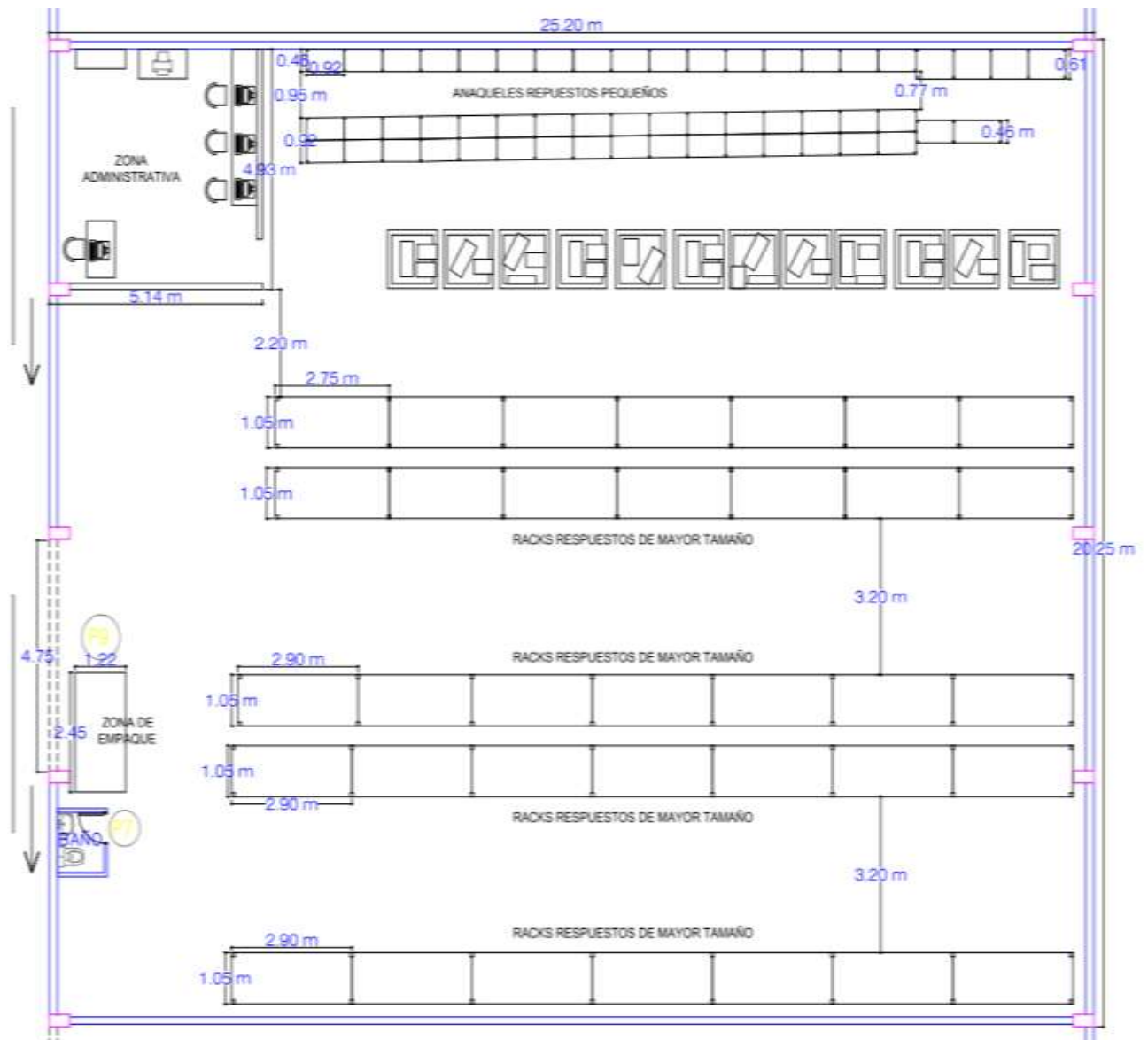


Figura 44. Diseño 2D – “Layout” Actual – Vista de Planta - Almacén de Repuestos (Octubre 2015)

Fuente: Produced by an Autodesk Educational Product

Elaboración Propia

La figura 44 nos muestra un almacén de repuestos de 500 metros cuadrados, un patio de maniobras de 22 metros cuadrados que están dentro del almacén, 35 cuerpos de racks de 4 niveles (los cuales se encuentran distribuidos en 5 filas), 52 cuerpos de anaqueles de 6 niveles (los cuales se encuentran distribuidos en 3 filas), una oficina de 25 metros cuadrados (Zona Administrativa), una mesa de empaque de 3 metros cuadrados (Zona de Empaque = Zona de Despacho), así como una zona donde se encuentran cajas (empaques) para ser utilizados en el embalaje de repuestos.

Actualmente, el almacén de repuestos tiene un capacidad útil de 537.83 metros cúbicos. Esto se determinó mediante la suma total de las "TUA" (Tipo de Unidad de Almacenamiento) que se encuentran actualmente en los anaqueles y en los racks del almacén de repuestos.

Un punto a tener muy en cuenta, son los productos terminados principales que la empresa objeto de estudio importa y distribuye actualmente, como son: Cocinas, Refrigeradoras, Lavadoras, Secadoras, entre otros.

6.4.2 Diseño 3D – “Layout” Actual

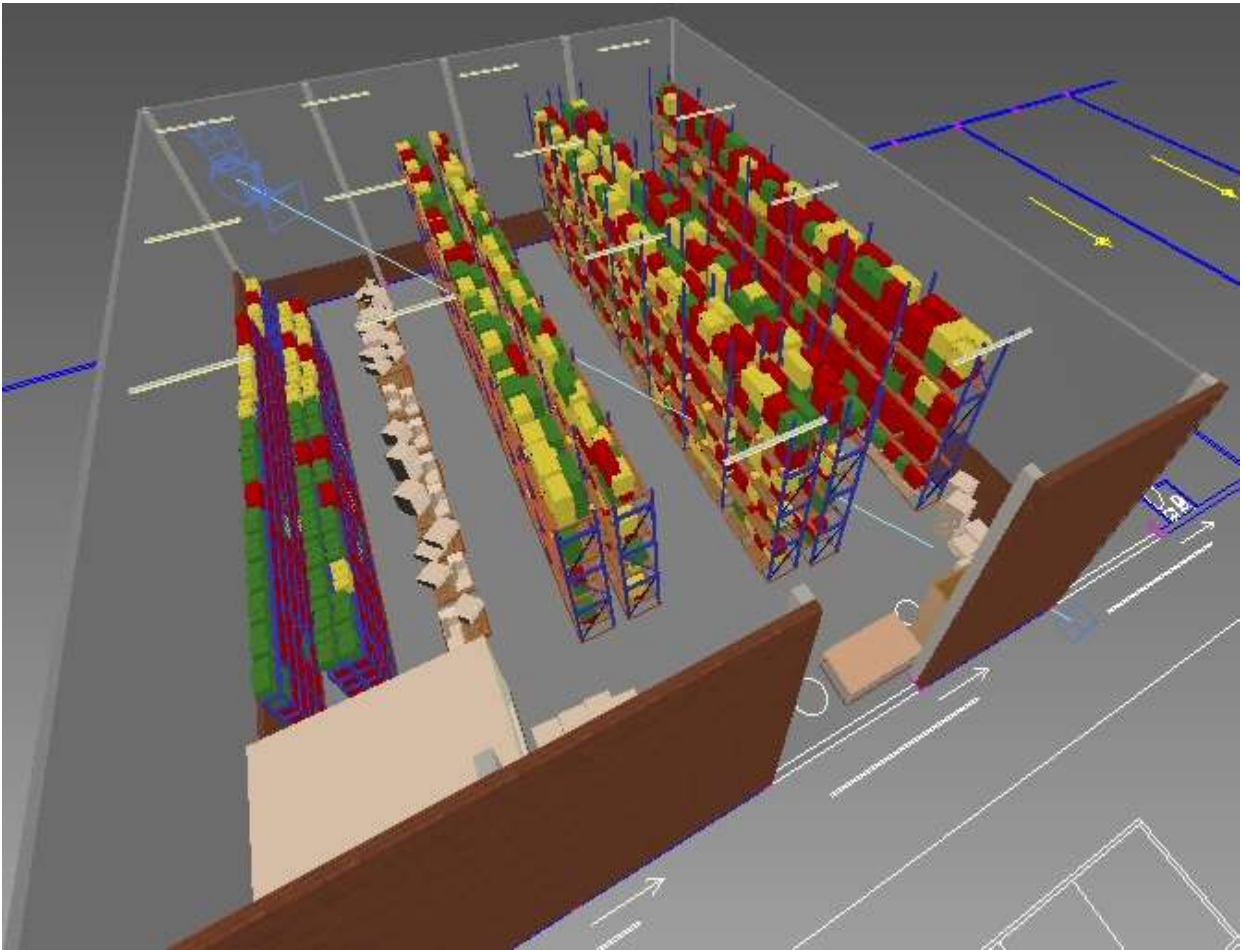


Figura 45. Diseño 3D – “Layout Actual” – Vista de Planta 1 - Almacén de Repuestos
(Octubre 2015)

Fuente: Produced by an 3DS Max Desing

Elaboración Propia

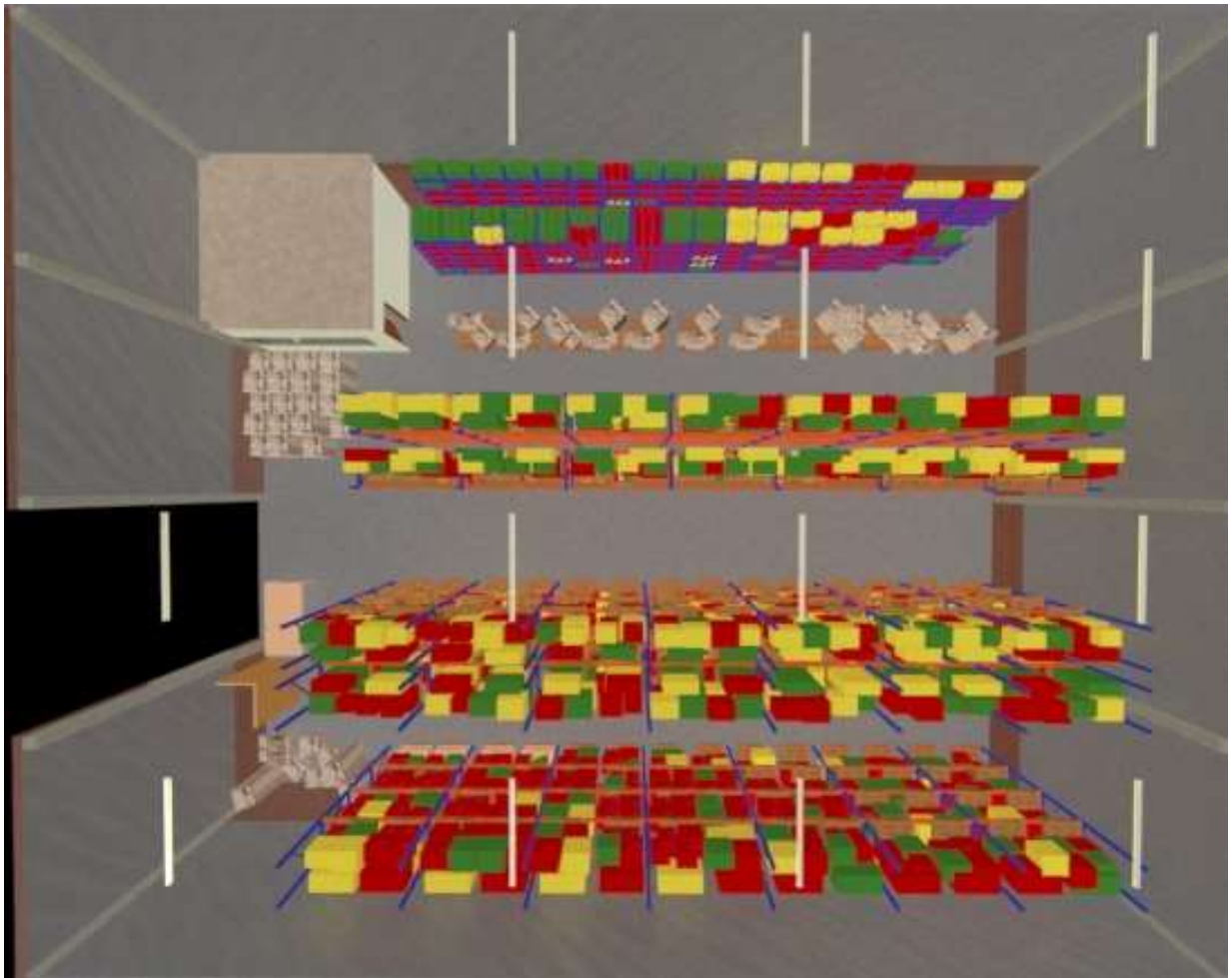


Figura 46. Diseño 3D – “Layout” Actual – Vista de Planta 2 - Almacén de Repuestos (Octubre 2015)

Fuente: Produced by an 3DS Max Desing

Elaboración Propia

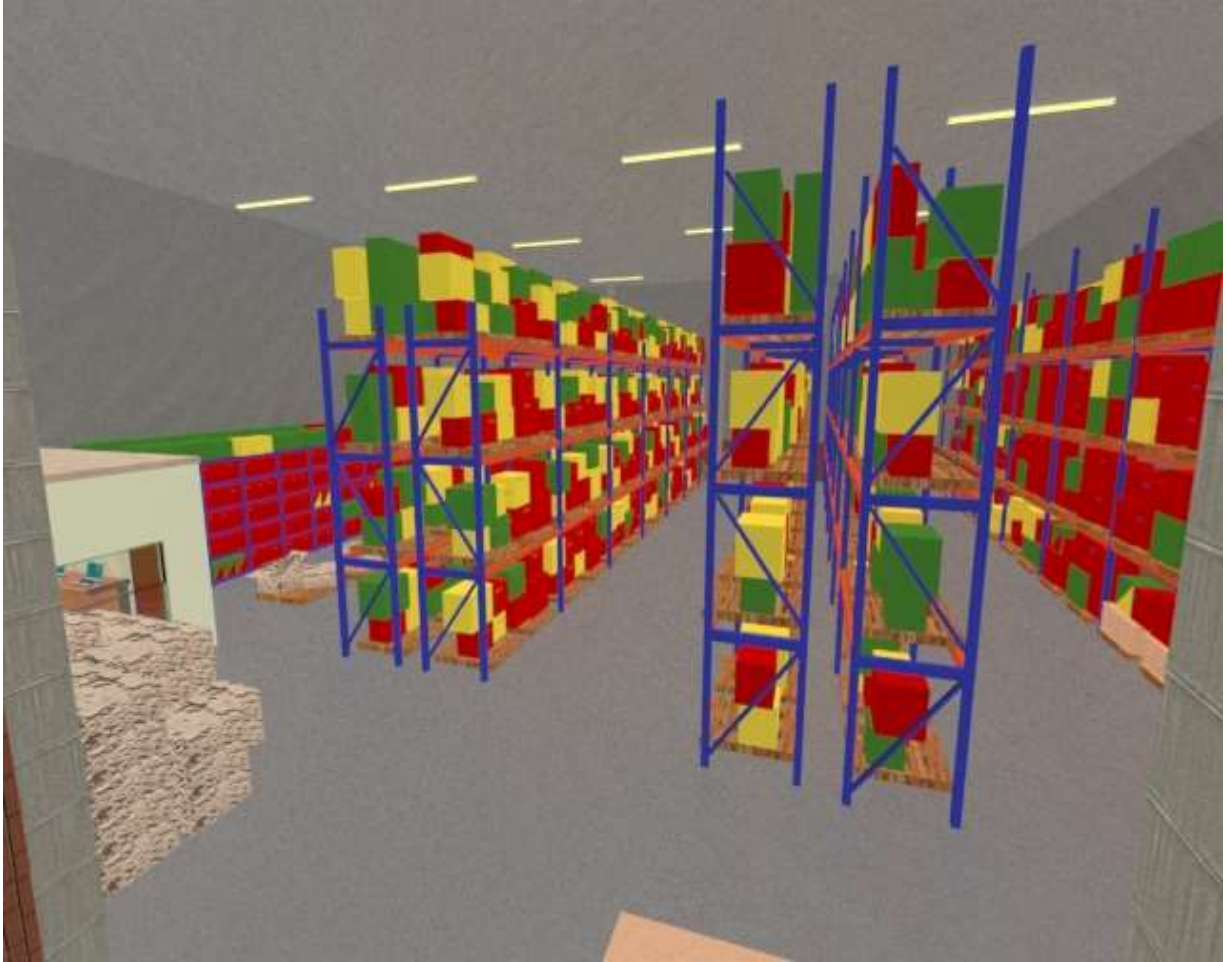


Figura 47. Diseño 3D – “Layout” Actual – Vista de Interior 1 - Almacén de Repuestos (Octubre 2015)

Fuente: Produced by an 3DS Max Desing

Elaboración Propia

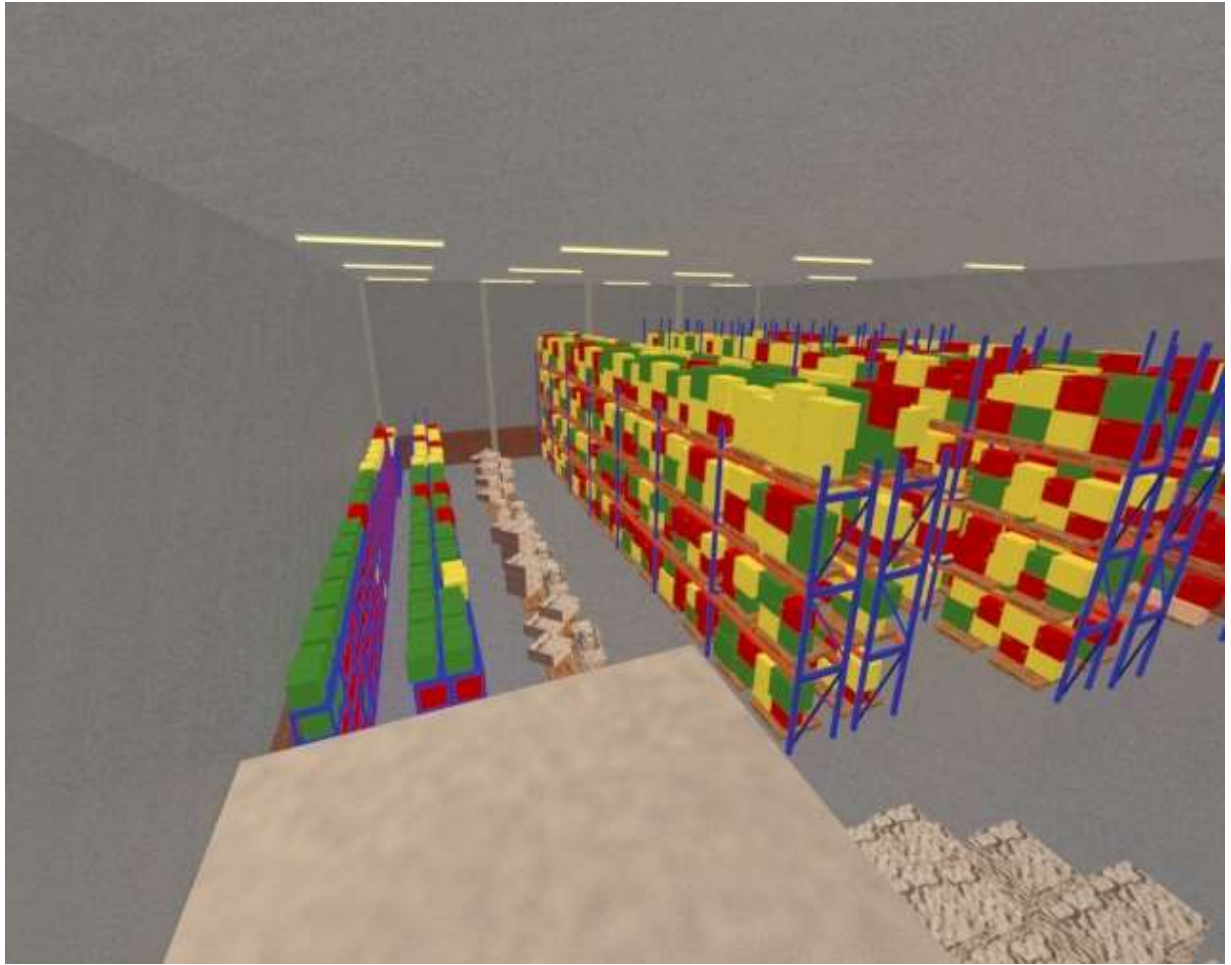


Figura 48. Diseño 3D – “Layout” Actual – Vista de Interior 2 - Almacén de Repuestos
(Octubre 2015)

Fuente: Produced by an 3DS Max Desing

Elaboración Propia

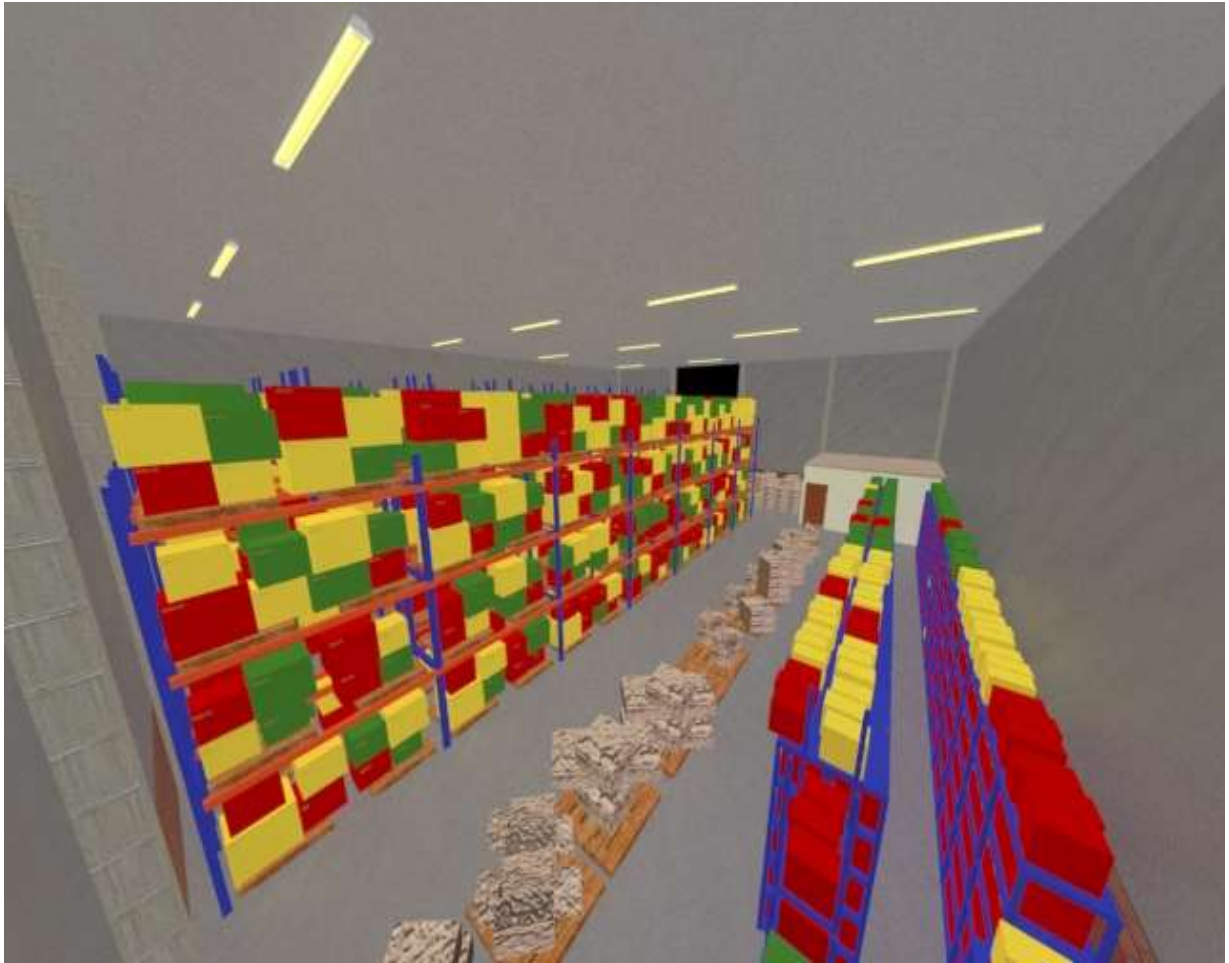


Figura 49. Diseño 3D – “Layout” Actual – Vista de Interior 3 - Almacén de Repuestos
(Octubre 2015)

Fuente: Produced by an 3DS Max Desing

Elaboración Propia



Figura 50. Diseño 3D – “Layout” Actual – Vista de Interior 4 - Almacén de Repuestos (Octubre 2015)

Fuente: Produced by an 3DS Max Desing

Elaboración Propia



Figura 51. Diseño 3D – “Layout Actual” – Vista de Interior 5 - Almacén de Repuestos (Octubre 2015)

Fuente: Produced by an 3DS Max Desing

Elaboración Propia

Las figuras 45, 46, 47, 48, 49, 50 y 51 nos muestran cómo se encuentra actualmente el diseño del almacén de repuestos, así como la distribución física de los repuestos en los racks y anaqueles, según la Clasificación ABC de la Utilidad Bruta (Margen Bruto):

Productos A (Repuestos A) = Color Verde

Productos B (Repuestos B) = Color Amarillo

Productos C (Repuestos C) = Color Rojo

Estos repuestos se encuentran distribuidos en diferentes puntos del almacén, como se puede apreciar en los diseños mostrados, en muchos de los casos sin un criterio de ubicación, pues como se pueden observar en las figuras 45, 46, 47, 48, 49, 50 y 51, los repuestos de mayor Utilidad Bruta se encuentran dispersos, en muchos de los casos situados en los niveles superiores de los anaqueles y de los racks, dificultando así la labor del Auxiliar del Almacén de Repuestos para el proceso de “Picking” de los mismos, aumentando con ello el tiempo del proceso en sí.

6.4.3 Distribución Física por Familias de Repuestos

Es necesario recordar que, los productos terminados principales que mabe Perú importa y distribuye son actualmente los siguientes: Cocinas, Refrigeradoras, Lavadoras, Secadoras, entre otros. Se indica ello, ya que en la distribución física de los repuestos de los mismos en los anaqueles y en los racks, no se ha considerado dicho criterio, para agruparlos en familias, en aras de facilitar la búsqueda de los repuestos de los mismos.

A su vez, consideramos este muy importante, ya que esto está directamente relacionado al análisis del “Layout” y de los pedidos de los Talleres Autorizados.

