

Universidad de Lima
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Carrera de Ingeniería Industrial



ESTUDIO DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE ALMACÉN PARA INCREMENTAR LA CAPACIDAD DE ALMACENAJE DE SCHROTH CORPORACIÓN PAPELERA S.A.C.

Trabajo de investigación para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

Edgar John Pinedo Armijo

Código 19932544

Belini Fray Lupa Navarro

Código 19882372

Asesora

Inés Cristina Villafana Mego

Lima – Perú
Mayo del 2019

**STUDY FOR THE IMPROVEMENT OF THE
WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM AT
SCHROTH CORPORACIÓN PAPELERA
S.A.C. TO INCREASESSE ITS STORAGE
CAPACITY**

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	1
ABSTRACT	3
CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.1. Antecedentes de la empresa.....	5
1.1.1. Breve descripción de la empresa y reseña histórica	5
1.1.2. Descripción de los productos ofrecidos.....	5
1.1.3 Descripción del mercado objetivo de la empresa	15
1.1.4. Estrategia general de la empresa	16
1.2. Objetivos de la investigación (general y específicos).....	19
1.3. Alcances y limitaciones de la investigación	20
1.4. Justificación de la investigación	20
1.5. Hipótesis de la investigación.....	22
1.6. Marco Referencial de la investigación.....	22
1.7. Marco conceptual.....	23
CAPÍTULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL SISTEMA O PROCESO A SER MEJORADO	26
2.1. Análisis externo de la empresa.....	26
2.1.1. Análisis del entorno global.....	26
2.1.2. Análisis del entorno competitivo y del mercado	34
2.1.3. Identificación y evaluación de las oportunidades y amenazas del entorno	36
2.2. Análisis interno de la empresa.....	37
2.2.1. Análisis del direccionamiento estratégico: visión, misión y objetivos organizacionales	37
2.2.2. Análisis de la organización y estructura organizacional	38
2.2.3. Identificación y descripción general de los procesos claves	39
2.2.4. Análisis de los indicadores generales de desempeño de los procesos claves.....	47
2.2.5. Determinación de posibles oportunidades de mejora.....	49
2.2.6. Selección del sistema o proceso a mejorar	50

CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE ALMACÉN.....54

3.1. Análisis de la gestión de almacén.....54

3.1.1. Caracterización detallada de la gestión de almacén54

3.1.2. Gestión de Inventarios.....54

3.1.3. Descripción detallada de la gestión de almacén60

3.2. Análisis de la situación de almacenaje75

3.2.1. Compras.....77

3.2.2. Ventas80

3.2.3. Utilización de parihuela en almacén.....84

3.2.4. Análisis de la actual capacidad de almacenaje requerida.....85

3.2.5. Proyección de la demanda87

3.2.6. Cálculo de la capacidad requerida para el año 2017103

3.3. Determinación de las causas raíz de los problemas hallados103

3.3.1. Análisis de los factores que influyen favoreciendo o limitando los resultados actuales.....103

3.3.2. Identificación y evaluación de las fortalezas y debilidades de la empresa.....105

CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN.107

4.1. Planteamiento de alternativas de solución a la problemática encontrada.....107

4.1.1. Resultados de la mala gestión de almacenaje.....107

4.1.2. Alternativas de solución a la mala gestión de almacenaje108

4.2. Selección de alternativas de solución109

4.2.1. Determinación y ponderación de criterios evaluación de las alternativas.....109

4.2.2. Beneficios y consideraciones a tomar en cuenta para las alternativas de solución.....109

4.2.3. Evaluación cualitativa y cuantitativa de alternativas de solución113

4.2.4. Priorización y programación de soluciones seleccionadas.....122

CAPÍTULO V: DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES.....123

5.1. Ingeniería de la solución.....123

5.1.1. El Rediseño de Layout.....123

5.2. Desarrollo de las actividades para el Rediseño de Layout124

5.2.2. Elección y utilización de Racks.....	125
5.2.3. Desarrollo de una ubicación	128
5.2.4. Desarrollo del cuerpo del andamio.....	130
5.2.5. Cálculo de los espacios físicos que se requerirán en cada almacén	131
5.2.6. Cálculo de la nueva capacidad total de almacenamiento	137
5.2.7. Cálculo del tiempo de despacho	145
5.3. Mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento	150
5.4. Desarrollo de las actividades para mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento	150
5.4.1. Clasificación de los procedimientos de almacenaje	150
5.4.2. Consideraciones para la realización de los procedimientos de almacenaje	151
5.4.3. Terminología	152
5.4.4. Procedimiento recepción de producto terminado	152
5.4.5. Procedimiento de ubicación de producto terminado en almacén	153
5.4.6. Responsabilidades	154
5.4.7. Referencias	154
5.4.8. Indicadores de gestión sugeridos para las nuevas mejoras.....	156
5.5. Planificación de la implementación de la solución	156
5.5.1. Determinación de objetivos y metas.....	156
5.5.2. Elaboración del presupuesto general requerido para la ejecución de la solución.....	158
5.5.3. Cronograma de implementación de la solución	160

CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN Y BENEFICIOS

ESPERADOS	170
6.1. Determinación de escenarios que afectarían la solución.....	170
6.1.1. Escenario negativo.....	171
6.1.2. Escenario Conservador.....	175
6.1.3. Escenario Positivo	178
6.2. Evaluación económica financiera de la solución.....	181
6.2.1. Evaluación económica financiera de la solución en el escenario negativo.....	181
6.2.1.1. Beneficio costo y periodo de recupero	185
6.2.1.2. Resultado de la evaluación económica financiera de las mejoras propuestas.....	185

6.3. Análisis del impacto social y ambiental de la solución.....	187
CONCLUSIONES	190
RECOMENDACIONES	192
REFERENCIAS	193
BIBLIOGRAFÍA	194
ANEXOS	195



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 1. Líneas de papel de Schroth Corporación Papelera S.A.C.....	6
Tabla 1 2. Características del papel fotocopia Gallo Copy.....	7
Tabla 1 3. Características de formas continuas Gallo.....	7
Tabla 1 4. Características papel periódico Gallo	8
Tabla 1 5. Características papel bulky Gallo	8
Tabla 1 6. Características papel copia Gallo.....	8
Tabla 1 7. Características sobres manila y bond tipo manila Gallo.....	9
Tabla 1 8. Características sobres blancos y aéreos Gallo	9
Tabla 1 9. Características files Gallo	10
Tabla 1 10. Características files Gallo	10
Tabla 1 11. Características contómetros Gallo	10
Tabla 1 12. Características plotters Gallo	11
Tabla 1 13. Características del papel fotocopia Kerocopy	11
Tabla 1 14. Características formas continuas Kero	11
Tabla 1 15. Características del papel fotocopia Perú Copy	12
Tabla 1 16. Características de cartones (Bobinas y Resinas).....	12
Tabla 1 17. Características de papeles (Bobinas)	13
Tabla 1 18. Características de papeles (Resmas).....	13
Tabla 1 19. Características de papeles (Cortados).....	13
Tabla 1 20. Características contómetros	14
Tabla 1 21. Característica de hojas membretadas y formularios	14
Tabla 1 22. Característica de los sobres.....	14
Tabla 1 23. Característica medidas especiales.....	14
Tabla 1 24. Participación de los proveedores de Schroth Corporación Papelera S.A.C.	17
Tabla 1 25. Segmentación de productos de acuerdo a su margen de rentabilidad.....	17
Tabla 1 26. SKUs en cada etapa del ciclo de vida del producto.....	18
Tabla 2. 1 Número de empresas de la industria de papel por ubicación geográfica.....	26
Tabla 2. 2 Producción de la industria papelera en el Perú	28
Tabla 2. 3 Participación de la industria papelera en el mercado interno y externo	28
Tabla 2. 4 Comercio exterior de productos papeleros por principales países.....	29
Tabla 2. 5 Importaciones de los principales productos de la industria de papel.....	30

Tabla 2. 6 Principales empresas importadoras de productos de papel.....	31
Tabla 2. 7 Exportaciones de los principales productos de la industria de papel.....	32
Tabla 2. 8 Principales empresas exportadoras de productos de papel.....	32
Tabla 2. 9 Principales indicadores de gestión de Schroth Corporación Papelera S.A.C.....	48
Tabla 2. 10 Datos del diagrama de Pareto	52
Tabla 3. 1 Código de materiales y productos.....	57
Tabla 3. 2 Tipos de parihuelas utilizadas.....	62
Tabla 3. 3 Características de los pisos	62
Tabla 3. 4 Características del almacén Rosales 1	63
Tabla 3. 5 Características del almacén Rosales 2	64
Tabla 3. 6 Características del almacén de valores agregados	65
Tabla 3. 7 Características del almacén de valores agregados	66
Tabla 3. 8 Características del almacén intermedio	67
Tabla 3. 9 Características del almacén Lenox	68
Tabla 3. 10 Características locales alquilados	68
Tabla 3. 11 Capacidad de almacenaje (almacenes propios / alquilados).....	68
Tabla 3. 12 Equipos utilizados en las operaciones de almacenaje.....	69
Tabla 3. 13 Personal de almacén	70
Tabla 3. 14 Inventario al 31 de diciembre del 2016	75
Tabla 3. 15 Familia de productos en almacén propio y alquilado. (31/12/2016)	76
Tabla 3. 16 Inventarios finales entre los años 2012 y 2016.....	77
Tabla 3. 17 Importaciones de materia prima y productos de papel	78
Tabla 3. 18 Importaciones por familia de productos	79
Tabla 3. 19 Ventas anuales por familia de productos	80
Tabla 3. 20 Ventas 2014 (mensuales por familia de productos).....	81
Tabla 3. 21 Ventas 2015 (mensuales por familia de productos).....	82
Tabla 3. 22 Ventas 2016 (mensuales por familia de productos).....	83
Tabla 3. 23 Cantidad de toneladas que utiliza cada tipo de parihuelas.....	84
Tabla 3. 24 Capacidad de almacenaje requerida en el año 2016	85
Tabla 3. 25 Compras del año 2016 (Promedio mensual).....	86
Tabla 3. 26 Inventarios finales entre los años 2012 y 2016.....	86
Tabla 3. 27 Ventas mensuales (Demanda) 2014 – 2015 – 2016 en Toneladas	87
Tabla 3. 28 Análisis de regresión lineal.....	89

Tabla 3. 29 Pronóstico por Regresión lineal -tendencia comprada a demanda real	90
Tabla 3. 30 Pronostico promedio móvil comparado a demanda real del año 2016.....	92
Tabla 3. 31 Factores de ponderación para el pronóstico promedio móvil ponderado	94
Tabla 3. 32 Pronóstico promedio móvil ponderado comprado a demanda real.....	95
Tabla 3. 33 Pronostico por Suavización Exponencial comprado a demanda real del año 2016	98
Tabla 3. 34 Comparación de los errores de los modelos de pronósticos evaluados	100
Tabla 3. 35 Demanda mensual del año 2017 en Toneladas.....	101
Tabla 3. 36 Cálculo de la capacidad de almacenaje requerida en el año 2017	103
Tabla 4. 1 Áreas funcionales que conforman el almacén	110
Tabla 4. 2 Valoraciones para cada factor de las alternativas de solución.....	114
Tabla 4. 3 Matriz de decisión con las valoraciones relativas de cada alternativa de solución en relación con los factores	115
Tabla 4. 4 Pesos para cada alternativa de solución.....	115
Tabla 4. 5 Matriz de Decisión con valoraciones ponderadas y totales	116
Tabla 4. 6 Ranking de factores para las alternativas de solución.	118
Tabla 4. 7 Alternativas de solución seleccionadas con mayor puntaje.....	119
Tabla 4. 8 Matriz Impacto - Riesgo - Esfuerzo. Schroth Corporación Papelera S.A.C	120
Tabla 4. 9 Priorización y programación de soluciones seleccionadas.....	122
Tabla 5. 1 Clasificación ABC de la demanda del año 2016	124
Tabla 5. 2 Características del rack selectivo elegido	127
Tabla 5. 3 Tipos de parihuelas	128
Tabla 5. 4 Peso promedio de las dos combinaciones de ubicación de parihuelas.	130
Tabla 5. 5 Relación de áreas de los almacenes de productos terminados.....	131
Tabla 5. 6 Parámetros del método de Guerchet	131
Tabla 5. 7 Cálculo del área del almacén “Rosales 1” mediante el método de Guerchet.....	132
Tabla 5. 8 Cálculo del área del almacén “Valores Agregados” mediante el método de Guerchet.....	133
Tabla 5. 9 Cálculo del área del almacén “Formas y Opalinas” mediante el método de Guerchet.....	134
Tabla 5. 10 Cálculo del área del almacén “Intermedio” mediante el método de Guerchet.....	135
Tabla 5. 11 Cálculo del área del almacén “Lenox” mediante el método de Guerchet.	136

Tabla 5. 12 Condiciones actuales de la capacidad de almacenaje	137
Tabla 5. 13 Cálculo de la nueva capacidad de almacenaje del Almacén “Rosales 1” .	138
Tabla 5. 14 Cálculo de la nueva capacidad de almacenaje del Almacén de “Valores Agregados”	139
Tabla 5. 15 Cálculo de la nueva capacidad de almacenaje del Almacén de “Formas y Opalinas” .	140
Tabla 5. 16 Cálculo de la nueva capacidad de almacenaje del Almacén “Intermedio”	141
Tabla 5. 17 Cálculo de la nueva capacidad de almacenaje del Almacén “Lenox”	142
Tabla 5. 18 Comparación de la capacidad actual con la capacidad propuesta	143
Tabla 5. 19 Factor de medición montacargas	145
Tabla 5. 20 Consideraciones para el cálculo del tiempo Estándar de despacho	147
Tabla 5. 21 Tiempo Estándar de movilizar las parihuelas del 1 al 16	148
Tabla 5. 22 Tiempo Estándar de reacomodo de las parihuelas del 1 al 15	148
Tabla 5. 23 Tiempo actual estándar de una posición para ser llevada a la zona de despacho.....	148
Tabla 5. 24 Tiempo Estándar de retirar una parihuela de los racks selectivos	149
Tabla 5. 25 Consideraciones para la realización de los procedimientos de almacenaje	151
Tabla 5. 26 Costo de Consultoría para desarrollar e implementar las alternativas de solución.....	159
Tabla 5. 27 Costo de racks selectivos por cada almacén	159
Tabla 5. 28 Presupuesto general requerido para la ejecución de la solución.....	160
Tabla 5. 29 Cronograma de implementación de actividades	161
Tabla 5. 30 Continuación Cronograma de implementación de actividades.....	162
Tabla 5. 31 Cronograma de implementación de actividades	163
Tabla 5. 32 Continuación del cronograma de implementación de actividades	164
Tabla 5. 33 Continuación del cronograma de implementación de actividades	165
Tabla 5. 34 Continuación del cronograma de implementación de actividades	166
Tabla 5. 35 Continuación del cronograma de implementación de actividades	167
Tabla 5. 36 Continuación del cronograma de implementación de actividades	168
Tabla 5. 37 Continuación del cronograma de implementación de actividades	169
Tabla 6. 1 Costos Operativos mensuales actuales del área de almacén de productos terminados.....	170

Tabla 6. 2 Costo de sueldos y salarios de almacén de productos terminados.....	171
Tabla 6. 3 Costo de desmedro.....	171
Tabla 6. 4 Valor de áreas liberadas.....	172
Tabla 6. 5 Reducción de costos en un escenario negativo.....	172
Tabla 6. 6 Costos operativos mensuales en un escenario negativo.....	173
Tabla 6. 7 Proyección de costos de las mejoras para el escenario negativo.....	174
Tabla 6. 8 Costo de sueldos y salarios de almacén en el escenario conservador.....	175
Tabla 6. 9 Costo de desmedro en el escenario conservador.....	175
Tabla 6. 10 Reducción de costos en un escenario conservador.....	176
Tabla 6. 11 Costos operativos de almacén mensuales para el escenario conservador..	176
Tabla 6. 12 Proyección de costos de las mejoras para el escenario conservador.....	177
Tabla 6. 13 Costo de sueldos y salarios de almacén en el escenario positivo.....	178
Tabla 6. 14 Costo de desmedro en el escenario positivo.....	178
Tabla 6. 15 Reducción de costos en un escenario conservador.....	179
Tabla 6. 16 Costos operativos de almacén mensuales para el escenario positivo.....	179
Tabla 6. 17 Proyección de costos de las mejoras para el escenario positivo.....	180
Tabla 6. 18 Condiciones para la evaluación económica de las mejoras.....	181
Tabla 6. 19 Evaluación económica para el escenario negativo.....	182
Tabla 6. 20 Evaluación económica para el escenario conservador.....	183
Tabla 6. 21 Evaluación económica para el escenario positivo.....	184
Tabla 6. 22 Beneficio costo y periodo de recupero.....	185
Tabla 6. 23 Resultados de la evaluación económica financiera de las soluciones propuestas.....	185
Tabla 6. 24 Impacto social de la solución.....	188
Tabla 6. 25 Impacto ambiental de la solución.....	189

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 1 Líneas de papel de Schroth Corporación Papelera S.A.C.	6
Figura 1. 2 Principales actividades económicas demandantes de la industria papelera y de cartón en el Perú.....	15
Figura 1. 3 Principales actividades económicas demandantes de productos papeleros de impresión	16
Figura 1. 4 Relación entre rentabilidad y rotación de productos	18
Figura 1. 5 SKUs en cada etapa del ciclo de vida del producto	19
Figura 2. 1 Índices de producción manufacturera del 2013 – 2015	27
Figura 2. 2 Balanza comercial de la industria papelera 2006 – 2015 (Millones US\$) ...	29
Figura 2. 3 Consumo per cápita de productos papeleros en países de la región.....	33
Figura 2. 4 P.B. I. de manufactura de productos de cartón y papel	33
Figura 2. 5 Análisis del entorno global en Schroth Corporación Papelera S.A.C.	36
Figura 2. 6 Organigrama de Schroth Corporación Papelera S.A.C.	39
Figura 2. 7 Flujograma de la gestión logística de Schroth Corporación Papelera S.A.C.....	41
Figura 2. 8 Diagrama analítico de proceso: DAP.	44
Figura 2. 9 Procesos claves en Schroth Corporación Papelera S.A.C.	45
Figura 2. 10 Líneas de productos de Schroth Corporación Papelera S.A.C.	46
Figura 2. 11 Posibles oportunidades de mejora.	49
Figura 2. 12 Diagrama de Ishikawa – capacidad de almacenaje.	51
Figura 2. 13. Diagrama de Pareto – Causas de los problemas de capacidad de almacenaje de Schroth Corporación Papelera S.A.C.....	53
Figura 3. 1. Almacén sin clasificación ABC (Física).....	55
Figura 3. 2. Código de barras de materiales y productos.....	57
Figura 3. 3. Proceso de toma de inventario.....	59
Figura 3. 4. Distribución de las distintas áreas operativas dentro de la planta.	61
Figura 3. 5. Almacén Rosales 1.	63
Figura 3. 6. Almacén Rosales 2.	64
Figura 3. 7. Almacén de valores agregados.	65
Figura 3. 8. Almacén de formas y opalinas	66
Figura 3. 9 Almacén intermedio	67
Figura 3. 10 Proceso de recepción de importaciones.....	71

Figura 3. 11 Ubicación de importaciones y producción nacional.....	72
Figura 3. 12 Proceso de recepción por producción.....	74
Figura 3. 13 Peso Neto (Tn.) Importaciones.....	78
Figura 3. 14 Valor CIF (Millones de US\$) Importaciones	78
Figura 3. 15 Toneladas por tipos de parihuelas	85
Figura 3. 16 Ventas mensuales (Demanda) 2014 – 2015 – 2016 en Toneladas	88
Figura 3. 17 Demanda Real Vs pronóstico por regresión lineal	90
Figura 3. 18 Comportamiento de la señal de control del pronóstico por regresión lineal	91
Figura 3. 19 Demanda Real Vs pronóstico por promedio móvil	93
Figura 3. 20 Comportamiento de la señal de rastreo del pronóstico por promedio móvil.....	93
Figura 3. 21 Demanda Real Vs pronóstico por promedio móvil ponderado	96
Figura 3. 22 Comportamiento de la señal de rastreo del pronóstico por promedio móvil ponderado.....	96
Figura 3. 23 Demanda Real Vs pronóstico por suavización exponencial.....	99
Figura 3. 24 Comportamiento de la señal de rastreo del pronóstico por suavización exponencial	99
Figura 3. 25 Demanda mensual para el año 2017 en Toneladas.....	101
Figura 3. 26 Demanda mensual para el año 2017 en Toneladas.....	102
Figura 3. 27 Comportamiento de la señal de control para el pronóstico del año 2017	102
Figura 4. 1 Alternativas de solución para la mejora de la capacidad de almacenaje ...	108
Figura 4. 2 Relación de la matriz impacto - esfuerzo – riesgo aplicado a la mejora en Schroth Corporación Papelera S.A.C	121
Figura 5. 1. Clasificación ABC de la demanda promedio mensual del año 2016	1255
Figura 5. 2. Tipos de Racks.	1266
Figura 5. 3. Rack selectivo elegido para la propuesta de mejora.....	1288
Figura 5. 4. Combinación de parihuelas #1, #2 y #3 (medidas en metros).....	129
Figura 5. 5. Combinación de parihuelas #4, #5 y #6 (medidas en metros).....	129
Figura 5. 6. Desarrollo de los cuerpos de andamios par cada ubicación	130
Figura 5. 7. Disposición de los Racks selectivos en el área correspondiente al almacén “Rosales 1”	138

Figura 5. 8. Disposición de los Racks selectivos en el área correspondiente al almacén de “valores agregados”	139
Figura 5. 9. Disposición de los Racks selectivos en el área correspondiente al almacén de “formas y opalinas”	140
Figura 5. 10. Disposición de los Racks selectivos en el área correspondiente del almacén “Intermedio”	141
Figura 5. 11. Muestra la disposición de los Racks selectivos en el área correspondiente al almacén “Lenox”	142
Figura 5. 12. Nueva disposición del Layout de almacén con la disposición de los Racks selectivos	144
Figura 5. 13. Apilamiento del material en Parihuelas vista de frente	145
Figura 5. 14. Desplazamiento actual y cálculo de tiempo en el proceso de despacho.	147
Figura 5. 15. Parihuela 16 ubicada en Rack selectivo	149
Figura 5. 16. Flujograma del Procedimiento de ubicación de producto terminado en almacén	153
Figura 5. 17. Ubicación de productos por estantería o sistema de ubicación lineal ...	154
Figura 5. 18. Determinación de objetivos	157
Figura 5. 19. Determinación de metas	158
Figura 6. 1. Comparación del VAN en los tres escenarios a un costo de capital del 18,59%	186
Figura 6. 2. Comparación de la TIR en los tres escenarios	186
Figura 6. 3. VAN y TIR en los tres escenarios	187

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de mejorar la gestión de almacén de la empresa Schroth Corporación Papelera S.A.C.; el estudio se enfocó principalmente a mejorar la capacidad de almacenaje de productos terminados.

La metodología que se utilizó tuvo carácter explicativo y descriptivo y se tomó datos de los registros de la empresa (documental y presencial). El marco teórico está enfocado en trabajos de investigación previa, los cuales también fueron realizados y dirigidos hacia la gestión de almacén.

Se presentó información general de la empresa describiendo los productos, procesos claves, infraestructura, además de ponerle énfasis en la presentación información referente a la gestión de almacén y su capacidad de almacenaje.

Se analizó la actual gestión de almacén de acuerdo a la información dada por la empresa, información con la cual se realizó un diagnóstico situacional utilizando para ello además de otras herramientas el diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto, llegando a la conclusión que sus principales problemas son, el deficiente diseño del Layout, el incorrecto uso de procedimientos y técnicas de almacenaje, la deficiente gestión de inventarios y la incorrecta gestión de compras.

Luego de una evaluación cuantitativa y cualitativa de estas cuatro alternativas de solución a través de los métodos Ranking de Factores y La Matriz de Decisión, se obtuvo como conclusión que los dos principales problemas que influyen en la capacidad de almacenaje son el deficiente diseño de Layout y el uso incorrecto de procedimientos y técnicas de almacenaje.

A los problemas encontrados se presentaron propuestas de solución, como un nuevo diseño del Layout y la implementación de un nuevo sistema de almacenaje mediante el uso de racks selectivos para la reubicación de los productos de mayor rentabilidad para la empresa; además del uso adecuado de procedimientos y técnicas de almacenaje que complementarían de manera concreta el uso de los Racks selectivos.

Como resultado de implementar estas mejoras, se obtuvo un incremento de la capacidad de almacenaje de producto terminado en 325 Ton., además se redujo el tiempo

de despacho, para ello se tomó como ejemplo una operación estándar pasando de 16,80 minutos a 1,19 minutos; luego también se recuperaron áreas dentro de cada almacén las cuales en conjunto suman 200 m² las cuales son utilizadas como zonas carga y descarga en cada uno de los respectivos almacenes de producto terminado, además se consiguió pasar de un almacén caótico a un almacén ordenado que permitirá optimizar recursos.

Finalmente, se realizó el análisis económico financiero de las propuestas de mejora, para ello se presentaron tres escenarios posibles, negativo, conservador y positivo, tomando como referencia el costo de mano de obra, el costo de horas extras, el costo de desmedro y el ahorro en áreas recuperadas.

Las condiciones para la evaluación económica financiera de las mejoras propuestas, en sus tres escenarios fueron el costo de capital el cual es de 18,59%, el periodo de retorno de la inversión de 18 meses, el proyecto será íntegramente financiado por el accionista y la inversión asciende a S/ 599 867,50.

El VAN y la TIR el escenario negativo es de S/ -137 026,07 y de 14% respectivamente, luego para el escenario conservador se obtuvo un VAN de S/ 34 642,99 y una TIR de 20% y finalmente par el escenario positivo se obtuvo un VAN de S/ 188 535,23 y una TIR de 25%. Lo cual demuestra que las propuestas de mejoras son viables en los escenarios conservador y positivo.

Palabras clave: mejora, fábrica de papel, almacenes.

ABSTRACT

The present research work was carried out with the objective of improving the warehouse management of the company Schroth Corporación Papelera S.A.C., a study that focused mainly on improving the storage capacity of finished products.

The methodology used was explanatory and descriptive and data were taken from the company's records (documentaries and presences). The theoretical framework is focused on previous research projects, which were also conducted and directed towards warehouse management.

General information was presented of the company describing the products, key processes, infrastructure, in addition to putting emphasis on the presentation information regarding the warehouse management and its storage capacity.

The current warehouse management was analyzed according to the information given by the company, information with which a situational diagnosis was made using in addition to other tools the Ishikawa diagram and the Pareto diagram, concluding That their main problems are the poor layout design, the incorrect use of stored procedures and techniques, the deficient inventory management and the improper purchasing management.

After a quantitative and qualitative evaluation of these four alternatives of solution through the methods ranking of factors and the matrix of the decision, it was obtained a conclusion that the two main problems that influence the capacity of storage are the Poor layout design and improper use of stored procedures and techniques.

To the problems found, proposals for solutions were presented, such as a new layout design and the implementation of a new storage system using selective racks for the relocation of the most profitable products for the company; In addition to the proper use of stored procedures and techniques that specifically complement the use of selective racks.

As a result of implementing these improvements, an increase in the storage capacity of the finished product was obtained in 325 Ton., in addition the time of dispatch was reduced, for this it was taken as example a standard operation going from 16,80

minutes to 1,19 minutes; then also recovered areas within each warehouse which together amount to 200 m² which are used as loading and unloading zones in each of the respective warehouses finished product, also managed to move from a chaotic warehouse to a warehouse Order that will allow you to optimize resources.

Finally, the financial analysis of the proposals for improvement was carried out, three possible scenarios were presented, negative, conservative and positive, taking as reference the cost of labor, the cost of overtime, the cost of detriment and the Savings in recovered areas.

The conditions for the financial economic evaluation of the proposed improvements, in its three scenarios, were the cost of capital which is 18,59%, the period of return of the investment of 18 months; the project will be fully financed by the shareholder and the Investment amounts to S/ 599 867,50.

The VNA and the TIR the negative scenario is of S/-137 026,07 and 14% respectively, then for the conservative scenario was obtained a VNA of S/ 34 642,99 and a TIR of 20% and finally par the positive scenario was obtained a VNA of S/ 188 535,23 and a TIR of 25%. This shows that the proposals for improvements are viable in the conservative and positive scenarios.

Key word: improvement, paper manufacturing, warehouse.

CAPÍTULO I: CONSIDERACIONES GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

1.1.1. Breve descripción de la empresa y reseña histórica

Schroth Corporación Papelera S.A.C. (SCP) empresa peruana fundada hace más de 35 años dedicada a la importación, conversión, comercialización y distribución de una amplia gama de productos papeleros, actualmente es considerada una de las empresas más importantes del rubro papelerero en el mercado nacional.

La empresa posee tres marcas propias: a) Gallo, b) Kero y c) Perú Copy, que gracias a sus trayectorias, han logrado posicionarse en el mercado local como marcas de calidad y de confianza.

SCP cuenta con una amplia cobertura del mercado a nivel nacional, llegando al Norte, Centro y Sur del país, de una manera rápida y adecuada, esto se debe en gran parte a que cuenta con dos sucursales de productos terminados en las ciudades de Arequipa y Chiclayo.

SCP en la ciudad de Lima, posee una planta industrial ubicada en el distrito de Ate Vitarte y oficinas administrativas localizadas en el distrito de San Isidro.

1.1.2. Descripción de los productos ofrecidos

La Tabla 1.1 y la Figura 1.1 muestran las líneas de productos de la empresa, las cuales son seis: a) Línea Gallo, b) Línea Kero; c) Perú Copy, d) Papelería fina; e) Productos gráficos y f) Productos personalizados.

Figura 1. 1

Líneas de papel de Schroth Corporación Papelera S.A.C.



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Tabla 1.1

Líneas de papel de Schroth Corporación Papelera S.A.C.

Línea	Productos
a) Línea Gallo	Papel fotocopia GalloCopy
	Formas Continuas
	Papel Periódico
	Papel Bulky
	Papel Copia
	Sobres Manila y Bond Tipo Manila
	Sobres Blancos y Aéreos
	Files
	Papel Fax
	Contómetros
b) Línea Kero	Plotters.
	Papel Fotocopia Kerocopy
c) Perú Copy	Formas Continuas.
	Papel Fotocopia
d) Papelería Fina.	Perú Copy
	Finos
	Opalinas
e) Productos Gráficos.	Cartones
	Papeles
	Autocopiativos
f) Productos Personalizados.	Contómetros
	Papeles y Sobres
	Medidas Especiales

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

A continuación, se describe cada uno de los productos que conforman cada línea de papel.

a) Línea Gallo

Papel Fotocopia Gallo

Es un papel ideal para el colegio, el hogar y la oficina pues trabaja en todo tipo de máquinas, resultando una impresión de alta calidad.

El resultado, después de imprimir en blanco y negro o a color es perfecto, obteniendo resultados de muy alta calidad. Las ventajas del Papel Fotocopia Gallo son la blancura, gran opacidad (cantidad de luz que atraviesa por el papel, opaco), no deja polvillo, libre de cloro (no usa cloro para su blanqueado / oxígeno (O_2) y peróxido de hidrógeno (H_2O_2) y alto rendimiento en fotocopiadoras e impresoras.

Tabla 1. 2

Características del papel fotocopia Gallo Copy

Tamaño	Gramajes	Presentaciones
A4	75 gr.	Paquete x 500 hojas
A4	80 gr.	Caja x 5 millares

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Formas Continuas Gallo

Las Formas Continuas Gallo son utilizadas para imprimir facturas, planillas, reportes y documentos de formato continuo.

Tabla 1. 3

Características de formas continuas Gallo

Productos	Tamaños	Presentaciones
Consola Bond	97/8x11x1	Caja x 6 millares
	97/8x11x2	Caja x 3 millares
	97/8x11x3	Caja x 2 millares
Autocopiativo	97/8x11x2	Caja x 4 millares
	97/8x11x2	Caja x 3 millares
	97/8x11x3	Caja x 2 millares
		Caja x 1.5 millares

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Papel Periódico Gallo

El papel Periódico Gallo está fabricado con materia prima biodegradable. Este papel ha sido creado para usos educativos, boletines y medios de difusión masiva. Se recomienda para impresión de grandes tirajes y alta velocidad.

Tabla 1. 4

Características papel periódico Gallo

Tamaños	Presentaciones
A4	Paquete x 1 millar
Oficio	Caja x 6 millares

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Papel Bulky Gallo

Este papel está caracterizado por ser el más voluminoso y poroso. Se utiliza en máquinas rotativas offset, prensas planas y mimeógrafos. Posee un excelente comportamiento por sus características superficiales y ópticas.

Tabla 1. 5

Características papel bulky Gallo

Tamaños	Presentaciones
A4	Paquete x 500 hojas
Oficio	Caja x 6 millares

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Papel Copia Gallo

Caracterizado por un excelente acabado superficial y amplia gama de colores (blanco, rosado, amarillo, verde y celeste), el Papel Copia es ideal para talonarios de recibos, facturas y papelería comercial y contable.

Tabla 1. 6

Características papel copia Gallo

Tamaños	Gramajes	Presentaciones
A4	35 gr.	Paquete x 1 millar
Oficio	35 gr.	Caja x 10 millares

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Sobres Manila y Bond tipo Manila Gallo

Son ideales para usos diversos en la oficina y el hogar. Se cuenta con una amplia variedad de tamaños.

Tabla 1.7

Características sobres manila y bond tipo manila Gallo

Tamaños	Medidas	Presentaciones
Pago	11x18 cm.	Caja x 1 millar / 20 pqtes. x 50 und.
Medio Oficio	19x25.5 cm	Caja x 1 millar / 20 pqtes. x 50 und.
Carta	23x30.5 cm	Caja x 1/2 millar / 10 pqtes. x 50 und.
A4	24x34 cm	Caja x 1/2 millar / 10 pqtes. x 50 und.
Oficio	25x38 cm	Caja x 1/2 millar / 10 pqtes. x 50 und.
Extra Oficio	30x38 cm	Caja x 1/2 millar / 10 pqtes. x 50 und.
Radiográfico	35x45 cm	Caja x 1/2 millar / 10 pqtes. x 50 und.

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Sobres Blancos y Aéreos Gallo

Son ideales para el envío de correspondencia a la medida para cada necesidad.

Tabla 1. 8

Características sobres blancos y aéreos Gallo

Oficio Blanco	56 gr. / 75 gr	22x11 cm	Caja x 1 millar
Oficio Aéreo	56 gr.	22x11 cm.	Caja x 1 millar
Carta Blanco	56 gr. / 75 gr.	16x11.5 cm	Caja x 1 millar
Carta Aéreo	56 gr.	16x11.5 cm.	Caja x 1 millar
Esquela Blanco	56 gr. / 75 gr.	16.4x9.7 cm	Caja x 1 millar
Esquela Aéreo	56 gr.	16.4x9.7 cm.	Caja x 1 millar
Visita	75 gr	9.5x6.3 cm.	Caja x 1 millar
Parte	75 gr. / 90 gr	17x13.5 cm.	Caja x 1 millar
T/Parte con ventana	75 gr. / 90 gr	22.5x11 cm.	Caja x 1 millar
T/Parte sin ventana	75 gr. / 90 gr.	22.5x11 cm	Caja x 1 millar
Extraparte	90 gr.	23x15 cm.	Caja x 1 millar

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Files Gallo

Folders que dan una buena presentación y toque final, orden y personalidad a todos tus trabajos y documentos.

Tabla 1. 9

Características files Gallo

Tamaños	Presentaciones
A4	Paquete x 25 unidades
Oficio	Caja x ½ millar

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Papel Fax Gallo

Está elaborado con papeles térmicos de la más alta calidad, brindando mayor nitidez y tiempo de estabilidad de la imagen.

Tabla 1. 10

Características files Gallo

Largo	Ancho	Tuco	Presentaciones
30 mts.	216 mm.	12 mm.	Caja x 6 rollos
50 mts.	216 mm.	12 mm.	Caja x 6 rollos

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Contómetros Gallo

Fabricado en papel bond, térmico o autocopiativo, los contómetros son especiales para cajas registradoras de cualquier marca, calculadoras, cajeros automáticos, puntos de venta, etc.

Tabla 1. 11

Características Contómetros Gallo

Papel Bond	55 gr.
Papel Autocopiativo	56 gr.
Papel Térmico	60 gr.

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Plotters Gallo

Especiales para impresión de planos de arquitectura, diseño, ingeniería, industria textil entre otros. Adecuado gramaje que permite la flexibilidad para adaptarse a cualquier máquina de ploteo, de alta blancura que permite un excelente acabado en cada impresión.

Tabla 1. 12

Características plotters Gallo

Largo	ancho	Gramaje	Diámetro Tuco	Presentaciones
45 mts.	36"	90 gr.	2"	Caja x 4 rollos
150 mts.	36"	90gr.	3"	Caja x 1 rollo

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

b) Línea Kero

Papel fotocopia Kerocopy.

Tabla 1. 13

Características del papel fotocopia Kerocopy

Tamaño	Gramajes	Presentaciones
A4	75 gr.	Paquete x 500 hojas
A4	85 gr.	Caja x 5 millares

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2018)

Formas Continuas kero

Kero Form., es especial para imprimir facturas, planillas, reportes y documentos de formato continuo.

Evita los atascos y problemas en la impresión gracias a los desgloses y perforaciones perfectas.

Tabla 1. 14

Características formas continuas Kero

Productos	Tamaño	Presentación
Consola 9	9 7/8x11x1	Caja x 6 millares
	9 7/8x11x2	Caja x 3 millares
	9 7/8x11x3	Caja x 2 millares
Consola 14	14 7/8x11x1	Caja x 4 millares
	14 7/8x11x2	Caja x 1.5 millares
	14 7/8x11x3	Caja x 1 millar

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

c) Perú Copy

Papel fotocopia Perú Copy

Perúcopy es un producto ecológico ultrablancos ideal para todo tipo de entidades públicas de del Estado con su presentación en 70, 75 y 80 gramos.

Evita los atascos y problemas en la impresión gracias a los desgloses y perforaciones perfectas.

Tabla 1. 15

Características del papel fotocopia Perú Copy

Tamaño	Gramajes	Presentaciones
A4	75 gr.	Paquete x 500 hojas
A4	85 gr.	Caja x 5 millares

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

d) Papelería Fina

Finos

Schroth Corporación Papelera S.A.C es proveedor exclusivo en el Perú de la marca italiana de papeles especiales: FEDRIGONI. Cuenta con 9 líneas de papelería fina:

Corolla – Tintoretto - Tintoretto Melange - Acquarello - Free Life Merida - Neptuno -Marina - Sirio Color - Old Mill.

Opalinas

Las Opalinas son ideales para tarjetería comercial, manualidades, cajas, entre otros.

Schroth Corporación Papelera S.A.C cuenta con una amplia gama de Opalinas de las marcas Fedrigoni y Prado: Splendorgel Satinada - Satinada Super Lousa - Albus Hilo - Satinada Trevim White - Crema Leather - Satinada Crema - Hilo Fine Linen Crema - Hilo Coarse Linen Crema.

e) Productos Gráficos

Cartones

- Bobinas
- Resinas

Tabla 1. 16

Características de cartones (Bobinas y Resinas)

Descripción	Calibre	Ancho
Dúplex Reverso Café.	11, 12, 14, 16, 18, 20, 21, 22, 24	70 y 100 cm
Dúplex Reverso Blanco.	12, 14, 16, 18, 20	70 y 100 cm
Foldcote	09, 10, 12, 14, 16, 18	70 y 100 cm

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Papeles

- Bobinas
- Resinas
- Cortados

Tabla 1. 17

Características de papeles (Bobinas)

Descripción	Gramaje	Ancho
Bond	56, 75 y 90 gr.	25,5 38,5 86,5 102,5 cm.
Copia (Blanco y Colores)	35 gr.	61,5 86,5 89,5 cm.
Kraft Extensible	80 gr.	121 cm.
Bulky	52 gr.	86,5 y 89,5 cm.
Periódico (Natural y Colores)	48.8 gr.	86,5 y 89,5 cm.
Autocopiativo	CB / CFB / CF	86,5 y 89,5 cm.
Couché (Brillante y Mate)	90, 113, 115, 150, 200, 250, 300 y 350 gr.	61, 69 y 72 cm.

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Tabla 1. 18

Características de papeles (Resmas)

Descripción	Gramaje	Medidas
Bond	56, 75 y 90 gr.	61x86 / 69x89 / 71x102 cm.
Copia (Blanco y Colores)	35 gr.	61x86 / 69x89 cm.
Kraft Extensible	80 gr.	155x121 cm.
Bulky	52 gr.	61x86 / 69x89 cm.
Periódico (Natural y Colores)	48,8 gr.	61x86 / 69x89 / 107x72 cm.
Autocopiativo	CB / CFB / CF	61x86 / 69x89 cm.

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Tabla 1. 19

Características de papeles (Cortados)

Descripción	Gramaje	Medidas
Bond	56, 75 y 90 gr.	A3, A4 y Oficio
Copia (Blanco y Colores)	35 gr.	A3, A4 y Oficio
Bulky	52 gr.	A3, A4 y Oficio
Periódico (Natural y Colores)	48,8 gr.	A3, A4 y Oficio

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

f) Productos Personalizados

Contómetros

La empresa posee la más amplia selección de contómetros en distintas medidas, los cuales pueden ser personalizados según las necesidades de cada cliente.

Tabla 1. 20

Características contómetros

Papel Autocopiativo	55 gr.
Papel Bond	56 gr.
Papel Térmico	60 gr.

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Papeles y Sobres

Tabla 1. 21

Característica de hojas membretadas y formularios

Descripción	Tamaño
Hojas membretadas y formularios (por ambas caras)	A3
	A4
	Oficio
	Carta

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Tabla 1. 22

Característica de los sobres

Producto	Descripción	Presentaciones
Sobres tipo Manila	Papel Manila Y Papel Blanco	½ Oficio Carta A4 Oficio Extra Oficio
Sobres para Correspondencia	Con y sin ventana	

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Medidas Especiales

Es muy común entre los clientes que necesiten un tamaño -ancho- de impresión en cartón papel y bobinas no estándar o del que el fabricante del papel no disponga en su catálogo.

Para ello, Schroth Corporación Papelera S.A.C. dispone de un servicio de corte de corte a la medida según la Tabla 1.23.

Tabla 1. 23

Característica medidas especiales

	Cartones cortados y/o guillotinos	A la medida solicitada por el cliente	Cantidad mínima: 2 000 pliegos.
Resmas	Papeles cortados		
Bobinas	Rebobinados a la medida y/o diámetro exterior	A la medida solicitada por el cliente	Tomando como base 1 bobina matriz

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

1.1.3 Descripción del mercado objetivo de la empresa

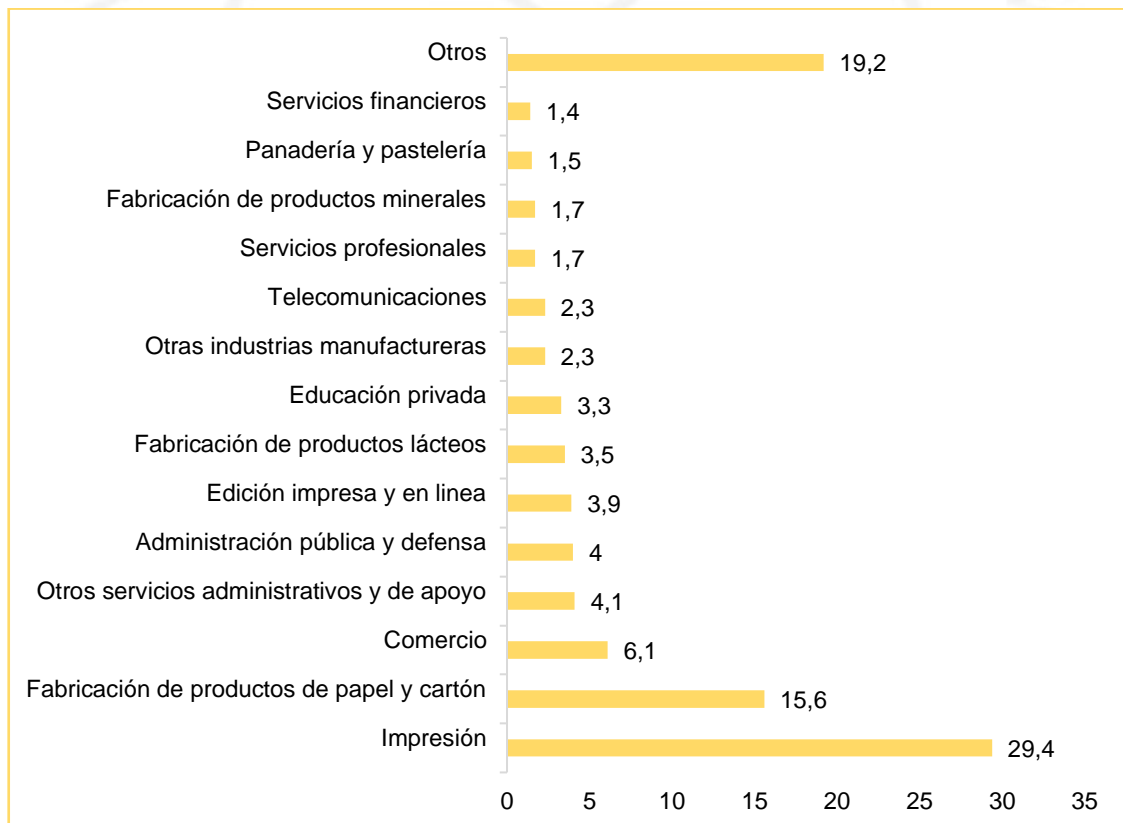
Schroth Corporación Papelera S.A.C. tiene identificado el mercado objetivo al cual ofrece sus diversos productos de papel y cartón. Este mercado está conformado por diferentes actividades económicas, entre las cuales se menciona, impresión, fabricación de papel y cartón, comercio, educación, servicios administrativos y de apoyo, edición impresa y en línea y administración pública y defensa, entre otros.

La figura 1.2 muestra las diversas actividades económicas que hacen uso de productos papeleros en el Perú.

Es necesario destacar que los productos de mayor demanda en el mercado paplero peruano son los productos de impresión como se muestra en la figura 1.3

Figura 1. 2

Principales actividades económicas demandantes de la industria papelerera y de cartón en el Perú.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informativa, INEI.; Sociedad Nacional de Industrias, SNI. (2016)

Figura 1. 3

Principales actividades económicas demandantes de productos papeleros de impresión



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informativa, INEI (2016); Sociedad Nacional de Industrias, SNI. (2016)

1.1.4. Estrategia general de la empresa

Schroth Corporación Papelera S.A.C. tiene una estrategia definida con la cual persigue alcanzar sus objetivos empresariales, su estrategia está enfocada en los siguientes puntos:

a) Estrategia dirigida hacia el cumplimiento del presupuesto anual de ventas:

- Cumplir con el presupuesto de ventas obteniendo la máxima rentabilidad.
- Aprobación de pedidos de productos, solo aquellos que sean los más rentables para la empresa. (Cantidad mínima de pedido, volumen y precio.)

b) Segmentación de proveedores

La segmentación de proveedores es una parte muy importante en la estrategia general de la empresa, pues con ello se busca obtener una respuesta ágil y con costos menores a los requerimientos de materia prima e insumos y así poder cumplir con su presupuesto de ventas.

La Tabla 1.24 muestra la participación porcentual de los proveedores de Schroth Corporación Papelera S.A.C., la parte sombreada representan los proveedores que son de importancia estratégica para la empresa.

Tabla 1. 24

Participación de los proveedores de Schroth Corporación Papelera S.A.C.

Nombre	Compras (Enero – Julio 2016) miles US\$	Participación (%)
Carvajal Pulpa y Papel S.A.	6 280	29,5
Stora Enso Oyj	3 802	17,9
Perez Trading Company	3 009	14,1
Cartulinas Cmpc S.A.	2 210	10,4
Oji Papeís Especiais	1 180	5,5
Suzano Trading Ltd.	949	4,5
Central National Got.	611	2,9
Resolute Fp Canada	589	2,8
International Paper	581	2,7
Celulosa Irani S.A.	486	2,3
Cellmark Pulp & Paper	450	2,1
Tembec Paperboard gr	399	1,9
Portucel Soporcel Fi	268	1,3
Appvion Inc. (Ex App)	173	0,8
Price & Pierce inter	108	0,5
Hansol Paper Co., Ltda.	83	0,4
Medovic y Cía. Ltda.	43	0,2
Nordic Paper Backham	25	0,1
Fedrigoni Cartiere	15	0,1
Kobax Paper & Board	14	0,1
Total	21 276	100

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

c) Segmentación de productos

La segmentación de productos se realiza teniendo en consideración el ciclo de vida de los productos, de acuerdo con su margen de rentabilidad y la rotación de productos, como se muestra en la Tabla 1.25.

Tabla 1. 25

Segmentación de productos de acuerdo a su margen de rentabilidad.

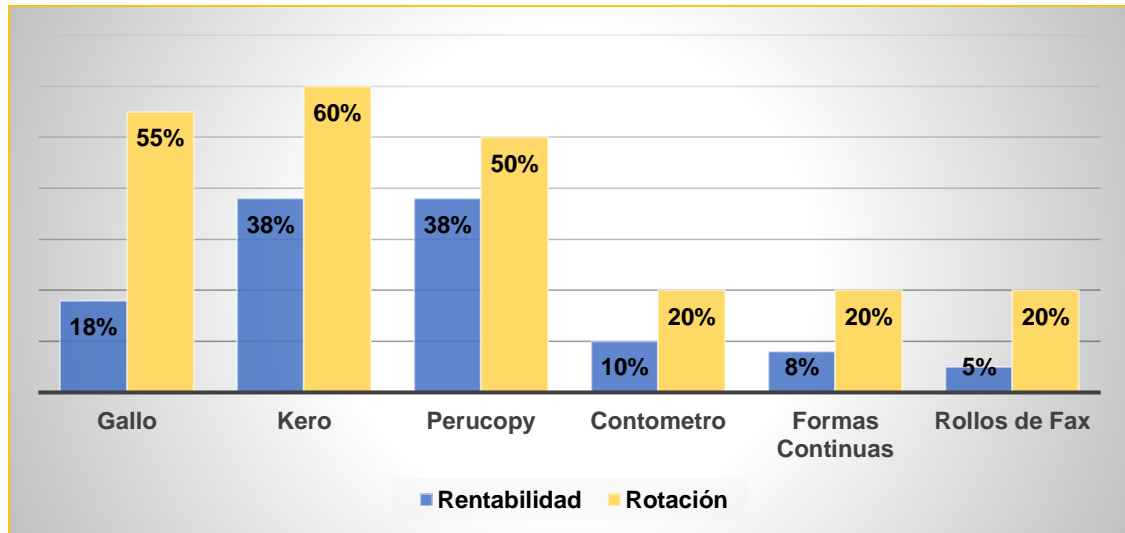
Producto	Rentabilidad (%)	Categoría según Rentabilidad
Fotocopia	38	A
Sobres	18	A
Formas	9	B
Cartones	8	B
Couché	7	B
Bond Etiquetado	6	B
Rollos	5	C
Papeles	4	C
Opálina	4	C
Files	3	C
Madera	3	C
Fino	2	D
Autocopiativo	2	D
Otros	0	D

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

La Figura 1.4 muestra la relación entre la rentabilidad y la rotación de productos de Schroth Corporación Papelera S.A.C.

Figura 1. 4

Relación entre rentabilidad y rotación de productos



Elaboración propia

La Tabla 1.26 y la Figura 1.5 muestran la cantidad total de SKUs existentes y como están distribuidos en cada etapa del ciclo de vida del producto.

Tabla 1. 26

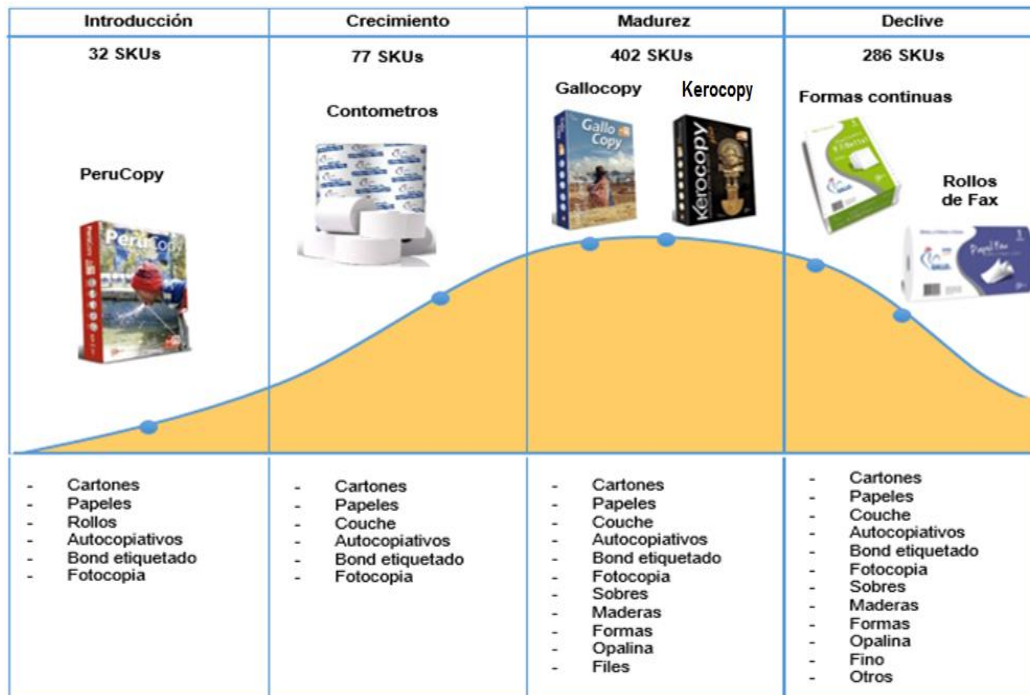
SKUs en cada etapa del ciclo de vida del producto

Producto	Introducción	Crecimiento	Madurez	Declive	Total	% de SKU
Cartones	6	5	73	72	156	20
Papeles	3	7	67	42	119	15
Couché		30	39	8	77	10
Rollos	5	8	49	14	76	10
Autocopiativo	6	18	18	31	73	9
Fino				71	71	9
Sobres			60	9	69	9
Maderas			28	13	41	5
Formas			20	12	32	4
Bond Etiquetado	6	9	9	2	26	3
Fotocopia	6		14	6	26	3
Opalina			19	2	21	3
Files			6		6	1
Otros				4	4	1
Total	32	77	402	286	797	100

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Figura 1. 5

SKUs en cada etapa del ciclo de vida del producto



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2016)

Segmentación de clientes

La segmentación de los clientes se realiza en función a la relación con el cliente y el grado de predicción de la demanda.

1.2. Objetivos de la investigación (general y específicos)

Objetivo general.

Determinar la viabilidad técnica, económica, social – medioambiental y de mercado para el análisis de la actual gestión del almacén, centrándose principalmente en el aumento de la capacidad de almacenamiento que actualmente posee.

Objetivos específicos

- *Objetivo Técnico;* Re- distribución del actual Layout de almacén con la finalidad de mejorar el flujo de entrada y salida y almacenamiento de productos. Acondicionamiento de Procedimientos de almacenaje a la nueva propuesta.

