



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
Laureate International Universities

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE UN SISTEMA INTEGRADO EN LAS
ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR
LOS COSTOS DE LA EMPRESA TABLEROS PERUANOS
S.A.**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

Bach. Alva Florián, Andrea Lizet
Bach. Medina Aguilar, Milagros Stephanie

ASESOR:

Ing. Rafael Castillo Cabrera

TRUJILLO – PERÚ
2016

DEDICATORIA

“A Nuestro Padre Celestial, por estar conmigo en cada paso que doy. A mis padres Walter y Rosa, por su apoyo y cariño de manera incondicional que me alientan a cumplir mis metas. A mi hermano en el cielo Luis Enrique, por las grandes enseñanzas que me dejó.

A mis Amigos, por el apoyo y la confianza brindada.

Y a todos aquellos que participaron directa o indirectamente en la elaboración de esta tesis”.

Milagros Medina Aguilar

“A dios por iluminar mi camino y guiarme por el camino del bien. A mis padres Washington y Judith por brindarme su amor y por ser un apoyo incondicional.

A mis hermanas por sus enseñanzas y cariño por el cariño brindado.

Y a todos aquellos que me apoyaron durante la elaboración de esta tesis”.

Andrea Alva Florián

EPÍGRAFE

*“Si tienes una pasión,
si realmente crees en algo,
esfuérzate y podrás hacer posibles
las cosas con las que has soñado”.*

Norman Foster

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarnos a lo largo de nuestra carrera por darnos fortaleza en los momentos de debilidad.

A nuestros familiares por su apoyo incondicional para poder cumplir con nuestros estudios y desarrollo profesional.

A nuestro asesor por su apoyo incondicional.

A todas las personas que han hecho posible la realización de esta Tesis.

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración la presente Proyecto intitulado:

PROPUESTA DE UN SISTEMA INTEGRADO EN LAS ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS DE LA EMPRESA TABLEROS PERUANOS S.A.

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los meses de setiembre a noviembre del año 2016, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otras Proyectos o Investigaciones.

Bach. Alva Florián, Andrea

Bach. Medina Aguilar, Milagros

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor:

Asesor: Ing. Rafael Castillo Cabrera

Jurado 1:

Jurado 1: Ing. Marcos Baca López

Jurado 2:

Jurado 2: Ing. Ramiro Mas McGowen

Jurado 3:

Jurado 3: Ing. Miguel Ángel Rodríguez
Alza

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general el desarrollo de una propuesta de mejora en el área de producción y logística para reducir los costos de la empresa Tableros Peruanos S.A. – Trujillo.

Para lo cual, se realizó un diagnóstico inicial de la empresa donde se determinaron las herramientas de ingeniería a utilizar como: Plan de Capacitación, MRP, Estudio de Tiempos, 5S, Poka Yoke y Gestión de Proveedores.

Posteriormente, se realizó un análisis económico para comprobar que el estudio realizado es viable para la empresa.

El resultado de los análisis realizados con las metodologías nos permitió reducir un total de S/. 169,333.80 anuales. La productividad mejoró en un 10.24%, disminuyó la sobreutilización de materia prima a 1.00, se redujo el tiempo estándar del proceso encolado a 17.28 minutos, disminuyó el tiempo de búsqueda de documentación a 0.96%, mejoró el indicador de pedidos atendido en un 93.33% y aumentó el indicador de órdenes de compras generadas correctamente en un 93.09%. La propuesta tiene una inversión que, al año, nos permite llegar a obtener un Valor Actual Neto (VAN) de S/. 267,231 nuevos soles y una Tasa Interna de Retorno del 71%.

ABSTRACT

This thesis is a proposal for improvement in the areas of production and logistics of Company Tableros Peruanos S.A which aims to reduce the cost of this.

For which a diagnosis of the company was held and subsequently engineering methods as were used: Training Plan, MRP, Study Times, 5S, Poka Yoke and Supplier Management.

Subsequently, an economic analysis was performed to verify that the study is viable for the company.

The results of the analyzes performed with the methodologies allowed us to reduce a total of S / 169,333.80 per year. Productivity improved by 10.24%, decreased overused premium 1.00 matter, the standard processing time glued to 17.28 minutes decreased, decreased the time spent searching for documentation to 0.96%, improved indicator orders treated at a 93.33% and increased the indicator purchases orders generated correctly in a 93.09%. The proposal is an investment that year, allows us to obtain a Net Present Value (NPV) of S /. 267.231 nuevos soles and internal rate of return of 71%.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
EPÍGRAFE	iii
AGRADECIMIENTO	iv
PRESENTACION	v
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE GENERAL	xi
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE DIAGRAMAS	xv
ÍNDICE DE GRAFICAS	xvi
INTRODUCCIÓN	xvii
CAPÍTULO 1	1
GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 Realidad Problemática	2
1.2 Formulación del Problema	5
1.3 Hipótesis	5
1.4 Objetivos	5
1.4.1 Objetivo General	5
1.4.2 Objetivos Específicos	5
1.5 Justificación	5
1.6 Tipo de investigación	6
1.7 Diseño de la Investigación	6
1.8 Variables	7
1.9 Operacionalización de variables	7
CAPITULO 2	9
MARCO REFERENCIAL	9
2.1 Antecedentes de la investigación	10
2.2 Base Teórica	13
2.3 Definición de Términos	54
CAPÍTULO 3	57
DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL	57
3.1 Descripción general de la empresa	58
3.1.1 Nombre	58
3.1.2 Visión	58
3.1.3 Misión	58
3.1.4 Actividad	58

3.1.5 Ubicación	58
3.1.6 Competidores	58
3.1.7 Clientes	58
3.1.8 Proveedores	59
3.1.9 Mercado	60
3.1.10 Organigrama de la empresa	60
3.2 Descripción del área de objeto de estudio	62
3.2.1 Diagrama Pictórico de Proceso	62
3.2.2 Diagrama del proceso	62
3.2.3 Diagrama de compras	62
3.2.4 Análisis de Procesos	67
3.3 Identificación de problemas e indicadores actuales	73
3.3.1 Diagrama de Ishikawa	73
3.3.2 Matriz de Priorización	73
3.3.3 Diagrama de Pareto	78
3.3.4 Matriz de Indicadores	78
CAPÍTULO 4	94
SOLUCIÓN PROPUESTA	94
4.1 Propuesta de desarrollo de Producción	95
4.2 Propuesta de desarrollo de Logística	130
CAPÍTULO 5	159
EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA	159
5.1 Inversiones	160
5.2 Egresos	160
5.3 Beneficios	160
CAPÍTULO 6	162
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	162
6.1 Resultados	163
6.2 Discusión	164
CAPÍTULO 7	165
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	165
7.1 Conclusiones	166
7.2 Recomendaciones	167
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	168

INDICE DE CUADROS

Cuadro N°01: Principales mercados de destino sector madera	2
Cuadro N°02: Exportaciones peruanas del sector maderas	3
Cuadro N°03: Matriz de Operacionalización de variables	8
Cuadro N°04: Las 2 etapas del proceso de inducción	16
Cuadro N°05: Técnicas de pronósticos cualitativos	18
Cuadro N°06: Técnicas de pronósticos cuantitativos	19
Cuadro N°07: Plantilla de plan agregado	23
Cuadro N°08: Estrategias internas	26
Cuadro N°09: Plan conjunto y programa maestro de Producción	29
Cuadro N°10: Previsiones y pedidos de ventas	31
Cuadro N°11: Estado de inventarios	32
Cuadro N°12: Criterios de evaluación y ponderación de proveedores	37
Cuadro N°13: Desarrollo del proveedor	38
Cuadro N°14: Diferencia entre una relación tradicional y un Programa de desarrollo	39
Cuadro N°15: Esquema para realizar una descripción de puesto	40
Cuadro N°16: Etapas para el desarrollo de las 5S	49
Cuadro N°17: Proceso de Compras Local	66
Cuadro N°18: Tiempos de Proceso de compra	71
Cuadro N°19: Matriz de Priorización para la empresa Tableros Peruanos S.A	77
Cuadro N°20: Matriz de Indicadores	79
Cuadro N°21: Productividad de Operario	80
Cuadro N°22: Producción de Trabajadores	80
Cuadro N°23: Productividad Situación Actual vs Situación Esperada de Tableros Peruanos S.A.C	81
Cuadro N°24: Ahorro promedio de Mano de obra	81
Cuadro N°25: Insumo Real utilizados en el proceso de encolado para CE	82
Cuadro N°26: Indicador de Sobreutilización de Materia Prima	83
Cuadro N°27: Tiempo estándar antes de la propuesta	84
Cuadro N°28: Tiempo estándar en el proceso de encolado	85
Cuadro N°29: Porcentaje de material estándar vs material real	86
Cuadro N°30: Costos por incumplimiento del estándar	87

Cuadro N°31: Costo por falta de Programa 5S-1 Turno	89
Cuadro N°32: Costo por falta de Programa 5S-2 Turno	89
Cuadro N°33: Costo por falta de Programa 5S-3 Turno	89
Cuadro N°34: Costo Total por falta de Programa 5s-Antes de Propuesta	90
Cuadro N°35: Datos para hallar la utilidad de UP1	90
Cuadro N°36: Cantidad de tableros obtenidos	91
Cuadro N°37: Utilidad antes de Propuesta	91
Cuadro N°38: Órdenes de Compras correctas	92
Cuadro N°39: Costo por Re digitación de OC en las líneas de Producción	92
Cuadro N°40: Costo por Tiempo ocioso-UP1	93
Cuadro N°41: Costo por Tiempo ocioso-UP2	93
Cuadro N°42: Costo por Tiempo ocioso-UP3	93
Cuadro N°43: Costo Total por Falta de Programación de OC	93
Cuadro N°44: Puestos de trabajo de la Línea Productiva N°01	96
Cuadro N°45: Descripción y Análisis del Gerente de Producción de la UP N°01	97
Cuadro N°46: Descripción y Análisis del Asistente de Producción de la UP N°01	98
Cuadro N°47: Descripción y Análisis del Operario de Producción de la UP N°01	99
Cuadro N°48: Productividad de los operarios antes de la propuesta	100
Cuadro N°49: Productividad antes de la propuesta	101
Cuadro N°50: Costos antes de la propuesta	101
Cuadro N°51: Ejecución del primer programa de capacitación	107
Cuadro N°52: Ejecución del segundo programa de capacitación	108
Cuadro N°53: Productividad de los operarios después de la propuesta	109
Cuadro N°54: Costos después de la propuesta	109
Cuadro N°55: Productividad después de la propuesta	109
Cuadro N°56: Costos que implica el desarrollo del Plan de Capacitación	110
Cuadro N°57: Pronóstico	110
Cuadro N°58: Pronóstico Agregado de Ventas 2017	113
Cuadro N°59: Requerimiento para la producción	113
Cuadro N°60: Plan de Persecución	113
Cuadro N°61: Plan de Nivelación	114

Cuadro N°62: Plan de subcontratación	114
Cuadro N°63: Plan de Tiempo extra	115
Cuadro N°64: Resumen de los planes	116
Cuadro N°65: Resultado del Plan Maestro de Producción	116
Cuadro N°66: BOOM	118
Cuadro N°67: Requerimiento por semana	119
Cuadro N°68: Inventario de materiales	125
Cuadro N°69: PMP y MRP Ordenes de aprovisionamiento	126
Cuadro N°70: Reducción de los insumos por tonelada después de la Propuesta	126
Cuadro N°71: Reducción de los insumos al mes y el ahorro después de la propuesta	127
Cuadro N°72: Formato de control de MP	127
Cuadro N°73: Tiempo estándar después de aplicar metodología	128
Cuadro N°74: Evaluación de Desempeño observado	129
Cuadro N°75: Costo estándar posterior a la propuesta	130
Cuadro N°76: Hoja de datos del proveedor	131
Cuadro N°77: Materia prima, materiales e insumos	135
Cuadro N°78: Servicios críticos	136
Cuadro N°79: Respuesta ante problemas	136
Cuadro N°80: Precios competitivos	136
Cuadro N°81: Condiciones de pago	136
Cuadro N°82: Calidad del producto y servicios	137
Cuadro N°83: Tiempo de entrega	137
Cuadro N°84: Ficha de evaluación al proveedor	138
Cuadro N°85: Datos de ingreso	139
Cuadro N°86: Pedidos atendidos	140
Cuadro N°87: Datos para obtener utilidad	140
Cuadro N°88: Cantidad de Tableros	140
Cuadro N°89: Utilidad después de Propuesta	141
Cuadro N°90: Ahorro de Propuesta	141
Cuadro N°91: Actividades 5S	143
Cuadro N°92: Lista de elementos en el área de Logística	145
Cuadro N°93: Selección de innecesarios	149
Cuadro N°94: Ordenar Necesarios	149

Cuadro N°95: Limpieza de necesarios	150
Cuadro N°96: Estandarización	150
Cuadro N°97: Autodisciplina	150
Cuadro N°98: Indicador de Búsqueda de documentos	151
Cuadro N°99: Costo de búsqueda de documentos-1 Turno	151
Cuadro N°100: Costo de búsqueda de documentos-2 Turno	151
Cuadro N°101: Costo de búsqueda de documentos-3 Turno	152
Cuadro N°102: Ahorro de la Propuesta de Programa 5S	152
Cuadro N°103: Técnica de los cinco ¿Por qué?	153
Cuadro N°104: Indicador de requerimientos correctos	156
Cuadro N°105: Costo total por Re digitación Después de Propuesta	157
Cuadro N°106: Costo total por tiempo ocioso UP1	157
Cuadro N°107: Costo total por tiempo ocioso UP2	157
Cuadro N°108: Costo total por tiempo ocioso UP3	158
Cuadro N°109: Ahorro de la propuesta Poka Yoke	158
Cuadro N°110: Inversiones de la Propuesta de Mejora	160
Cuadro N°111: Egresos de la Propuesta de Mejora	160
Cuadro N°112: Beneficios de la Propuesta de Mejora	160
Cuadro N°113: Flujo de Caja	161

INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N°01: Cronograma de investigación	7
Diagrama N°02: Factores internos y externos del contexto de la planeación de la producción	17
Diagrama N°03: Esquema del MRP	20
Diagrama N°04: Planeación de operaciones y ventas	22
Diagrama N°05: Diagrama del plan maestro de producción	28
Diagrama N°06: Estructura del MRP	30
Diagrama N°07: Lista de materiales	31
Diagrama N°08: Fases para realizar un proceso de homologación	34
Diagrama N°09: Pautas para mejorar la relación con el proveedor	35
Diagrama N°10: Pasos para realizar evaluación continua al proveedor	36
Diagrama N°11: Estructura del análisis de puestos	41
Diagrama N°12: Etapas en el análisis de puestos	42
Diagrama N°13: Diversidad Básica de la Formación	44
Diagrama N°14: Ciclo de Capacitación	46
Diagrama N°15: Beneficios que presenta Lean Manufacturing	47
Diagrama N°16: Herramientas de Lean Manufacturing	48
Diagrama N°17: Beneficios de las 5S	48
Diagrama N°18: Diseño Poka-Yoke	51
Diagrama N°19: Método de Implantación de Poka-Yoke	52
Diagrama N°20: Organigrama de la Empresa	61
Diagrama N°21: Diagrama pictórico del proceso	63
Diagrama N°22: Diagrama de Operaciones	64
Diagrama N°23: Problemática General	74
Diagrama N°24: Problemática del área de Producción	75
Diagrama N°25: Problemática del área de Logística	76
Diagrama N°26: Diagrama de Pareto	78
Diagrama N°27: Insumos por tonelada en el proceso de encolado	82
Diagrama N°28: Árbol de la lista de materiales	117

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica N°01: Principales Mercados de destino del sector madera Enero – Junio 2013 y 2014	2
Gráfica N°02: Tendencia lineal	111
Gráfica N°03: Tendencia Potencial	112

INDICE DE FIGURAS

Figura N°01: Documentación sin archivadores	88
Figura N°02: Oficina de Almacén	88
Figura N°03: Archivador Papel Reciclado	146
Figura N°04: Archivadores de documentos	147
Figura N°05: Muebles de materiales	147
Figura N°06: Archivadores de pendientes	148
Figura N°07: Útiles y equipos	148
Figura N°08: Catálogo de productos	154
Figura N°09: Formato de Requerimientos	155
Figura N°10: Simulación de Aviso de Alerta	155
Figura N°11: Alerta Visual para el usuario	156

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo anterior, la presente investigación describe el desarrollo de una propuesta de mejora en el área de producción y logística para reducir los costos de la empresa Tableros Peruanos S.A. – Trujillo.

En el Capítulo I, se muestran los aspectos generales sobre el problema de la investigación.

En el Capítulo II, se describen los planteamientos teóricos relacionados con la presente investigación.

En el Capítulo III, se describe el diagnóstico de la realidad actual de la empresa dividido en 3 partes: Descripción general de la empresa, Descripción del área de objeto de estudio, Identificación de problemas e indicadores actuales.

En el Capítulo IV, se describe el desarrollo de las metodologías de ingeniería aplicadas en la propuesta de mejora.

En el Capítulo V, se realizó la elaboración y análisis de la evaluación económica - financiera de la presente tesis para poder determinar la viabilidad del presente trabajo de investigación

En el Capítulo VI, se describe los resultados obtenidos de la presente tesis, así como, la discusión de los resultados obtenidos con las metodologías empleadas para la realización de la tesis.

Finalmente se plantean las conclusiones y recomendaciones como resultado del presente estudio.

CAPITULO 1

GENERALIDADES DE LA

INVESTIGACIÓN

1.1 Realidad problemática

Actualmente a nivel mundial, los países que presentan mayor desarrollo en la rama del sector maderero son China, Estados Unidos y México los cuales representaron el 80% del destino de las exportaciones del sector maderas. [URL 001]

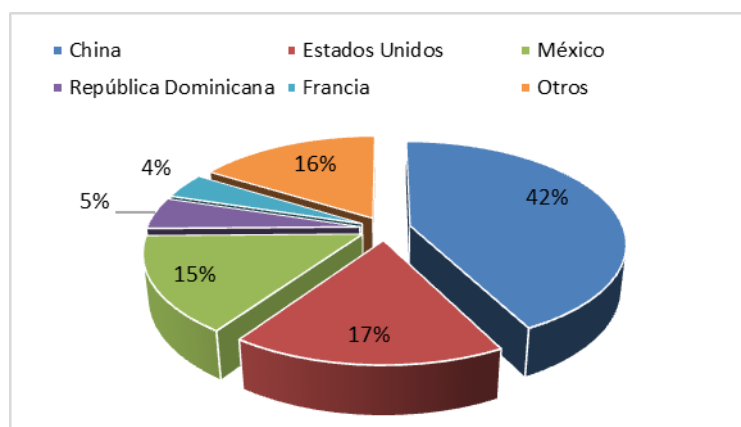
El mercado de china ha aumentado un 33.02%, importando productos en grandes volúmenes, pero con algunos problemas técnicos con la aduana china. (Cuadro N°01)

Cuadro N°01: Principales mercados de destino sector madera

País	Miles US\$ FOB				
	2013	Par. % 2013	2014	Par. % 2014	Var.% 2013-2014
Total	77,261	100%	81,165	100%	5.05%
China	25,838	33%	34,369	42%	33.02%
Estados Unidos	17,407	23%	13,964	17%	-19.78%
México	13,497	17%	12,153	15%	-9.96%
República Dominicana	5,105	7%	4,141	5%	18.87%
Francia	2,418	3%	3,434	4%	42.00%
Otros	12,996	17%	13,104	16%	0.83%

Fuente: [URL 001]

Gráfica N °01: Principales Mercados de destino del sector madera Enero – Junio 2013 y 2014



Fuente: [URL 001]

A continuación, en el (Cuadro N°02) se muestra las exportaciones peruanas en el sector madera, el cual muestra que el rubro de maderas está creciendo para el año 2014 en un 5.05%. [URL 002]

Cuadro N°02: Exportaciones peruanas del sector maderas.

Miles US\$ FOB				
Sector	2013	2014	Var. % 2013- 2014	Part.% 2014
Total	20,354,319	18,153,310	-10.81%	100.00%
Total Tradicional	15,205,246	12,632,013	-16.92%	69.59%
Agro Tradicional	182,758	180,646	-1.16%	1.00%
Pesca Tradicional	567,910	1,017,747	79.21%	5.61%
Petróleo y Gas Natural	2,873,318	2,475,938	-13.83%	13.64%
Minería Tradicional	11,581,259	8,957,682	-22.65%	49.34%
Total No Tradicional	5,149,073	5,521,297	7.23%	30.41%
Agropecuario y Agroindustrias	1,445,399	1,876,169	29.80%	10.34%
Textil	249,341	318,400	27.70%	1.75%
Prendas de vestir	634,332	585,447	-7.71%	3.23%
Pesca	497,268	608,247	22.32%	3.35%
Metal – Mecánico	284,852	239,973	-15.76%	1.32%
Químico	739,361	738,233	-0.15%	4.07%
Siderúrgico y Metalúrgico	624,893	509,045	-18.54%	2.80%
Minería no metálica	346,268	315,955	-8.75%	1.74%
Maderas	77,261	81,165	5.05%	0.45%
Varios	250,098	248,663	-0.57%	1.37%

Fuente: [URL 002]

Tableros Peruanos S.A. en los últimos años ha logrado estabilizarse y busca consolidarse en el mercado nacional y extenderse en el mercado internacional con productos de alta calidad y además diversificar sus productos. Este desarrollo se hace cada vez más difícil pues existe una fuerte competencia en las empresas que poseen mejores procesos y tecnologías más modernas y además la falta de una adecuada administración de los recursos que originan una desventaja competitiva.

Tableros Peruanos S.A. (TAPESA) es la única empresa peruana que desde hace más de treinta años está dedicada a la fabricación de

tableros aglomerados. Su planta ubicada en el departamento la Libertad, ciudad de Trujillo, con casi 9 hectáreas de extensión y rodeada de grandes cañaverales que marcan el contraste de lo natural en su encuentro con la alta tecnología.

En el 2014 el sector maderero tuvo un crecimiento de 6% y en el 2015 tuvo un ligero avance de 7%, impulsado principalmente por el rubro inmobiliario. A su vez, desde el 2008 que fue la crisis mundial, el sector madera no ha tenido un repunte y se han tenido impases. En el 2008 se exportaba 213 millones de dólares, pero el año pasado se cerró en 152 millones de dólares. Lo que más se envía es madera aserrada y pisos. Y en importaciones, lo que más se pide son los tableros aglomerados que ha hecho un subsector de muebles que trabaja con melamina para clóset o cocinas. Las importaciones de muebles y productos maderables ascendieron a más de 865 millones de nuevos soles, siendo el 40% en tableros aglomerados y el 31% en muebles.

Según el estudio realizado por la Sunat en el 2013, el 96% de las empresas madereras registradas a nivel nacional son microempresas. De este total, el 37% se encuentran en Lima, seguido de Ucayali, Cusco y Loreto, con 6.8%, 5.7% y 5.5%, respectivamente. A pesar de que las empresas categorizadas como grandes y medianas de primera transformación están situadas en las regiones amazónicas, Arequipa y La Libertad cuentan con el mayor número de pequeñas empresas de segunda transformación, eso sin considerar a Lima. [URL 003]

La empresa Tableros Peruanos S.A, en los últimos años ha presentado los siguientes problemas, tales como falta de capacitación en los colaboradores del área de producción, según la encuesta aplicada solo 5 operarios han recibido capacitación, y 15 no capacitados, por ende, la empresa incurre en un costo de S/. 47,216.93. Con lo que respecta al manejo de materia prima, se identificó que existe inadecuado manejo de la misma, que ocasiona un indicador de sobreutilización de materia prima de 1.01, con un costo de S/. 867,233.0. Finalmente, existe falta de conocimientos de los procesos que incurre a un costo de S/. 711.32 por tonelada de producción. En lo que respecta al área de

logística; la empresa presenta las siguientes problemáticas, como la falta de un programa 5S lo cual genera un costo de S/1,501 soles por falta de orden en la documentación del área de almacén, a su vez, se identificó que existe una falta de programación de órdenes de compra, por lo que, la empresa incurre en un costo de S/.939.17, y finalmente, existe una inadecuada gestión de proveedores, el cual genera un costo de S/. 3758.26

1.2 Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de un Sistema Integrado en las áreas de Producción y Logística sobre los costos de la empresa Tableros Peruanos S. A?

1.3 Hipótesis

La propuesta de un Sistema Integrado en las áreas de Producción y Logística reduce los costos de la empresa Tableros Peruanos S.A.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Reducir los costos con la propuesta de un Sistema Integrado en las áreas de Producción y Logística en la empresa Tableros Peruanos S.A.

1.4.2. Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico del sistema actual de las áreas de Producción y Logística de la empresa Tableros Peruanos S.A.
- Determinar las herramientas de Ingeniería Industrial a utilizar para la propuesta de un Sistema Integrado de las áreas de Producción y Logística.
- Elaborar la propuesta del Sistema Integrado de las áreas de Producción y Logística
- Evaluar económica y financieramente la propuesta.

1.5 Justificación.

- Justificación teórica

La investigación de este proyecto desea contribuir a las teorías que sustentan el mejoramiento del proceso productivo y logístico de una empresa, a través del análisis en el cual se investigue y se proponga una

solución; teniendo en cuenta, la vanguardia tecnológica y técnicas en el mejoramiento continuo de los procesos.

- **Justificación valorativa**

La investigación del presente proyecto para la propuesta de implementación de una mejora en las áreas de Producción y Logística en la empresa Tableros Peruanos S.A. se valora en el aumento de la eficiencia de los procesos a través de un mejor uso de los recursos y un procedimiento adecuado.

- **Justificación académica**

La aplicación de este proyecto contribuirá al mundo académico y a los profesionales interesados para que se tenga a la mano una fuente de investigación sobre las áreas involucradas, y de esta manera se mejorará la predisposición en este tema de investigación.

- **Justificación práctica**

La investigación de este proyecto tiene como finalidad encontrar soluciones a problemas como altos costos operativos en el manejo y control de los materiales, paradas de máquina, baja productividad, solucionando estos problemas se obtendrá un mayor crecimiento en la empresa.

1.6 Tipo de Investigación

1.6.1 Por la orientación

Aplicada.

1.6.2. Por el diseño

Pre experimental.

1.7 Diseño de la investigación

1.7.1 Localización de la investigación

Departamento: La Libertad

Provincia: Trujillo

Distrito: Trujillo

Lugar: Laredo

Organización: Tableros Peruanos S.A.

1.7.2 Alcance

La investigación se va a desarrollar dentro en el ámbito de la Ingeniería Industrial en el área de Producción y Logística de la empresa Tableros Peruanos S.A.