Tabla 16:

Familias de Repuestos - Pedidos

(Período: Enero 2014 – Agosto 2015)

Familias	Pedidos	% Pedidos
Cocinas	310	21%
Lavadoras	266	18%
Globales	250	17%
Refrigeradoras	204	14%
Combinación 2	289	19%
Combinación 3	120	8%
Combinación 4	49	3%
Suma	1488	100%

Elaboración Propia

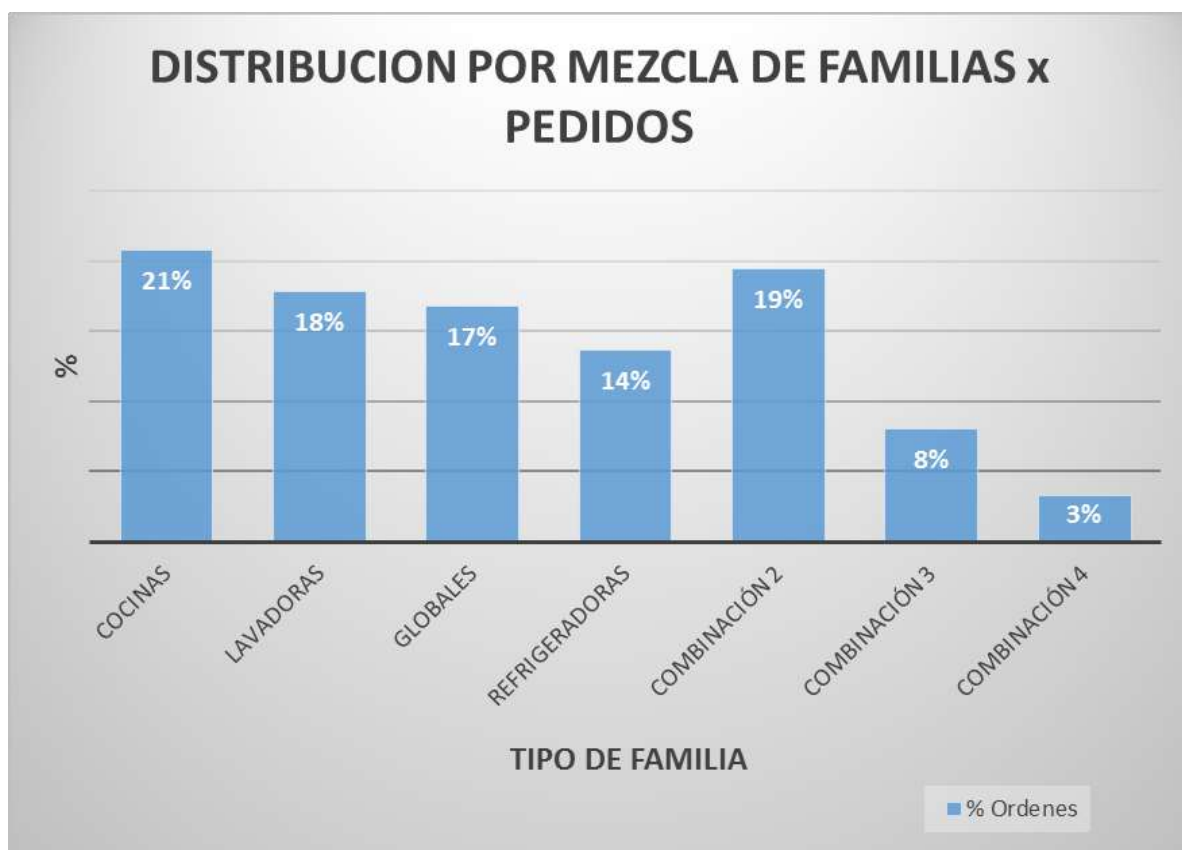


Figura 52. Distribución por Mezcla de Familias - Pedidos

(Período: Enero 2014 – Agosto 2015)

Elaboración Propia

La tabla 16 y la figura 52 nos muestran que el 21% de los pedidos de repuestos fueron sólo Familia de Cocinas, el 18% de los pedidos de repuestos fueron sólo Familia de Lavadoras, el 17% de los pedidos de repuestos son sólo Familia de Globales y el 14% de los pedidos de los repuestos son sólo Familia de Refrigeradoras. Esto nos quiere decir que el 70% de los pedidos son sólo de una Familia.

Nota: El análisis mostrado hasta el momento nos sugiere que zonificar el almacén por Familias tendría como resultado una buena productividad, un buen servicio al cliente (Taller Autorizado) y un buen desempeño en la densidad del almacenamiento.

6.5 Análisis de la Gestión Visual en el Almacén de Repuestos

6.5.1 Identificación y Reconocimiento Visual Actual de los Repuestos



Figura 53. Identificación y Reconocimiento Visual de los Repuestos – Anaqueles – “Picking” (Sacado)

(Agosto 2015)

Elaboración Propia



Figura 54. Identificación y Reconocimiento Visual Actual de los Repuestos – Racks - “Picking” (Sacado)

(Agosto 2015)

Elaboración Propia

Es importante mencionar que, actualmente, una gran cantidad de repuestos no están correctamente identificados con su respectivo código y descripción, como se puede apreciar en las figuras 53 y 54.

Para determinar ello, se precisó de una revisión observacional in situ, obteniéndose lo siguiente:

Tabla 17:

% de "SKU" Correctamente Identificados

(Octubre 2015)

	"SKU" Correctamente Identificados	
Cantidad Total ("SKU")	Cantidad	Porcentaje
4593	850	18.50%

Elaboración Propia

La tabla 17 nos muestra que de un total de 4593 "SKU", sólo 850 SKU se encontraron correctamente identificados, siendo equivalente ello a un 18.50 % del total de SKU del Almacén de Repuestos.

6.5.2 Identificación y Reconocimiento Visual Actual de las Ubicaciones



Figura 55. Identificación y Reconocimiento Visual Actual de los Ubicaciones – Anaqueles - “Picking” (Sacado)
(Agosto 2015)
Elaboración Propia



Figura 56. Identificación y Reconocimiento Visual de las Ubicaciones – Racks - “Picking”
(Sacado)
(Agosto 2015)
Elaboración Propia

Es importante mencionar que, actualmente, una gran cantidad de las ubicaciones no están correctamente identificadas, debido a que el rotulado de las mismas genera confusión, en muchos de los casos la ubicación está escrita a mano, por ende no siempre es legible, y en algunos casos se pueden leer hasta más de una ubicación en un mismo espacio, como se puede apreciar en las figuras 55 y 56.

Para determinar ello, se precisó de una revisión observacional in situ, obteniéndose lo siguiente:

Tabla 18:

% de Ubicaciones Correctamente Identificadas

(Octubre 2015)

Cantidad Total (Ubicaciones)	Ubicaciones Correctamente Identificadas	
	Cantidad	Porcentaje
1410	820	58.15%

Elaboración Propia

La tabla 18 nos muestra que de un total de 1410 Ubicaciones, sólo 820 Ubicaciones se encontraron correctamente identificadas, siendo equivalente ello a un 58.15 % del total de Ubicaciones del Almacén de Repuestos.

Nota: Como se puede apreciar en este análisis, una adecuada Identificación y Reconocimiento Visual de los Repuestos y de las Ubicaciones en el Almacén, podría ser determinante para reducir significativamente los Errores en el Despacho, uno de los motivos principales de Reclamos que son de responsabilidad del Almacén de Repuestos.

6.6 Análisis de la Gestión de Inventarios en el Almacén de Repuestos

6.6.1 Planificación Actual de la Demanda de Repuestos

Tabla 19:

Data de Ventas Histórica (Demanda histórica) – Repuesto de mayor Utilidad Bruta
(Período: Enero 2014 – Julio 2015)

Año	2014												2015						ANÁLISIS			
Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Promedio	Stock Actual	Repuestos a Solicitar
Ventas	6	6	12	0	1	1	2	1	17	30	26	16	21	33	32	50	26	85	25	30	4	30

Elaboración Propia

La tabla 19 nos muestra las ventas del repuesto de mayor Utilidad Bruta (Código o “SKU”: WW01F00134 - Producto A (Repuesto A): Transmisión – Familia: proveniente del proveedor de mabe México), el cual hemos tomado como modelo, para este primer punto de partida de análisis y para dar una muestra gráfica de cómo actualmente se planifica la demanda en el Almacén de Repuestos.

Para esto se calcula la demanda promedio mensual, tomando la data histórica de los últimos 12 meses. Luego, se compara con el Stock Actual de dicho repuesto, para luego determinar qué repuestos se tienen comprar y la cantidad de los mismos.

Esta planificación mostrada se realiza al término de cada mes.

El responsable de la planificación de la demanda de repuestos es del Supervisor del Almacén de Repuestos.

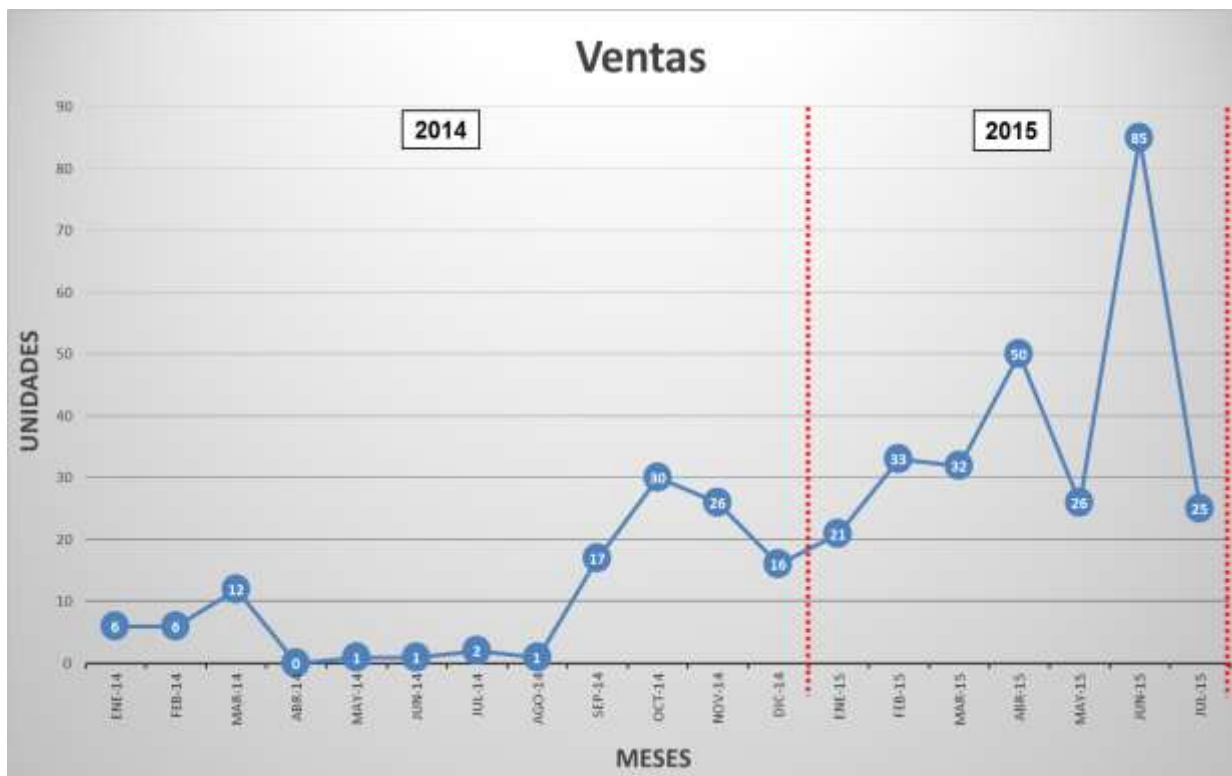


Figura 57. Distribución de las Ventas Históricas (Demanda Histórica) – Repuesto de mayor Utilidad Bruta

(Período: Enero 2014 – Julio 2015)

Elaboración Propia

La figura 57 nos muestra la tendencia de las Ventas históricas del repuesto de mayor Utilidad Bruta (Código o “SKU”: WW01F00134 - Producto A (Repuesto A): Transmisión – Familia: proveniente del proveedor de mabe México), de un período determinado.

A su vez, nos muestra que en el mes de Abril hubo un quiebre de stock de dicho repuesto, lo cual obligó al Almacén de Repuestos a “canibalizar” (sacar repuestos de productos terminados que se encuentran en el Almacén de Productos Terminados), para con ello poder cubrir los requerimientos más urgentes o prioritarios del período Abril 2014 a Agosto 2014.

Justamente, esto está directamente relacionado con la razón de ser de nuestro estudio de investigación, considerando que los quiebres de stock son una de las causas principales de los Reclamos al Almacén de Repuestos.

6.6.1.1 Tipos de Pronóstico de la Demanda

Ahora bien, para tener una idea más clara de la planificación actual de la demanda, se procedió a analizar diferentes Tipos de Pronósticos de Demanda, tomando como data referencial las ventas históricas del repuesto de mayor Utilidad Bruta en mención.

6.6.1.1.1 Método de Promedio Simple

Tabla 20:

Método de Promedio Simple – Repuesto de mayor Utilidad Bruta

(Período: Enero 2014 – Julio 2015)

Mes	Promedio	Pronóstico	Ventas	Error Absoluto	% Error Absoluto
ene'14	21	21	6	15	0.7
feb'14	21	21	6	15	0.7
mar'14	21	21	12	9	0.4
abr'14	21	21	0	21	1.0
may'14	21	21	1	20	1.0
jun'14	21	21	1	20	1.0
jul'14	21	21	2	19	0.9
ago'14	21	21	1	20	1.0
sep'14	21	21	17	4	0.2
oct'14	21	21	30	9	0.5
nov'14	21	21	26	5	0.3
dic'14	21	21	16	5	0.2
ene'15	21	21	21	0	0.0
feb'15	21	21	33	12	0.6
mar'15	21	21	32	11	0.6
abr'15	21	21	50	29	1.4
may'15	21	21	26	5	0.3
jun'15	21	21	85	64	3.1
jul'15	21	21	25	4	0.2
ago'15	21	21			
sep'15	21	21			
oct'15	21	21			
nov'15	21	21			
dic'15	21	21			
ene'16	21	21			
feb'16	21	21			
mar'16	21	21			
abr'16	21	21			
may'16	21	21			
jun'16	21	21			
jul'16	21	21			

Elaboración Propia

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y adaptándolas de una forma más sencilla y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular los datos expresados en la tabla 20.

(Para una mayor comprensión, *Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 3: Método de Promedio Simple*).

Para poder calcular el Promedio Simple de ventas del período histórico determinado (Enero 2014 – Julio 2015), se dividió la suma total de las ventas históricas (390 unidades) entre la cantidad de meses (19 meses), obteniéndose con ello un resultado de 20.53 unidades (21 unidades).

Considerando el escenario de análisis, entonces podríamos asumir que el promedio simple de ventas de 21 unidades de dicho período histórico determinado sería también el Pronóstico mensual para el período proyectado a considerar (Agosto 2015 - Julio 2016). En otras palabras, el Pronóstico constante para dichos meses proyectados sería de 21 unidades.

Luego, para poder calcular el Error Absoluto (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero 2014), se restó las ventas (6 unidades) menos el Pronóstico (21 unidades), obteniéndose con ello un resultado absoluto de 15.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

Posteriormente, para poder calcular el Error Porcentual Absoluto (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero 2014), se dividió el error absoluto (15) entre el Pronóstico (21 unidades), obteniéndose un resultado absoluto de 0.7%.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y adaptándolas de una forma más sencilla y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular lo siguiente:

(Para una mayor comprensión, *Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 1: Desviación Absoluta Media y Ecuación 2: Error Porcentual Medio Absoluto*).

Ahora, para poder calcular el **MAD** (Desviación Absoluta Media o Promedio de Errores Absolutos Medios) del período histórico determinado (Enero 2014 – Julio 2015), se sumó el total de errores absolutos (287) entre la cantidad de meses (19 meses), obteniéndose con ello un resultado de 15.11 unidades.

Finalmente, para poder calcular el **MAPE** (Error Porcentual Medio Absoluto o Promedio de Errores Porcentuales Absolutos) del período histórico determinado (Enero 2014 – Julio 2015), se dividió la suma total de errores porcentuales absolutos (14.0%) entre la cantidad de meses (19 meses). Luego se multiplica dicho resultado por 100, obteniéndose con todo lo mencionado un resultado de 73%.

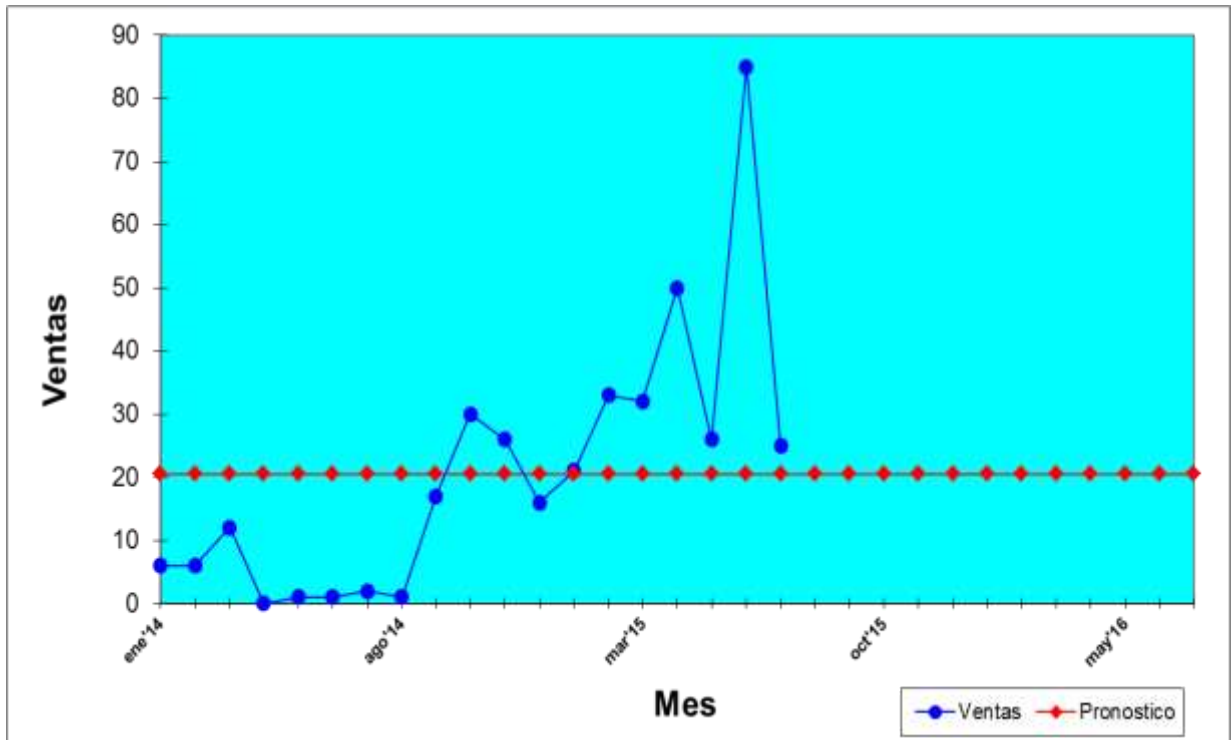


Figura 58. Método de Promedio Simple – Repuesto de mayor Utilidad Bruta

(Período: Enero 2014 – Julio 2015)

Elaboración Propia

6.6.1.1.2 Método Promedio Móvil

Tabla 21:

Método de Promedio Móvil – Repuesto de mayor Utilidad Bruta

(Período: Enero 2014 – Julio 2015)

Mes	Promedio Móvil	Pronóstico	Ventas	Error	% Error
ene'14			6		
feb'14			6		
mar'14	6	6	12	6	1.0
abr'14	9	9	0	9	1.0
may'14	6	6	1	5	0.8
jun'14	1	1	1	1	1.0
jul'14	1	1	2	1	1.0
ago'14	2	2	1	1	0.3
sep'14	2	2	17	16	10.3
oct'14	9	9	30	21	2.3
nov'14	24	24	26	3	0.1
dic'14	28	28	16	12	0.4
ene'15	21	21	21	0	0.0
feb'15	19	19	33	15	0.8
mar'15	27	27	32	5	0.2
abr'15	33	33	50	18	0.5
may'15	41	41	26	15	0.4
jun'15	38	38	85	47	1.2
jul'15	56	56	25	31	0.5
ago'15	55	55			
sep'15	55	55			
oct'15	55	55			
nov'15	55	55			
dic'15	55	55			
ene'16	55	55			
feb'16	55	55			
mar'16	55	55			
abr'16	55	55			
may'16	55	55			
jun'16	55	55			
jul'16	55	55			

Elaboración Propia

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y su adaptación de las mismas y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular los datos expresados en la tabla 21.

(Para una mayor comprensión, *Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 4: Método de Promedio Móvil*).

Para poder calcular el Promedio Móvil (tomaremos como ejemplo el cálculo para Marzo 2014), se dividió la suma total de las ventas históricas de los dos meses anteriores (12 unidades) entre la cantidad de meses señalada (2 meses), obteniéndose con ello un resultado de 6 unidades.

Considerando el escenario de análisis, entonces podríamos asumir que el Promedio Móvil de ventas de Marzo 2014 (6 unidades) sería también el Pronóstico mensual de Marzo 2014 (6 unidades). En otras palabras, el Pronóstico mensual a considerar sería igual que el promedio mensual.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses, de forma progresiva.

Para poder calcular el Promedio Móvil del mes de Agosto 2015, se dividió la suma total de las ventas históricas de los dos meses anteriores (110 unidades) entre la cantidad de meses señalada (2 meses), obteniéndose con ello un resultado de 55 unidades.

A su vez, considerando el escenario de análisis, entonces podríamos asumir que el Promedio Móvil del mes de Agosto 2015 (55 unidades), se repetirá para el período proyectado a considerar (Agosto 2015 – Julio 2016), convirtiéndose este proceso en un promedio simple. En otras palabras, el Pronóstico constante para dichos meses proyectados sería de 55 unidades.

Luego, para poder calcular el Error Absoluto (tomaremos como ejemplo el cálculo para Marzo 2014), se restó las ventas (12 unidades) menos el Pronóstico (6 unidades), obteniéndose con ello un resultado absoluto de 6.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

Posteriormente, para poder calcular el Error Porcentual Absoluto (tomaremos como ejemplo el cálculo para Marzo 2014), se dividió el error absoluto (6) entre el Pronóstico (6 unidades), obteniéndose un resultado absoluto de 1.0%.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y adaptándolas de una forma más sencilla y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular lo siguiente:

(Para una mayor comprensión, *Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 1: Desviación Absoluta Media y Ecuación 2: Error Porcentual Medio Absoluto*).

Ahora, para poder calcular el **MAD** (Desviación Absoluta Media o Promedio de Errores Absolutos Medios) del período histórico determinado (Enero 2014 – Julio 2015), se sumó el total de errores absolutos (203 unidades) entre la cantidad de meses (17 meses), obteniéndose con ello un resultado de 11.9 unidades.

Finalmente, para poder calcular el **MAPE** (Error Porcentual Medio Absoluto o Promedio de Errores Porcentuales Absolutos) del período histórico determinado (Enero 2014 – Julio 2015), se dividió la suma total de errores porcentuales absolutos (22.0%) entre la cantidad de meses (17 meses). Luego se multiplica dicho resultado por 100, obteniéndose con todo lo mencionado un resultado de 130%.

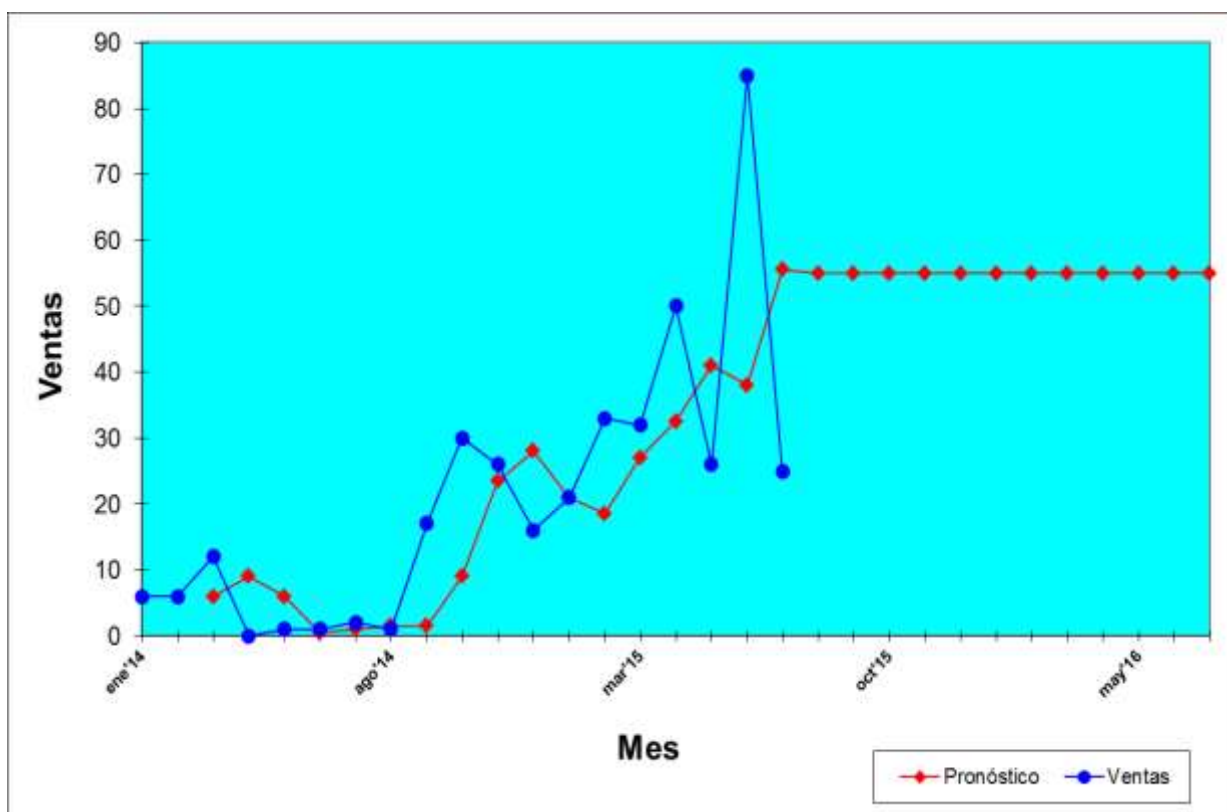


Figura 59. Método de Promedio Móvil – Repuesto de mayor Utilidad Bruta

(Período: Enero 2014 – Julio 2015)

Elaboración Propia

6.6.1.1.3 Proyección de Tendencia (Regresión Lineal)

Tabla 22:

Método de Proyección de Tendencia

(Período: Enero 2014 – Julio 2015)

#	Mes	Intersección	Pendiente	Pronóstico	Ventas	Error	% Error
1	ene'14	-7	2.8	-4	6	10	2.36
2	feb'14	-4	2.8	-2	6	8	4.64
3	mar'14	-2	2.8	1	12	11	9.69
4	abr'14	1	2.8	4	0	4	1.00
5	may'14	4	2.8	7	1	6	0.85
6	jun'14	7	2.8	9	1	8	0.89
7	jul'14	9	2.8	12	2	10	0.84
8	ago'14	12	2.8	15	1	14	0.93
9	sep'14	15	2.8	18	17	1	0.04
10	oct'14	18	2.8	21	30	9	0.46
11	nov'14	21	2.8	23	26	3	0.12
12	dic'14	23	2.8	26	16	10	0.39
13	ene'15	26	2.8	29	21	8	0.27
14	feb'15	29	2.8	32	33	1	0.04
15	mar'15	32	2.8	34	32	2	0.07
16	abr'15	34	2.8	37	50	13	0.35
17	may'15	37	2.8	40	26	14	0.35
18	jun'15	40	2.8	43	85	42	0.99
19	jul'15	43	2.8	45	25	20	0.45
20	ago'15	45	2.8	48			
21	sep'15	48	2.8	51			
22	oct'15	51	2.8	54			
23	nov'15	54	2.8	57			
24	dic'15	57	2.8	59			
25	ene'16	59	2.8	62			
26	feb'16	62	2.8	65			
27	mar'16	65	2.8	68			
28	abr'16	68	2.8	70			
29	may'16	70	2.8	73			
30	jun'16	73	2.8	76			
31	jul'16	76	2.8	79			

Elaboración Propia

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular los datos expresados en la tabla 22.