- **Objetivo Económico;** cuantificación de la inversión realizada en las mejoras para definir su viabilidad.
- **Objetivo Social Medioambiental;** conjuntamente a las mejoras en la capacidad de almacenaje se buscará también mejorar la seguridad y la salud ocupacional de los trabajadores involucrados en las labores de almacenaje.
- **Objetivo de mercado;** con las mejoras en la gestión y capacidad de almacenaje, se buscará responder a la demanda del mercado.

1.3. Alcances y limitaciones de la investigación

Alcances

El trabajo de investigación aplicada será realizado en la planta industrial de Schroth Corporación Papelera S.A.C. (SCP), la cual se encuentra ubicada en la Av. Nicolás de Ayllón, Ate 15019. El tiempo estimado para el estudio es de 12 meses de marzo 2017 a febrero del 2018.

Limitaciones

La información con la cual se cuenta para realizar este estudio es obtenida de los registros de SCP y será la registrada en los últimos cuatro años.

A su vez también se obtendrá información de tipo presencial pues se realizarán visitas periódicas a las instalaciones de la empresa con la finalidad de obtener información útil para el desarrollo de este trabajo de investigación.

1.4. Justificación de la investigación

Técnica

En este punto se puede observar que es muy factible realizar la investigación pues se puede encontrar muchas oportunidades de mejora, se puede mejorar:

- El Layout del almacén. (el cual actualmente ocupa un área de 5 000 m²)
- Los procedimientos de almacenaje
- Implementar el uso de nuevos sistemas de almacenaje como el uso de Racks selectivos entre otros.

Económica

Este trabajo de investigación puede ofrecer beneficios económicos para la empresa, pues bien, sustentado, puede mostrar que habría una reducción sustancial de costos. Si se demuestra que se puede mejorar la gestión de almacén y su capacidad de almacenaje, esto traería como consecuencia:

- Reducción de costos de alquiler de almacenes de terceros, (a diciembre del 2016 se pagaba mensualmente por alquiler de almacenes S/ 20 962,20 con la mejora se buscará eliminar o reducir este monto).
- Reducción de horas extras de trabajadores (a diciembre del 2016 se pagaba mensualmente S/ 31 000 por horas extras, con la mejora se buscará eliminar o reducir este monto).
- Reducción de mermas y de materiales obsoletos, entre otros costos (a diciembre del 2016 se pagaba mensualmente S/ 25 342,08 en mermas y de materiales obsoletos, con la mejora se buscará eliminar o reducir este monto).
- Incremento en los márgenes de utilidad.

Social - Medioambiental

Este trabajo de investigación puede contribuir a:

- Mejorar el ambiente laboral del almacén pues una buena gestión establece un mejor ordenamiento de las funciones que cumple cada trabajador o empleado del almacén.
- Además, con una mejora del Layout del almacén y los procedimientos de almacenaje se puede evitar riesgos de accidentes laborales.
- A su vez también se puede lograr mejoras en los puestos de trabajo y con ello proteger la salud ocupacional de los trabajadores (proteger de accidentes y del polvillo producido por la elaboración de productos papeleros).

Mercado

La empresa en estudio tiene una importante presencia en el mercado paplero nacional, encontrándose entre las diez principales empresas comercializadoras de papel. Sus Importaciones a diciembre del 2015 tienen un valor de US\$ 36,4 Millones que representan 38 000 toneladas de productos papeleros, y las ventas para los años 2015 y 2016 alcanzaron las cifras de 37 586 toneladas y 38 887 toneladas respectivamente.

Con este estudio se podrá observar la real respuesta de la empresa a las necesidades del mercado ya su vez con la mejora de la gestión de almacenaje se podrá observar y analizar si esta respuesta es la óptima.

1.5. Hipótesis de la investigación

El análisis de la actual gestión de almacén es factible debido a que se cuenta con factores técnicos, económicos, social - medioambientales y de mercado, que permitirían una mejora en la gestión de almacén y por consiguiente un aumento en la capacidad de almacenaje.

1.6. Marco Referencial de la investigación

Para el desarrollo de este trabajo de investigación se tomó como referencia bibliografía y estudios previos referidos a la gestión de almacenes, en donde se pudo observar, similitudes, diferencias y aportes que serán tomados en cuenta para esta investigación. Entre los trabajos de investigación observados podemos mencionar los siguientes:

- Moreno Calderón, E. (2009). Propuesta de Mejora de Operación de un Sistema de Gestión de Almacenes de un Operador Logístico. (Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial.) Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Tesis que se fundamenta en los procesos dentro de la gestión de almacén, hace un diagnóstico de la situación encontrada, identificando sus problemas y presentando propuestas de solución.
- Escate Álvarez, J. (2015). Diagnostico Organizacional de la Gestión de Almacén de Industria Papelera Atlas S.A. (Trabajo de investigación, PADE Internacional de Operaciones & Logística) Universidad ESAN.
- Trabajo de investigación que basa su análisis no solo en la gestión de almacén sino también en la capacidad de almacenaje que posee esta empresa, en el diseño del Layout y los procedimientos de almacenaje.
- Anaya J. (2008) Organización de los procesos. En almacenes, análisis, diseño y organización. Madrid ESIC.
- Obra donde se suministra al lector, la información necesaria para una evaluación apropiada de la situación de un almacén, así como suministrarle los conocimientos básicos para un correcto diseño y organización de almacenes.

- Frazelle, E. (2006). Principios de recepción y acomodo. En Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial. Bogotá: Norma.
- Obra donde se suministra al lector, la información necesaria para una evaluación apropiada de los principios de recepción y acomodo dentro de un almacén, así como presentarle los conocimientos necesarios para una óptima gestión de los mencionados principios.
- Frazelle, E. (2006). Operaciones de preparación de pedidos. En logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial. Bogotá: Norma.
- Obra donde se suministra al lector, la información necesaria de las operaciones de preparación de pedidos dentro de un almacén, así como presentarle los conocimientos necesarios para una óptima gestión de dichas operaciones.
- Schroeder, R. (2005). Administración de operaciones: casos y conceptos contemporáneos (601p.) (2ª ed.). México D.F.: McGraw Hill.
- Obra que proporciona al lector los conceptos y herramientas relacionados con las técnicas y procedimientos aplicados al planeamiento, programación y control de las operaciones, de las empresas que producen bienes y servicios.

1.7. Marco conceptual

Para el análisis del caso en estudio se definirán las bases teóricas de la gestión de almacén con la finalidad de explicar o plantear el problema encontrado.

Concepto de gestión de almacén

Proceso de la función logística que trata de la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier material, materia prima, producto semielaborado o producto terminado, así como el tratamiento de la información de los datos generados.

Importancia y objetivos de la gestión de almacenes

Los objetivos principales son los que a continuación se mencionan:

- Rapidez en las entregas.
- Fiabilidad
- Reducción de costos.
- Maximización del volumen disponible.
- Minimización de las operaciones de manipulación y transporte.

Logrando cumplir estos objetivos se obtiene los siguientes beneficios:

- Reducción de tareas administrativas.
- Agilidad del desarrollo del resto de procesos logísticos.
- Mejora de las condiciones físicas del producto.
- Optimización de costos.
- Optimización del nivel de inventario.
- Reducción de tiempos de los procesos.
- Mejorar la satisfacción del cliente.

Procesos de la gestión de almacenes

- Planificación de la gestión de almacenes.
- Recepción de materiales o productos.
- Mantenimiento en almacén de los materiales o productos.
- Movimiento de los materiales o productos dentro del almacén.
- Gestión de identificaciones, registros e informes generados a lo largo de los procesos anteriores.

Diseño de una red de distribución y almacenamiento

Para una buena gestión de almacén también se necesita una buena red de distribución que permita responder a cambios en la demanda, utilizando una óptima combinación de instalaciones, modalidades de transporte y estrategias.

Responsabilidad de la gestión de almacenes

En este punto la empresa tomará la decisión de auto gestionar sus almacenes o subcontratarlos, esta decisión depende de numerosos factores que deben ser estudiados de acuerdo con la realidad de cada empresa.

Ubicación de los almacenes

La ubicación de los almacenes debe ser enfocada desde dos puntos de vista:

- Visión general del mercado, para abarcar una amplia área geográfica.
- Una visión local del mercado, que contemple las necesidades particulares de cada zona geográfica.

Dimensión de los almacenes

Un almacén debe de ser dimensionado principalmente en función de los productos a almacenar (en tamaño, características propias y cantidad de referencias) y la demanda (especialmente en aquellos productos que son afectados por la estacionalidad de la demanda). Pero además de estos intervienen otros factores que deben de ser considerados a la hora de dimensionar el tamaño de un almacén. Los factores a tener en cuenta para el cálculo del tamaño de un almacén son:

- Tipos de productos a almacenar (cantidad y tamaño).
- Demanda del mercado.
- Niveles de servicio al cliente.
- Sistema de manipulación y almacenaje a utilizar.
- Tiempos de producción.
- Economías de escala.
- Layout del almacén.
- Especificaciones técnicas de los pasillos.
- Oficinas necesarias dentro del almacén.

Diseño del Layout de los almacenes

La finalidad del diseño del Layout en un almacén, es conseguir un flujo de productos más eficiente y efectivo.

A la hora de diseñar un almacén se debe de distinguir dos fases bien diferenciadas:

1. Diseño de la instalación: Es el continente (área perimétrica).
2. Diseño de la disposición de los elementos que conformarán el almacén: Es el Layout del almacén y El contenido (estanterías, posiciones, etc.) y debe incluir:
 - Número de plantas: Preferentemente almacenes de una planta.
 - Instalaciones Principales: Columnas, instalaciones eléctricas, ventilación, contra incendios, seguridad medioambiental, eliminación de obstáculos para el flujo de materiales.
 - Materiales Principales: los suelos para los cuales se debe tener presente la resistencia al movimiento de las máquinas, la higiene y la seguridad.

CAPÍTULO II: ANÁLISIS SITUACIONAL DE LA EMPRESA Y SELECCIÓN DEL SISTEMA O PROCESO A SER MEJORADO

2.1. Análisis externo de la empresa

2.1.1. Análisis del entorno global

La industria papelera en el Perú está conformada en su mayor parte por empresas dedicadas a la fabricación de productos manufacturados de papel y productos editoriales, de acuerdo al último Censo Nacional de Establecimientos Manufactureros, realizado en los años 2007 y 2008, las empresas involucradas a la industria del papel son 9 801 de las cuales 477 se orientan a la fabricación de papel y productos de papel y 9 324 realizan actividades de edición e impresión.

Del total de empresas de la industria papelera Lima concentra al 63,3%, Arequipa el 5,1%, la Libertad el 4,0%, Piura el 3,3% y Junín 3,2% entre otros.

La Tabla 2.1 muestra el número de empresas de la industria del papel en el Perú, según el último Censo Nacional de Establecimientos Manufactureros, relacionadas por ubicación geográfica.

Tabla 2. 1

Número de empresas de la industria de papel por ubicación geográfica

Ubicación	Fabricación de papel y productos de papel.	Actividades de edición.	Actividades de impresión	Reproducción de grabaciones	Total (%)
Lima	312	517	5 147	33	61,3
Arequipa	24	54	424	1	5,1
La libertad	32	20	338	1	4,0
Piura	18	16	261	25	3,3
Junin	3	20	289	4	3,2
Otros	88	185	1 979	10	23,1
Total	477	812	8 438	74	100

Fuente: Sociedad Nacional de Industrias, SNI (2016)

- **Producción papelerera en el Perú**

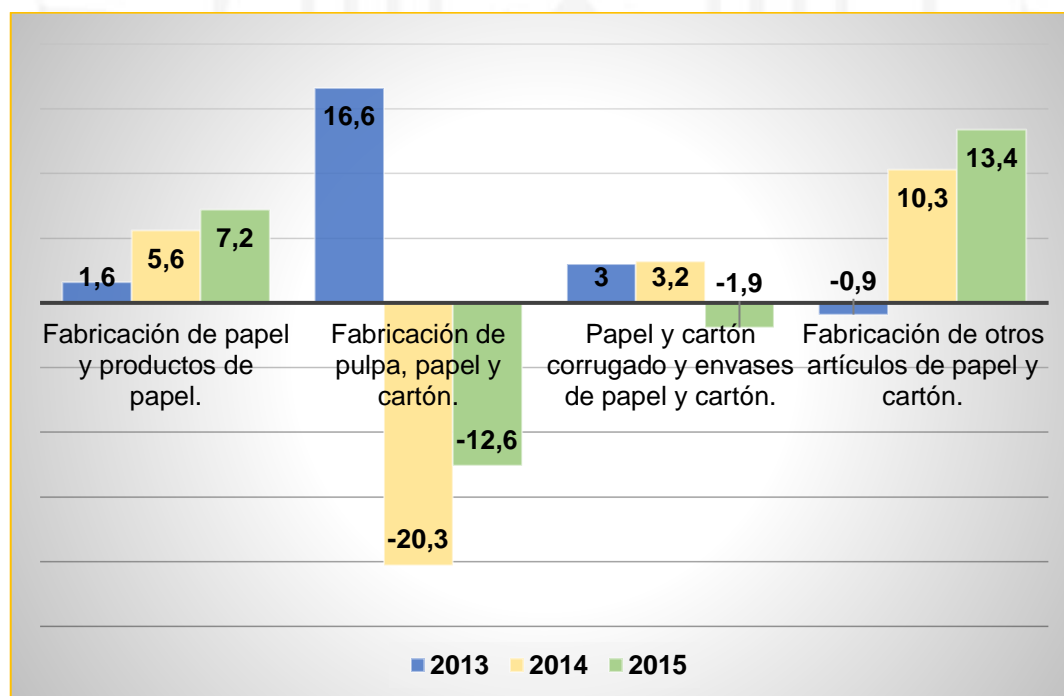
La fabricación de productos papeleros en el Perú se encuentra dentro de la división de Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU): Principal - CIIU 51906 – Venta mayorista de otros productos. Secundaria 1 - CIIU 21098 - Fabricación de otros artículos, esta división contempla la fabricación de pulpa, papel y cartón, papel/cartón corrugado y envases de papel y cartón y otros artículos de papel y cartón.

Para medir el comportamiento de la producción manufacturera en la industria papelerera, se utiliza el Índice de Producción Manufacturera. En tal sentido, se analiza la variación de este índice para el periodo 2013 – 2015, desagregado por clases, según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme.

La Figura 2.1 muestra los índices de producción manufacturera de los años 2013 al 2015 donde se puede observar la variación de la producción de las diferentes clases de productos manufactureros que se fabrican en el Perú.

Figura 2. 1

Índices de producción manufacturera del 2013 – 2015



Fuente: Sociedad Nacional de Industrias, SNI. (2016)

La Tabla 2.2 muestra la producción de la industria papelerera en el Perú, que tiene como principal unidad de medida la tonelada métrica, además se observa que el

desempeño productivo en los diferentes años ha sido variable. Para cada tipo de producto papelerero.

Tabla 2. 2

Producción de la industria papelera en el Perú

Fabricación y productos de Papel.	Unid.	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Papel Kraft y similares.	Tn.	7 150	5 285	4 533	3 429	3 696	3 158
	Metricas						
Papel Bond y similares.	Tn.	49 588	51 738	40 006	38 625	47 254	36 400
	Metricas						
Cartón Liner	Tn.	39 348	42 688	39 128	55 857	58 285	63 336
	Metricas						
Carton Corrugado	Tn.	8 593	15 908	15 829	18 725	22 387	22 687
	Metricas						
Actividades de impresión y edición (diarios)	Miles	313 775	329 430	393 344	444 497	507 164	534 016

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI. (2016)

La Tabla 2.3, muestra la participación de la industria de papel en el mercado interno y externo, la producción papelerera está compuesta por dos tipos de productos, el primero denominado productos de papel y productos editoriales y un segundo tipo denominado como productos de impresión; aquí se puede apreciar que casi la totalidad de la producción de papelerera se destina al mercado interno y muy poca para exportación.

Tabla 2. 3

Participación de la industria papelera en el mercado interno y externo

Produccion total	Mercado interno	Mercado externo
Productos de papel y productos editoriales.	67,2% Productos intermedios de papel. 28,4% Productos finales	4,4% (Chile, Ecuador y Colombia)
Productos de actividades de impresión.	99,5%	0,5%

Fuente Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI (2016).; Sociedad Nacional de Industrias, SNI. (2016)

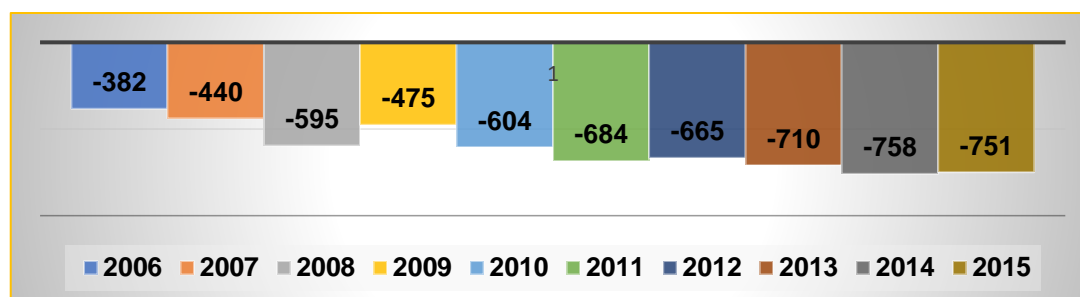
- **Balanza Comercial**

La balanza comercial en la industria papelera ha sido tradicionalmente negativa y en la última década ha bordeado los US\$ 600 millones en promedio y los principales productos importados son los productos manufacturados de papel y cartón, al cierre del 2015 la balanza comercial de la industria papelera alcanzo un valor negativo de US\$ 751 millones.

La Figura 2.2 muestra la balanza comercial de la industria papelera de los últimos diez años, donde se puede observar que siempre ha sido negativa, lo que demuestra que el Perú es un país netamente importador de papel y cartones.

Figura 2. 2

Balanza comercial de la industria papelera 2006 – 2015 (Millones US\$)



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI.; Sociedad Nacional de Industrias, SNI. (2016)

La Tabla 2.4 muestra el comercio exterior de productos de papel y cartón por principales países, donde se puede observar que nuestros principales socios comerciales en esta industria son Estados Unidos, Chile, Brasil y China, los cuales concentran más del 50% del comercio exterior de productos de papel y cartón.

Tabla 2. 4

Comercio exterior de productos papeleros por principales países

País	Exportación			Importación		
	2014	2015	Ene-Feb (2016)	2014	2015	Ene-Feb (2016)
Estados Unidos	1,5	1,7	0,5	191,7	168,6	22,0
Chile	42,6	34,2	4,7	124,1	111,4	16,8
Brasil	0,4	0,9	0,1	101,5	117,0	20,3
China	0,0	0,0	0,1	93,8	94,6	16,7
Colombia	28,1	23,3	3,3	55,9	51,6	6,1
Finlandia	0,0	0,0	0,0	32,1	37,8	3,3
México	1,8	2,5	0,5	19,5	26,5	4,4
Ecuador	25,9	13,9	2,0	11,4	14,9	2,4
España	0,3	0,4	0,0	31,6	25,2	4,0
Indonesia	0,0	0,0	0,0	21,8	25,4	5,6
Canadá	0,0	0,0	0,0	37,5	23,1	4,9
Bolivia	25,5	23,0	2,6	0,0	0,0	0,0
Portugal	0,0	0,0	0,0	8,6	22,0	2,2
Suecia	0,0	0,0	0,0	22,7	21,8	3,9
Alemania	0,1	0,0	0,0	18,4	20,8	2,7
Resto	37,6	23,0	3,5	151,5	112,7	20,8
Total	163,9	122,3	17,3	922,2	873,4	135,9

(millones US\$)

Fuente: Sociedad Nacional de Industrias, SNI. (2016)

- **Importaciones**

Las importaciones de productos de papel y cartón alcanzaron un nivel de US\$ 873 millones al cierre de 2015, lo que representó una contracción de 5,3% respecto al cierre del año 2014, la Tabla 2.5., muestra las importaciones de principales productos de la industria de papel en valor CIF (millones US\$) y en Peso Neto (miles de Toneladas).

Tabla 2. 5

Importaciones de los principales productos de la industria de papel

Producto	Valor	CIF	(Millones	Peso	Neto	(Miles
	2014	2015	US\$)	2014	2015	Ton.)
			Ene-Feb			Ene-Feb
			(2016)			(2016)
Pasta de madera	78,5	74,4	10,8	135,1	131,5	17,3
Pasta química de madera	64,1	61,1	10,2	88,5	86,3	15,2
Pasta o papel y cartón reciclados	14,3	13,1	0,5	46,4	44,9	2,0
Pasta mecánica de madera	0,2	0,2	0,0	0,2	0,3	0,0
Papel cartón y sus manufacturas	698,5	688,1	102,6	651,9	674,8	109,2
Papeles y cartones sin estucar	281,3	294,5	44,0	318,6	352,7	59,5
Papel y cartón estucado	238,1	232,8	32,9	188,2	188,5	27,7
Cajas, bolsas y sacos	37,0	32,7	5,9	22,8	20,0	4,1
Papel higiénico y toalla.	14,8	18,1	2,7	5,9	9,2	14
Resto	127,4	110,9	17,1	116,4	104,5	16,4
Productos editoriales	145,1	110,9	22,5	12,3	11,7	2,1
Libros, folletos e impresos	84,4	79,3	19,8	9,4	9,6	1,9
Demás impresos	24,7	19,9	2,0	1,3	1,3	0,2
Sellos de correo, papel timbrado y papel cheque.	29,1	5,8	0,0	0,8	0,2	0,0
Calcomanías	2,1	2,6	0,3	0,2	0,1	0,0
Diarios y publicaciones periódicas	2,8	2,0	0,2	0,3	0,3	0,0
Resto	2,0	1,4	0,1	0,3	0,2	0,0
Total	922,2	873,4	135,9	7993	818,0	128,6

Fuente: Sociedad Nacional de Industrias, SNI. (2016)

La lista de las 10 principales empresas importadoras de productos de papel y cartón al 2015, la conforman Papelera Nacional S.A (US\$ 56,2 millones), Tetra Pak S.A (US\$ 41,0 millones), Trupal S.A. (US\$ 39,3 millones), Schroth Corporación Papelera S.A.C.(US\$ 36,4 millones), Protisa S.A. (US\$ 30,6 millones), Kimberly Clark Perú S.R.L. (US\$ 30,2 millones), Forsac Perú S.A. (US\$ 28,2 millones), Praxis Comercial S.A.C. (US\$ 24,4 millones), Tay Loy S.A. (US\$ 23,5 millones) y Empresa Editora El Comercio S.A., con US\$ 22,7 millones. La Tabla 2.6. Muestra el ranking de las 10 principales empresas importadoras de productos de papel durante los años 2014 – 2015 y principios del 2016 en valor CIF y Peso Neto.

Tabla 2. 6

Principales empresas importadoras de productos de papel

Empresa	Valor	CIF	(Millones US\$)	Peso	Neto	(Miles Ton.)
	2014	2015	Ene-Feb (2016)	2014	2015	Ene-Feb (2016)
Papelera Nacional S.A.	51,6	56,2	6,6	62,1	67,0	8,4
Tetra Pak S.A.	39,1	41,0	5,9	10,4	10,6	1,6
Trupal S.A.	36,3	39,3	9,1	56,3	64,2	17,2
Schroth Corporación Papelera S.A.C.	40,9	36,4	7,1	42,1	38,0	7,8
Protisa-Perú S.A.	25,7	30,6	4,5	45,8	46,6	6,6
Kimberly – Clark Perú S.R.L.	29,6	30,2	4,5	36,3	42,2	5,9
Forsac Perú S.A.	28,4	28,2	4,3	32,6	34,1	5,2
Praxis Comercial S.A.C.	25,3	24,4	4,4	26,4	25,4	4,6
Tay Loy S.A.	18,4	23,5	4,7	15,9	21,6	4,7
Empresa Editora El Comercio S.A.	32,9	22,7	3,4	49,1	38,8	6,6
Resto de Empresas	593,9	541,0	81,4	422,4	429,3	60,0
Total	922,2	873,4	135,9	799,3	818,0	128,6

Fuente: Sociedad Nacional de Industrias, SNI. (2017)

- **Exportaciones**

La exportación de la industria de papel en el Perú está concentrada básicamente en productos manufacturados de papel y en productos editoriales, los cuales, en conjunto participaron con el 99,68% del total exportado por la industria papelera durante el 2015 y principios del 2016. La Tabla 2.7 muestra las exportaciones de productos de papel correspondientes a los años 2014 – 2015 y principios del 2016, las cuales están divididas en tres grupos; papel, cartón y sus manufacturas; productos editoriales y el tercer grupo pasta de madera.

La Tabla 2.8 muestra la relación de las diez principales empresas exportadoras de productos papeleros, de los años 2014 – 2015 y principios del 2016. Los principales destinos de estos productos papeleros son Colombia, Chile, Ecuador, Bolivia, América Central (Jamaica, Guatemala, Puerto Rico, Panamá y República Dominicana), entre otros países de la región.

Tabla 2. 7

Exportaciones de los principales productos de la industria de papel

Producto	Valor	CIF	(Millones US\$)	Peso	Neto	(Miles Ton.)
	2014	2015	Ene-Feb (2016)	2014	2015	Ene-Feb (2016)
Pasta de madera	5,2	0,4	0,1	26,5	2,1	0,7
Pasta o papel y cartón recicla.	5,1	0,4	0,1	26,4	2,1	0,7
Pasta química de madera	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0
Papel cartón y sus manufact.	93,4	67,2	9,3	75,3	66,6	8,4
Papeles y cartones sin estucar	26,7	20,7	2,8	42,8	37,0	5,3
Papel higiénico y toalla.	34,8	19,0	2,3	17,8	9,5	1,1
Cajas, bolsas y sacos	16,8	13,4	1,7	7,5	6,3	0,7
Papel y cartón estucado	4,4	3,1	1,0	1,2	0,8	0,2
Resto	10,8	10,9	1,4	5,9	7,0	1,1
Productos editoriales	65,3	58,4	7,9	14,6	12,6	1,5
Demás impresos	38,5	32,7	4,8	6,0	5,4	0,8
Libros, folletos e impresos	24,3	2,9	8,3	8,3	6,9	0,7
Diarios y publicaciones perio.	0,7	0,5	0,1	0,2	0,2	0,0
Calcomanías	1,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Sellos de correo, papel cheque	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Resto	0,6	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0
Total	163,9	122,3	17,3	116,4	75,2	10,6

Fuente: Sociedad Nacional de Industrias, SNI. (2017)

Tabla 2. 8

Principales empresas exportadoras de productos de papel

Empresa	Valor	CIF	(Mill.US\$)	Peso	Neto	(Mil.Ton.)
	2014	2015	Ene-Feb (2016)	2014	2015	Ene-Feb (2016)
Metrocolor S.A.	29,6	25,2	3,8	4,5	4,2	0,7
Papelera Sur S.A.	17,4	14,0	2,3	26,6	26,4	4,5
Quad / Graphics Perú S.A.	15,1	11,7	1,2	6,7	5,1	0,4
Trupal S.A.	11,2	8,4	1,1	17,5	10,8	1,4
Industria Gráfica Cimagraf S.R.L.	8,0	6,7	0,8	1,3	1,1	0,1
Forsac Perú S.A.	6,4	4,8	0,3	4,5	3,5	0,2
Papelera Nacional S.A.	7,0	4,5	0,2	4,4	3,0	0,2
Kimberly-Clark Perú S.R.L.	14,4	4,5	0,5	6,3	2,1	0,2
Gianela Inversiones E.I.R.L.	3,9	4,0	0,0	1,3	1,5	0,0
Cartones Villa Marina S.A.	1,8	2,6	0,2	1,2	3,1	0,0
Resto de Empresas	49,1	35,9	6,8	42,1	14,4	3,0
Total	163,9	122,3	17,3	116,4	75,2	10,6

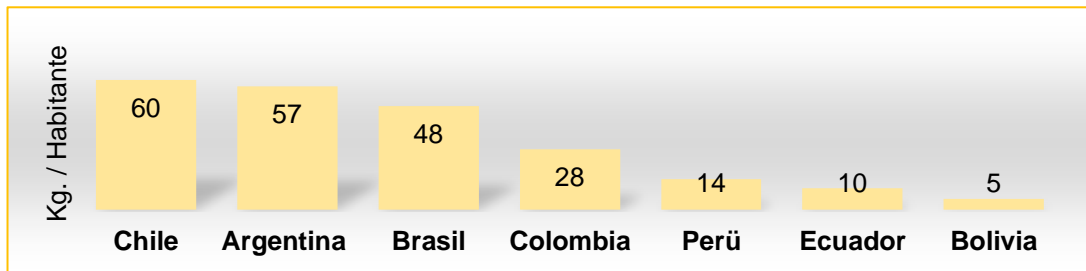
Fuente: Sociedad Nacional de Industrias, SNI. (2016)

- **Consumo Per cápita de productos papeleros**

La Figura 2.3 muestra el consumo per cápita de productos papeleros de los principales países de la región destacando que el Perú es uno de los de menor consumo per cápita después de Ecuador y Bolivia.

Figura 2. 3

Consumo per cápita de productos papeleros en países de la región



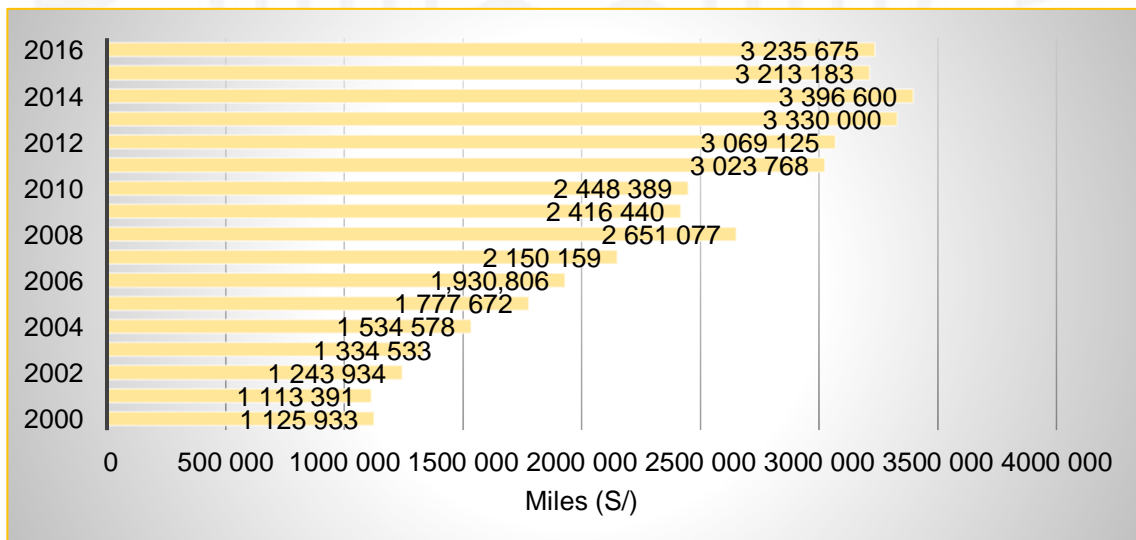
Fuente: Sociedad Nacional de Industrias, SNI. (2016)

- **PBI de Productos Papeleros**

PBI manufacturero de productos de papel y cartón se desagrega en consumo e inversión, los que nos muestra un panorama general de como se ha desarrollado el sector manufacturero en los últimos quince años, la Figura 2.4 nos muestra que la evolución del sector paplero ha sido positiva, aunque en los últimos cinco años su crecimiento no ha sido significativo, sim embargo es un sector que sigue creciendo.

Figura 2. 4

P.B. I. de manufactura de productos de cartón y papel



Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática, INEI. (2016)

Principales industrias de productos papeleros

- Papelera Sur S.A.
- Quad / Graphics Perú S.A.
- Trupal S.A.

- Industria Gráfica Cimagraf S.R.
- Forsac Perú S.A.
- Papelera Nacional S.A.
- Kimberly-Clark Perú S.R.L.
- Gianela Inversiones E.I.R.L.
- Cartones Villa Marina S.A.
- Tetra Pak S.A.
- Schroth Corporación Papelera S.A.C.
- Praxis Comercial S.A.C.
- Tay Loy S.A.
- Empresa Editora El Comercio S.A.

2.1.2. Análisis del entorno competitivo y del mercado

Para el análisis del entorno competitivo y del mercado se analizarán las cinco fuerzas que intervienen en el sector donde la empresa desarrolla sus operaciones:

- **Poder de negociación de los compradores o clientes**

En este punto la empresa no presenta muchos problemas pues los productos de papel que comercializa no tienen muchos sustitutos en el mercado, y además su precio de venta es competitivo y similar al de sus competidores.

Los productos de la industria del papel son considerados bienes inelásticos, por lo que un incremento en su precio no genera un gran cambio en la reducción de la demanda de estos productos, por lo que se puede obtener como conclusión que el *poder de los compradores es bajo*.

- **Poder de negociación de los proveedores o vendedores**

En este segundo punto se puede observar que el poder de los proveedores es importante pues gran parte de la materia prima e insumos con los cuales trabaja la empresa son importados, lo cual les da el poder a los proveedores de manejar sus precios y ser menos concesivos en sus negociaciones, por ello se puede obtener como conclusión que *el poder de los proveedores es alto*.

- **Amenazas de nuevos entrantes**

En este tercer punto se puede observar que la entrada de nuevos competidores es un problema y preocupación para la empresa, sobre todo en lo referido a los productos papeleros de origen chino (de muy baja calidad) con precios muy inferiores al precio de mercado. La empresa compensa esta amenaza con la diferenciación de sus productos, con la economía de escala, la reducción de costos en su proceso productivo y de distribución. Llegando a la conclusión que *la amenaza de nuevos productos entrantes es medio - alta.*

- **Amenazas de productos sustitutos**

En este siguiente punto, por el momento no existen o son muy pocos los productos sustitutos que se utilizan en lugar el papel, pues el ciclo de vida de la mayoría de los tipos de producto de papel que comercializa la empresa se encuentra en la etapa de madurez, pero sin embargo el creciente mercado de productos digitales es una serie amenaza para industria de papel y es un punto muy importante para tomar en cuenta en el cercano futuro. Pero un producto que sustituya al papel de manera directa y contundente no existe, por ello se considera que *la amenaza de los productos sustitutos tiene un nivel bajo o nula.*

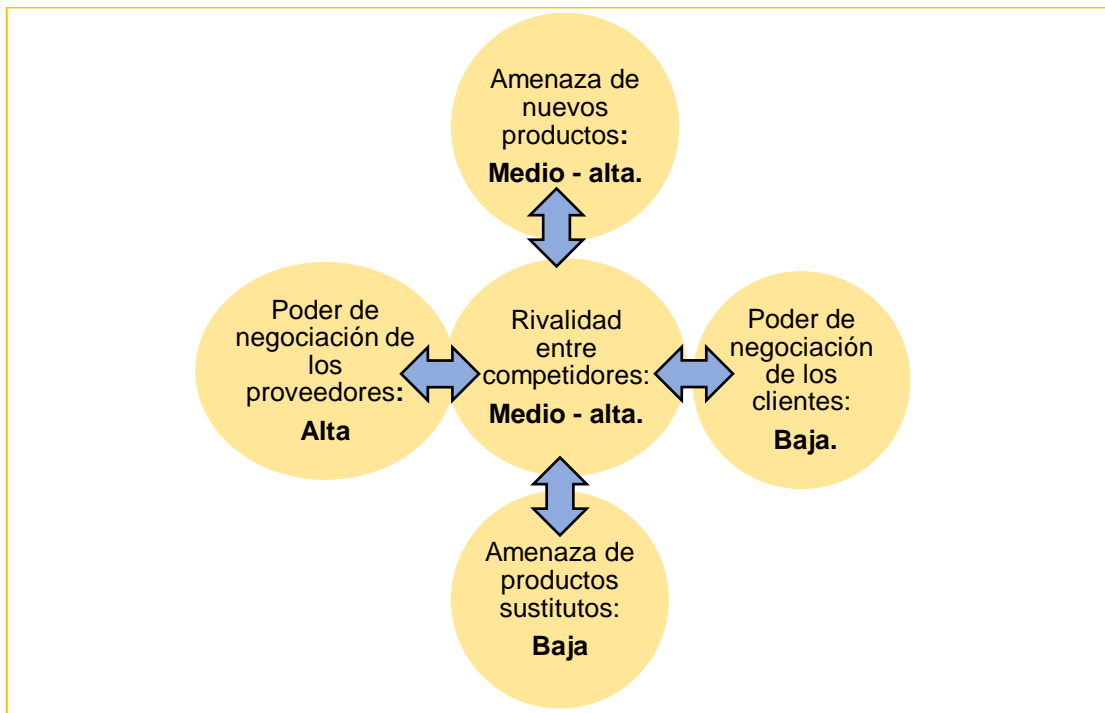
- **Rivalidad entre competidores**

En este último punto se puede observar que existe una gran rivalidad entre las empresas pertenecientes a la industria del papel, dentro de la cual se encuentra la empresa. La rivalidad entre competidores en la mencionada industria se debe a que existe poca diferenciación de los productos que se ofrecen al mercado, lo cual ocasiona que los consumidores puedan cambiar fácilmente de marcas. Para hacer frente a la competencia la empresa, hace uso de promociones de ventas, mejora la presentación de sus productos, brinda nuevos servicios y reduce precios de algunos de sus productos. *La rivalidad entre competidores tiene un nivel medio - alta.*

La Figura 2.5, muestra la relación de las cinco fuerzas del sector aplicas a Schroth Corporación Papelera S.A.C.

Figura 2. 5

Análisis del entorno global en Schroth Corporación Papelera S.A.C.



Elaboración propia

2.1.3. Identificación y evaluación de las oportunidades y amenazas del entorno

De acuerdo a la información obtenida en el análisis del entorno global, el análisis del entorno competitivo y del mercado, se ha podido identificar, evaluar las oportunidades y amenazas del entorno. A continuación, se mencionan las amenazas y oportunidades encontradas:

- **Amenazas**

- Productos importados de origen chino, a menores precios.
- Productos tecnológicos digitales, que poco a poco sustituirán al papel.
- El poder de negociación es muy fuerte y esto obliga a realizar compras excesivas, que repercuten en los sobre stocks.
- Existen numerosas empresas competidoras muy fuertes y muy competitivas que constantemente se están disputando el mercado.

- **Oportunidades**

- Mercados de la industria del papel objetivos diferentes al del mercado de *productos papeleros de impresión*, en donde la empresa podría incursionar.

- Posibilidad de exportar a países vecinos, pues se cuenta con la tecnología y la experiencia en la industria papelera.
- A pesar de la gran competencia que existe, se observa que la empresa puede incrementar su participación en el mercado debido a la diversidad de productos papeleros de impresión que comercializa.

2.2. Análisis interno de la empresa

2.2.1. Análisis del direccionamiento estratégico: visión, misión y objetivos organizacionales

Definiciones previas sobre la empresa Schroth Corporación Papelera S.A.C.

- **Nombre Comercial:** SCP S.A.C.
- **Sector de Actividad:** Empresa (Papelera) perteneciente al sector secundario o manufacturero, pues realizan procesos de transformación de materia prima.
- **Clasificación Industrial Internacional Uniforme:** Principal - CIU 51906 – Venta mayorista de otros productos. Secundaria 1 - CIU 21098 - Fabricación de otros artículos, esta división contempla la fabricación de pulpa, papel y cartón, papel/cartón corrugado y envases de papel y cartón y otros artículos de papel y cartón.
- **Tamaño:** Por su tamaño y volúmenes de producción (35 000 Ton. 2016) y financiación es considerada una mediana empresa.
- **Propiedad del capital:** Empresa de capital privado.
- **Ámbito geográfico de la actividad:** Empresa nacional.
- **Destino de los beneficios:** A los propietarios (Empresa con ánimo de lucro.)
- **Forma jurídica:** Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.)
- **RUC:** 20101085199

- **Misión**

Ser la mejor empresa papelera peruana, dedicada a la importación, conversión, comercialización y distribución de la más amplia gama de productos papeleros con la mejor calidad, logrando una eficiente cobertura del mercado, y consolidando nuestra presencia a nivel nacional.

- **Visión**

Lograr tener un portafolio de productos capaz de satisfacer las necesidades de nuestros clientes a nivel nacional, posicionándonos como la mejor alternativa papelerera para su negocio.

- **Valores Institucionales**

Nuestra organización se rige por valores inculcados a todos nuestros colaboradores en el día a día:

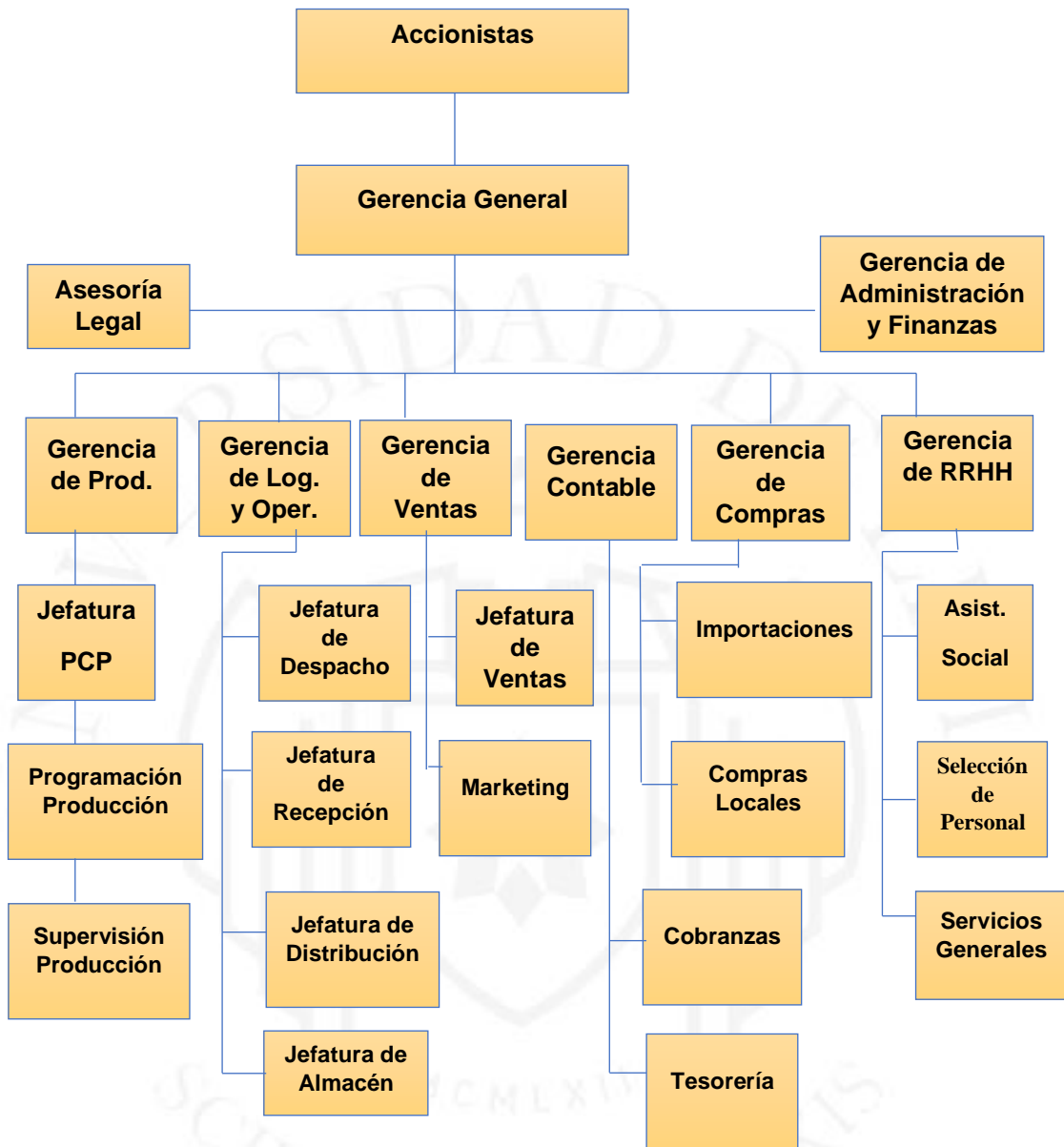
- Honestidad
- Solidaridad con el equipo de trabajo.
- Servicio a los clientes.
- Lealtad
- Humildad
- Innovación
- Confianza

2.2.2. Análisis de la organización y estructura organizacional

Schroth Corporación Papelera S.A.C., está organizada en siete (7) áreas funcionales: Producción, Logística y Operaciones, Ventas, Contabilidad, Compras, Recursos Humanos y Administración y Finanzas, las cuales se distribuyen tomando diferentes denominaciones a lo largo del organigrama de la empresa, con la finalidad de lograr una mayor interrelación entre los distintos segmentos que integran la empresa, definir los niveles de administración y complementar los procesos que se realizan en ella se realizan, como se puede observar en la Figura 2.6.

Figura 2. 6

Organigrama de Schroth Corporación Papelera S.A.C.



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

2.2.3. Identificación y descripción general de los procesos claves

La empresa en estudio es una empresa papelera que importa materia prima y productos terminados de papel y cartón, transforma la materia prima en productos terminados y conjuntamente con los productos terminados de importación los comercializa. Para ello basa sus procesos claves en tres etapas; entrada, en proceso y salida; a continuación, se describe cada una de estas etapas:

- **Entradas**

La materia prima y productos terminados son importados e ingresados al almacén, ambos procesos son generados vía código de barras e ingresados al sistema mediante un documento llamado IAL. En el caso de los Insumos, en su mayoría tienen origen local. Estos últimos se ingresan de manera manual al sistema. Al almacén ingresan diariamente alrededor de 150 Ton. de material, equivalentes a 7 contenedores de 40 pies.

- **En Proceso**

Estos materiales que ingresan pueden ser ubicados con apilamiento simple o apilamiento en racks, dependiendo la naturaleza del producto, a los procesos de almacenamiento, se le suma el proceso de suministro a producción, de acuerdo con los materiales solicitados por PCP (los visualiza en el Stock de almacén) para los procesos productivos mediante una orden de fabricación. Estos procesos convierten el material entregado por el almacén en productos terminados que, al igual que los productos terminados de importación, se almacenan a la espera de su salida de planta. El Almacén (propio más alquilado) puede tener un máximo de almacenamiento de 9 000 Ton., en un área total de aproximadamente 8 000 m². Donde se manejan más de 997 SKU entre los almacenes de materia prima y productos terminados (200 SKU materia prima y más de 797 SKU productos terminados) y 400 SKU en Insumos.

- **Salidas**

Los productos terminados pueden ser: cortados, resmas, especiales, sobres, contómetros, hojas membretadas, files, formas continuas, rollos de fax y estos son internados en el almacén mediante un documento de ingreso denominado IPR.

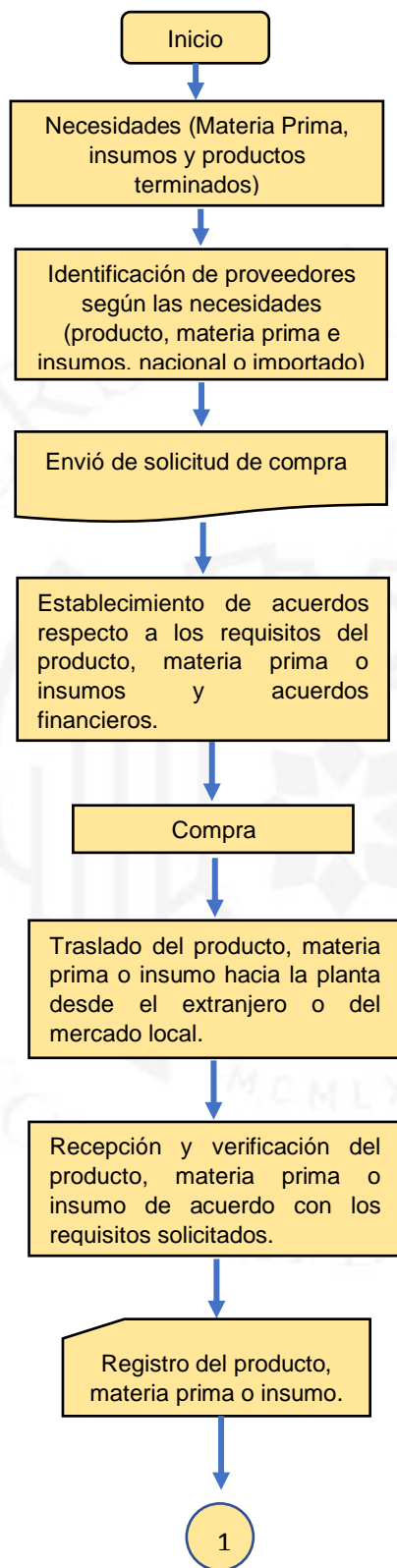
La Figura 2.7 muestra el flujograma de la gestión logística de Schroth Corporación Papelera S.A.C.

La Figura 2.8 muestra el Diagrama Analítico de Proceso de la gestión logística de Schroth Corporación Papelera S.A.C.

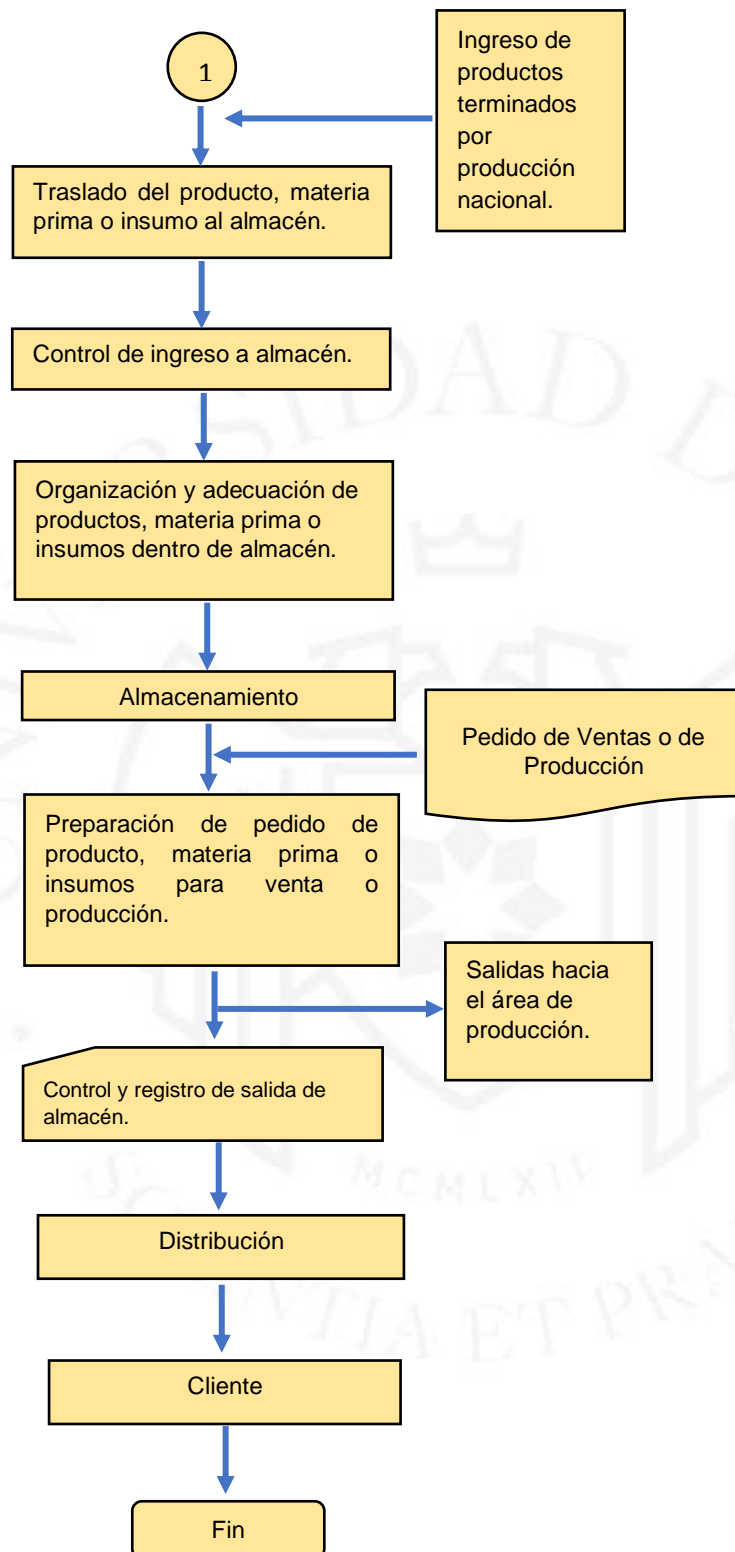
La Figura 2.9 y 2.10 muestran Procesos claves y Líneas de productos de Schroth Corporación Papelera S.A.C.

Figura 2. 7

Flujograma de la gestión logística de Schroth Corporación Papelera



(continuación)















Elaboración propia

En la Figura 2.7 se muestra que la empresa en estudio identifica proveedores según las necesidades (producto, materia prima e insumos, nacional o importado), enviando una solicitud de compra, estableciendo acuerdos respecto a los requisitos del producto, materia prima o insumos como también acuerdos financieros, realizando el pago de la factura correspondiente; trasladando el producto, materia prima o insumo hacia la planta desde el extranjero o del mercado local, siguiendo el proceso se realiza la recepción y verificación del producto de acuerdo con los requisitos solicitados, registrando y trasladando el producto con el debido control de almacén, la organización y adecuación de productos; la preparación, control de salida de almacén de pedido de producto, materia prima o insumos para su posterior venta y distribución al cliente.

En la Figura 2.8 muestra el Diagrama Analítico de Proceso de la gestión logística de Schroth Corporación Papelera S.A.C. con 15 operaciones: 06 Operaciones, 04 Operación/Control, 02 de Control, 02 de Transporte y 01 de Almacenamiento.