1.7.3 Duración del proyecto

- Elaboración de Proyecto: del 24/09/16 al 01/10/16
- Desarrollo de Tesis: del 02/10/16 al 12/11/16
- Cronograma de trabajo (Diagrama de Gantt):

Diagrama N° 01: Cronograma de investigación

CRONOGRAMA										
Actividades Iniciales	SEP		OCT				NOV			
ACTIVIDADES	SEM 01	SEM 02	SEM 03	SEM 04	SEM 05	SEM 06	SEM 07	SEM 08	SEM 09	SEM 10
Elaboración del Proyecto de Tesis	X									
Avance Realidad Problemática, Marco teórico y Diagnostico		x								
Avance desarrollo de Propuesta			x							
Sustentación Preliminar				x						
Revisión Propuesta					x					
Evaluación Económica						x				
Aprobación de Propuesta y Revisión de Evaluación Económica							x			
Aprobación de Resultados y Conclusiones								x		
Correcciones de tesis									x	
Sustentación Final										x

Fuente: Elaboración Propia

1.8 Variables

- Variable independiente: Propuesta de un Sistema Integrado de las áreas de Producción y Logística.
- Variable dependiente: Costos de la empresa Tableros Peruanos S.A.

1.9 Operacionalización de variables

Cuadro N° 03: Matriz de Operacionalización de variables

Variable	Indicador	Descripción	Forma de cálculo
Propuesta de Implementación de un Sistema Integrado de las áreas de Producción Y Logística	% de resina utilizada en una tonelada (madera +resina + bagazo)	Es el porcentaje de resina utilizada en una tonelada (madera + Resina + Bagazo)	$\frac{\text{Resina utilizada (kg)}}{\text{Madera + Resina + Bagazo (kg)}} * 100\%$
	% de paradas al mes de la línea de producción	Es el porcentaje de paradas de la línea de producción sobre el tiempo total de producción	$\frac{\text{Total de tiempo de paradas (min.)}}{\text{Total de tiempo de producción (min.)}} * 100\%$
	Calidad de los pedidos generados	Porcentaje de pedidos generados sin retraso, o necesidad de información adicional.	$\frac{\text{(Pedido generado sin problemas / Total de pedidos generados)}}{1} * 100 \%$
	Nivel de cumplimiento de despacho	Consiste en conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un periodo determinado.	$\frac{\text{(N° de despachos cumplidos / Total de pedidos despachados)}}{1} * 100 \%$
Los costos de la empresa Tableros Peruanos S.A	Costo por resina utilizada	Consiste en relacionar el costo de resina utilizada en una tonelada (madera + Resina + Bagazo)	Resina utilizada (kg)* costo por kilogramo
	Costos originados por las paradas de la línea de producción	Consiste en relacionar el costo por no vender en un tiempo determinado de parada de la línea de producción	$\frac{\text{Tiempo de paradas}}{\text{Tiempo de producirse una tabla}} * \text{Costo por no vender}$
	Costo por falta de confianza con el proveedor	Consiste en relacionar la cantidad programada en el mes para la elaboración de un tablero y la cantidad específica para elaborar un tablero, multiplicado por el precio del tablero.	$\frac{\text{(Cantidad Programada/Cantidad específica de un tablero)}}{1} * \text{Precio del tablero}$
	Costo de unidad almacenada	Consiste en relacionar el costo de almacenamiento y el número de unidades almacenadas en un periodo determinado.	$\frac{\text{Costo de operación de almacenamiento}}{\text{N° de unidades almacenadas}}$

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO 2

MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de la Investigación

A. Internacionales:

- A1. **Generación de valor a través de la gestión estratégica del conocimiento, de la innovación y la mejora continua “un modelo de aplicación al sistema de operaciones de una pyme manufacturera** de Carlos A. Meisel D. Helga Patricia Bermeo y Luisa Oviedo Muñoz publicado por la Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, y elaborado en Tolima–Colombia en agosto del 2006. [TESIS 01].

El modelo presentado, buscó la generación de valor a través de procesos de gestión de conocimiento, innovación y mejora continua que buscaron la competitividad empresarial, basados en información suministrada por indicadores de productividad sistémica. El modelo generó un diagnóstico a partir de información cuantitativa y cualitativa, estableciéndose estrategias y planes de acción y los resultados fueron evaluados en el mediano y largo plazo en términos de la creación de valor agregado. Este nuevo conocimiento se aprovechó como insumo para la gestión de toda la organización. La validación del modelo se realizó en una Pyme manufacturera del Tolima, en donde se ejecutaron las fases de diagnóstico basado en información, implementación basada en conocimiento y realimentación basada en aprendizaje.

Mediante el caso de aplicación de dicho trabajo se evaluó las ventajas de la aplicación del modelo propuesto para la generación de valor agregado en una empresa manufacturera.

Se basó en indicadores sistémicos fortaleciendo la orientación estratégica del proceso de toma de decisiones para la innovación y la mejora en una organización.

- A2. **Propuesta de un modelo de inventarios para la mejora del ciclo logístico de una distribuidora de confites** ubicada en la ciudad de Barcelona, Estado Anzoátegui. De Pedro J. Mongua y Héctor E. Sandoval. Trabajo de Grado 2009, Ingeniería Industrial. [TESIS 02]

La tesis promovió un modelo de inventario para la mejora del ciclo logístico en la organización y planteó los modelos necesarios en donde se minimizó el impacto de las situaciones problema antes expuestas, además se corrigió y mejoró el sistema actual para que funciones de manera cónsona y eficaz, todo esto podrá traducirse en un nivel significativo de su nivel de servicios y se redujo al mínimo el riesgo de perdidas monetarias dentro de la empresa.

Por medio del estudio de la demanda se determinó los coeficientes de variabilidad para cada producto, además de haber establecido el orden probabilística e independiente, por ende, se redujo en un 15% los costos de almacenaje para obtener un mejor margen de utilidad en la empresa.

B. Nacionales

B1. **Planeamiento y control de la producción en una empresa COOP agroindustrial de Gonzaga Ramírez,** Luis Ademar.

Elaborado en la Universidad Nacional de Trujillo en el año 1989 para optar el título de Ingeniería Industrial. [TESIS 03]

El presente estudio desarrolla técnicas de planeamiento y control de la producción para evaluar el conjunto de recursos disponibles para mejorar la producción al más bajo coste disponible y satisfaciendo las previsiones de demanda.

Dicho trabajo cumplió con el objetivo principal en la elaboración de un planeamiento y control de la producción, determinando las demoras, la demanda, los costos de producción por unidad, la cantidad mínima a vender y mediante el uso de tiempo extra de trabajo cumplir con sus clientes.

B2. **Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora de la cadena logística y de planeamiento de las compras de una empresa peruana comercializadora de productos químicos.** De Quevedo Cassana Juan Gonzalo. Trabajo de Grado 2010, Ingeniería Industrial. Universidad Pontificia Católica del Perú. [TESIS 04]

El estudio se orientó al diagnóstico de las operaciones de una empresa comercializadora de productos químicos, en donde se usó como marco de referencia el modelo SCOR®, para el análisis y diagnóstico de la cadena de suministro, de manera que se determinó cuáles fueron las mejores prácticas para la empresa en mención, con la finalidad de ofrecer las propuestas de mejora y medir el impacto de la aplicación de esta metodología en el control de las operaciones de la cadena logística.

Finalmente, con este estudio se evidenció la forma en la que el área comercial afectaba el desempeño de la cadena de suministro, al no contar con estimados de venta, comprometer unidades no disponibles, modificar los programas de producción, no respetar las unidades de medida de despacho estándares y contar con permisos para la colocación de órdenes de compra.

C. Locales

- C1. **El planeamiento estratégico como herramienta de gestión frente a las alternativas de expansión de operaciones en una empresa comercializadora de artefactos eléctricos**, de Solís Villaverde, Karina Evelyn. Elaborado en la Universidad Privada del Norte en el año 2008 para optar el título de Ingeniería Industrial. [TESIS 05]

En esta investigación se realizó un minucioso diagnóstico de la gestión de operaciones de dicha empresa, proponiendo formularios que sirvieron para una adecuada recolección de datos, y que toman como base para realizar el diagnóstico propuesto.

Dicha tesis mejoró la puntualidad, y redujo los costos de dicha empresa.

- C2. **Aplicación del Sistema de Costos basado en las actividades (ABC) para la determinación de los costos unitarios de los principales actos registrales de la Oficina Registral de**

Trujillo. De Juan Miguel Loyola Salvador. Trabajo de Grado.2004. Ingeniería Industrial. Universidad Nacional de Trujillo. [TESIS 06] El estudio se desarrolló en la Oficina Registral de Trujillo, se aplicó un Sistema de Costos Basado en las Actividades (ABC). Esta aplicación nació de la imperiosa necesidad de gestionar estratégicamente los costos en la institución y poder dotar a ésta de una herramienta de gestión sólida, que permita tomar decisiones estratégicas y operacionales en forma acertada. Finalmente, mediante este estudio se determinó que las cargas de personal (57.84%) y la maquinaria y equipos (22.33%) son los componentes de costos que representan el 80.17% del total de los costos de los recursos.

2.2 Base Teórica

-Área de Producción

Muestreo del Trabajo [URL 004]

El muestreo del trabajo es una técnica usada para investigar las proporciones del tiempo total dedicadas a las diversas actividades que constituyen una tarea o una situación de trabajo. Los resultados del muestreo del trabajo son efectivos para determinar: la utilización de máquinas y personal; los suplementos aplicables a la tarea y los estándares de producción. Aunque se puede obtener la misma información con los procedimientos de estudio de tiempos, el muestreo del trabajo con frecuencia la proporciona más rápido y a mucho menor costo. Al realizar estudios de muestreo del trabajo, los analistas toman un número comparativamente grande de observaciones en intervalos aleatorios. La razón de las observaciones de una actividad dada entre el total de observaciones se aproxima al porcentaje de tiempo que el proceso está en estado de actividad.

El método de muestreo del trabajo tiene varias ventajas en comparación con el procedimiento convencional de estudio de tiempos: no requiere la observación continua del analista durante largos periodos, los tiempos de trabajo de oficina disminuyen, el total de horas-trabajo dedicadas por el analista, en general, son menos, el operario no está sujeto a largos

periodos cronometrados y un solo analista se puede estudiar con facilidad las operaciones por brigadas.

Determinación del tamaño de muestra

Para determinar el número de observaciones necesario, el analista debe conocer la exactitud deseada en los resultados. Cuantas más observaciones, mayor validez tendrá la respuesta final.

$$N = ((Z \times S) / (h \times X))^2$$

Dónde:

h= Nivel de precisión deseado como porcentaje del elemento de la tarea, expresado como decimal (5%)

Z= Número de desviaciones estándar requeridas para el nivel de confianza deseado.

S= Desviación estándar de la muestra inicial.

X= Media de la muestra inicial.

Si no se tiene la desviación estándar de la muestra, usa fórmula para calcular la desviación estándar:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - X)^2}{n - 1}}$$

Dónde:

X_i = Valor de cada observación.

X = Media de las observaciones.

N = Número de las observaciones.

Determinación del Tiempo Estándar:

El muestreo del trabajo puede ser muy útil para establecer los estándares de tiempo en las operaciones de mano de obra directa e indirecta. La técnica es la misma que la usada para determinar suplementos. El analista debe tomar un gran número de observaciones aleatorias. El porcentaje del total de observaciones que la instalación o la operación trabaja se aproxima al porcentaje del tiempo total que en realidad pasa en ese estado. De manera específica, el tiempo observado (TO) para un elemento dado se calcula a partir del tiempo de trabajo dividido entre el número de unidades producidas durante ese tiempo:

$$TO = (T \times n_i) / (p \times n)$$

Dónde:

T = tiempo total

n_i = número de ocurrencias para el elemento "i"

n = número total de observaciones.

p = producción total por periodo estudiado.

El tiempo normal (TN) se encuentra multiplicando el tiempo observado por la tasa de producción promedio:

$$TN = TO \times R/100$$

Dónde:

R = Tasa promedio de desempeño.

El tiempo estándar se encuentra sumando los suplementos al tiempo normal.

$$TS = TN \times (1 + \text{Suplemento})$$

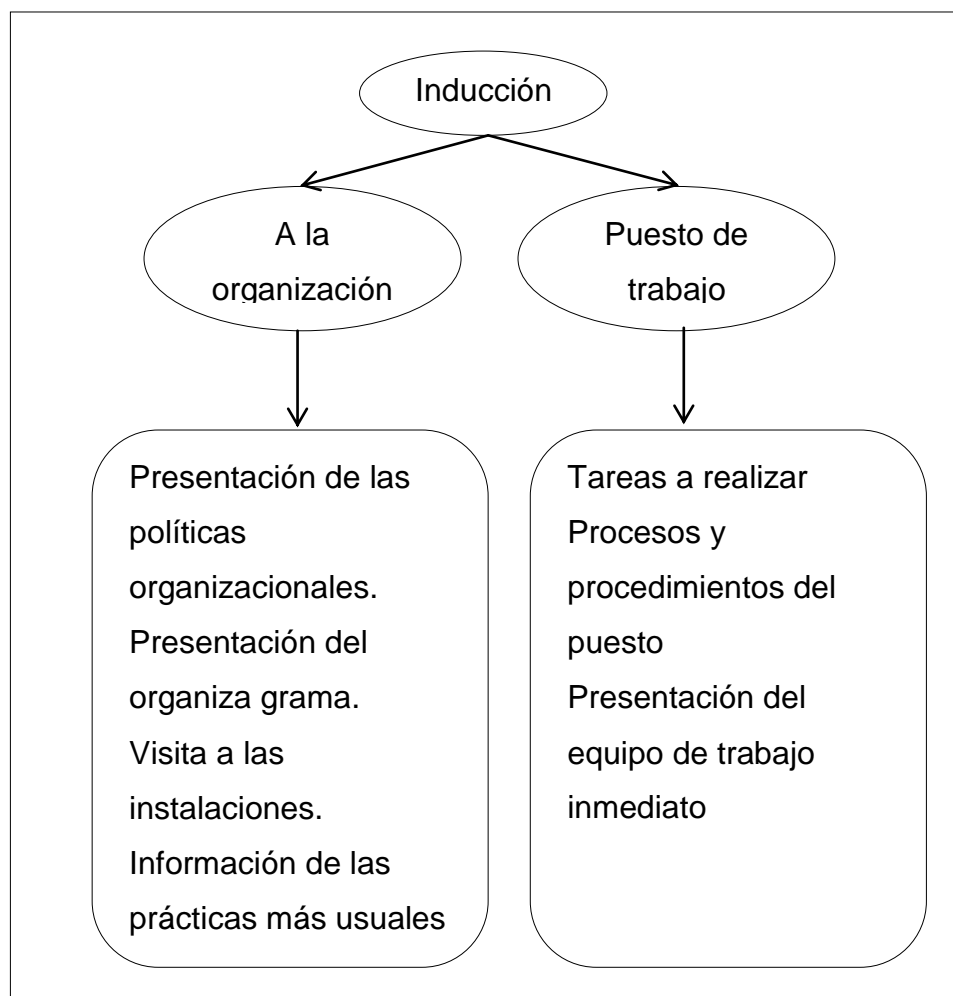
Inducción

La inducción de un nuevo colaborador consta de dos partes a la organización y al puesto de trabajo veremos a continuación la mejor forma de llevar adelante ambas. [E-BOOK 001]

Todos nos sentimos “perdidos” alguna vez un primer día de trabajo ¿Cómo lograr para que ese primer día sea una buena base para la relación futura entre la organización y el colaborador?