(Para una mayor comprensión, *Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 5: Método de Proyección de Tendencia (Regresión Lineal)*).

En primera instancia, para poder calcular la Pendiente del período histórico determinado (Enero 2014 – Julio 2015) se multiplicó la cantidad de meses señalada (19 meses) por la sumatoria de la multiplicación de las ventas de cada mes por el mes correspondiente (5480). Luego, se restó con la multiplicación de la sumatoria de las ventas totales de todos los meses señalados (390) por la sumatoria de todos los meses correspondientes (190), obteniéndose un primer resultado de ello (30020).

Posteriormente, se multiplicó la cantidad de meses señalada (19 meses) por la sumatoria de cada uno de los meses al cuadrado (2470). Luego, se restó con la sumatoria al cuadrado de la cantidad de meses señalada (36100), obteniéndose un segundo resultado de ello (10830). Finalmente, se dividió el primer resultado (30020) entre el segundo resultado (10830), obteniéndose con todo ello un valor de 2.8.

Considerando el escenario de análisis, entonces podríamos asumir que la pendiente hallada (3) para el período histórico determinado sería la misma para el período proyectado (Agosto 2015 – Julio 2016).

Para poder calcular la Intersección (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero 2014), se restó el promedio de las ventas totales históricas del período de Enero 2014 - Julio 2015 (20.53 unidades) menos la multiplicación de la pendiente determinada (2.8) por el promedio de meses históricos del período de Enero 2014 – Julio 2015 (10 meses), obteniéndose con ello un resultado de -7.47 (-7).

Para poder calcular el Pronóstico mensual (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero 2014), se sumó la intersección hallada para dicho mes (-7) más la pendiente hallada (2.8), obteniéndose un resultado de -4 unidades. A su vez, este Pronóstico hallado vendría ser la intersección del siguiente mes (Febrero 2014).

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses, hasta considerar el período proyectado (Agosto 2015 – Julio 2016).

Luego, para poder calcular el Error Absoluto (tomaremos como ejemplo el cálculo para Abril 2014), se restó las ventas (0 unidades) menos el Pronóstico (4 unidades), obteniéndose con ello un resultado absoluto de 4.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

Posteriormente, para poder calcular el Error Porcentual Absoluto (tomaremos como ejemplo el cálculo para Abril 2014), se dividió el error absoluto (4) entre el Pronóstico (4 unidades), obteniéndose un resultado absoluto de 1.00%.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y adaptándolas de una forma más sencilla y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular lo siguiente:

(Para una mayor comprensión, Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 1: Desviación Absoluta Media y Ecuación 2: Error Porcentual Medio Absoluto).

Ahora, para poder calcular el **MAD** (Desviación Absoluta Media o Promedio de Errores Absolutos Medios) del período histórico asumido (Abril 2014 – Julio 2015), se sumó el total de errores absolutos (166) entre la cantidad de meses (16 meses), obteniéndose con ello un resultado de 10.4 unidades.

Finalmente, para poder calcular el **MAPE** (Error Porcentual Medio Absoluto o Promedio de Errores Porcentuales Absolutos) del período histórico asumido (Abril 2014 – Julio 2015), se dividió la suma total de errores porcentuales absolutos (8.04%) entre la cantidad de meses (16 meses). Luego se multiplica dicho resultado por 100, obteniéndose con todo lo mencionado un resultado de 50.3%.

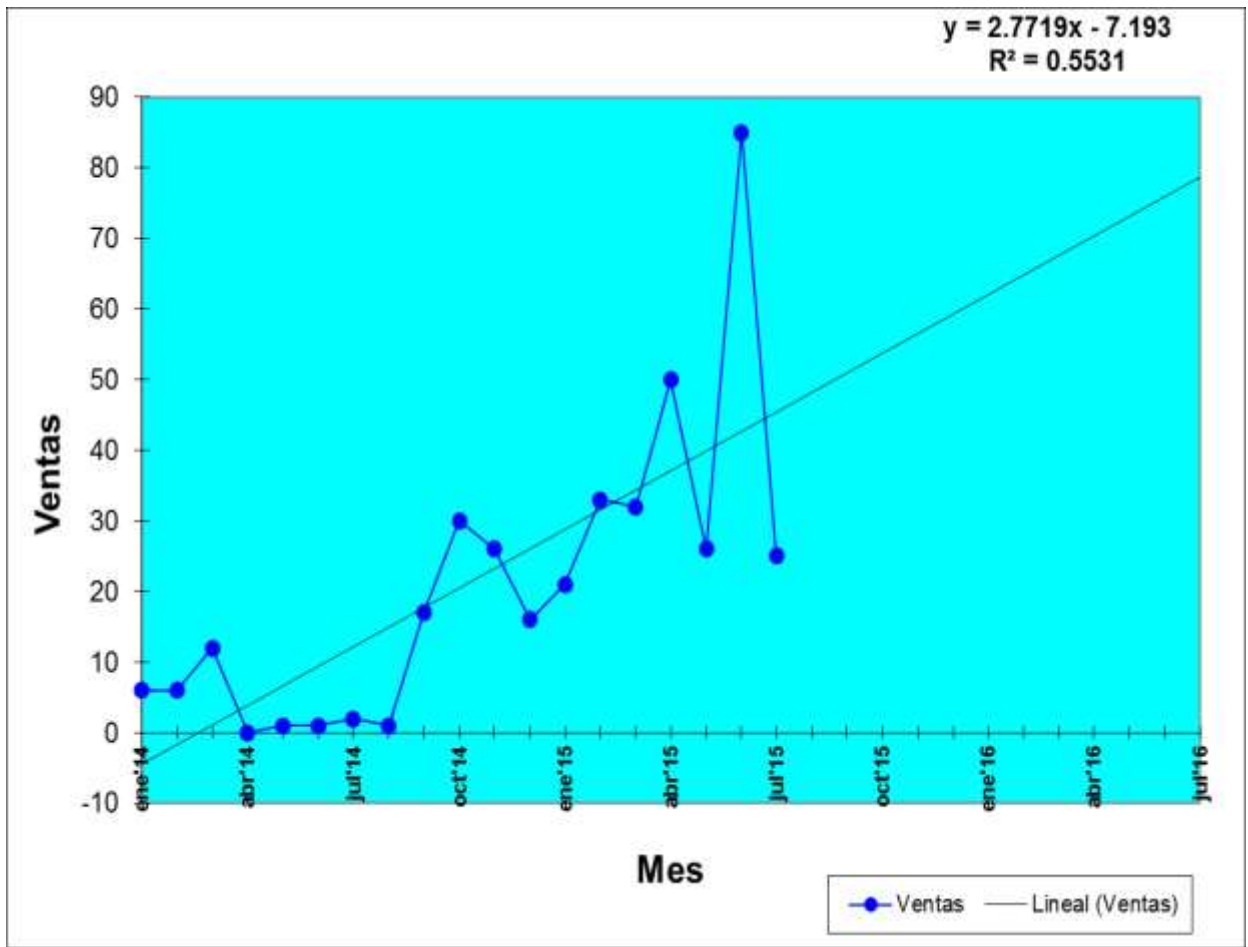


Figura 60. Método de Proyección de Tendencia – Repuesto de mayor Utilidad Bruta
(Período: Enero 2014 – Julio 2015)

Elaboración Propia

6.6.1.1.4 Método de Tendencia y Estacionalidad

Tabla 23:

Índice de Estacionalidad

(Período: Enero 2014 – Julio 2015)

Mes	Ventas		Ventas Promedio	Índice de Estacionalidad
	2014	2015		
Enero	6	21	14	0.675
Febrero	6	33	20	0.975
Marzo	12	32	22	1.100
Abril	0	50	25	1.250
Mayo	1	26	14	0.675
Junio	1	85	43	2.150
Julio	2	25	14	0.675
Agosto	1	1	1	0.050
Septiembre	17	17	17	0.850
Octubre	30	30	30	1.500
Noviembre	26	26	26	1.300
Diciembre	16	16	16	0.800
Total	118	362	240	12.000
Promedio	10	30	20	

Elaboración Propia

Tabla 24:

Método de Tendencia y Estacionalidad

(Período: Enero 2014 – Julio 2015)

Mes	Intersección	Pendiente	Índice de Estacionalidad	Pronóstico	Ventas	Error	% Error
ene'14	-7	2.8	0.675	-3	6	9	3.01
feb'14	-4	2.8	0.975	-2	6	8	4.73
mar'14	-2	2.8	1.100	1	12	11	8.72
abr'14	1	2.8	1.250	5	0	5	1.00
may'14	4	2.8	0.675	5	1	4	0.78
jun'14	7	2.8	2.150	20	1	19	0.95
jul'14	9	2.8	0.675	8	2	6	0.76
ago'14	12	2.8	0.050	1	1	0	0.33
sep'14	15	2.8	0.850	15	17	2	0.13
oct'14	18	2.8	1.500	31	30	1	0.03
nov'14	21	2.8	1.300	30	26	4	0.14
dic'14	23	2.8	0.800	21	16	5	0.23
ene'15	26	2.8	0.675	19	21	2	0.08
feb'15	29	2.8	0.975	31	33	2	0.07
mar'15	32	2.8	1.100	38	32	6	0.15
abr'15	34	2.8	1.250	46	50	4	0.08
may'15	37	2.8	0.675	27	26	1	0.04
jun'15	40	2.8	2.150	92	85	7	0.07
jul'15	43	2.8	0.675	31	25	6	0.19
ago'15	45	2.8	0.050	2			
sep'15	48	2.8	0.850	43			
oct'15	51	2.8	1.500	81			
nov'15	54	2.8	1.300	74			
dic'15	57	2.8	0.800	47			
ene'16	59	2.8	0.675	42			
feb'16	62	2.8	0.975	63			
mar'16	65	2.8	1.100	74			
abr'16	68	2.8	1.250	88			
may'16	70	2.8	0.675	49			
jun'16	73	2.8	2.150	163			
jul'16	76	2.8	0.675	53			

Elaboración Propia

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular los datos expresados en las tablas 23 y 24.

(Para una mayor comprensión, *Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 6: Método de Tendencia y Estacionalidad*).

Inicialmente, como se aprecia en la tabla 23, para poder calcular las Ventas Promedio (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero), se dividió la suma de las ventas históricas de Enero 2014 (6 unidades) y Enero 2015 (21 unidades) entre la cantidad de años (2 años), obteniéndose con ello un resultado de 13.5 unidades (14 unidades).

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

Para poder calcular el índice de Estacionalidad (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero), se dividió la media o promedio de las ventas históricas de Enero 2014 y de Enero 2015 (14 unidades) entre la media o promedio general de las ventas (20 unidades), obteniéndose con ello un resultado de 0.675.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

La Pendiente hallada con la Proyección de Tendencia se mantiene igual (2.8).

La forma de hallar la Intersección es tal y como se efectuó con la Proyección de Tendencia.

Como se aprecia en la tabla 24, para poder calcular el Pronóstico Mensual (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero 2014), se multiplicó la suma de la intersección más la pendiente (-4) por el índice de estacionalidad (0.675), obteniéndose con ello un resultado de -2.7 unidades (-3 unidades).

A su vez, este pronóstico hallado vendría ser la intersección del siguiente mes (Febrero 2014).

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses, hasta considerar el período proyectado (Agosto 2015 – Julio 2016).

Luego, para poder calcular el Error Absoluto (tomaremos como ejemplo el cálculo para Abril 2014), se restó las ventas (0 unidades) menos el Pronóstico (5 unidades), obteniéndose con ello un resultado absoluto de 5.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

Posteriormente, para poder calcular el Error Porcentual Absoluto (tomaremos como ejemplo el cálculo para Abril 2014), se dividió el error absoluto (5) entre el Pronóstico (5 unidades), obteniéndose un resultado absoluto de 1.00%.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y adaptándolas de una forma más sencilla y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular lo siguiente:

(Para una mayor comprensión, *Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 1: Desviación Absoluta Media y Ecuación 2: Error Porcentual Medio Absoluto*).

Ahora, para poder calcular el **MAD** (Desviación Absoluta Media o Promedio de Errores Absolutos Medios) del período histórico asumido (Abril 2014 – Julio 2015), se sumó el total de errores absolutos (73) entre la cantidad de meses (16 meses), obteniéndose con ello un resultado de 4.56 unidades (5 unidades).

Finalmente, para poder calcular el **MAPE** (Error Porcentual Medio Absoluto o Promedio de Errores Porcentuales Absolutos) del período histórico asumido (Abril 2014 – Julio 2015), se dividió la suma total de errores porcentuales absolutos (5.02%) entre la cantidad de meses (16 meses). Luego se multiplica dicho resultado por 100, obteniéndose con todo lo mencionado un resultado de 31.4%.

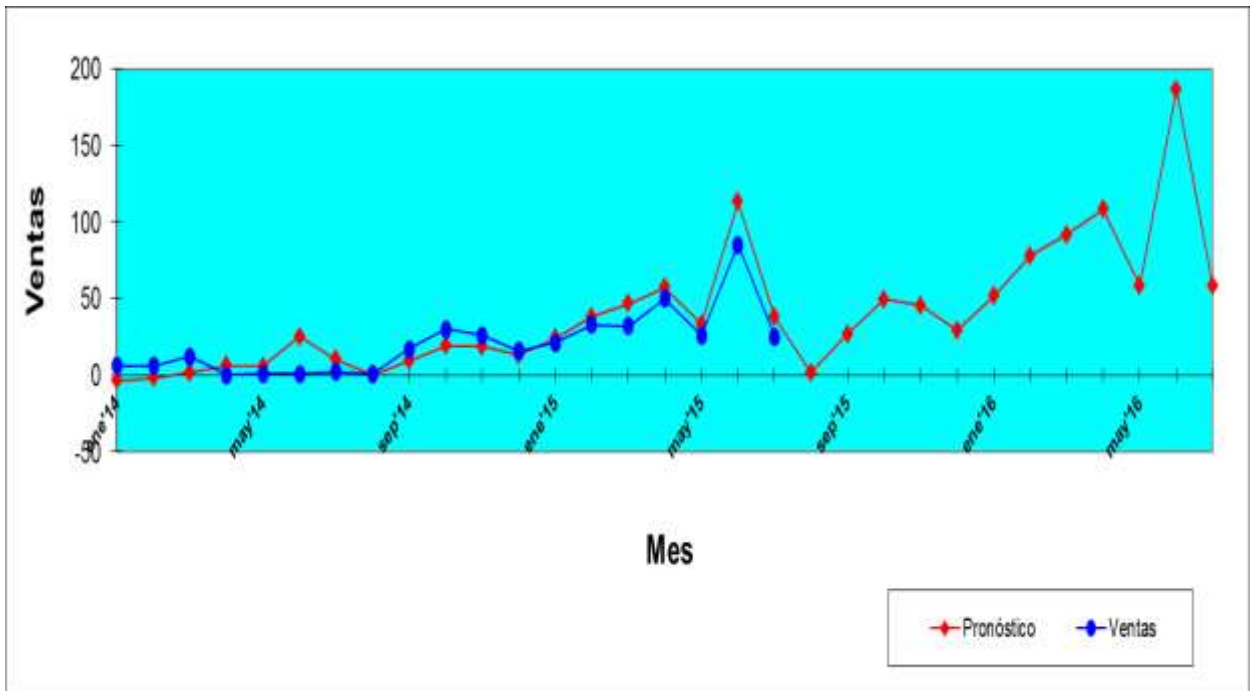


Figura 61. Método de Tendencia y Estacionalidad – Repuesto de mayor Utilidad Bruta
 (Período: Enero 2014 – Julio 2015)
 Elaboración Propia

6.6.1.1.5 Método de Suavización Exponencial Simple

Tabla 25:

Método de Suavización Exponencial Simple

(Período: Enero 2014 – Julio 2015)

Pronóstico inicial	21			
Mes	Pronóstico	Ventas	Error	% Error
ene'14	21	6	15	0.71
feb'14	21	6	15	0.71
mar'14	20	12	8	0.41
abr'14	20	0	20	1.00
may'14	20	1	19	0.95
jun'14	20	1	19	0.95
jul'14	20	2	18	0.90
ago'14	20	1	19	0.95
sep'14	20	17	3	0.17
oct'14	20	30	10	0.47
nov'14	20	26	6	0.27
dic'14	20	16	4	0.22
ene'15	20	21	1	0.03
feb'15	20	33	13	0.62
mar'15	20	32	12	0.57
abr'15	20	50	30	1.45
may'15	20	26	6	0.27
jun'15	20	85	65	3.15
jul'15	21	25	4	0.22
ago'15	21			
sep'15	21			
oct'15	21			
nov'15	21			
dic'15	21			
ene'16	21			
feb'16	21			
mar'16	21			
abr'16	21			
may'16	21			
jun'16	21			
jul'16	21			

Elaboración Propia

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular los datos expresados en la tabla 25.

(Para una mayor comprensión, *Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 7: Método de Suavización Exponencial Simple*).

En primera instancia, para poder calcular el Pronóstico inicial del período histórico determinado (Enero 2014 – Julio 2015) se dividió la suma total de las ventas históricas (390 unidades) entre la cantidad de meses (19), obteniéndose con ello un resultado de 20.53 unidades (21 unidades).

A su vez, este resultado será considerado como el Pronóstico inicial del mes de Enero 2014, como se puede apreciar en la tabla 25.

Ahora, para poder calcular el Pronóstico mensual de Febrero 2014, en primera instancia, se tomará en cuenta lo siguiente:

El primer resultado para efectos de este cálculo, sería el Pronóstico de ventas en unidades del período anterior, es decir, de Enero 2014 (21 unidades).

Luego, se asumió un coeficiente de suavización ($\alpha = 0.001$), el cual se multiplicará por la resta de las ventas reales en unidades del período anterior, es decir, de Enero 2014 (6 unidades) menos el pronóstico de ventas en unidades del período anterior, es decir, de Enero 2014 (21 unidades), obteniendo de ello un segundo resultado de -0.015.

Finalmente, se sumó el primer resultado determinado (21 unidades) más el segundo resultado determinado (-0.015), obteniendo de todo ello el resultado de 20.99 unidades (21 unidades), siendo el mismo el Pronóstico mensual de Febrero 2014.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses siguientes (Marzo 2014 – Agosto 2015).

Considerando el escenario de análisis, para el período proyectado (Agosto 2015 – Julio 2016), y por la ausencia de data en ese período, considerando que la misma es una demanda proyectada, se asumió que para cada uno de los meses de dicho período proyectado, el pronóstico sería el último hallado, el del período Agosto 2015 (21 unidades), adaptándose así este modelo a un Promedio Simple, como se puede apreciar en la tabla 25.

Luego, para poder calcular el Error Absoluto (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero 2014), se restó las ventas (6 unidades) menos el pronóstico (21 unidades), obteniéndose con ello un resultado absoluto de 15.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

Posteriormente, para poder calcular el Error Porcentual Absoluto (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero 2014), se dividió el error absoluto (15) entre el Pronóstico (21 unidades), obteniéndose un resultado absoluto de 0.71%.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y adaptándolas de una forma más sencilla y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular lo siguiente:

(Para una mayor comprensión, *Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 1: Desviación Absoluta Media y Ecuación 2: Error Porcentual Medio Absoluto*).

Ahora, para poder calcular el **MAD** (Desviación Absoluta Media o Promedio de Errores Absolutos Medios) del período histórico determinado (Enero 2014 – Julio 2015), se sumó el total de errores absolutos (287) entre la cantidad de meses (19 meses), obteniéndose con ello un resultado de 15.1 unidades.

Finalmente, para poder calcular el **MAPE** (Error Porcentual Medio Absoluto o Promedio de Errores Porcentuales Absolutos) del período histórico determinado (Enero 2014 – Julio 2015), se dividió la suma total de errores porcentuales absolutos (14.02%) entre la cantidad de meses (19 meses). Luego se multiplica dicho resultado por 100, obteniéndose con todo lo mencionado un resultado de 73.8%.

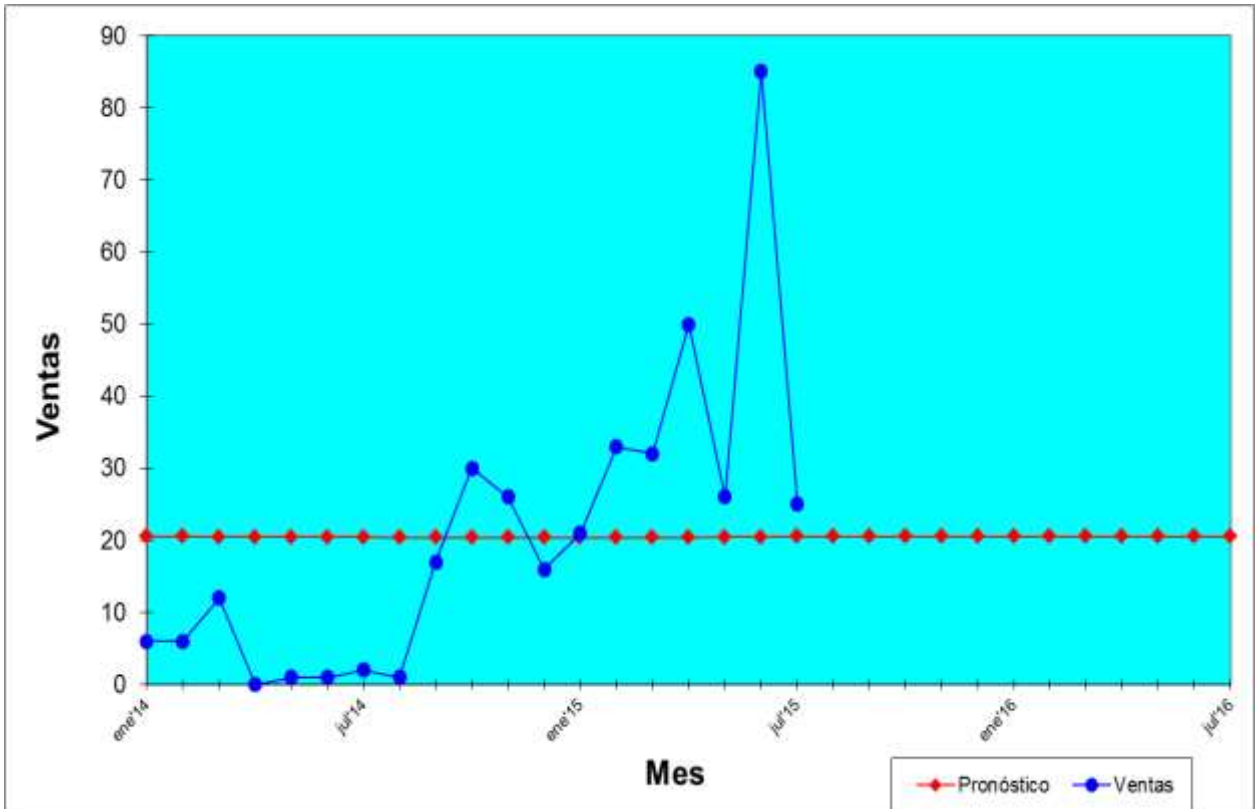


Figura 62. Método de Suavización Exponencial Simple – Repuesto de mayor Utilidad Bruta (Período: Enero 2014 – Julio 2015)

Elaboración Propia

6.6.1.1.6 Método Holt

Tabla 26:

Método de Holt

(Período: Enero 2014 – Julio 2015)

	Intersección	Pendiente				
	-7	2.8				
Mes	Intersección	Pendiente	Pronóstico	Ventas	Error	% Error
ene'14	-7	2.8	-4	6	10	2.36
feb'14	-4	2.8	-2	6	8	4.66
mar'14	-2	2.8	1	12	11	9.49
abr'14	1	2.8	4	0	4	1.00
may'14	4	2.8	7	1	6	0.85
jun'14	7	2.8	9	1	8	0.89
jul'14	9	2.8	12	2	10	0.84
ago'14	12	2.8	15	1	14	0.93
sep'14	15	2.8	18	17	1	0.04
oct'14	18	2.8	21	30	9	0.46
nov'14	21	2.8	23	26	3	0.12
dic'14	23	2.8	26	16	10	0.39
ene'15	26	2.8	29	21	8	0.27
feb'15	29	2.8	32	33	1	0.04
mar'15	32	2.8	34	32	2	0.07
abr'15	34	2.8	37	50	13	0.35
may'15	37	2.8	40	26	14	0.35
jun'15	40	2.8	43	85	42	0.99
jul'15	43	2.8	45	25	20	0.45
ago'15	45	2.8	48			
sep'15	48	2.8	51			
oct'15	51	2.8	54			
nov'15	54	2.8	56			
dic'15	56	2.8	59			
ene'16	59	2.7	62			
feb'16	62	2.7	64			
mar'16	64	2.7	67			
abr'16	67	2.7	70			
may'16	70	2.7	72			
jun'16	72	2.7	75			
jul'16	75	2.7	78			

Elaboración Propia

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular los datos expresados en la tabla 26.

(Para una mayor comprensión, *Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 8: Método Holt*).

Para poder calcular el Pronóstico mensual (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero 2014), se consideró que la suavización del período en estudio sea la intersección hallada en la Proyección de Tendencia (-7) y que la tendencia del período en estudio sea la pendiente hallada en la Proyección de Tendencia (2.8).

Entonces, el Pronóstico inicial, para este período (Enero 2014), será la suma de la intersección (-7) más la pendiente (2.8), obteniéndose con ello un resultado de -4.2 unidades (-4 unidades).