Figura 2. 8

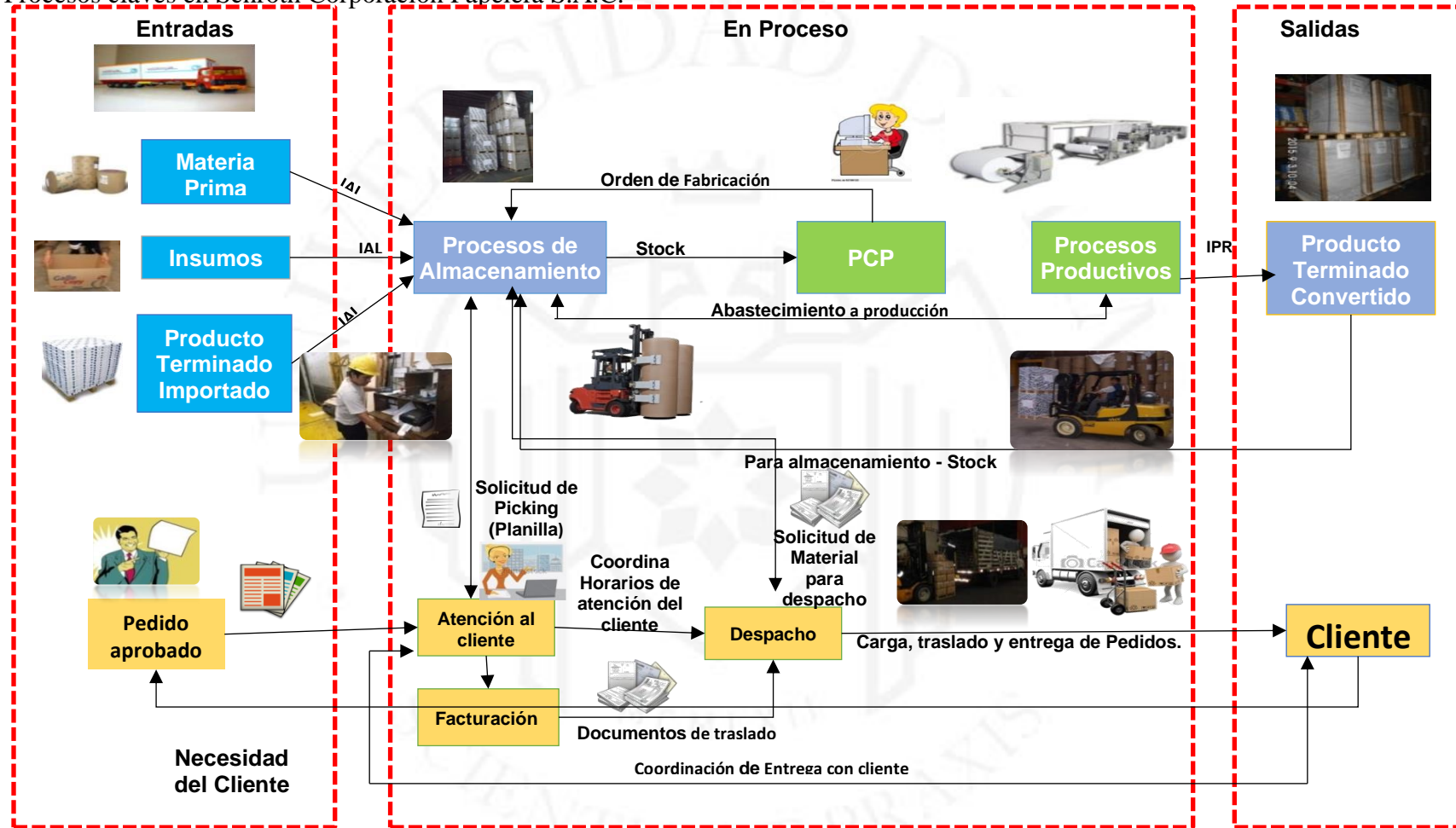
Diagrama Analítico de Proceso: DAP

Cursograma analítico											
Diagrama Num: Hoja N°: 1		Resumen									
Objeto: Despacho		Actividad	Actual	Propuesta	Economía						
Actividad: Proceso completo		Operación 	6								
Método: Actual		Transporte 	2								
Lugar: Planta Ate		Demora 	0								
Operario (s): Ficha N°:		Inspección 	2								
		Almacenaje 	1								
		Combinada 	4								
Compuesto por:		Tiempo (min-hombre)									
Aprobado por:		Costo: Mano de obra									
Fecha:		Costo: Material									
Fecha:		Total									
N°	Descripción de la Operación	Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo		Observaciones				
											
1	Identificación de proveedores										
2	Envío de solicitud de compra										
3	Establecimiento de acuerdos										
4	Compra										
5	Traslado de P/MP/ Insumo										
6	Recepción										
7	Registro										
8	Traslado a almacén										
9	Control de ingreso a almacén										
10	Organización y adecuación										
11	Almacenamiento										
12	Preparación de pedidos										
13	Control de salida de almacén										
14	Venta										
15	Distribución (Despacho)										
Total					6	4	0	2	2	1	

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Figura 2. 9

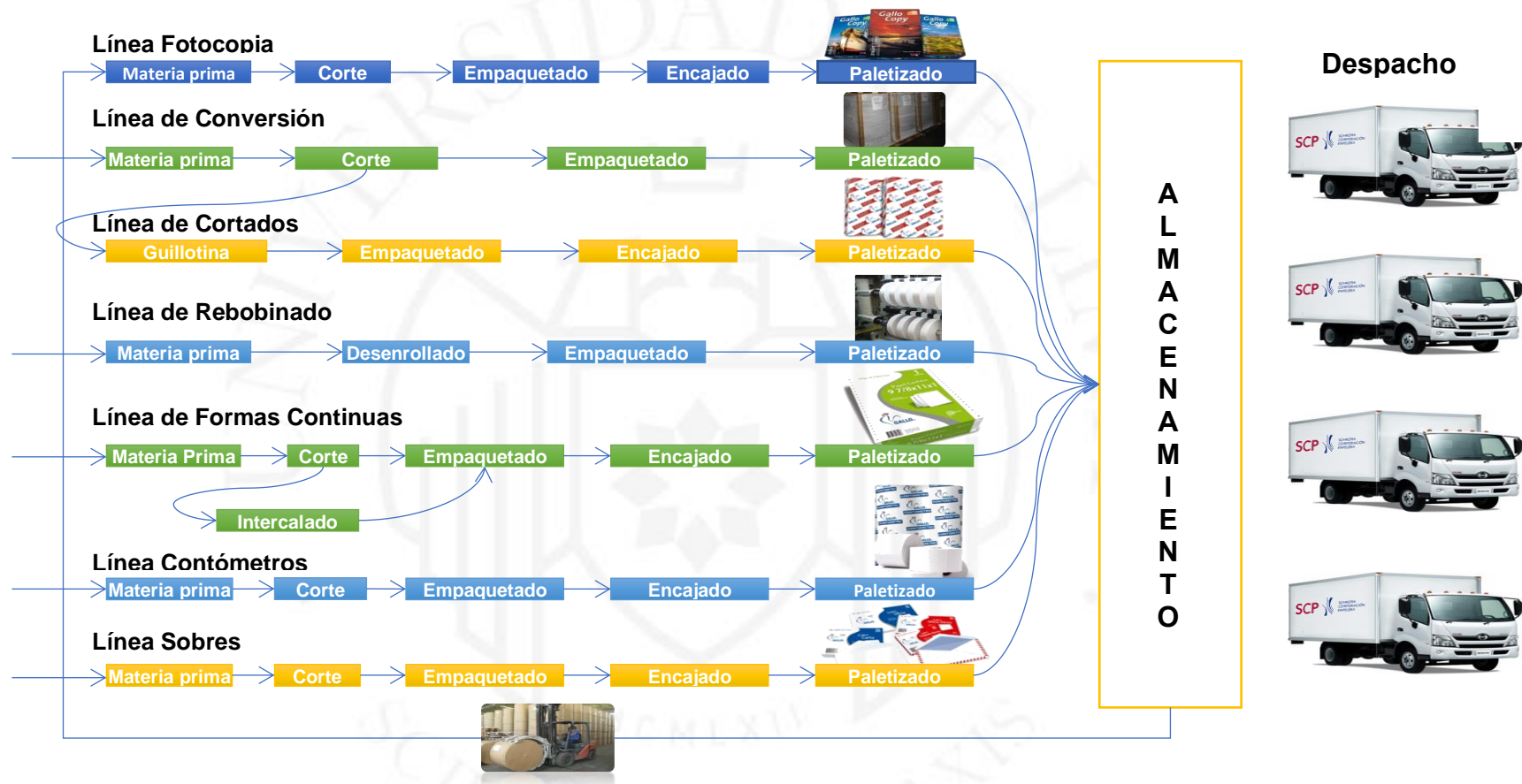
Procesos claves en Schroth Corporación Papelera S.A.C.



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Figura 2. 10

Líneas de productos de Schroth Corporación Papelera S.A.C.



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

2.2.4. Análisis de los indicadores generales de desempeño de los procesos claves

Para la empresa en estudio resulta muy importante el uso de indicadores, pues son herramientas que ayudan a determinar los resultados de los procesos en relación a sus objetivos empresariales.

Las Tabla 2.8 muestra los principales indicadores de gestión, la base de investigación de estos indicadores es el año 2016, sólo se hace referencia a aquellos que son importantes para realizar este estudio de investigación.



Tabla 2. 9

Principales indicadores de gestión de Schroth Corporación Papelera S.A.C.

Indicador	Formula de Cálculo	Unidad/ medida	Periodo/ medición	Fuente	Responsable	Significado
Rotación de Inventario	(Ventas/Inventario promedio)	9,56	Anual	Logistica.	Logistica	A mayor valor del indicador, nos indica que mas eficiente y rentable es la empresa.
Cobertura	(1/Rotación de inventarios)*365 días	38,17 días	Anual	Logistica	Logistica	A menor el valor del tiempo de de stock, indica que los productos son vendidos de manera rapida,
Cumplimiento de pedidos	(Pedidos entregados/ Total pedidos requeridos)*100	85%	Mensual	Logistica	Logistica	El porcentaje indica que no todos los pedidos son atendidos de manera oportuna.
Entregas a tiempo	Entregas a tiempo/ Total pedidos entregados)*	85%	Mensual	Logistica y operaciones	Logistica	El porcentaje indica que no todos los pedidos son entregados a tiempo.
Calidad de la entrega	(Cantidad de productos entregados en buenas condiciones / total de articulos entregados)*100	95%	Mensual	Logistica y operaciones	Logistica	El porcentaje indica que casi la totalidad de productos son entregados en buenas condiciones.
Productos obsoletos.	(Entradas - Salidas totales de almacen / Entradas totales de almacen)*100	8 %	Anual	almacén	Logistica	Es un valor alto, se busca mejorar este punto.
Mermas de almacen	(Productos en mal estado / Productos totales)*100	7 %	Anual	Almacén	Logistica	Es un valor alto, se busca mejorar este punto.
Productos de importación dañados.	(1- Productos Imp. Buenos / Productos Imp. Totales)*100	5%	Mensual	Almacén	Logistica	Es un porcentaje alto que origina incremento de costos por reclamos a los proveedores.

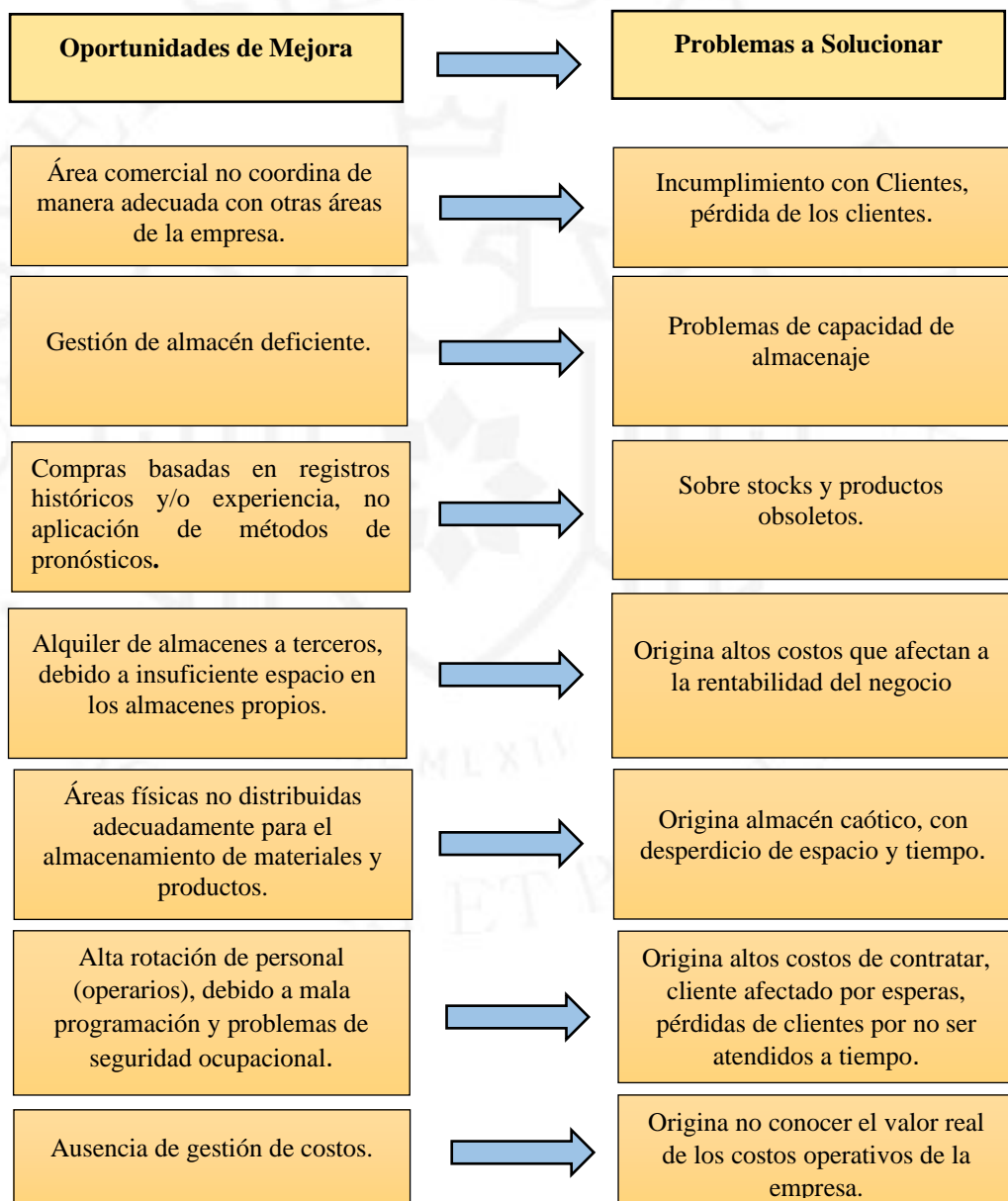
Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

2.2.5. Determinación de posibles oportunidades de mejora

La Figura 2.11 muestra los principales problemas encontrados en Schroth Corporación Papelera S.A.C., a su vez también se puede observar los problemas que originan estos problemas para un buen desempeño operacional de la empresa en estudio, los cuales representan oportunidades de mejora.

Figura 2. 11

Posibles oportunidades de mejora



Elaboración propia

2.2.6. Selección del sistema o proceso a mejorar

El presente trabajo de investigación aplicada **se enfocará principalmente en el estudio de la capacidad de almacenaje** analizando si el flujo de entrada y salida de productos está de acuerdo a las necesidades operativas de la empresa; se diagnosticarán los problemas encontrados en la capacidad de almacenamiento, sus causas y las oportunidades de mejora, teniendo en cuenta un análisis económico financiero de las propuestas de solución.

En los últimos años la empresa ha experimentado un crecimiento importante, lo cual se ha reflejado en la creciente demanda de sus productos, y esto ha traído como consecuencia que la empresa invierta en infraestructura (compra de terrenos aledaños a la planta) con finalidad de aumentar su capacidad de almacenamiento, sin embargo, esto ha sido insuficiente, pues se hace uso del alquiler de almacenes de terceros.

Como punto inicial de este estudio se tiene como información a diciembre del 2016 que los almacenes de propiedad de la empresa tienen una capacidad instalada de 5 100 Tn, teniendo para ese mismo periodo un stock total de 8 650 Tn, lo que genera el alquiler de almacenes de terceros para custodiar 3 550 Tn. de sobre stock.

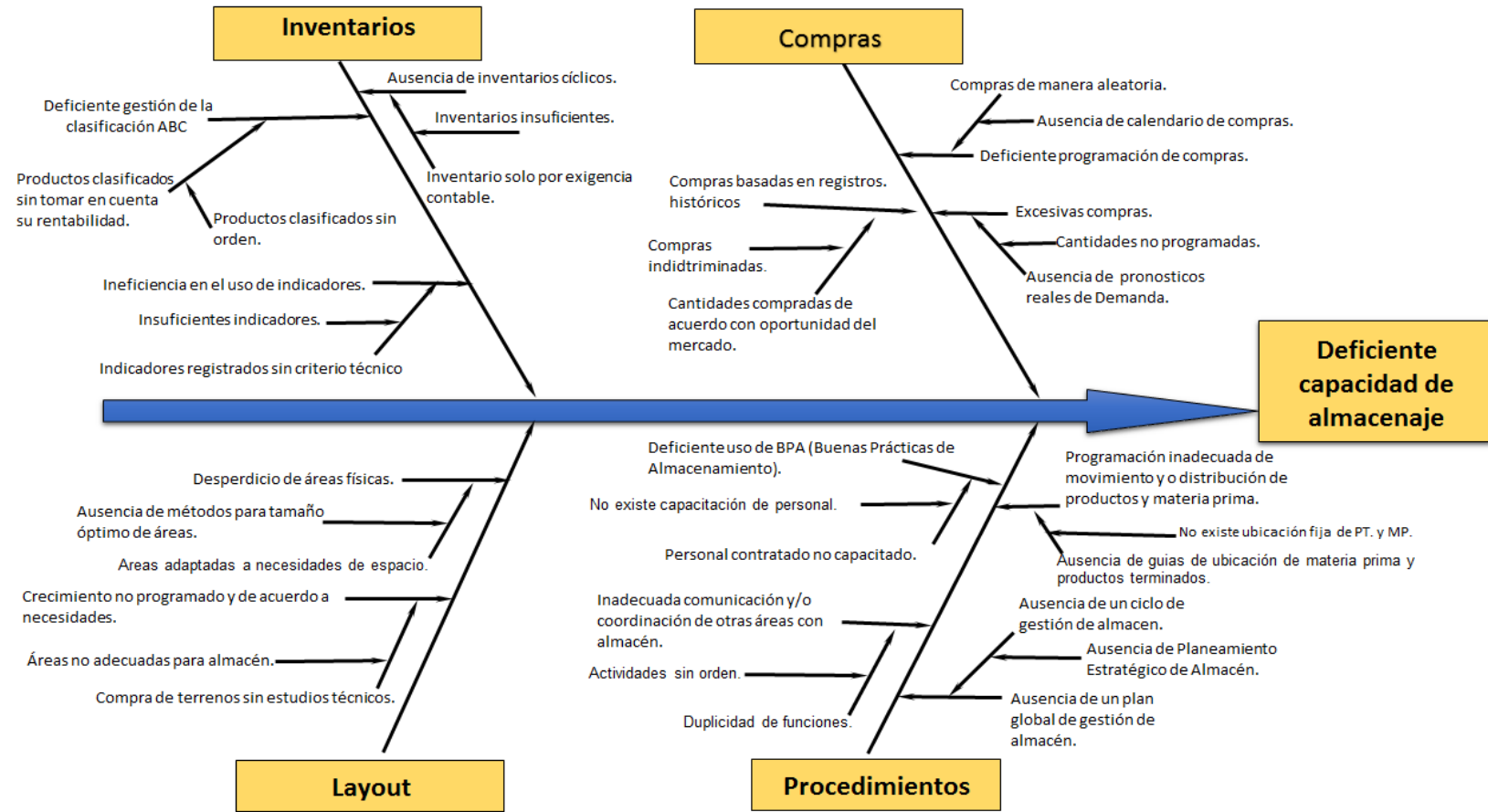
Se toma como referencia el párrafo anterior para hacer un contraste con la hipótesis planteada en este trabajo de investigación, la cual plantea que, si se mejora la gestión de almacén, se podría mejorar la capacidad de almacenaje.

Como un concepto general se puede decir que la gestión de almacén comprende la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén, hasta el punto de consumo de cualquier materia prima, productos semielaborados o productos terminados, así como el tratamiento de la información de los datos generados por la gestión de almacenaje.

En el análisis de la gestión de almacén se tomará en cuenta puntos vinculantes como son el control de inventarios, el diseño de Layout de almacén, la gestión de compras y los procedimientos de almacenaje.

En la Figura 2.13 se muestra el diagrama de Ishikawa que muestra los principales problemas que originan una mala capacidad de almacenaje en Schroth Corporación Papelera S.A.C.

Figura 2. 12
Diagrama de Ishikawa – capacidad de almacenaje



Elaboración propia

- **Diagrama de Pareto**

Definición del problema: Problemas en la capacidad de almacenaje.

Periodo de recolección de datos:

Con ayuda del personal del área de Logística se recolecto datos (causas que originan problemas en la capacidad de almacenaje) en los dos turnos de trabajo de 8 horas cada uno, durante cinco días consecutivos. (Primera semana de julio del 2017)

Causas:

- Problemas en la gestión de inventarios.
- Mala gestión de compras.
- Deficientes procedimientos de almacenaje.
- Deficiente Layout de almacén.

Tabla 2. 10

Datos del diagrama de Pareto

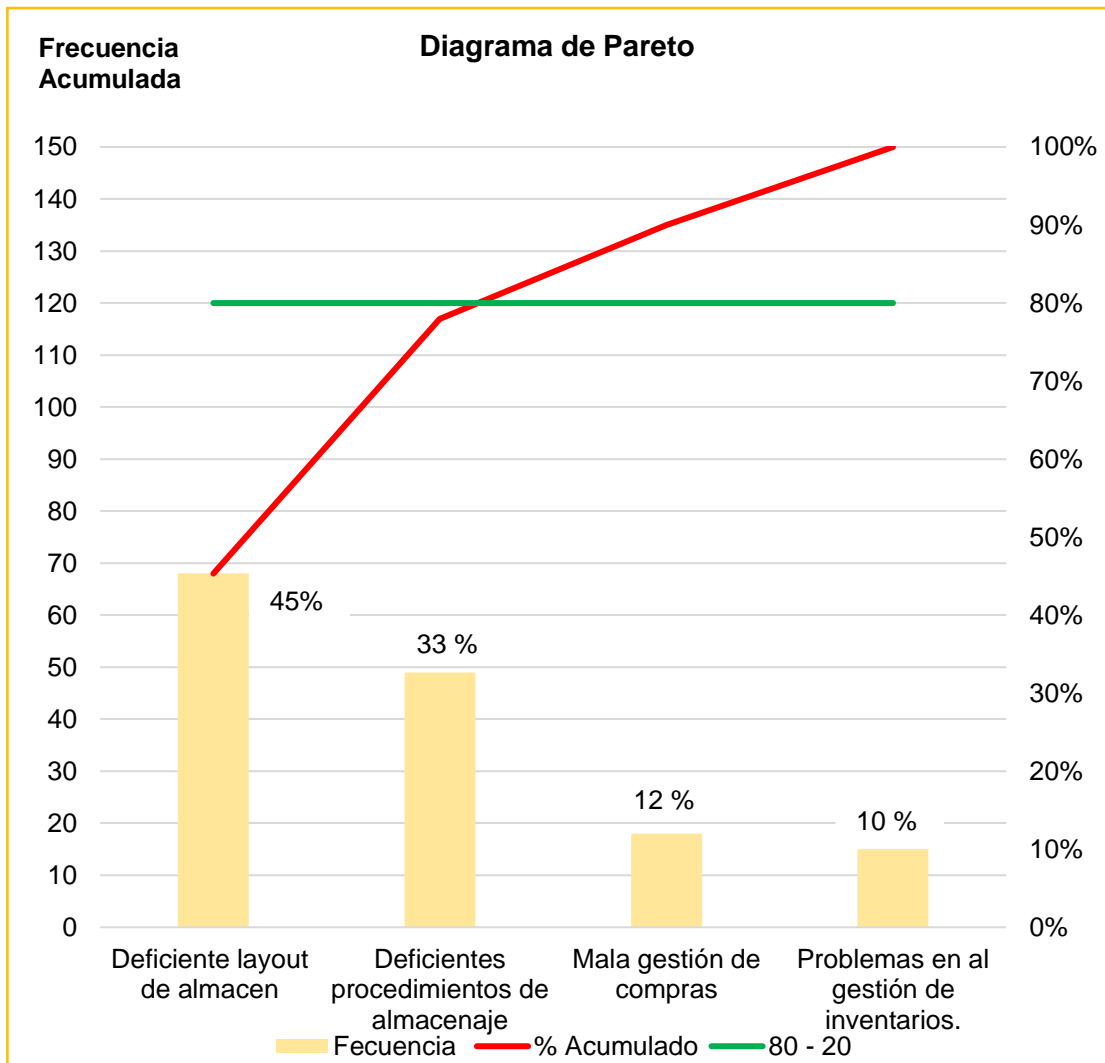
Causas	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia Acumulada	Porcentaje Acumulado
Deficiente Layout de almacén.	68	45 %	68	45 %
Deficientes procedimientos de almacenaje.	49	33 %	117	78 %
Mala gestión de compras.	18	12 %	135	90 %
Problemas en la gestión de inventarios.	15	10 %	150	100 %
Total	150	100 %		

Elaboración propia

La Figura 2.13 muestra el Diagrama de Pareto, donde se determina las causas de los problemas en la capacidad de almacenaje.

Figura 2. 13

Diagrama de Pareto – causas de los problemas de capacidad de almacenaje de Schroth Corporación Papelera S.A.C



Elaboración propia

Interpretación del diagrama de Pareto:

- Bajo el área del porcentaje acumulado que llega al 80% y se intercepta con la barra de 80-20, se encuentran dos problemas, el deficiente Layout de almacén y los deficientes procedimientos de almacenaje, a los cuales se tiene que priorizar su solución, para mejorar la capacidad de almacenaje.
- Los dos problemas restantes representan el 20% de las causas de los problemas de capacidad de almacenaje.

CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE ALMACÉN

3.1. Análisis de la gestión de almacén

3.1.1. Caracterización detallada de la gestión de almacén

El presente trabajo de investigación aplicada se enfoca principalmente en el estudio de la capacidad de almacenaje, analizando si la gestión de almacén influye en el aumento de la capacidad de almacenaje, para ello se describirá detalladamente la gestión de inventarios y la gestión de almacén propiamente dicha.

3.1.2. Gestión de Inventarios

La palabra inventario hace referencia a los artículos que permanecen almacenados en la empresa a la espera de una posterior utilización. Por tanto, se conoce como inventario, stock o existencias al conjunto de elementos de distinto tipo almacenados por la empresa para hacer frente a futuras necesidades de producción o venta.

a) Política de Inventarios

- Ausencia de políticas y controles que registren de manera exacta los niveles de inventario.
- No se conoce con exactitud el momento en que las existencias (materia prima, insumos y productos) se deben reponer.
- No se conoce el orden de reposición (materia prima, insumos y productos).
- Con lo señalado, se puede observar que la metodología usada por la empresa en la gestión de inventarios es el “método determinista”, pues éste realiza el reaprovisionamiento de existencias para cubrir necesidades en el momento que las existencias llegan a un nivel mínimo (de acuerdo a la experiencia de los encargados de ese proceso).
- El pronóstico de la demanda que está basado en supuestos de ventas y registros históricos.

b) Clasificación ABC

- Existe una clasificación ABC como valorización de inventario.
- Sin embargo, no existe una clasificación ABC (física) la cual permita optimizar recursos y dar prioridad a aquellos productos que son más rentables para la empresa.
- Los productos solo son diferenciados únicamente por su volumen físico.
- No existe un lugar o espacio predeterminado para cada producto.
- Los productos son almacenados de acuerdo a la disposición de espacio y hasta se utilizan los pasillos para este fin, lo cual impide la fluidez del tránsito de personas y equipos de transporte de productos, las figura 3.1 muestra las consecuencias de la ausencia de una clasificación ABC (física) de productos.
- La ausencia de una clasificación ABC trae como consecuencia que exista un almacén caótico.
- No se aplica la metodología de las 5S en la gestión de inventarios.

Figura 3. 1

Almacén sin clasificación ABC (Física)



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Indicadores

- Se cuenta con indicadores generales que se indican en la Tabla 2.9 los cuales son obtenidos de los resultados finales de la gestión periódica o anual de la empresa.
- Los indicadores específicos están ausentes debido a la ausencia de inventario cíclico, el cual permitiría monitorear de manera más acertada la gestión de inventario.
- Sin embargo, se cuenta con información diaria registrada en la base de datos del sistema utilizado por la empresa (ERP/ SOLUTION O7), lo cual es utilizado para verificar la precisión de los inventarios.

c) Administración

- Ausencia de comunicación entre el área comercial y el área de operaciones, de la misma manera entre el área de compras y el área de producción.
- Las áreas de operaciones y producción no están al tanto de las proyecciones de las ventas ni de la periodicidad de las importaciones, como órdenes de reposición, generando desorden e improvisaciones.
- Estas áreas son la base para una buena gestión en el manejo de los inventarios, ya que una depende una de la otra para generar un flujo de dinamismo dentro de la cadena logística.

d) Valuación de inventarios.

- La valuación y movimiento de los inventarios se realiza utilizando el método FIFO, la cual considera que la primera existencia que entra es la primera que sale (Primera entrada, Primera Salida).
- El costo de venta será el más antiguo de los precios de adquisición existentes.

e) Codificación de materiales y productos.

Para facilitar la localización y la administración de insumos, materiales y productos dentro de los almacenes, se utiliza un sistema de codificación alfanumérico, propio y adaptado a las necesidades de la empresa, el cual tiene las siguientes características:

- El primer y segundo carácter hacen referencia a que línea de producto pertenece el ítem.

- El tercer y cuarto carácter indica la procedencia de la materia prima y el proveedor de esta, para la fabricación del Ítem.
- Luego el quinto y sexto carácter se refieren al tipo de material con el que está hecho el Ítem.
- Los restantes cuatro caracteres, es un número correlativo.

La Figura 3.2 muestra cómo está conformado el código alfanumérico para materiales y productos, el cual muestra la línea de producto, el proveedor, el tipo de material y el número correlativo de material o producto.

El código alfanumérico es plasmado en las etiquetas de código de barras, las cuales se colocan sobre los productos, tal como se muestra en la Figura 3.2.

Tabla 3. 1
Código de materiales y productos

Línea de Producto	Proveedor	Tipo de Material	Número Correlativo
1C	CP	75	0004

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Figura 3. 2
Código de barras de materiales y productos.



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

f) Procedimiento de toma de inventario físico.

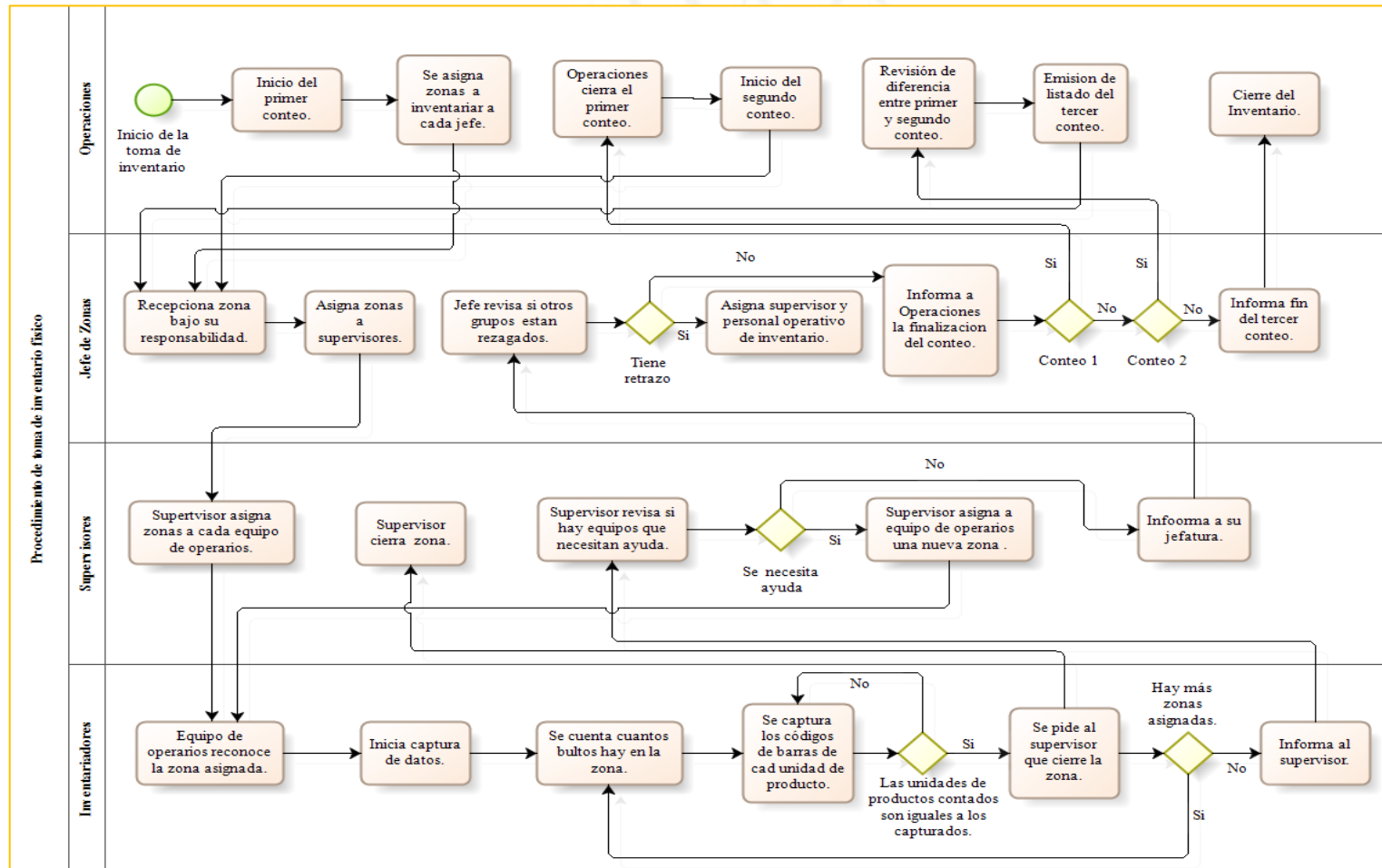
Se realiza para determinar la existencia física de los insumos, materia prima y productos que se encuentren almacenados en los almacenes de la empresa. Dicha verificación deberá ser contrastada con las existencias que figuran en los registros contables de la empresa a la fecha del inventario.

La toma de inventario se lleva al menos una vez al año y se utiliza la modalidad denominada “al barrer”, modalidad que consiste en que el equipo de verificadores

procede a efectuar el inventario empezando por un punto determinado del almacén efectuando el conteo de todos los bienes encontrados sin excepción, (Figura 3.3).



Figura 3. 3
Proceso de toma de inventario



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

3.1.3. Descripción detallada de la gestión de almacén

a) Terrenos y edificaciones.

La empresa cuenta con una planta industrial localizada en el distrito de Ate, la cual tiene un área de aproximadamente 8 000 m² los cuales se distribuyen en 5 000 m² de almacén y los 3 000 m² restantes de producción y despacho. Sus oficinas administrativas están localizadas en el distrito de San Isidro y cuenta con una sucursal en Arequipa (solo almacenaje y venta).

b) Descripción de la situación actual del almacén.

- **Distribución Física**

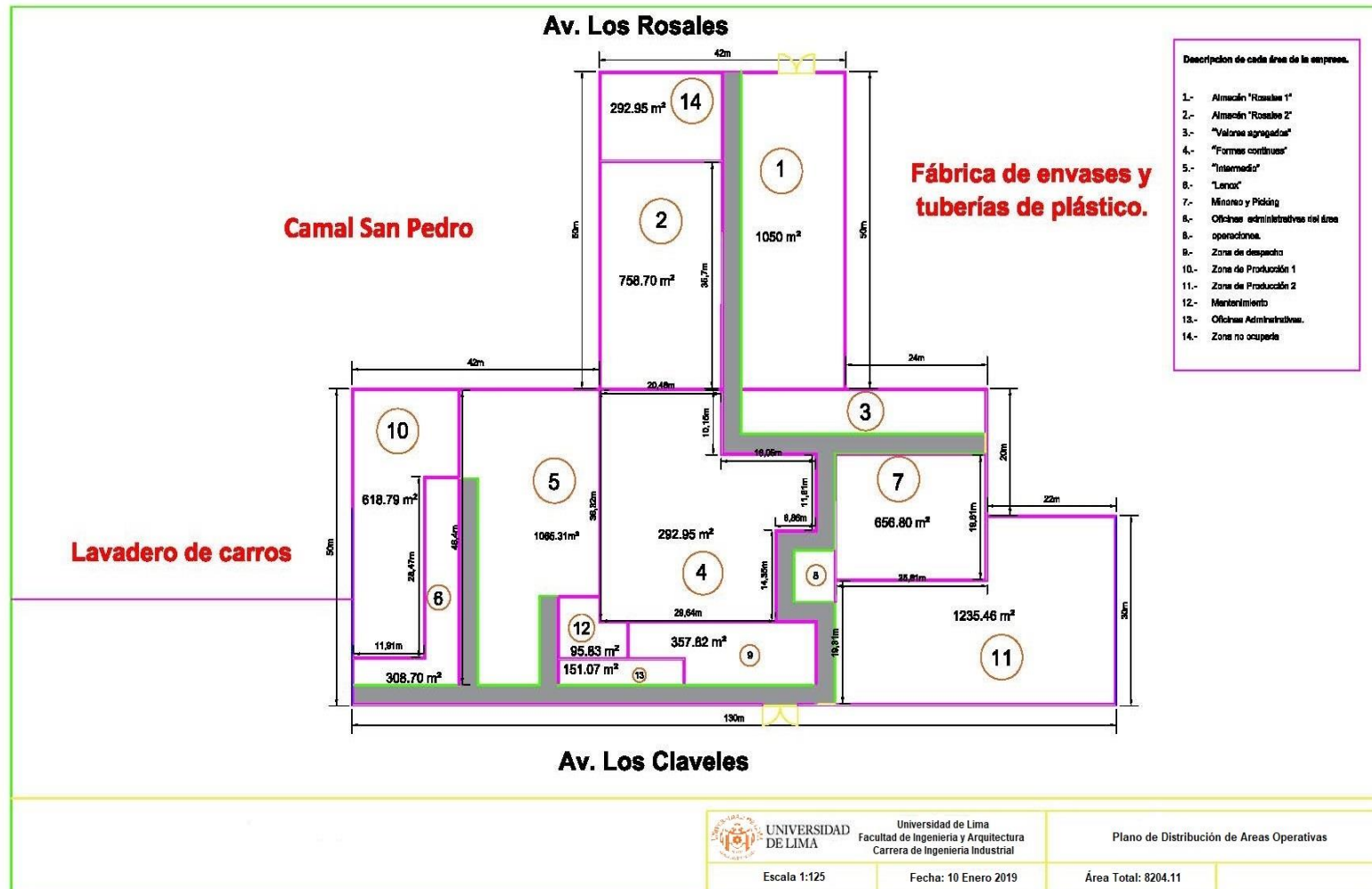
La empresa a través de los años ha incrementado su área de terreno inicial, comprando los terrenos colindantes y adaptando estos nuevos terrenos a sus necesidades, lo cual ha originado una disposición de planta desordenada e improvisada, que no ha permitido una utilización óptima de espacios físicos.

La Figura 3.4 muestra de manera general como están distribuidas las distintas áreas operativas dentro de la planta, donde se puede observar que no existe un orden lógico de ubicación de las áreas operativas de la empresa.

- **Método de almacenaje**

El método actual de almacenaje es en su mayoría el sistema de bloques apilados, el uso de estanterías está restringido para unos pocos productos. Se ha podido observar que debido a este método de almacenaje se presentan problemas como la incorrecta valoración del inventario utilizando el método FIFO, pues no se conoce el artículo que ha entrado en primer lugar y ello además origina obsolescencia de productos, también se observa que el apilamiento muchas veces origina productos dañados y de desmedro, por ultimo las expediciones y preparaciones de pedidos presentan dificultades en su preparación, consumiendo recursos innecesarios como horas-hombre.

Figura 3. 4
Distribución de las distintas áreas operativas dentro de la planta



Elaboración propia

c) Descripción de los almacenes existentes.

La ubicación de los almacenes se presenta en espacios que han sido adaptados de forma improvisada y cada uno de ellos tiene un nombre y denominación específica de acuerdo a los materiales o productos que en ellos se almacenan.

Los productos son colocados en diferentes tipos de parihuelas cono se muestra en la Tabla 3.2, donde se puede observar que se utilizan seis tipos de parihuelas, cuyo material es de madera, pero también se utilizan parihuelas de plástico en menor cantidad.

Tabla 3. 2

Tipos de parihuelas utilizadas

Tipo	Medida (cm.)	Ancho (cm.)	Largo (cm.)
Parihuela #1	61 x 86	61	86
Parihuela #2	69 x 89	69	89
Parihuela #3	72 x 102	72	102
Parihuela #4	90 x 110	90	110
Parihuela #5	100 x 120	100	120
Parihuela #6	Auto Copiativo	100	100

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2016)

La empresa ha tomado con mucho interés el diseño y construcción de los pisos debido a que considera que ello es esencial para un buen desempeño operacional de sus actividades diarias.

La Tabla 3.3 muestra las características más importantes que tienen los pisos, como son el espesor, la resistencia a la compresión el tamaño de las losas de los pisos y el tipo de concreto.

Tabla 3. 3

Características de los pisos

Usos	Espesor	Resistencia a la compresión.	Tamaño de las losas	Tipo de concreto.
Cargas móviles: Montacargas, apiladores y carretillas hidráulicas.	25 cm.	42 kg. / cm ²	30 x30 m.	Concreto de contracción compensada.
Cargas puntuales: Máquinas y equipos de producción, Racks.	25 cm.	42 kg. / cm ²	30 x30 m.	Concreto de contracción compensada.
Cargas uniformemente distribuidas: Apilamientos de material.	25 cm.	42 kg. / cm ²	30 x30 m.	Concreto de contracción compensada.

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

A continuación, se hace un detalle general de cada uno de los almacenes:

- **Almacén Rosales 1**

Tabla 3. 4

Características del almacén Rosales 1

Área (m²)	1 500
Altura (m)	8 m.
Tipo de techo	Parabólico
Tipo de productos almacenados	Productos terminados.
Método de almacenaje	Apilamiento
Tipos de parihuelas	Tipo: 1,2,3,4 y 5
Ancho de pasadizo	4 m.
Acceso	Montacargas (2,5 Tn.), apiladores, carretillas hidráulicas y personal.
Capacidad	1 150 ton.
Problemas encontrados	-Mal aprovechamiento del espacio disponible. -Mala ubicación de productos. -Problemas para retirar el producto. -Productos apilados en los pasadizos. -Excesivo manipuleo de los productos. -Productos dañados.

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

La Figura 3.5 muestra el almacén Rosales 1.

Figura 3. 5

Almacén Rosales 1



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

- **Almacén Rosales 2**

Tabla 3. 5

Características del almacén Rosales 2

Área (m²)	794
Altura (m)	11 m.
Tipo de techo	Parabólico
Tipo de productos almacenados	Bobinas apiladas hasta una altura de 7 m., cuyo peso de cada bobina oscila entre 0,7 – 1,5 ton.
Método de almacenaje	Apilamiento
Tipos de parihuelas	Tipo: 6 (papel autocopiativo)
Ancho de pasadizo	4 m.
Acceso	Montacargas (2,5 ton.), apiladores, carretillas hidráulicas y personal.
Capacidad	1 800 Tn.
Problemas encontrados	<ul style="list-style-type: none"> -Mal aprovechamiento del espacio disponible. -Problemas de tránsito de los montacargas -Problemas para retirar el producto. -Productos apilados en los pasadizos. -Excesivo manipuleo de los productos. -Productos dañados.

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

La Figura 3.6 muestra el almacén Rosales 2

Figura 3. 6

Almacén Rosales 2



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

- **Almacén de valores agregados.**

Tabla 3. 6

Características del almacén de valores agregados

Área (m²)	840
Altura (m)	11 m.
Tipo de techo	Caída a una sola agua.
Tipo de productos almacenados	Productos con valor agregado de producción propia.
Método de almacenaje	Apilamiento
Tipos de parihuelas	Tipo: 5
Ancho de pasadizo	3,5 m.
Acceso	Apiladoras con alcance de 5 m. de altura
Capacidad	400 Tn.
Problemas encontrados	-Mal aprovechamiento del espacio disponible. -Problemas para retirar el producto. -Productos apilados en los pasadizos. -Excesivo manipuleo de los productos. -Productos dañados. -Problemas de tránsito de los montacargas

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

La Figura 3.7 muestra el almacén de valores agregados.

Figura 3. 7

Almacén de valores agregados



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

- **Almacén de Formas y Opalinas.**

Tabla 3. 7

Características del almacén de valores agregados

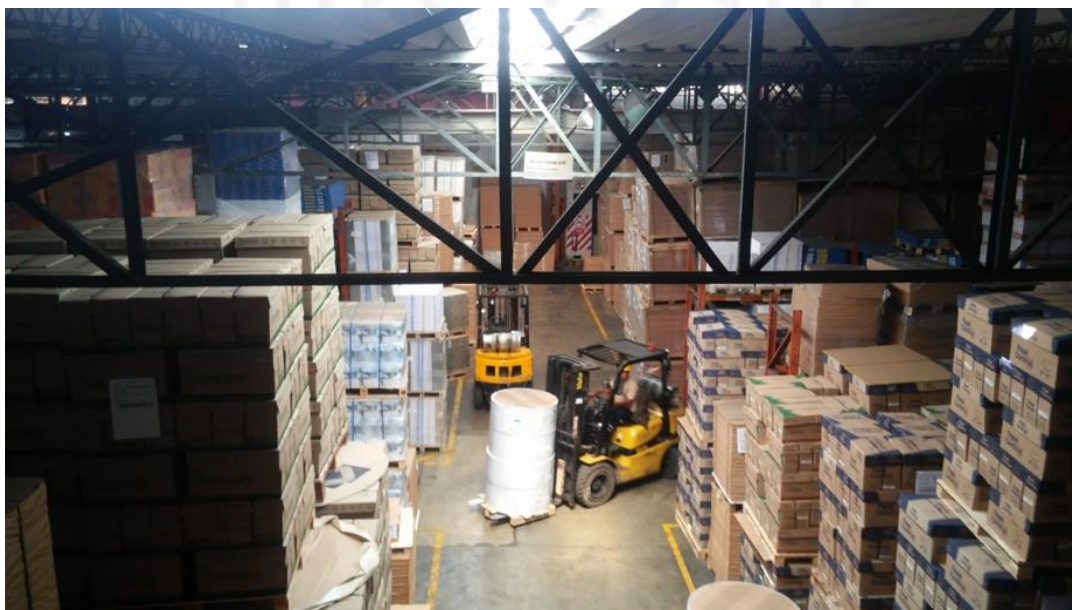
Área (m²)	628
Altura (m)	7 m.
Tipo de techo	Caída a una sola agua.
Tipo de productos almacenados	Productos terminados.
Método de almacenaje	Apilamiento
Tipos de parihuelas	Tipo: 1, 2, 3, 4 y 5
Ancho de pasadizo	4 m.
Acceso	Montacargas de 2,5 ton.
Capacidad	600 Tn.
Problemas encontrados	-Mal aprovechamiento del espacio disponible. -Problemas para retirar el producto. -Productos apilados en los pasadizos. -Excesivo manipuleo de los productos. -Productos dañados.

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

La Figura 3.8 muestra el almacén de Formas y Opalinas.

Figura 3. 8

Almacén de formas y opalinas



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

- **Almacén Intermedio.**

Tabla 3. 8

Características del almacén intermedio

Área (m²)	954
Altura (m)	12 m.
Tipo de techo	Parabólico
Tipo de productos almacenados	Productos terminados, bobinas apiladas hasta 7 m. de altura cuyo peso de cada bobina oscila entre 0,7 - 1,5 Tn.
Método de almacenaje	Apilamiento
Tipos de parihuelas	Tipo: 5
Ancho de pasadizo	4 m.
Acceso	Montacargas de 2,5 Tn.
Capacidad	950 Tn.
Problemas encontrados	-Mal aprovechamiento del espacio disponible. -Problemas para retirar el producto. -Excesivo manipuleo de los productos. -Productos dañados.

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

La Figura 3.9 muestra el almacén intermedio.

Figura 3. 9

Almacén intermedio



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

- **Almacén Lenox.**

Tabla 3. 9

Características del almacén Lenox

Área (m²)	277
Altura (m)	12 m.
Tipo de techo	A dos aguas
Tipo de productos almacenados	Productos terminados (papel fotocopia producidas por la maquina denominada Lenox)
Método de almacenaje	Apilamiento
Tipos de parihuela	Tipo: 1, 2, 3, 4 y 5
Ancho de pasadizo	4 m.
Acceso	Montacargas de 2,5 Tn.
Capacidad	200 Tn.
Problemas encontrados	-Mala ubicación de productos. -Problemas para retirar el producto. -Productos apilados en los pasadizos. -Excesivo manipuleo de los productos.

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

- **Locales alquilados**

Tabla 3. 10

Características locales alquilados

Área (m²)	2 000
Altura (m)	12 m.
Tipo de techo	A dos aguas
Tipo de productos almacenados	Productos terminados, materia prima (bobinas)
Método de almacenaje	Apilamiento
Tipos de parihuelas	Tipo: 1, 2, 3, 4 y 5
Ancho de pasadizo	4 m.
Acceso	Montacargas de 2,5 Tn.
Capacidad	3 300 Tn.
Problemas encontrados	-Mala ubicación de productos. -Problemas para retirar el producto. -Productos dañados.

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

La Tabla 3.11 muestra la capacidad de almacenaje tanto de almacenes propios como alquilados.

Tabla 3. 11

Capacidad de almacenaje (Almacenes propios / alquilados)

	Capacidad (Tn.)
Almacenes propios	5 100
Almacenes Alquilados	3 550
Total	8 650

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

d) Equipos de almacén

La empresa cuenta con 11 montacargas de 2,5 Tn. de capacidad, 2 apiladores de capacidad de carga de casi 2 Tn. 15 carretillas hidráulicas para traslados manuales, las cuales tienen capacidad hasta 1,5 Tn.

Por turno de 8 horas trabajan solo 4 montacargas, con la finalidad de ahorrar costos de mantenimiento y de paradas de máquina.

La Tabla 3.12 muestra los equipos utilizados para realizar las operaciones de transporte, carga y descarga en el almacén.

Tabla 3. 12

Equipos utilizados en las operaciones de almacenaje

N°	Descripción	Cantidad	Antigüedad	Capacidad	Observación
1	Montacargas	1	1998	2,5 Tn.	De Segunda Mano
2	Montacargas	1	2002	2,5 Tn.	De Segunda Mano
3	Montacargas	1	2006	2,50 Tn.	Nuevo
4	Montacargas	1	2008	2,50 Tn.	Nuevo
5	Montacargas	1	2008	2,50 Tn.	Nuevo
6	Montacargas	1	2009	2,50 Tn.	Nuevo
7	Montacargas	1	2009	2,50 Tn.	Nuevo
8	Apilador	1	2011	1,70 Tn.	De Segunda Mano
9	Apilador	1	2011	1,25 Tn.	De Segunda Mano
10	Montacargas	1	2010	2,5 0Tn.	Nuevo
11	Montacargas	1	2010	2,50 Tn.	Nuevo
12	Montacargas	1	2010	2,50 Tn.	Nuevo
13	Montacargas	1	2010	2,50 Tn.	Nuevo
14	Carretillas Hidráulicas	15	---	1,50 Tn.	En uso

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

e) Personal de Almacén

La Tabla 3.13 muestra el personal involucrado en las operaciones de almacenaje, el cual está compuesto por personal tanto operativo y administrativo.

Tabla 3. 13

Personal de Almacén

Cargo / Puesto	Cantidad
Subgerente de Operaciones	1
Jefe de Despacho	1
Jefe de Almacén	1
Asistente de Almacén	1
Asistente de Operaciones	1
Almacén de Productos Terminados	
Operario	70
Supervisor	8
Auxiliar	2
Almacén de Materia Prima	
Operario	24
Supervisor	3
Lotizador	2
Montacarguista	16
Total	130

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

f) Procedimiento actual de almacenaje.

Se observa que el actual procedimiento de almacenaje no sigue criterios técnicos previamente establecidos, ya que, para los ingresos y almacenaje de materia prima y productos terminados, se utilizan los espacios del almacén que se encuentran disponibles, lo cual trae como consecuencia caos y desorden, lo que repercute en el excesivo uso de recursos tanto humanos como materiales.

Se tienen dos tipos de ingresos al almacén, los ingresos cuyo origen es la importación (materia prima y productos terminados) y los ingresos por producción (productos terminados), a continuación, se describe cada uno de ellos.

- **Ingresos por Importación.**

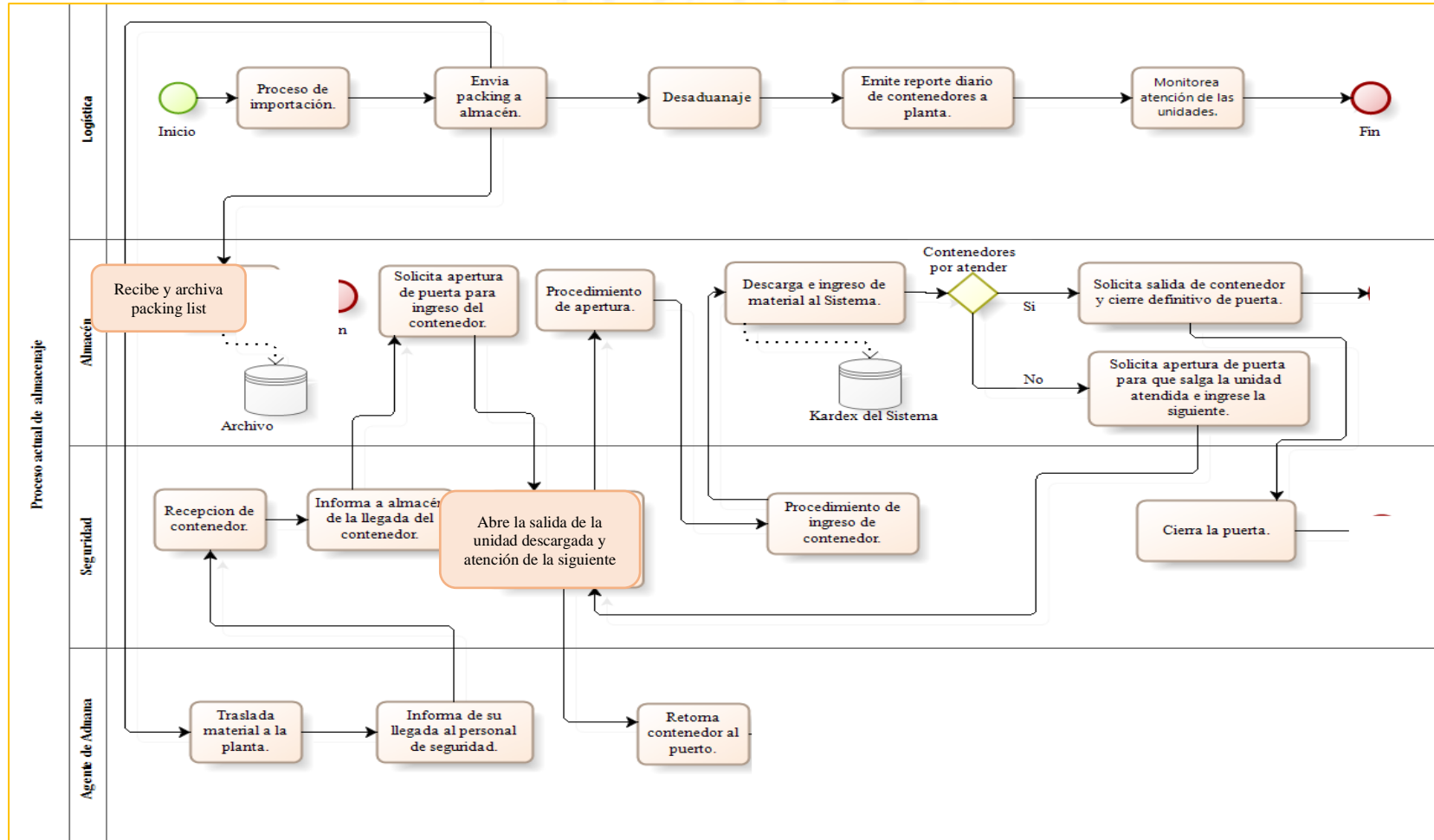
Se reciben siete contenedores diarios de lunes a viernes y tres los días Sábados, cada uno de 22 Tn. en promedio, lo que hace un total de 38 contenedores con 836 Tn. por semana y aproximadamente 43 472 Tn. al año. (Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. – 2016)

La Figura 3.10 muestra el procedimiento de Recepción de insumos, materia prima y productos terminados a almacén.