A continuación, se presenta las dos etapas del proceso de inducción en el Cuadro N°04.

Cuadro N°04: Las 2 etapas del proceso de inducción



Fuente: [E-BOOK 001]

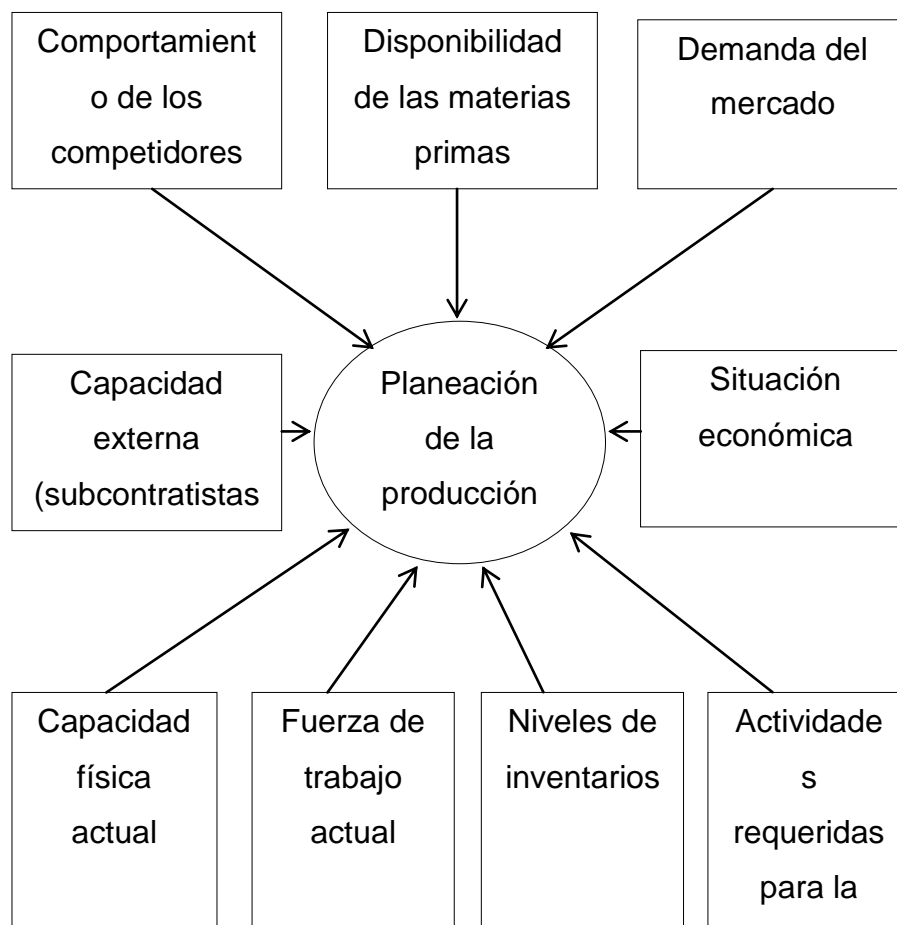
Administración de las Operaciones

En este apartado se muestra los pasos previos antes de desarrollar un MRP. Lo cual es conocer los factores externos de la planeación de la producción como la demanda del mercado; y posteriormente su adecuado pronóstico.

Contexto de la planeación de la producción

En el diagrama N° 02 se ilustran los factores internos y externos que constituyen el contexto de la planeación de la producción. En general, el planificador de la producción no tiene control directo del contexto externo, pero en algunas empresas puede manejar la demanda del producto. [TEXTO 001]

Diagrama N° 02: Factores internos y externos del contexto de la planeación de la producción



Fuente: [TEXTO 001]

Pronósticos

Podemos clasificar a los pronósticos en cuatro tipos básicos: cualitativos, de análisis de series de tiempo, de relaciones causales y simulaciones.

[TEXTO 001]

Cuadro N° 05: Técnicas de pronósticos cualitativos

Cualitativos	Subjetivas de juicio. Basada en estimaciones
Raíz de Pasto "Grass Roots".	Deriva un pronóstico reuniendo información de las personas que están en un extremo de la jerarquía y que se ocupan de aquello que se pronosticará.
Investigación del mercado	Reúne datos por distintos medios (encuestas, entrevistas, etc.) a efecto de comprobar hipótesis sobre el mercado. Normalmente la usamos para pronosticar ventas de largo plazo y las de productos nuevos.
Consenso de jurado	Intercambio franco y libre en juntas. La idea es que la discusión del grupo producirá mejores pronósticos que los de cualquier individuo. Los participantes pueden ser ejecutivos, vendedores o clientes.
Analogía histórica	Relaciona lo que se pronostica con un elemento similar. Es importante para planear productos nuevos porque se puede derivar un pronóstico empleando el historial de un producto similar.
Método Delphi	Un grupo de expertos contesta un cuestionario. Un moderador compila los resultados y prepara otro cuestionario que también le presenta al grupo. Así el grupo pasa por un proceso de aprendizaje debido a que recibe nueva información y a que nadie está sujeta a influencia alguna por presión del grupo ni de personas dominantes.

Fuente: Elaboración propia / [TEXTO 001]

Cuadro N° 06: Técnicas de pronósticos cuantitativos (Análisis de series de tiempo)

Análisis de series de tiempo	Se basa en la idea de que podemos usar la historia de los hechos ocurridos para prever el futuro.
Promedio movable simple	Se obtiene el promedio de un periodo específico que contiene una serie de datos dividiendo la suma de valores de estos entre el número de valores. Por lo tanto, cada uno tiene la misma influencia.
Promedio ponderado movable	Se ponderan puntos específicos, adjuntándoles mayor o menor valor que a otros, según lo que les aconseje la experiencia.
Método exponencial aminorado	Se ponderan puntos de datos recientes con un valor más alto, y su peso va disminuyendo a medida que los datos envejecen.
Análisis de regresión	Se adapta una línea recta a los datos del pasado, normalmente relacionado el valor de los datos con el tiempo. La técnica más común es la de los cuadrados mínimos
Técnica de la caja Jenkins	Es una técnica muy complicada pero aparentemente resulta la más exacta, en términos estadísticos, de todas las que existen. Relaciona un tipo de modelo estadístico con los datos y adapta el modelo a la serie de tiempo empleando la distribución bayesiana posterior.
Proyecciones de tendencia	Aplica una línea matemática de tendencia a los puntos de datos y los proyecta al futuro

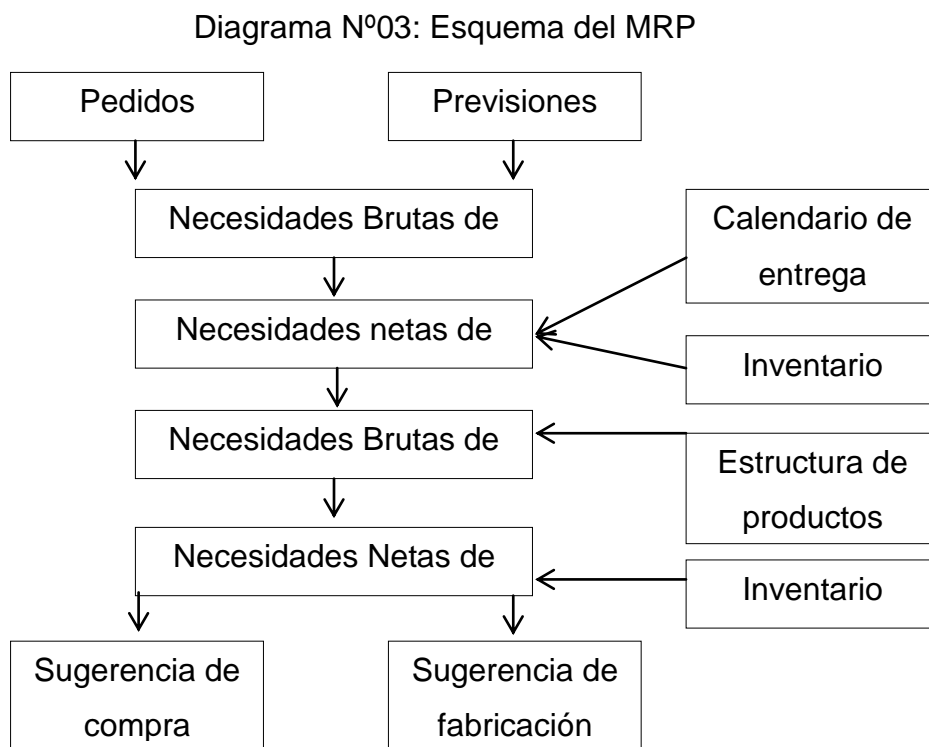
Fuente: Elaboración Propia /[TEXTO 001]

MRP: Planificación de Requerimiento de Materiales

Aun cuando la mayoría de los sistemas MRP son computarizados, su procedimiento es directo y puede ser manual. Los elementos de un sistema de planeación de requerimientos de materiales son: un programa maestro de producción, una lista de materiales, un registro de compras e inventario y los tiempos de entrega para cada artículo.

Una vez que se cuenta con estos elementos precisos, el siguiente paso es elaborar el plan de requerimientos de materiales global. El plan de requerimientos de materiales global indica cuando debe ordenarse un artículo a los proveedores si no hay artículos en inventario, o cuándo debe comenzar la producción de un artículo para satisfacer la demanda del producto terminado en una fecha dada [TEXTO 002]

A continuación, se muestra un esquema en el Diagrama N°03:



Fuente: [TEXTO 002]

Las características de un sistema de planificación de requerimiento de materiales son: [TEXTO 003]

- Orientado a productos y componentes.
- Demanda dependiente y discreta.
- Basado en la producción futura.
- Previsión sólo de los artículos finales.
- Basados en la cantidad y tiempo.
- Stock de seguridad sólo para artículos terminados.

Planeación agregada de operaciones y ventas

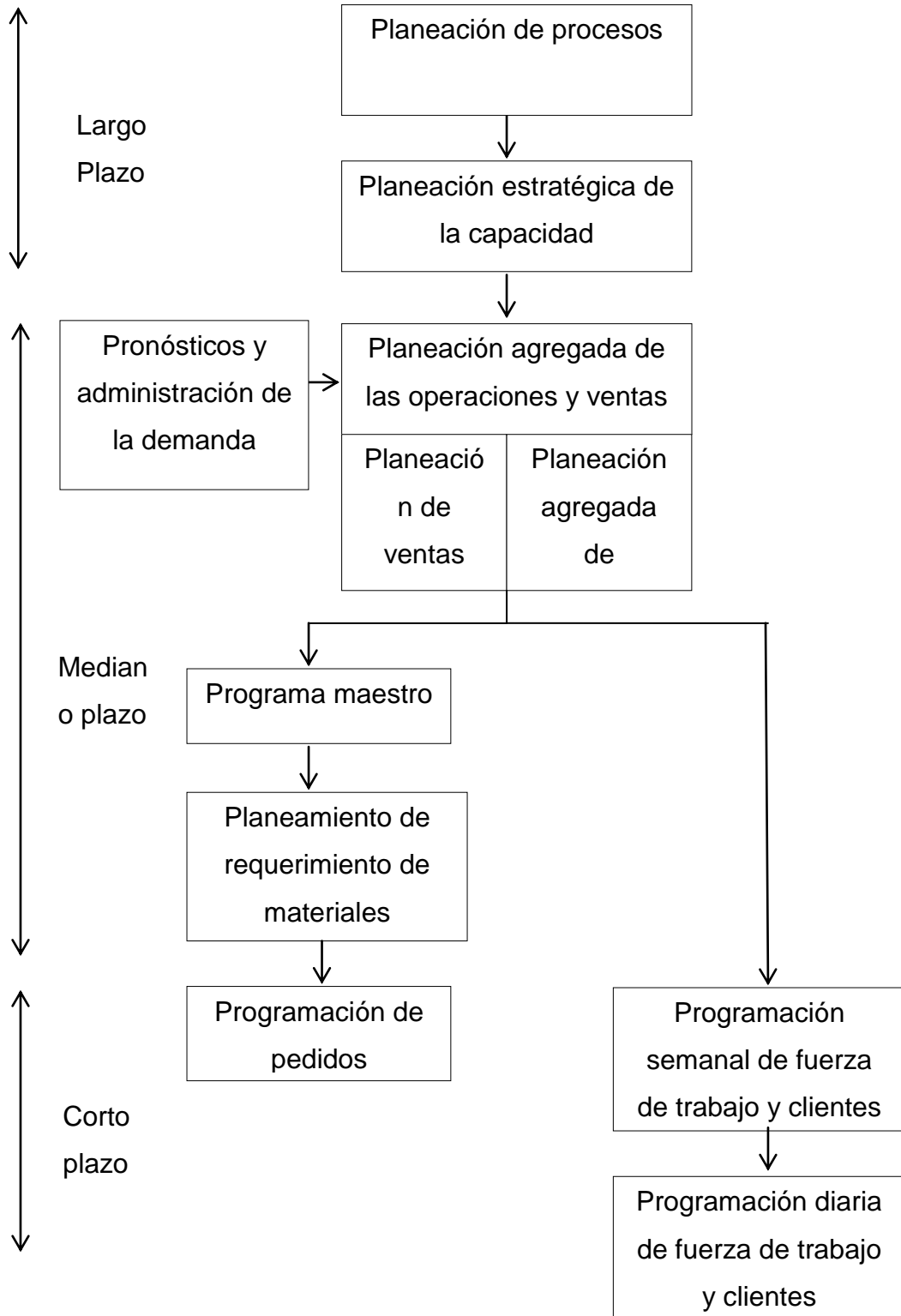
El plan agregado de las operaciones establece las tasas de producción por grupo de productos o por otras categorías amplias, para el mediano plazo (6 - 18 meses). Según el Diagrama N° 04 Advierte que el plan agregado va antes que el programa maestro. El propósito principal del plan agregado es especificar la combinación óptima de la tasa de producción, el nivel de la fuerza de trabajo y el inventario disponible. La tasa de producción se entiende como la cantidad de unidades terminadas por unidad de tiempo (como por hora o por día). El nivel de la fuerza de trabajo se entiende como el número de trabajadores necesarios para la producción (producción=tasa de producción x nivel de la fuerza de trabajo). Inventario disponible se entiende como el inventario sin usar que es arrastrado del periodo anterior. [TEXTO 001]