Ahora, para calcular el Pronóstico mensual (tomaremos como ejemplo el cálculo para Febrero 2014), se tomará en cuenta lo siguiente:

Determinaremos, en primera instancia, la serie suavizada exponencialmente t , es decir, la intersección. Para ello, asumimos un coeficiente de suavización ($\alpha = 0.001$), el cual se multiplicó con las ventas reales del mes anterior (6 unidades), obteniendo con ello un primer resultado de 0.006.

Luego, se multiplicó la resta de uno (1) menos el coeficiente de suavización ($\alpha = 0.001$) por la suma de la suavización exponencial del mes anterior (intersección = -7) más la tendencia del mes anterior (pendiente = 2.8), obteniendo con ello un segundo resultado de -4.20.

Finalmente, se sumó el primer resultado determinado (0.006) más el segundo resultado determinado (-4.20), obteniendo con todo ello un resultado de -4.2 (-4), siendo el mismo la serie suavizada exponencialmente o la intersección.

Determinaremos, en segunda instancia, la tendencia del período t , es decir, la pendiente. Para ello, asumimos un coeficiente de suavización ($\beta = 0.100$), el cual se multiplicó con la resta de la intersección hallada (-4) menos la intersección del mes anterior (-7), obteniendo con ello un primer resultado de 0.28.

Luego, se multiplicó la resta de uno (1) menos el coeficiente de suavización ($\beta = 0.100$) por la pendiente del mes anterior (2.8), obteniendo con ello un segundo resultado de 2.52.

Finalmente, se sumó el primer resultado determinado (0.28) más el segundo resultado determinado (2.52), obteniendo con todo ello un resultado de 2.8, siendo el mismo el estimado de la tendencia o la pendiente.

Por último, se sumó la intersección hallada (-4) más la pendiente determinada (2.8), obteniendo finalmente un resultado de -1.5 unidades (-2 unidades), siendo el mismo el Pronóstico del mes de Febrero 2014.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses siguientes (Marzo 2014 – Agosto 2015).

Considerando el escenario de análisis, para el período proyectado (Septiembre 2015 – Julio 2016), y por la ausencia de data en ese período, considerando que la misma es una demanda proyectada, el modelo se adaptaría a Proyección de Tendencia, siendo la suma de las intersecciones y de las pendientes (sin suavización) los pronósticos proyectados de los meses en mención, como se puede apreciar en la tabla 26.

Luego, para poder calcular el Error Absoluto (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero 2014), se restó las ventas (6 unidades) menos el pronóstico (-4 unidades), obteniéndose con ello un resultado absoluto de 10.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

Posteriormente, para poder calcular el Error Porcentual Absoluto (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero 2014), se dividió el error absoluto (10) entre el Pronóstico (-4 unidades), obteniéndose un resultado absoluto de 2.36%.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y adaptándolas de una forma más sencilla y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular lo siguiente:

(Para una mayor comprensión, Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 1: Desviación Absoluta Media y Ecuación 2: Error Porcentual Medio Absoluto).

Ahora, para poder calcular el **MAD** (Desviación Absoluta Media o Promedio de Errores Absolutos Medios) del período histórico determinado (Enero 2014 – Julio 2015), se sumó el total de errores absolutos (167) entre la cantidad de meses (16 meses), obteniéndose con ello un resultado de 10.4 unidades.

Finalmente, para poder calcular el **MAPE** (Error Porcentual Medio Absoluto o Promedio de Errores Porcentuales Absolutos) del período histórico determinado (Enero 2014 – Julio 2015), se dividió la suma total de errores porcentuales absolutos (8.04%) entre la cantidad de meses (16 meses). Luego se multiplica dicho resultado por 100, obteniéndose con todo lo mencionado un resultado de 50.3%.

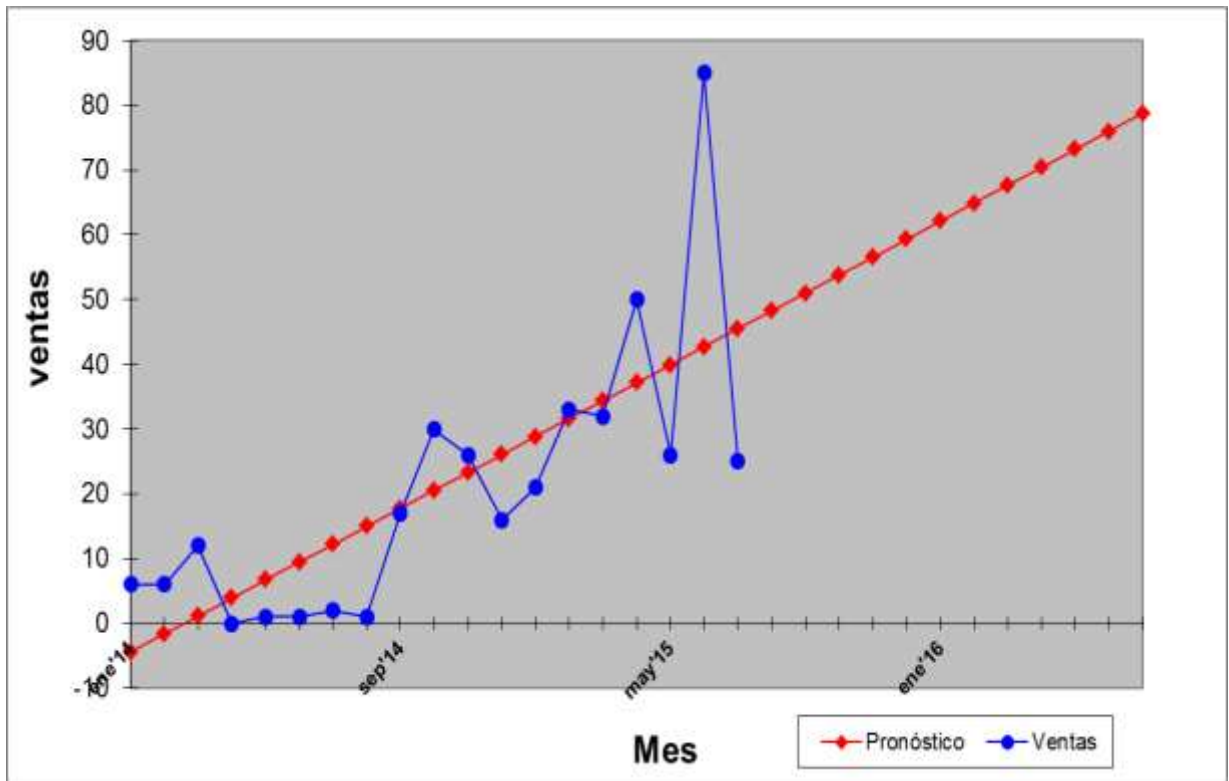


Figura 63. Método de Holt – Repuesto de mayor Utilidad Bruta

(Período: Enero 2014 – Julio 2015)

Elaboración Propia

6.6.1.1.7 Método de Winter

Tabla 27:

Método de Winter

(Período: Enero 2014 – Julio 2015)

	Intersección	Pendiente					
	-7	2.8					
Mes	Intersección	Pendiente	Índice de Estacionalidad	Pronóstico	Ventas	Error	% Error
ene'14	-7	2.8	0.675	-3	6	9	3.01
feb'14	-4	2.8	0.975	-2	6	8	4.76
mar'14	-2	2.8	1.100	1	12	11	8.54
abr'14	1	2.8	1.250	5	0	5	1.00
may'14	4	2.8	0.675	5	1	4	0.78
jun'14	7	2.8	2.150	20	1	19	0.95
jul'14	9	2.8	0.675	8	2	6	0.76
ago'14	12	2.8	0.050	1	1	0	0.33
sep'14	15	2.8	0.850	15	17	2	0.13
oct'14	18	2.8	1.500	31	30	1	0.03
nov'14	21	2.8	1.300	30	26	4	0.14
dic'14	23	2.8	0.800	21	16	5	0.23
ene'15	26	2.8	0.670	19	21	2	0.09
feb'15	29	2.8	0.968	31	33	2	0.08
mar'15	32	2.8	1.075	37	32	5	0.13
abr'15	34	2.8	1.246	46	50	4	0.08
may'15	37	2.8	0.674	27	26	1	0.03
jun'15	40	2.8	2.144	92	85	7	0.07
jul'15	43	2.8	0.674	31	25	6	0.18
ago'15	45	2.8	0.050	2			
sep'15	48	2.8	0.851	43			
oct'15	51	2.8	1.501	81			
nov'15	54	2.8	1.300	74			
dic'15	57	2.8	0.800	47			
ene'16	59	2.8	0.671	42			
feb'16	62	2.8	0.969	63			
mar'16	65	2.8	1.074	73			
abr'16	68	2.8	1.247	88			
may'16	70	2.8	0.674	49			
jun'16	73	2.8	2.144	163			
jul'16	76	2.8	0.673	53			

Elaboración Propia

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular los datos expresados en la tabla 27.

(Para una mayor comprensión, *Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 9: Método Winter*).

Para poder calcular el Pronóstico mensual (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero 2014), se consideró que la suavización del período en estudio sea la intersección hallada en la Proyección de Tendencia (-7) y que la tendencia del período en estudio sea la pendiente hallada en la Proyección de Tendencia (2.8). También se consideró el índice de estacionalidad hallado en Tendencia y Estacionalidad (0.675)

Entonces, el Pronóstico inicial, para este período (Enero 2014), será la multiplicación de la suma de la intersección (-7) más la pendiente (2.8) por el índice de estacionalidad (0.675), obteniendo con ello un resultado de -2.8 unidades (-3 unidades).

Ahora, para calcular el Pronóstico mensual (tomaremos como ejemplo el cálculo para Febrero 2014), se tomará en cuenta lo siguiente:

Determinaremos, en primera instancia, la serie suavizada exponencialmente t , es decir, la intersección. Para ello, asumimos un coeficiente de suavización ($\alpha = 0.001$), el cual se multiplicó con la división de las ventas reales del mes anterior (6 unidades) entre el índice de estacionalidad del mes anterior (0.675), obteniendo con ello un primer resultado de 0.009.

Luego, se multiplicó la resta de uno (1) menos el coeficiente de suavización ($\alpha = 0.001$) por la suma de la suavización exponencial del mes anterior (intersección = -7) más la tendencia del mes anterior (pendiente = 2.8), obteniendo con ello un segundo resultado de -4.16.

Finalmente, se sumó el primer resultado determinado (0.009) más el segundo resultado determinado (-4.20), obteniendo con todo ello un resultado de -4.2 (-4), siendo el mismo la serie suavizada exponencialmente o la intersección.

Determinaremos, en segunda instancia, la tendencia del período t , es decir, la pendiente.

Para ello, asumimos un coeficiente de suavización ($\beta = 0.001$), el cual se multiplicó con la resta de la intersección hallada (-4) menos la intersección del mes anterior (-7), obteniendo con ello un primer resultado de 0.003.

Luego, se multiplicó la resta de uno (1) menos el coeficiente de suavización ($\beta = 0.001$) por la pendiente del mes anterior (2.8), obteniendo con ello un segundo resultado de 2.797.

Finalmente, se sumó el primer resultado determinado (0.003) más el segundo resultado determinado (2.797), obteniendo con todo ello un resultado de 2.8, siendo el mismo el estimado de tendencia o la pendiente.

Para efectos de este cálculo, se consideró el índice de estacionalidad hallado en Tendencia y Estacionalidad (0.975).

Por último, se multiplicó la suma de la intersección hallada (-4) más la pendiente determinada (2.8) por el índice de estacionalidad (0.975), obteniendo finalmente un resultado de -2, siendo el mismo el Pronóstico del mes de Febrero 2014.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses siguientes (Marzo 2014 – Diciembre 2014).

Ahora, para calcular el Pronóstico mensual (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero 2015), se tomará en cuenta lo siguiente:

Determinaremos, en primera instancia, la serie suavizada exponencialmente t , es decir, la intersección. Para ello, asumimos un coeficiente de suavización ($\alpha = 0.001$), el cual se multiplicó con la división de las ventas reales del mes anterior (16 unidades) entre el índice de estacionalidad del mes anterior (0.800), obteniendo con ello un primer resultado de 0.02.

Luego, se multiplicó la resta de uno (1) menos el coeficiente de suavización ($\alpha = 0.001$) por la suma de la suavización exponencial del mes anterior (intersección = 24) más la tendencia del mes anterior (pendiente = 2.8), obteniendo con ello un segundo resultado de 26.

Finalmente, se sumó el primer resultado determinado (0.2) más el segundo resultado determinado (26), obteniendo con todo ello un resultado de 26.02 (26), siendo el mismo la serie suavizada exponencialmente o la intersección.

Determinaremos, en segunda instancia, la tendencia del período t , es decir, la pendiente.

Para ello, asumimos un coeficiente de suavización ($\beta = 0.001$), el cual se multiplicó con la resta de la intersección hallada (26) menos la intersección del mes anterior (24), obteniendo con ello un primer resultado de 0.002.

Luego, se multiplicó la resta de uno (1) menos el coeficiente de suavización ($\beta = 0.001$) por la pendiente del mes anterior (2.8), obteniendo con ello un segundo resultado de 2.797.

Finalmente, se sumó el primer resultado determinado (0.02) más el segundo resultado determinado (2.797), obteniendo con todo ello un resultado de 2.82 (2.8), siendo el mismo el estimado de tendencia o la pendiente.

Determinaremos, en tercera instancia, el índice de estacionalidad.

Para ello, asumimos un coeficiente de suavización ($\gamma = 0.003$), el cual se multiplicó con la división de las ventas reales de Enero 2014 (6 unidades) entre la intersección de Enero 2014 (-7), obteniendo con ello un primer resultado de -0.0026.

Luego, se multiplicó la resta de uno (1) menos el coeficiente de suavización ($\gamma = 0.003$) por el índice de estacionalidad de Enero 2014 (0.675), obteniendo con un ello un segundo resultado de 0.673.

Finalmente, se sumó el primer resultado determinado (-0.0026) más el segundo resultado determinado (0.673), obteniendo con todo ello un resultado de 0.670, siendo el mismo el índice de estacionalidad.

Por último, se multiplicó la suma de la intersección hallada (26) más la pendiente determinada (2.8) por el índice de estacionalidad determinado (0.670), obteniendo finalmente un resultado de 19.30 unidades (19 unidades), siendo el mismo el Pronóstico del mes de Enero 2015.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses siguientes (Febrero 2014 – Agosto 2015).

Ahora, para calcular el Pronóstico mensual (tomaremos como ejemplo el cálculo para Septiembre 2015), se tomó en cuenta lo siguiente (ante la ausencia de datos de ventas reales):

La intersección de dicho mes se determinó mediante la suma de la intersección del mes anterior (45) más la pendiente del mes anterior (2.8), obteniendo con ello un resultado de 47.8 (48).

La pendiente de dicho mes se determinó que fuera la pendiente del mes anterior (2.8).

El índice de estacionalidad se determinó de la misma manera que los anteriores (0.851).

Finalmente, la multiplicación de la suma de la intersección hallada (48) más la pendiente determinada (2.8) por el índice de estacionalidad determinado (0.851), nos dio como resultado 43.23 unidades (43 unidades), siendo el mismo el Pronóstico del mes de Septiembre 2015.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses siguientes (Octubre 2014 – Julio 2016), como se puede apreciar en la tabla 27.

Luego, para poder calcular el Error Absoluto (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero 2014), se restó las ventas (6 unidades) menos el pronóstico (-3 unidades), obteniéndose con ello un resultado absoluto de 9.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

Posteriormente, para poder calcular el Error Porcentual Absoluto (tomaremos como ejemplo el cálculo para Enero 2014), se dividió el error absoluto (9 unidades) entre el Pronóstico (-3 unidades), obteniéndose un resultado absoluto de 3.01%.

Este mismo proceso se desarrolló para el cálculo de los demás meses.

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y adaptándolas de una forma más sencilla y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular lo siguiente:

(Para una mayor comprensión, *Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 1: Desviación Absoluta Media y Ecuación 2: Error Porcentual Medio Absoluto*).

Ahora, para poder calcular el **MAD** (Desviación Absoluta Media o Promedio de Errores Absolutos Medios) del período histórico determinado (Enero 2014 – Julio 2015), se sumó el total de errores absolutos (72 unidades) entre la cantidad de meses (16 meses), obteniéndose con ello un resultado de 4.5 unidades.

Finalmente, para poder calcular el **MAPE** (Error Porcentual Medio Absoluto o Promedio de Errores Porcentuales Absolutos) del período histórico determinado (Enero 2014 – Julio 2015), se dividió la suma total de errores porcentuales absolutos (5.02%) entre la cantidad de meses (16 meses). Luego se multiplica dicho resultado por 100, obteniéndose con todo lo mencionado un resultado de 31.3%.

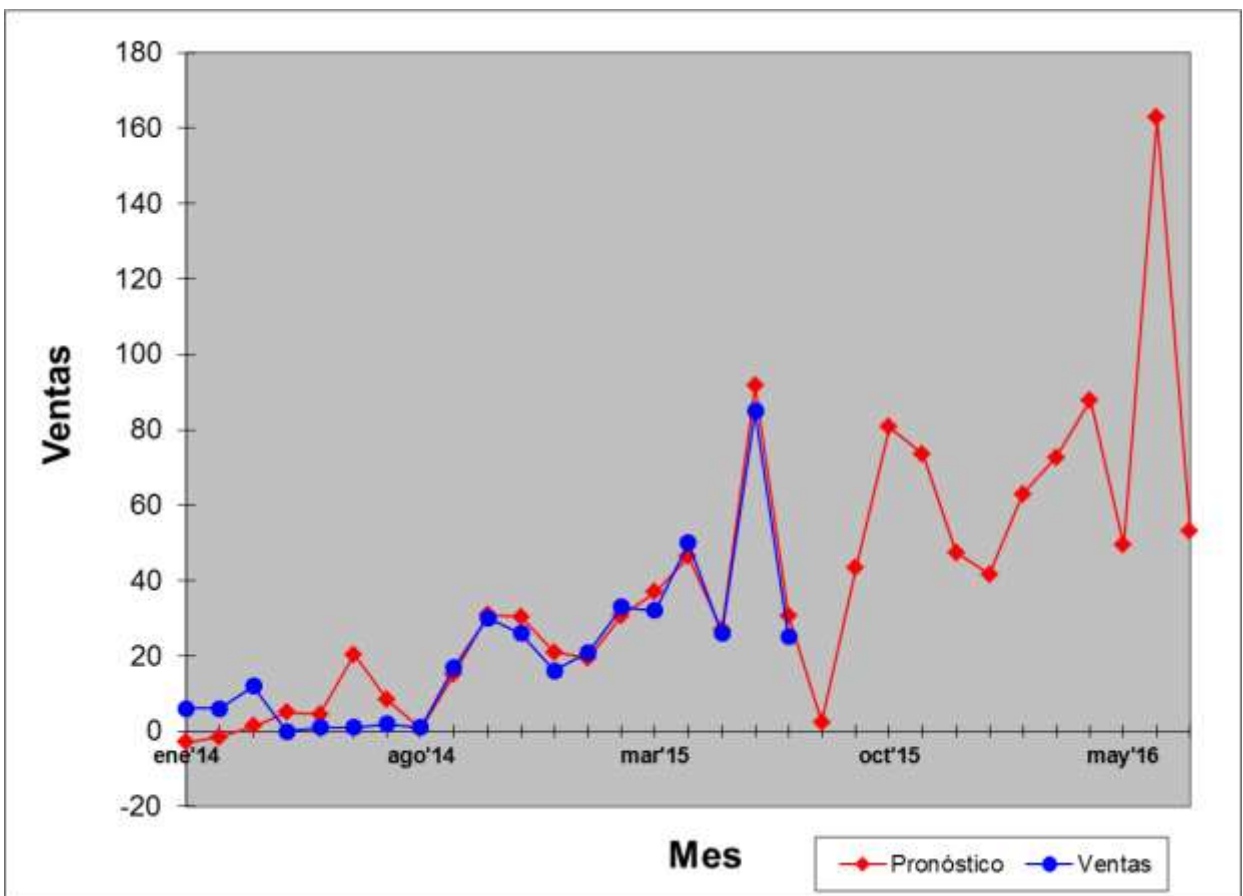


Figura 64. Método de Winter – Repuesto de mayor Utilidad Bruta

(Período: Enero 2014 – Julio 2015)

Elaboración Propia

Nota: Como se pudo observar durante el análisis, el Método de Winter es el que tiene menor MAPE (31.3%), por ende se consideró como el Método de Pronóstico más adecuado para el cálculo de la demanda (778 unidades) del repuesto en estudio (repuesto de mayor Utilidad Bruta).

6.6.2 Control del Inventario

6.6.2.1 Ubicaciones Actuales de los Repuestos - Cobertura y Rotación – Utilidad Bruta

Tabla 28:

Ubicaciones Actuales de los Repuestos – Cobertura y Rotación – Utilidad Bruta
(Período: Enero 2014 – Agosto 2015)

Margen Bruto	Meses		Ubicación
	Cobertura	Rotación	
A	15.11	4.18	VERDE
B	21.69	0.50	AMARILLO
C	86.88	0.25	ROJO

Elaboración Propia

La tabla 28 nos muestra el promedio de Cobertura de todos los Códigos o “SKU” (Stock Keeping Unit - Identificación Alfanumérica dada a los Repuestos) de mayor Utilidad Bruta en meses, así como el promedio de Rotación en meses, en el período determinado.

También nos muestra que el promedio de Cobertura de los Códigos o “SKU” de mayor Utilidad Bruta (A) fue de 15.11 meses y el promedio de Rotación de los mismos fue de 4.18 veces al mes.

En el análisis de la data de todos estos Códigos, pudimos observar que algunos de ellos superaron los 100 meses de cobertura. Esto nos indica que existe un sobre stock de algunos Códigos de mayor Utilidad Bruta (Repuestos A), debido a una inadecuada planificación de la demanda de los mismos.

La tabla nos muestra que el promedio de cobertura de los Códigos de menor Utilidad Bruta (Repuestos C) fue de 86.88 meses y el promedio de Rotación de los mismos fue de 0.25 veces al mes. Esto nos indica que existe un sobre stock de algunos Códigos de menor Utilidad Bruta (Repuestos C), debido a una inadecuada planificación de la demanda de los mismos.

Tabla 29:

Ubicaciones Actuales de los Repuestos A – Cobertura y Rotación – Utilidad Bruta

(Período: Enero 2014 – Agosto 2015)

#	Material	Descripción	Margen Buto	Meses		Ubicación	ABC
				Cobertura	Rotación		
1	WW01F00134	Trans sop low pgcl	S/. 12,283.24	0.1	7.6	RC21_B1	A
2	WW02F00004	Ens soportes mcl	S/. 11,346.74	0.4	2.8	RD19_B1	A
3	WR01F03033-F	Tarjeta hl 220 v	S/. 7,026.85	0.0	70.9	RC24_B1	A
4	WR01F00806	Filtro de agua	S/. 4,587.36	0.1	8.3	RD8A4	A
5	WR01F01624	Motor dc evap fan asm	S/. 4,420.60	0.6	1.6	RD15A1	A
6	WR01F02258-F	Motor ventilador evaporador	S/. 3,280.43	3.6	0.3	RD32_A3	A
7	WR01A01876	Filtro de agua	S/. 3,177.20	0.1	7.0	RD8_A4	A
8	WW01F00135	Ens trans ppcl soporte	S/. 2,954.34	0.5	2.0	RD31_A1	A
9	WG04F04102	Bomba drenaje	S/. 2,934.43	0.4	2.7	RC10A5	A
10	WW01A00100	Trans spte pgcc solen	S/. 2,851.30	0.3	3.4	RD19B5	A

Elaboración Propia

La tabla 29 nos muestra los 10 Códigos o “SKU” (Stock Keeping Unit - Identificación Alfanumérica dada a los Repuestos) de mayor Utilidad Bruta en Nuevos Soles, así como su Cobertura y Rotación en Meses, en el período determinado.

Esto a su vez nos indica que, el código WW01F00134 (Transmisión – Lavadoras) de mayor Utilidad Bruta (S/.12283.24 Nuevos Soles) sólo tuvo una Cobertura de 0.1 Meses y el promedio de Rotación del mismo fue de 7.6 veces al Mes. Esto nos quiere decir que, la mayoría de los 10 primeros “SKU” de mayor Utilidad Bruta están muy próximos a tener un Quiebre de Stock, debido a que la Cobertura de los mismos es menor a 1 Mes.

6.6.2.2 Stock Valorizado del Almacén de Repuestos

Tabla 30:

Stock Valorizado del Almacén de Repuestos en Nuevos Soles

Fecha: Julio 2015

RANGO	MONTO	%
< 6 meses	S/. 389,110.83	27.86%
> 6 meses < 1 año	S/. 209,440.23	15.00%
> 1 año < 2 años	S/. 182,654.26	13.08%
> 2 años	S/. 615,231.99	44.06%
Total	S/. 1,396,437.31	100.00%

Elaboración Propia

Tabla 31:

Stock Valorizado del Almacén de Repuestos en Unidades

Fecha: Julio 2015

RANGO	Unidades	%
< 6 meses	33061	20.37%
> 6 meses < 1 año	23757	14.64%
> 1 año < 2 años	18627	11.48%
> 2 años	86850	53.51%
Total	162295	100.00%

Elaboración Propia

Las tablas 30 y 31 nos muestran el Stock Valorizado del Almacén en el mes Julio 2015, relacionado a la cantidad en unidades y al valor monetario de los repuestos que no han tenido ningún tipo de movimiento, de acuerdo al rango de tiempo mostrado.

Como podemos apreciar, se tiene en stock en el período determinado, repuestos que superan el rango de 2 años sin tener ningún tipo de movimiento, que representan un total de 86850 unidades (53.51% del total de stock, en unidades), equivalente a S/. 615,231.99 Nuevos Soles (44.06% del total de stock, en valor monetario).

Esto representa un sobre stock de repuestos que ocupan un volumen determinado, lo cual estaría directamente relacionado a una inadecuada planificación de la demanda.

6.6.2.3 Lote Económico de Pedido (EOQ)

Como parte de este análisis, procederemos a calcular el Lote Económico de Pedido para el Producto (Repuesto) de mayor Utilidad Bruta.

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular los datos expresados en la tabla 32.

(Para una mayor comprensión, *Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 11: Lote Económico de Pedido.*)

Tabla 32:

Datos – Lote Económico de Pedido - Repuesto de mayor Utilidad Bruta

Datos	
Demanda Anual en Unidades (D)	778
Costo por Orden en S/. (S)	S/. 980
Costo de Mantener Inventario en % (h)	15%
Costo por Unidad en S/. (C)	S/. 67.2
Resultados	
Lote Económico de Pedido en Unidades (EOQ)	389

Elaboración Propia

Para poder calcular la demanda anual, tomaremos como base, la demanda del período proyectado de Agosto 2014 - Julio 2015, siendo la suma de la misma un total de 778 unidades.