La Figura 3.11 muestra donde se ubica los insumos, materia prima o producto terminado dependiendo si es de importación o de producción nacional, además se indica la zona de descarga y la zona pulmón (almacén auxiliar).

Figura 3. 10

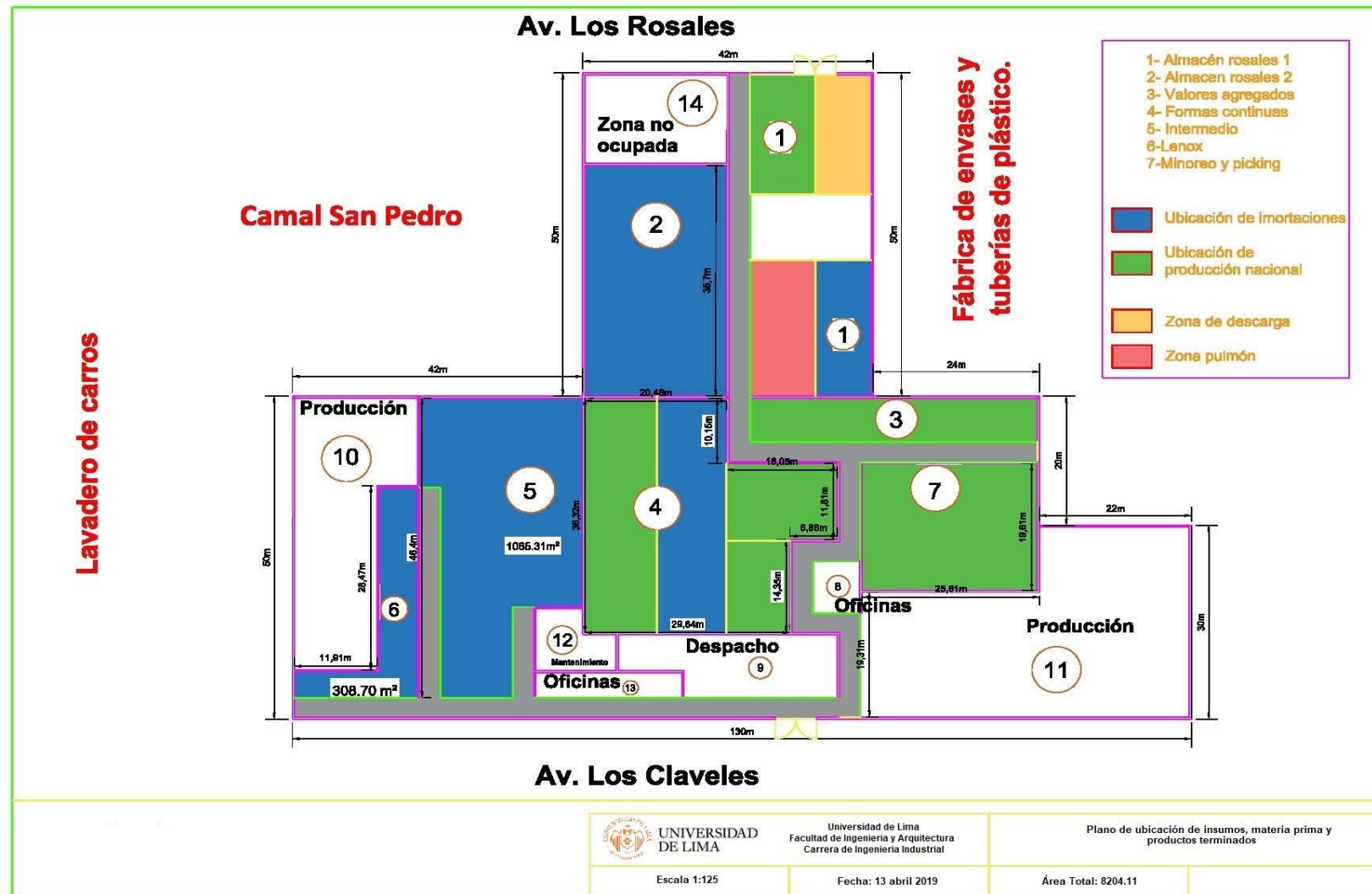
Proceso de recepción de importaciones



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C.

Figura 3. 11

Ubicación de importaciones y producción nacional



Elaboración propia

- **Ingresos por Producción.**

Además del almacenaje de productos de importación, también se almacenan diferentes tipos de productos terminados, derivados de sus variadas líneas de producción. En este proceso participan, un operario de producción, un operario de Almacén y un montacarguista.

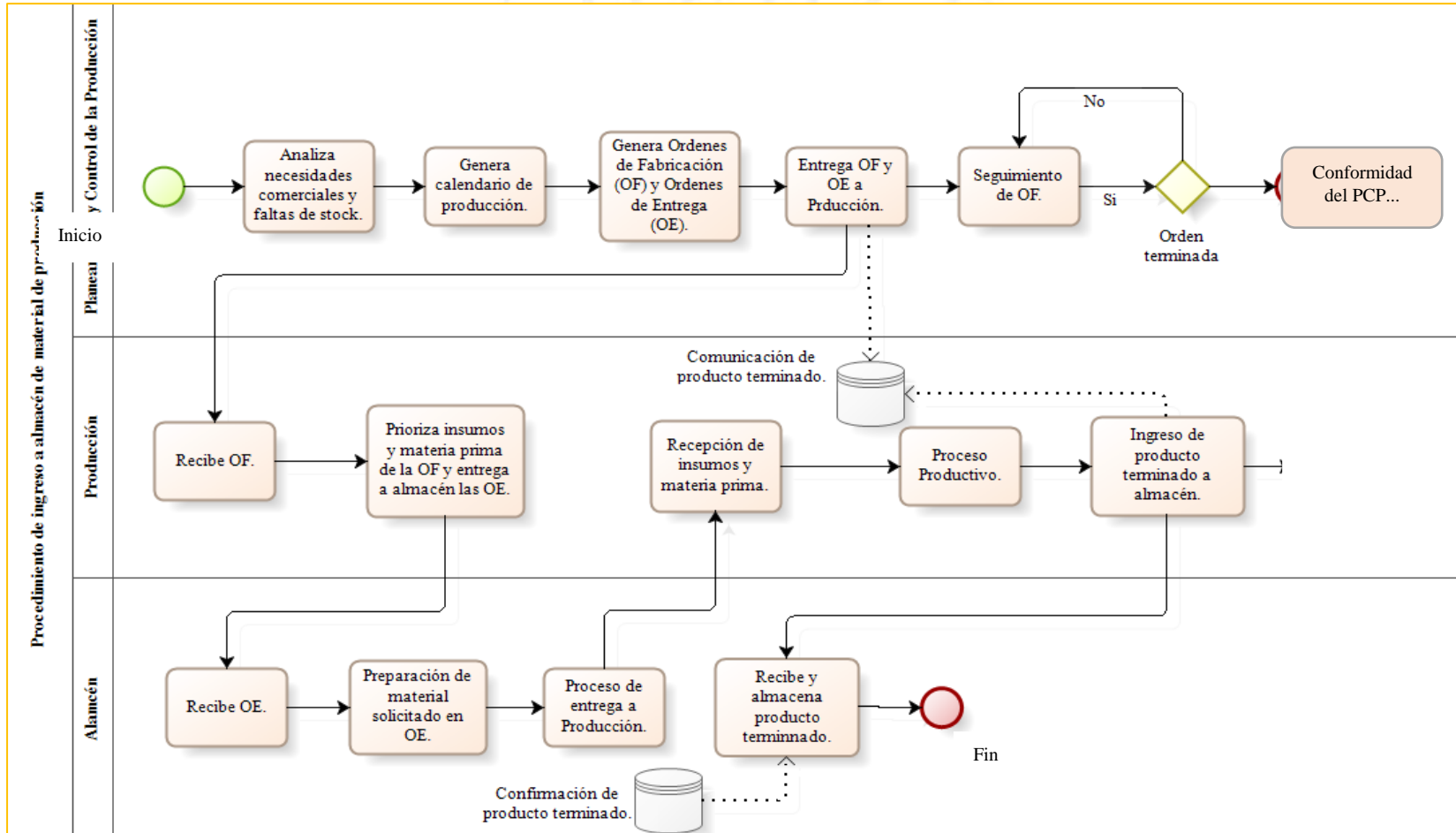
El procedimiento es el siguiente:

- El operario de producción pre ingresa el producto entregado al almacén, a esto se le denomina *comunicación*, la *comunicación* representa un pre ingreso de material en su respectiva unidad de medida al sistema. En este proceso se adhieren al material las etiquetas de código de barras, las cuales son necesarias para el siguiente proceso.
- Una vez que el operario de producción *comunica* el material, el operario de almacén captura los códigos de barra del material y se genera el ingreso al Kardex, este proceso se llama confirmación.
- Estas dos actividades se realizan en la zona de producción.
- Una vez confirmado el material, se indica al personal montacarguista para que traslade el material del ambiente de producción al ambiente de Almacén.

La Figura 3.12 muestra el procedimiento de ingreso de productos terminados de producción a almacén.

Figura 3. 12

Proceso de recepción por producción



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C.

3.2. Análisis de la situación de almacenaje

Para comenzar con el análisis de la situación actual de almacenaje se tomará como primer punto la información del inventario al 31 de diciembre del 2016 la cual se muestra en la Tabla 3.14, donde se clasifica los productos por familia y las cantidades están expresadas en toneladas.

Tabla 3. 14

Inventario al 31 de diciembre del 2016

Familia	Stock	%
Autocopiativo	681 387	8,12
Bond	2 155 76	25,67
Bulky	143 157	1,7
Cartulina escolar	79 999	0,95
Copia	21 083	0,25
Couché	753 863	8,98
DRB	299 713	3,57
DRC	433,45	5,16
Fino	48 041	0,57
Foldcote	126 064	1,50
Fotocopia	2 400,30	28,58
Kraft Extensible	360 872	4,30
Kraft Pack	0,27	0,01
Manila	93,11	1,11
Opalina	71 831	0,86
Periódico	307 633	3,66
Tag	100 695	1,20
Térmico	305 656	3,64
Triplex RB	7 329	0,09
Triplex RG	8 808	0,11
Total (Tn.)	8 399 47	100

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Se puede observar en la Tabla 3.14 que el stock es de 8 399 Tn., contando los productos que se encuentran tanto en los almacenes propios como en el almacén alquilado.

Se puede también apreciar que la mayor participación la tiene el papel bond con un 26%, papel fotocopia con 29%, papel Couché con 9% y papel autocopiativo con 8%, los cuales representan el 72% del inventario y con ello se llega a la conclusión que estos productos son los que originan las mayores restricciones en el almacén y los que consumen mayores recursos para su almacenaje.

La Tabla 3.15 muestra la manera como están distribuidas las familias de productos tanto en el almacén propio como en el almacén alquilado.

Con esta información se puede obtener como conclusión que la capacidad máxima del almacén propio, en condiciones actuales, es de 5 100 Tn., y para responder a sus necesidades de almacenaje tiene que alquilar almacenes de terceros.

También se observa que la familia de papel fotocopia son los productos más representativos en el almacén alquilado con un total de 1 460 Tn., lo cual también representa el 61% del stock total de esta familia de productos, solo siendo almacenadas 940 Tn., en los almacenes propios de la empresa.

La proporción actual de capacidad entre lo propio y alquilado es de 62% y 38% respectivamente.

Tabla 3. 15

Familia de productos en almacén propio y alquilado (31/12/2016)

Familia de Productos	Almacén Propio	%	Almacén Alquilado	%	Total
Autocopiativo	436	64	246	36	682
Bond	1 797	83	359	17	2 156
Bulky	83	58	60	42	143
Cartulina Escolar	48	60	32	40	80
Copia	21	100	--	--	21
Couché	518	69	235	31	754
DRB	255	85	45	15	300
DRC	244	56	189	44	433
Fino	30	63	18	37	48
Foldcote	125	99	1.0	1.	126
Fotocopia	940	39	1 460	61	2 400
Kraft Extensible	157	44	204	56	361
Kraft Pack	0,3	100	--	--	0.30
Manila	92	98	1	2.	93
Opalina	32	44	40	56	72
Periódico	169	55	139	45	308
Tag	92	91	9	9	101
Térmico	306	100	--	--	306
Triplex RB	7	100	--	--	7
Triplex RG	9	100	--	--	7
Total (Tn.)	5 361	64	3 038	36	8 399

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

La Tabla 3.16 muestra los inventarios finales entre los años 2012 y 2016, donde también se indica la ubicación de los stocks tanto en almacén propio como en almacén alquilado, la información se presenta en toneladas.

Tabla 3. 16

Inventarios finales entre los años 2012 y 2016

Inventario	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014	31/12/2015	31/12/2016
Almacén Propio (Tn)	5 361 (71,61%)	5 361 (70,93%)	5 361 (69,88%)	5 361 (66,30%)	5 100 (60,72%)
Almacén Alquilado (Tn)	2 125 (28,39%)	2 200 (29,07%)	2 311 (30,12%)	2 725 (33,70%)	3 299 (39,28%)
Total (Tn.)	7 486	7 561	7 672	8 086	8 399

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

3.2.1. Compras

Las compras se dividen en compras locales e importaciones, las mismas que son autorizadas por la Gerencia General y el Gerente de Compras. Las órdenes de compra de importación se generan para adquirir materia prima y producto terminado de venta directa y las órdenes de compra local se generan para adquirir insumos.

Las compras de insumos, materia prima y productos terminados se realizan de acuerdo a las oportunidades que se presentan sin ningún previo estudio técnico de las necesidades de compras, es decir no basan sus compras en los niveles de stocks o puntos de reposición, inclusive estos últimos son inexistentes dentro de la gestión de inventarios, finalmente esta gestión de compras origina los sobre stocks de los inventarios.

Las compras se basan en las siguientes estrategias:

Compras Parciales: Se realiza con los proveedores extranjeros, acordando un precio por volumen con envíos parciales mensuales, siendo el envío mínimo por mes de tres contenedores; esta medida genera en algunos meses sobre stock, por no verificarse si los productos solicitados van de acuerdo al requerimiento del mercado.

Compras de Productos Nuevos: Se realizan con los mismos proveedores, la capacidad de respuesta es a tiempo definido por el proveedor y normalmente entre tres a cuatro meses puesto en puerto destino, el pedido mínimo es de un contenedor de 40 pies, el cual se puede completar con otros productos de mayor rotación (usualmente se acepta esta condición).

Compras Locales: Dependiendo del insumo (principalmente cajas y pegamentos), se establece una cantidad mínima de compra, el trato es directo y existe mayor poder de negociación y trato especial para ciertos casos (ejemplo caso de cajas: entrega parcial, primer envío adelantado para cumplir con pedido especial), siendo la capacidad de respuesta rápida.

La Tabla 3.17 muestra las compras (importaciones) en toneladas y en valor CIF de los años 2014 – 2015 y 2016. Las figuras 3.13 y 3.14 muestran de manera gráfica esta información.

Tabla 3. 17

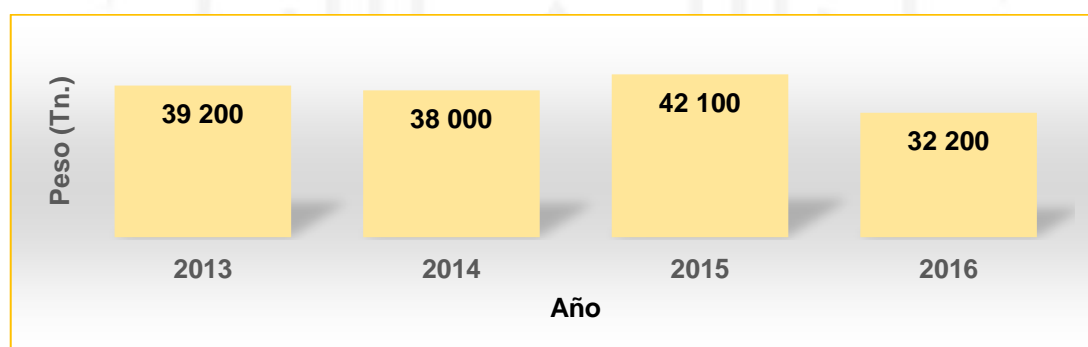
Importaciones de materia prima y productos de papel

	2013	2014	2015	2016
Peso Neto (Tn.)	36 200	42 100	38 000	39 200
Valor CIF (Millones de US\$)	35,3	40,9	36,4	37,5

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Figura 3. 13

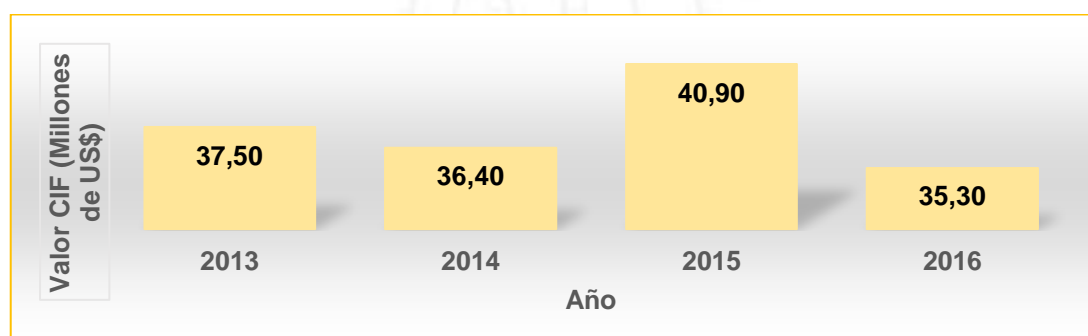
Peso Neto (Tn.) Importaciones



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Figura 3. 14

Valor CIF (Millones de US\$) Importaciones



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

La Tabla 3.18 muestra las compras (importaciones) en toneladas, por familia de productos en los años 2014 - 2015 y 2016.

Tabla 3. 18

Importaciones por familia de productos

Familia de Productos	2014	2015	2016
Autocopiativo	3 400	3 000	3 100
Bond	11 000	10 000	10 450
Bulky	750	500	800
Cartulina escolar	400	200	320
Copia	100	120	100
Couché	3 700	3 000	3 100
DRB	1 500	1 100	1 250
DRC	2 200	1 720	1 650
Fino	200	250	300
Foldcote	650	500	700
Fotocopia	12 000	12 500	12 100
Kraft Extensible	1 620	1 505	1 475
Kraft Pack	2	5	3
Manila	500	425	450
Opalina	400	500	350
Periódico	1 582	1 180	1 395
Tag	510	370	500
Térmico	1 510	1 050	1 100
Triplex RB	36	30	40
Triplex RG	40	45	42
Total (Tn.)	42 100	38 000	39 200

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

3.2.2. Ventas

La Tabla 3.19 muestra el registro histórico de ventas de las familias de productos entre los años 2012 y 2016, la información se presenta en toneladas.

Tabla 3. 19

Ventas anuales por familia de productos

Familia de Productos	2012	2013	2014	2015	2016
Autocopiativo	2 985	2 992	3 221	3 010	3 118
Bond	9 695	10 025	11 865	10 839	10 256
Bulky	785	725	885	801	922
Cartulina escolar	301	291	335	294	312
Copia	95	101	125	108	111
Couché	2 658	2 523	2 856	2 425	2 931
DRB	1 026	985	1 116	1 029	1 275
DRC	1 485	1 569	1 726	1 469	1 614
Fino	351	315	298	285	289
Foldcote	548	522	591	589	685
Fotocopia	12 546	10 985	13 459	12 056	11 945
Kraft Extensible	1 198	1 298	1 310	1 156	1 400
Kraft Pack	1	1	1	2	1
Manila	459	501	595	531	453
Opalina	368	325	398	329	346
Periódico	1 359	1 489	1 359	1 247	1 562
Tag	325	389	488	453	497
Térmico	995	1 025	1 185	889	1 092
Triplex RB	35	36	40	36	38
Triplex RG	22	28	36	38	40
Total (Tn.)	37 237	36 125	41 889	37 586	38 887

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Las Tablas 3.20, 3.21 y 3.22 muestran las ventas mensuales por familia de productos de los años 2014 - 2015 y 2016 respectivamente, los valores mostrados se encuentran en toneladas.

Tabla 3. 20

Ventas 2014 (mensuales por familia de productos)

Familia Prod.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Autocopiativo	200,29	310,25	359,28	300,25	325,45	256,89	250,26	259,56	278,48	289,45	189,28	201,56	3 221
Bond	700,56	1	1	1	980,25	970,87	990,24	1	995,80	910,58	885,29	821,25	11 865
Bulky	55,50	98,90	95,26	81,54	82,25	74,56	70,59	88,45	78,56	60,88	50,25	48,26	885
Cartulina Esc.	18,25	35,58	42,50	40,29	27,10	33,17	25,80	33,58	28,10	25,20	15,20	10,23	335
Copia	3,25	25,26	25,20	15,20	4,20	4,50	5,20	15,20	4,34	15,20	2,25	5,20	125
Couché	100,25	215,20	426,25	385,20	416,00	350,26	300,29	180,89	159,24	189,24	52,20	80,98	2 856
DRB	50,25	36,20	20,26	85,20	90,25	110,20	69,11	198,50	125,34	185,20	100,29	45,20	1 116
DRC	50,83	58,90	48,98	88,90	115,80	95,25	346,26	100,58	225,80	315,20	189,25	90,25	1 726
Fino	12,25	10,26	5,20	5,26	15,60	48,74	29,30	8,50	12,20	15,20	85,20	50,29	298
Foldcote	30,20	20,26	18,90	55,50	58,90	128,80	100,25	80,29	15,20	25,60	25,20	31,90	591
Fotocopia	899,60	785,58	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13 459
Kraft Extens.	82,23	50,26	395,29	259,60	108,45	359,26	798,59	526,25	100,59	200,56	090,25	025,23	459
Kraft Pack	0,00	0,00	189,25	128,90	100,59	24,69	56,25	100,29	159,20	202,80	100,29	115,25	1 310
Manila	20,25	0,00	0,00	0,00	0,20	0,10	0,10	0,00	0,30	0,1	0,20	0,00	1
Opalina	20,25	15,25	85,90	78,98	90,20	39,96	89,25	30,15	50,26	25,59	18,95	50,26	595
Periódico	18,20	10,25	8,26	45,80	55,90	25,20	40,20	99,34	30,50	18,90	25,20	20,25	398
Tag	88,26	80,20	150,26	189,50	102,30	44,81	95,20	200,58	159,24	90,20	78,25	80,20	1,359
Térmico	20,15	35,21	45,20	90,25	45,20	19,09	20,25	45,20	80,25	45,80	8,90	32,50	488
Triplex RB	36,25	20,25	18,26	90,25	156,20	180,56	200,56	159,20	110,17	78,90	88,50	45,90	1 185
Triplex RG	1,00	1,00	3,50	2,50	2,20	4,60	3,25	5,20	1,00	6,25	3,60	5,90	40
Total (Tn.)	2 387,57	3 009,70	4 129,62	4 058,96	3 780,54	3 772,31	4 497,60	4 241,27	3 615,77	3 707,05	1 922,80	2 765,81	41 889

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Tabla 3. 21

Ventas 2015 (mensuales por familia de productos)

Familia Prod.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Autocopiativo	150,25	370,25	385,26	325,85	280,26	200,89	292,06	245,89	219,23	180,56	200,24	159,26	3 010
Bond	700,25	1 111,29	1 125,89	998,45	985,45	730,65	889,56	905,45	889,27	945,23	899,26	658,25	10 839
Bulky	42,50	95,20	100,25	95,26	88,50	52,23	43,53	58,29	65,80	66,59	52,60	40,25	801
Cartulina Esc.	12,30	35,40	36,45	30,58	25,50	22,12	25,20	38,25	30,25	15,25	12,50	10,20	294
Copia	10,20	18,10	6,25	4,25	4,65	18,20	5,20	8,50	3,50	5,20	18,20	5,75	108
Couche	80,26	50,20	45,25	89,24	120,59	475,98	300,40	280,24	225,89	250,80	325,90	180,25	2 425
DRB	250,25	180,59	53,29	50,20	34,84	48,90	35,10	45,20	60,26	88,90	80,95	100,52	1 029
DRC	180,25	70,20	50,26	45,89	195,20	200,50	147,22	101,58	120,00	125,20	80,50	152,20	1 469
Fino	10,20	18,25	50,20	15,20	11,59	52,26	30,21	11,25	15,20	50,76	8,90	10,98	285
Foldcote	78,90	42,25	30,26	88,90	47,53	18,21	32,20	80,15	45,20	30,10	45,10	50,20	589
Fotocopia	889,30	1 258,20	1 205,26	800,10	900,25	950,20	1 100,45	1 125,00	1 212,59	920,25	899,20	795,20	12 056
Kraft Extens.	45,20	185,20	200,29	95,26	52,20	87,25	36,68	110,10	75,20	58,92	120,50	89,20	1 156
Kraft Pack	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,20	0,10	0,30	0,30	0,300	0,200	0,300	2
Manila	19,25	112,23	100,20	80,26	36,20	15,89	15,20	12,26	19,37	38,90	30,29	50,95	531
Opalina	40,25	12,20	15,20	11,20	15,90	52,80	25,70	18,25	20,20	18,90	50,20	48,20	329
Periódico	45,20	100,89	300,20	80,5	105,20	75,29	80,89	67,33	58,50	150,24	102,50	80,26	1 247
Tag	10,25	50,25	45,20	50,6	80,26	50,89	37,15	15,20	29,30	60,60	15,10	8,20	453
Térmico	50,25	180,26	50,80	30,20	50,84	180,25	44,90	32,26	44,90	45,25	58,20	120,89	889
Triplex RB	1,00	1,00	1,00	6,20	4,50	3,20	5,40	3,25	5,25	5,20	0,00	0,00	36
Triplex RG	0	0	0	5,0	3,20	2,50	5,90	4,10	3,75	5,3	5,05	3,20	38
Total (Tn.)	2 16,06	3 91,96	3 801,51	2 03,14	3 042,96	3 238,41	3 153,05	3 162,85	3 143,96	3 062,45	3 005,39	2 564,26	37 586

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Tabla 3. 22

Ventas 2016 (mensuales por familia de productos)

Familia Prod.	Enc.	Feb.	Mar.	Ab	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Autocopiativo	205,25	230,25	316,18	308,18	310,25	325,36	259,32	289,20	214,23	225,36	229,27	205,15	3 118
Bond	789,25	885,59	1010,26	991,85	858,28	881,23	838,26	811,88	758,25	889,56	652,29	889,30	10 256
Bulky	50,25	110,25	105,29	102,89	90,80	80,40	41,09	78,29	80,20	70,88	62,10	49,56	922
Cartulina Esc.	10,20	42,25	45,29	40,10	25,12	25,89	28,10	40,15	15,80	18,29	12,25	8,56	312
Copia	2,25	10,26	20,80	18,20	10,20	5,25	5,89	15,20	5,20	8,30	5,20	4,25	111
Couche	250,25	200,40	244,10	200,20	285,90	194,74	300,50	258,50	209,27	250,84	310,50	225,80	2 931
DRB	105,30	90,26	45,26	100,56	106,58	90,74	68,25	102,23	125,50	160,56	150,26	129,50	1 275
DRC	138,25	100,25	102,25	180,26	88,26	158,90	195,48	118,29	125,25	130,26	118,26	158,29	1 614
Fino	10,25	12,26	15,80	32,26	20,10	44,72	22,50	25,20	32,20	36,25	25,26	12,20	289
Foldcote	35,20	42,25	40,26	92,59	90,23	78,25	59,63	58,01	50,56	58,50	49,26	30,26	685
Fotocopia	850,50	900,25	1 050,80	990,50	1 246,23	880,70	995,25	1 109,80	980,26	850,26	990,25	1 100,20	11 945
Kraft Extens.	125,25	150,48	78,90	100,56	90,16	80,28	132,43	100,50	110,28	140,50	150,40	140,26	1 400
Kraft Pack	0,1	0,2	0	0	0	0	0,2	0,0	0,1	0	0,2	0,2	1
Manila	23,50	45,20	48,10	47,50	36,29	32,50	45,63	47,20	42,28	36,40	30,20	18,20	453
Opalina	40,52	40,90	36,20	20,25	15,20	9,61	24,25	18,26	20,15	25,20	50,21	45,25	346
Periódico	132,20	190,50	180,56	185,26	145,30	76,71	129,20	112,50	100,59	80,50	100,18	128,50	1 562
Tag	20,25	18,29	22,14	15,20	25,80	58,56	40,20	45,50	107,16	70,30	55,40	18,20	497
Térmico	50,21	65,20	50,10	75,25	46,39	132,20	101,20	189,25	100,20	119,25	112,25	50,50	1 092
Triplex RB	5,20	2,20	1,00	1,00	5,20	4,20	2,24	3,50	1,00	5,10	2,10	5,26	38
Triplex RG	1,20	1,50	2,20	4,20	4,45	3,15	5,20	4,10	2,20	6,10	3,50	2,20	40
Total (Tn.)	2 845,38	3 138,74	3 415,49	3 506,81	3 500,74	3 163,39	3 294,82	3 427,56	3 080,68	3 182,41	3 109,34	3 221,64	38 887

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

3.2.3. Utilización de parihuela en almacén

Lo que se quiere mostrar en este punto es indicar la cantidad en toneladas que se utiliza por cada tipo de parihuela, para ello se tomó en cuenta la carga que puede soportar una parihuela y de acuerdo a la información obtenida, se puede observar que existen dos tipos de carga, la estática y la dinámica. Siendo la carga estática aquella que se ubica inmóvil sobre el piso y donde se apilan los productos, soportando la parihuela un peso máximo de 4 000 Kg., las cuales corresponden a las parihuelas 1- 2 y 3 (Tabla 3.23). La carga dinámica corresponde al peso máximo que soporta la parihuela durante el transporte por el montacargas o las carretillas hidráulicas, el cual es de 1 000 Kg., que corresponden a las parihuelas 4 - 5 y 6 (Tabla 3.23).

Para los fines de cálculo de la demanda de parihuelas se tiene en cuenta el trabajo realizado en almacén, como la carga, descarga, transporte, manipulación y almacenaje. La información obtenida indica que los seis tipos de parihuelas son distribuidas en una cantidad de toneladas que es superior en aproximadamente un 30% de las ventas anuales.

Esta información se obtuvo manualmente de los registros del sistema de la empresa además con la colaboración de los encargados de almacén.

La Tabla 3.23 muestra que la parihuela con mayor movimiento en el almacén es la #3 y la #5 y las de menor movimiento son la #4 y #6.

Tabla 3. 23

Cantidad de toneladas que utiliza cada tipo de parihuelas

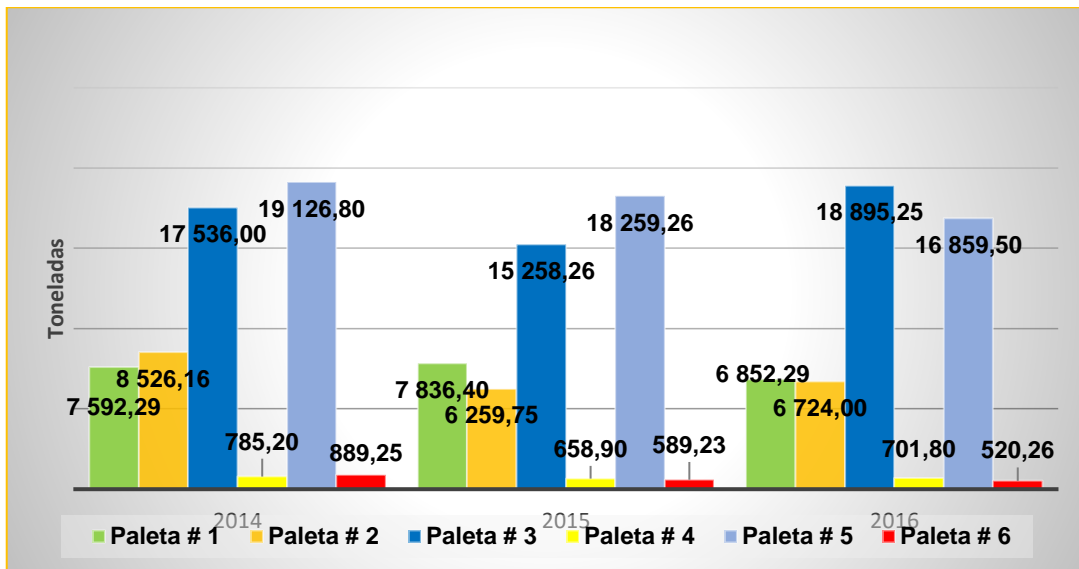
Tipo de Parihuelas	2014	2015	2016
Parihuela # 1	7 592,29	7 836,40	6 852,29
Parihuela # 2	8 526,16	6 259,75	6 724,00
Parihuela # 3	17 536,00	15 258,26	18 895,25
Parihuela # 4	785,20	658,90	701,80
Parihuela # 5	19 126,80	18 259,26	16 859,50
Parihuela # 6	889,25	589,23	520,26
Total (Toneladas)	54 445,70	48 861,80	50 533,10

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

La Figura 3.15 muestra de manera gráfica la cantidad en toneladas que se utiliza por cada tipo de parihuela, la información es la registrada en los años 2014 – 2015 y 2016.

Figura 3. 15

Toneladas por tipos de parihuelas



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

3.2.4. Análisis de la actual capacidad de almacenaje requerida

Para el presente análisis se tomará en cuenta el peso en toneladas de los productos a almacenar puesto que son de características muy similares.

La Tabla 3.24 muestra el cálculo de la actual capacidad de almacenaje requerido para atender los requerimientos durante el año 2016. Lo que da como resultado 4 816,48 Tn, por mes. Sin embargo, de acuerdo a la información ya mostrada la empresa cuenta con una capacidad máxima de almacenaje de 8 650 Tn., repartidas en almacenes propios con 5 650 Tn. y alquilados 3 000 Tn. (Tabla 3.10).

Tabla 3. 24

Capacidad de almacenaje requerida en el año 2016

Sistema de organización de almacenaje.	Sistema de posición aleatoria.
Previsión de stocks.	Stocks promedios, base mensual.
Nivel de stock necesario para atender la demanda.	Pedido / 2 + stock de seguridad.
Previsión ventas anuales 2016.	38 887 Tn. (Tabla 3.21)
Stock de seguridad.	30 días
Pedido (lote promedio de entrega)	38 887 Tn / 12 meses = 3 240,58Tn.
Stock de seguridad.	(38 887 Tn / 365 días) * 30 días = 3 196,20 Tn.
Cálculo de la capacidad requerida.	Pedido / 2 + stock de seguridad = (3 240,58 Tn.) / 2 + 3 196,20 Tn. = 1 620,29 + 3 196,20 = 4 816,48 Tn / mes.

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Además, se reciben siete contenedores diarios de lunes a viernes y tres los sábados, cada uno de 22 Tn. en promedio, lo que hace un total de 38 contenedores con 836 Tn. por semana, 156 contenedores con **3 432 toneladas por mes** y 1 872 contenedores con aproximadamente 41 184 Tn. al año. Como se muestra en la Tabla 3.25. También es necesario resaltar que las compras locales son mínimas y están referidas a pegamentos, gomas y cajas para empaque que en volumen y en peso representan valores mínimos que no son representativos, para este análisis.

Tabla 3. 25

Compras del año 2016 (Promedio mensual)

Frecuencia	Contenedores (Contenedor / 22 Tn.)	Peso de Contenedor (Tn.)
Lun. – Vie.	35 = (7 x 5 días)	770
Sábado	3	66
Semana	38	836
Mes	156	3 432
Año	1 872	41 184
Valor real	Compras del año 2016	39 200
Valor real	Compras promedio mensuales 2016	3 266,67

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Por último, de acuerdo a la Tabla 3.26 se puede observar que el inventario inicial para el año 2016 es de 8 086 Tn. y el final es de 8 399 Tn.

Tabla 3. 26

Inventarios finales entre los años 2012 y 2016

Inventario	31/12/2015	31/12/2016
Almacén Propio	5 361	5 361
Almacén Alquilado	2 725	3 038
Total (Tn.)	8 086	8 399

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Conclusiones del Análisis de la Capacidad de Almacenaje:

- De acuerdo con la información analizada se concluye que la empresa cuenta con capacidad 8 650 Tn. suficiente para cumplir con sus necesidades de almacenamiento requeridas.
- Los inventarios inicial y final del año 2016, 8 086 Tn, y 8 399 Tn., respectivamente, nos indican que la empresa tiene un sobre stock de productos

y materia prima, lo que lleva a una utilización de la capacidad máxima de almacenamiento que posee la empresa. Pero hay que tomar en consideración que la empresa tiene como política de compras, las compras en base a oportunidades del mercado en cuanto a calidad y precio, sobre todo siendo la materia prima y los productos que compra de origen importado.

- El mal diseño del Layout de almacén contribuye a que esta capacidad no sea utilizada de la mejor manera posible.
- Los deficientes procedimientos de almacenaje limitan el mejor uso de la capacidad de almacenaje, almacenaje aleatorio, ausencia de racks de almacenaje.

3.2.5. Proyección de la demanda

Para realizar la proyección o pronóstico de la demanda en primer lugar se analizará las ventas de los últimos tres años con la finalidad de observar su comportamiento. Como se observa en la Tabla 3.27 y la Figura 3.16, los datos nos indican una demanda estacional muy marcada en los últimos 20 meses.

Tabla 3. 27

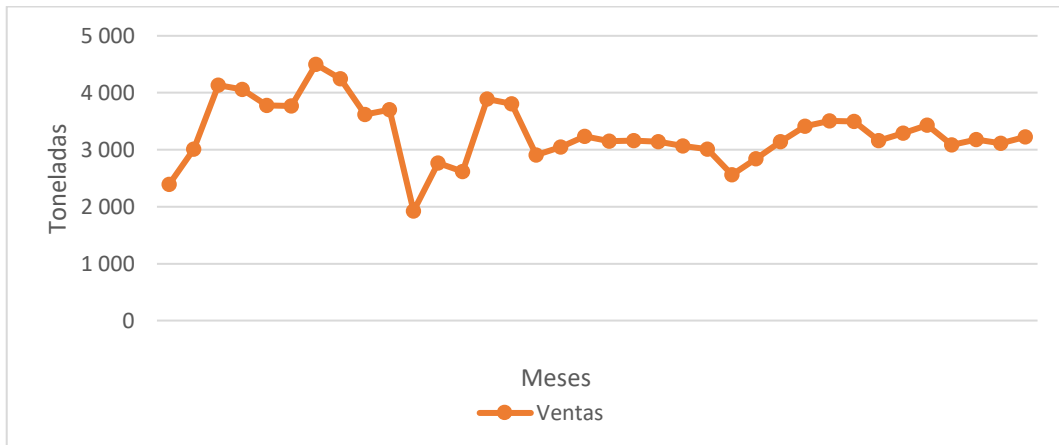
Ventas mensuales (Demanda) 2014 – 2015 – 2016 en Toneladas

Meses	2014	2015	2016
Enero	2 387, 57	2 616, 06	2 845, 38
Febrero	3 009, 70	3 891,96	3 138, 74
Marzo	4 129, 62	3 801, 51	3 415, 49
Abril	4 058 ,96	2 903, 14	3 506, 81
Mayo	3 780, 54	3 042, 96	3 500, 74
Junio	3 772, 31	3 238, 41	3 163, 39
Julio	4 497, 60	3 153, 05	3 294, 82
Agosto	4 241, 27	3 162, 85	3 427, 56
Setiembre	3 615, 77	3 143, 96	3 080, 68
Octubre	3 707, 05	3 062, 45	3 182, 41
Noviembre	1 922,80	3 005,39	3 109,34
Diciembre	2 765,81	2 564,26	3 221,64
Total (Tn.)	41 889	37 586	38 887

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Figura 3. 16

Ventas mensuales (Demanda) 2014 – 2015 – 2016 en Toneladas



Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

a) Elección del mejor modelo de Pronóstico.

A continuación, se analizarán cuatro modelos de pronóstico y se seleccionara aquel que tenga una mejor distribución de datos y con el menor error y con este modelo elegido se proyectara la demanda.

Como referencia para la elección del mejor modelo de pronóstico se utilizará el Error Promedio Absoluto o MAD y la Señal de Control.

Modelo 1: Regresión Lineal -Tendencia.

Con la información de las ventas mensuales de los años 2014 – 2015 – 2016 Tabla 3.26 se realizó el análisis de regresión lineal, con ayuda del Excel, obteniendo el siguiente resultado que se muestra en la Tabla 3.28

Tabla 3. 28

Análisis de regresión lineal

Resumen								
Estadísticas de la regresión								
								0,236845565
Coefficiente de correlación múltiple								0,056095822
Coefficiente de determinación R²								0,028333934
R² ajustado								524,5788606
Error típico								36
Observaciones								
Análisis de Varianza								
	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Promedio de los Cuadrados	F	Valor Crítico de F			
Regresión	1	556 036,2331	556 036,2331	2,020605457	0.01%			
Residuos	34	9 356 221,353	275 182,981					
Total	35	9 912 257,586						
	Coefficientes	Error típico	Estadístic	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Infer 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	3 509,156	178,5	19,6517	0,000	3 146.2	3 872	3 146.2	3 872.04
Meses	-11,96343	8,416	-1,42148	0.01%	-29,06	5,1403	-29,06	5,14030

Elaboración propia

Del análisis se desprende la siguiente información:

- La correlación entre los datos es muy débil, el modelo solo explica un 23,74 % del total de las variaciones de la demanda que se tiene según pasa el tiempo.
- El valor de F es 0,01% (menor a 5%) el modelo es válido
- Los coeficientes de la ecuación (3 509,156 y -11,96343) son significativas para el modelo, dado que en ambos casos su probabilidad T está por debajo del 5% (0.00% y 0.01%).
- La ecuación de regresión lineal es la siguiente:

$$Y = 3\,509,156 - 11,96343X.$$

La Tabla 3.29 muestra la comparación entre el pronóstico y la demanda real con sus respectivos errores simples, absolutos, acumulados y promedios.

La Figura 3.17 muestra la diferencia entre la demanda real y el pronóstico por Regresión Lineal.

La Figura 3.18 muestra el comportamiento de la señal de rastreo del pronóstico por Regresión Lineal.

Tabla 3. 29

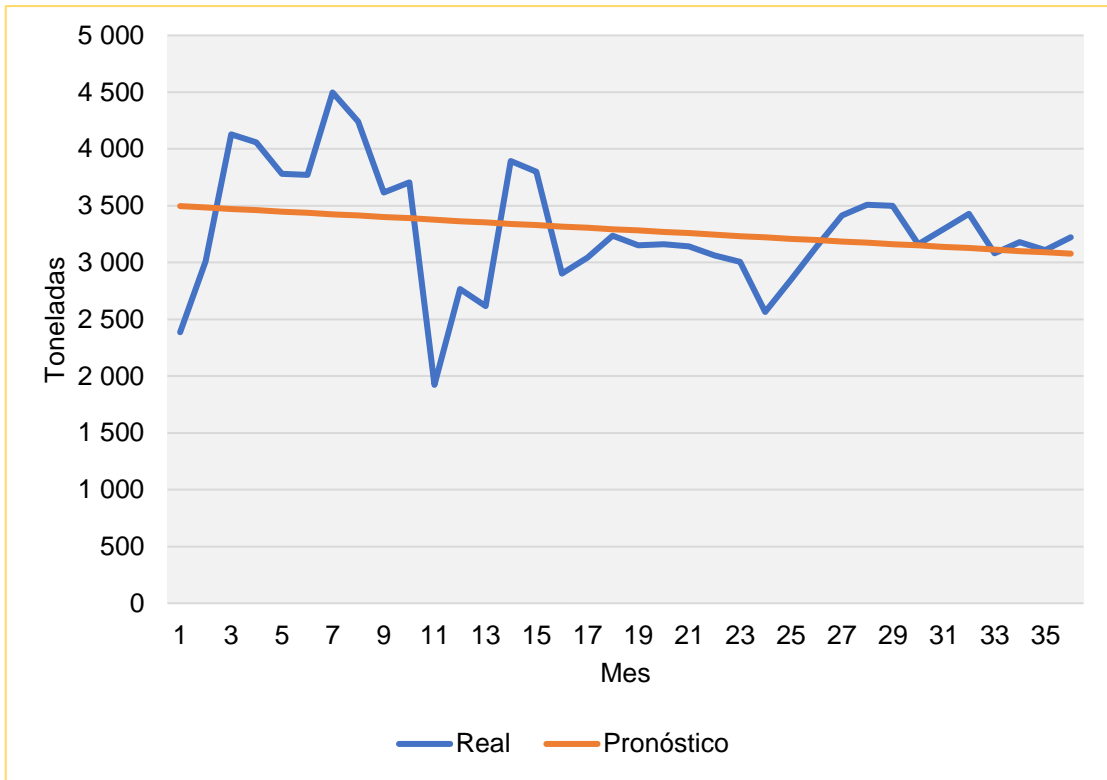
Pronóstico por regresión lineal -tendencia comprada a demanda real

Mes	Real (Tn.)	Pronóstico	Error	Error Absoluto	MAD	Señal de Control
1	2 387,57	3 497,19	-1 109,62	1 109,62	1 109,62	-1,00
2	3 009,70	3 485,23	-475,53	475,53	792,58	-2,00
3	4 129,62	3 473,27	656,35	656,35	218,78	3,00
4	4 058,96	3 461,30	597,66	597,66	313,50	4,00
5	3 780,54	3 449,34	331,2	331,2	66,24	5,00
6	3 772,31	3 437,38	334,93	334,93	111,02	6,00
7	4 497,60	3 425,41	1 072,19	1072,19	153,17	7,00
8	4 241,27	3 413,45	827,82	827,82	237,50	8,00
9	3 615,77	3 401,49	214,28	214,28	23,81	9,00
10	3 707,05	3 389,52	317,53	317,53	53,18	10,00
11	1 922,80	3 377,56	-1 454,76	1454,76	132,25	-11,00
12	2 765,81	3 365,59	-599,78	599,78	171,21	-12,00
13	2 616,06	3 353,63	-737,57	737,57	56,74	-13,00
14	3 891,96	3 341,67	550,29	550,29	91,99	-2,04
15	3 801,51	3 329,70	471,81	471,81	31,45	15,00
16	2 903,14	3 317,74	-414,6	414,6	55,40	1,03
17	3 042,96	3 305,78	-262,82	262,82	15,46	-17,00
18	3 238,41	3 293,81	-55,4	55,4	17,68	-18,00
19	3 153,05	3 281,85	-128,8	128,8	6,78	-19,00
20	3 162,85	3269,89	-107,04	107,04	11,79	-20,00
21	3 143,96	3257,92	-113,96	113,96	5,43	-21,00
22	3 062,45	3 245,96	-183,51	183,51	13,52	-22,00
23	3 005,39	3 234,00	-228,61	228,61	9,94	-23,00
24	2 564,26	3 222,03	-657,77	657,77	36,93	-24,00
25	2 845,38	3 210,07	-364,69	364,69	14,59	-25,00
26	3 138,74	3 198,11	-59,37	59,37	16,31	-26,00
27	3 415,49	3 186,14	229,35	229,35	8,49	27,00
28	3 506,81	3 174,18	332,63	332,63	20,07	28,00
29	3 500,74	3 162,22	338,52	338,52	11,67	29,00
30	3 163,39	3 150,25	13,14	13,14	11,72	30,00
31	3 294,82	3 138,29	156,53	156,53	5,05	31,00
32	3 427,56	3 126,33	301,23	301,23	14,31	32,00
33	3 080,68	3 114,36	-33,68	33,68	1,02	-33,00
34	3 182,41	3 102,40	80,01	80,01	3,34	13,86
35	3 109,34	3 090,44	18,9	18,9	0,54	35,00
36	3 221,64	3 078,47	143,17	143,17	4,50	36,00
		Acumulado	0,03	13 975,07		
		Promedio	0	388,2	106,88	

Elaboración propia

Figura 3. 17

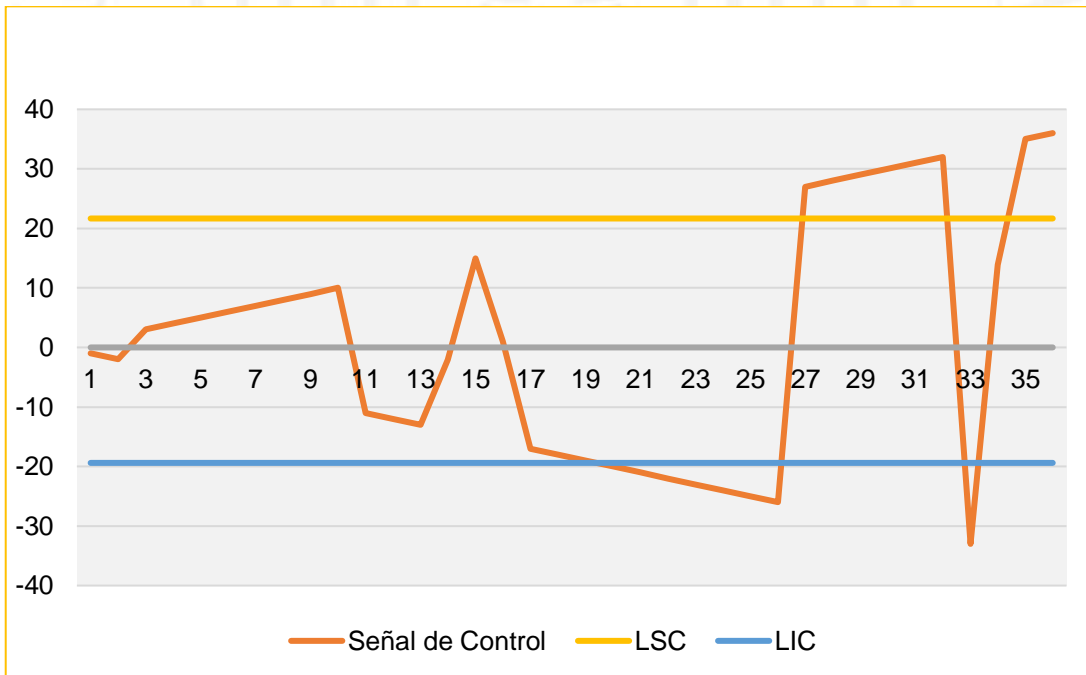
Demanda Real Vs pronóstico por regresión lineal



Elaboración propia

Figura 3. 18

Comportamiento de la señal de control del pronóstico por regresión lineal



Elaboración propia

Modelo 2: Promedio Móvil

La Tabla 3.30 muestra el pronóstico hallado a través del método de promedio móvil, para lo cual se tomó el promedio de tres meses anteriores al mes pronosticado.

Tabla 3. 30

Pronóstico promedio móvil comparado a demanda real del año 2016

Mes	Real	Promedio Móvil	Error	Error Absoluto	MAD	Señal de Control
1	2 387,57					
2	3 009,70					
3	4 129,62					
4	4 058,96	3 175,63	883,33	883,33	5013,0	1,0
5	3 780,54	3 732,76	47,78	47,78	23,9	2,0
6	3 772,31	3 989,71	-217,4	217,4	88,4	-1,9
7	4 497,60	3 870,60	627	627	156,8	4,0
8	4 241,27	4 016,82	224,45	224,45	170,3	5,0
9	3 615,77	4 170,39	-554,62	554,62	92,4	-6,0
10	3 707,05	4 118,21	-411,16	411,16	138,0	-7,0
11	1 922,80	3 854,70	-1 931,9	1931,9	241,5	-8,0
12	2 765,81	3 081,87	-316,06	316,06	249,8	-9,0
13	2 616,06	2 798,55	-182,49	182,49	18,2	-10,0
14	3 891,96	2 434,89	1 457,07	1457,07	149,1	8,6
15	3 801,51	3 091,28	710,23	710,23	59,2	12,0
16	2 903,14	3 436,51	-533,37	533,37	95,7	1,8
17	3 042,96	3 532,20	-489,24	489,24	34,9	-14,0
18	3 238,41	3 249,20	-10,79	10,79	33,3	-15,0
19	3 153,05	3 061,50	91,55	91,55	5,7	16,0
20	3 162,85	3 144,81	18,04	18,04	6,4	17,0
21	3 143,96	3 184,77	-40,81	40,81	2,3	-18,0
22	3 062,45	3 153,29	-90,84	90,84	6,9	-19,0
23	3 005,39	3 123,09	-117,7	117,7	5,9	-20,0
24	2 564,26	3 070,60	-506,34	506,34	29,7	-21,0
25	2 845,38	2 877,37	-31,99	31,99	1,5	-22,0
26	3 138,74	2 805,01	333,73	333,73	15,9	19,0
27	3 415,49	2 849,46	566,03	566,03	23,6	24,0
28	3 506,81	3 133,20	373,61	373,61	37,6	25,0
29	3 500,74	3 353,68	147,06	147,06	5,7	26,0
30	3 163,39	3 474,35	-310,96	310,96	17,0	-9,7
31	3 294,82	3 390,31	-95,49	95,49	3,4	-28,0
32	3 427,56	3 319,65	107,91	107,91	7,0	1,8
33	3 080,68	3 295,26	-214,58	214,58	7,2	-30,0
34	3 182,41	3 267,69	-85,28	85,28	9,7	-31,0
35	3 109,34	3 230,22	-120,88	120,88	3,8	-32,0
36	3 221,64	3 124,14	97,5	97,5	6,6	-3,5
		Acumulado	-576,61	11 947,18	204,9	
		Promedio	-17,47	362,04		

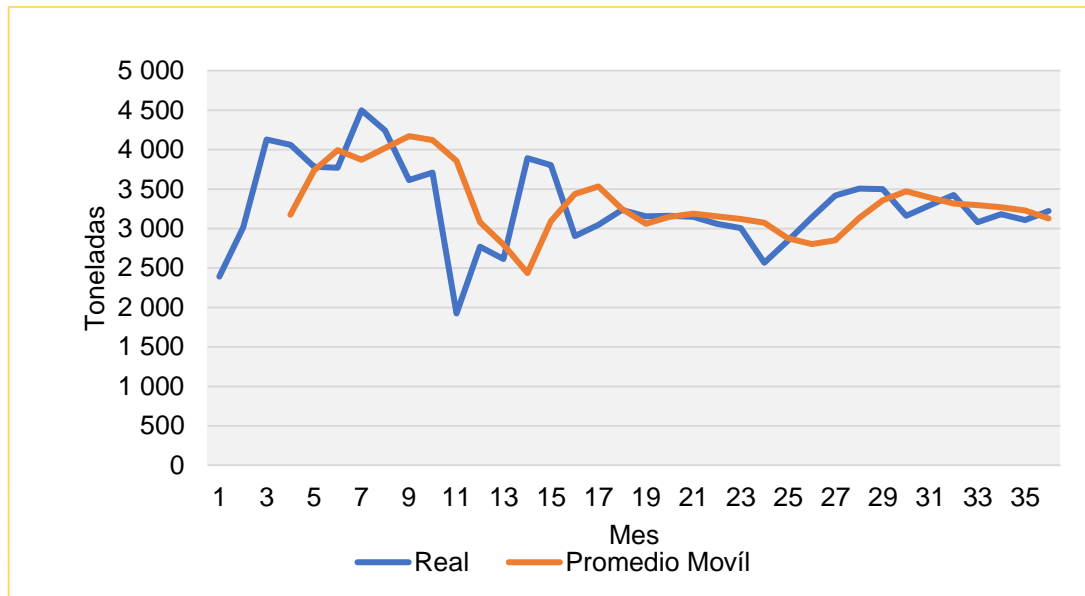
Elaboración propia

La Figura 3.19 muestra la diferencia entre la demanda real y el pronóstico por Promedio Móvil.