Técnicas para la planeación agregada

Las compañías generalmente usan métodos de cuadros y gráficas simples y estereotipadas para elaborar sus planes agregados. Un método estereotipado entraña costear diversas alternativas de planes de producción y escoger el mejor. Así, preparan elaboradas hojas de cálculo para facilitar la decisión. [TEXTO 001].

En el Cuadro N° 07 se presenta la plantilla para la elaboración de sus planes agregados, que se extrajo del libro: "Dirección de la producción: Casos y aplicaciones" de Castan Ferrero José.

Diagrama N°04: Planeación de operaciones y ventas



Fuente: [TEXTO 001]

Cuadro N°: 07: Plantilla de plan agregado

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Total
Plan de necesidad de producción				
Días productivos				
Producción regular				
Horas de MO regular				
Mano de obra (MO)				
Coste de mano de obra regular				
Variación de mano de obra				
Costes de contrataciones y despidos				
Necesidades no cubiertas				
Producción horas extras				
Horas extras				
Coste de horas extras				
Unidades subcontratadas				
Costes de subcontratación				
Inventario final				
Coste de posesión y retraso				
Coste de mano de obra osciosa				
Coste total				

Fuente: [E-BOOK 002]

El objetivo general de desarrollar una buena Planificación de ventas y operaciones consiste en encontrar la “mejor” alternativa para alinear los recursos y cumplir la demanda esperada bajo ciertas condiciones de operación. A menudo “mejor” significa un intento por maximizar las utilidades de la compañía, pero pueden establecerse otras condiciones para definir el término en el contexto del plan estratégico de la empresa. Ejemplos de dichas condiciones pueden ser: [TEXTO 002]

- Intentar satisfacer toda la demanda esperada del cliente
- Intentar minimizar la inversión en inventarios.
- Intentar minimizar el impacto adverso en las personas, acompañado muchas veces por volatilidad de la fuerza de trabajo a causa de despidos frecuentes.

Suelen emplearse tres categorías generales de métodos. Estas son:
[TEXTO 002]

- Nivelación

Como indica su nombre, en este método de planificación se establece un nivel determinado de recursos, lo cual implica que la demanda fluctuará alrededor de su disponibilidad o, en su defecto, se harán intentos por alterar los patrones de demanda para que se ajusten de manera más efectiva a los recursos establecidos. Este método tiene a ser el más común y ciertamente más atractivo en ambientes donde resulta difícil o demasiado costoso alterar los recursos. [TEXTO 002]

- Seguimiento

Este método representa el otro extremo, ya que no busca alterar la demanda, sino los recursos. De hecho, en un entorno “puro” de seguimiento los recursos se incrementan o reducen de manera continua, ajustándose a una demanda que fluctúa bajo las condiciones normales del mercado. [TEXTO 002]

- Combinación

Este método es, por mucho, el más común. Como indica su nombre, las compañías que utilizan este método “mezclan y ajustan”, alterando la demanda y los recursos de manera que se maximice el desempeño según sus criterios establecidos, que incluyen utilidades, inversión en inventarios e impacto sobre la gente. [TEXTO 002]

En el Cuadro N° 08 se presenta las estrategias internas para la puesta en marcha de los métodos mencionados anteriormente.

Políticas para la mejor elección del plan agregado

- Política nivelada con horas extraordinarias: Manteniendo una determinada cantidad de recursos (operarios y máquinas) y variando el número de horas de trabajo [TEXTO 003]

- Política de nivelación de recursos: Manteniendo el horario de trabajo y variando el número de recursos empleados mediante la contratación y despido de personal. [TEXTO 003]
- Política de subcontratación: Consiste en no producir nada y encargar a otros que produzcan durante el periodo indicado. [TEXTO 003]

La empresa debe emplear aquellas políticas que sean más rentables en cuanto a coste, y que generalmente no tienen que excluirse mutuamente, más bien se emplean políticas de nivelación de la producción que son el resultado de una combinación de varias de ellas. [TEXTO 003]

La decisión sobre qué políticas de nivelación se utilizarán se contemplan en el plan maestro de producción. [TEXTO 003]

Cuadro N° 08: Estrategias internas

Estrategias internas	
Contratar y despedir	Como indica su nombre, esta estrategia concentra en alterar el número de trabajadores
Tiempo extra/tiempo de inactividad	Recientemente las empresas de ciertos entornos están reconociendo que ocasionalmente pueden ser recomendables conservar y pagar empleados, aunque no debe esperarse que estos generen un producto sin que exista demanda por él.
Subcontratación	También llamado outsourcing en algunos entornos, en fechas recientes esta opción se ha vuelto muy común en algunas compañías. Básicamente, significa que la compañía contratará a un proveedor u otro contratista para que genere toda la producción requerida o un parte de ella.
Inventario	Ésta es una opción muy común en las compañías de manufactura. Fundamentalmente, se basa en generar inventario durante los tiempos de alta demanda.
No atender la demanda	Esta opción implica que la compañía simplemente declinará levantar el pedido de un cliente si no cuenta con el inventario o la capacidad para cumplir el requerimiento.

Fuente: Elaboración propia: [TEXTO 002]

Plan maestro de producción

Confeccionado el plan maestro de producción que contiene el conjunto de acciones para tomar a medio plazo se debe pasar a corto plazo. En él se programarán a corto plazo las órdenes de producción. El documento empleado para planificar la producción es el programa maestro. [TEXTO 003]

Se muestra el plan maestro de producción en el Diagrama N° 05.

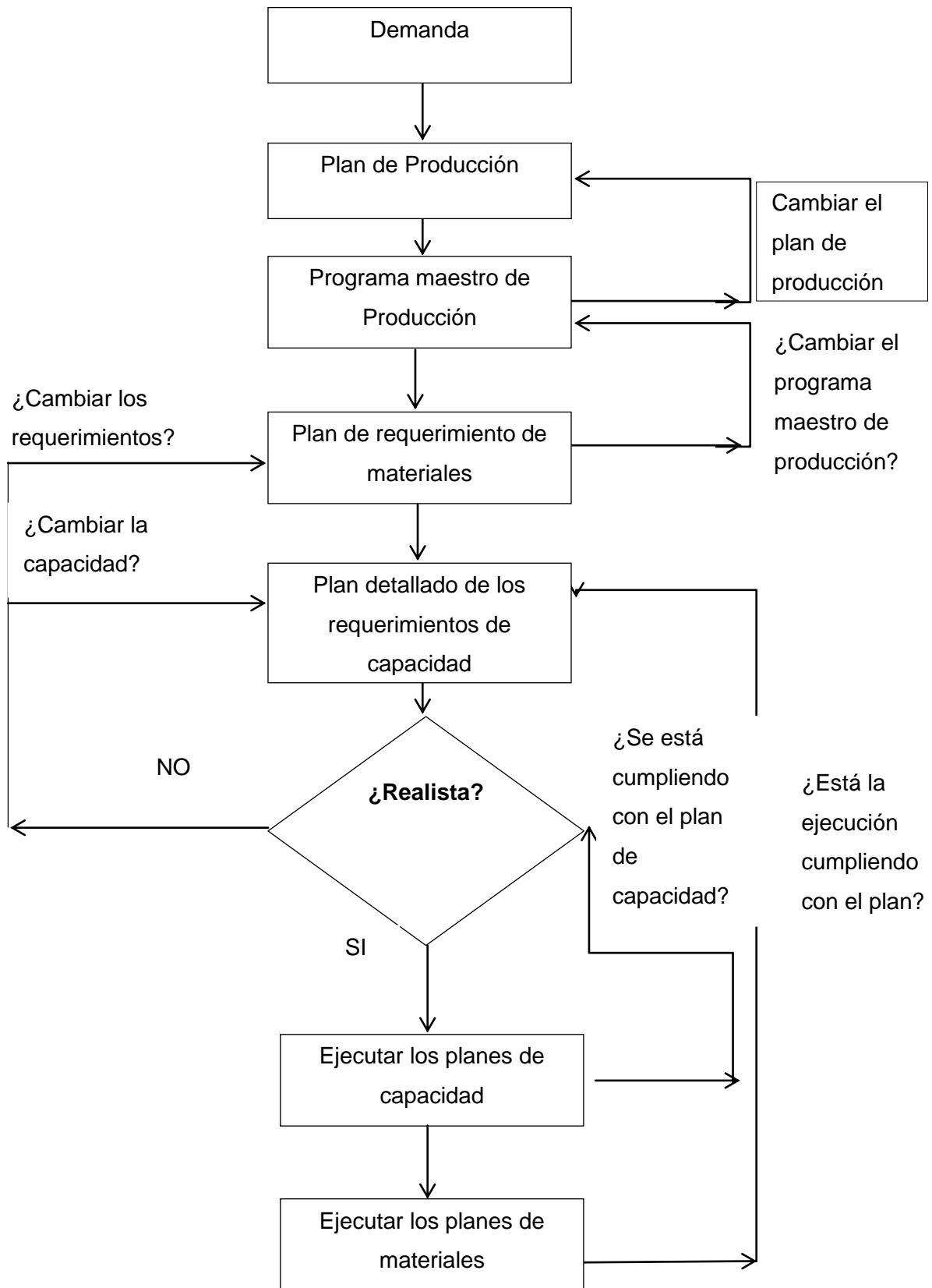
Programa maestro de producción:

El programa maestro de producción es el plan con los tiempos desglosados que especifica cuántas piezas finales va a fabricar la empresa y cuándo. Por ejemplo, el plan conjunto de una compañía de muebles especificaría el volumen total de colchones que va a producir el siguiente mes o trimestre. El programa maestro de producción (MPS) da el siguiente paso e identifica el tamaño exacto de los colchones y su calidad y estilo. Los colchones que vende la compañía quedarían especificados en el MPS. El MPS también asienta, periodo a periodo (casi siempre semanal) cuántos de estos colchones se necesitan y cuándo [TEXTO 004].

Si se avanzan aún más en el proceso de desglose, se encuentra el sistema MRP, que calcula las piezas necesarias para hacer los colchones. [TEXTO 004]

En el siguiente Cuadro N° 09: se muestra en la parte superior un plan conjunto del número total de colchones planeados para el mes, sin considerar el tipo de colchones. En la parte inferior se proporciona el programa maestro de producción en el que se especifica el tipo exacto de colchón y la cantidad planeada de producción por semana. [TEXTO 004]

Diagrama N° 05: Diagrama del plan maestro de producción



Fuente: [TEXTO 003]

Cuadro N°09: Plan conjunto y programa maestro de Producción

Plan conjunto de producción de colchones	Mes		1	2
	Producción de colchones		900	950

Programa maestro de producción de modelos de colchones	1	2	3	4	5	6	7	8
Modelo 327	200			400		200	100	
Modelo 538		100	100		150		100	
Modelo 749			100			200		200

Fuente: [TEXTO 003]