Para poder calcular el Costo de ordenar, lo deducimos de los costos fijos incurridos a la hora de generar una orden de pedido, lo cual nos representa un costo de S/. 980 Nuevos Soles.

Para poder calcular el Costo por unidad, tomamos la referencia del costo unitario del repuesto en estudio, el cual es S/. 67.2 Nuevos Soles.

Para poder calcular el Costo de mantener en inventario por año como fracción del costo del producto (%), se dividió el costo de mantener el inventario al año (S/. 196,795) entre el costo total del inventario (S/.1 320,000), obteniendo como resultado un 15%.

Entonces, con la siguiente data obtenida, se procedió a calcular el Lote Económico de Pedido para el Repuesto de mayor Utilidad Bruta en estudio, de la siguiente manera:

En primera instancia, calculamos la multiplicación de dos (2) por la Demanda anual (778 unidades) por el Costo de ordenar (S/. 980), obteniendo con ello un primer resultado de 1524880.

En segunda instancia, calculamos la multiplicación del Costo de mantener en inventario en porcentaje (15%) por el Costo unitario del repuesto en mención (S/. 67.2), obteniendo con ello un segunda resultado de 10.08.

Finalmente, calculamos la raíz cuadrada de la división del primer resultado obtenido (1524880) entre el segundo resultado obtenido (10.08), obteniendo con todo ello un resultado de 388.94 unidades (389 unidades).

El resultado obtenido representa la Cantidad de Tamaño Óptimo de Pedido para el repuesto (EOQ = 389 unidades), es decir, la cantidad de unidades del repuesto de mayor Utilidad Bruta que conviene pedir en cada pedido, el cual nos permitirá encontrar un punto de equilibrio entre el Costo de Ordenar y el Costo de Mantener, como se puede apreciar a continuación:

Tabla 33:

Tabulación - Cantidad de la Orden vs Costos – Lote Económico de Pedido

Inicio en:

97

 Incremento en:

32

Cantidad de la Orden (Q)	Costo de Ordenar	Costo de Mantener	Costo Total
97	7,842	490	8,332
130	5,882	653	6,535
162	4,705	817	5,522
194	3,921	980	4,901
227	3,361	1,143	4,504
259	2,941	1,307	4,247
292	2,614	1,470	4,084
324	2,353	1,633	3,986
356	2,139	1,797	3,935
389	1,961	1,960	3,921
421	1,810	2,123	3,933
454	1,680	2,287	3,967
486	1,568	2,450	4,018
519	1,470	2,613	4,084
551	1,384	2,777	4,161
583	1,307	2,940	4,247
616	1,238	3,103	4,342
648	1,176	3,267	4,443
681	1,120	3,430	4,550
713	1,069	3,593	4,663
745	1,023	3,757	4,780
778	980	3,920	4,900
810	941	4,083	5,024
843	905	4,247	5,152

Elaboración Propia

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular los datos expresados en la tabla 33.

(Para una mayor comprensión, *Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 11: Lote Económico*).

Para determinar el inicio de la tabulación de costos, se dividió el lote económico de pedido hallado (389 unidades) entre cuatro (4) – para efectos de desarrollo de la figura 65 – obteniendo con todo ello un resultado de 97.25 (97).

Para determinar el incremento de la tabulación de costos, se dividió el lote económico de pedido hallado (389 unidades) entre doce (12) – para efectos de desarrollo de la figura 65 y considerando un año de 12 meses – obteniendo con todo ello un resultado de 32.42 (32).

Para poder calcular la Cantidad de la Orden (tomaremos como ejemplo la cantidad de la orden óptima), se sumó la cantidad de orden anterior (356 unidades) más el incremento asumido (97), obteniendo con todo ello un resultado de 389 unidades.

Para poder calcular el Costo de Ordenar, en este mismo caso, se multiplicó la división de la demanda anual (778 unidades) entre la cantidad de la orden (389 unidades) por el costo por orden (S/. 980), obteniendo con todo ello un resultado de S/. 1960.

Para poder calcular el Costo de Mantener, en este mismo caso, se multiplicó la división de la cantidad de la orden (389 unidades) entre dos (2) por el costo de mantener en inventario en % (15%) por el costo por unidad (S/. 67.2), obteniendo con todo un resultado de S/. 1960.56 (S/. 1961).

Para poder calcular el Costo Total, en este mismo caso, se sumó el costo de ordenar hallado (1960) más el costo de mantener hallado (1961), obteniendo con todo ello un resultado de S/. 3921.

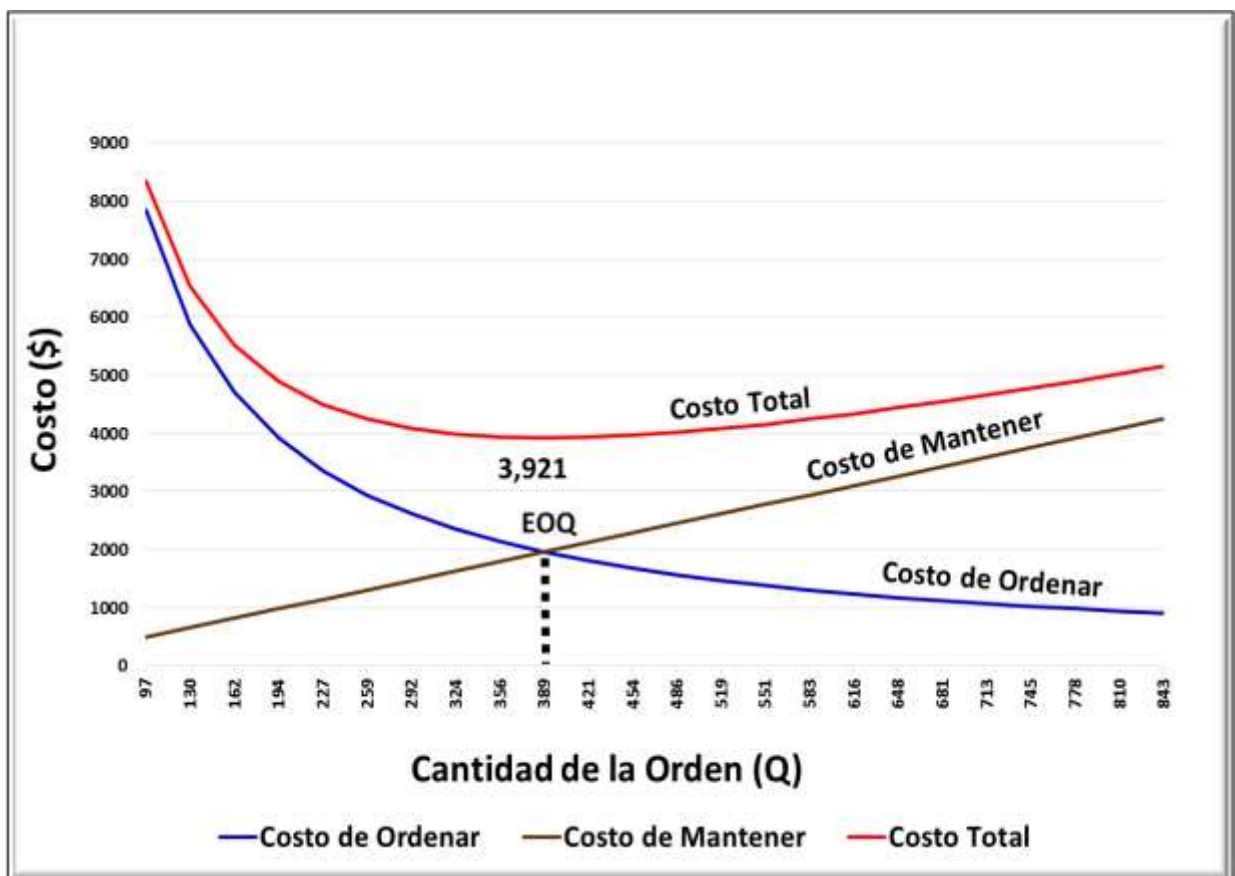


Figura 65. Cantidad de la Orden vs Costos – Lote Económico de Pedido

Elaboración Propia

La figura 65 nos muestra que el punto donde los Costos de Ordenar y los Costos de Mantener son iguales, es el punto de pedido óptimo determinado.

En otras palabras, el Lote Económico de Pedido (EOQ = 389 unidades) es la cantidad a solicitar por cada pedido de compras, que generarán los mínimos costos totales de gestión.

Como se puede observar, si se genera una orden de pedido menor a 389 unidades, los costos totales se incrementan significativamente. En caso se genere una orden de pedido mayor a 389 unidades, los costos totales se incrementan levemente. Por ende, esto refuerza lo determinado anteriormente y fundamenta que la cantidad óptima a pedir es de 389 unidades.

6.6.2.4 Punto de Reposición (ROP) y Stock de Seguridad (SS)

Para calcular el Punto de Reposición y el Stock de Seguridad adecuado, tomaremos como base la data determinada en los Tipos de Pronósticos de la Demanda.

Tomando en cuenta las fórmulas del Marco Teórico y con apoyo del Microsoft Excel se procedió a calcular los datos expresados en la tabla 30.

(Para una mayor comprensión, *Revisar el Capítulo II: Marco Teórico – Ecuación 11: Lote Económico de Pedido*).

Tabla 34:

Resumen – Métodos de Pronósticos - Repuesto de mayor Utilidad Bruta

Resumen de Métodos de Pronósticos		
Error del Pronóstico	Tipos de Pronósticos	
	Método de Promedio Móvil	Método de Winter
Desviación Media Absoluta - MAD (unidades)	12	4.5
Error Porcentual Medio Absoluto - MAPE (unidades)	130%	31.3%
Demanda proyectada (Agosto 2015 - Julio 2016)	660	778
"Lead Time" (años)	0.45	0.45
Demanda durante el Lead Time (unidades)	297	350
Desviación estándar de la demanda durante el "Lead Time" (unidades)	481	137
Stock de Seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el "Lead Time" (unidades)	789	225
Stock de Seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el "Lead Time" (unidades) Por Día	5	1
Ahorro de Stock de Seguridad anual (unidades)	564	
Ahorro de Stock de Seguridad anual (S/.)	S/. 37,900	

Elaboración Propia

La tabla 34 nos muestra, inicialmente, los dos Tipos de Pronósticos de menor y mayor MAPE (Error Porcentual Medio Absoluto).

Como se pudo observar durante el análisis y como ya se mencionó en el punto 6.6.2, el Método de Winter es el que tiene menor MAPE (31.3%), por ende se consideró como el Método de Pronóstico más adecuado para el cálculo de la demanda del repuesto en estudio.

En base al Método de Winter, de acuerdo a lo que se muestra en la tabla 25, se pudo obtener una demanda proyectada de los próximos 12 meses (Agosto 2015 - Julio 2016) de 778 unidades.

Es necesario indicar que, el repuesto en estudio, es de procedencia de mabe México, el cual tiene un "Lead Time" (Tiempo de Espera) de 5 meses y 2 semanas (164 días = 0.45 años).

Para poder calcular la Demanda durante el "Lead Time", se dividió la demanda proyectada del período Agosto 2015 - Julio 2016 (778 unidades) entre el número de días proyectados (12 meses = 365 días). Luego, se multiplicó el "Lead Time" (164 días), obteniendo con todo lo mencionado un resultado de 350 unidades.

Para poder calcular el Punto de Reposición (ROP), se multiplicó la demanda proyectada del período Agosto 2015 – Julio 2016 (778 unidades) entre el número de días proyectados (12 meses = 365 días). Luego, se multiplicó el “Lead Time” (164 días), obteniendo con todo lo mencionado un resultado de 350 unidades.

En este caso y bajo ese Modelo EOQ – Cantidad Fija de la Orden, el Punto de Reposición y la Demanda durante el “Lead Time” son lo mismo.

Para poder calcular la Desviación estándar de la demanda durante el “Lead Time” en unidades, se multiplicó el MAPE del Método de Winter (37.1%) por la Demanda durante el “Lead Time” (350 unidades). Luego, se multiplicó por 1.25, obteniendo con todo lo mencionado un resultado de 137 unidades.

Para poder calcular el Stock de Seguridad (SS) para un nivel de servicio de 95% durante el “Lead Time”, se multiplicó la Desviación estándar de la demanda durante el “Lead Time” (137 unidades) por el valor de la curva estándar normal para la confianza ($z = 1.64$), obteniendo con lo todo lo mencionado un resultado de 225 unidades.

Para poder calcular el Stock de Seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el “Lead Time” por día, se dividió el Stock de Seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el “Lead Time” (225 unidades) entre el “Lead Time” (164 días), obteniendo un resultado de 1 unidad.

Para poder obtener el Ahorro de Stock de Seguridad en unidades para los 12 meses proyectados, en Unidades, decidimos seleccionar el Método de Promedio Móvil (por ser el que tiene mayor MAPE) y también seleccionamos el Método de Winter (por ser el que tiene menor MAPE). Entonces, para poder calcular el Ahorro de Stock de Seguridad en mención, se resta el Stock de Seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el “Lead Time” obtenido para el Método de Promedio Móvil (800 unidades) menos el Stock de Seguridad para un nivel de servicio de 95% durante el “Lead Time” en unidades obtenido para el Método de Winter (228 unidades), obteniendo un resultado de 564 unidades.

Para poder calcular el Ahorro de Stock de Seguridad para los 12 meses proyectados, en Nuevos Soles, se multiplica el Ahorro de Stock de Seguridad en unidades obtenido (571) por el costo unitario del repuesto de mayor Utilidad Bruta tomado en cuenta para todo este análisis (S/. 67.2), obteniendo un resultado de S/. 37,900 Nuevos Soles.

Nota: El análisis mostrado hasta el momento del Lote Económico de Pedido (EOQ) y el Punto de Reposición (ROP) y Stock de Seguridad (SS), podríamos visualizarlo de la siguiente manera:

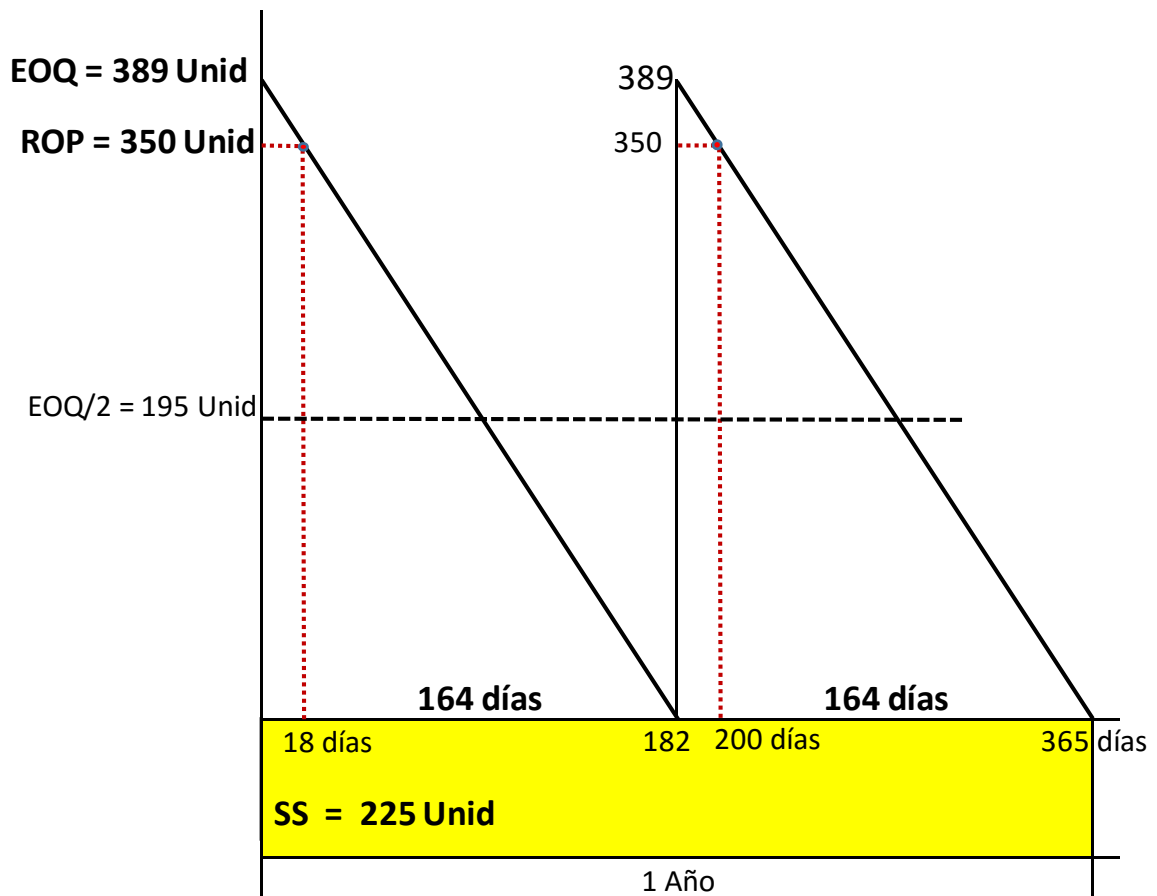


Figura 66. Resumen – EOQ – ROP - SS
Elaboración Propia

Nota: El análisis mostrado hasta el momento lo que busca en esencia es poder determinar el mejor Método para Pronosticar la Demanda requerida, así como calcular el Lote Económico de Pedido más adecuado, con su respectivo Punto de Reposición y Stock de Seguridad, y así reducir los reclamos relacionados a los Quiebres de Stock, una de las causas principales del estudio de la investigación.

6.6.4 Planificación del Abastecimiento

Tabla 35:

Formas de Suministro – “Lead Time” (Tiempo de Espera) de los Proveedores

Formas de Suministro	Proveedores		Repuestos	Lead Time	
	mabe	Global		Puesto en Aduanas	Puesto en el Almacén
Free Parts (60%)	Ecuador		Cocinas	2 meses	2 semanas
	Colombia		Refrigeradoras	2 meses	2 semanas
		China	Lavadoras	5 meses	2 semanas
Compra de Origen (40%)	México		Refrigeradoras, Cocinas, Lavadoras, Secadoras, entre otros	5 meses	2 semanas
		Estados Unidos	Refrigeradoras, Cocinas, Lavadoras, Secadoras, entre otros	2 meses	2 semanas
		China	Refrigeradoras, Cocinas, Secadoras, entre otros	5 meses	2 semanas
		Italia	Campanas, Cocinas, entre otros	4 meses	2 semanas
		Otros	Diversos	6 meses	2 semanas

Elaboración Propia

La tabla 35 nos muestra las Formas de Suministro de Repuestos, los Proveedores y su “Lead Time” (Tiempo de Espera) de entrega de mercadería, puesto en aduanas y puesto en el almacén de repuestos.

Como se puede observar, en el caso de los Repuestos por “Free Parts”, habría que tomar muy en cuenta el “Lead Time” Total (puesto en Aduanas y puesto en el almacén de repuestos) de entrega de mercadería del proveedor global de China, ya que estamos hablando de 5 meses y 2 semanas. Y más aun considerando que dicho proveedor no da la opción a la sucursal de mabe Perú de solicitar los repuestos que se necesitan en ese período, es decir, dicho proveedor envía lo que considera a su criterio. Esto último mencionado debe ser tomado muy en cuenta por el área encargada de la compra de productos terminados, considerando que un 1% de la compra de los mismos, será entregada en repuestos, y éstos deberían poder satisfacer los requerimientos reales por parte del almacén de repuestos, para poder así satisfacer la demanda requerida.

Como se puede observar también, en el caso de los Repuestos por Compra de Origen, habría que tomar muy en cuenta el “Lead Time” Total (puesto en Aduanas y puesto en almacén de repuestos) de entrega de mercadería del proveedor “otros”, ya que estamos hablando de 6 meses y 2 semanas.

Justamente, considerando esto último y lo ya mencionado hasta ahora, es que deberíamos tomar muy en cuenta el “Lead Time” Total mayor, ya que ello sería la base para determinar una política adecuada de inventario, un adecuado stock de seguridad relacionado

directamente a una mejor cobertura de los repuestos que generen mayor Utilidad Bruta y de los repuestos que vienen presentando mayor cantidad de reclamos.

Capítulo VII: PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN

7.1 Propuesta de la Utilidad Bruta

- El Supervisor del Almacén de Repuestos, de forma semestral, identificará y clasificará, por lo menos, los 10 Códigos o “SKU” (Stock Keeping Unit - Identificación Alfanumérica dada a los Repuestos) y los 5 Clientes (Talleres Autorizados) de mayor Utilidad Bruta de la empresa objeto de estudio.
- Esta propuesta permitirá que la empresa objeto de estudio sea sostenible en el tiempo, desde el punto de vista de la Rentabilidad.

7.2 Propuesta del Servicio de Post Venta

7.2.1 Reclamos

La Propuesta global para reducir los reclamos que son de responsabilidad directa del Almacén de Repuestos será de la siguiente manera:

- Para reducir los Reclamos relacionados a las Demoras en la Entrega se deberá desarrollar una mejora gradual de los procesos principales en el Almacén (“Picking” y Embalaje), relacionado principalmente a mejorar la Productividad de los mismos, así como un nuevo diseño o “Layout” del almacén en estudio. Véase el punto 7.3 y 7.4.
- Para reducir los Reclamos relacionados a los Errores en el Despacho se deberá desarrollar una adecuada gestión visual del almacén de repuestos, relacionada a una mejor y adecuada identificación visual de los repuestos y de las ubicaciones del mismo. Véase el punto 7.5.
- Para reducir los Reclamos relacionados a los Quiebres de Stock se deberá desarrollar una adecuada gestión de inventarios, relacionada principalmente a una mejor planificación de la demanda y del abastecimiento, así como un adecuado control del inventario de los repuestos de mayor Utilidad Bruta. Véase el punto 7.6

7.2.2 Servicio de Post Venta

7.2.2.1 Flujograma Propuesto del Servicio de Post Venta – Lima Metropolitana

DIAGRAMA DE PROCESO DE SERVICIO POST-VENTA PROPUESTA

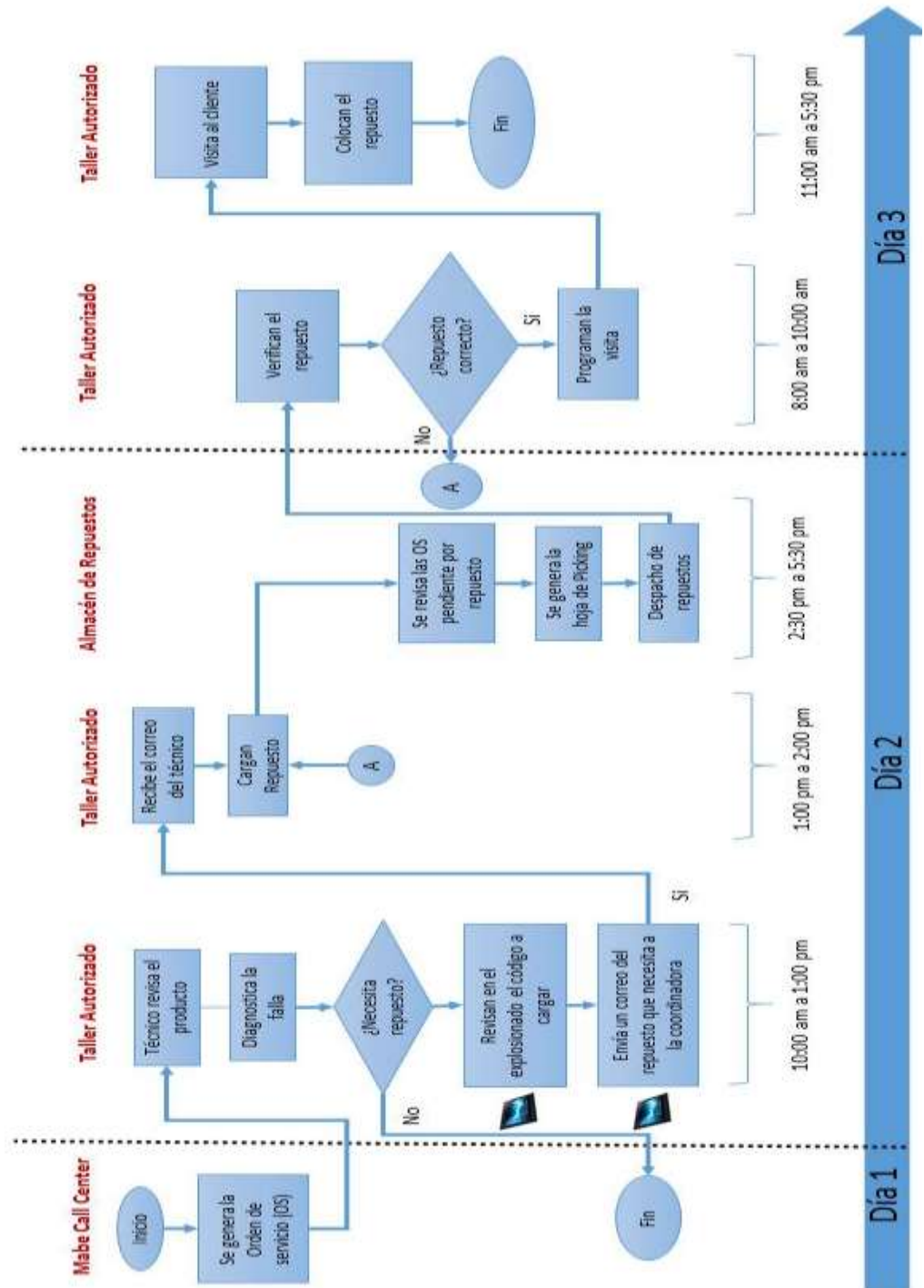


Figura 67. Flujograma Propuesto del Servicio de Post Venta – Lima Metropolitana
Elaboración Propia

De acuerdo a la figura 67, el Proceso Propuesto del Servicio Post Venta será el siguiente:

- ✚ Día 1: Mabe Call Center generará la Orden de Servicio (OS) de atención al cliente final.

- ✚ Día 2: Entre las 10:00 am a 1:00 pm, el técnico enviado por el Taller Autorizado revisará el producto, luego diagnosticará la falla, y si no se requiere el cambio de repuesto, el proceso termina.
Si en caso, el producto precisara de cambio de repuesto, el técnico revisará el explosionado del repuesto a cargar con su “tablet” para identificar el Código o “SKU” que va a solicitar al almacén de repuestos, para finalmente enviar un correo electrónico solicitando el repuesto al coordinador del Taller Autorizado.

Entre la 1:00 pm a 2:00 pm, el coordinador del Taller Autorizado cargará la solicitud del repuesto al sistema “CRM” del “SAP”.

Entre las 2:30 pm a 5:30 pm, el Almacén de Repuestos revisará la Orden de Servicio, para inmediatamente proceder con el proceso de “Picking” y Embalaje del repuesto solicitado.

A las 6:00 pm el transportista recogerá los repuestos (Despacho del repuesto solicitado).