La Figura 3.20 muestra el comportamiento de la señal de rastreo del pronóstico por Promedio Móvil.

Figura 3. 19

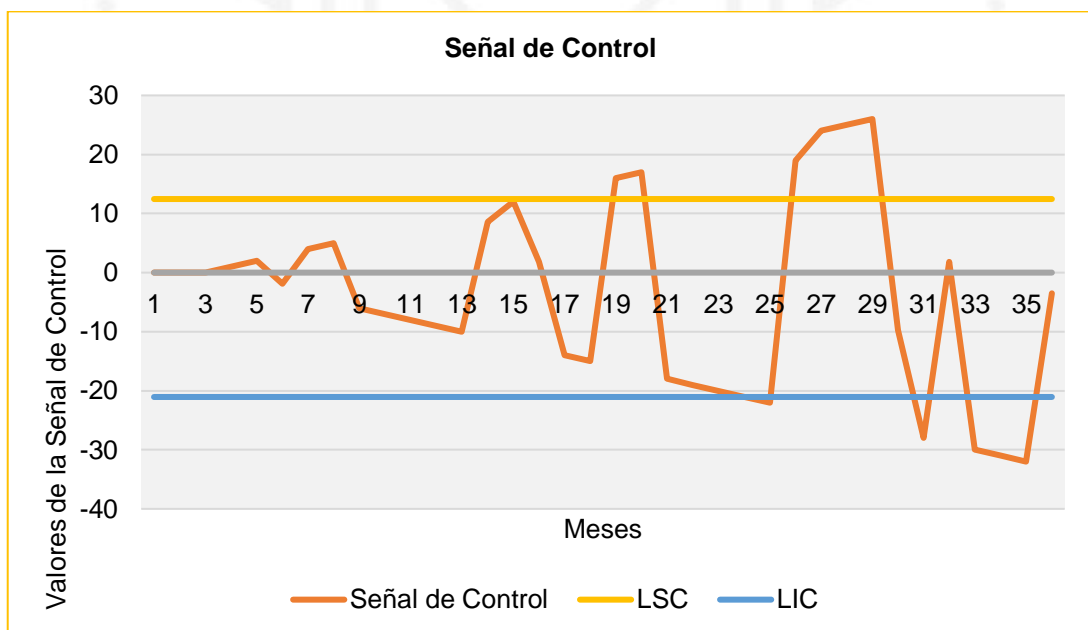
Demanda Real Vs pronóstico por promedio móvil



Elaboración propia

Figura 3. 20

Comportamiento de la señal de rastreo del pronóstico por promedio móvil



Elaboración propia

Modelo 3: Promedio Móvil Ponderado.

Para obtener el pronóstico a través del método de Promedio Móvil Ponderado, se va a tener en cuenta la ponderación que se muestra en la Tabla 3.31. Para el criterio de los valores de ponderación se tomó en cuenta la importancia que tiene el mes más cercano al mes pronosticado y para hallar el promedio ponderado se tomaron los tres meses anteriores al mes pronosticado.

Tabla 3. 31

Factores de ponderación para el pronóstico promedio móvil ponderado

Factor (t-1)	0,40
Factor (t-2)	0,30
Factor (t-3)	0,30
Total	1,00

Elaboración propia

Fórmula para hallar el pronóstico Promedio Móvil Ponderado:

$$\mathbf{F(t+1) = fc(t)xY(t) + fc(t-1)xY(t-1) + fc(t-2)xY(t-2)}$$

Donde:

F (t+1): Pronostico en el periodo t+1

fc(t): Factor de ponderación en el periodo t

Y (t): Demanda en el periodo t

fc(t-1): Factor de ponderación en el periodo (t-1)

Y (t-1): Demanda en el periodo (t-1)

fc(t-2): Factor de ponderación en el periodo (t-2)

Y (t-2): Demanda en el periodo (t-2)

La Tabla 3.32 muestra el pronóstico por el método Promedio Móvil Ponderado, comparándolo con las ventas reales durante los años 2014 – 2015 – 2016, además también se muestra el error del pronóstico, el error absoluto, el MAD y la señal de rastreo.

Tabla 3. 32

Pronóstico promedio móvil ponderado comprado a demanda real

Mes	Real	Promedio Móvil Ponderado	Error	Error Absoluto	MAD	Señal de Control
1	2 387,57					
2	3 009,70					
3	4 129,62					
4	4 058,96	3 271,03	787,93	787,93	4917,6	1,0
5	3 780,54	3 765,38	15,16	15,16	7,6	2,0
6	3 772,31	3 968,79	-196,48	196,48	70,5	-2,6
7	4 497,60	3 860,77	636,83	636,83	159,2	4,0
8	4 241,27	4 064,90	176,38	176,38	162,6	5,0
9	3 615,77	4 177,48	-561,71	561,71	93,6	-6,0
10	3 707,05	4 067,97	-360,92	360,92	131,8	-7,0
11	1 922,80	3 839,93	-1 917,1	1917,13	239,6	-8,0
12	2 765,81	2 965,97	-200,16	200,16	235,3	-9,0
13	2 616,06	2 795,28	-179,22	179,22	17,9	-10,0
14	3 891,96	2 453,01	1 438,95	1 438,95	147,1	8,6
15	3 801,51	3 171,35	630,17	630,17	52,5	12,0
16	2 903,14	3 473,01	-569,87	569,87	92,3	0,7
17	3 042,96	3 469,30	-426,34	426,34	30,5	-14,0
18	3 238,41	3 228,58	9,83	9,83	29,1	-14,3
19	3 153,05	3 079,19	73,86	73,86	4,6	16,0
20	3 162,85	3 145,63	17,22	17,22	5,4	17,0
21	3 143,96	3 182,58	-38,62	38,62	2,1	-18,0
22	3 062,45	3 152,35	-89,9	89,9	6,8	-19,0
23	3 005,39	3 117,02	-111,63	111,63	5,6	-20,0
24	2 564,26	3 064,08	-499,82	499,82	29,1	-21,0
25	2 845,38	2 846,06	-0,68	0,68	0,0	-22,0
26	3 138,74	2 809,05	329,69	329,69	14,4	22,9
27	3 415,49	2 878,39	537,1	537,1	22,4	24,0
28	3 506,81	3 161,43	345,38	345,38	35,3	25,0
29	3 500,74	3 368,99	131,75	131,75	5,1	26,0
30	3 163,39	3 476,99	-313,6	313,6	16,5	-11,0
31	3 294,82	3 367,62	-72,8	72,8	2,6	-28,0
32	3 427,56	3 317,17	110,39	110,39	6,3	6,0
33	3 080,68	3 308,49	-227,81	227,81	7,6	-30,0
34	3 182,41	3 248,99	-66,58	66,58	9,5	-31,0
35	3 109,34	3 225,44	-116,1	116,1	3,6	-32,0
36	3 221,64	3 122,66	98,98	98,98	6,5	-2,6
		Acumulado	-609,74	11 288,96	199,1	
		Promedio	-18,48	342,09		

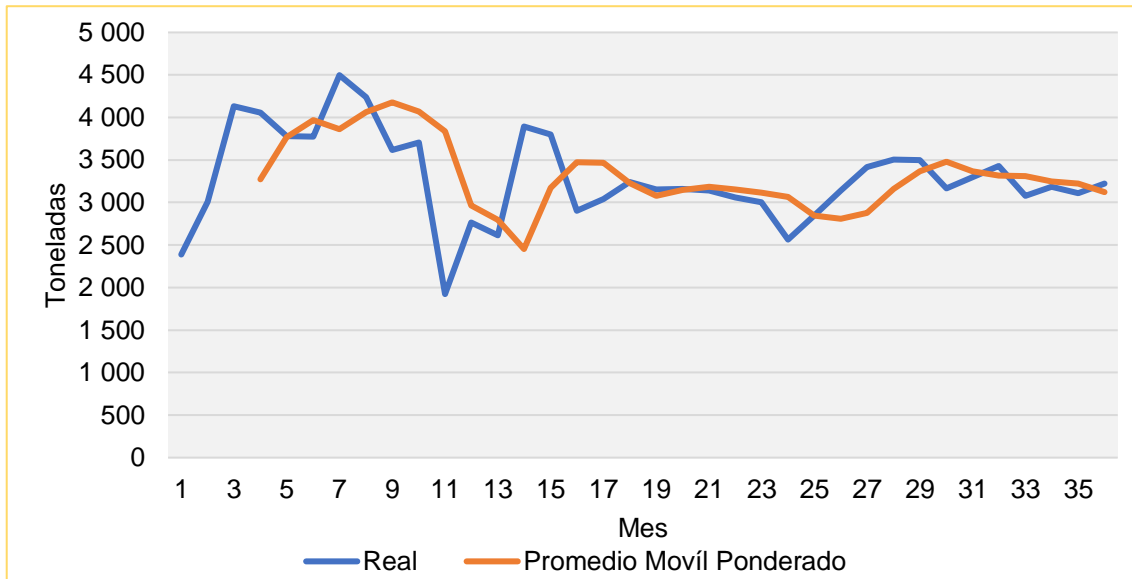
Elaboración propia

La Figura 3.21 muestra la diferencia entre la demanda real y el pronóstico por Promedio Móvil Ponderado.

La Figura 3.22 muestra el comportamiento de la señal de rastreo del pronóstico por Promedio Móvil Ponderado.

Figura 3. 21

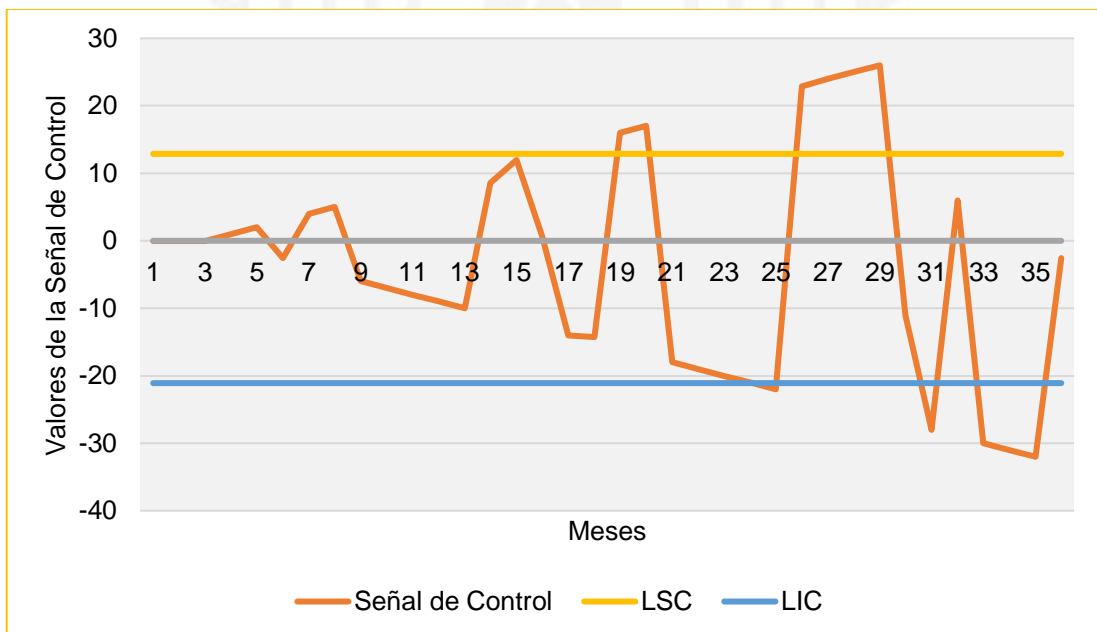
Demanda Real Vs pronóstico por promedio móvil ponderado



Elaboración propia

Figura 3. 22

Comportamiento de la señal de rastreo del pronóstico por promedio móvil ponderado



Elaboración propia

Modelo 4: Suavización Exponencial.

Para obtener el pronóstico a través del método de Suavización Exponencial se va a tener en cuenta el valor que se le otorgara a la constante de suavización (α), donde le otorgaremos un mayor peso a los datos de la demanda mensual más reciente. El valor de α elegido será de 0,3 que es el valor más común en este tipo de demandas.

Fórmula para hallar el pronóstico de Suavización Exponencial:

$$F(t+1) = \alpha (Y_t) + (1-\alpha) F(t)$$

Donde:

F(t+1): Demanda en el periodo (t+1)

α : Constante de suavización

(Y_t): Demanda en el periodo (t)

(1- α): Complemento de la constante de suavización.

F(t): Pronóstico en el periodo (t)

La Tabla 3.33 muestra el pronóstico por el método Suavización Exponencial, comparándolo con las ventas reales durante los años 2014 – 2015 – 2016, además también se muestra el error del pronóstico, el error absoluto, el MAD y la señal de rastreo.

Tabla 3. 33

Pronostico por suavización exponencial comprado a demanda real del año 2016

Mes	Real	Pronostico por Suavización Exponencial	Error	Error Absoluto	MAD	Señal de Control
1	2 387,57	2 387,57				
2	3 009,70	2 387,57	622,13	622,13	622,13	1,00
3	4 129,62	2 574,21	1 555,41	1555,41	777,71	2,00
4	4 058,96	3 040,83	1 018,13	1018,13	857,85	3,00
5	3 780,54	3 346,27	4 34,27	434,27	108,57	4,00
6	3 772,31	3 476,55	295,76	295,76	146,01	5,00
7	4 497,60	3 565,28	932,32	932,32	155,39	6,00
8	4 241,27	3 844,98	396,29	396,29	189,80	7,00
9	3 615,77	3 963,86	-348,09	348,09	43,51	-8,00
10	3 707,05	3 859,44	-152,39	152,39	55,61	-9,00
11	1 922,80	3 813,72	-1 890,9	1890,92	189,09	-10,00
12	2 765,81	3 246,44	-480,63	480,63	215,60	-11,00
13	2 616,06	3 102,25	-486,19	486,19	40,52	-12,00
14	3 891,96	2 956,40	935,56	935,56	109,37	4,11
15	3 801,51	3 237,06	564,45	564,45	40,32	14,00
16	2 903,14	3 406,40	-503,26	503,26	71,18	0,86
17	3 042,96	3 255,42	-212,46	212,46	13,28	-16,00
18	3 238,41	3 191,68	46,73	46,73	15,25	-10,87
19	3 153,05	3 205,70	-52,65	52,65	2,92	-18,00
20	3 162,85	3 189,91	-27,06	27,06	4,20	-19,00
21	3 143,96	3 181,79	-37,83	37,83	1,89	-20,00
22	3 062,45	3 170,44	-107,99	107,99	6,94	-21,00
23	3 005,39	3 138,04	-132,65	132,65	6,03	-22,00
24	2 564,26	3 098,25	-533,99	533,99	28,98	-23,00
25	2 845,38	2 938,05	-92,67	92,67	3,86	-24,00
26	3 138,74	2 910,25	228,49	228,49	12,85	10,57
27	3 415,49	2 978,80	436,69	436,69	16,80	26,00
28	3 506,81	3 109,80	397,01	397,01	30,88	27,00
29	3 500,74	3 228,91	271,83	271,83	9,71	28,00
30	3 163,39	3 310,46	-147,07	147,07	14,44	8,64
31	3 294,82	3 266,34	28,48	28,48	0,95	30,00
32	3 427,56	3 274,88	152,68	152,68	5,84	31,00
33	3 080,68	3 320,69	-240,01	240,01	7,50	-32,00
34	3 182,41	3 248,68	-66,27	66,27	9,28	-33,00
35	3 109,34	3 228,80	-119,46	119,46	3,51	-34,00
36	3 221,64	3 192,96	28,68	28,68	4,23	-21,45
		Acumulado	2 713,32	13 976,50	109,20	
		Promedio	77,52	399,33		

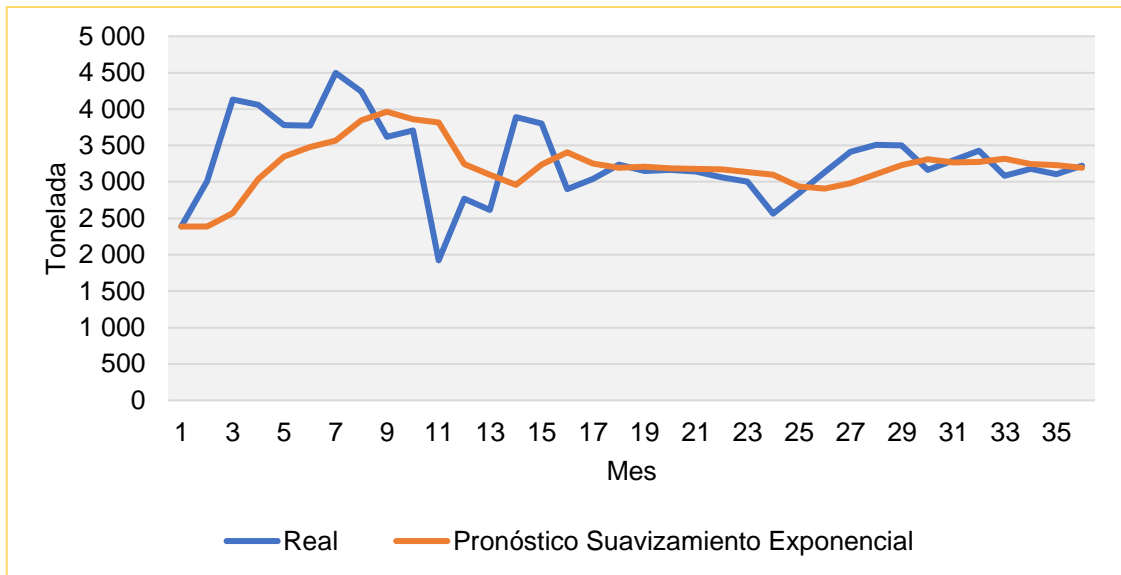
Elaboración propia

La figura 3.23 muestra la diferencia entre la demanda real y el pronóstico por Promedio Móvil Ponderado.

La figura 3.24 muestra el comportamiento de la señal de rastreo del pronóstico por Suavización Exponencial.

Figura 3. 23

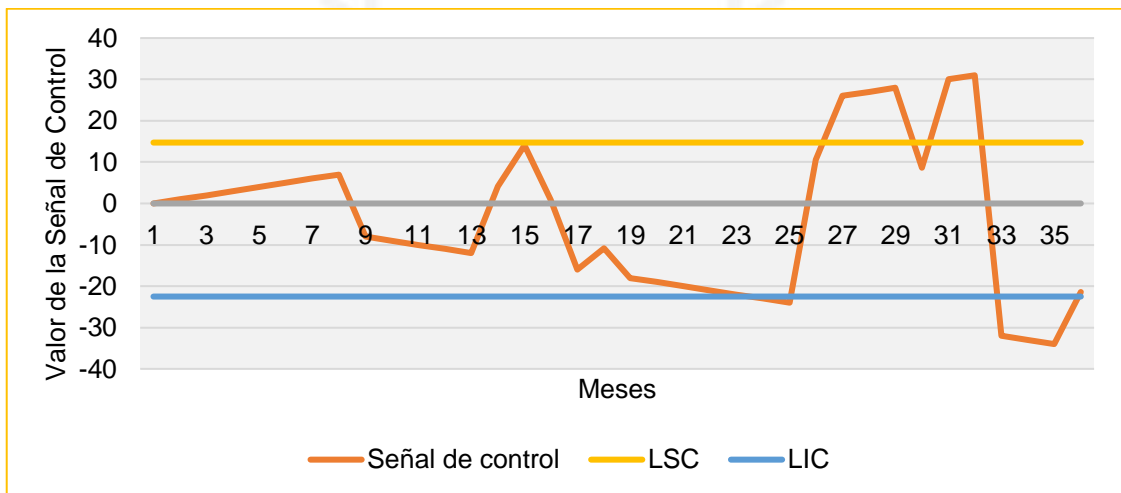
Demanda Real Vs pronóstico por suavización exponencial



Elaboración propia

Figura 3. 24

Comportamiento de la señal de rastreo del pronóstico por suavización exponencial



Elaboración propia

b) Comparación de los errores de los pronósticos calculados y selección del mejor modelo.

La Tabla 3.34 muestra los errores acumulados, errores promedios y el MAD de los modelos de pronósticos evaluados, siendo el modelo de pronóstico Promedio Móvil Ponderado el que tiene el menor error, a su vez la señal de rastreo para este método de pronóstico presenta un comportamiento dentro de los límites permitido y no se evidencia una tendencia en su comportamiento.

Se muestra que la similitud de comportamiento de este modelo elegido con la demanda real. Por lo tanto, para proyectar la demanda para el año 2017 utilizaremos el modelo de pronóstico Promedio Móvil Ponderado.

Tabla 3. 34

Comparación de los errores de los modelos de pronósticos evaluados

Modelo de Pronostico	Error acumulado	Error Promedio	MAD
Regresión Lineal	13 975,07	388,20	106,88
Promedio Móvil	11 947,18	362,04	204,90
Promedio Móvil Ponderado	11 288,96	342,09	199,10
Suavización Exponencial	13 976,50	399,33	109,20

Elaboración propia

c) Pronóstico de ventas para el año 2017

La Tabla 3.35 muestra el pronóstico mensual de la demanda para el año 2017, debido a que no se tiene información real de las ventas del año 2017 para el cálculo de este pronóstico, se utilizara la información de *expectativas de ventas* que a inicio del año 2017 se tiene de acuerdo con la información histórica que posee el área de ventas de la empresa.

Tabla 3. 35

Demanda mensual del año 2017 en Toneladas

Año	Mes	Demanda real*	Pronostico Promedio Móvil Ponderado	MAD	Señal de Control
2016		3 182,41**			
2016		3 109,34**			
2016		3 221,64**			
2017	Enero	3 280,25*	3 176,18	104,1	1
2017	Febrero	3 582,50*	3 211,39	185,6	2
2017	Marzo	3 500,25*	3 383,57	38,9	3
2017	Abril	3 800,90*	3 458,93	85,5	4
2017	Mayo	3 395,25*	3 245,19	30,0	5
2017	Junio	2 900,50*	3 008,45	18,0	-6
2017	Julio	3 150,25*	2 839,05	44,5	7
2017	Agosto	3 120,85*	2 968,83	19,0	8
2017	Septiembre	2 952,33*	3 063,57	12,4	-9
2017	Octubre	2 985,45*	3 062,26	7,7	-10
2017	Noviembre	3 102,29*	3 016,13	7,8	11
2017	Diciembre	3 422,25*	3 022,25	36,6	-12
Total (Tn.)		39 193,07	37 455,80	49,2	

Elaboración propia

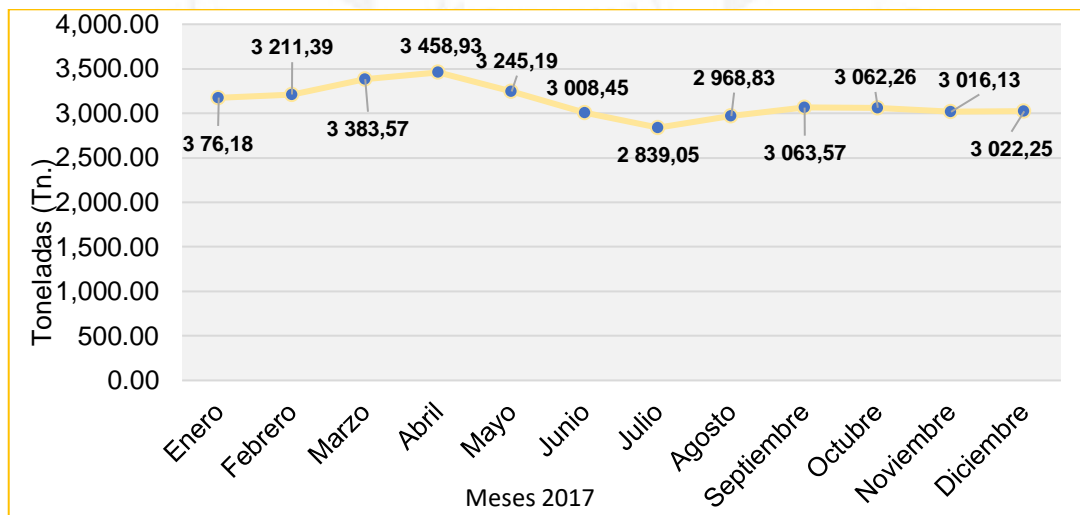
*Expectativas de ventas del año 2016

**ventas reales de los últimos tres meses del 2016

Las Figuras 3.25 y 3.26 muestra de manera gráfica la tendencia de la demanda mensual para el año 2017, los valores mostrados están en Toneladas.

Figura 3. 25

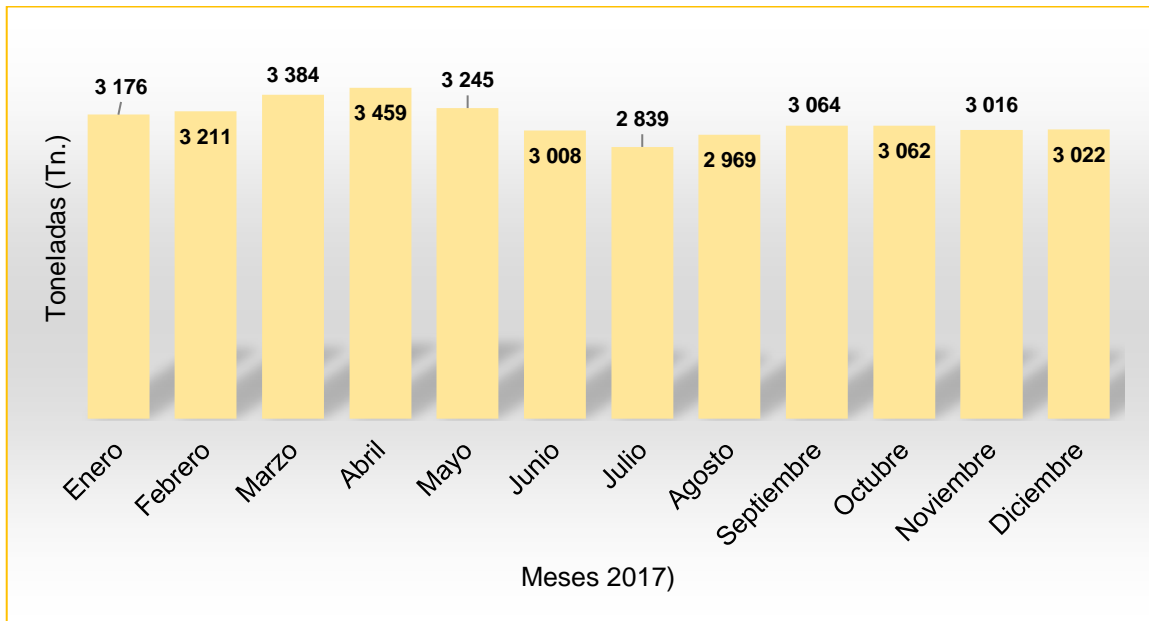
Demanda mensual para el año 2017 en Toneladas



Elaboración propia

Figura 3. 26

Demanda mensual para el año 2017 en Toneladas

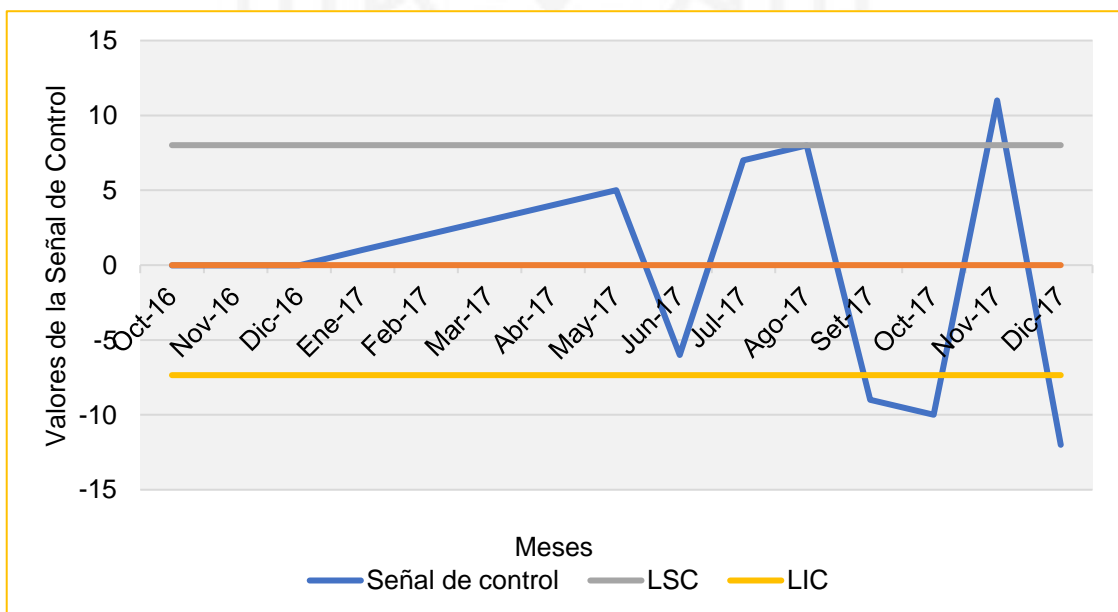


Elaboración propia

La Figura 3.27 muestra el comportamiento de la señal de rastreo del pronóstico para los cada uno de los meses del año 2017 realizado a través del método de Promedio Móvil.

Figura 3. 27

Comportamiento de la señal de control para el pronóstico del año 2017



Elaboración propia

3.2.6. Cálculo de la capacidad requerida para el año 2017

Para el cálculo de la capacidad requerida para el año 2017 se tomará en cuenta el peso en toneladas de los productos a almacenar puesto que son de características muy similares.

La Tabla 3.36 muestra el cálculo de la capacidad de almacenaje requerido para atender los requerimientos durante el año 2017. Lo que da como resultado 4 637,97 Tn, por mes. Sin embargo, de acuerdo con la información ya mostrada la empresa cuenta con una capacidad máxima de almacenaje de 8 650 Tn., repartidas en almacenes propios con 5 100 Tn. y alquilados 3 550 Tn. (Tabla 3.10).

Tabla 3. 36

Cálculo de la capacidad de almacenaje requerida en el año 2017

Sistema de organización de almacenaje.	Sistema de posición aleatoria.
Previsión de stocks.	Stocks promedios, base mensual.
Nivel de stock necesario para atender la demanda.	(Pedido / 2) + stock de seguridad.
Previsión ventas anuales 2017	37 445,80 Tn. (Tabla 3.35)
Stock de seguridad.	30 días
Pedido (Lote promedio de entrega)	37 445,80 Tn / 12 meses = 3 120,48 Tn.
Stock de seguridad.	(37 445,80 Tn / 365 días) * 30 días = 3 077,73. Tn.
Cálculo de la capacidad requerida.	(Pedido / 2) + stock de seguridad =
	(3 120,48 / 2) + 3 077,73 =
	1 560,24 + 3 077,73 = 4 637,97 Tn. / mes.

Elaboración propia.

3.3. Determinación de las causas raíz de los problemas hallados

3.3.1. Análisis de los factores que influyen favoreciendo o limitando los resultados actuales

El presente trabajo de investigación aplicada se enfoca principalmente en el estudio de la capacidad de almacenaje, con la información previa ya mostrada y analizada se puede observar que la capacidad de almacenaje no es la óptima o adecuada, debido a que presenta una serie de problemas, y ello se puede observar en el excesivo inventario final en los últimos cinco años (Tabla 3.16).

A continuación, se describen los factores que limitan los resultados actuales, de acuerdo a este análisis se ha identificado cuatro factores principales que influyen

en la capacidad de almacenamiento, los cuales son: inventarios, el Layout de almacén, la gestión de compras y los procedimientos de almacenaje, como también se muestra en la Figura 2.12.

Factor1: Inventarios

- No existe una clasificación ABC de los productos que se manejan en almacén y esto origina el uso excesivo de recursos, pues se debe dar mayor importancia los productos que son más rentables para la empresa.
- Existe un mal manejo de los indicadores de gestión de almacén, los indicadores son generados por el sistema informático que utiliza la empresa, pero no son utilizados para un análisis que mejore la gestión de inventarios, su uso solo se limita al registro de las entradas, salidas y lo que se tiene en almacén.
- Solo se realiza un inventario físico durante el año, esto origina que no se tome medidas correctivas a problemas encontrados como la presencia de inventario obsoleto o dañado o inventario no registrado adecuadamente.

Factor 2: Compras

- Las compras se basan en los registros históricos, no existe un análisis técnico para ello, no existe una programación de las compras.
- Casi la totalidad de las compras son de importación y la empresa tiene como política aprovechar las oportunidades del mercado en calidad y precio para ello realizan compras en grandes cantidades. (Las compras son realizadas por los dueños de la empresa de acuerdo a su criterio o experiencia.)
- Priorizan el reabastecimiento continuo, lo cual origina que constantemente se reciba materia prima y producto terminado en almacén.

Factor 3: Layout de almacén.

- No existe un diseño adecuado de almacén, al inicio de sus operaciones la empresa contaba con instalaciones más reducidas, a lo largo de los años fue comprando los terrenos aledaños y adaptando estos a sus necesidades de almacenaje, lo cual ha traído como consecuencia un flujo inadecuado de la

materia prima y productos terminados a almacenar, por lo tanto, también ello influye en la capacidad de almacenaje.

- Como consecuencia de este crecimiento físico no programado, se ha originado el desperdicio de áreas físicas que podrían ser utilizados para almacenaje. Además de una no estandarización física de los almacenes, es decir cada almacén se diseñó de manera particular, por ejemplo, unos tienen techo parabólico, otro a dos aguas, caída a una sola agua, los pasadizos no tienen las mismas dimensiones (ancho) originando problemas de tránsito.

Factor 4: Procedimientos de almacenaje.

- Existe una deficiencia en los procedimientos de almacenamiento, pues cuando se presenta los excesos de inventario, no existen pautas en donde ubicar la materia prima o productos terminados, y solo se les ubica en los lugares disponible de manera aleatoria, lo que origina problemas en la fluidez del tránsito dentro del Almacén.
- El tipo de almacenamiento que se utiliza es el almacenamiento en bloque y el uso de estanterías o Racks de almacenamiento está muy limitado, representa solo el 20% del tipo de almacenamiento utilizado, lo cual origina el no uso de espacio cubico vertical y por lo tanto limita la capacidad de almacenamiento.
- Ausencia de una planificación a mediano plazo en la gestión de almacenaje que permita corregir errores como el desorden, la mala ubicación de los productos o materia prima, eliminar actividades innecesarias, incrementar los espacios de almacenaje y además mejorar la comunicación o coordinación con otras áreas de la empresa como el área de compras, producción y ventas.

3.3.2. Identificación y evaluación de las fortalezas y debilidades de la empresa

A continuación, se mencionan las principales fortalezas y debilidades de la empresa en estudio:

Fortalezas

- La empresa en estudio se ubica entre las diez principales empresas papeleras del Perú, con ventas anuales de alrededor de US\$ 40 millones de (Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C).
- Tiene una gran imagen de calidad del producto ofrecido al mercado.
- Posee una fuerza de ventas que el permite mantener una buena presencia en el mercado.
- Posee una buena red de distribución que el permite llegar a sus clientes de manera eficaz.
- Tiene una gran capacidad de compra de materia prima y productos terminados, todos ellos de origen importado.
- Sus productos son vendidos en el mercado nacional.
- Posee una gran capacidad de almacenaje, 8 650 Tn. (Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C).

Debilidades

- Problemas en la gestión logística, debido principalmente a la mala coordinación con las otras áreas funcionales de la empresa.
- Excesivas compras, que originan sobre stocks
- Problemas de almacenamiento, debido al deficiente Layout de Almacén.
- Limitado uso de racks de almacenamiento lo que limita la capacidad de almacenaje.
- La gestión de inventarios es inadecuada pues no controla los excesos de inventarios.
- Existen productos obsoletos y de desmedro, si bien representan un porcentaje mínimo (20Tn.) de las ventas anuales, pero generan un costo que influyen en la rentabilidad de la empresa.
- Alquiler de almacén de terceros, debido una mala gestión de almacenamiento, y ello también genera un gran costo anual a la empresa.

CAPÍTULO IV: DETERMINACIÓN DE LA PROPUESTA DE SOLUCIÓN

4.1. Planteamiento de alternativas de solución a la problemática encontrada

Durante el análisis del estudio del presente trabajo de investigación, se ha encontrado diversos problemas que demuestran que la gestión de almacén no es llevada de manera óptima, lo que trae como consecuencia que la capacidad del almacén sea insuficiente y no pueda cubrir las necesidades operativas de la empresa.

Factores que originan la mala gestión de almacén:

- Incorrecta distribución del Layout, que provocan ineficiencias en el manejo de materiales ocupando las zonas de tránsito. Los problemas en el diseño del almacén se deben que en sus inicios no fue diseñado con un carácter técnico y ha ido creciendo de acuerdo a las necesidades de la empresa.
- Inadecuado uso del tipo de almacenaje para algunos productos, como es el caso de las bobinas que son apiladas sin seguir un procedimiento previamente establecido, siendo este un factor de riesgo en cuanto a seguridad integral se refiere.
- La ausencia de uso de Sistemas de Racks en el 90% de sus áreas de almacenaje.
- La falta de clasificación ABC de sus productos, no permite optimizar recursos en los productos de mayor rentabilidad.
- Compras realizadas sin criterio técnico, basadas solamente en experiencias anteriores.
- La gestión de inventarios inadecuada, no hay inventarios cíclicos que permitan tener una información más real de lo que se tiene almacenado.

4.1.1. Resultados de la mala gestión de almacenaje

Los factores que originan la mala gestión de almacenaje traen como resultados los siguientes problemas que a continuación se mencionan:

- No se conoce de manera exacta la ubicación de la materia prima, productos en proceso o productos terminados, lo que en la etapa de Picking origina una pérdida de tiempo en la entrega del producto al cliente.

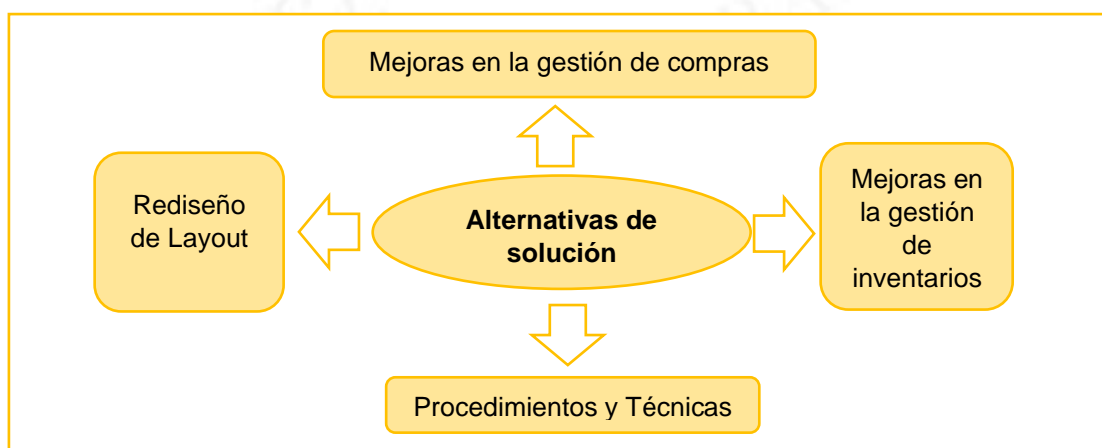
- Errores en el Picking, además del excesivo recorrido en la manipulación de productos.
- Uso de manera indiscriminada de espacios no adecuados para ubicar los productos o materia prima.
- Capacidad de almacenaje insuficiente.
- Problemas en la toma de inventarios, en la caducidad, obsolescencia y productos dañados.
- Deficiente organización física del almacén incrementando los recorridos dentro del mismo.
- La disponibilidad y fiabilidad de la información no es certera y no ayuda a la toma de decisiones.
- Excesivos inventarios (sobre stocks)
- Incremento de costos de almacenaje.
- Inadecuado uso de KPIs.
- Duplicidad de actividades por la deficiente integración con las demás áreas de la empresa.
- Recursos humanos, máquinas y equipos mal utilizados.

4.1.2. Alternativas de solución a la mala gestión de almacenaje

Después del análisis de la problemática encontrada, como alternativas de solución se planteó cuatro puntos básicos de trabajo, como del rediseño del almacén (Layout), la aplicación de procedimientos y técnicas de almacenamiento, mejora en la gestión de inventarios y mejora en la gestión de compras, esto se observa en la Figura 4.1

Figura 4. 1

Alternativas de solución para la mejora de la capacidad de almacenaje



Elaboración propia

4.2. Selección de alternativas de solución

4.2.1. Determinación y ponderación de criterios evaluación de las alternativas

Como ya se mencionó en el Capítulo III, se analizarán cuatro alternativas de solución a los problemas encontrados en la gestión de almacenaje, las cuales son las siguientes:

- a) Rediseño de Layout.
- b) Mejoras en la gestión de inventarios.
- c) Mejoras en la gestión de compras.
- d) Mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento.

De estas cuatro alternativas de solución se seleccionarán sólo dos de ellas, los cuales representarán las mejores opciones para mejorar la gestión de almacenaje y sobre todo la capacidad de almacenaje que representa el objetivo principal de este trabajo de investigación.

Como criterios de evaluación y ponderación se tomarán en cuenta los *beneficios y consideraciones* que posee cada alternativa de solución, a su vez estos criterios serán tomados en cuenta para dar valores a *los factores y pesos* que servirán para evaluar las mejores alternativas de solución.

4.2.2. Beneficios y consideraciones a tomar en cuenta para las alternativas de solución

a) Rediseño de Layout

Beneficios

- Integración de las diferentes áreas funcionales que conforman el almacén. (Tabla 4.1)
- Aprovechar eficientemente el espacio disponible
- Reducir al mínimo la manipulación de materiales.
- Facilitar el acceso al producto o materia prima almacenada.
- Obtener el mayor índice de rotación de la mercancía.
- Lograr la máxima flexibilidad para la ubicación de productos.
- Facilitar el control de las cantidades almacenadas.

Consideraciones:

- Flujo de las unidades a almacenar.
- Tipo de unidades de carga a manipular (pallets, cajas, bobinas).
- Características de las unidades a almacenar, tales como la forma, el peso, propiedades físicas.
- Tipo de estantería y modulación.
- Tipo de vehículos (transparihuelas y montacargas).
- Cantidad que recibimos en suministro y frecuencia del mismo: diario, semanal, quincenal, mensual.
- Cantidad de personal.
- Condiciones ambientales.
- Nivel de iluminación.
- Elementos de seguridad.

Tabla 4. 1

Áreas funcionales que conforman el almacén

Área de Recepción	Área de control de calidad. Área de clasificación.
Área de Almacenamiento	Área de baja rotación. Área de alta rotación. Área de selección y recogida de mercancías. Área de reposición de existencias.
Área de Preparación de Pedidos	Áreas de Picking en estanterías Áreas de Picking manual Área de consolidación
Área de despacho	Área de embalajes Área de control de salidas Área de devoluciones
Áreas auxiliares	Área de envases o embalajes Área de materiales obsoletos Área de oficinas o administración Área de servicios

Elaboración propia

b) Mejoras en la gestión de inventarios

Beneficios

- Comprobación que las salidas de almacén sean correctamente autorizadas.
- Confirmación que las condiciones de almacenaje de los inventarios sean las óptimas. Con ello se comprueba la calidad de los productos.
- Optimización de espacios.
- Determinar la eficiencia de la política para el manejo de inventarios.

- Observar si los movimientos en los inventarios se registran adecuadamente
- Reducción de los costos de llevar inventario.
- Verificación de la práctica de conteos físicos de los inventarios existentes periódicamente.
- Verificación de la existencia de un manual de funciones del personal encargado del manejo de los inventarios.

Consideraciones

- Tipo y cantidad de materiales a mantener almacenados
- Cuándo y cuánto pedir.
- Tipo de clasificación de materiales.
- Valorización y contabilización de los materiales.
- Modo de registrar los movimientos de materiales
- Administración de los productos o materiales deteriorados y u obsoletos.
- Realización regular de inventarios cíclicos.

c) Mejoras en la gestión de compras

Beneficios

- Mejor opción económica (mejores precios).
- Mejores condiciones de pago.
- Mejor calidad de los productos o materia prima.
- Flexibilidad para hacer pedidos.
- Mejorar los tiempos de entrega.
- Seguimiento de las compras.
- Mejor control de las cantidades a comprar.
- Evaluación de las compras.

Consideraciones

- Volumen de las compras.
- Definir un sistema de negociación.
- Selección o clasificación de los proveedores.
- Evaluación de los proveedores.

- Conocimiento de las especificaciones técnicas y términos de referencia de la materia prima y productos a comprar.
- Conocer la planificación de la producción.
- Conocer el pronóstico de ventas.

d) Mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento

Beneficios

- Disminución de operaciones de manipuleo y movilización.
- Disminución de costos en los procesos.
- Optimización del espacio disponible.
- Celeridad en las entregas.
- Fiabilidad
- Mayor rendimiento.
- Mejor control.
- Mayor adaptabilidad.
- Facilidades de traslado.
- Seguridad
- Limpieza
- Presentación

Consideraciones

- Producto
- Tipo de almacenamiento.
- Máquinas y Equipos de manipulación y transporte
- Área
- Movimiento de productos o materia prima.
- Tiempo
- Ubicación y clasificación de productos.
- Políticas de la compañía
- Distribución física del almacén (Layout).
- Mantenimiento
- Cronogramas
- Inspecciones

4.2.3. Evaluación cualitativa y cuantitativa de alternativas de solución

Para la evaluación cualitativa y cuantitativa de alternativas de solución se utilizarán tres métodos de evaluación con la finalidad de reforzar la elección de las alternativas.

Estos dos métodos son:

- a) La matriz de Decisión.
- b) Ranking de Factores.
- c) Matriz Impacto – Esfuerzo - Riesgo

A continuación, se desarrollarán cada uno de estos métodos de evaluación de alternativas de solución.

a) Matriz de Decisión

La selección de las dos mejores opciones de solución a los problemas encontrados a la capacidad de almacenaje se realizará entre las cuatro siguientes alternativas:

- **Alternativa 1:** Rediseño de Layout.
- **Alternativa 2:** Mejoras en la gestión de inventarios.
- **Alternativa 3:** Mejoras en la gestión de compras.
- **Alternativa 4:** Mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento.

Los factores que influirán en la elección de las dos alternativas de solución fueron elegidos tomando en consideración la experiencia profesional en casos similares y observaciones y sugerencias de los profesionales que trabajan en el almacén en estudio, dichos factores son los siguientes:

1. Inversión segura y rentable.
2. Reducción de costos de almacenaje.
3. Disminución en el tiempo de los procesos de almacenaje.
4. Disminución en operaciones de manipuleo y transporte.
5. Optimización del espacio disponible.
6. Mejora en la satisfacción del cliente.
7. Reducción en labores administrativas.
8. Celeridad en las entregas.
9. Mejora del flujo de los productos.
10. Reducción de productos obsoletos y dañados.

11. Mejorar el rendimiento del recurso humano, de máquinas y equipos.
12. Reducción de accidentes laborales.
13. Creación de nuevas fuentes de trabajo.
14. Mejorar la actualización de la información.
15. Mejora de la imagen de la empresa.
16. Mejorar la clasificación y ubicación de productos.
17. Ayuda a establecer rendimientos.
18. Evaluar las necesidades de cada operación de almacenaje.
19. Diseño y mejora de procedimientos de seguridad.
20. Limpieza
21. Mantenimiento.

La Tabla 4.2 muestra la valoración relativa para cada factor que interviene en la elección de las dos alternativas de solución. Para la valoración de cada factor de las alternativas de solución se tomó en cuenta el objetivo principal de este trabajo de investigación, el cual es *la mejora de la capacidad de almacenaje*, a su vez *los beneficios y consideraciones* de cada una de las alternativas de solución, las valoraciones van desde uno (1) hasta tres (3).

Tabla 4. 2

Valoraciones para cada factor de las alternativas de solución

Factor	Valoración
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

Elaboración propia

Las valoraciones a cada factor de las alternativas de solución darán origen a la Tabla 4.3 que representa la primera Matriz de Decisión con las valoraciones relativas de cada alternativa en relación con los factores que deben tomarse en cuenta.

Tabla 4. 3

Matriz de Decisión con las valoraciones relativas de cada alternativa de solución en relación con los factores

Nº	Factor	Alter. 1	Alter.2	Alter. 3	Alter.4
1.	Inversión segura y rentable.	3	2	2	2
2.	Reducción de costos de almacenaje.	3	2	2	2
3.	Reducción del tiempo de los procesos de almacenaje.	3	2	2	3
4.	Disminución en operac. de manipuleo y transp.	3	2	1	3
5.	Optimización del espacio disponible.	3	2	1	2
6.	Mejora en la satisfacción del cliente.	2	1	2	2
7.	Reducción en labores administrativas.	2	2	1	3
8.	Celeridad en las entregas.	2	2	1	3
9.	Mejora del flujo de los productos.	2	2	2	3
10.	Reducción de productos obsoletos y dañados.	3	3	2	2
11.	Mejorar el rendimiento del recurso humano, de máquinas y equipos.	3	3	2	3
12.	Reducción de accidentes laborales.	3	2	2	3
13.	Creación de nuevas fuentes de trabajo.	2	1	2	2
14.	Mejorar la actualización de la información.	3	2	3	3
15.	Mejora de la imagen de la empresa.	3	1	2	2
16.	Mejorar la clasificación y ubicación de productos.	3	2	1	3
17.	Ayuda a establecer rendimientos.	2	1	1	2
18.	Evaluar las necesidades de cada operación de almacenaje.	2	2	1	3
19.	Diseño y mejora de procedimientos de seguridad.	3	1	1	3
20.	Limpieza	3	1	1	2
21.	Mantenimiento	3	1	1	2

Elaboración propia

La Tabla 4.4 muestra los pesos que se le da a cada alternativa de solución, luego estos pesos son agregados a la primera Matriz de Decisión, multiplicándolos por cada valor de los factores, como se muestra en la Tabla 4.5 que representa la Matriz de decisión con valoraciones ponderadas y totales. Para asignar los valores de los pesos para las alternativas de solución se tomó en cuenta el objetivo principal de este trabajo de investigación, el cual es la mejora de *la capacidad de almacenaje*, a su vez *los beneficios y consideraciones* de cada una de las alternativas de solución, las valoraciones van desde cinco (5) hasta diez (10).

Tabla 4. 4

Pesos para cada alternativa de solución

Alternativa de Solución	Pesos
Alternativa 1: Rediseño de Layout.	10
Alternativa 2: Mejora en la gestión de inventarios.	7
Alternativa 3: Mejora en la gestión de compras.	6
Alternativa 4: Mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento.	8

Elaboración propia

Tabla 4. 5

Matriz de Decisión con valoraciones ponderadas y totales

N°	Factor	Alter. 1	Alter. 2	Alter. 3	Alter. 4				
						Peso	(10)	(7)	(6)
1.	Inversión segura y rentable.	3	30	2	14	2	12	2	16
2.	Reducción de costos de almacenaje.	3	30	2	14	2	12	2	16
3.	Disminución en el tiempo de los procesos de almacenaje.	3	30	2	14	2	12	3	24
4.	Disminución en operaciones de manipuleo y transporte.	3	30	2	14	1	6	3	24
5.	Optimización del espacio disponible.	3	30	2	14	1	6	2	16
6.	Mejora en la satisfacción del cliente.	2	20	1	7	2	12	2	16
7.	Reducción en labores administrativas.	2	20	2	14	1	6	3	24
8.	Celeridad en las entregas.	2	20	2	14	1	6	3	24
9.	Mejora del flujo de los productos.	2	20	2	14	2	12	3	24
10.	Reducción de productos obsoletos y dañados.	3	30	3	21	2	12	2	16
11.	Mejorar el rendimiento del recurso humano, de máquinas y equipos.	3	30	3	21	2	12	3	24
12.	Reducción de accidentes laborales.	3	30	2	14	2	12	3	18
13.	Creación de nuevas fuentes de trabajo.	2	20	1	7	2	12	2	16
14.	Mejorar la actualización de la información.	3	30	2	14	3	18	3	24
15.	Mejora de la imagen de la empresa.	3	30	1	7	2	12	2	16
16.	Mejorar la clasificación y ubicación de productos.	3	30	2	14	1	6	3	24
17.	Ayuda a establecer rendimientos.	2	20	1	7	1	6	2	16
18.	Evaluar las necesidades de cada operación de almacenaje.	2	20	2	14	1	6	3	24
19.	Diseño y mejora de procedimientos de seguridad.	3	30	1	7	1	6	3	24
20.	Limpieza	3	30	1	7	1	6	2	16
21.	Mantenimiento	3	30	1	7	1	6	2	16
	Total		560		259		198		424

Elaboración propia

b) Ranking de Factores

Al igual que en el método anterior se evaluarán las cuatro alternativas de solución y los 21 factores correspondientes.

Se le dará un peso a cada factor de acuerdo a su importancia, la suma de los pesos de estos factores es de 1,0.

Se dará una escala a cada factor de acuerdo a su capacidad de favorecer o desfavorecer a la alternativa de solución, los valores de la escala estarna comprendidos entre 5 y 9, siendo 5 el menor valor y 9 el valor máximo.

La Tabla 4.6 muestra los resultados de la evaluación de las alternativas de solución a través del método de Ranking de Factores, obteniendo como resultado que las dos mejores alternativas de solución son la alternativa 1 y la alternativa 4 correspondiendo al rediseño de Layout y mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento respectivamente.



Tabla 4. 6

Ranking de factores para las alternativas de solución

N°	Factores Relevantes	Peso	Escala	Alter. 1	Escala	Alter. 2	Escala	Alter. 3	Escala	Alter. 4
1.	Inversión segura y rentable.	0,10	9	0,90	8	0,80	6	0,60	8	0,80
2.	Reducción de costos de almacenaje.	0,05	7	0,35	8	0,40	5	0,25	7	0,35
3.	Disminución en el tiempo de los procesos de almacenaje.	0,10	8	0,80	7	0,07	6	0,60	7	0,70
4.	Disminución en operaciones de manipuleo y transporte.	0,05	8	0,40	5	0,25	6	0,30	8	0,40
5.	Optimización del espacio disponible.	0,10	9	0,90	8	0,80	5	0,50	8	0,80
6.	Mejora en la satisfacción del cliente.	0,04	7	0,28	5	0,20	6	0,24	7	0,28
7.	Reducción en labores administrativas.	0,04	6	0,24	5	0,20	7	0,28	7	0,28
8.	Celeridad en las entregas.	0,10	8	0,80	6	0,60	6	0,60	8	0,80
9.	Mejora del flujo de los productos.	0,05	8	0,40	6	0,30	6	0,30	7	0,35
10.	Reducción de productos obsoletos y dañados.	0,04	6	0,24	6	0,24	7	0,28	5	0,20
11.	Mejorar el rendimiento del recurso humano, de máquinas y equipos.	0,03	5	0,15	5	0,15	6	0,18	8	0,24
12.	Reducción de accidentes laborales.	0,03	5	0,15	5	0,15	5	0,15	6	0,18
13.	Creación de nuevas fuentes de trabajo.	0,01	5	0,05	5	0,05	5	0,05	5	0,05
14.	Mejorar la actualización de la información.	0,04	5	0,20	6	0,24	7	0,28	5	0,20
15.	Mejora de la imagen de la empresa.	0,02	6	0,12	5	0,10	5	0,10	6	0,12
16.	Mejorar la clasificación y ubicación de productos.	0,10	8	0,80	5	0,50	7	0,70	7	0,70
17.	Ayuda a establecer rendimientos.	0,02	6	0,12	6	0,12	6	0,12	6	0,12
18.	Evaluar las necesidades de cada operación de almacenaje.	0,02	6	0,12	5	0,10	5	0,10	7	0,14
19.	Diseño y mejora de procedimientos de seguridad.	0,02	6	0,12	5	0,10	6	0,12	6	0,12
20.	Limpieza	0,02	5	0,10	5	0,10	6	0,12	6	0,12
21.	Mantenimiento	0,02	6	0,12	5	0,10	5	0,10	5	0,10
Total		1,00		7,36		6,20		5,97		7,05

Elaboración propia

Conclusión: El análisis con los dos métodos de evaluación determina, que las alternativas de solución elegidas son la alternativa 1 y la alternativa 4 correspondiente a la mejora del Layout y las mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento respectivamente, como se muestra en la Tabla 4.7.