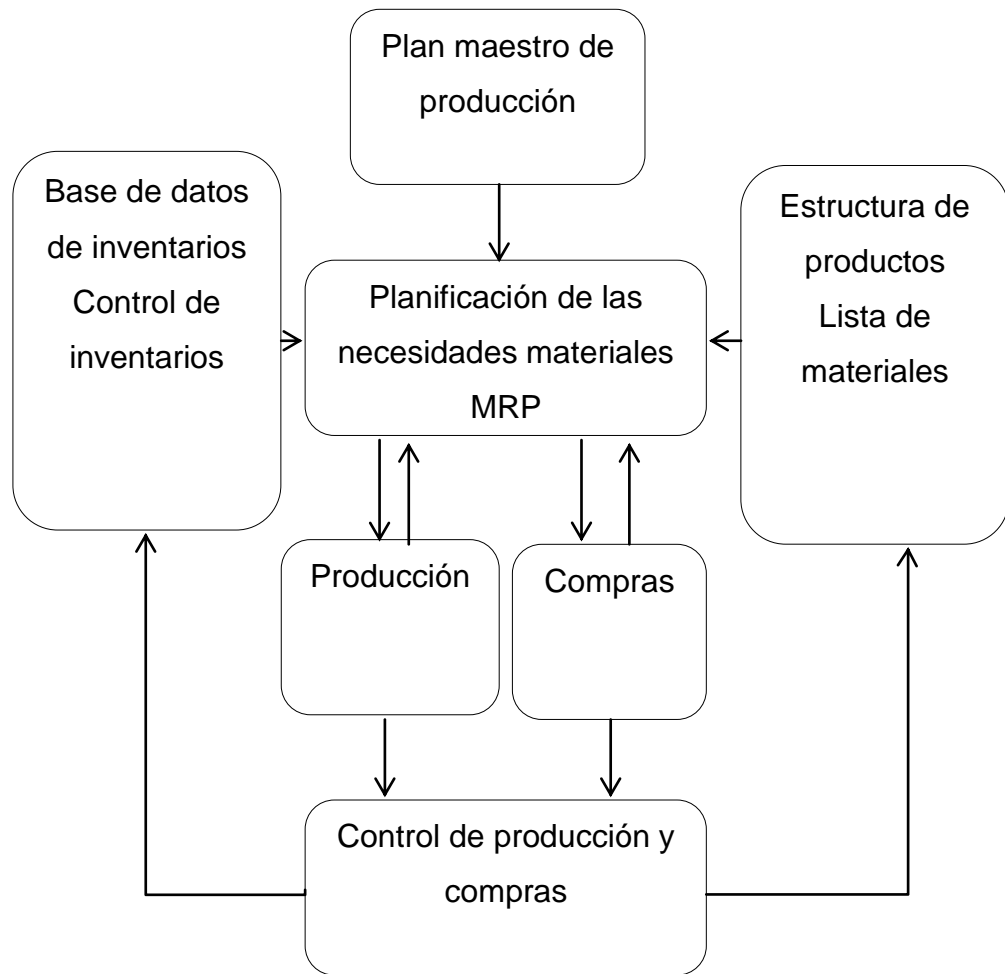
El siguiente nivel inferior (que no se muestra en el Cuadro N°09) sería el sistema MRP que desarrolla programas detallados de cuándo se necesitan el relleno de algodón, resortes y madera para hacer los colchones. [TEXTO 003]

Plan de requerimiento de materiales

Esta técnica se basa en determinar las necesidades materiales a partir de los requerimientos de los productos finales. [TEXTO 003]

A continuación, se muestra en el Diagrama N° 06 una estructura del MRP:

Diagrama N° 06: Estructura del MRP



Fuente: [TEXTO 003]

Fijadas una vez las necesidades y las fechas de entrega, se desciende un escalón en la estructura del producto terminando los productos inmediatamente anteriores que lo conforman y así sucesivamente seguimos descendiendo hasta llegar a la materia prima. Es necesario tener en cuenta la interrelación de los distintos productos configurados por medio de sus estructuras [TEXTO 003]

Para ello, se debe partir de ciertos documentos elaborados en la propia empresa como son:

- Las previsiones y pedidos de ventas [TEXTO 003]
Establecen las cantidades que van a obtener de los productos terminados en un horizonte temporal determinando, según lo indicado en el plan maestro de producción, en los distintos periodos.

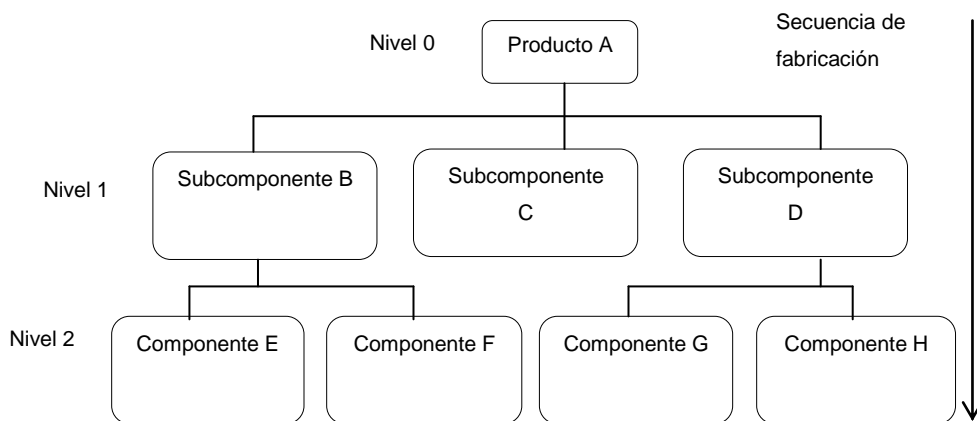
Cuadro N° 10: Previsiones y pedidos de ventas

	Periodo 1	2	3	4	...	12
Artículo 1	Unidades asignadas a cada periodo					
.....						

Fuente: [TEXTO 003]

- La Lista de materiales [TEXTO 003]
 Contienen información de todos los artículos (maestro de artículos) y de la composición de los productos terminados (estructuras)

Diagrama N° 07: Lista de materiales



Fuente: [TEXTO 003]

- Registro de inventarios [TEXTO 003]
 Es un aspecto fundamental, ya que para pedir es necesario saber qué necesitamos y qué tenemos. Por ello es importante mantenerlo actualizado.
- Datos [TEXTO 003]
 Contiene básicamente información numérica necesaria para la programación. Por ejemplo, la identificación numérica de los artículos, tiempo de suministro, stock de seguridad, algoritmo para determinar el tamaño del lote de pedido, porcentaje de defectuosos, etc.
- Estado de los inventarios [TEXTO 003]
 Incluye información sobre:
 - Necesidades brutas (NB)

- Disponibilidades (D)
- Recepción programada (RP)
- Necesidades netas (NN)
- Recepción de pedidos planificados (RPPL)
- Lanzamiento de pedidos planificados (PPL)

A continuación, se muestra el estado de inventarios en el siguiente cuadro N°11:

Cuadro N° 11: Estado de inventarios

Concepto	Periodos					
	1	2	3	4	5	6
NB		40		60		80
D	60	60	20	20	10	10
RP			50			
NN						70
RPPL					Ts=2	70
PPL				70		

Fuente: [TEXTO 003]

La fórmula para el cálculo de las necesidades netas es la siguiente:

$$NN = NB - D - SS - RP$$

-Área de Logística

Gestión de Compras: [URL 005]

Consiste en un proceso lógico y secuencial que analiza la demanda interna de la empresa, su posición frente al mercado de oferta y el poder de negociación de la compañía con relación a sus proveedores. De esta forma, se lograrán identificar las mejores oportunidades de abastecimiento, al menor costo total, con el menor riesgo posible, con una visión clara de las innovaciones de productos y de mercado, la mejor calidad y todo ello, soportado por la selección de los proveedores idóneos y mejor calificados del mercado.

Selección de Proveedores: [OTROS 001]

Entenderemos como proceso de selección de proveedores, a la etapa previa al inicio del proceso de compra, mediante la cual se logra la validación o aprobación de algunos proveedores, que tienen las

competencias para satisfacer adecuadamente las necesidades de la empresa y sus clientes finales y pueden pertenecer al Registro de Proveedores de la misma.

Homologación de Proveedores: [URL 006]

Es la validación de las actividades, capacidades y recursos de una empresa (proveedor) de acuerdo a criterios pre-establecidos (por el cliente), ejecutada por un ente independiente a fin de determinar su idoneidad para abastecer bienes y servicios. Algunos lo llaman revisión, auditoría, inspección, etc., lo cierto es que se verifica con cierto detalle las fortalezas que pueda tener el proveedor y el grado de riesgo del Cliente para tenerlo como aliado en sus actividades logísticas. Los aspectos de actividad, capacidad, financieros, calidad, seguridad y salud y comercial son revisados y calificados.

¿Quiénes pueden homologarse? [URL 006]

Se pueden homologar cualquier empresa sea cual fuere su actividad económica, tamaño, antigüedad, etc., no hay restricciones. La homologación se puede hacer a solicitud del cliente o a petición propia.

¿Por qué debería homologarse una empresa? [URL 006]

Más que una exigencia del cliente se debe tomar como una evaluación independiente, sincera, objetiva y válida que toda empresa se somete para rescatar sus potencialidades y superar sus debilidades. Por ejemplo, se pueden tener excelentes productos, pero el sistema de distribución es malo, entonces el cliente siente esa debilidad a través de retrasos de entrega, pedidos incompletos, etc. Lo que pasa es que muchas empresas están muy absortas en el día a día, su eficiencia se ve trastocada sólo en eficacia (logros a cualquier costo), los empleados ven los defectos, pero no lo informan, se dejan llevar por la marea de la cotidianidad.

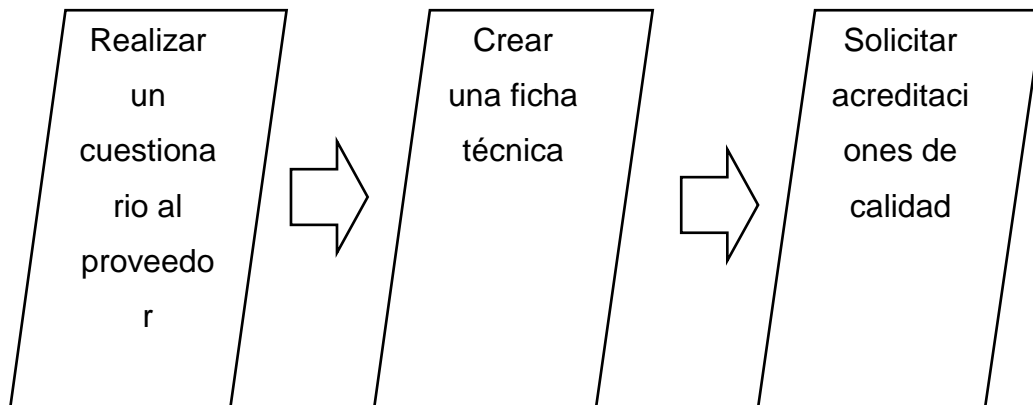
Proceso de Homologación: [E-BOOK 003]

Los procesos de homologación, en los últimos años, han pasado por las exigencias de los Sistemas de Gestión de la Calidad Certificada; de hecho,

los proveedores se certifican en sistemas de este tipo para así dejar constancia que cumplen los estándares de calidad deseada.

Existen multitud de procesos para la homologación, sin embargo, todos deben contener las siguientes fases:

Diagrama N° 08: Fases para realizar un proceso de homologación.



Fuente: [Elaboración Propia] / [E-BOOK 003]

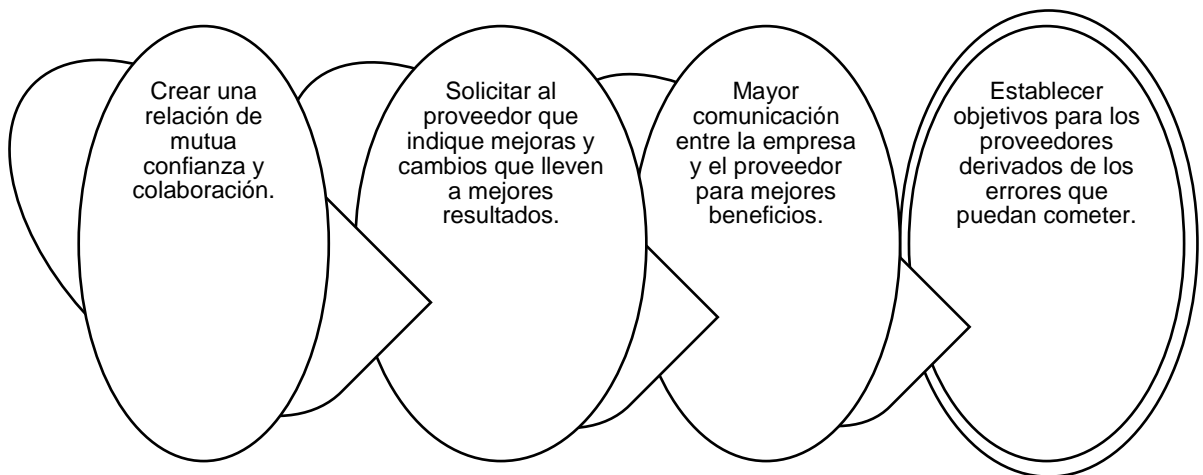
Importancia de los Proveedores: [E-BOOK 003]

Los proveedores son las personas o entidades encargadas de suministrar las materias primas, servicios o productos terminados necesarios para que la empresa pueda desarrollar su actividad normalmente. Son los encargados de mantener viva y activa la organización y, por lo tanto, su importancia radica en el papel que desempeñan en la existencia y en el futuro de la empresa.

Relación con el proveedor: [E-BOOK 003]

La organización debe aspirar a crear relaciones estables y duraderas con sus proveedores, para lo que podrá seguir una serie de pautas:

Diagrama N°09: Pautas para mejorar la relación con el proveedor.



Fuente: [Elaboración Propia] / [E-BOOK 003]

Diez criterios para seleccionar proveedores: [E-BOOK 003]

Son muchos los aspectos y consideraciones que se deben tener en cuenta en el proceso de selección de uno o varios proveedores, ya que la selección no puede estar supeditada a una sola variable y solo la combinación en el cumplimiento de un conjunto de ellas asegura unas buenas relaciones comerciales. Entre los principales criterios están:

La seriedad en sus cotizaciones y argumentos.

La trayectoria y reconocimiento en el medio.

La confianza que inspire por sus antecedentes.

La imagen de sus marcas.

Su capacidad de producción.

Sus recursos técnicos y actualizaciones tecnológicas.

Sus recursos financieros.

Sus apoyos publicitarios.

La puntualidad en la entrega.