Entre el Día 2 y el Día 3, el transportista tendrá un plazo máximo de entrega del repuesto entre las 6 pm a 10 am.

Día 3: Entre las 8:00 am a 10:00 am, el Taller Autorizado verificará el repuesto entregado por el transportista. Luego, procederá a programar la visita a la casa del cliente final. Luego, entre las 11:00 am a 5:30 pm, el técnico visitará al cliente final para colocar el repuesto solicitado.

Puntos a tener en cuenta en la Propuesta de solución:

- ✓ El Proceso de Servicio de Post Venta hacia los Talleres Autorizados de Lima Metropolitana deberá durar como máximo 3 días útiles, como se puede apreciar en la figura 42, logrando con ello reducir al 50% el tiempo de Servicio de Post Venta (un promedio de 72 horas).

- ✓ Se generarán dos (2) “Picking” durante el día. El primero se generará entre las 8:30 am a 1:00 pm (de las órdenes de servicio enviadas por correo electrónico al Almacén de

Repuestos entre las 2:30 pm del día anterior a 8:00 am del día en curso). El segundo se generará entre las 2:30 pm a 6:00 pm (de las órdenes de servicio enviadas por correo electrónico al Almacén de Repuestos entre las 8:01 am a 2:00 pm del día en curso).

- ✓ El técnico enviado por el Taller Autorizado utilizará una tablet portátil, la cual maximizará el uso de las tecnologías de la información durante el proceso en sí.

7.3 Propuesta de los Procesos Principales del Almacén de Repuestos

7.3.1 Flujoograma Ideal de los Procesos Principales del Almacén de Repuestos

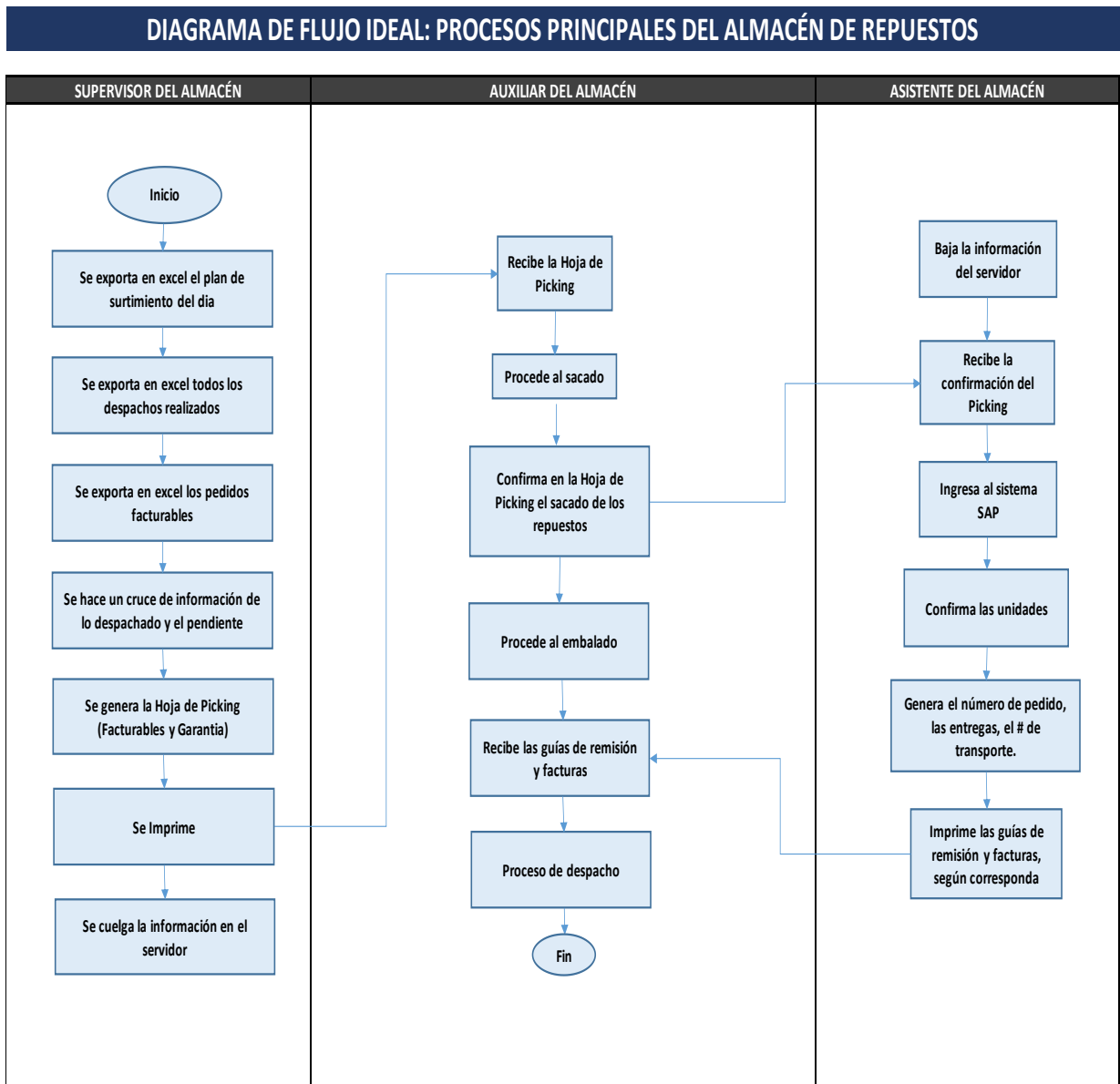


Figura 68. Flujoograma Ideal de los Procesos Principales en el Almacén de Repuestos

Elaboración Propia

7.3.1.1 “Picking” (Sacado) de los Repuestos en el Almacén

7.3.1.1.1 Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – “Picking” (Sacado) Propuesto

Diagrama de Análisis del Proceso (DAP)		Operario / Material / Equipo				
Diagrama N° 2 Hoja N° 2		Resumen				
Proceso: Picking de Repuestos Solicitados al Almacén de Refacciones	Actividad		Actual			
	Operación	○	6			
	Inspección	□	5			
	Espera	D	0			
	Transporte	⇒	4			
	Operación e Inspección	◻	5			
Muestra: 1 cliente y 5 pedidos	Almacenamiento	▽	0			
Cantidad: 4 códigos, 9 unidades	Total		20			
Tipo de Pedido: Garantías	Distancia (mts)		30.81			
Taller Autorizado: Lima	Tiempo (hrs - hm)		0.0231			
Método: Actual	Método Propuesto					
Lugar: Almacén de Repuestos de mabe Perú						
Dirección: Carretera Autopista Panamerica Sur #2001 (Km 38) - Int. I37 - I39						
Supervisor del Almacén: Yves Moscoso						
Auxiliar del Almacén: Eduardo Rodriguez						
Asistente del Almacén: Pedro Rodriguez						
Realizado por: Yves Moscoso - Henry Alcántara						
Fecha: 23/10/15						
Responsable	Descripción	Cantidad (unid)	Distancia (mts)	Tiempo (seg)	Actividad	Observaciones
Supervisor	Imprime la Hoja de Picking			20	○	Uso de la impresora
Auxiliar	Se traslada a la impresora		2.5	5	⇒	
Auxiliar	Revisa la Hoja de Picking			4	□	
Auxiliar	Se traslada a la primera ubicación designada	8	9.31	8	⇒	En esta primera ubicación se sacarán 8 unidades del total solicitado
Auxiliar	Saca un SKU de los repuestos solicitados	4		4	○	
Auxiliar	Verifica y Coloca los repuestos sacados en el Car Picking			2	◻	
Auxiliar	Revisa la hoja de Picking			2	□	
Auxiliar	Saca otro SKU de los repuestos solicitados	2		2	○	
Auxiliar	Verifica y Coloca los repuestos sacados en el Car Picking			2	◻	
Auxiliar	Revisa la Hoja de Picking			2	□	
Auxiliar	Saca un SKU del repuesto solicitado	1		1	○	
Auxiliar	Verifica y Coloca el repuesto sacado en el Car Picking			2	◻	
Auxiliar	Revisa la Hoja de Picking			2	□	
Auxiliar	Saca un SKU del repuesto solicitado	1		1	○	
Auxiliar	Verifica y Coloca el repuesto sacado en el Car Picking			2	◻	
Auxiliar	Revisa la Hoja de Picking			2	□	
Auxiliar	Se traslada a la segunda ubicación designada	1	10	9	⇒	En esta ubicación sacará 1 unidad del total solicitado
Auxiliar	Saca un SKU del repuesto solicitado			1	○	
Auxiliar	Verifica y Coloca el repuesto sacado en el Car Picking			2	◻	
Auxiliar	Se traslada a la Zona de Empaque		9	10	⇒	
	Total	9	30.81	83	6 5 0 4 5 0	

Figura 69. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – “Picking” (Sacado) Propuesto

Elaboración Propia

De acuerdo a la figura 69, con el "Picking" Propuesto, tomando en cuenta la muestra del análisis, y el Layout Propuesto del Almacén de Repuestos (Ver 7.2.4), se logrará lo siguiente:

- Una reducción del tiempo total de las actividades de 0.0486 horas a 0.0231 horas.
- Una reducción de la distancia recorrida total de 56.43 m a 30.81 m.
- Una reducción del total de actividades de 24 a 20.
- Se utilizará un "Car Picking" durante todo el proceso de sacado, el cual estará adaptado con cajas estandarizadas que permitan colocar diferentes repuestos de forma organizada, así como colocar la Hoja de "Picking". Este será un equipo muy importante para el Auxiliar encargado del proceso, considerando el análisis y las observaciones vistas in situ durante las diferentes muestras tomadas. En pocas palabras, facilitará y optimizará la labor de sacado del proceso en sí.

En esta propuesta, tomando en cuenta nuestra muestra promedio del análisis, para poder calcular la Productividad Propuesta del "Picking" (Sacado) se dividió la cantidad total de unidades sacadas (9) entre el tiempo total de este proceso (0.0231 horas), obteniéndose con ello un resultado de 390.61 unidades/hora.

- Una mejora de la Productividad del "Picking" de 185.14 unidades/hora a 389.61 unidades/hora, lo cual significaría un aumento de la misma de 111%.

Este punto es sumamente importante, considerando la importancia del "Picking", como Proceso Principal en el Almacén de Repuestos, lo cual permitiría, tomando en cuenta todo lo mencionado, reducir las Demoras en la Entrega, una de las causas principales de nuestro estudio de investigación.

7.3.1.2 Embalaje de los Repuestos en el Almacén

7.3.1.2.1 Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – Embalaje Propuesto

Diagrama de Análisis del Proceso (DAP)		Operario / Material / Equipo		Método Propuesto		
Diagrama N° 2 Hoja N° 2		Resumen				
Proceso: Embalaje de Repuestos Solicitados al Almacén de Repuestos		Actividad	Actual			
		Operación	○ 29			
		Inspección	□ 1			
		Espera	D 0			
		Transporte	⇒ 6			
		Operación e Inspección	◻ 2			
		Almacenamiento	▽ 0			
Muestra: 1 cliente y 5 pedidos		Total	38			
Cantidad: 4 códigos, 9 unidades		Distancia (mts)	38.2			
Tipo de Pedido: Garantías		Tiempo (hrs - hm)	0.1592			
Taller Autorizado: Lima		Método Propuesto				
Método: Actual						
Lugar: Almacén de Repuestos de mabe Perú						
Dirección: Carretera Autopista Panamericana Sur #2001 (Km 38) - Int. I37 - I39						
Supervisor del Almacén: Yves Moscoso						
Auxiliar del Almacén: Eduardo Rodríguez						
Asistente del Almacén: Pedro Rodríguez						
Realizado por: Yves Moscoso - Henry Alcántara						
Fecha: 23/10/15						
Responsable	Descripción			Cantidad (unidad)	Distancia (mts)	Tiempo (seg)
Auxiliar	Coloca todos los repuestos sacados en la mesa de empaque			1	○	
Auxiliar	Se traslada a la zona donde se encuentran empaques		5.5	6	⇒	
Auxiliar	Saca dos empaques pequeños			2	○	
Auxiliar	Retorna a la Zona de Empaque		5.5	9	⇒	
Auxiliar	Saca bolsas de empaque de una caja			3	○	
Auxiliar	Saca una cinta scotch de una caja			3	○	
Auxiliar	Introduce un SKU de los repuestos sacados de la primera ubicación en una bolsa de empaque			6	○	
Auxiliar	Cierra la bolsa de empaque			3	○	
Auxiliar	Introduce otro SKU de los repuestos sacados de la primera ubicación en otra bolsa de empaque			4	○	
Auxiliar	Cierra la bolsa de empaque			3	○	
Auxiliar	Arma un empaque pequeño			4	○	
Auxiliar	Sella la base del empaque pequeño			11	○	Uso de cinta de embalaje
Auxiliar	Introduce las bolsas cerradas en el empaque			2	○	
Auxiliar	Introduce el SKU del repuesto sacado de la segunda ubicación en una bolsa de empaque			3	○	
Auxiliar	Cierra la bolsa de empaque			2	○	
Auxiliar	Introduce la bolsa de empaque cerrada en el empaque			1	○	
Auxiliar	Sella la parte superior del empaque			4	○	
Auxiliar	Refuerza el sellado del empaque			5	○	
Auxiliar	Saca cupones de etiquetas de una caja			1	○	
Auxiliar	Corta la hoja de cupones de etiquetas			5.5	○	
Auxiliar	Coge una etiqueta			0.5	○	
Auxiliar	Escribe datos relacionados al cliente y al pedido en la etiqueta, mientras revisa la Hoja de Picking			29	○	
Auxiliar	Se traslada a la Zona Administrativa		13.1	14	⇒	
Auxiliar	Entrega la Hoja de Picking al Asistente			2	○	
Auxiliar	Explica al Asistente lo que se tiene guiar			7	○	
Asistente	Genera la Guía de Remisión en el SAP			297	○	
Asistente	Imprime la Guía de Remisión			39	○	
Asistente	Recoge la Guía de Remisión		0.5	2	○	
Asistente	Retorna a su lugar de trabajo		0.5	2	○	
Asistente	Separa las copias de los originales impresos de la Guía de Remisión			50	○	
Asistente	Entrega las copias de las Guía de Remisión al Auxiliar			1	○	
Auxiliar	Revisa las copias recibidas de la Guía de Remisión			2	○	
Auxiliar	Se desplaza hacia la Zona de Empaque		13.1	13	⇒	
Auxiliar	Escribe los datos faltantes en la etiqueta, mientras revisa la Guía de Remisión			10	○	
Auxiliar	Calcula el peso del empaque			8	○	Mediante una balanza
Auxiliar	Escribe el peso del empaque en la etiqueta			2	○	
Auxiliar	Pega la etiqueta en el empaque sellado			15	○	
Auxiliar	Coloca el empaque embalado debajo de la mesa de empaque			1	○	La Zona de Empaque también se utiliza como Zona de Despacho
	Total	9	38.2	573	○ 29 □ 1 D 0 ⇒ 6 ◻ 2 ▽ 0	

Figura 70. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) – Embalaje Propuesto

Elaboración Propia

De acuerdo a la figura 70, con el Embalaje Propuesto, tomando en cuenta la muestra del análisis, y el "Layout" Propuesto del Almacén de Repuestos (Ver 7.2.4), se logrará lo siguiente:

- Una reducción del tiempo total de las actividades de 0.1894 horas a 0.1592 horas.
- Una reducción de la distancia recorrida total de 75.99 m a 38.2 m.
- Una reducción del total de actividades de 48 a 38.
- Los útiles necesarios para el embalaje, tales como: cinta scotch, cinta de embalaje, tijera, etiquetas estandarizadas, bolsas de embalaje, cuchilla, entre otros, estarán correctamente colocados en la mesa de empaque, de tal forma que faciliten la labor del mismo al Auxiliar del almacén encargado, evitando traslados innecesarios.
- Se tendrán a unos pasos de distancia filas correctamente organizadas de empaques estandarizados, dependiendo de la cantidad y el tamaño de los repuestos a embalar.

En esta propuesta, tomando en cuenta nuestra muestra promedio del análisis, para poder calcular la Productividad Propuesta del Embalaje se dividió la cantidad total de unidades sacadas (9) entre el tiempo total de este proceso (0.1592 horas), obteniéndose con ello un resultado de 56.53 unidades/hora.

- Una mejora de la Productividad del Embalaje de 47.52 unidades/hora a 56.53 unidades/hora, lo cual significaría un aumento de la misma de 19%.

Este punto es importante, considerando la importancia del Embalaje, como Proceso Principal en el Almacén de Repuestos, lo cual permitirá, tomando en cuenta todo lo mencionado, reducir las Demoras en la Entrega, una de las causas principales de nuestro estudio de investigación.

Puntos a tener en cuenta en la Propuesta de solución:

- ✓ En esta Propuesta, tomando en cuenta nuestra muestra promedio del análisis, para poder calcular la Productividad Total Actual del "Picking" (Sacado) y del Embalaje se dividió la cantidad total de unidades sacadas (9) entre el tiempo total de ambos procesos (0.1823 horas), obteniéndose con ello un resultado de 49.37 unidades/hora.

- ✓ Una mejora de la Productividad Total de “Picking” (Sacado) y del Embalaje de 37.82 unidades/hora a 49.37 unidades/hora, lo cual significaría un aumento de 11.55 unidades/hora, lo cual representaría una mejora del 31%.

Esta Productividad Total se logrará por la reducción de los tiempos y de los traslados, así como la utilización de los equipos y útiles adecuados para los procesos en sí.

- ✓ Tomando en cuenta, inicialmente, el aumento de la Productividad Total del “Picking” (Sacado) y del Embalaje (11.55 unidades/hora), se logrará, en primera instancia, una reducción de 33 reclamos (Véase la tabla 11) a 23 reclamos, es decir, una reducción de 10 Reclamos por Demoras en la Entrega, lo que representará una mejora del 31%, de acuerdo a lo visto en el análisis y en la propuesta en sí.

7.4 Propuesta del “Layout” del Almacén de Repuestos

7.4.1 Diseño 2D – “Layout” Propuesto

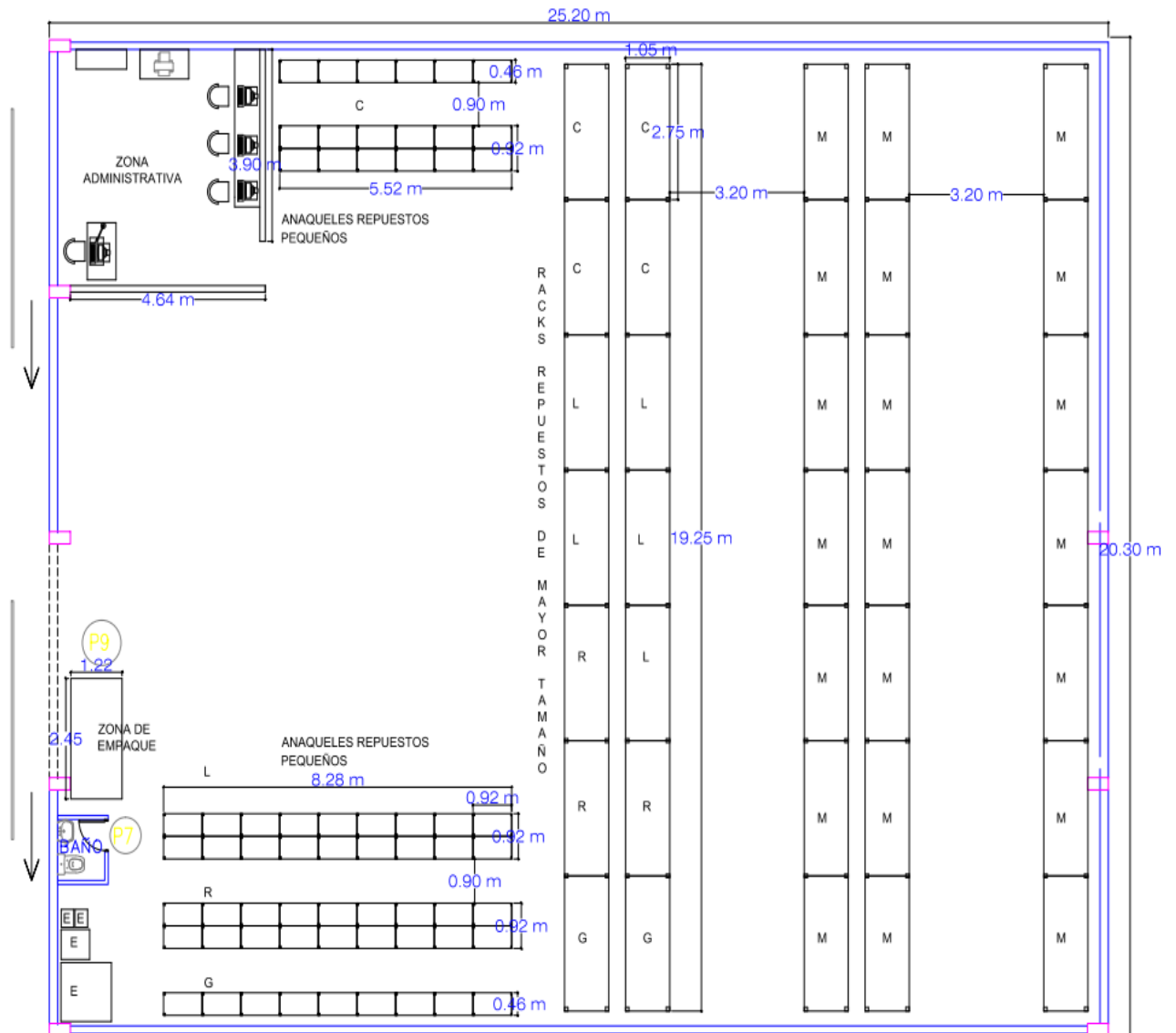


Figura 71. Diseño 2D – “Layout” Propuesto – Vista de Planta - Almacén de Repuestos

Fuente: Produced by an Autodesk Educational Product

Elaboración Propia

De acuerdo a la figura 71, en principio, se tomará en cuenta lo siguiente para el "Layout" Propuesto:

- ✓ El diseño del almacén de repuestos estará distribuido por Familias de Repuestos, especificados en la siguiente leyenda:

Leyenda:

C = Cocinas

L = Lavadoras

R= Refrigeradoras

G= Globales

M = Mezcla de Familias

7.4.2 Diseño 3D – “Layout” Propuesto

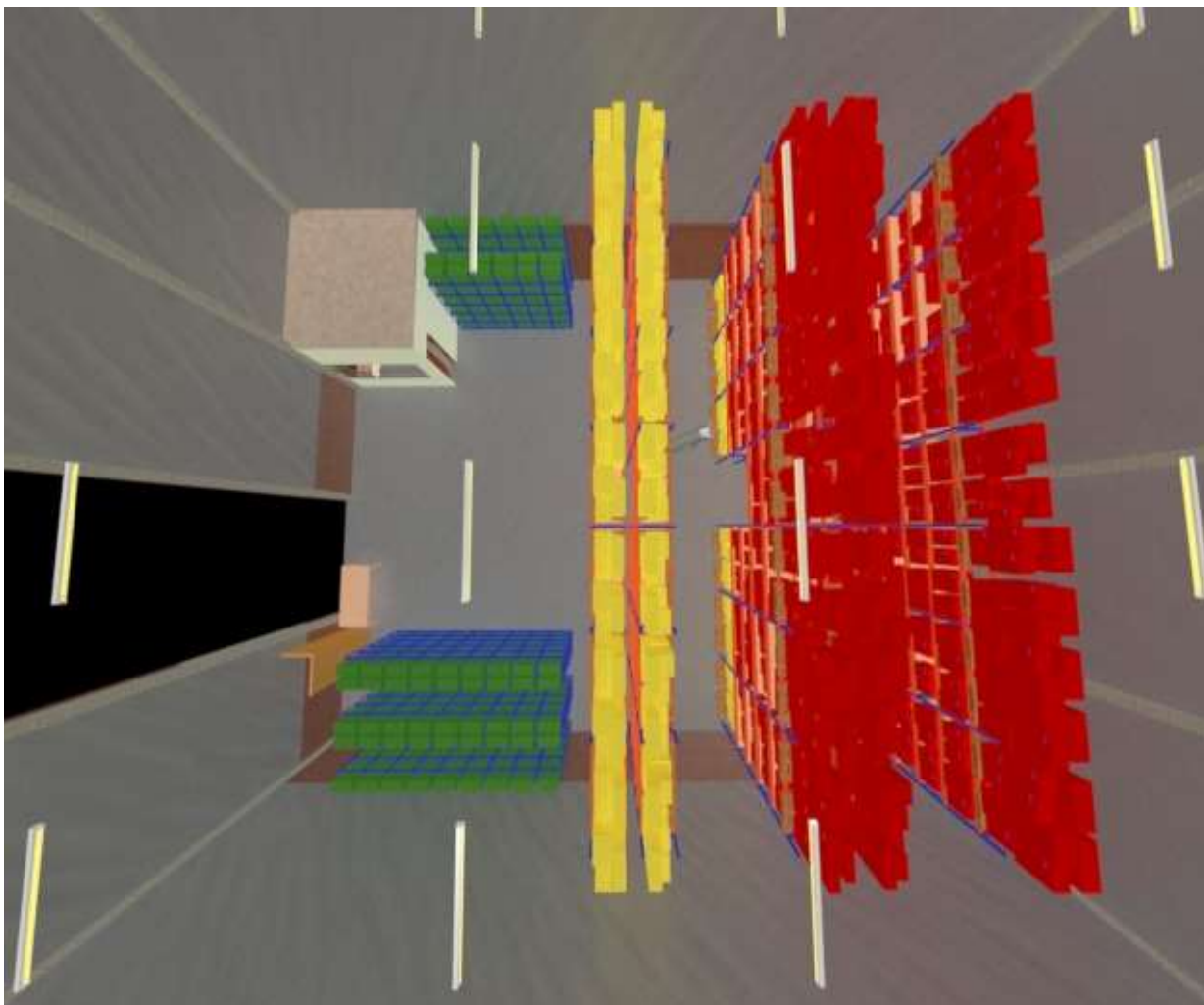


Figura 72. Diseño 3D – “Layout” Propuesto – Vista de Planta 1 - Almacén de Repuestos