Tabla 4. 7

Alternativas de solución seleccionadas con mayor puntaje

Alternativa de Solución	Matriz de Decisión	Ranking de Factores
Alternativa 1: Rediseño de Layout.	560	7,36
Alternativa 2: Mejora en la gestión de inventarios.	259	6,20
Alternativa 3: Mejora en la gestión de compras.	198	5,97
Alternativa 4: Mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento.	424	7,05

Elaboración propia

Para reforzar la selección de las alternativas de solución, se realizó también un análisis en la Matriz Impacto - Esfuerzo - Riesgo (IER), para determinar los resultados de las propuestas de solución elegidas.

El puntaje de calificación será de 1 al 5, siendo 1 el valor mínimo y 5 el valor máximo.

La Tabla 4.8 muestra la Matriz Impacto - Esfuerzo - Riesgo, donde se observa que la alternativa 1 (Rediseño de Layout) obtiene el mejor puntaje lo cual indica que es la alternativa que muestra la mejor combinación Impacto - Esfuerzo - Riesgo; a su vez también nos muestra que la alternativa 4 (Mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento) la cual muestra una variación no muy significativa en Riesgo de implementación de la alternativa de solución.

La figura 4.2 muestra la relación de la Matriz Impacto - Esfuerzo - Riesgo, respecto a las alternativas de solución.

Tabla 4. 8

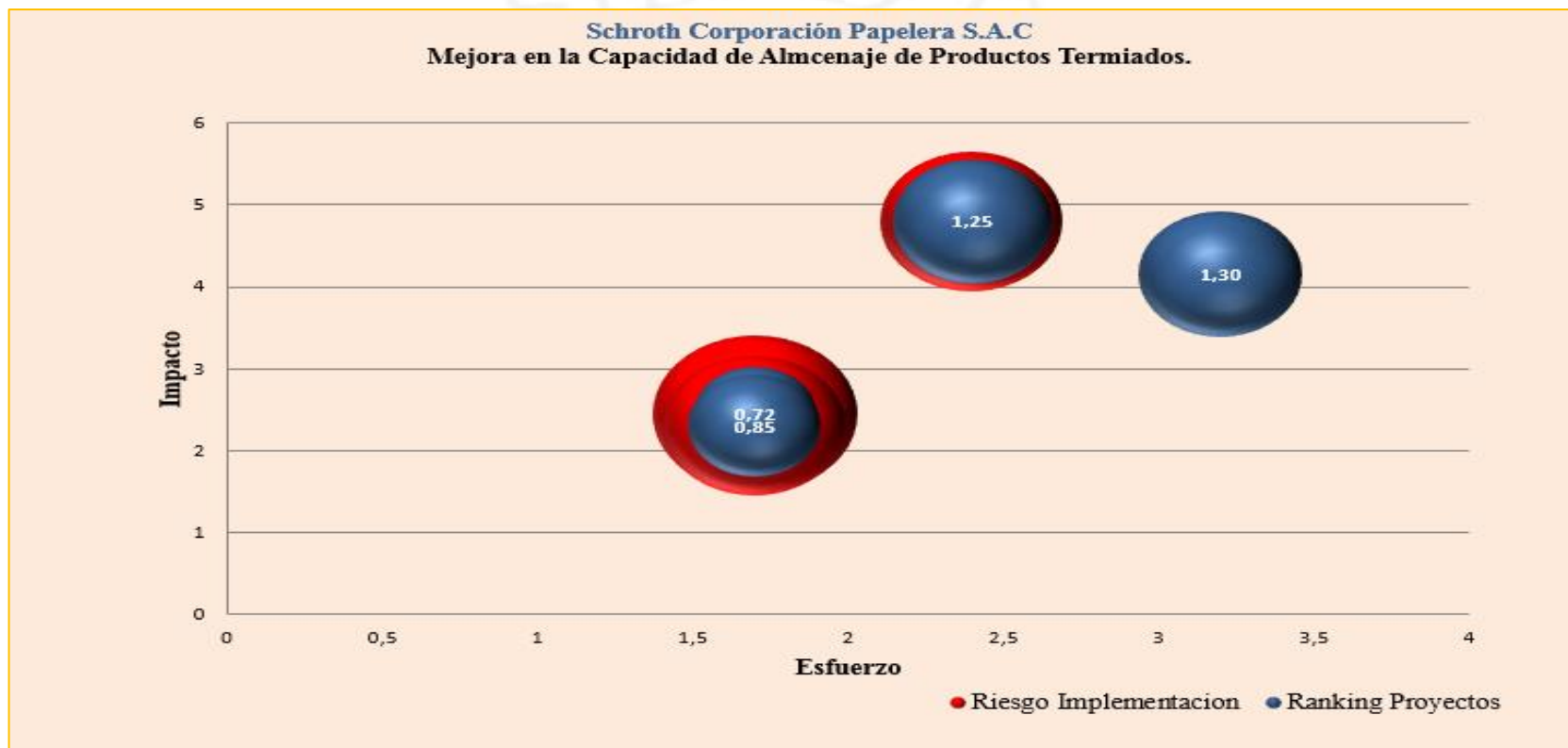
Matriz impacto - riesgo - esfuerzo. Schroth Corporación Papelera S.A.C

Schroth Corporación Papelera S.A.C																	
Información del proyecto		Impacto						Esfuerzo				Riesgo			Puntaje - (Impacto /Riesgo /Esfuerzo)	Ranking	
#	Descripción del Proyecto (Alternativas de Solución)	Almacén Ordenado y Organizado.	Reducción de Tiempo de Almacenaje.	Reducción de Tiempo de Preparación de Pedidos.	Satisfacción del Cliente (Interno y Externo)	Reducción de Mermas y Productos Obsoletos.	Mejora la Capacidad de Almacenaje.	Total Impacto	Recursos de mano de obra	Recursos de presupuesto	Duración del Proyecto	Total Esfuerzo	Riesgo implantación	Riesgo de gestión			Total Riesgo
Pesos		30%	20%	15%	15%	10%	10%	100%	50%	20%	30%	100%	40%	60%	100%		
1	P1: Rediseño de Layout.	4	4	5	4	4	4	4,15	2	5	4	3,2	1	1	1	1,30	1
2	P2: Mejora en la gestión de inventarios.	2	3	2	3	3	2	2,45	1	3	2	1,7	2	2	2	0,72	4
3	P3: Mejora en la gestión de compras.	3	2	2	2	2	2	2,3	1	3	2	1,7	1	2	1,6	0,85	3
4	P4: Mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento.	5	5	5	5	4	4	4,8	2	4	2	2,4	1	2	1,6	1,25	2

Elaboración propia

Figura 4. 2

Relación de la matriz impacto - esfuerzo – Riesgo aplicado a la mejora en Schroth Corporación Papelera S.A.C



Elaboración propia

4.2.4. Priorización y programación de soluciones seleccionadas

Como ya se mencionó en el punto anterior y se muestra en el cuadro 4.7 las dos alternativas que obtuvieron mayor puntaje son la Alternativa 1 y la Alternativa 4 las cuales obtuvieron los mayores puntajes en los dos métodos de evaluación.

Los puntajes obtenidos por cada una de las dos alternativas elegidas como solución, servirán para priorizar y programar las actividades de cada una de ellas como se muestra en la Tabla 4.9.

Tabla 4. 9

Priorización y programación de soluciones seleccionadas

Alternativas de Solución	Actividades programadas
Prioridad 1: Rediseño de Layout. (Alternativa 1)	<ul style="list-style-type: none">- Clasificación ABC- Elección y utilización de Racks.- Desarrollo de una ubicación.- Desarrollo del cuerpo de andamio.- Cálculo de los espacios físicos que se requerirán en cada almacén- Cálculo de la nueva capacidad de almacenaje.- Cálculo del tiempo de despacho.- Clasificación de los procedimientos de almacenaje.- Pautas para la realización de los procedimientos de almacenaje.- Terminología.
Prioridad 2: Mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento. (Alternativa 4)	<ul style="list-style-type: none">- Procedimiento recepción de producto terminado.- Procedimiento de ubicación de producto terminado en almacén.- Responsabilidades- Referencias- Indicadores de gestión.

Elaboración propia.

CAPÍTULO V: DESARROLLO Y PLANIFICACIÓN DE LAS SOLUCIONES

5.1. Ingeniería de la solución

Para incrementar la capacidad de almacenaje se seleccionaron dos alternativas de solución las cuales son:

- El Rediseño de Layout
- Mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento.

5.1.1. El Rediseño de Layout

Objetivo: Incrementar la capacidad de almacenaje, facilitar la preparación de los pedidos, la precisión de los mismos y la colocación más eficiente de existencias.

Personal involucrado:

- **Gerente General - Financiero:** Quien se encargará de analizar los beneficios económicos financieros de la alternativa de solución.
- **Gerente de Logística:** Quien se encargará supervisar la implementación de la mejora.
- **Jefe de almacén:** Quien se encargará de dar observaciones y analizar los niveles de eficiencia y eficacia que presentará esta alternativa de solución.
- **Supervisores de almacén;** Sugerencias a la alternativa de solución

Actividades para el Rediseño de Layout:

- Clasificación ABC
- Elección y utilización de Racks.
- Desarrollo de una ubicación.
- Desarrollo del cuerpo de andamio.
- Cálculo de los espacios físicos que se requerirán en cada almacén.
- Cálculo de la nueva capacidad de almacenaje.
- Cálculo del tiempo de despacho.

5.2. Desarrollo de las actividades para el Rediseño de Layout

5.2.1. Clasificación ABC

Con la finalidad de identificar los productos con mayor movimiento dentro del almacén, se decidió realizar un diagnóstico ABC de la demanda utilizando las variables de mayor volumen y mayor margen. Para ello se utilizó información de la demanda o ventas del año 2016 la cual se muestra en la Tabla 3.2.1.

La Tabla 5.1 muestran la Clasificación ABC de la demanda del año 2016, en donde se puede observar que la familia de productos; Fotocopia, Bond, Autocopiativo, Couche, DRC, Periódico y Kraft Extens, representan el 85% de la demanda.

Tabla 5. 1

Clasificación ABC de la demanda del año 2016

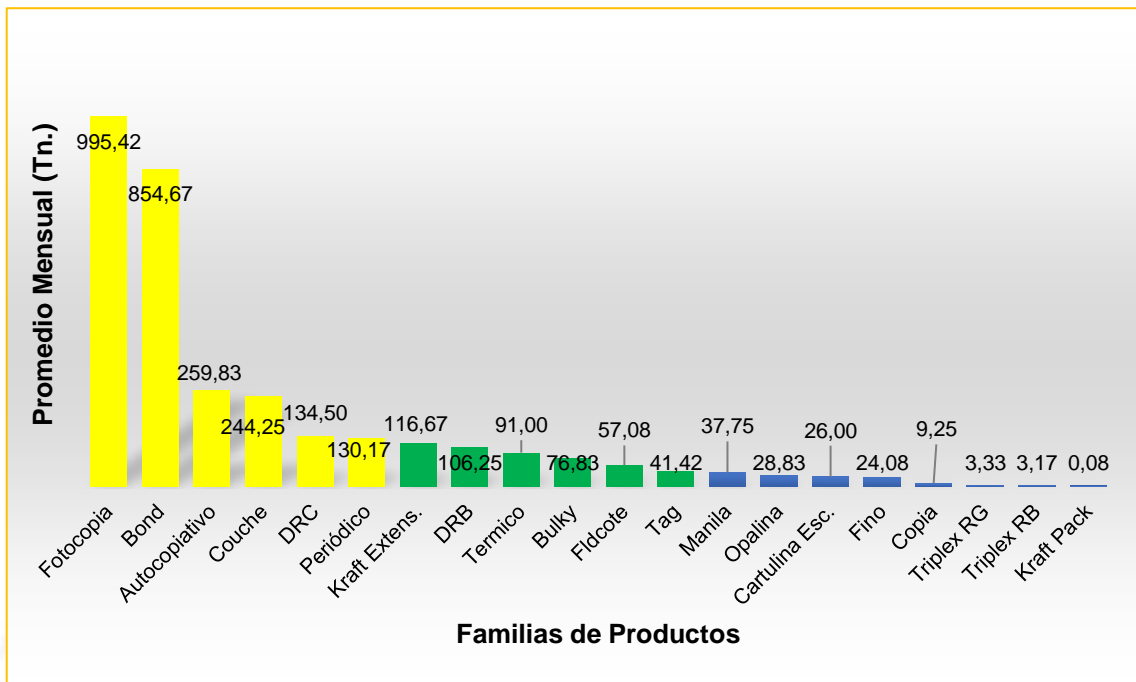
Familia de Productos	Total Anual	Promedio Mensual	Porcentaje (%)	Porcentaje (%) Acumulado	Clasificación ABC
Fotocopia	11 945	995,42	31%	31%	A
Bond	10 256	854,67	26%	57%	A
Autocopiativo	3 118	259,83	8%	65%	A
Couche	2 931	244,25	8%	73%	A
DRC	1 614	134,50	4%	77%	A
Periódico	1 562	130,17	4%	81%	A
Kraft Extens.	1 400	116,67	4%	85%	A
DRB	1 275	106,25	3%	88%	B
Térmico	1 092	91,00	3%	91%	B
Bulky	922	76,83	2%	93%	B
Foldcote	685	57,08	2%	95%	B
Tag	497	41,42	1%	96%	B
Manila	453	37,75	1%	97%	C
Opalina	346	28,83	1%	98%	C
Cartulina Esc.	312	26,00	1%	99%	C
Fino	289	24,08	1%	100%	C
Copia	111	9,25	0%	100%	C
Triplex RG	40	3,33	0%	100%	C
Triplex RB	38	3,17	0%	100%	C
Kraft Pack	1	0,08	0%	100%	C
Total	38 887	3 240,58	100%		

Elaboración propia

La Figura 5.1 muestra de manera gráfica la clasificación ABC de la demanda promedio mensual del año 2016 de familia de productos.

Figura 5. 1.

Clasificación ABC de la demanda promedio mensual del año 2016



Elaboración propia

5.2.2. Elección y utilización de Racks

Como ya se mencionó en el Capítulo IV cuando se realizó el planteamiento de alternativas de solución a la problemática encontrada, que uno de los factores que origina la mala gestión de almacén es la ausencia de racks en el 90% de las áreas de almacenaje.

Por ello la implementación de Racks forma parte importante de la mejora en el Rediseño del Layout del almacén.

- **Elección de Racks**

En la actualidad existen siete tipos de racks que son considerados apropiados para la gestión y administración de almacenes de productos terminados.

La Figura 5.2 nos muestra los siete tipos de racks existentes, de los cuales se elegirá aquel que se adecue a las necesidades de la empresa en estudio.

Figura 5. 2

Tipos de Racks



• **Racks Selectivo:** Almacena productos de distintos pesos y volumen.



• **Drive In:** Reducción de pasillos y se utiliza para productos Homogéneos.



• **Racks Picking:** Para almacenamiento de productos a granel de gran volumen que puedan ser cargados manualmente



• **Racks Dinámico:** Sistema de Rodillos con ligera inclinación para lograr el desplazamiento de las parihuelas.



• **Racks Sobre base móvil:** Se agrega con base móvil guiados a través de carritos en el suelo.



• **Racks y estantería Metálica auto portante:** Para este tipo se emplean sistemas automáticos y equipos robotizados.



• **Racks Cantiléver:** Sistema de racks utilizado para almacenar, barras, tubos, perfiles y/o Vigas.

Fuente: E&S de Almacenamiento Parck S.A.C., (2018)

Para el desarrollo del presente trabajo se propone el uso de *Sistema de Racks Selectivo*,

Por las siguientes razones:

- Es un sistema que nos permite llevar a cabo el almacenamiento de productos paletizados de una gran variedad de referencias.
- Permite tener acceso a todas las unidades de carga en todo momento.
- Está compuesto por estanterías metálicas fácilmente adaptables a diferentes formatos, peso y volumen de las unidades de carga.
- Permite tener una distribución lógica del espacio en el almacén.
- Aprovechamiento de los espacios vacíos al máximo.
- Se puede obtener un control fácil de las existencias, si estas están organizadas y clasificadas.
- Mejora los sistemas de Picking.
- Se adapta fácilmente a los aplicativos informáticos de gestión de almacén.
- Es el sistema de almacenaje más extendido, lo cual sería una ventaja para su gestión de mantenimiento.

La Tabla 5.2 muestra las características del rack selectivo elegido para la propuesta de mejora. La Figura 5.3 muestra de manera gráfica el rack selectivo elegido para la propuesta de mejora

Tabla 5. 2

Características del rack selectivo elegido

Altura de las Estructuras:	9,70 /10,1 m.
Ancho de los Marcos:	1,20 m.
Nivel de almacenaje:	06 noveles y 04 niveles en vigas
Sección de Vigas:	“Doble C”
Longitud de Viga	2,40 m.
Carga soportar por par de vigas:	2 000 / 2 400 Kg.

Elaboración propia

Figura 5. 3

Rack selectivo elegido para la propuesta de mejora



Fuente: E&S de Almacenamiento Parck S.A.C., (2018)

5.2.3. Desarrollo de una ubicación

Actualmente se utilizan seis tipos de parihuelas, las que se muestran en la Tabla 5.3, para la propuesta de solución se realizara una combinación entre las parihuelas #1, #2 y #3 y otra combinación entre las parihuelas #4, #5 y #6. Estas combinaciones han sido elegidas debido a las similitudes en las dimensiones de las parihuelas.

Tabla 5. 3

Tipos de parihuelas

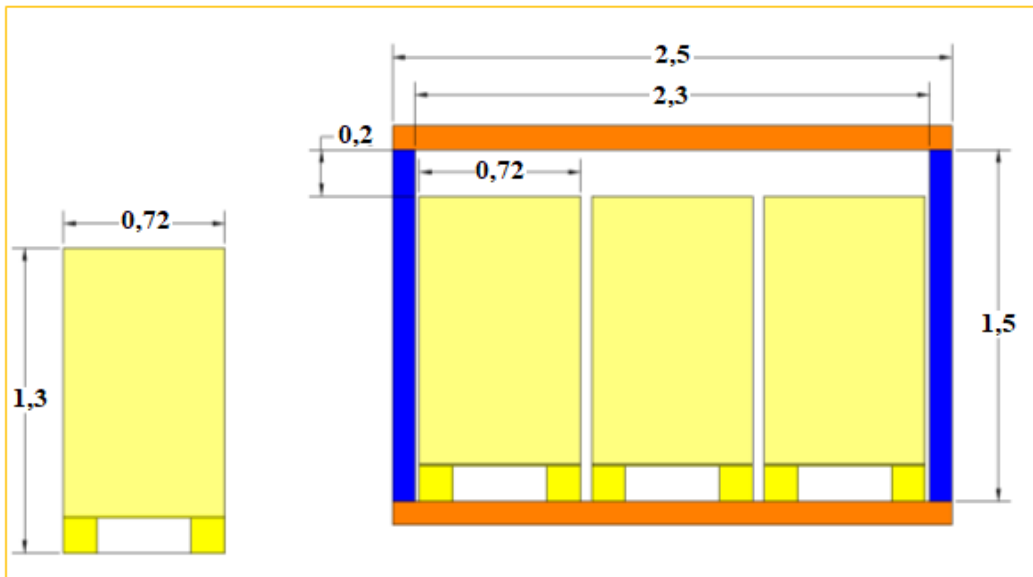
Tipo	Ancho (cm.)	Largo (cm.)
Parihuela #1	61	86
Parihuela #2	69	89
Parihuela #3	72	102
Parihuela #4	90	110
Parihuela #5	100	120
Parihuela #6	100	100

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

La Figura 5.4 muestra la combinación de las parihuelas #1, #2 y #3 considerada como óptima debido a la similitud en sus medidas.

Figura 5. 4

Combinación de parihuelas #1, #2 y #3 (medidas en metros)

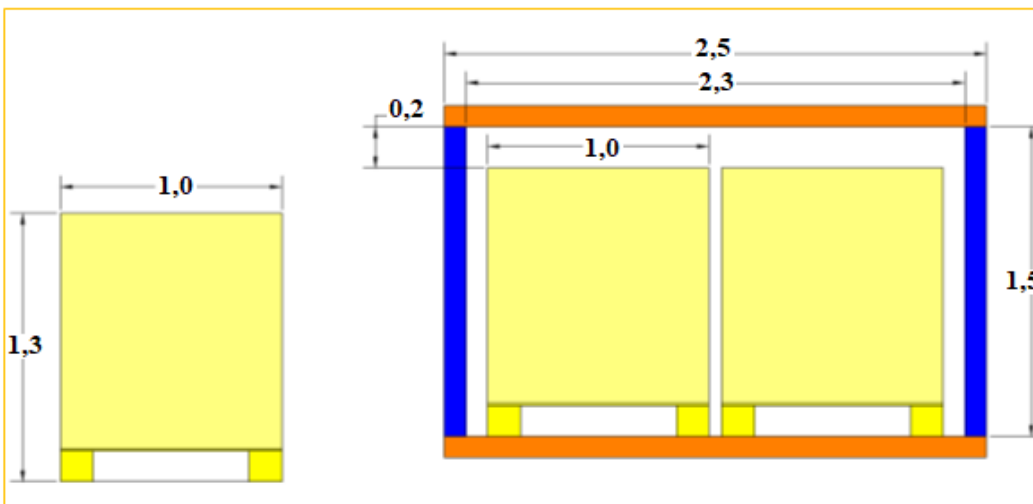


Elaboración propia

Las Figura 5.5 muestra la combinación de las parihuelas #4, #5 y #6 considerada como óptima debido a la similitud en sus medidas.

Figura 5. 5

Combinación de parihuelas #4, #5 y #6 (medidas en metros)



Elaboración propia

5.2.4. Desarrollo del cuerpo del andamio

Para el desarrollo del cuerpo de andamio, se tomó en consideración las dimensiones y pesos promedios de las dos combinaciones de ubicación tanto de las parihuelas #1, #2 y #3 y las parihuelas #4, #5 y #6.

En la Tabla 5.4 se muestra la presentación final de las dos ubicaciones de parihuelas detallando su peso promedio.

Tabla 5. 4

Peso promedio de las dos combinaciones de ubicación de parihuelas

Tipo de parihuela	Peso Promedio
#1, #2 y #3	1,5 Tn.
#4, #5 y #6	1,5 Tn.

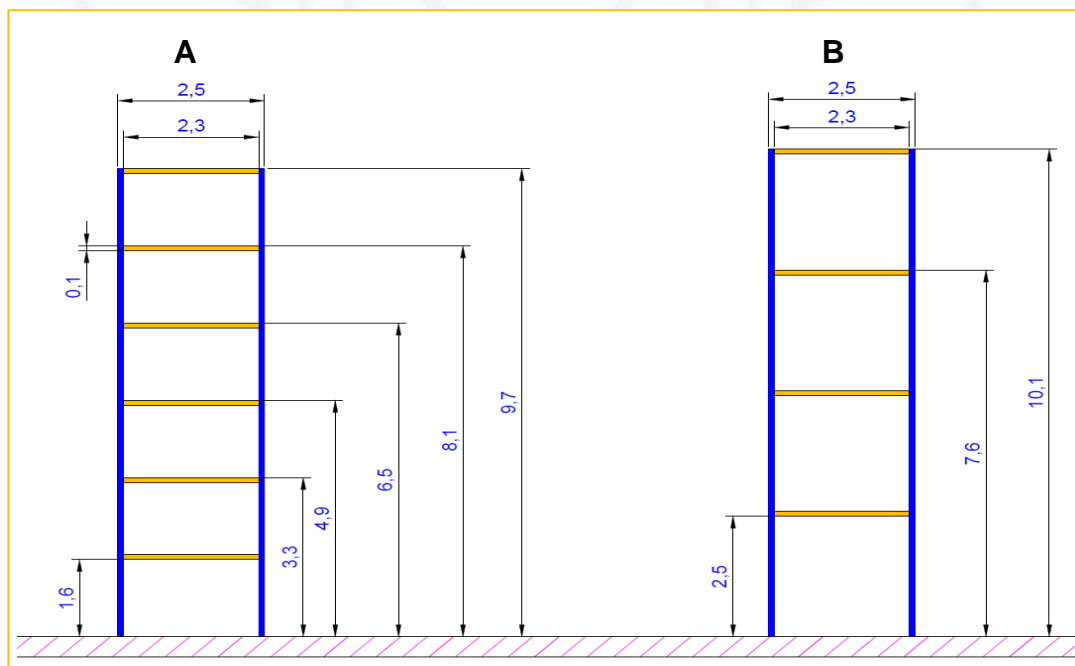
Elaboración propia

Con esta información se dispuso a diseñar la mejor alternativa para el cubicaje en cada posición de los Racks.

Como se muestra en la Figura 5.6, se diseñaron dos tipos de andamios de Racks A y B, donde se ubicarán las dos combinaciones de ubicación de parihuelas, #1, #2 y #3 en A y #4, #5 y #6 en B.

Figura 5. 6.

Desarrollo de los cuerpos de andamios por cada ubicación



Elaboración propia

5.2.5. Cálculo de los espacios físicos que se requerirán en cada almacén

Para el cálculo de los espacios físicos que se requerirán en cada almacén de producto terminado, con la finalidad de ubicar los Racks selectivos los pasadizos y la zona de carga y descarga se utilizara el método de Guerchet en función de las áreas de terreno que cuenta cada almacén. La Tabla 5.5 muestra el área de cada almacén de producto terminado.

Tabla 5. 5

Relación de áreas de los almacenes de productos terminados

Almacén	Área (m ²)
“Rosales 1”	1 500
“Valores Agregados”	840
“Formas y Opalinas”	628
“Intermedio”	954
“Lenox”	277
Área Total de almacenaje	4 199

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C (2017)

Para aplicar el método de Guerchet y determinar las dimensiones de cada área en los almacenes, se utilizarán los siguientes parámetros que se muestran en la Tabla 5.6 que a continuación se presenta.

Tabla 5. 6

Parámetros del método de Guerchet

	Descripción de Parámetros
n	Cantidad de elementos requeridos.
N	Número de lados utilizados.
SS	Superficie Estática = (Largo x Ancho)
SG	Superficie Gravitacional = (SS x N)
K	Coefficiente de Superficie Evolutiva. = 0.5 x (hm/hf)
hm	Promedio de equipos móviles.
hf	Promedio de equipos fijos.
SE	Superficie Evolutiva = K x (SS +SG)
ST	Superficie Total = n x (SS + SG + SE)

Elaboración propia

Las Tablas 5.7 – 5.8 – 5.9 – 5.10 y 5.11 muestran los resultados del método de Guerchet donde se determinan las áreas de las zonas del Almacén “Rosales 1”, “Valores agregados”, “Formas y Opalinas”, “Intermedio” y “Lenox” respectivamente.

Tabla 5. 7

Cálculo del área del almacén “Rosales 1” mediante el método de Guerchet

Zona de Carga y Descarga										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	SS	SG	Altura (h)	SE	S. Total x unidad	S. Total
Elementos Móviles										
Operario de Almacén	10,00	x	x	x	0,5	x	1,65	x	x	x
Elementos Fijos										
Montacargas	3,00	1,00	3,60	1,20	4,32	4,32	4,77	2,25	10,89	32,66
Apiladores	1,00	1,00	1,85	1,00	1,85	1,85	3,50	0,96	4,66	4,66
Carretillas hidráulicas	4,00	1,00	1,80	1,00	1,80	1,80	2,05	0,94	4,54	18,14
Camión	1,00	1,00	5,99	2,35	14,08	14,08	2,43	7,32	35,47	35,47
Superficie Total (m2)										90,94

hm	1,65
hf	3,16
K	0,26

Zona de Almacén										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	SS	SG	Altura (h)	SE	S. Total x unidad	S. Total
Elementos Móviles										
Operario de Almacén	10,00	x	x	x	0,50	x	1,65	x	x	x
Elementos Fijos										
Racks A	0,00	1,00	20,00	1,00	20,00	20,00	9,70	3,27	43,27	0,00
Racks B	9,00	1,00	20,00	2,00	40,00	40,00	10,10	6,53	86,53	778,81
Superficie Total (m2)										778,81

hm	1,65
hf	10,10
K	0,08

Pasadizos (m2)	630,25
-----------------------	---------------

Superficie Total del Almacén "Rosales 1" (m2)	1 500,00
--	-----------------

Elaboración propia

Tabla 5. 8

Cálculo del área del almacén “Valores Agregados” mediante el método de Guerchet

Zona de Carga y Descarga										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	SS	SG	Altura (h)	SE	S. Total x unidad	S. Total
Elementos Móviles										
Operario de Almacén	10,00	x	x	x	0,5	x	1,65	x	x	x
Elementos Fijos										
Montacargas	2,00	1,00	3,60	1,20	4,32	4,32	4,77	2,07	10,90	21,42
Apiladores	2,00	1,00	1,85	1,00	1,85	1,85	3,50	0,89	4,67	9,18
Carretillas hidráulicas	2,00	1,00	1,80	1,00	1,80	1,80	2,05	0,86	4,54	8,92
Camión	0,00	1,00	5,99	2,35	14,08	14,08	2,43	6,75	35,50	0,00
									Superficie Total (m2)	39,52

hm	1,65
hf	3,44
K	0,24

Zona de Almacén										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	SS	SG	Altura (h)	SE	S. Total x unidad	S. Total
Elementos Móviles										
Operario de Almacén	10,00	x	x	x	0,50	x	1,65	x	x	x
Elementos Fijos										
Racks A	6,00	1,00	15,00	2,00	30,00	20,00	9,70	5,05	65,05	390,31
Racks B	2,00	1,00	20,00	1,00	20,00	20,00	10,10	3,37	43,37	86,73
									Superficie Total (m2)	477,04

hm	1,65
hf	9,80
K	0,08

Pasadizos (m2)	327,44
-----------------------	---------------

Superficie Total del Almacén "Valores Agregados" (m2)	844,00
--	---------------

Elaboración propia

Tabla 5. 9

Cálculo del área del almacén “Formas y Opalinas” mediante el método de Guerchet

Zona de Carga y Descarga										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	SS	SG	Altura (h)	SE	S. Total x unidad	S. Total
Elementos Móviles										
Operario de Almacén	10,00	x	x	x	0,5	x	1,65	x	x	x
Elementos Fijos										
Montacargas	1,00	1,00	3,60	1,20	4,32	4,32	4,77	2,07	10,71	10,71
Apiladores	1,00	1,00	1,85	1,00	1,85	1,85	3,50	0,89	4,59	4,59
Carretillas hidráulicas	1,00	1,00	1,80	1,00	1,80	1,80	2,05	0,86	4,46	4,46
Camión	0,00	1,00	5,99	2,35	14,08	14,08	2,43	6,75	35,50	0,00
Superficie Total (m2)										19,76

hm	1,65
hf	3,44
K	0,24

Zona de Almacén										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	SS	SG	Altura (h)	SE	S. Total x unidad	S. Total
Elementos Móviles										
Operario de Almacén	10,00	x	x	x	0,50	x	1,65	x	x	x
Elementos Fijos										
Racks A	0,00	1,00	15,00	2,00	30,00	30,00	9,70	4,90	64,90	0,00
Racks B	9,00	1,00	20,00	1,00	20,00	20,00	10,10	3,27	43,27	389,43
Superficie Total (m2)										389,43

hm	1,65
hf	10,10
K	0,08

Pasadizos (m2)	219,81
-----------------------	---------------

Superficie Total del Almacén "Formas y Opalinas" (m2)	629,00
--	---------------

Elaboración propia

Tabla 5. 10

Cálculo del área del almacén “Intermedio” mediante el método de Guerchet

Zona de Carga y Descarga										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	SS	SG	Altura (h)	SE	S. Total x unidad	S. Total
Elementos Móviles										
Operario de Almacén	10,00	x	x	x	0,5	x	1,65	x	x	x
Elementos Fijos										
Montacargas	2,00	1,00	3,60	1,20	4,32	4,32	4,77	1,89	10,53	21,06
Apiladores	1,00	1,00	1,85	1,00	1,85	1,85	3,50	0,81	4,51	4,51
Carretillas hidráulicas	1,00	1,00	1,80	1,00	1,80	1,80	2,05	0,79	4,39	4,39
Camión	0,00	1,00	5,99	2,35	14,08	14,08	2,43	6,16	34,31	0,00
Superficie Total (m2)										29,96

hm	1,65
hf	3,77
K	0,22

Zona de Almacén										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	SS	SG	Altura (h)	SE	S. Total x unidad	S. Total
Elementos Móviles										
Operario de Almacén	10,00	x	x	x	0,50	x	1,65	x	x	x
Elementos Fijos										
Racks A	1,00	1,00	30,00	2,00	60,00	60,00	9,70	9,87	129,87	129,87
Racks B	5,00	1,00	50,00	1,00	50,00	50,00	10,10	8,22	108,22	541,10
Superficie Total (m2)										670,97

hm	1,65
hf	10,10
K	0,08

Pasadizos (m2)	253,07
-----------------------	---------------

Superficie Total del Almacén "Intermedio" (m2)	954,00
---	---------------

Elaboración propia

Tabla 5. 11

Cálculo del área del almacén "Lenox" mediante el método de Guerchet

Zona de Carga y Descarga										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	SS	SG	Altura (h)	SE	S. Total x unidad	S. Total
Elementos Móviles										
Operario de Almacén	10,00	x	x	x	0,5	x	1,65	x	x	x
Elementos Fijos										
Montacargas	1,00	1,00	3,60	1,20	4,32	4,32	4,77	2,07	10,71	10,71
Apiladores	1,00	1,00	1,85	1,00	1,85	1,85	3,50	0,89	4,59	4,59
Carretillas hidráulicas	1,00	1,00	1,80	1,00	1,80	1,80	2,05	0,86	4,46	4,46
Camión	0,00	1,00	5,99	2,35	14,08	14,08	2,43	6,75	34,90	0,00
Superficie Total (m2)										19,76

hm	1,65
hf	3,44
K	0,24

Zona de Almacén										
Elemento	n	N	Largo (L)	Ancho (A)	SS	SG	Altura (h)	SE	S. Total x unidad	S. Total
Elementos Móviles										
Operario de Almacén	10,00	x	x	x	0,50	x	1,65	x	x	x
Elementos Fijos										
Racks A	2,00	1,00	30,00	1,00	30,00	30,00	9,70	5,03	65,03	130,06
Racks B	1,00	1,00	10,00	1,00	10,00	10,00	10,15	1,68	21,68	21,68
Superficie Total (m2)										151,74

hm	1,65
hf	9,83
K	0,08

Pasadizos (m2)	105,50
-----------------------	---------------

Superficie Total del Almacén "Lenox" (m2)	277,00
--	---------------

Elaboración propia

5.2.6. Cálculo de la nueva capacidad total de almacenamiento

Para calcular la nueva capacidad de almacenamiento se tomará en cuenta la disposición de los Racks selectivos en cada uno de los almacenes existentes, así como el análisis del método de Guerchet de las Tablas 5.7 - 5.8 - 5.9 -5.10 y 5.11.

La Tabla 5.12 muestra las condiciones actuales de la capacidad de almacenaje, las cuales son necesarias mencionar, para obtener la nueva capacidad de almacenaje.

La Tabla 5.13 muestra el análisis para el cálculo de la nueva capacidad de almacenaje del almacén “Rosales 1” la Figura 5.7 muestra cómo están distribuidos los Racks selectivos en el almacén “Rosales 1”.

Tabla 5. 12

Condiciones actuales de la capacidad de almacenaje

Capacidad de almacenaje actual:	5 100 Tn. (Prod. Term. y Materia prima)
Cantidad de almacenes:	6 almacenes
Área Total de almacenaje:	4 993 m ²
Área de almacén de materia prima:	794 m ²
Cantidad almacenada:	1 030 Tn.
Área de almacén de producto terminado:	4 199 m ²
Cantidad almacenada:	4 658 Tn.
Cantidad de parihuelas (#1, #2, #3, #4, #5, #6):	6 728 parihuelas (apiladas de manera desordenada y aleatoria.)
Proporción de parihuelas: (#1, #2, #3) / (#4, #5, #6)	80% / 20% = 5 382 parihuelas tipo (#1, #2, #3) / 1 345 parihuelas tipo (#4, #5, #6)

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Tabla 5. 13

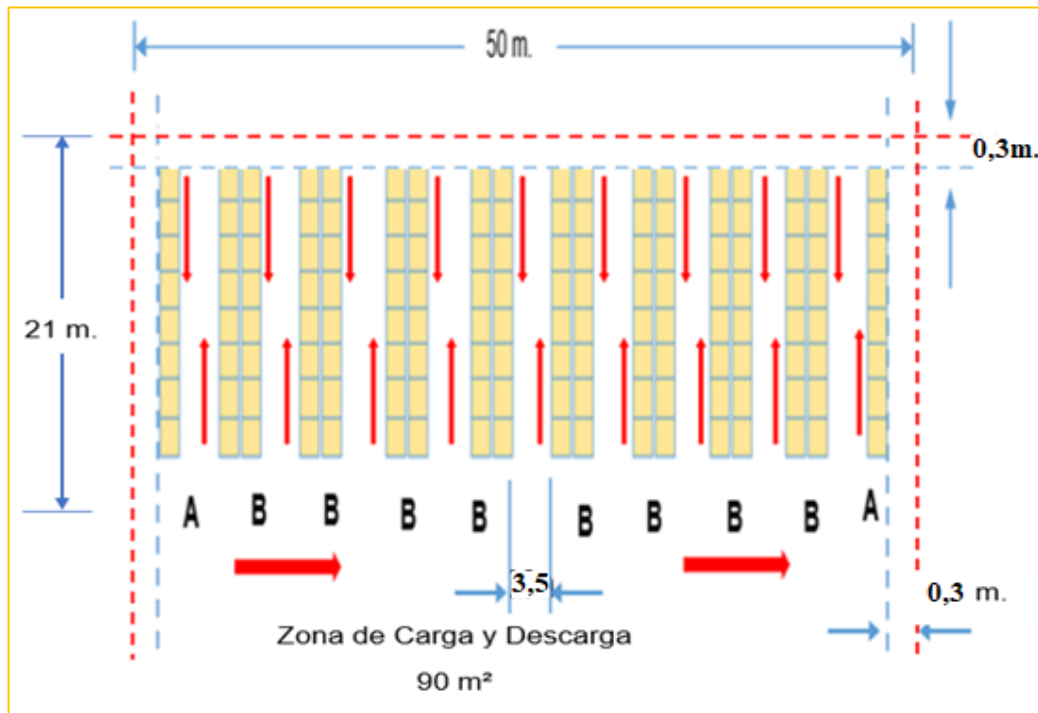
Cálculo de la nueva capacidad de almacenaje del Almacén “Rosales 1”

En 1 500 m² se van a ubicar los racks tipo selectivo considerando 6 niveles, y en dos bloques denominados A y B.	
Combinación de parihuelas:	#1, #2 y #3
Bloque A:	48 (Ubicaciones / Bloque) * 2 (Bloques) * 3 (Parihuelas / Ubicación) = 288 Parihuelas
Bloque B:	96 (Ubicaciones / Bloque) * 8 (Bloques) * 3 (Parihuelas / Ubicación) = 2 304 Parihuelas
Bloque A + Bloque B:	2 592 parihuelas
Peso promedio de la combinación de parihuelas #1, #2 y #3:	= una ubicación (3 parihuelas) = 1,5 Ton
Total de ubicaciones:	2 592 parihuelas / 3 = 865 ubicaciones
Peso total o nueva capacidad:	865 ubicaciones * (1,5 ton. / Ubicación) = 1 297 Ton.

Elaboración propia

Figura 5. 7

Disposición de los Racks selectivos en el área correspondiente al almacén “Rosales 1”



Elaboración propia

La Tabla 5.14 muestra el análisis para el cálculo de la nueva capacidad de almacenaje del almacén de “Valores Agregados”.

La Figura 5.8 muestra cómo están distribuidos los Racks selectivos en el de “Valores Agregados”.

Tabla 5. 14

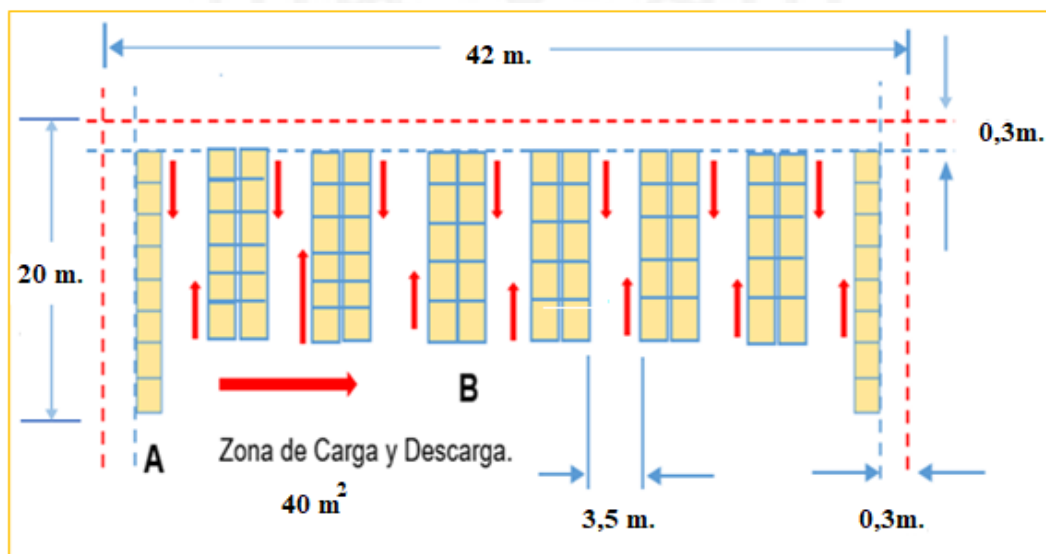
Cálculo de la nueva capacidad de almacenaje del Almacén de “Valores Agregados”

	En 840 m² se van a ubicar los racks tipo selectivo considerando 6 niveles, y en dos bloques denominados A y B.
Combinación de parihuelas:	#4, #5 y #6
Bloque A:	32 (Ubicaciones / Bloque) * 2 (Bloques)* 2 (Parihuelas / Ubicación) =128 Parihuelas
Bloque B:	40 (Ubicaciones / Bloque) * 6 (Bloques)* 2 (Parihuelas / Ubicación) = 480 Parihuelas
Bloque A + Bloque B:	608 parihuelas
Peso promedio de la combinación de parihuelas #1, #2 y #3:	= una ubicación (2 parihuelas) = 1.5 Ton
Total de ubicaciones:	608 parihuelas / 2 = 304 ubicaciones
Peso total o nueva capacidad:	304 ubicaciones * (1,5 ton. / Ubicación) = 456 Ton.

Elaboración propia

Figura 5. 8

Disposición de los Racks selectivos en el área correspondiente al almacén de “valores agregados”



Elaboración propia

La Tabla 5.15 muestra el análisis para el cálculo de la nueva capacidad de almacenaje del almacén de “Formas y Opalinas”.

La Figura 5.9 muestra cómo están distribuidos los Racks selectivos en el de “Formas y Opalinas”.

Tabla 5. 15

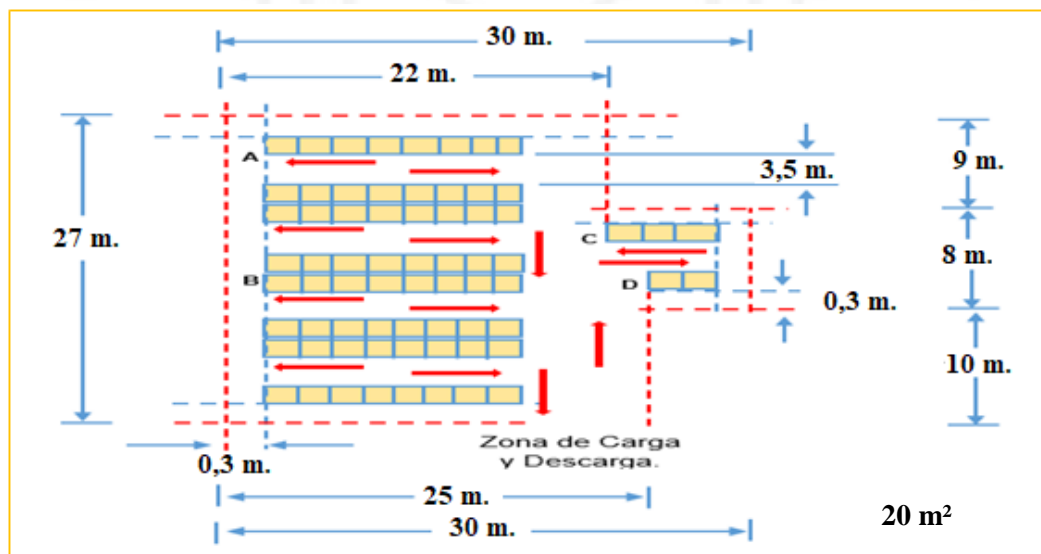
Cálculo de la nueva capacidad de almacenaje del Almacén de “Formas y Opalinas”.

En 628 m ² se van a ubicar los racks tipo selectivo considerando 6 niveles, y en dos bloques denominados A, B, C y D.	
Combinación de parihuelas:	#1, #2 y #3
Bloque A:	48 (Ubicaciones / Bloque) * 2 (Bloques) * 3 (Parihuelas / Ubicación) = 288 Parihuelas
Bloque B:	96 (Ubicaciones / Bloque) * 3 (Bloques) * 3 (Parihuelas / Ubicación) = 576 Parihuelas
Bloque C	18 (Ubicaciones / Bloque) * 1 (Bloque) * 3 (Parihuelas / Ubicación) = 54 Parihuelas
Bloque D	12 (Ubicaciones / Bloque) * 1 (Bloque) * 3 (Parihuelas / Ubicación) = 36 Parihuelas
Bloque A + Bloque B + Bloque C + Bloque D:	1 242 parihuelas
Peso promedio de la combinación de parihuelas #1, #2 y #3:	= una ubicación (3 parihuelas) = 1.5 Ton
Total, de ubicaciones:	1 242 parihuelas / 3 = 414 ubicaciones
Peso total o nueva capacidad:	414 ubicaciones * (1,5 ton. / Ubicación) = 621 Ton.

Elaboración propia

Figura 5. 9

Disposición de los Racks selectivos en el área correspondiente al almacén de “Formas y Opalinas”



Elaboración propia

La Tabla 5.16 muestra el análisis para el cálculo de la nueva capacidad de almacenaje del almacén “Intermedio”. La Figura 5.10 muestra como están distribuidos los Racks selectivos en el almacén “Intermedio”.

Tabla 5. 16

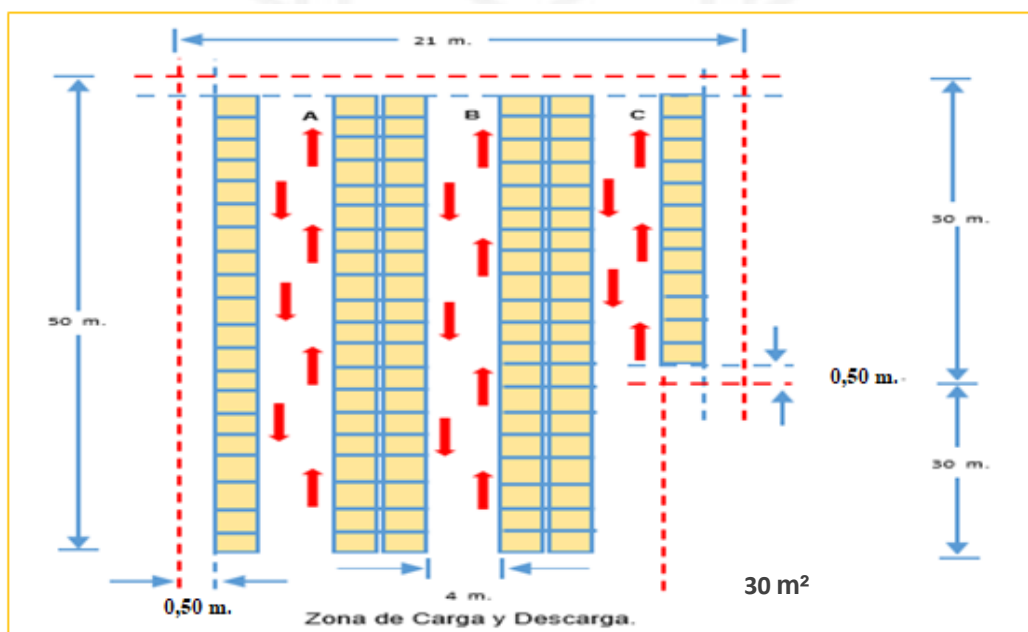
Cálculo de la nueva capacidad de almacenaje del Almacén “Intermedio”

	En 954 m² se van a ubicar los racks tipo selectivo considerando 6 niveles, y en dos bloques denominados A, B y C.
Combinación de parihuelas:	#1, #2 y #3
Bloque A:	120 (Ubicaciones / Bloque) * 1 (Bloque) * 3 (Parihuelas / Ubicación) = 360 Parihuelas
Bloque B:	240 (Ubicaciones / Bloque) * 2 (Bloques) * 3 (Parihuelas / Ubicación) = 1 440 Parihuelas
Bloque C	72 (Ubicaciones / Bloque) * 1 (Bloque) * 3 (Parihuelas / Ubicación) = 216 Parihuelas
Bloque A + Bloque B + Bloque C:	2 016 parihuelas
Peso promedio de la combinación de parihuelas #1, #2 y #3:	= una ubicación (3 parihuelas) = 1,5 Ton
Total de ubicaciones:	2 016 parihuelas / 3 = 672 ubicaciones
Peso total o nueva capacidad:	672 ubicaciones * (1,5 ton. / Ubicación) = 1 008 Ton.

Elaboración propia

Figura 5. 10

Disposición de los Racks selectivos en el área correspondiente del almacén “Intermedio”



Elaboración propia

La Tabla 5.17 muestra el análisis para el cálculo de la nueva capacidad de almacenaje del almacén “Lenox”. La Figura 5.11 muestra cómo están distribuidos los Racks selectivos en el almacén “Lenox”.

Tabla 5. 17

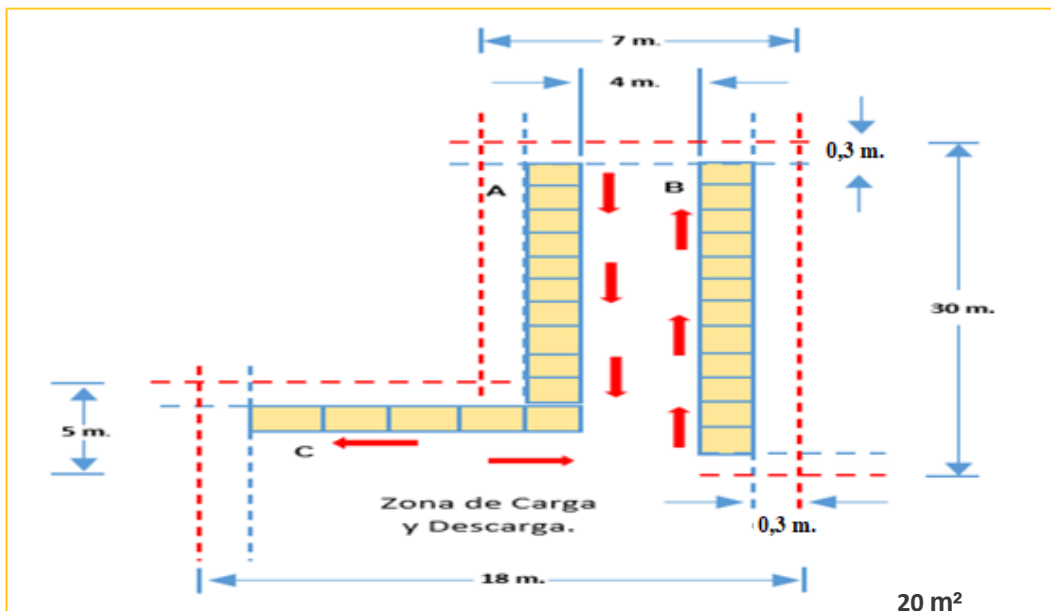
Cálculo de la nueva capacidad de almacenaje del Almacén “Lenox”

	En 277 m² se van a ubicar los racks tipo selectivo considerando 6 niveles, y en dos bloques denominados A, B y C.
Combinación de parihuelas:	#1, #2 y #3
Bloque A:	60 (Ubicaciones / Bloque) * 1 (Bloque) * 3 (Parihuelas / Ubicación) = 180 Parihuelas
Bloque B:	72 (Ubicaciones / Bloque) * 1 (Bloque) * 3 (Parihuelas / Ubicación) = 216 Parihuelas
Bloque C:	30 (Ubicaciones / Bloque) * 1 (Bloque) * 3 (Parihuelas / Ubicación) = 90 Parihuelas
Bloque A + Bloque B + Bloque C:	486 parihuelas
Peso promedio de la combinación de parihuelas #1, #2 y #3:	= una ubicación (3 parihuelas) = 1.5 Ton
Total de ubicaciones:	486 parihuelas / 3 = 162 ubicaciones
Peso total o nueva capacidad:	162 ubicaciones * (1,5 ton. / Ubicación) = 243 Ton.

Elaboración propia

Figura 5. 11

Muestra la disposición de los Racks selectivos en el área correspondiente al almacén “Lenox”



Elaboración propia

La Tabla 5.18 muestra la comparación entre la capacidad actual de almacenaje para el año 2016 con la capacidad mejorada o propuesta para el año 2017, en donde también se observa que la capacidad del almacén “Rosales 2” no sufre variación alguna, debido a que es un almacén de materia prima, en donde se depositan bobinas de papel de forma apilada y no se sugiere el uso de racks selectivos para este almacén.