Fuente: Produced by an 3DS Max Desing

Elaboración Propia

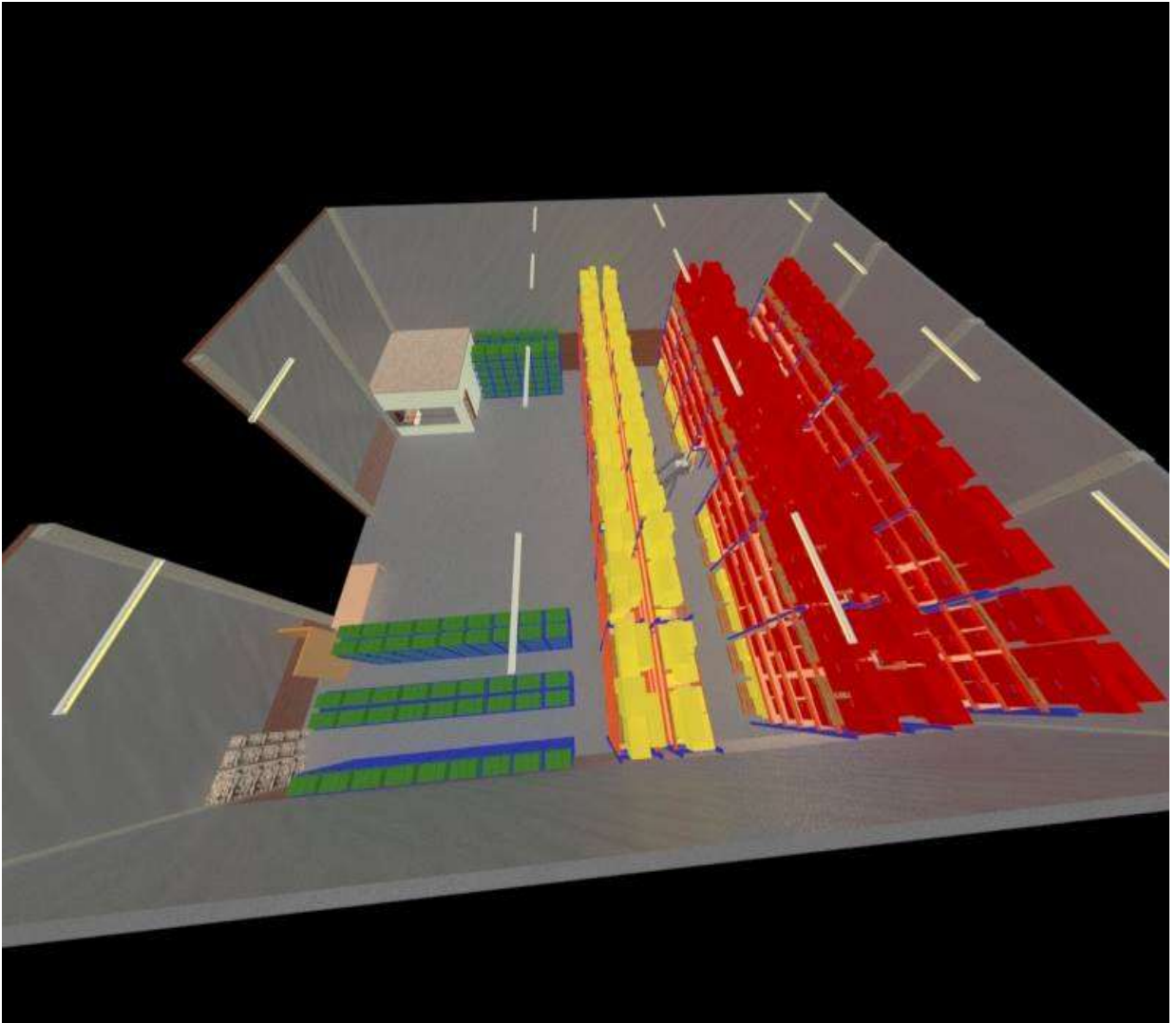


Figura 73. Diseño 3D – “Layout” Propuesto – Vista de Planta 2 - Almacén de Repuestos

Fuente: Produced by an 3DS Max Desing

Elaboración Propia



Figura 74. Diseño 3D – “Layout” Propuesto – Vista de Interior 1 - Almacén de Repuestos

Fuente: Produced by an 3DS Max Desing

Elaboración Propia

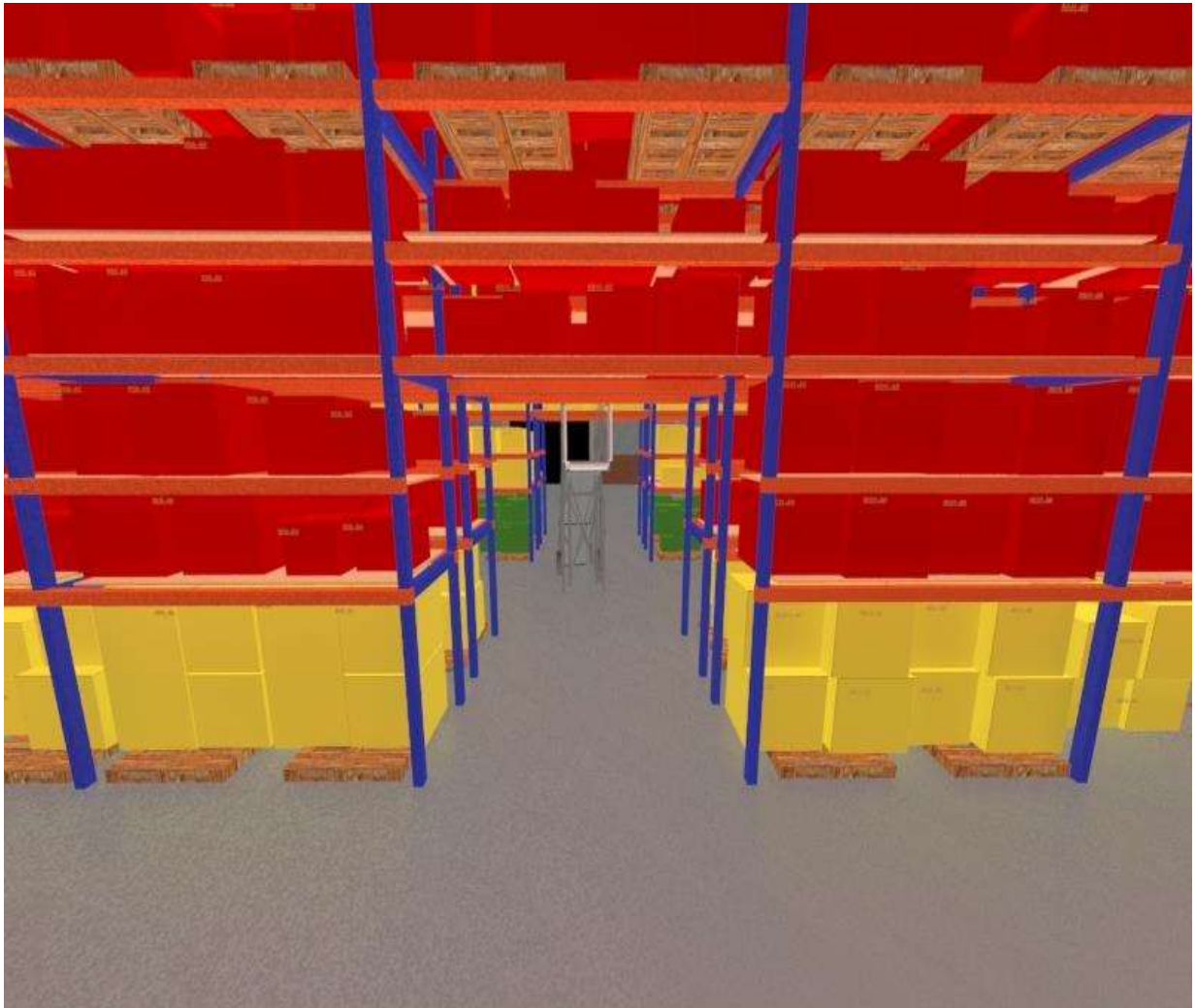


Figura 75. Diseño 3D – “Layout” Propuesto – Vista de Interior 2 - Almacén de Repuestos

Fuente: Produced by an 3DS Max Desing

Elaboración Propia

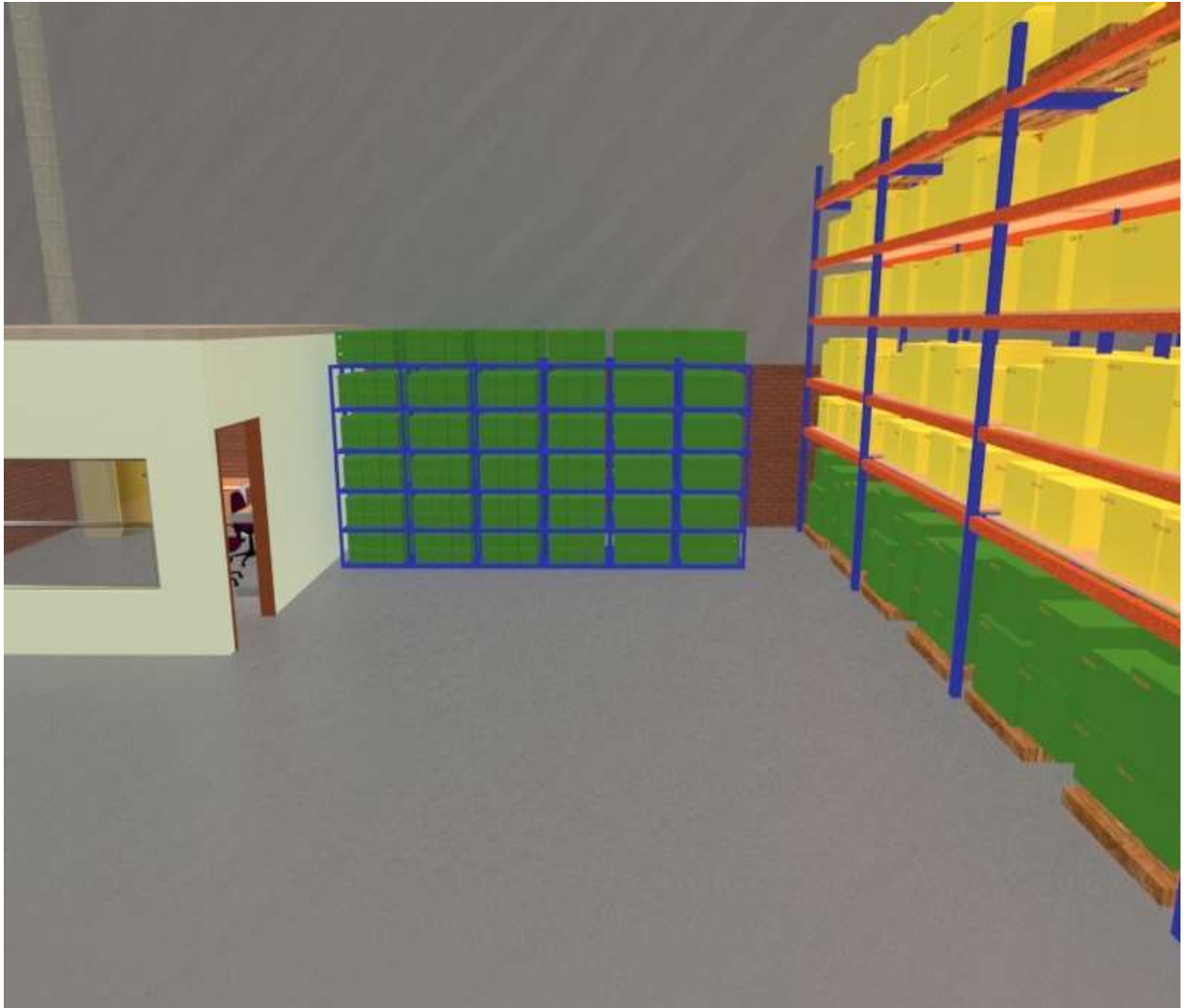


Figura 76. Diseño 3D – “Layout” Propuesto – Vista de Interior 3 - Almacén de Repuestos

Fuente: Produced by an 3DS Max Desing

Elaboración Propia

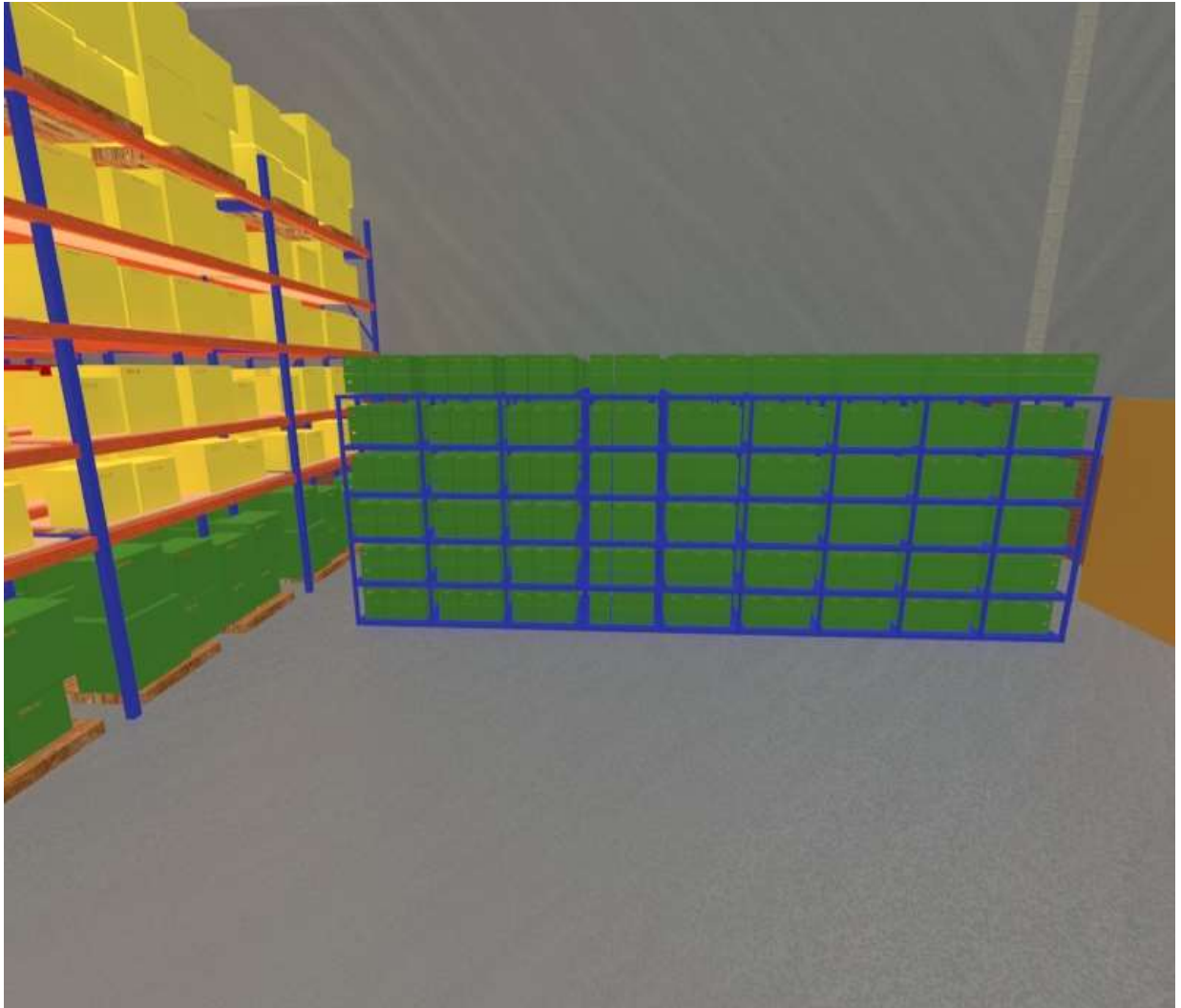


Figura 77. Diseño 3D – “Layout” Propuesto – Vista de Interior 4 - Almacén de Repuestos

Fuente: Produced by an 3DS Max Desing

Elaboración Propia

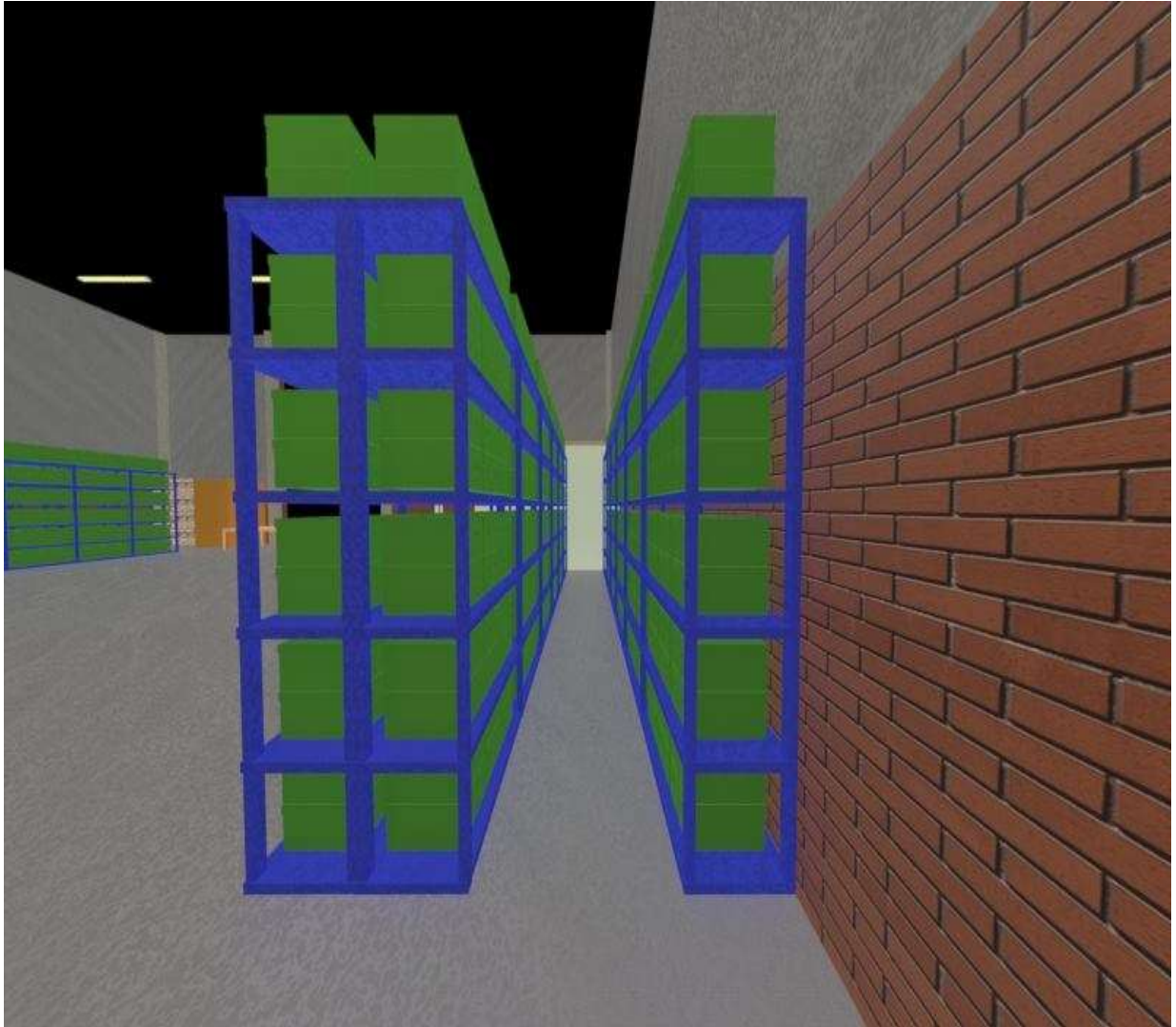


Figura 78. Diseño 3D – “Layout” Propuesto – Vista de Interior 5 - Almacén de Repuestos

Fuente: Produced by an 3DS Max Desing

Elaboración Propia

De acuerdo a la figuras 72, 73, 74, 75, 76, 77 y 78, se tomará en cuenta lo siguiente para el “Layout” Propuesto:

- ✓ El diseño del almacén de repuestos estará distribuido por Familias de Repuestos, tomando en cuenta la Clasificación ABC de la Utilidad Bruta (Margen Bruto):

Productos A (Repuestos) = Color Verde

Productos B (Repuestos) = Color Amarillo

Productos C (Repuestos) = Color Rojo

Estos productos se encontrarán distribuidos en diferentes puntos del almacén de repuestos, como se puede apreciar en las figuras mostradas.

- ✓ En cada anaquel de los repuestos de menor tamaño se colocarán un máximo de 16 Cajas o “TUA de un mismo Código o “SKU”.
- ✓ En cada racks de los repuestos de mayor tamaño se colocarán un máximo de 6 Cajas o “TUA” de un mismo Código o “SKU”.
- ✓ Los niveles de los racks se aumentarán de 4 niveles a 6 niveles, la separación de los mismos será mediante vigas adicionales, las cuales permitirán aumentar los espacios y ubicaciones para el almacenamiento de los repuestos.
En los racks, se utilizarán palets de madera, como base, para colocar las “TUA” en el primer nivel (repuestos pesados) y en el sexto nivel (repuestos de mayor volumen). A su vez, se utilizarán tableros “triplays”, como base, para colocar las “TUA” en el segundo, tercero, cuarto y quinto nivel (repuestos de peso y volumen intermedios), ya que este tipo de madera no ocupará tanto espacio.

Puntos a tener en cuenta en la Propuesta de Solución:

- ✓ Con este “Layout” Propuesto, se tendrá un mejor ordenamiento de los repuestos en las ubicaciones previamente asignadas, reduciendo así los desplazamientos y el tiempo en los procesos principales relacionados al “Picking y al “Embalaje”.
- ✓ Las nuevas ubicaciones reducirán las Demoras en la Entrega y los Errores de Despacho, dos de las causas principales de nuestro estudio de investigación.

7.5 Propuesta de la Gestión Visual del Almacén de Repuestos

7.5.1 Identificación y Reconocimiento Visual Propuesto de los Repuestos

- Los repuestos almacenados deberán estar correctamente identificados, mediante una etiqueta impresa puesta sobre el repuesto, con su respectivo código “SAP” y su descripción.

7.5.2 Identificación y Reconocimiento Visual Propuesto de las Ubicaciones

- Las ubicaciones de los repuestos almacenadas deberán estar correctamente rotuladas, mediante una etiqueta impresa puesta en los anaqueles y en los racks, así como también en las Cajas o “TUA”.
- Las ubicaciones, adicionalmente, estarán zonificadas, mediante el uso de letreros que permitan identificar las Familias de Repuestos, de acuerdo a lo señalado en el punto 7.4.

Puntos a tener en cuenta en la Propuesta de Solución:

- ✓ Con esta Propuesta base para una adecuada y mejor Identificación y Reconocimiento Visual de los Repuestos y de las Ubicaciones en el Almacén, se reducirán significativamente los Errores de Despacho, una de las causas principales de nuestro estudio de investigación.
- ✓ Tomando en cuenta, inicialmente, la suma del % de “SKU” Correctamente Identificados (18.50% - Véase la tabla 17) más el % de Ubicaciones Correctamente Identificadas (58.15% - Véase la tabla 18), con lo cual obtenemos 76.65% (que equivale al 38.33% del total de “SKU” y Ubicaciones Correctamente Identificadas), se logrará, en primera instancia, una reducción de 37 Reclamos (Véase la tabla 11) a 14 Reclamos, es decir, una reducción de 23 Reclamos por Errores en el Despacho, lo que representará una mejora del 62%, de acuerdo a lo visto en el análisis y en la propuesta en sí.

7.6 Propuesta de la Gestión de Inventarios

7.6.1 Planificación Propuesta de la Demanda

La Propuesta de Solución es la Siguiente:

- En primera instancia, para una mejor organización en la administración de la planificación de la demanda, se manejarán dos opciones:
 - ❖ Planear la venta como un todo, en base a las ventas históricas y
 - ❖ Solicitar a los talleres autorizados la proyección de sus requerimientos, en forma global.

En base a ello, el planificador responsable comparará ambas proyecciones, para luego tomar la decisión de consolidar lo que verdaderamente se va a solicitar.

- Se requerirá, en primera instancia, de la contratación de un planificador de la demanda, responsable de dicha función.
- Se utilizarán diferentes Tipos o Métodos de Pronósticos para el cálculo de la demanda proyectada (Agosto 2015 – Diciembre 2016) de los Repuestos de mayor Utilidad Bruta (Repuestos A). Para la aplicación de dichos métodos de pronósticos se utilizarán, inicialmente, fórmulas y formatos en Microsoft Excel (Véase el punto 6.6.2 del Análisis), previamente establecidos, para lo cual el personal encargado deberá estar capacitado para dicha función.
- Para el Repuesto de mayor Utilidad Bruta se utilizará el Método de Winter, por ser el que tiene menor MAPE (31.3% - Véase la tabla 30), el cual nos permitirá tener una mayor exactitud del pronóstico de la demanda proyectada (778 unidades – Véase la tabla 30).

7.6.2 Control Propuesto del Inventario

La Propuesta de Solución es la siguiente:

- En cuanto a la Cobertura y Rotación de los Repuestos de mayor Utilidad Bruta, la propuesta es la siguiente:

Tabla 36:

Ubicaciones Propuestas de los Repuestos – Cobertura y Rotación – Utilidad Bruta

Margen Bruto	Meses		Ubicación
	Cobertura	Rotación	
A	6.00	0.17	VERDE
B	5.00	2.00	AMARILLO
C	4.00	2.50	ROJO

Elaboración Propia

El tema de las ubicaciones está detallado en el punto 7.4.2 de la Propuesta.

La tabla 36 nos muestra lo que será el promedio de Cobertura de todos los Códigos o “SKU” (Stock Keeping Unit - Identificación Alfanumérica dada a los Repuestos) en meses, así como lo que será el promedio de Rotación en meses, en un período determinado por el planificador responsable.

También nos muestra que el promedio de Cobertura de los Códigos o “SKU” de mayor Utilidad Bruta (Repuestos A) será de 6.00 meses y el promedio de Rotación de los mismos será de 0.17 veces al mes.

Tabla 37:

Repuestos A – Cobertura y Rotación – Utilidad Bruta

#	Material	Descripción	Margen Bruto	Meses		ABC
				Cobertura	Rotación	
1	WW01F00134	Trans sop low pgcl	S/. 12,283.24	8.00	0.1	A
2	WW02F00004	Ens Soportes mcl	S/. 11,346.74	8.00	0.1	A
3	WR01F03033-F	Tarjeta hl 220 v	S/. 7,026.85	8.00	0.1	A
4	WR01F00806	Filtro de agua	S/. 4,587.36	8.00	0.1	A
5	WR01F01624	Motor dc evap fan asm	S/. 4,420.60	8.00	0.1	A
6	WR01F02258-F	Motor ventilador evaporador	S/. 3,280.43	8.00	0.1	A
7	WR01A01876	Filtro de agua	S/. 3,177.20	8.00	0.1	A
8	WW01F00135	Ens trans ppcl soporte	S/. 2,954.34	8.00	0.1	A
9	WG04F04102	Bomba drenaje	S/. 2,934.43	8.00	0.1	A
10	WW01A00100	Trans spte pgcc solen	S/. 2,851.30	7.00	0.1	A

Elaboración Propia

La tabla 37 nos muestra los 10 Códigos o “SKU” (Stock Keeping Unit - Identificación Alfanumérica dada a los Repuestos) de mayor Utilidad Bruta (Repuestos A) en Nuevos Soles, así como lo que serán su Cobertura y Rotación en Meses, en un período determinado por el planificador responsable.

Esto a su vez nos indica que, el código WWW01F00134 (Transmisión – Lavadoras) de mayor Utilidad Bruta (S/.12283.24 Nuevos Soles) tendrá una Cobertura de 8.00 Meses y el promedio de Rotación del mismo será de 0.1 veces al Mes.

- En lo relacionado al Stock Valorizado en el Almacén de Repuestos la propuesta es la siguiente:

Se eliminarán los repuestos que no han tenido ningún tipo de movimiento en un rango mayor a 2 años (Stock Valorizado = S/. 615,231.99).

Esto se realizará de forma progresiva para no afectar de forma drástica el presupuesto destinado a gastos por parte del almacén de repuestos. Finalmente, al realizar esto, se liberará espacio relacionado al volumen útil del Almacén de Repuestos.

- En primera instancia, se utilizará el Lote Económico de Pedido (EOQ) para calcular la cantidad óptima a solicitar por cada pedido de compras para el repuesto de mayor Utilidad Bruta (389 unidades – Véase la tabla 32), la cual generará los mínimos costos totales de gestión (Véase la figura 65).
- Teniendo claro lo previamente establecido, se tendrá en cuenta lo siguiente, para efectos de lo que se va a solicitar:

El Punto de Reposición (ROP) óptimo, tomando en cuenta la demanda diaria y el plazo de entrega del proveedor para el Repuesto de mayor Utilidad Bruta (350 unidades - Véase la figura 66).

El Stock de Seguridad (SS) adecuado para un nivel de servicio de 95% durante el “Lead Time”, tomando en cuenta el factor de servicio y la desviación estándar, para el repuesto de mayor Utilidad Bruta (225 unidades - Véase la figura 66).

7.6.3 Planificación Propuesta del Abastecimiento

La Propuesta de Solución es la siguiente:

- Teniendo en cuenta la demanda proyectada, el Lote Económico de Pedido (EOQ), el Punto de Reposición (ROP) y el Stock de Seguridad (SS), así como el “Lead Time” de los Proveedores (Véase el punto 6.6.4 del Análisis), se procederá al abastecimiento de los repuestos, según las necesidades y los requerimientos previamente determinados.
- La responsabilidad de la planificación del abastecimiento, en primera instancia, será del Supervisor del Almacén de Repuestos.
- Para el abastecimiento del Repuesto de mayor Utilidad Bruta se tomará en cuenta el “Lead Time” (Tiempo de Espera) del Proveedor de mabe México (5 meses y 2 semanas = 164 días = 0.45 años), ya que sólo este proveedor produce el producto terminado y el repuesto en sí.
- Para el abastecimiento de los 10 Códigos o “SKU” de mayor Utilidad Bruta se tomará en cuenta el “Lead Time” (Tiempo de Espera), principalmente, de los siguientes proveedores:

Proveedor mabe México = 5 meses y 2 semanas (164 días)

Proveedor mabe Colombia = 2 meses y 2 semanas (74 días)

Proveedor Global Estados Unidos = 2 meses y 2 semanas (74 días)

- Se desarrollará una reunión mensual entre el Área de Servicios con el Área Comercial de la empresa objeto de estudio, en aras de conocer qué productos terminados van a solicitarse a los distintos proveedores, teniendo en cuenta el “Lead Time” (Tiempo de Espera) de los mismos (Véase la tabla 35 del punto 6.6.4 del análisis) y en base a ello poder contar con el tiempo suficiente para poder consolidar y considerar en los siguientes pedidos por “Free Parts” (Véase el punto 5.6.3.1 de la Descripción) los Repuestos D (Repuestos de Productos Terminados Nuevos), los cuales representan un porcentaje importante de Quiebres de Stock en el Almacén de Repuestos (Véase la tabla 13 del punto 6.2.1.1.2 del Análisis).

Puntos a tener en cuenta en la Propuesta de Solución:

- ✓ Con una adecuada planificación de la demanda, control del inventario y planificación del abastecimiento, teniendo en cuenta la base de los criterios previamente establecidos, se reducirán significativamente los Quiebres de Stock en el Almacén de Repuestos, una de las razones principales de nuestro estudio de investigación.

- ✓ Tomando en cuenta, inicialmente, el MAPE del Método de Promedio Simple (73.1% - Véase el punto 6.6.1.2.1), el cual se asumirá como un valor porcentual promedio, por ser la forma clásica de calcular la demanda proyectada en el Almacén de Repuestos versus el MAPE del Método Winter (31.3%), el cual se asumirá como un valor porcentual promedio ideal (en los futuros pronósticos, se tomará como referencia dicho valor, como porcentaje máximo de MAPE, para los diferentes cálculos de la demanda proyectada), se logrará, en primera instancia, una reducción de 124 reclamos (Véase la tabla 11 del punto 6.2.1 del Análisis) a 53 reclamos, es decir, una reducción de 71 Reclamos por Quiebres de Stock, lo que representará una mejora del 57%, de acuerdo a lo visto en el análisis y en la propuesta en sí.

7.7 Actividades de Implementación y Cronograma Gantt

Tabla 38:

Cronograma de Actividades Gantt - Propuesta

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																										
Items	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	Semana																							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	Reordamiento del Almacen																									
1	Compra de racks																									
2	Compra de los andamios																									
3	Instalacion de los racks																									
4	Instalacion de andamios																									
	Ordamiento de los SKU																									
	Servicio de Post Venta																									
1	Compra de equipos																									
2	Capacitacion																									
3	Implementacion																									
	Planificacion de la demanda																									
1	Contratar al Asistente																									
2	Capacitarlo																									
3	Estudio de planificacion por SKU																									
4	Controlar y Planificar																									

Elaboración Propia

- Como se puede apreciar en la tabla 38, la Propuesta de Solución debería estar implementada en un tiempo no mayor a 12 semanas.

7.8 Inversión en Recursos y Equipos para la Implementación

Tabla 39:

Inversión – Recursos y Equipos - Propuesta

INVERSIÓN			
Descripción	Cantidad	Costo	Total
CAR PICKING	1	S/. 600	S/. 600
Rack y anaqueles	1	S/. 12,251	S/. 12,251
Tablet	10	S/. 600	S/. 6,000
Capacitación al personal	2	S/. 1,000	S/. 2,000

Elaboración Propia

7.9 Costos Operativos esperados de la Solución a Implementar

Tabla 40:

Costos Operativos – Recursos y Equipos - Propuesta

COSTOS OPERATIVOS	
Descripción	Costo (S/.)
Personal	28,140
Mantenimiento de equipos	200
Paquete de Internet para Tablet	1,200

Elaboración Propia

7.10 Flujo de Efectivo, Análisis Económico y Financiero

Tabla 41:

Flujo Económico – Análisis Económico y Financiero - Propuesta

FLUJO ECONÓMICO DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA				
Concepto/Período	0	1	2	3
A. Ahorros debido a menor incidencia de:		60,175	60,175	60,175
Ahorro en quiebres de stock		26,675	26,675	26,675
Ahorro en autorizaciones de cambio		33,000	33,000	33,000
Ahorro en errores de picking		500	500	500
B. Inversión	28,250			
Infraestructura	21,600			
Rack y anaqueles	15,600			
Instalacion de Rack y acomodos	6,000			
Equipos	6,000			
Tablet	6,000			
Muebles y Enseres	650			
Car Picking	650			
C. Costos de Operación	29,540	29,540	29,540	29,540
Personal	28,140	28,140	28,140	28,140
Mantenimiento de equipos	200	200	200	200
Paquete de Internet para Tablet	1,200	1,200	1,200	1,200
D. Flujo de Caja Económico	(57,790)	30,635	30,635	30,635
E. Tasa de Descuento	18%			
F. VAN del Proyecto	S/. 8,818.85			
G. Tasa Interna de Retorno	27%			
H. ROI	15%			

Elaboración Propia

De acuerdo a lo mostrado en las tablas 39, 40 y 41, podemos decir lo siguiente:+

- ✓ Se concluye que la Propuesta de Solución es viable y rentable, ya que la Tasa Interna de Retorno (27%) es mayor que la Tasa de Descuento de la empresa en estudio (18%).

- ✓ Se concluye también que al final de los 3 años se tendrá un Flujo de Efectivo de S/. 8,818.35 Nuevos Soles.

CONCLUSIONES

De acuerdo a nuestro análisis y a nuestra propuesta planteada en la presente investigación se concluye lo siguiente:

1. Se reducirá de 33 Reclamos a 23 Reclamos, es decir, una reducción de 10 Reclamos por Demoras en la Entrega, lo que representará una mejora del 31%.
 - Llegamos a esta conclusión, principalmente, por la Propuesta de los Procesos Principales para el Almacén de Repuestos, relacionada a una mejora de la Productividad Total del “Picking” (Sacado) y del Embalaje (11.55 unidades/hora), una reducción de las distancias totales recorridas, de los tiempos totales y de las actividades principales de los procesos en sí; así como el “Layout Propuesto”, el cual plantea que el almacén de repuestos sea rediseñado por Familia de Repuestos tomando en cuenta la Clasificación ABC de la Utilidad Bruta (Margen Bruto).
2. Se reducirá de 37 Reclamos a 14 Reclamos, es decir, una reducción de 23 Reclamos por Errores en el Despacho, lo que representará una mejora del 62%.
 - Llegamos a esta conclusión por la Propuesta de Gestión Visual para el Almacén de Repuestos, relacionada a una mejor Identificación y Reconocimiento Visual de los Repuestos mediante el uso de etiquetas impresas con su respectivo código “SAP” y descripción; así como una mejor Identificación y Reconocimiento Visual de las Ubicaciones mediante el uso de etiquetas impresas; así como una zonificación del almacén, mediante el uso de letreros que permitan identificar las Familias de Repuestos.
3. Se reducirá de 124 Reclamos a 53 Reclamos, es decir, una reducción de 57 Reclamos por Quiebres de Stock, lo que representará una mejora del 57%.
 - Llegamos a esta conclusión por la Propuesta de Gestión de Inventarios para el Almacén de Repuestos, relacionada a una mejor Planificación de la Demanda, mediante el uso de Tipos de Pronósticos (demanda proyectada = 776 unidades, Repuesto de mayor Utilidad Bruta), tomando en cuenta el menor MAPE (31.3%, Repuesto de mayor Utilidad Bruta); así como un adecuado Control del Inventario, teniendo en cuenta un promedio de cobertura (6.00 meses, Repuestos de mayor Utilidad Bruta) y un promedio de rotación (0.17 veces al mes, Repuestos de mayor Utilidad Bruta), eliminando, de forma progresiva, repuestos que no han tenido ningún tipo de movimiento en un rango mayor a 2 años

(Stock Valorizado = S/. 615,231.99), teniendo muy en cuenta el Lote Económico de Pedido (389 unidades, Repuesto de mayor Utilidad Bruta), el Punto de Reposición (350 unidades, Repuesto de mayor Utilidad Bruta y el Stock de Seguridad (225 unidades); así como una mejor Planificación del Abastecimiento, teniendo en cuenta todo lo mencionado hasta el momento y el “Lead Time” (Tiempo de Espera) de los Proveedores (5 meses y 2 semanas, Repuesto de mayor Utilidad Bruta).

4. Se reducirán de 194 Reclamos a 95 Reclamos, es decir, una reducción de 99 Reclamos por Demoras en la Entrega, Errores en el Despacho y Quiebres de Stock, lo que representará una mejora del 51%.
- ✓ Llegamos a esta conclusión, teniendo en cuenta las conclusiones de las hipótesis específicas, pero a su vez y de manera muy significativa, por la Propuesta del Servicio de Post Venta hacia los Talleres Autorizados de Lima Metropolitana, la cual plantea una reducción del tiempo del mismo de 6 días a 3 días útiles, lo que representaría una mejora del 50%.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a nuestro análisis y a nuestra propuesta planteada en la presente investigación se recomienda lo siguiente:

1. Para mejorar el “Picking” (Sacado) y el Embalaje, se recomienda principalmente la adquisición de un “Car Picking”, el cual estará adaptado con cajas estandarizadas que permitan colocar diferentes repuestos de forma organizada, así como colocar la Hoja de “Picking”; también se recomienda que los útiles necesarios para el embalaje, tales como: cinta scotch, cinta de embalaje, tijera, etiquetas estandarizadas, bolsas de embalaje, cuchilla, entre otros, se encuentren correctamente colocados en la mesa de empaque, así como tener a unos pasos de distancia filas correctamente organizadas de empaque estandarizados, dependiendo de la cantidad y el tamaño de los repuestos a embalar; todo ello sumado al rediseño del Almacén de Repuestos.
2. Para mejorar la Identificación y Reconocimiento Visual de los Repuestos y de las Ubicaciones, se recomienda colocar etiquetas impresas de diferentes colores (Repuestos A = Color Verde, Repuestos B = Color Amarillo, Repuestos C = Color Rojo), teniendo en cuenta el “Layout Propuesto” para el Almacén de Repuestos.
3. Para mejorar la Planificación de la Demanda, el Control del Inventario y la Planificación del Abastecimiento, se contratará, inicialmente, un planificador de la demanda, el cual trabajará de forma conjunta con el Supervisor del Almacén de Repuestos, permitiendo con ello un mejor Seguimiento al Control del Inventario y del Abastecimiento (sobre todo de los Repuestos de mayor Utilidad Bruta); así como también se desarrollará una reunión mensual entre el Área de Servicios con el Área Comercial de la empresa objeto de estudio, en aras de conocer qué productos terminados van a solicitarse a los distintos proveedores y en base a ello poder contar con el tiempo suficiente para poder consolidar y considerar en los siguientes pedidos por “Free Parts” los Repuestos D (Repuestos de Productos Terminados Nuevos).
4. Para reducir las Demoras en la Entrega, los Errores en el Despacho y los Quiebres de Stock, se deberán tomar muy presente las recomendaciones mencionadas anteriormente, y en lo relacionado al Servicio de Post Venta, se generarán dos (2) “Picking” durante el día, así como el técnico enviado por el Taller Autorizado utilizará una tablet portátil como parte del uso de tecnologías de información durante el proceso en sí.

NOTAS ADICIONALES

- ✓ Consideramos que en lo relacionado a la Implementación de esta Propuesta de Mejora, el primer paso debería ser la implementación de la Propuesta de Gestión de Inventarios, por ser la más sencilla de desarrollarse y adaptarse, con la cual se reducirán los Quiebres de Stock y el segundo paso debería ser la implementación del “Layout” Propuesto, para posteriormente, aplicar la Propuesta de Gestión Visual y la Propuesta de los Procesos Principales del Almacén de Repuestos, tomando en cuenta los criterios mencionados en las conclusiones, con lo cual se reducirán las Demoras en la Entrega y los Errores de Despacho.
- ✓ Tomando en cuenta las Conclusiones descritas, se Recomienda la Propuesta para Reducir los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de Productos de Línea Blanca, para que la misma pueda ser implementada por la empresa objeto de estudio y sirva como base de análisis para las diferentes empresas relacionadas al tema materia de investigación.
- ✓ Se recomienda la Implementación de esta Propuesta, considerando su viabilidad y rentabilidad para la empresa objeto de estudio (Véase el punto 7.10 de la Propuesta).
- ✓ Definitivamente, recomendamos mucho esta investigación a futuros tesisistas e investigadores, por la amplitud y complejidad de la misma, por el análisis desarrollado y la propuesta en sí, que abarca muchos puntos críticos y herramientas sumamente importantes de la Ingeniería Industrial como tal y por el enfoque de criterio y de campo utilizado, y puesto en descripción por los tesisistas de esta investigación, y por los aportes de nuestros asesores y revisores que en conjunto fueron determinantes para la presentación de este material que quedará para la posteridad y su trascendencia en la utilidad inmediata y posterior que decida darse.
- ✓ Los tesisistas de esta investigación recomendamos a los futuros tesisistas y profesionales de los diferentes campos de la Ingeniería Industrial y como emprendedores que son, que tomen en cuenta los factores críticos a la hora de desarrollar una investigación de esta naturaleza, que se tomen el tiempo debido para iniciar primero con su matriz de consistencia, de acuerdo a su marco conceptual referencial bien definido y a la operacionalización práctica de las variables a analizar, teniendo claro sus hipótesis y objetivos a desarrollar, ya que ello será la base y el punto de partida para definir la mejor hoja de ruta durante el proceso de investigación. A su vez, uno de los mayores retos en

toda investigación será la obtención de data necesaria para el análisis, esto debido a que muchas empresas manejan este tipo de información de forma reservada, por ello siempre hay que tener el criterio debido para manejar dicho reto, haciendo entender a la compañía objeto de estudio, que al final la tesis buscará un enfoque de mejora, de optimización y de mutuo beneficioso. También, un punto que fue todo un reto para nosotros, fue el proceso de desarrollar tablas dinámicas con toda la información obtenida del sistema de información manejado por la empresa objeto de estudio, y poder alinearlas hacia los objetivos de la tesis, buscando en cada análisis el poder relacionarlo con nuestras variables, dimensiones e indicadores. Este será un punto muy importante a considerar, pues la idea es no desalentarse y entender que durante el proceso se deberá tener la flexibilidad del caso para cambiar y adaptar la información, a fin de llevar dicha investigación a los objetivos planteados de la misma.

Esperamos que estas notas adicionales sean tomadas en cuenta, recuerden que “La Necesidad es la madre de la Innovación” y que la creatividad, ingenio y el tomar decisiones, serán parte de un proceso lleno de retos durante su investigación y demás.

¡Les deseamos el mayor de los éxitos en sus futuros emprendimientos!

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUILANO, N. J. & CHASE, R. B. & JACOBS, F. R. (2009) Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros. Duodécima Edición - McGraw Hill

ALVA, C. & REYES, C. & VILLANES, N. (2006). Propuesta de Mejora en la Logística de Entrada en una Empresa Agroexportadora. Trujillo – Perú.

CHAPMAN, S. N & CLIVE, LL. M. & TONY ARNOLD, J. R. (2008). Introduction to Materials Management. Sexta Edición - Pearson Prentice Hall.

CHASE, CH. W, Jr. (200). Demand – Driven Forecasting: A structured Approach to Forecasting. John Wiley & Sons.

FRAZELLE, E. H. (2002). Supply Chain Strategy: The Logistics of Supply Chain Management. McGraw- Hill.

FRAZELLE, E. H. & SOJO, R. (2007). Logística de Almacenamiento y Manejo de Materiales de Clase Mundial. Grupo Editorial Norma.

HANKE, J. E. & WICHERN, D. W. (2006). Pronósticos en los Negocios. Octava Edición - Pearson Educación – México.

KOTLER, P. (2012). Fundamentos de Marketing. Décima Edición – Addison – Wesley.

MAKRIDAKIS, S. & HYNDMAN, R. J. & WHEELWRIGHT, S. C. (1999). Forecasting: Methods and Applications. John Wiley & Sons.

MAULEÓN, M. (2010). Gestión de Stock: Excel como Herramienta de Análisis. Ediciones Díaz de Santos.

MORA, L. A. (2010). Gestión Logística Integral: Las Mejores Prácticas en la Cadena de Abastecimiento. ECOE Ediciones.

RUMBEA, I. A. (2003). Diseño de una Política de Gestión de Inventarios de Artículos Independientes con Tiempos de Reposición y Demandas Estocásticas. Guayaquil – Ecuador.

Supply Chain Management Process Standards (2004). Supply - Chain Council

Supply Chain Operations Reference Model – SCOR (2006). Supply - Chain Council. Version 8.0.

VALDERRAMA, S. (2013). Pasos Para Elaborar Proyectos de Investigación Científica. Segunda Edición. Editorial San Marcos.

VIDAL, C. J. (2010). Fundamentos de Control y Gestión de Inventarios. Programa Editorial – Universidad del Valle – 1ra Edición.

MABE CORPORATIVO (2013). Nuestra Empresa – Quiénes Somos. Obtenido de http://www.mabe.cc/home/quienes_somos.aspx

MABE CORPORATIVO (2013). Nuestra Empresa – Nuestra Historia. Obtenido de: <http://www.mabe.cc/home/historia.aspx>

MABE CORPORATIVO (2013). Nuestra Empresa – Nuestra Cultura. Obtenido de: <http://www.mabe.cc/home/cultura.aspx>

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de Consistencia

PROPUESTA PARA REDUCIR RECLAMOS EN EL ABASTECIMIENTO DE REPUESTOS DE PRODUCTOS DE LÍNEA BLANCA							
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variables	Dimensiones	Indicadores	Tipo de Investigación	
¿Cómo reducir los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de Productos de Línea Blanca?	Proponer una solución para: Reducir los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de Productos de Línea Blanca.	Si se determina cómo reducir las Demoras en la entrega, los Errores en el despacho y los Quebres de stock, entonces se formulará una Propuesta para Reducir los Reclamos en el Abastecimiento de Repuestos de productos de línea blanca.	Demoras en la entrega	Cantidad de Demoras en la entrega	- % Reclamos por Demoras en la entrega	La investigación es de nivel explicativo, ya que está dirigida a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. El diseño de la investigación es no experimental – longitudinal, ya que se llevará a cabo sin manipular las variables independientes y, a su vez, se analizarán los cambios a través del tiempo en determinadas variables o en relación entre variables.	
			1 Errores en el despacho	Cantidad de Errores en el despacho	- % Reclamos por Errores en el despacho		
			Quebres de stock	Cantidad de Quebres de Stock	- % Reclamos por Quebres de stock		
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas	Variables	Dimensiones	Indicadores		
a) ¿Cómo reducir los reclamos en el abastecimiento de línea blanca por Demoras en la entrega por parte del almacén de repuestos?	Proponer una solución para: a) Reducir los reclamos en el abastecimiento de repuestos de productos de línea blanca por Demoras en la entrega por parte del almacén de repuestos.	a) Si se determina cómo mejorar el Picking y el embalaje, entonces se formulará una Propuesta para Reducir las Demoras en la Entrega por parte del almacén de repuestos.	2 Picking	Distancia recorrida en el Picking	- Metros totales recorridos durante el picking	La investigación es de nivel explicativo, ya que está dirigida a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. El diseño de la investigación es no experimental – longitudinal, ya que se llevará a cabo sin manipular las variables independientes y, a su vez, se analizarán los cambios a través del tiempo en determinadas variables o en relación entre variables.	
b) ¿Cómo reducir los reclamos en el abastecimiento de línea blanca por Errores en el despacho por parte del almacén de repuestos?	Proponer una solución para: b) Reducir los reclamos en el abastecimiento de repuestos de productos de línea blanca por Errores en el despacho por parte del almacén de repuestos.	b) Si se determina cómo mejorar la Identificación y Reconocimiento Visual de los Repuestos y de las Ubicaciones, entonces se formulará una Propuesta para Reducir los Errores en el Despacho por parte del almacén de repuestos.	3 Embalaje	Productividad del Picking	- Unidades h-h		
				Distancia recorrida durante el embalaje	- Metros totales recorridos durante el embalaje		
c) ¿Cómo reducir los reclamos en el abastecimiento de repuestos de productos de línea blanca por Errores en el despacho por parte del almacén de repuestos?	Proponer una solución para: c) Reducir los reclamos en el abastecimiento de repuestos de productos de línea blanca por Errores en el despacho por parte del almacén de repuestos.	c) Si se determina cómo mejorar la Planificación de la Demanda, el Control de Inventario y la Planificación del Abastecimiento, entonces se formulará una Propuesta para Reducir los Quebres de Stock en el almacén de repuestos.	4 Reconocimiento visual de las ubicaciones	Productividad del embalaje - Unidades h-h	- Unidades h-h		
				Identificación y Reconocimiento visual de los repuestos	Identificación de los repuestos con código y descripción		- % de repuestos correctamente identificados con código y descripción
				Identificación y Reconocimiento visual de las ubicaciones	Identificación de las ubicaciones con códigos visibles		- % de ubicaciones correctamente identificadas
¿Cómo reducir los reclamos en el abastecimiento de repuestos de productos de línea blanca por Quebres de stock en el almacén de repuestos?	Proponer una solución para: c) Reducir los reclamos en el abastecimiento de repuestos de productos de línea blanca por Quebres de stock en el almacén de repuestos.	c) Si se determina cómo mejorar la Planificación de la Demanda, el Control de Inventario y la Planificación del Abastecimiento, entonces se formulará una Propuesta para Reducir los Quebres de Stock en el almacén de repuestos.	5 Planificación de la demanda	Visualización de la demanda futura	- Cantidades previstas de cada producto por mes futuro - Error de pronóstico		
				6 Control de inventario	Seguimiento al consumo del inventario	- Niveles de cobertura de stock - Valorización del inventario	
			7 Planificación del abastecimiento	Punto de reposición	- Nivel en que se repone la mercadería - Stock de seguridad		
				Control de los plazos de abastecimiento	- Plazos promedio estimados del abastecimiento por proveedor		

Elaboración Propia

ANEXO 2: Marco Lógico de la Investigación

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPTESIS	MARCO TEÓRICO	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA REALIDAD	SOLUCIÓN	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
GENERAL	GENERAL	GENERAL	SERVICIO POST VENTA	SERVICIO DE POST VENTA MABE	PROPUESTA DEL SERVICIO DE POST VENTA	GENERAL	GENERAL
DEMORAS EN LA ENTREGA	REDUCIR LAS DEMORAS	ESPECÍFICA 1	PROCESOS PRINCIPALES DE ALMACENES LAYOUT	PROCESOS PRINCIPALES EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE MABE LAYOUT DEL ALMACÉN DE REPUESTOS DE MABE	PROPUESTA DE LOS PROCESOS PRINCIPALES DEL ALMACÉN DE REPUESTOS DE MABE LAYOUT PROPUESTO DEL ALMACÉN DE REPUESTOS DE MABE	ESPECÍFICA 1	ESPECÍFICA 1
ERRORES EN EL DESPACHO	REDUCIR LOS ERRORES	ESPECÍFICA 2	GESTIÓN VISUAL EN EL ALMACÉN	GESTIÓN VISUAL EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE MABE	PROPUESTA DE GESTIÓN VISUAL PARA EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE MABE	ESPECÍFICA 2	ESPECÍFICA 2
QUIEBRES DE STOCK	REDUCIR LOS QUIEBRES	ESPECÍFICA 3	PLANIFICACIÓN DE LA DEMANDA CONTROL DEL INVENTARIO	PLANIFICACIÓN DE LA DEMANDA EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE MABE CONTROL DEL INVENTARIO ACTUAL EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE MABE PLANIFICACIÓN DEL ABASTECIMIENTO EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE MABE	PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DE LA DEMANDA EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE MABE PROPUESTA DE CONTROL DEL INVENTARIO EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE MABE PROPUESTA DE PLANIFICACIÓN DEL ABASTECIMIENTO EN EL ALMACÉN DE REPUESTOS DE MABE	ESPECÍFICA 3	ESPECÍFICA 3

Elaboración Propia