Tabla 5. 18

Comparación de la capacidad actual con la capacidad propuesta

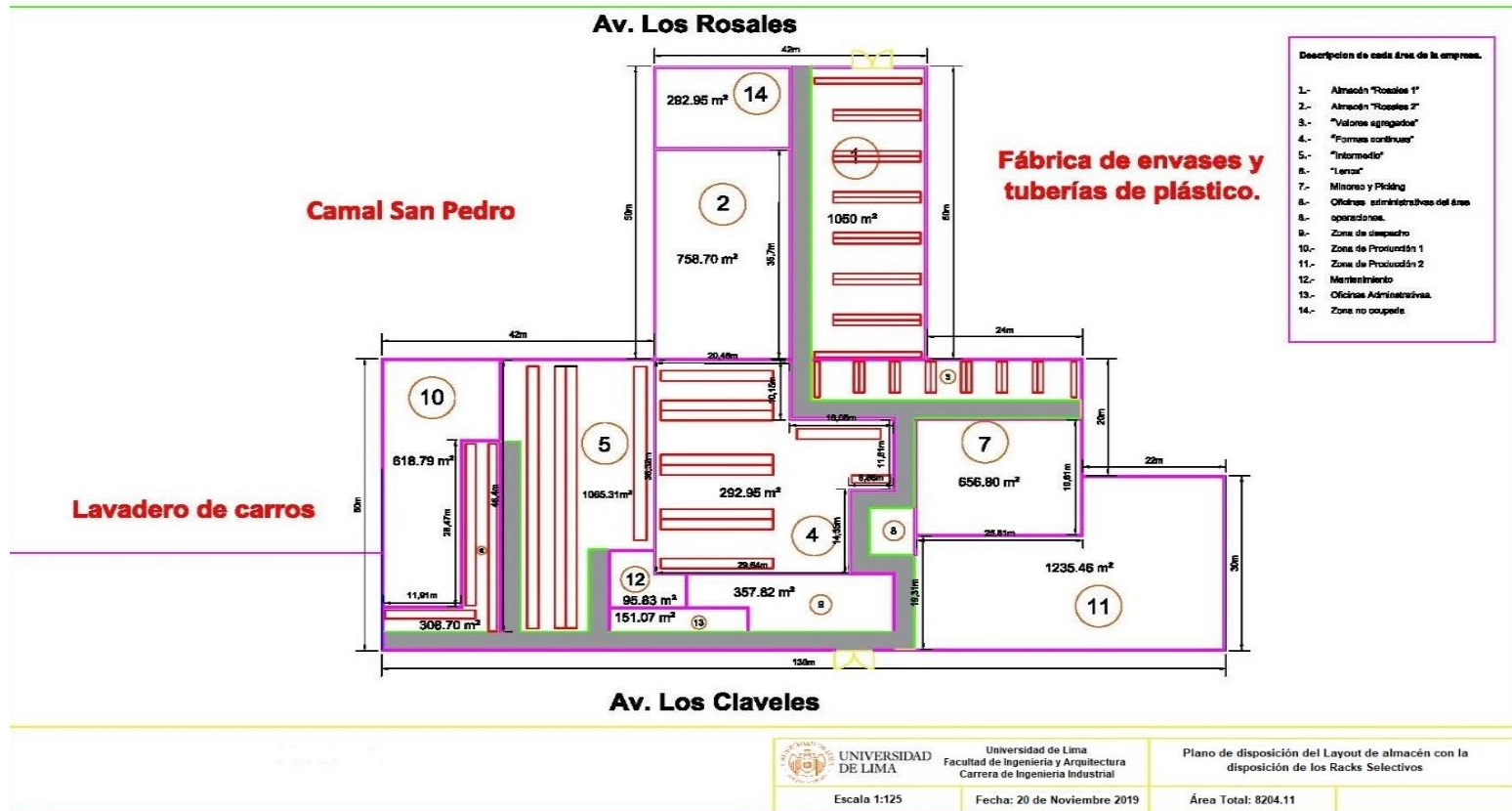
Almacén	Capacidad Actual (Tn.) 2016	Capacidad Mejorada (Tn) 2017	Diferencia (Tn.)
Almacén “Rosales 1”	1 150	1 297	+147
Almacén “Rosales 2”	1 800	1 800	0
Almacén de “Valores Agregados”	400	456	+56
Almacén de “Formas y Opalinas”	600	621	+21
Almacén “Intermedio”	950	1 008	+58
Almacén “Lenox”	200	243	+43
Total Almacenes Propios	5 100	5 425	+325
Total Local Alquilado	3 550	3 550	0
Total	8 650	8 975	+325

Elaboración propia

La Figura 5.12 muestra la nueva disposición del Layout del Almacén y la disposición de los racks selectivos.

Figura 5. 12.

Nueva disposición del Layout de almacén con la disposición de los Racks selectivos



Elaboración propia

5.2.7. Cálculo del tiempo de despacho

En este punto se hará una comparación entre el tiempo actual de despacho, con el nuevo tiempo de despacho que se obtendrá con la propuesta de mejora, al implementar los racks selectivos. Para ello se elegirá como punto de referencia el almacén de Formas y Opalinas y el uso de un montacargas de 2,5 Tn.

- **Cálculo del tiempo actual de despacho**

Con la finalidad de obtener el tiempo actual que toma cargar una parihuela con producto terminado, hasta la zona de Picking (zona de descarga para despacho), se realizó un estudio de tiempos y movimientos.

Para determinar el tiempo que demora el recorrido de un montacargas de 2,5 Tn., se realizó un ejercicio tomando como ejemplo el producto apilado de la Figura 5.13, de donde se solicitó material de la parihuela número 16, considerando los siguientes factores de medición que se muestra en la Tabla 5.19.

Tabla 5. 19

Factor de medición montacargas

Factor de medición Montacargas	Valor
Velocidad de subida de mástil sin material	0,41 m/s
Velocidad de bajada de mástil con material	0,3 m/s
Velocidad de desplazamiento (Max.)	1,7 m/s
Velocidad de desplazamiento	0,8 m/s
Velocidad de salida de uñas de ubicación	0,2 m/s

Elaboración propia

Figura 5. 13

Apilamiento del material en Parihuelas vista de frente



Elaboración propia

- **Procedimiento como se extrajo la parihuela 16**

Se han numerado las parihuelas de la Figura 5.12 con la finalidad de identificar que parihuelas corresponden al material A y al material B, y se observa que desde la parihuela número 01 a la parihuela número 15 corresponden al material A, y desde la parihuela número 16 a la parihuela número 21, corresponden al material B.

La Figura 5.14 muestra el procedimiento regular para la extracción de la parihuela 16 del material B, el cual es dejar las parihuelas del material A (numeradas del 1 al 15) apiladas de a dos, a lo largo del pasadizo (posiciones d, e, f, g, h, i, j y k).

El procedimiento, para extraer la primera parihuela del material B (número 16), se explica a continuación.

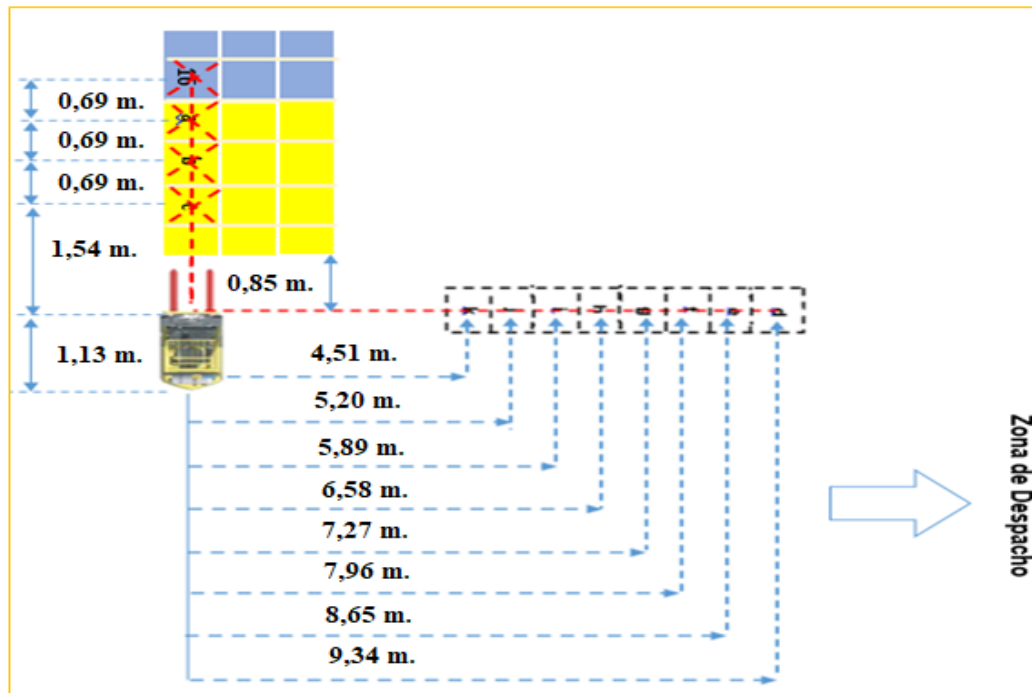
- Montacargas ubicado delante de la fila de material apilado.
- Levanta las uñas al nivel de la parihuela 1 (4,54 m).
- Ingresan las uñas hacia la parihuela 1.
- Levanta, estabiliza y saca la mercadería.
- Baja el mástil con la mercadería.
- Retrocede y sale de la ubicación.
- La parihuela 1 es trasladada al pasadizo y ubicada en la posición d (posición en pasadizo).
- Luego retorna la fila de material apilado y extrae las parihuelas de la 2 a la 15, las cuales van siendo dejadas en las ubicaciones d, e, f, g, h, i, j & k, de dos en dos.

Se considera el mismo traslado para la parihuela 2 a la ubicación d, con la diferencia que ésta es colocada encima de la parihuela 1.

- La parihuela 3 y 4 se colocan en la posición e (una encima de otra).
- La parihuela 5 y 6 se colocan en la posición f (una encima de otra).
- La parihuela 7 y 8 se colocan en la posición g (una encima de otra).
- La parihuela 9 y 10 se colocan en la posición h (una encima de otra).
- La parihuela 11 y 12 se colocan en la posición i (una encima de otra).
- La parihuela 13 y 14 se colocan en la posición j (una encima de otra).
- La parihuela 15 se coloca en la posición k.
- La parihuela 16 es extraída y colocada en la entrada de almacén de Picking.

Figura 5. 14

Desplazamiento actual y cálculo de tiempo en el proceso de despacho



Elaboración propia

- **Consideraciones para el cálculo del tiempo Estándar de despacho:**

La Tabla 5.20 muestra las pautas que se tomaron para el cálculo del tiempo Estándar de despacho.

Tabla 5. 20

Consideraciones para el cálculo del tiempo Estándar de despacho

Tamaño de muestra (Método Estadístico):	10
Observaciones Preliminares:	8
Nivel de Confianza:	95,5%
Margen de error:	+/- 5%
Suplementos de tiempo:	10%
Nivel de operario que realiza la operación o tarea:	Operario promedio con dos años de experiencia en la labor.
Unidades de la medición de tiempo:	Segundos (S)

Elaboración propia

La Tabla 5.21 muestra el tiempo Estándar de movilizar las parihuelas del 1 al 16 (10 observaciones por parihuela)

Tabla 5. 21

Tiempo Estándar de movilizar las parihuelas del 1 al 16

Parihuela	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tiempo (Segundos)	43	39	30	27	14	47	38	34	25	18	45	41	33	29	16	52

Elaboración propia

La Tabla 5.22 muestra el tiempo Estándar de reacomodo de las parihuelas del 1 al 15 (10 observaciones por parihuela), hacia su lugar de origen.

Tabla 5. 22

Tiempo Estándar de reacomodo de las parihuelas del 1 al 15

Parihuela	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tiempo (Segundos)	43	39	30	27	14	47	38	34	25	18	45	41	33	29	16

Elaboración propia

La Tabla 5.23 muestra el tiempo estándar de Despacho de movilizar una parihuela de la posición 16 desde del almacén de Formas y opalinas, para ser llevada hacia la zona de Picking o despacho, siendo el tiempo total de 16,80 minutos.

Tabla 5. 23

Tiempo actual estándar de una posición para ser llevada a la zona de despacho

Operación Medida	Tiempo (s)
Extracción de parihuela con el producto.	531,5
Recorrido de parihuela con producto.	479,1
Tiempo total de operación en segundos.	1 010,6
Tiempo total en minutos (min).	16,80

Elaboración propia

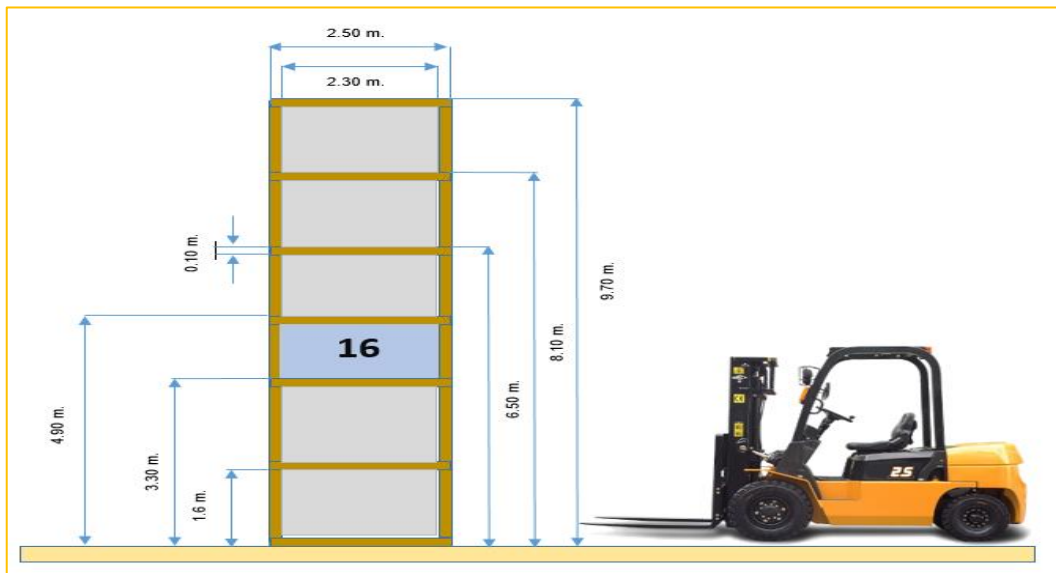
a) Cálculo del nuevo tiempo de despacho con la propuesta de mejora con Racks selectivos

Para el cálculo del nuevo tiempo de despacho se hizo una simulación, ubicando un Rack selectivo en la zona donde se ubica la parihuela a movilizar y con las mismas condiciones para el cálculo anterior, es decir una parihuela tipo 2, un montacargas de 2,5 Tn., la misma distancia de recorrido desde el punto donde se ubica la parihuela hasta la zona de Picking o despacho.

La Figura 5.15 muestra la parihuela a movilizar ubicada en el rack selectivo, dicha parihuela será llevada hacia la zona de Picking o despacho.

Figura 5. 15

Parihuela 16 ubicada en Rack selectivo



Elaboración propia

Al igual que en el cálculo del tiempo actual de despacho se utilizó los valores de la Tabla 5.19, factores de medición del montacargas, se realizaron 10 observaciones con parámetros similares a los de la Tabla 5.20 y se calculó un tiempo Estándar que toma extraer una parihuela (parihuela 16) de los Racks selectivos para luego ser llevada a la zona de Picking o despacho.

La Tabla 5.24 muestra el tiempo Estándar de retirar una parihuela de los racks selectivos con la finalidad de ser llevada a la zona de Picking o despacho.

Tabla 5. 24

Tiempo Estándar de retirar una parihuela de los racks selectivos

Operación Medida	Tiempo (S)
Subida del mástil sin material.	22
Entradas de uñas de ubicación (acomodo de parihuela).	15
Salida de uñas de ubicación (con parihuela).	12
Bajad de mástil con material.	30
Tiempo Total (s)	79
Tiempo en minutos (min.)	1,19

Elaboración propia

5.3. Mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento

Objetivo:

Garantizar el correcto acomodo y almacenamiento de los materiales en función a las buenas prácticas de almacenamiento, a su vez con ello facilitar **la preparación, la precisión de los pedidos y la colocación más eficiente de existencias.**

Personal involucrado:

- **Gerente de Logística:** Quien se encargará supervisar la implementación de la mejora.
- **Jefe de almacén:** Quien se encargará de dar observaciones y analizar los niveles de eficiencia y eficacia que presentará esta alternativa de solución.
- **Supervisores de almacén;** Sugerencias a la alternativa de solución

Actividades para mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento:

- Clasificación de los procedimientos de almacenaje.
- Pautas para la realización de los procedimientos de almacenaje.
- Terminología.
- Procedimiento recepción de producto terminado.
- Procedimiento de ubicación de producto terminado en almacén.
- Responsabilidades
- Referencias
- Indicadores de gestión.

5.4. Desarrollo de las actividades para mejoras en los procedimientos y técnicas de almacenamiento

5.4.1. Clasificación de los procedimientos de almacenaje

- a) **Recepción de producto terminado** (este procedimiento se detalla en figura 3.12 la cual describe la recepción de productos terminados de origen importado, y la figura 3.14 describe la recepción de productos terminados obtenidos por producción.)
- b) **Movimiento y ubicación** (este procedimiento se detalla en figura 3.12 la cual describe el movimiento y ubicación de productos terminados de

origen importado, y la figura 3.14 describe el movimiento y ubicación de recepción de productos terminados obtenidos por producción.)

- c) **Procesamiento de pedidos**, una vez que se recibe el pedido del cliente, el almacén debe verificar que se tenga el inventario disponible para satisfacer ese pedido
- d) **Preparación de pedidos**, se generan los listados para la preparación de los pedidos o Picking, que son la guía para el movimiento de los equipos y de los operarios en la selección del producto dentro del almacén, que será entregado al cliente.
- e) **Transporte y distribución**, Programación de envíos y ubicación en unidades de transporte con dirección hacia el cliente.

5.4.2. Consideraciones para la realización de los procedimientos de almacenaje

La Tabla 5.25 muestra las consideraciones que hay que tomar en consideración para realizar los procedimientos de almacenaje.

Tabla 5. 25

Consideraciones para la realización de los procedimientos de almacenaje

Pauta	Descripción
Prevención de problemas	Verificación si el almacén cumple con las normas básicas tales como ventilación y luz, salida de emergencia, paredes incombustibles, etc.
Capacitación del personal	El personal de almacén debe estar debidamente capacitado y conocer los cuidados que se deben tener en la manipulación de los productos.
Manejo de información	Con la finalidad de lograr un mejor control de inventarios y evitar almacenar más productos de los permitidos, ocupando espacios innecesarios.
Agrupación de productos	Clasificación ABC
Ubicación	Indicar la ubicación de cada familia o tipo de producto dentro del almacén.
Movimiento de materiales	Movimiento físico de materiales de acuerdo a características de cada producto, rutas de tránsito y uso de equipos o sistemas de transportes.
Adecuado mantenimiento de máquinas y equipos de carga, transporte y almacenaje.	Se debe contar con un programa óptimo de mantenimiento, para mantener en óptimas condiciones las máquinas y equipos de carga, transporte y almacenaje.

Elaboración propia

5.4.3. Terminología

- **Almacén de Producto Terminado:** Área destinada para el almacenaje temporal de productos terminados que se encuentren aptos para su comercialización.
- **Almacén de Cuarentena:** *Área destinada al almacenaje temporal de productos terminados que se encuentran bajo observación de calidad.*
- **Almacén de Desmedros:** Área destinada al almacenaje de productos no comercializable ni aptos para el consumo.
- **Montacarguista:** Operador del montacargas encargado de la carga y descarga de los productos paletizados.
- **Paletizar:** Consiste en agrupar sobre una superficie (parihuela) una cierta cantidad de productos, con la finalidad de conformar una unidad de manejo que pueda ser transportada y almacenada con el mínimo esfuerzo y en una sola operación.
- **FIFO:** Sistema de rotación de materiales almacenados, su significado First In, First Out: el primer producto en entrar es el primer material en salir.

5.4.4. Procedimiento recepción de producto terminado

El supervisor del almacén deberá ejecutar las actividades correspondientes al procedimiento “Recepción física de materiales en el almacén”. (Figura 3.12 y 3.14)

Si el producto terminado tiene alguna observación, se realizarán los siguientes pasos:

- a) Se transfiere al almacén de Cuarentena (zona de Minoreo y Picking), además de cambiar el estado del lote y con ello ejecutar el procedimiento de “aseguramiento de la conformidad con especificaciones técnicas”.
- b) Si estando en el almacén de Cuarentena (ubicado en la zona de Minoreo y Picking) el producto terminado es definido como apto para su comercialización, cambiar el lote y realizar la transferencia al almacén de disponible y con ello ejecutar el procedimiento “recepción física de materiales en el almacén”.
- c) Si estando en el almacén de Cuarentena el producto terminado es definido como no apto para su Comercialización, pasa a ser Obsoleto y se realiza la

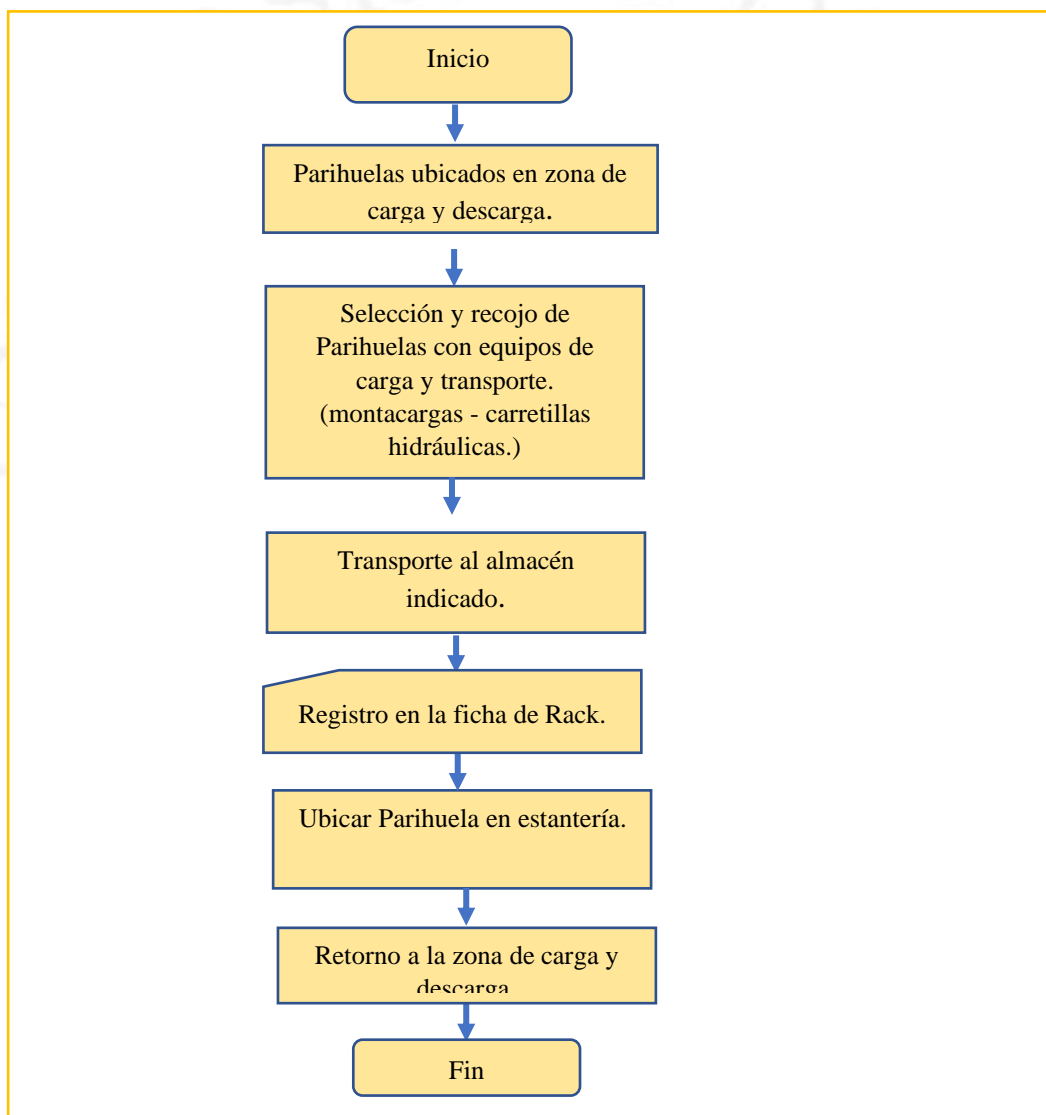
transferencia al almacén de desmedro (ubicada en la zona de despacho), ejecutar el Procedimiento “gestión de obsolescencia y baja notarial del inventario”.

5.4.5. Procedimiento de ubicación de producto terminado en almacén

La Figura 5.16 muestra el flujograma de las actividades que se realizan para realizar el procedimiento de ubicación del producto terminado en el almacén.

Figura 5. 16

Flujograma del Procedimiento de ubicación de producto terminado en almacén



Elaboración propia

5.4.6. Responsabilidades

- **Responsabilidad de Jefe de Almacén:** Administrar, custodiar, cumplir y velar por el presente procedimiento.
- **Responsabilidad del Supervisor del Almacén:** Garantizar el cumplimiento de ejecución del procedimiento de recepción de productos terminados.

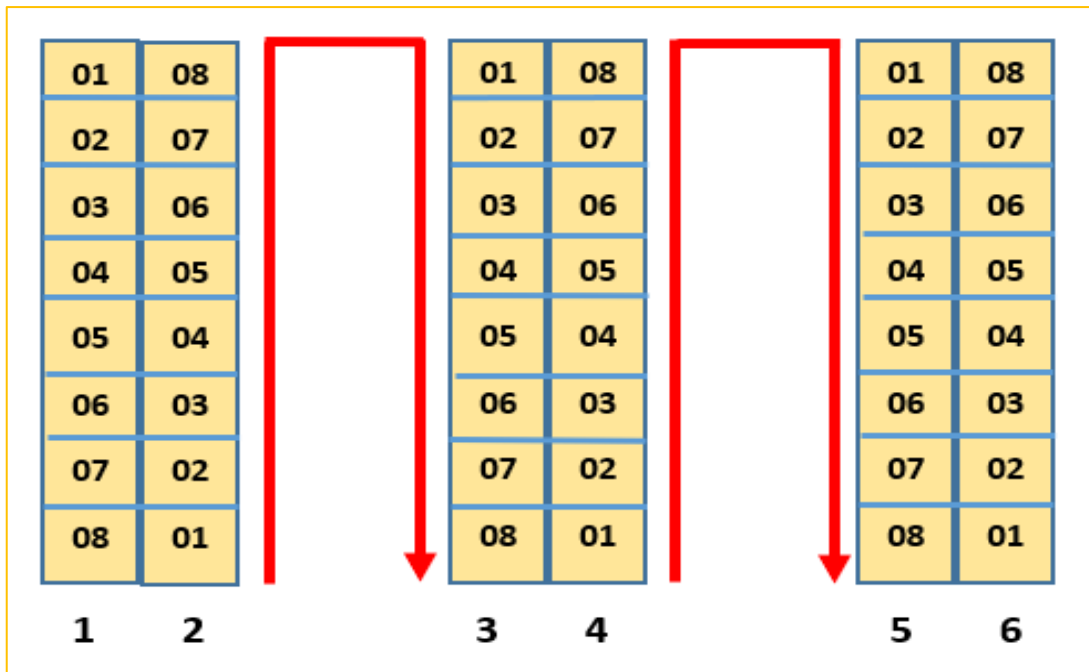
5.4.7. Referencias

- **Codificación de almacén.**
 - Letras para la codificación de cada almacén: A, B, C, D, E y F.
 - Números para la codificación por (estanterías) Racks Selectivos: 01 - 02 - 03...
- **Ubicación de productos:** Por estantería o sistema de ubicación lineal (debido a que los equipos de carga y transporte pueden realizar recorridos de ida y vuelta en los pasillos):
 - A cada estantería se le asigna un número correlativo.
 - La profundidad de la estantería se identifica con números correlativos iniciándose en la cabecera de la misma.
 - La identificación del nivel también se realiza con números correlativos, desde el nivel inferior.
- **Identificación de las ubicaciones: (A, B, C, D)**
Donde:
 - **A:** indica la zona del almacén.
 - **B:** indica la estantería o pasillo.
 - **C:** indica la profundidad
 - **D:** indica el nivel de la estantería

La Figura 5.17 muestra la ubicación de productos por estantería o sistema de ubicación lineal.

Figura 5. 17

Ubicación de productos por estantería o sistema de ubicación lineal



Elaboración propia

- **Etiquetado de ubicaciones por colores de la clasificación ABC:** Para un mejor control de la clasificación ABC, las etiquetas correspondientes a cada clasificación llevara un color distintivo.
Donde:
 - Productos Tipo A: Etiqueta amarilla.
 - Productos Tipo B: Etiqueta color verde.
 - Productos Tipo C: Etiqueta color azul.
- **Sistema de rotación de materiales almacenados.**
 - **FIFO:** El primer producto en entrar es el primer material en salir.
- **Norma**
 - El Jefe de Almacén y el supervisor de almacén son los responsables del planeamiento, coordinación, monitoreo y ejecución del proceso de almacenamiento de productos terminados.
 - El proceso de almacenamiento de productos terminados disponibles deberá garantizar el flujo de productos bajo el sistema FIFO.
 - Por ningún motivo deberán colocarse productos directamente en el piso, todo en parihuela.

5.4.8. Indicadores de gestión sugeridos para las nuevas mejoras

- **% Utilización de Capacidad de Almacenaje (UCA), óptimo 90 % de utilización:**

$$\% \text{UCA} = \frac{\text{Total de Posiciones Utilizadas}}{\text{Total de Posiciones del almacén}} \times 100$$

- **% Índice de Desmedros Generadas por Almacenamiento:**

$$\% \text{DGA} = \frac{\text{Total de Unidades Dañadas}}{\text{Total de Unidades Movilizadas}} \times 100$$

- **% Cumplimiento de Pedidos:**

$$\% \text{CP} = \frac{\text{Pedidos Entregados}}{\text{Total de Pedidos Programados}} \times 100$$

- **On Time Performance:**

$$\text{OTP}^* = \frac{\text{Tiempo Programado (pedido N) (días)}}{\text{Tiempo Real (pedido N) (días)}} \times 100$$

Días de Rezago* = (Tiempo Real – Tiempo Programado) (pedido N) (días)

*Fuente: Mesa de investigadores IDIC - Presentación de Informes Finales de Proyectos 2013, (Comunicación personal, I. C. Villafana, & R. Vásquez, 4, 11 y 25 de abril de 2014).

5.5. Planificación de la implementación de la solución

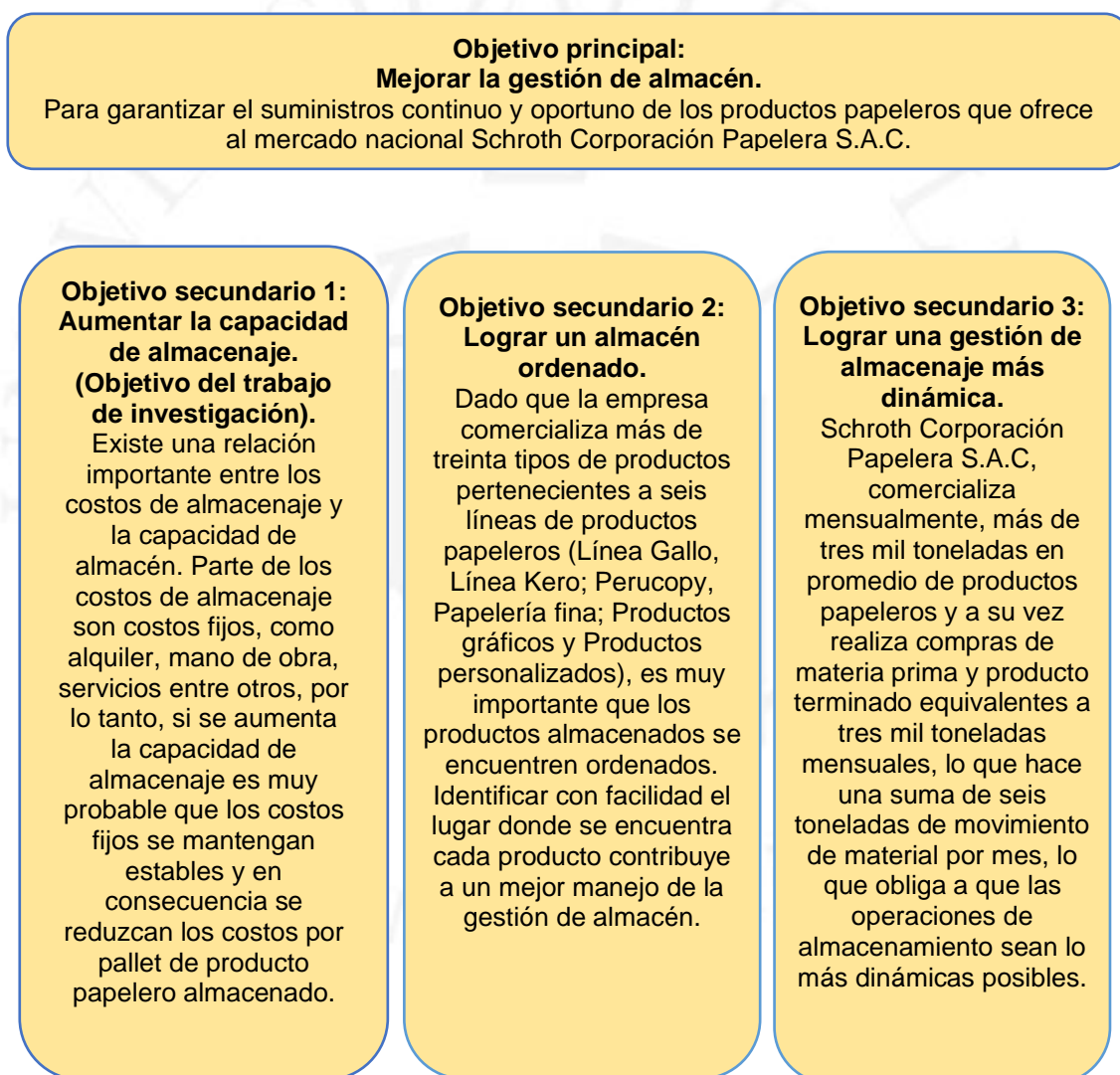
5.5.1. Determinación de objetivos y metas

La implementación de las dos propuestas de mejora, rediseño de Layout y mejora en los procedimientos de almacenaje, puede traer como consecuencia beneficios importantes para la empresa, a continuación, se exponen los objetivos y metas que se esperan lograr luego de desarrollar estas dos propuestas de mejora.

La Figura 5.18 muestra los objetivos que se buscan con esas propuestas de mejora, teniendo en consideración que este trabajo de investigación se centra en la mejora de la capacidad de almacenaje del almacén principal o propio. Se mencionan un objetivo principal (mejorar la gestión de almacén) y tres objetivos secundarios (Aumentar la capacidad de almacenaje, lograr un almacén ordenado y lograr una gestión de almacenaje más dinámica.)

Figura 5. 18

Determinación de objetivos



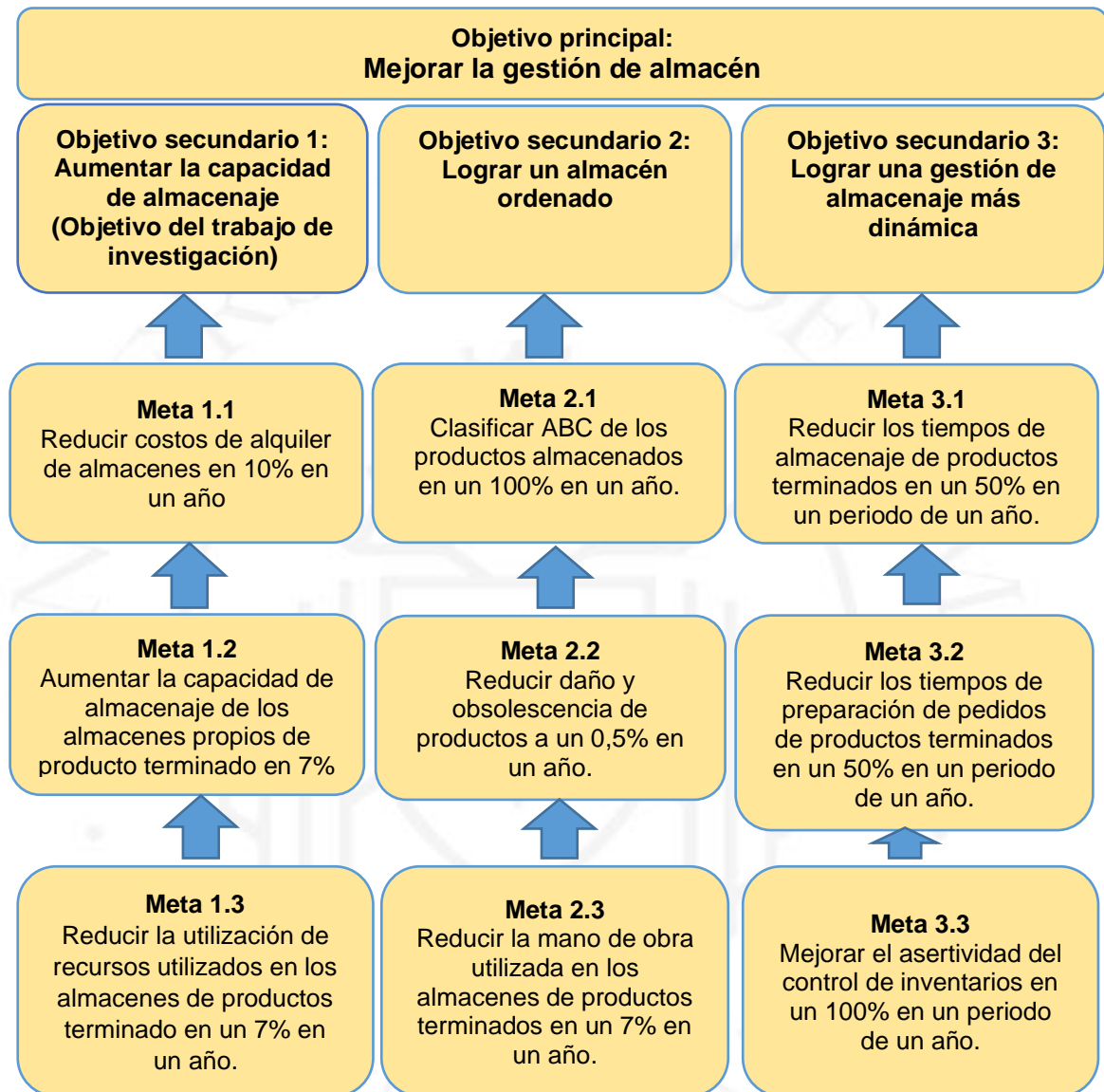
Elaboración propia

La Figura 5.19 muestran las metas relacionadas con los objetivos secundarios los que a la vez se relación con el objetivo principal, las metas están

conformadas por cuatro componentes, atributo, escala de medida, el umbral y el horizonte temporal.

Figura 5. 19

Determinación de metas



Elaboración propia

5.5.2. Elaboración del presupuesto general requerido para la ejecución de la solución

El presupuesto general requerido tomará en cuenta dos tipos de costos:

- El costo de Consultoría para desarrollar e implementar las alternativas de solución.

- El costo de la implementación de Racks Selectivos.

la suma de estos dos tipos de costos dará como resultado el presupuesto general requerido para la ejecución de la solución propuesta a continuación se desarrollarán cada uno de estos tipos de costos:

a) Costo de consultoría para desarrollar e implementar las alternativas de solución.

La Tabla 5.26 muestra el costo de las actividades de consultoría, las cuales serán necesarias para ejecutar la solución al problema encontrado en este trabajo de investigación.

Tabla 5. 26

Costo de Consultoría para desarrollar e implementar las alternativas de solución

Concepto (Actividades de consultoría)	Tiempo de ejecución (Semanas)	Costo S/ (Por indagación de mercado)
Diagnóstico de la situación encontrada.	5 semanas	10 000,00
Planteamiento de alternativas de solución.	4 semanas	10 000,00
Dirección y control de la implementación de las alternativas de solución.	22 semanas	30 000,00
Total	31 semanas	50 000,00

Elaboración propia

b) Costo de la implementación de Racks Selectivos.

La Tabla 5.27 muestra el costo de Racks Selectivos para cada almacén, el valor se obtuvo mediante indagación de mercado, obteniendo un costo unitario por ubicación de S/ 227,50 que corresponde al diseño, fabricación e instalación.

Tabla 5. 27

Costo de racks selectivos por cada almacén

Almacén	Ubicaciones	Costo por ubicación (S/)	Costo total por almacén (S/)
“Rosales 1”	865	227,50	196 787,50
“Valores Agregados”	304	227,50	69 160,00
“Formas y Opalinas”	414	227,50	94 185,00
“Intermedio”	672	227,50	152 880,00
“Lenox”	162	227,50	36 855,00
Total (S/)	2 417		549 867,50

Elaboración propia

La Tabla 5.28 muestra el presupuesto general requerido para la ejecución de la solución, el cual constas de dos costos principales como ya se explicó y desarrollo en las Tablas 5.26 y 5.27.

Tabla 5. 28

Presupuesto general requerido para la ejecución de la solución

Tipo de Costo	Costo(\$/)
Costo de Consultoría para desarrollar e implementar las alternativas de solución.	50 000,00
Costo de la implementación de Racks Selectivos.	549 867,50
Total (\$/)	599 867,50

Elaboración propia

5.5.3. Cronograma de implementación de la solución

Las Tablas 5.29 y 5.30 muestran las actividades del cronograma de implementación de las soluciones propuestas para mejorar la capacidad de almacenaje, donde se observa la fecha de inicio, la fecha de fin, el tiempo de duración y los responsables de cada actividad.

Las Tablas 5.31- 5.32 - 5.33 - 5.34 - 5.35 - 5.36 y 5.37 muestran de manera gráfica las actividades del cronograma de implementación de las soluciones propuestas para mejorar la capacidad de almacenaje, donde se observa la fecha de inicio, la fecha de fin y el tiempo de duración.

Tabla 5. 29

Cronograma de implementación de actividades

N°	Actividad	Fecha de inicio	Duración / días	Fecha de fin	Responsable
1	I. Diagnóstico de la situación encontrada.	Lunes 02/04/2018	21	Viernes 04/05/2018	Consultor
2	Formación del equipo de trabajo.	Lunes 02/04/2018	1	martes 03/04/2018	Consultor
3	Análisis Externo de la Empresa.	Martes 03/04/2018	2	Jueves 05/04/2018	Consultor
4	Análisis interno de la empresa.	Jueves 05/04/2018	3	Martes 10/04/2018	Consultor
5	Identificación de fortalezas y debilidades, oportunidades y amenazas de la empresa.	Martes 10/04/2018	2	Jueves 12/04/2018	Consultor
6	Análisis de la capacidad de almacenaje.	Viernes 13/04/2018	5	Viernes 20/04/2018	Consultor
7	Determinación de la causa de los problemas de la capacidad de almacenaje.	Jueves 20/04/2018	7	Jueves 03/05/2018	Consultor
8	II. Planteamiento de alternativas de solución.	Viernes 4/05/2018	16	Martes 29/05/2018	Consultor
9	Desarrollo de alternativas de solución al problema de capacidad de almacenaje.	Viernes 04/05/2018	6	Lunes 14/05/2018	Consultor
10	Evaluación cualitativa y cuantitativa de las alternativas de solución.	Lunes 14/05/2018	4	Lunes 21/05/2018	Consultor
11	Priorización de las alternativas de solución.	Lunes 21/05/2018	4	Viernes 25/05/2018	Consultor
12	Elección de alternativas de solución.	Viernes 25/05/2018	2	Martes 29/05/2018	Consultor/ Gerente de Logística
13	III. Dirección y control de la implementación de las alternativas de solución.	Miércoles 30/05/2018	100	Martes 06/11/2018	Consultor
14	Desarrollo del nuevo Layout del almacén.	Miércoles 30/05/2018	5	Miércoles 06/06/2018	Consultor
15	Diseño de Racks Selectivos	Miércoles 06/06/2018	5	Jueves 14/06/2018	Consultor
16	Evaluación y selección del proveedor de racks selectivos / orden de servicio.	Jueves 14/06/2018	5	Jueves 21/06/2018	Consultor / Gerente de Logística.
17	Fabricación y recepción de los racks selectivos – almacén “Rosales 1”	Jueves 21/06/2018	10	Martes 10/07/2018	Consultor / Empresa proveedora de Racks.
18	Instalación de los racks selectivos – almacén “Rosales 1”	Martes 10/07/2018	5	Martes 17/07/2018	Consultor / Empresa proveedora de Racks

Elaboración propia

Tabla 5. 30

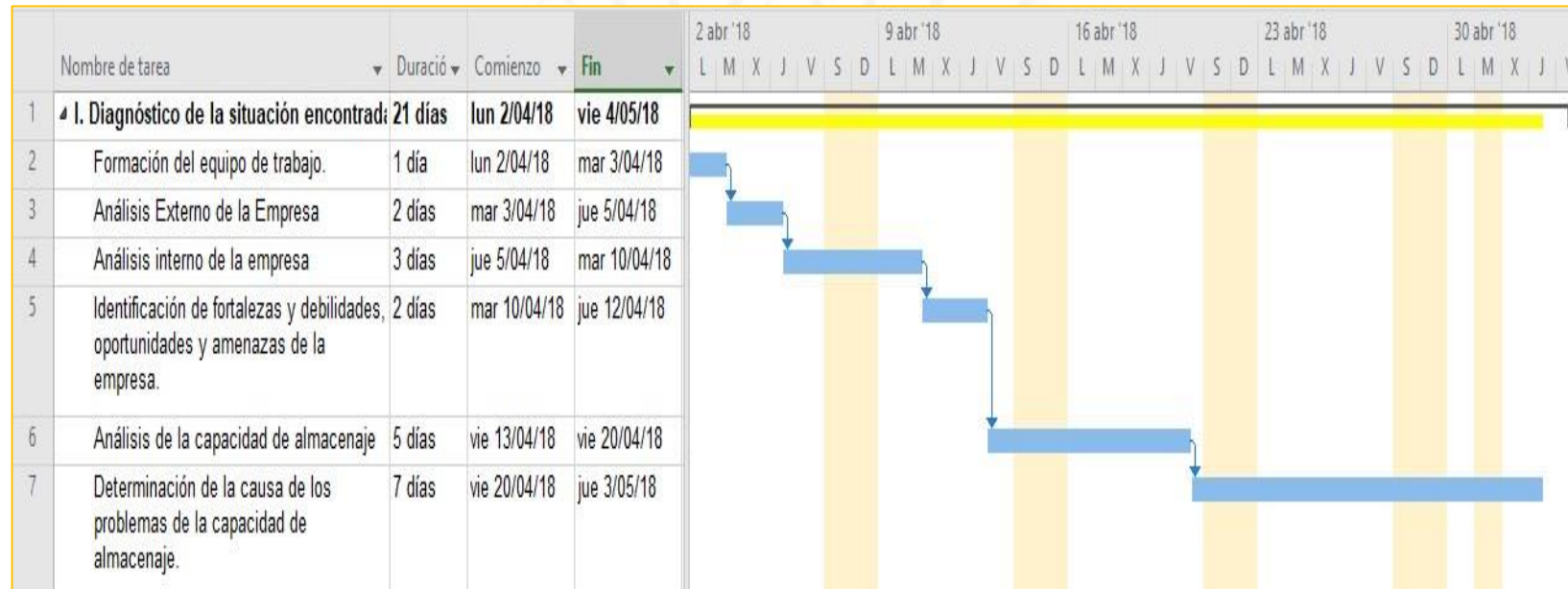
Continuación Cronograma de implementación de actividades

Nº	Actividad	Fecha de inicio	Duración / días	Fecha de fin	Responsable
19	Implementación de los nuevos procedimientos de almacenaje - almacén “Rosales 1”	Martes 17/07/2018	5	Miércoles 25/07/2018	Consultor
20	Evaluación y control - almacén “Rosales 1”	Miércoles 25/07/2018	3	Lunes 30/07/2018	Consultor
21	Recepción de los racks selectivos – almacén “Valores Agregados”	Lunes 30/07/2018	2	Miércoles 01/08/2018	Consultor / Empresa proveedora de Racks
22	Instalación de los racks selectivos – almacén “Valores Agregados”	Jueves 02/08/2018	4	Miércoles 08/08/2018	Consultor / Empresa proveedora de Racks
23	Implementación de los nuevos procedimientos de almacenaje - almacén “Valores Agregados”	Miércoles 08/08/2018	4	Martes 14/08/2018	Consultor
24	Evaluación y control - almacén “Valores Agregados”	Miércoles 15/07/2018	3	Lunes 20/08/2018	Consultor
25	Recepción de los racks selectivos – almacén “Formas y Opalinas”	Lunes 20/08/2018	2	Miércoles 22/08/2018	Consultor / Empresa proveedora de Racks
26	Instalación de los racks selectivos – almacén “Formas y Opalinas”	Miércoles 22/08/2018	4	Miércoles 29/08/2018	Consultor / Empresa proveedora de Racks
27	Implementación de los nuevos procedimientos de almacenaje - almacén “Formas y Opalinas”	Miércoles 29/08/2018	4	Miércoles 05/09/2018	Consultor
28	Evaluación y control – almacén “Formas y Opalinas”	Miércoles 05/09/2017	3	Lunes 10/09/2018	Consultor
29	Recepción de los racks selectivos – almacén “Intermedio”	Martes 11/09/2018	5	Martes 18/09/2018	Consultor / Empresa proveedora de Racks
30	Instalación de los racks selectivos – almacén “Intermedio”	Martes 18/09/2018	5	Miércoles 26/09/2018	Consultor
31	Implementación de los nuevos procedimientos de almacenaje - almacén “Intermedio”	Miércoles 26/09/2018	5	Miércoles 03/10/2018	Consultor
32	Evaluación y control - - almacén “Intermedio”	Miércoles 03/10/2018	3	Martes 09/10/2018	
33	Recepción de los racks selectivos - “Lenox”	Martes 09/10/2018	10	Miércoles 24/10/2018	Consultor / Empresa proveedora de Racks
34	Instalación de los racks selectivos – “Lenox”	Miércoles 24/10/2018	3	Lunes 29/10/2018	Consultor / Gerente de Logística.
35	Implementación de los nuevos procedimientos de almacenaje - almacén “Lenox”	Lunes 29/10/2018	3	Viernes 02/11/2018	Consultor
36	Evaluación y control - - almacén “Lenox”	Viernes 02/11/2018	3	Miércoles 07/11/2018	Consultor

Elaboración propia

Tabla 5. 31

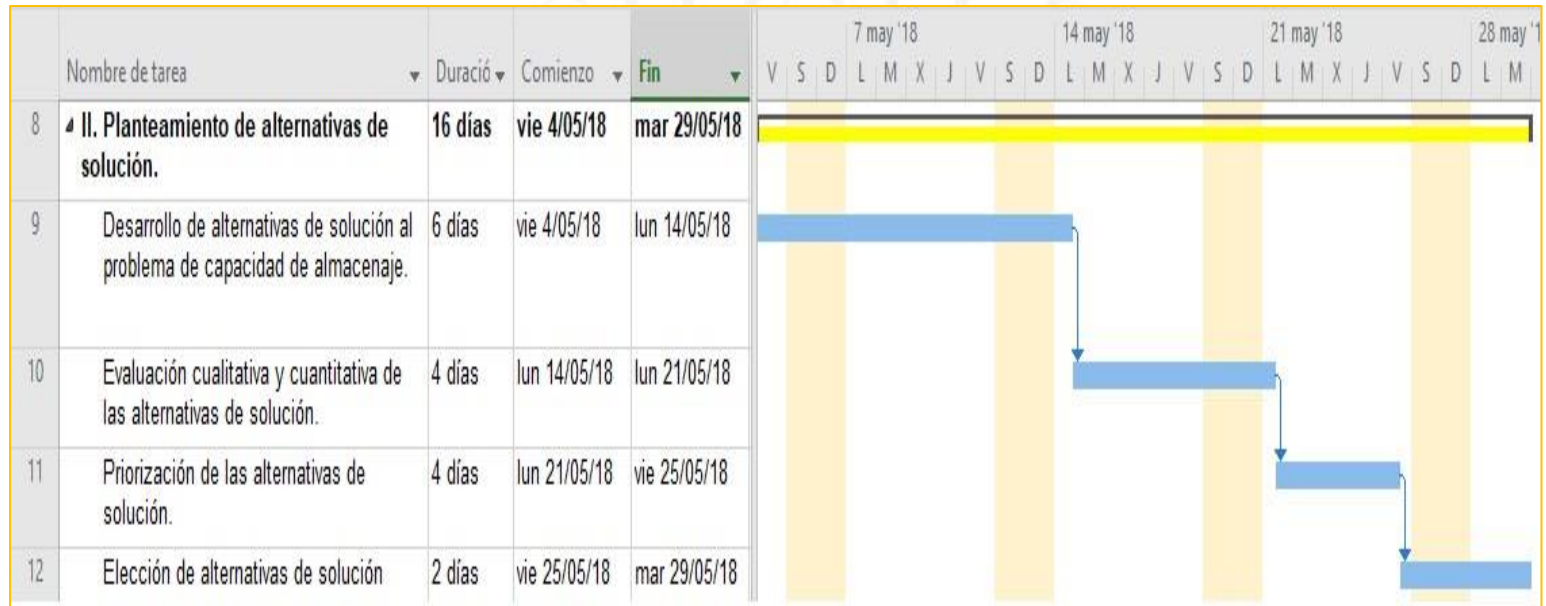
Cronograma de implementación de actividades



Elaboración propia

Tabla 5. 32

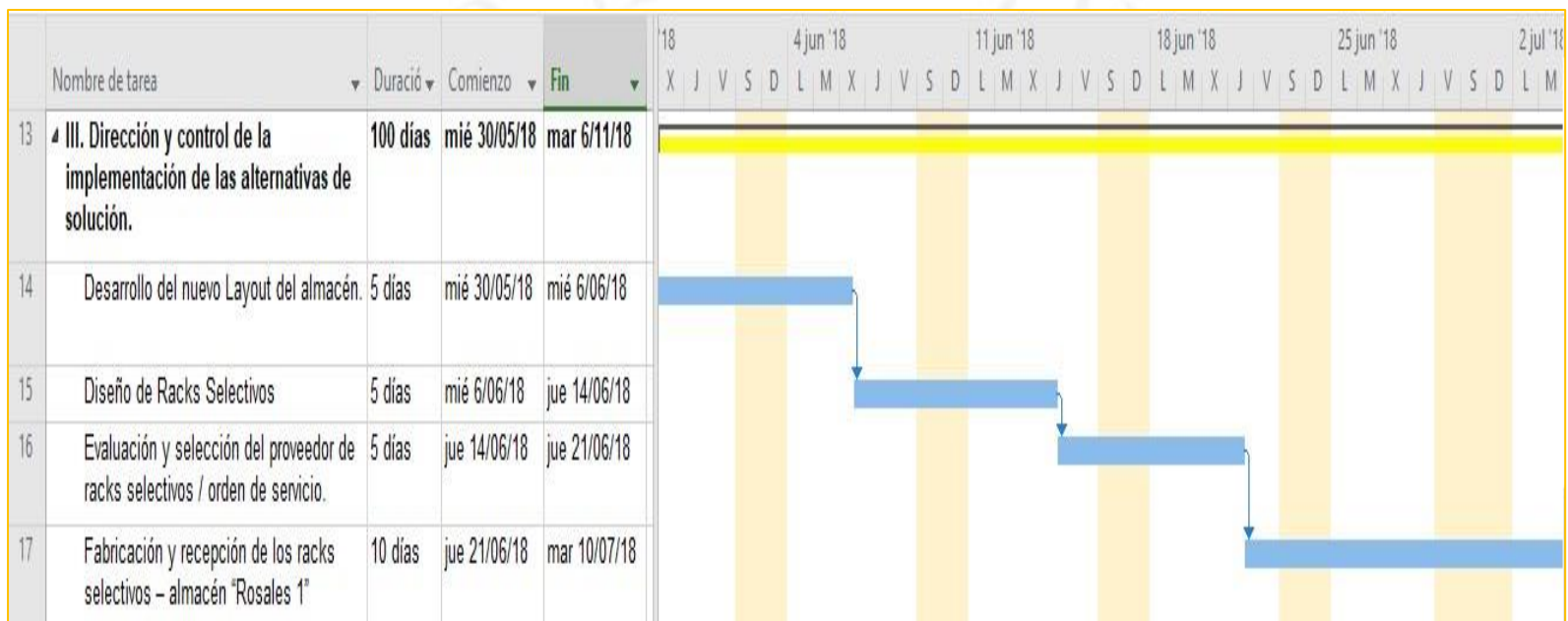
Continuación del cronograma de implementación de actividades



Elaboración propia

Tabla 5. 33

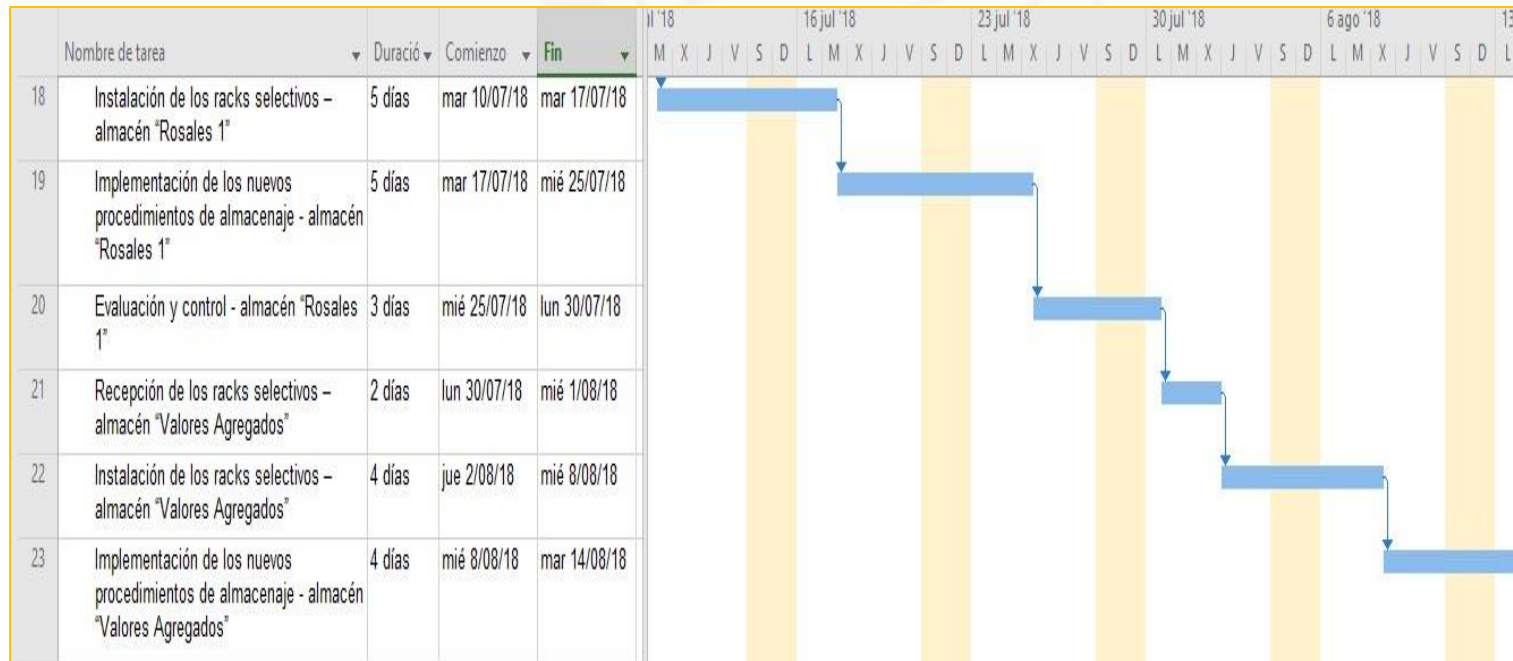
Continuación del cronograma de implementación de actividades



Elaboración propia

Tabla 5. 34

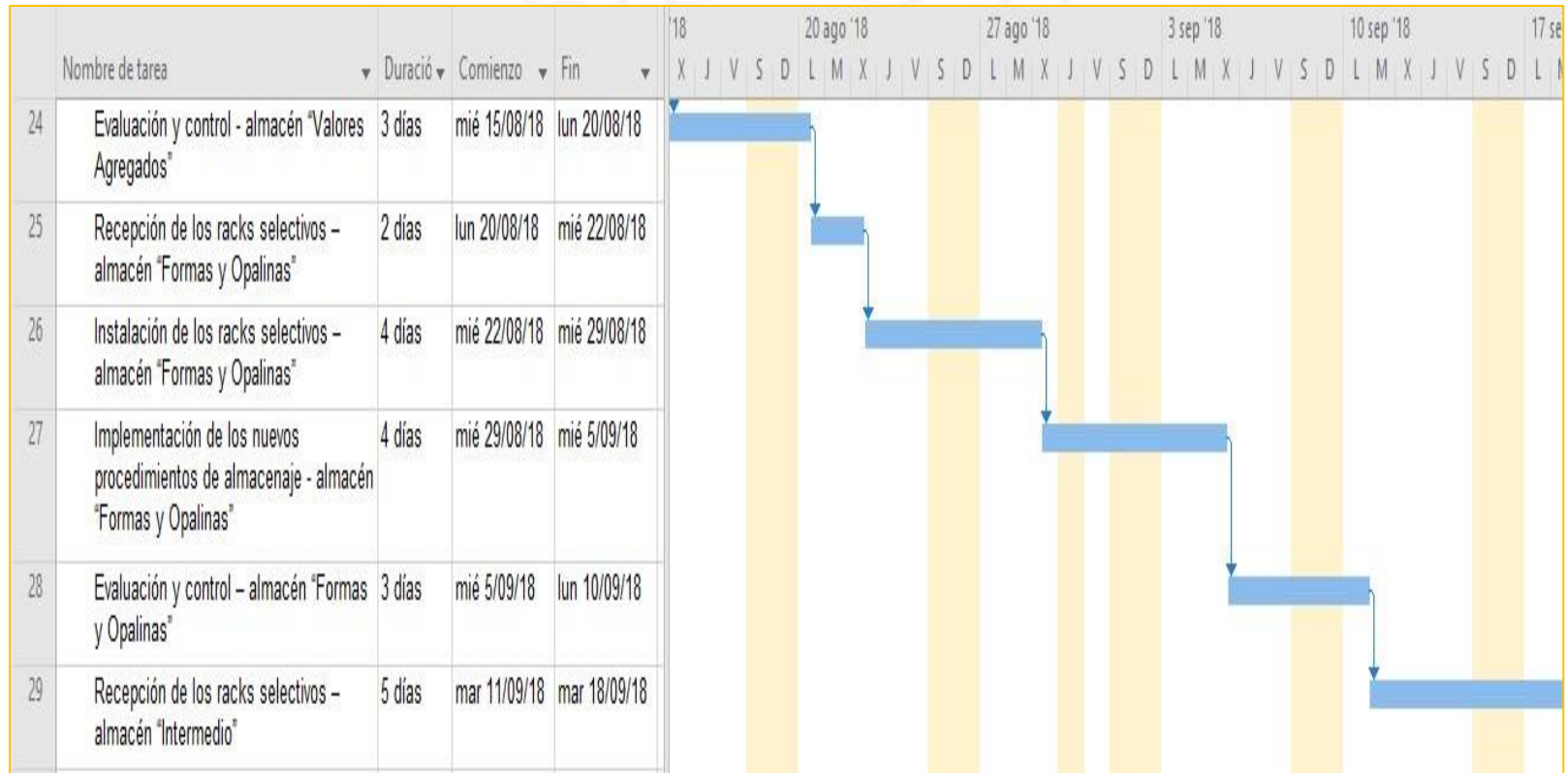
Continuación del cronograma de implementación de actividades



Elaboración propia

Tabla 5. 35

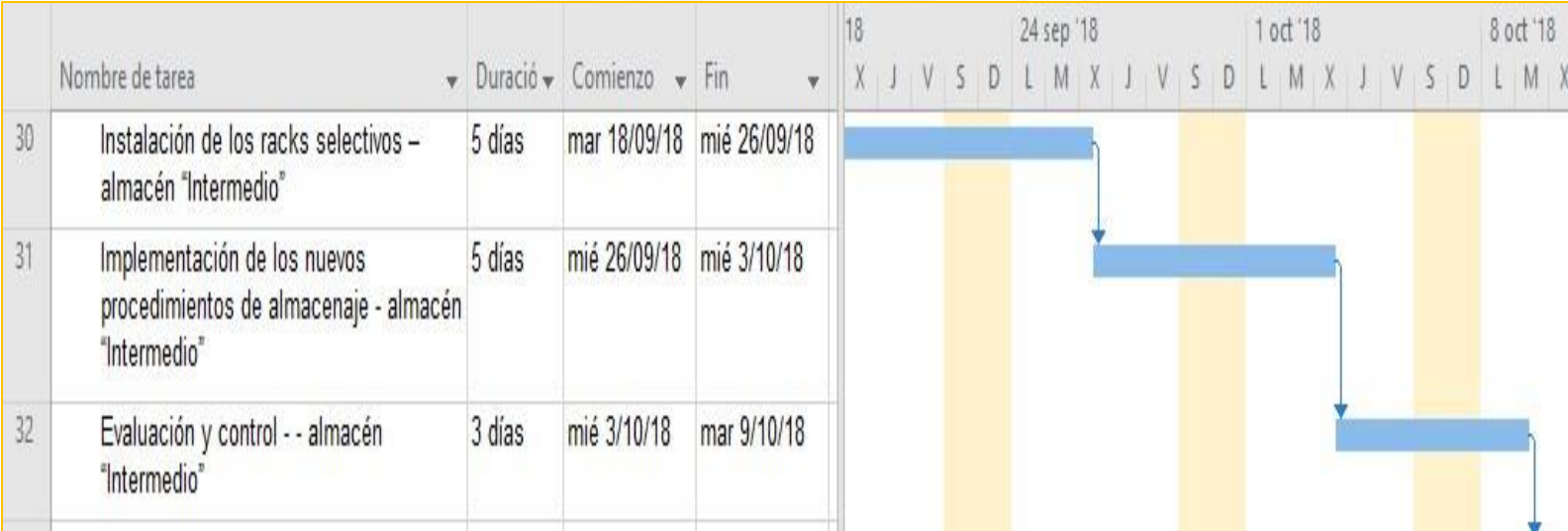
Continuación del cronograma de implementación de actividades



Elaboración propia

Tabla 5. 36

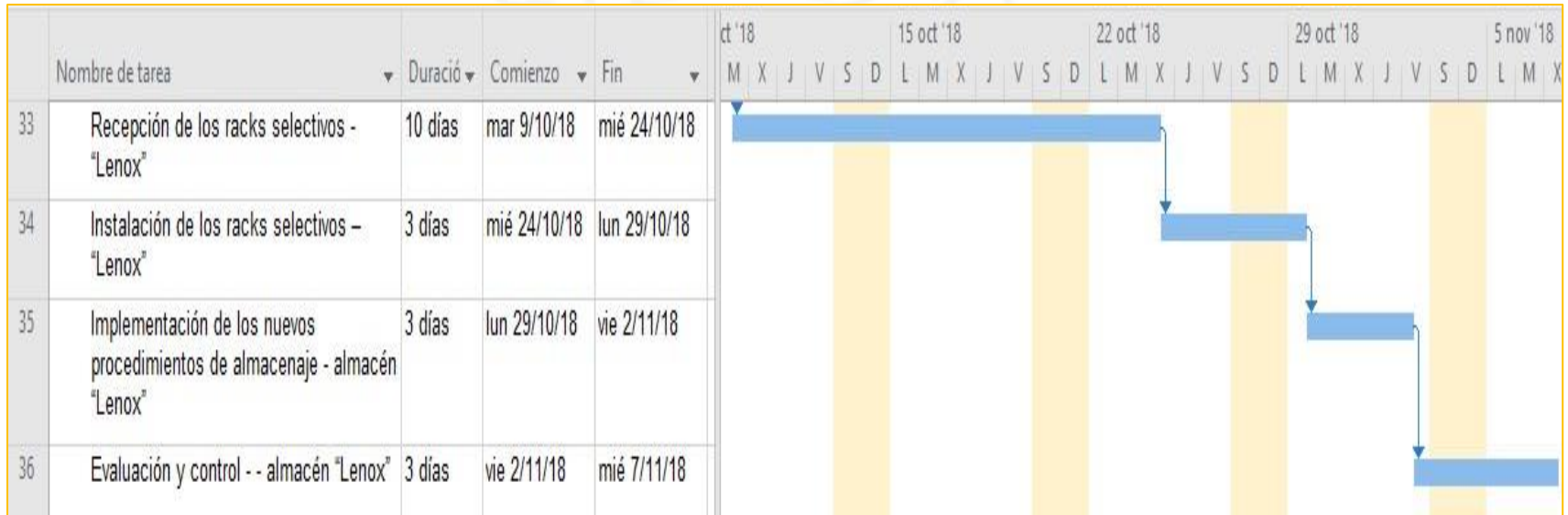
Continuación del cronograma de implementación de actividades



Elaboración propia

Tabla 5. 37

Continuación del cronograma de implementación de actividades



Elaboración propia

CAPÍTULO VI: EVALUACIÓN DE LA SOLUCIÓN Y BENEFICIOS ESPERADOS

6.1. Determinación de escenarios que afectarían la solución

Como primer paso se realizó el análisis de los costos operativos mensuales actuales del área de almacén de productos terminados, el cual se muestra en la Tabla 6.1

Tabla 6. 1

Costos Operativos mensuales actuales del área de almacén de productos terminados

Tipo de costo operativo actual	Monto mensual (S/)
Personal	130 400,00
Horas extras	31 000,00
Desmedro	25 342,08
Combustible	25 564,00
Mantenimiento	2 560,00
Alquiler de almacén	30 962,20
Pérdida de parihuelas	3 700,00
Stretch Film	5 680,00
Mantenimiento de Racks	1 000,00
Gastos administrativos	25 000,00
Gastos operativos	5 500,00
Total (S/)	286 708,08

Fuente: Schroth Corporación Papelera S.A.C. (2017)

Para determinar los escenarios que afectarían la solución se tomarán tres variables representativas del costo operativo de almacén de productos terminados, tales como:

- Costo de mano de obra o personal.
- Costo de desmedro.
- Costo de áreas liberadas.
- Horas extras.

Con estas variables se analizarán los tres escenarios posibles:

- Escenario Negativo.
- Escenario Conservador.
- Escenario Positivo.

6.1.1. Escenario negativo

Este escenario mostrara las condiciones actuales de los costos de mano de obra o personal y los costos de desmedro y solo como variable a sumar las áreas liberadas como resultado del nuevo Layout, la eliminación de horas extras y la reducción del 20% del desmedro, todo ello se muestra en las Tablas 6.2 – 6.3 y 6.4 respectivamente.

Tabla 6. 2

Costo de sueldos y salarios de almacén de productos terminados

Personal	Cantidad	Sueldo Unitario (S/)	Sueldo Total (S/)
Operarios	70	1 200	84 000
Supervisores	8	1 800	14 400
Montacarguistas	16	2 000	32 000
Horas extras	0	0	0
Total actual	94		130 400

Elaboración propia

Actualmente el tener pasadizos que interrumpen el desplazamiento de los montacargas, genera que las parihuelas sean golpeadas y deterioradas, originando que los productos sean considerados no aptos para su comercialización y se les denomina *desmedro*.

Tabla 6. 3

Costo de desmedro

Tipo de Costo	Costo anual (S/)	Costo mensual (S/)
Desmedro Actual	304 105,02	25 342,08
Reducción de desmedro (20% del actual)		5 068,41
Desmedro para el escenario negativo (S/)		20 273,66

Elaboración propia

Las áreas liberadas son el resultado del nuevo Layout de almacén, dado que con la implementación de los racks selectivos se ganó áreas en cada uno de los almacenes de producto terminado, las cuales serán utilizadas como zonas de carga y descarga de dichos almacenes.

Tabla 6. 4

Valor de áreas liberadas

Almacén	Área Liberada (m ²)	Precio (\$ / m ²)	Total anual (\$) *	Total anual (S/)	Total mensual (S/)
“Rosales 1”	90	1 000	90 000	292 500	24 375,00
“Valores Agregados”	40	1 000	40 000	130 000	10 833,33
“Formas y Opalinas”	20	1 000	20 000	65 000	5 416,67
“Intermedio”	30	1 000	30 000	97 500	8 125,00
“Lenox”	20	1 000	20 000	65 000	5 416,67
Total	200	1 000	200 000	650 000	54 166,67

Elaboración propia

La Tabla 6.5 muestra el ingreso adicional o el ahorro en costos con la implementación de las mejoras en un escenario negativo.

Tabla 6. 5

Reducción de costos en un escenario negativo

Tipo de costo	Costo mensual actual (S/)	Costo mensual en el escenario negativo (S/)	Ahorro mensual de costos en el escenario negativo (S/)
Sueldo y / o salarios	130 400,00	130 400,00	0
Horas extras	31 000,00	0	31 000,00
Desmedro	25 342,08	20 273,67	5 068,41
Total (S/)	186 742,08	150 673,67	36 068,41

Elaboración propia

La Tabla 6.6 muestra los costos operativos mensuales en un escenario negativo.

Tabla 6. 6

Costos operativos mensuales en un escenario negativo

Tipo de costo	Monto mensual (S/)
Personal	130 400,00
Desmedro	20 273,67
Combustible	25 564,00
Mantenimiento	2 560,00
Alquiler de almacén	30 962,20
Pérdida de parihuelas	3 700,00
Stretch Film	5 680,00
Mantenimiento de Racks	1 000,00
Gastos administrativos	25 000,00
Gastos operativos	5 500,00
Total (S/)	250 639,67

Elaboración propia

Los costos operativos de almacén que se mantendrían constantes para los siguientes periodos, asimismo el proyecto tiene un periodo de retorno de año y medio.

La Tabla 6.7 siguiente muestra la evaluación actual de costos operativos en un periodo de año y medio, para el escenario negativo.

Tabla 6. 7
Proyección de costos de las mejoras para el escenario negativo

Costo en escenario negativo	Mes - 0	Mes - 1	Mes - 2	Mes - 3	Mes - 4	Mes - 5	Mes - 6	Mes - 7	Mes - 8	Mes - 9	Mes - 10	Mes - 11	Mes - 12	Mes - 13	Mes - 14	Mes - 15	Mes - 16	Mes - 17	Mes - 18
Personal	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0	130 400,0
Desmedro	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7	20 273,7
Combustible	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0
Mantenimiento	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0
Alquiler de almacén	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2
Pérdida de parihuelas	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0
Stretch Film	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0
Mantenimiento de Racks	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0
Gastos administrativos	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0
Gastos operativos	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0
Total costos (S/)	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9	250 639,9

Elaboración propia

6.1.2. Escenario Conservador

Este escenario mostrara las variaciones moderadas de los costos de mano de obra o personal y los costos de desmedro, todo ello se muestra en las Tablas 6.8 y 6.9 respectivamente.

Para la variable costo de mano de obra o de personal se va considerar que la reducción será en un 20%, debido a que le reducción del tiempo estándar fue significativo, además se eliminaran las horas extras actuales, la variación se muestra en la Tabla 6.8.

Tabla 6. 8

Costo de sueldos y salarios de almacén en el escenario conservador

Personal	Cantidad	Sueldo Unitario (S/)	Sueldo Total (S/)
Operarios	56	1 200	67 200,00
Supervisores	6	1 800	10 800,00
Montacarguistas	12	2 000	24 000,00
Horas extras	0	0	0
Total Actual	74		102 000,00

Elaboración propia

De la misma manera se considerará que la variación del desmedro tendrá una variación del 40% y esto en consideración que durante el periodo de implementación del proyecto paulatinamente se reforzaran los procedimientos de almacenaje, y también porque además este valor es en promedio lo que se logra cuando se hace estos tipos de mejoras en almacenes de productos terminados.

Tabla 6. 9

Costo de desmedro en el escenario conservador

Tipo de Costo	Costo anual (S/)	Costo mensual (S/)
Desmedro Actual	304 105,02	25 342,08
Reducción de desmedro (40% del actual)		10 136,83
Desmedro para el escenario conservador (S/)		15 205,24

Elaboración propia

La Tabla 6.10 muestra el ingreso adicional o el ahorro en costos con la implementación de las mejoras en un escenario conservador.

Tabla 6. 10

Reducción de costos en un escenario conservador

Tipo de costo	Costo mensual actual (S/)	Costo mensual en el escenario conservador (S/)	Ahorro mensual de costos en el escenario conservador (S/)
Sueldo y / o salarios	130 400,00	102 000,00	28 400,00
Horas extras	31 000,00	0	31 000,00
Desmedro	25 342,08	15 205,24	10 136,83
Total (S/)	186 342,08	117 205,24	69 536,83

Elaboración propia

La Tabla 6.11 muestra los costos operativos de almacén mensuales, estos costos son considerados para el escenario conservador.

Tabla 6. 11

Costos operativos de almacén mensuales para el escenario conservador

Tipo de costo	Monto mensual (S/)
Personal	102 000,00
Desmedro	15 205,24
Combustible	25 564,00
Mantenimiento	2 560,00
Alquiler de almacén	30 962,20
Pérdida de parihuelas	3 700,00
Stretch Film	5 680,00
Mantenimiento de Racks	1 000,00
Gastos administrativos	25 000,00
Gastos operativos	5 500,00
Total (S/)	217 171,44

Elaboración propia

La Tabla 6.12 muestra la evaluación actual de costos operativos en un periodo de año y medio, para el escenario conservador.

Tabla 6. 12
Proyección de costos de las mejoras para el escenario conservador

Costo en escenario conservador	Mes - 0	Mes - 1	Mes - 2	Mes - 3	Mes - 4	Mes - 5	Mes - 6	Mes - 7	Mes - 8	Mes - 9	Mes - 10	Mes - 11	Mes - 12	Mes - 13	Mes - 14	Mes - 15	Mes - 16	Mes - 17	Mes - 18
Personal		102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0	102 000,0
Desmedro		15 205,2	15 205,2	15 205,2	15 205,2	15 205,2	15 205,2	15 205,2	15 205,2	15 205,2	15 205,2	15 205,2	15 205,2	15 205,2	15 205,2	15 205,2	15 205,2	15 205,2	15 205,2
Combustible		25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0
Mantenimiento		2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0
Alquiler de almacén		30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2
Pérdida de parihuelas		3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0
Stretch Film		5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0
Mantenimiento de Racks		1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0	1 000,0
Gastos administrativos		25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0
Gastos operativos		5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0
Total (S/)		217 171,4	217 171,4	217 171,4	217 171,4	217 171,4	217 171,4	217 171,4	217 171,4	217 171,4	217 171,4	217 171,4	217 171,4	217 171,4	217 171,4	217 171,4	217 171,4	217 171,4	217 171,4

Elaboración propia

6.1.3. Escenario Positivo

Este escenario mostrara las variaciones optimistas de los costos de mano de obra o personal y los costos de desmedro, todo ello se muestra en las Tablas 6.13 y 6.14 respectivamente.

Para la variable costo de mano de obra o de personal se va considerar que la reducción será en un 40 % del total actual y esto porque es lo ideal en estos casos, cuando se aplica este tipo de mejoras y también considerado el tiempo estándar analizado, el cual nos muestra una reducción de casi el 80%, además se eliminaran las horas extras actuales, la variación se muestra en la Tabla 6.13.

Tabla 6. 13

Costo de sueldos y salarios de almacén en el escenario positivo

Personal	Cantidad	Sueldo Unitario (S/)	Sueldo Total (S/)
Operarios	42	1 200	54 400,00
Supervisores	4	1 800	7 200,00
Montacarguistas	9	2 000	18 000,00
Horas extras	0	0	0
Total Actual (S/)	55		79 600,00

Elaboración propia

De la misma manera se considerará que la variación del desmedro tendrá una variación del 70% del total actual, esto en consideración a la opinión de los trabajadores que actualmente laboran en el almacén de productos terminados.

Tabla 6. 14

Costo de desmedro en el escenario positivo

Tipo de Costo	Costo anual (S/)	Costo mensual (S/)
Desmedro Actual	304 105,02	25 342,08
Reducción de desmedro (70% del actual)		17 739,45
Desmedro para el escenario positivo (S/)		7 602,62

Elaboración propia

La Tabla 6.15 muestra el ingreso adicional o el ahorro en costos con la implementación de las mejoras en un escenario conservador.

Tabla 6. 15

Reducción de costos en un escenario conservador

Tipo de costo	Costo mensual actual (S/)	Costo mensual en el escenario positivo (S/)	Ahorro mensual de costos en el escenario positivo (S/)
Sueldo y/o salarios	130 400,00	79 600,00	50 800,00
Horas extras	31 000,00	0	31 000,00
Desmedro	25 342,08	7 602,63	17 739,45
Total (S/)	186 342,08	87 202,63	99 539,45

Elaboración propia

La Tabla 6.16 muestra los costos operativos de almacén mensuales, estos costos son considerados para el escenario positivo.

Tabla 6. 16

Costos operativos de almacén mensuales para el escenario positivo

Tipo de costo operativo actual	Monto mensual (S/)
Personal	79 600,00
Desmedro	7 602,63
Combustible	25 564,00
Mantenimiento	2 560,00
Alquiler de almacén	30 962,20
Pérdida de parihuelas	3 700,00
Stretch Film	5 680,00
Mantenimiento de Racks	1 000,00
Gastos administrativos	25 000,00
Gastos operativos	5 500,00
Total (S/)	187 168,63

Elaboración propia

La Tabla 6.17 muestra la evaluación actual de costos operativos en un periodo de año y medio.

Tabla 6. 17

Proyección de costos de las mejoras para el escenario positivo

Costo en escenario positivo	Mes - 0	Mes - 1	Mes - 2	Mes - 3	Mes - 4	Mes - 5	Mes - 6	Mes - 7	Mes - 8	Mes - 9	Mes - 10	Mes - 11	Mes - 12	Mes - 13	Mes - 14	Mes - 15	Mes - 16	Mes - 17	Mes - 18
Personal		79 600,0	79 600,0	79 600,0	79 600,0	79 600,0	79 600,0	79 600,0	79 600,0	79 600,0	79 600,0	79 600,0	79 600,0	79 600,0	79 600,0	79 600,0	79 600,0	79 600,0	79 600,0
Desmedro		7 602,6	7 602,6	7 602,6	7 602,6	7 602,6	7 602,6	7 602,6	7 602,6	7 602,6	7 602,6	7 602,6	7 602,6	7 602,6	7 602,6	7 602,6	7 602,6	7 602,6	7 602,6
Combustible		25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0	25 564,0
Mantenimiento		2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0	2 560,0
Alquiler de almacén		30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2	30 962,2
Pérdida de parihuelas		3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0	3 700,0
Stretch Film		5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0	5 680,0
Mantenimiento de Racks		1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Gastos administrativos		25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0	25 000,0
Gastos operativos		5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0	5 500,0
Total (\$/)		187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6

Elaboración propia

6.2. Evaluación económica financiera de la solución

La Tabla 6.18 muestra las condiciones para la evaluación económica financiera de las mejoras propuestas, en sus tres escenarios negativo, conservador y positivo. En base a estas condiciones se proyectarán los costos de las mejoras y se obtendrán en VAN y el TIR en los tres escenarios propuestos.

Tabla 6. 18

Condiciones para la evaluación económica de las mejoras

Inversión total:	S/ 599 867,50
Periodo de retorno de la inversión:	18 meses
Costos operativos de almacén:	Constantes durante el periodo de retorno de la inversión.
Proporción de financiamiento:	100%: Accionista
Tasa impositiva:	29,5%
Costo de Capital:	18,59%. - Esta información fue proporcionada por el área de Finanzas, siendo éste es el comportamiento habitual del dueño ante el comienzo de cualquier proyecto a evaluar.

Elaboración propia

6.2.1. Evaluación económica financiera de la solución en el escenario negativo.

Las Tablas 6.19, 6.20 y 6.21 muestra los costos proyectados de las mejoras, así como el VAN y el TIR en el escenario negativo, conservador y positivo respectivamente.

Tabla 6. 19

Evaluación económica para el escenario negativo

Costo en "escenario negativo"	Mes - 0	Mes - 1	Mes - 2	Mes - 3	Mes - 4	Mes - 5	Mes - 6	Mes - 7	Mes - 8	Mes - 9	Mes - 10	Mes - 11	Mes - 12	Mes - 13	Mes - 14	Mes - 15	Mes - 16	Mes - 17	Mes - 18
Personal		130 000,00	130 000,00	130 000,00	130 000,00	130 000,00	130 000,00	130 000,00	130 000,00	130 000,00	130 000,00	130 000,00	130 000,00	130 000,00	130 000,00	130 000,00	130 000,00	130 000,00	130 000,00
Desmedro		20 273,70	20 273,70	20 273,70	20 273,70	20 273,70	20 273,70	20 273,70	20 273,70	20 273,70	20 273,70	20 273,70	20 273,70	20 273,70	20 273,70	20 273,70	20 273,70	20 273,70	20 273,70
Combustible		25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00
Mantenimiento		2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00
Alquiler de almacén		30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20
Pérdida de parihuelas		3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00
Stretch Film		5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00
Mantenimiento de Racks		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Gastos administrativos		25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00
Gastos operativos		5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00
Total costos (S/)		250 239,90	250 239,90	250 239,90	250 239,90	250 239,90	250 239,90	250 239,90	250 239,90	250 239,90	250 239,90	250 239,90	250 239,90	250 239,90	250 239,90	250 239,90	250 239,90	250 239,90	250 239,90

Ahorro por áreas adicionales (S/)		54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70
Ahorro de costos (S/)		36 068,40	36 068,40	36 068,40	36 068,40	36 068,40	36 068,40	36 068,40	36 068,40	36 068,40	36 068,40	36 068,40	36 068,40	36 068,40	36 068,40	36 068,40	36 068,40	36 068,40	36 068,40
Total mejoras (S/)	-599 867,50	90 235,10	90 235,10	90 235,10	90 235,10	90 235,10	90 235,10	90 235,10	90 235,10	90 235,10	90 235,10	90 235,10	90 235,10	90 235,10	90 235,10	90 235,10	90 235,10	90 235,10	90 235,10

Inversión (S/)	-599 867,50
-----------------------	--------------------

VAN (S/)	-137,026
TIR	14%

Elaboración propia

Tabla 6. 20

Evaluación económica para el escenario conservador

Costo en escenario conservador	Mes - 0	Mes - 1	Mes - 2	Mes - 3	Mes - 4	Mes - 5	Mes - 6	Mes - 7	Mes - 8	Mes - 9	Mes - 10	Mes - 11	Mes - 12	Mes - 13	Mes - 14	Mes - 15	Mes - 16	Mes - 17	Mes - 18
Personal		102 000,00	102 000,00	102 000,00	102 000,00	102 000,00	102 000,00	102 000,00	102 000,00	102 000,00	102 000,00	102 000,00	102 000,00	102 000,00	102 000,00	102 000,00	102 000,00	102 000,00	102 000,00
Desmedro		15 205,20	15 205,20	15 205,20	15 205,20	15 205,20	15 205,20	15 205,20	15 205,20	15 205,20	15 205,20	15 205,20	15 205,20	15 205,20	15 205,20	15 205,20	15 205,20	15 205,20	15 205,20
Combustible		25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00
Mantenimiento		2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00
Alquiler de almacén		30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20
Pérdida de parihuelas		3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00
Stretch Film		5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00
Mantenimiento de Racks		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Gastos administrativos		25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00
Gastos operativos		5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00
Total (S/)		217 171,40	217 171,40	217 171,40	217 171,40	217 171,40	217 171,40	217 171,40	217 171,40	217 171,40	217 171,40	217 171,40	217 171,40	217 171,40	217 171,40	217 171,40	217 171,40	217 171,40	217 171,40

Ahorro por áreas adicionales (S/)		54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70
Ahorro de costos (S/)		69 536,80	69 536,80	69 536,80	69 536,80	69 536,80	69 536,80	69 536,80	69 536,80	69 536,80	69 536,80	69 536,80	69 536,80	69 536,80	69 536,80	69 536,80	69 536,80	69 536,80	69 536,80
Total mejoras (S/)	-599 867,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50	123 703,50

Inversión (S/)	-599 867,50	
	VAN (S/)	34 642,99
	TIR	20%

Elaboración propia

Tabla 6. 21

Evaluación económica para el escenario positivo

Costo en escenario positivo	Mes - 0	Mes - 1	Mes - 2	Mes - 3	Mes - 4	Mes - 5	Mes - 6	Mes - 7	Mes - 8	Mes - 9	Mes - 10	Mes - 11	Mes - 12	Mes - 13	Mes - 14	Mes - 15	Mes - 16	Mes - 17	Mes - 18
Personal		79 600,00	79 600,00	79 600,00	79 600,00	79 600,00	79 600,00	79 600,00	79 600,00	79 600,00	79 600,00	79 600,00	79 600,00	79 600,00	79 600,00	79 600,00	79 600,00	79 600,00	79 600,00
Desmedro		7 602,60	7 602,60	7 602,60	7 602,60	7 602,60	7 602,60	7 602,60	7 602,60	7 602,60	7 602,60	7 602,60	7 602,60	7 602,60	7 602,60	7 602,60	7 602,60	7 602,60	7 602,60
Combustible		25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00	25 564,00
Mantenimiento		2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00	2 560,00
Alquiler de almacén		30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20	30 962,20
Pérdida de parihuelas		3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00	3 700,00
Stretch Film		5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00	5 680,00
Mantenimiento de Racks		1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Gastos administrativos		25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00	25 000,00
Gastos operativos		5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00	5 500,00
Total (S/)		187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6	187 168,6

Ingreso por áreas adicionales (S/)		54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70	54 166,70
Ahorro de costos (S/)		99 539,50	99 539,50	99 539,50	99 539,50	99 539,50	99 539,50	99 539,50	99 539,50	99 539,50	99 539,50	99 539,50	99 539,50	99 539,50	99 539,50	99 539,50	99 539,50	99 539,50	99 539,50
Total mejoras (S/)	-599 867,50	153 706,20	153 706,20	153 706,20	153 706,20	153 706,20	153 706,20	153 706,20	153 706,20	153 706,20	153 706,20	153 706,20	153 706,20	153 706,20	153 706,20	153 706,20	153 706,20	153 706,20	153 706,20

Inversión (S/)	-599 867,50
-----------------------	--------------------

VAN (S/)	188 535,39
TIR	25%

Elaboración propia

6.2.1.1. Beneficio costo y periodo de recupero

La Tabla 6.22 muestra el beneficio costo y los periodos de recupero de las soluciones propuestas en los tres escenarios.

Tabla 6. 22

Beneficio costo y periodo de recupero

	Negativo	Conservador	Positivo
Beneficio (Inv. + VAN) / Costo (Inv.)	0,77	1,05	1,31
Periodo de Recupero (Inv./mejora mensual)	6,64	4,84	3,90

Elaboración propia

6.2.1.2. Resultado de la evaluación económica financiera de las mejoras propuestas

La Tabla 6.23 muestra los resultados obtenidos en la evaluación económica financiera de las soluciones propuestas, los cuales dan como resultado que solo en los escenarios conservador y positivo las mejoras son viables dado que el VAN es positivo y la TIR es superior al costo de capital.

Tabla 6. 23

Resultados de la evaluación económica financiera de las soluciones propuestas

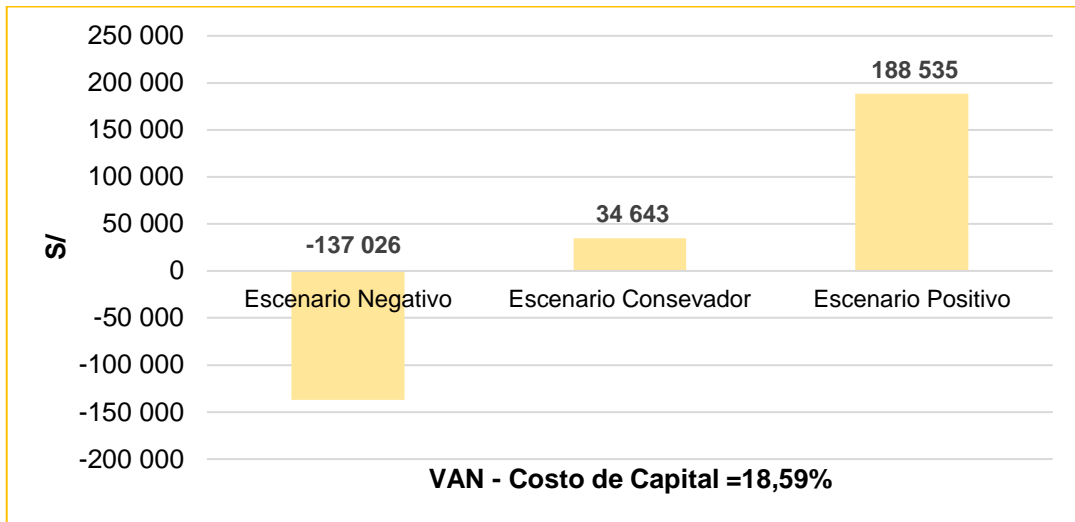
	Negativo	Conservador	Positivo
Costo de Capital	18,59%	18,59%	18,59%
Valor Actual Neto (VAN) (S/)	-137 026,07	34 642,99	188 535,23
Tasa Interna de retorno (TIR)	14%	20%	25%

Elaboración propia

Las Figuras 6.1 y 6.2 muestran de manera gráfica la comparación del VAN y la TIR en los tres escenarios respectivamente.

Figura 6. 1

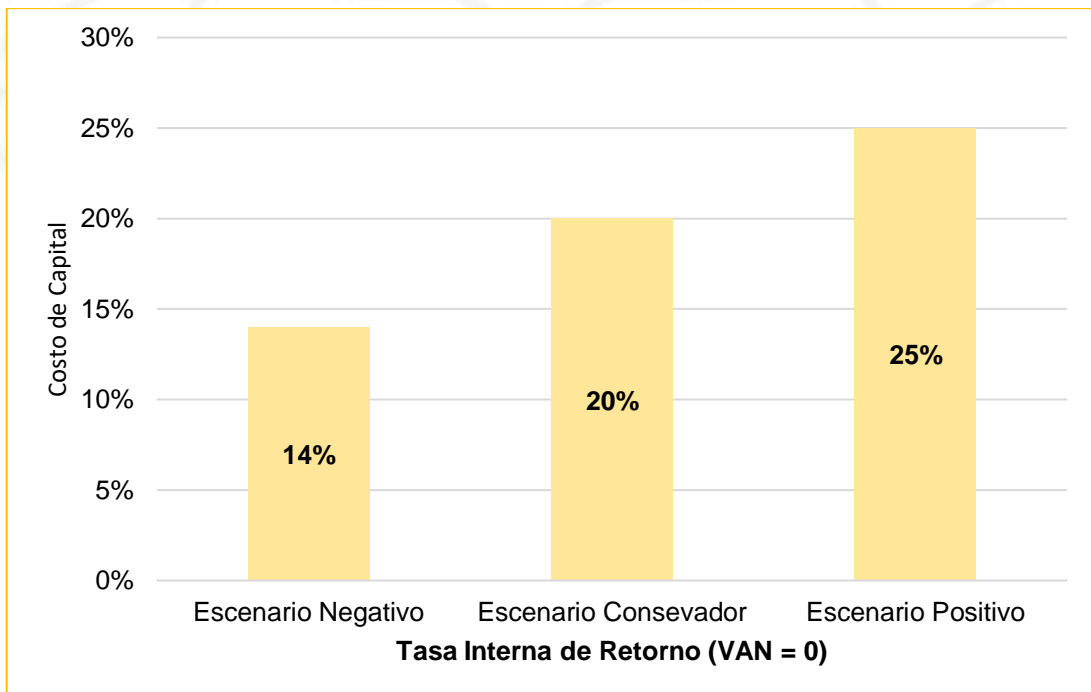
Comparación del VAN en los tres escenarios a un costo de capital del 18,59%



Elaboración propia

Figura 6. 2

Comparación de la TIR en los tres escenarios

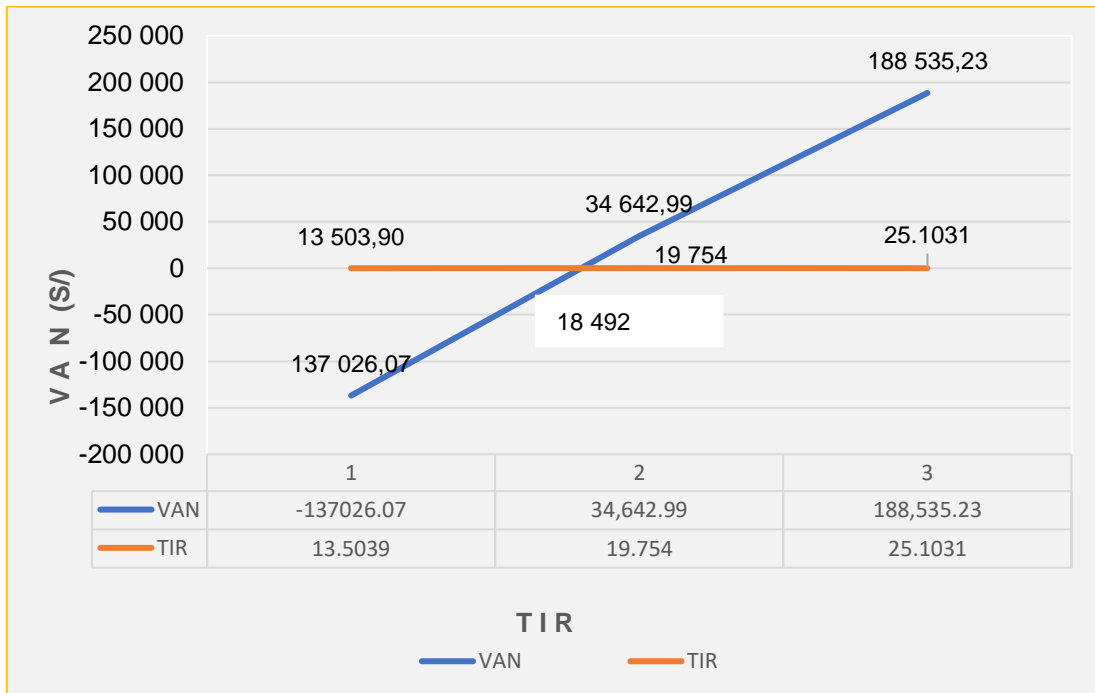


Elaboración propia

La Figura 6.3 muestra de manera gráfica el VAN y el TIR en los tres escenarios, además muestra el valor del TIR de 18,492% cuando el valor del VAN toma el valor igual a cero.

Figura 6. 3

VAN y TIR en los tres escenarios



Elaboración propia

6.3. Análisis del impacto social y ambiental de la solución

Las Figuras 6.4 y 6.5 muestran el impacto social y ambiental respectivamente, producto de las soluciones propuestas.

Tabla 6. 24

Impacto social de la solución

Impacto Social	Soluciones Propuestas									
	Rediseño de Layout					Mejora en los procedimientos de almacenaje				
	Clasificación ABC.	Cálculo de los espacios físicos de los almacenes.	Implementación de Racks Selectivos.	Cálculo de la nueva capacidad de almacenaje	Cálculo del nuevo tiempo de despacho.	Pautas para la realización de los procedimientos de almacenaje.	Procedimiento recepción de producto terminado.	Procedimiento de ubicación de producto terminado en almacén.	Procedimiento de despacho de producto terminado.	Responsabilidades Referencias Indicadores de gestión.
Limpieza	x					x				
Trabajo en equipo.				x	x	x	x	x	x	x
Comunicación efectiva.	x				x	x	x	x	x	x
Reducción de carga laboral.	x			x	x		x	x	x	
Capacitación			x		x	x				x
Reducción de accidentes	x		x	x	x	x	x	x	x	x
Mayor organización	x	X	x		x	x	x	x	x	x
Mejora en el ambiente laboral.		X	x			x	x	x	x	x

Impacto

Alto



Medio



Bajo



Elaboración propia

Tabla 6. 25

Impacto ambiental de la solución

Impacto Ambiental	Soluciones Propuestas									
	Rediseño de Layout					Mejora en los procedimientos de almacenaje				
	Clasificación ABC.	Cálculo de los espacios físicos de los almacenes.	Implementación de Racks Selectivos.	Cálculo de la nueva capacidad de almacenaje	Cálculo del nuevo tiempo de despacho.	Pautas para la realización de los procedimientos de almacenaje.	Procedimiento recepción de producto terminado.	Procedimiento de ubicación de producto terminado en almacén.	Procedimiento de despacho de producto terminado.	Responsabilidades Referencias Indicadores de gestión.
Limpieza	x	X	x			x				
Orden	x				x	x				x
Reducción de residuos	x			x		x				x
Eliminación del desorden.	x	X	x		x	x				x
Reducción de accidentes			x		x	x	x	x	x	x
Reducción de mermas y obsolescencia	x	X	x	x		x	x	x	x	x
Reducción de contaminación por el uso de máquinas y equipos con combustibles fósiles.	x	X	x		x		x	x	x	x

Impacto

Alto



Medio



Bajo



Elaboración propia

CONCLUSIONES

- De acuerdo al estudio y análisis de la situación observada se obtiene como resultado que es posible la viabilidad técnica, económica, social – medioambiental y de mercado para la actual gestión del almacén, centrándose principalmente en el aumento de la capacidad de almacenamiento.
- Los principales problemas encontrados en la actual gestión de almacenaje, son: i) El deficiente diseño del Layout del almacén y ii) La incorrecta utilización de procedimientos de almacenaje, los que repercuten de manera negativa en la capacidad de almacenamiento.
- La mejora en el nuevo diseño de Layout consistiría en la implementación de Racks selectivos, con lo cual se lograría un incremento de 325 Ton. de producto terminado, debido a que se pasaría de 8 650 Ton. a 8 975 Ton.
- Con la mejora en los procedimientos de almacenaje, se lograría una reducción de tiempos de carga y descarga, almacenaje y de despacho, así como se pudo observar en el ejemplo propuesto de comparación entre en tiempo actual de despacho y el tiempo de despacho con la nueva propuesta de mejora, de donde realizando la misma operación, se pasa de 16 min. a 3 min. aproximadamente.
- Para dar solución a los problemas encontrados, se aplicaron dos alternativas las cuales de manera implícita nos llevaron a la utilización de la metodología 5S, logrando obtener Orden, Limpieza, Clasificación, Disciplina y Estandarización.
- La inversión para implementar las dos mejoras propuestas es de S/ 599 867,50 con un periodo de retorno de la inversión de 18 meses a un costo de capital de 18,59% siendo la inversión en su totalidad del inversionista.
- Para el análisis de la inversión de las dos mejoras se utilizó tres escenarios, negativo, conservador y positivo, los cuales dieron como resultado en el primer caso un VAN negativo de – S/ 137 026, en el segundo caso un VAN

de S/ 32 591,29 y en el escenario positivo un VAN de S/186 483,26, a su vez las TIR fueron de 14%, 20% y 25% respectivamente.

- Las dos propuestas de mejoras traerían como consecuencia muchos beneficios para la gestión de almacenaje, además del aumento de la capacidad de almacenaje y reducción de tiempos de operaciones, se obtendrían beneficios como la recuperación de áreas de carga y descarga en cada uno de los almacenes de productos terminados, se pasaría de un almacén caótico a un almacén organizado, se mejoraría la satisfacción del cliente, mejoraría un mejor control de inventarios, influiría en la productividad de los trabajadores y máquinas y equipos de transporte y también mejoraría el clima laboral.



RECOMENDACIONES

A continuación, detallaremos las recomendaciones:

- Se recomienda una mejora en la gestión de compras, debido que se realizan compras excesivas, lo cual repercute en la capacidad de almacenamiento y obliga al alquiler de almacenes de terceros.
- Mejorar la gestión de inventarios, las cuales se deben de realizar de manera cíclica y trimestral.
- La utilización de indicadores de gestión útiles que permitan medir y evaluar de manera permanente el desempeño de la gestión de almacenaje.
- Implementar una política de Mantenimiento Preventivo y exclusiva para mantener operativos los Racks Selectivos.
- Una mejora en la gestión de calidad y así evitar productos de desmedro.
- Se recomienda que los procedimientos de almacenaje adoptados como mejoras, sean realizados de manera permanente y adecuada. Se recomienda la implantación de la metodología 5S trabajando en una mejora continua. Esta aplicación permitirá a la empresa mantener su competitividad en el mercado.

REFERENCIAS

Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (2017, 22 de octubre). Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda. Perú: Resultados Definitivos. Lima, octubre de 2018.

Schroth Corporación Papelera S.A.C (2017). *Nuestros Productos*. Recuperado de http://www.scp.com.pe/es/servicios/Inea-gallo_2.html.

SNI: Sociedad Nacional de Industrias (2017). *Estudios Económicos*. En Industria Peruana en Cifras. Recuperado de <https://www.sni.org.pe/industria-peruana-cifras/>.



BIBLIOGRAFÍA

- Anaya J. (2008) *Organización de los procesos*. En almacenes, análisis, diseño y organización. (2ª ed.) Madrid ESIC.
- Ballou, R. (2004). *Logística: administración de la cadena de suministro* (789p.) (5ª ed.). México, D.F. Pretince Hall.
- Bravo, S. (2013). *Evaluación de proyectos y decisiones de inversión* (369p.). Lima: Platinum Owl.
- Chase, Richard B., Aquilino, Nicholas, & Jacobs, Robert (2001). *Administración de Producción y Operaciones* (8va. Ed.). Santa Fe de Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Interamericana, S.A.
- Escate Álvarez, Julio Del Carmen (2015). *Diagnóstico organizacional de la gestión de almacén de Industria Papelera Atlas S.A.* (Trabajo de investigación, PADE Internacional de Operaciones & Logística). Universidad ESAN.
- Frazelle, E. (2006). *Principios de recepción y acomodo*. En *Logística de almacenamiento y manejo de materiales de clase mundial*. Bogotá: Norma.
- Moreno Calderón, Emilio Jesús (2009). *Propuesta de Mejora de Operación de un Sistema de Gestión de Almacenes de un Operador Logístico*. (Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial.) Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Napolitano, M. (2003). *Warehouse space calculation. The time, space & cost guide to better warehouse design* (2ª ed.). Nueva Jersey: Distribution.
- Sapag, N., Sapag, R. (2014). *Preparación y evaluación de proyectos* (354p.) (6ªed.). México, D.F.: McGraw Hill.
- Schroeder, R. (2005). *Administración de operaciones: casos y conceptos contemporáneos* (601p.) (2ª ed.). México D.F.: McGraw Hill.



ANEXOS

ANEXO 1: Cotización de Racks Selectivos

De: Roberto Nizama - GRUPOPARCK <rnizama@grupoparck.com>

Enviado el: 09 de Abril de 2017 2:44 p. m.

Asunto: // INDUPARCK - Racks Optimizando Espacios // <http://www.grupoparck.com>

Estimado Señores SCHROTH CORPORACION PAPELERA
S.A.C.:

Por medio de la presente presentarle a E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK SAC -
INDUPARCK, es una Empresa PERUANA especializada en la Fabricación de:

- Racks Selectivos
- Racks Acumulativo
- Racks Cantilever
- Racks en Estructura Autoportante
- Mini Racks
- Mezanines
- Entrepisos
- Estantería Metálica Fija
- Estantería Metálica Fija
- Estantería Entrepiso
- Estantería Metálica Móvil
- Góndolas
- Armoparck
- Escaleras Metálica
- Cercos Perimétricos
- Proyectos Especiales
- Etc.

Contamos con una planta industrial de 5,000 mt² implementada para optimizar el TRABAJO EN LÍNEA y brindar al cliente los requerimientos con stock inmediato y con los controles de calidad-resistencia exigidos y ratificados en rigurosos estudios y análisis estructurales que permiten garantizar nuestros productos en base a las características ofrecidas.

Adjuntamos a continuación la cotización solicitada:

Almacén	Ubicaciones	Costo por ubicación (S/)	Costo total por almacén (S/)
“Rosales 1”	865	227,50	196 787,50
“Valores Agregados”	304	227,50	69 160,00
“Formas y Opalinas”	414	227,50	94 185,00
“Intermedio”	672	227,50	152 880,00
“Lenox”	162	227,50	36 855,00
Total (S/)	2 417		549 867,50

Mi persona puede asistirle con la confianza debida, en:

- ✓ Asesoramiento Técnico Personalizado
- ✓ Visita técnica sin compromiso
- ✓ Diseño de Layout de vuestro proyecto
- ✓ Presupuestos sin compromiso
- ✓ Proyectos Integrales

Roberto Carlos NIZAMA PEREDA
Ejecutivo de Negocios

e-mail: rnizama@grupoparck.com

e-mail: comercial@robertonizama.com

Mobile **Rpc:  993447652 Mobile **Entel:**  981567704**

Directo: 7226047

Oficina: 3710532 Anexo: 120

Así mismo solicitarles por este medio, ser considerados como vuestros proveedores y nos informen los requerimientos para ello.

Le adjuntamos a la presente nuestra carta de presentación para su conocimientos, información y también se pueda derivar a las áreas afines.



SIGANOS EN LAS REDES SOCIALES:





FABRICAMOS

Consultas & Ventas
 **993 447 652 / 722-6047**



SISTEMAS DE CARGA PESADA	ESTRUCTURAS DE CARGA MEDIANA	ESTANTERÍA METÁLICA PARA CARGA LIVIANA	MUEBLES DE OFICINA EN METAL
<ul style="list-style-type: none">■ Estructuras diseñadas para almacenes de gran escala y almacenamiento industrial■ Racks convencionales■ Racks acumulativos■ Racks Cantiléver■ Racks autoportantes	<ul style="list-style-type: none">■ Estructuras Mini rack■ Estructuras de ángulos ranurados■ Mezzanines	<ul style="list-style-type: none">■ Estantería fija convencional■ Estantería con entrepisos■ Estantería móvil rodante■ Armopack■ Góndolas para autoservicios y bodegas	<ul style="list-style-type: none">■ Armarios■ Archiveros■ Casilleros Lockers■ Roperos

Roberto Nizama Pereda
Ejecutivo de negocios

RPC: 993447652 - Entel: 981567704
Telf. directo: 722-6047
Oficina: 371-0532 Anexo: 120
E-mail: rnizama@grupoparck.com / comercial@robertonizama.com
Skype: roberto.nizama

- Asesoramiento técnico personalizado
- Diseño de layout
- Presupuestos sin compromiso
- Proyectos integrales

Fabrica: Calle Jacarandas Mz K Lte 10-A Huachipa - Lima  GrupoParck www.grupoparck.com

Fuente: E&S DE ALMACENAMIENTO PARCK S.A.C. (2017)