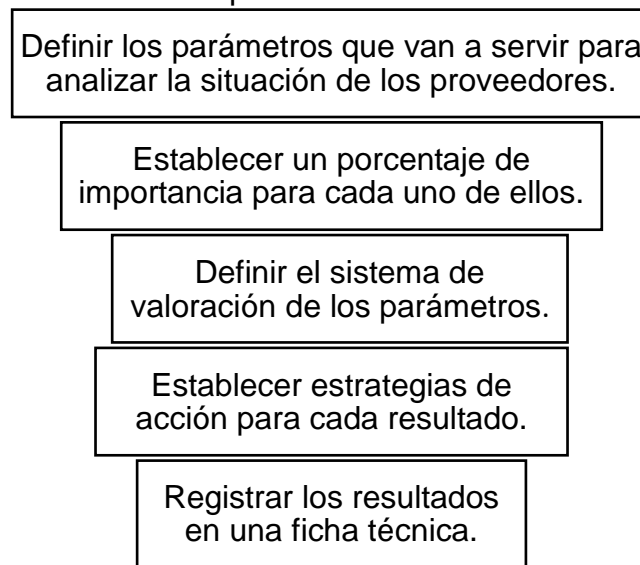
Evaluación de proveedores: [E-BOOK 004]

La evaluación continua se desarrolla en función de ciertos parámetros que valoran la calidad del proveedor, teniendo en cuenta que dichos indicadores pueden y deben ser modificados en función de las

necesidades de la organización, e incluso pueden ser distintos entre proveedor y producto.

Para realizar la evaluación continua de los proveedores se deben seguir una serie de pasos:

Diagrama N°10: Pasos para realizar evaluación continua al proveedor.



Fuente: [Elaboración Propia] / [E-BOOK 004]

Criterio de evaluación y ponderación de proveedores: [OTROS 002]

Los criterios para la evaluación consideran la marca, garantía, calidad, cumplimiento del tiempo de entrega, cumplimiento de las cantidades comprometidas, respuesta a las peticiones de oferta, cuya ponderación para obtener la calificación final dependerá de si se trata de bienes con o sin contrato, según se detalla a continuación:

Cuadro N°12: Criterios de evaluación y ponderación de proveedores.

Criterios	Descripción de los Criterios	Modalidad de Contratación	
		Orden	Contrato
Marca	Que el producto sea reconocido comercialmente.	30%	30%
Garantía	Que el proveedor brinde la garantía respectiva, así como la ficha técnica completa.	25%	25%
Calidad	Que el producto cumpla satisfactoriamente con el objetivo.	20%	20%
Tiempo de entrega	Es tan importante ya que con eso se observaría que tan comercial es el producto.	20%	20%
Respuesta a petición de oferta	Con qué prontitud atiende las solicitudes de cotizaciones y demás.	5%	5%

Fuente: [OTROS 002]

Desarrollo de Proveedores: [E-BOOK 005]

Una vez se tiene decidido trabajar con proveedores de forma colaborativa, se debe iniciar un programa de desarrollo de proveedores, que consiste en un conjunto de acciones sistemáticas encaminadas a elaborar y poner en marcha un plan de mejora de los proveedores de una empresa que compra productos o servicios.

Este programa tendrá como objetivo principal aumentar la competitividad de las cadenas productivas, a través de la consolidación de las relaciones de subcontratación estables entre grandes y pequeñas empresas, generando vínculos de confianza entre dichas empresas para crear procesos de especialización y complementación productiva que beneficien a ambas.

Los beneficios obtenidos que se obtienen mediante este desarrollo del proveedor son los siguientes:

Cuadro N°13: Desarrollo del proveedor.

A corto plazo	A medio plazo	A largo plazo
<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de tiempo de entrega. - Obtención de un precio competitivo. - Reducción de costes. - Incremento de calidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mejora de la comunicación, haciéndola más fluida. - Mejora de la capacitación. - Mejora e incremento de la información. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la seguridad, reduciendo el riesgo. - Aprovisionamiento a mayor escala. - Compartición de las inversiones que se han de realizar.

Fuente: [Elaboración Propia] / [E-BOOK 005]

Así mismo en el siguiente cuadro podremos observar la diferencia entre una relación tradicional y la relación que se establece con un programa de desarrollo de proveedores de por medio.

Cuadro N°14: Diferencia entre una relación tradicional y un programa de desarrollo.

Característica	Tradicional	Desarrollo de proveedor
Tipo de relación	Adversarios	Aliados
Horizonte de negocios	Corto Plazo	Largo Plazo
Tamaño de entregas	Grandes	Pequeñas
Frecuencia de entregas	Mensual	Semanal
Inspección	A la recepción	Paso Libre
Comunicación	Orden de compra	Automática
Contacto personal	Esporádico	Permanente
N° de proveedores	Muchos	Pocos
Diseño del producto	Definición del cliente	Conjunto
Almacén	Grande	Pequeño

Fuente: [E-BOOK 005]

Gestión de Personal:

Descripción de Puestos: [TEXTO 005]

Es un proceso que consiste en enunciar las tareas o responsabilidades que lo conforman y distinguen del resto de los puestos en la organización. La descripción de puestos representa la descripción detallada de las atribuciones o tareas del puesto (lo que hace el ocupante), la periodicidad de su realización (cuando lo hace), los métodos para el cumplimiento de esas responsabilidades o tareas (como lo hace) y los objetivos (porqué lo hace).

Cuadro N°15: Esquema para realizar una descripción de puesto.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		
Título del Puesto	Fecha de Elaboración: / /	Fecha de Revisión: / /
Clave:		
Departamento:	División:	
Descripción Genérica:		
Descripción Específica:		

Fuente: [TEXTO 005]

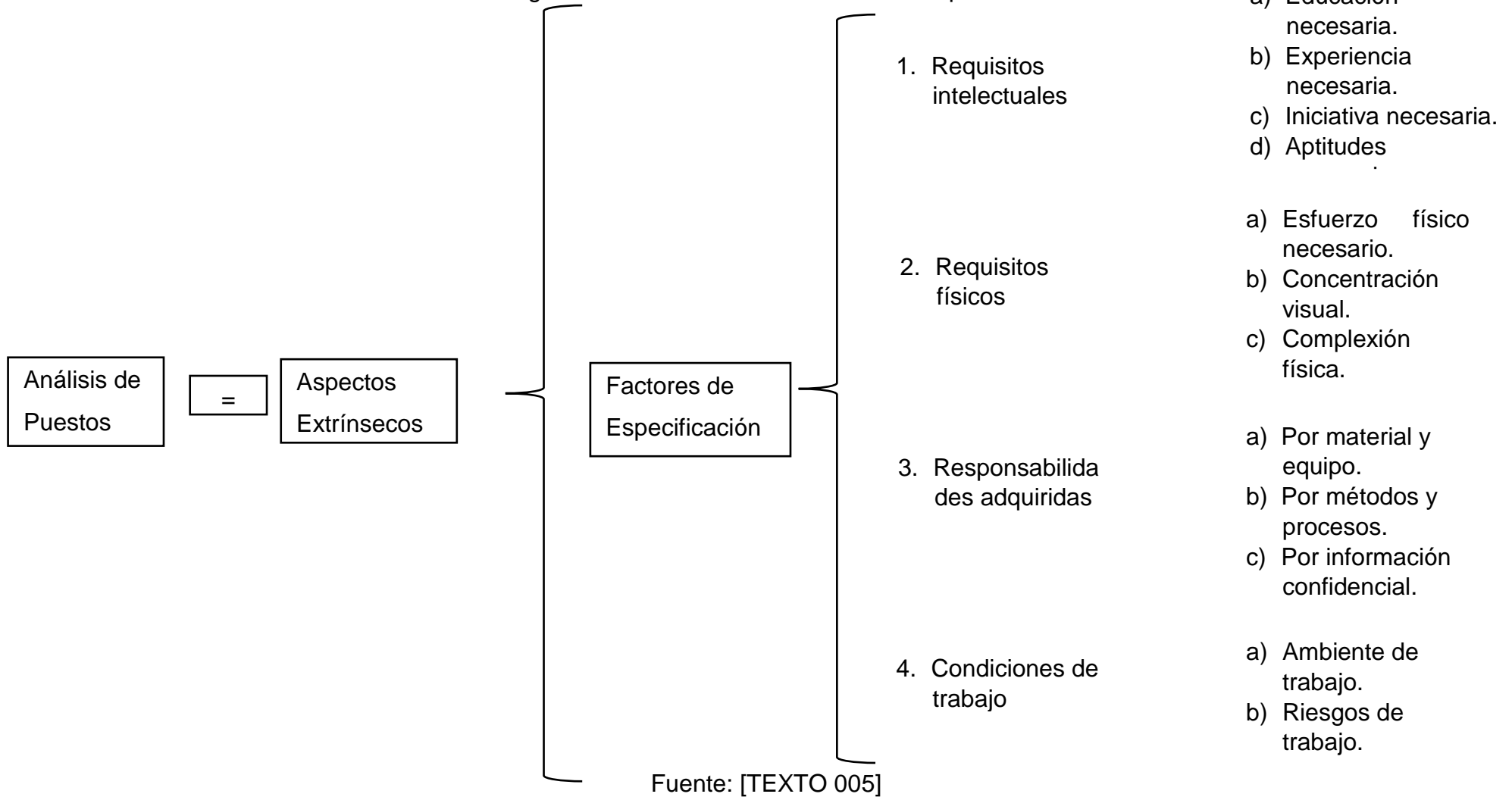
Análisis de Puestos: [E-BOOK 006]

Se define como el proceso a través del cual un puesto de trabajo es descompuesto en unidades menores e identificables. Estas unidades menores suelen ser tareas, pero el proceso analítico puede ir más allá para descender.

Estructura del Análisis de Puestos: [TEXTO 005]

Mientras la descripción de puestos es un simple inventario de las tareas o responsabilidades de su ocupante, el análisis de puestos es la revisión comparativa de las exigencias que imponen esas tareas o responsabilidades.

Diagrama N°11: Estructura del análisis de puestos.



Métodos para la descripción y el análisis de puestos: [TEXTO 005]

La descripción y el análisis de puestos constituyen una responsabilidad de línea y una función de staff. La responsabilidad de proporcionar la información sobre el puesto es sólo de línea, mientras que la prestación de los servicios para recopilar y organizar la información es responsabilidad de la función de staff representado por el analista de puestos. De este modo, el analista de puestos puede ser un empleado especializado del staff, así como el jefe del departamento en el que se encuentra el puesto que se va a describir y analizar, e incluso el propio ocupante del puesto.

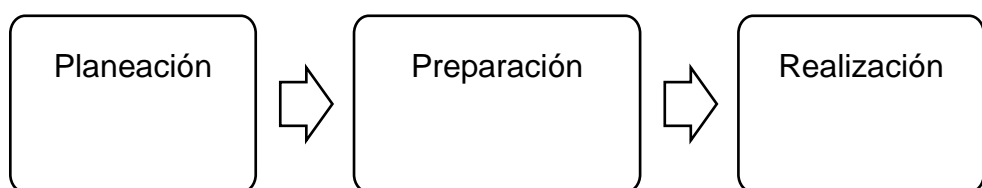
Los métodos más utilizados para la descripción y análisis de puestos suelen ser los siguientes:

- a) Observación directa.
- b) Cuestionario.
- c) Entrevista directa.
- d) Métodos mixtos.

Etapas en el análisis de puestos: [TEXTO 005]

De manera resumida, un programa de análisis de puestos comprende tres fases o etapas: (Ver Diagrama N°12)

Diagrama N°12: Etapas en el análisis de puestos.



Fuente: [TEXTO 005]

Capacitación: [E-BOOK 010]

La capacitación consiste en una actividad planeada y basada en necesidades reales de una empresa u organización y orientada hacia un cambio en los conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador.

Objetivos de la Capacitación: [TEXTO 005]

Los principales objetivos de la capacitación son:

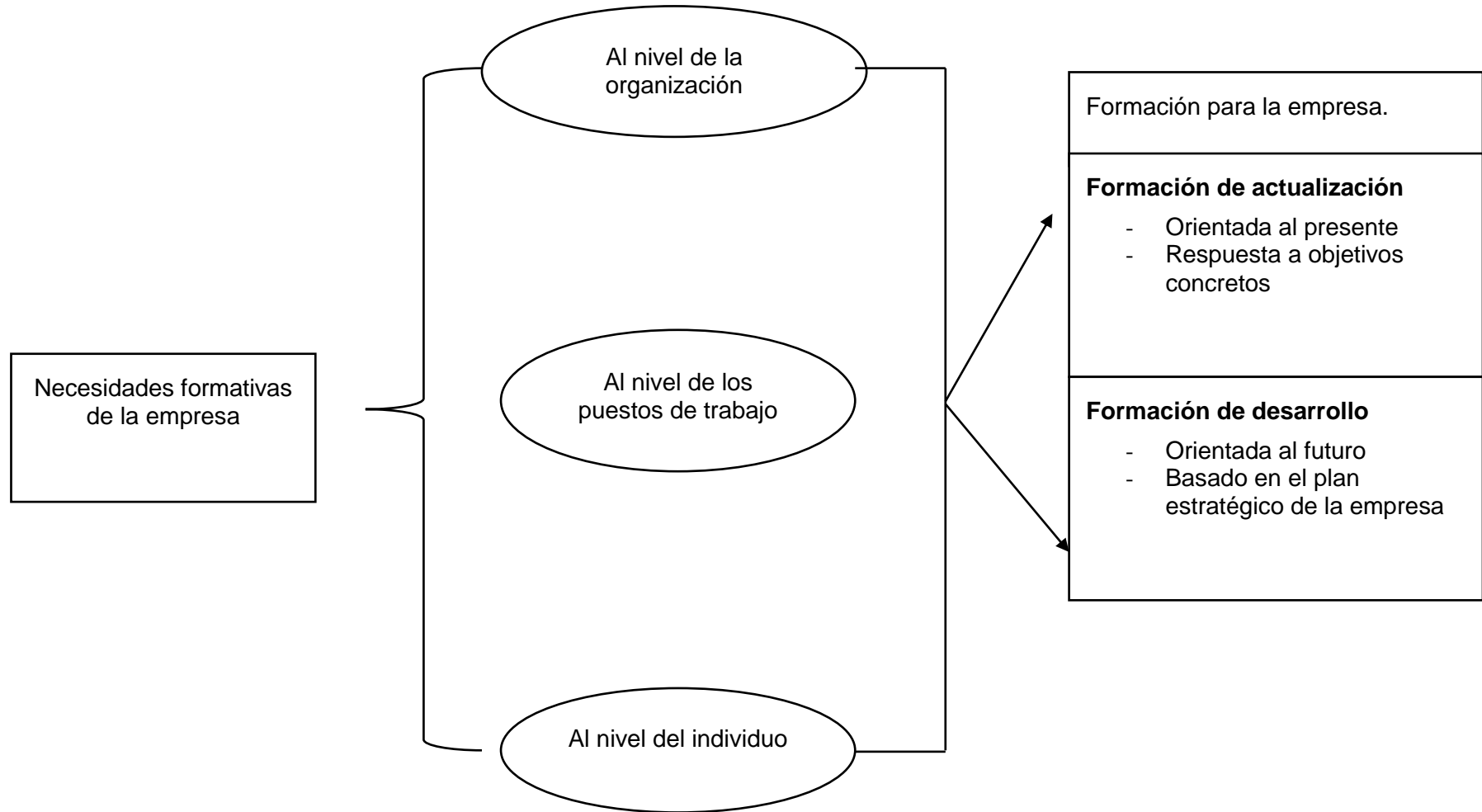
- Preparar a las personas para la realización inmediata de diversas tareas del puesto.
- Brindar oportunidades para el desarrollo personal continuo y no sólo en sus puestos actuales, sino también para otras funciones más complejas y elevadas.
- Cambiar la actitud de las personas, sea para crear un clima más satisfactorio entre ellas o para aumentarles la motivación y volverlas receptivas a las nuevas tendencias de la administración.

Programa de las acciones formativas o programas de capacitación:
[TEXTO 006]

Cualquier acción formativa no debe estar sujeta a la improvisación y la espontaneidad, sino que es preciso planificar, programar y estructurar, tanto el contenido como la secuencia, de manera que se alcance los objetivos que nos hemos propuesto al aprobar un curso de formación.

Programar una acción puede describirse como ordenar secuencialmente los contenidos y actividades con vistas a un aprendizaje específico.

Diagrama N°13: Diversidad Básica de la Formación.



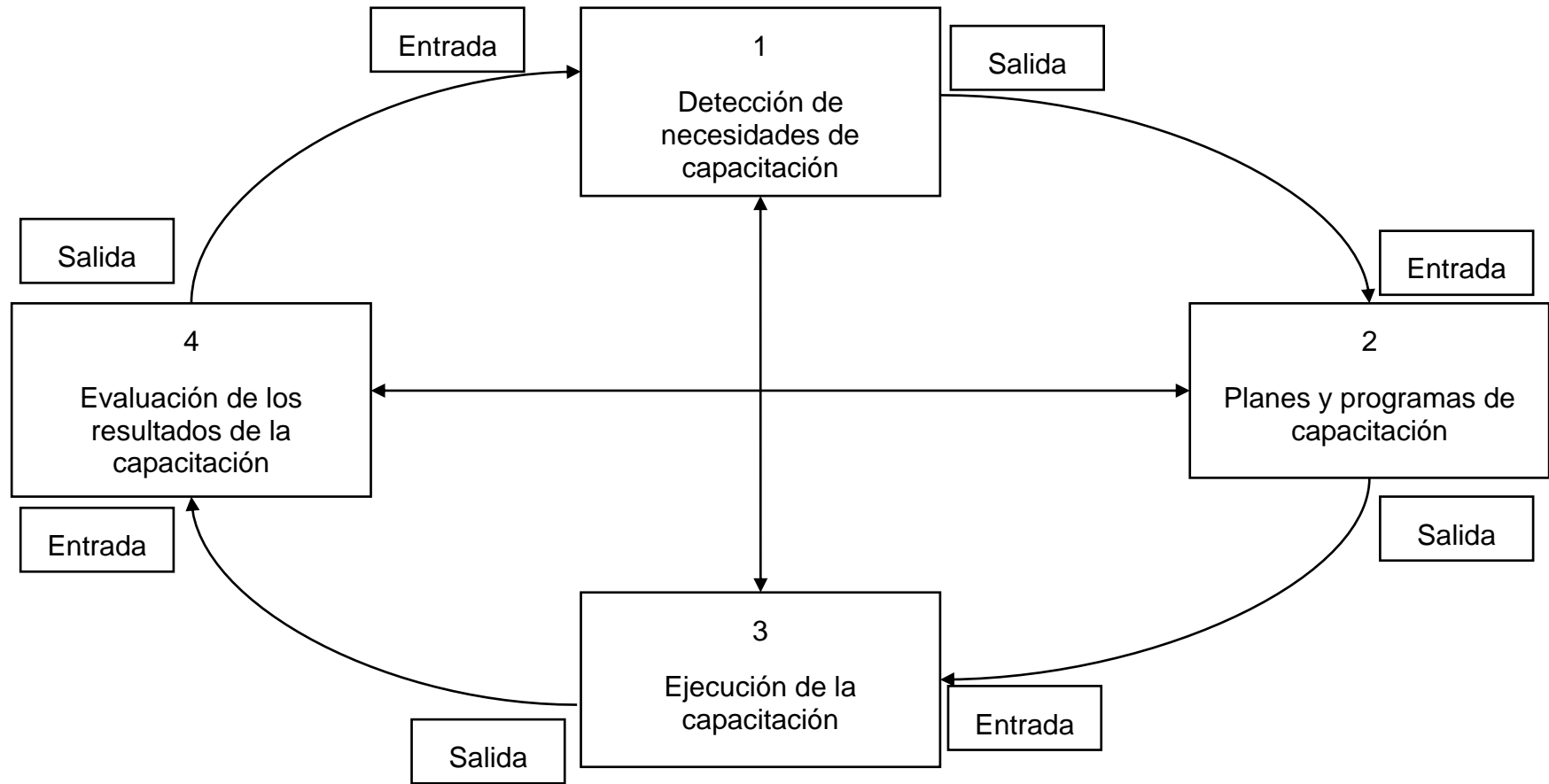
Fuente: [E-BOOK 007]

Ciclo de capacitación: [TEXTO 005]

La capacitación es el acto intencional de proporcionar los medios que permitan el aprendizaje, fenómeno que surge como resultado de los esfuerzos de cada individuo. El aprendizaje es un cambio de conducta cotidiano e todos los individuos. La capacitación debe tratar de orientar esas experiencias de aprendizaje en un sentido positivo benéfico, completarlas y reforzarlas con una actividad planeada, para que los individuos de todos los niveles de la empresa desarrollen más rápido sus conocimientos y las actitudes y las habilidades que les beneficiarán a ellos y a la empresa. Así, la capacitación cubre una secuencia programada de hechos visualizables como un proceso continuo, cuyo ciclo se renueva cada vez que se repite.

En términos amplios, la capacitación implica un proceso de cuatro etapas:

Diagrama N°14: Ciclo de Capacitación.



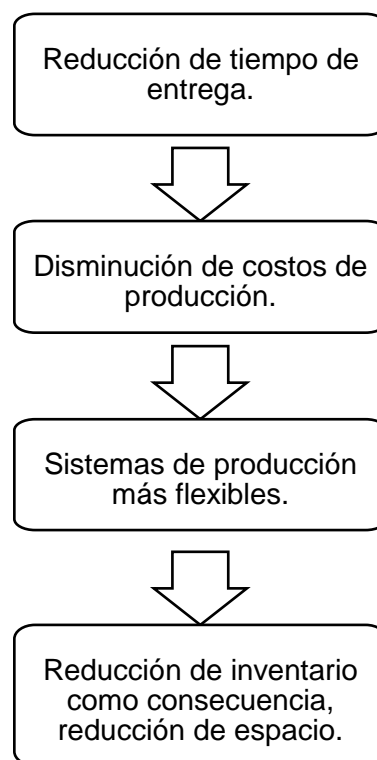
Fuente: [TEXTO 005]

Lean Manufacturing:

Se entiende por lean manufacturing, la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiendo como despilfarro o desperdicio todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar. [E-BOOK 008]

Algunos beneficios de la aplicación de la filosofía de Lean y que fueron comprobados durante su aplicación en Toyota, según Shingo (1993) son:

Diagrama N°15: Beneficios que presenta Lean Manufacturing.

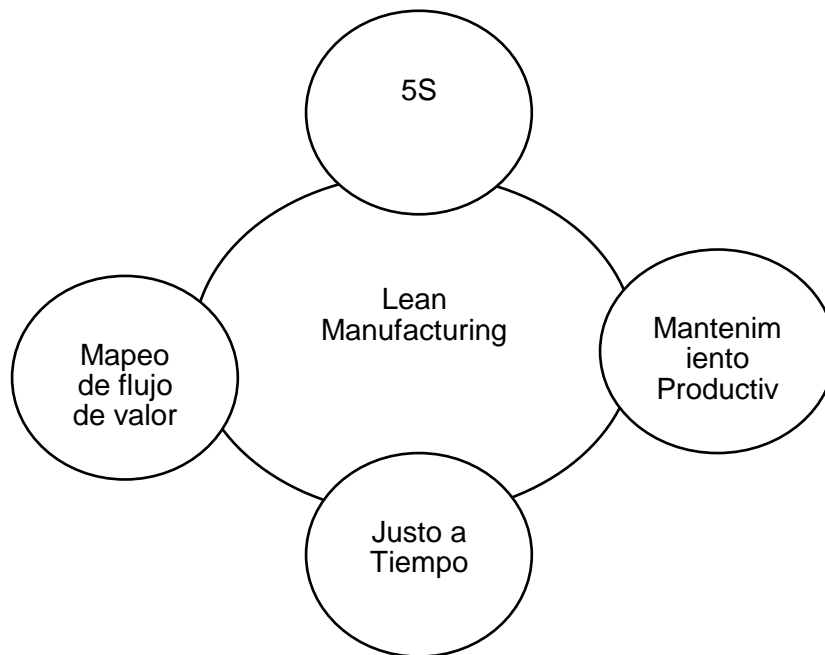


Fuente: [Elaboración Propia] / [TESIS 06]

Herramientas de Lean Manufacturing: [TESIS 07]

En el siguiente gráfico se mencionan algunas herramientas que abarca Lean Manufacturing:

Diagrama N°16: Herramientas de Lean Manufacturing.



Fuente: [Elaboración Propia] / [TESIS 07]

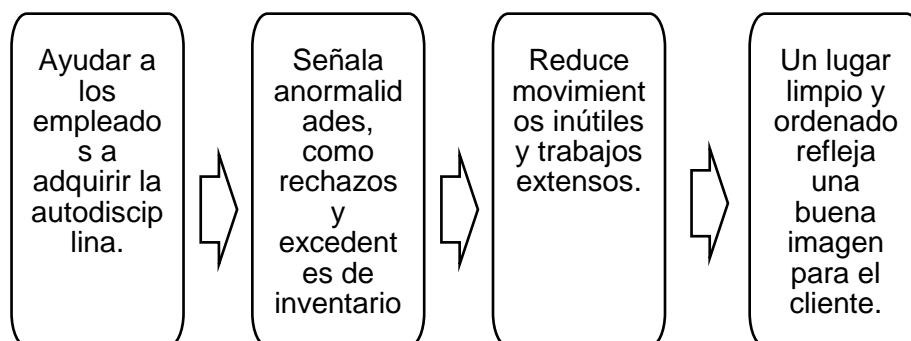
Definición 5S [E-BOOK 008]

Es un programa de trabajo para talleres y oficina que consiste en desarrollar actividades de orden/ limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual / grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad.

Beneficios de las 5S [TEXTO 009]

A continuación, se presentan algunos de los beneficios de las 5S:

Diagrama N°17: Beneficios de las 5S.



Fuente: [Elaboración Propia] / [TEXTO 007]

A continuación, se muestra un cuadro en donde se describe de forma resumida las actividades más relevantes:

Cuadro N°16: Etapas para el desarrollo de las 5S.

Organización y Selección	Separar lo que sirve de lo que no sirve.	Clasificar lo que sirve.	Implantar normas de orden en el puesto.	Estabilizar y mantener lo alcanzado en las etapas anteriores.
Orden	Tirar lo que no sirve.	Definir la manera de dar un orden a los objetos.	Colocar a la vista las normas así definidas.	Practicar la mejora.
Limpieza	Limpiar las instalaciones / maquina equipos.	Identificar focos de suciedad y localizar los lugares difíciles de limpiar y buscar una solución.	Buscar las causas de suciedad y poner remedio para evitarlos.	Cuidar el nivel de referencia alcanzado. Evaluar (Auditoría 5S)
Mantener la limpieza	Eliminar todo lo que no sea higiénico.	Determinar las zonas sucias.	Implantar y aplicar las gamas de limpieza.	
Rigor en la aplicación	Acostumbrarse a aplicar las 5S en el seno del puesto de trabajo y respetar los procedimientos en vigor en el lugar de trabajo.			

Fuente: [E-BOOK 008]

Herramienta Poka-Yoke: [E-BOOK 009]

Es una técnica de calidad desarrollada por el ingeniero japonés Shigeo Shingo en los años sesenta, que en castellano significa “a prueba de errores. Se basa en crear un proceso en el que se imposibilite que se cometan errores.

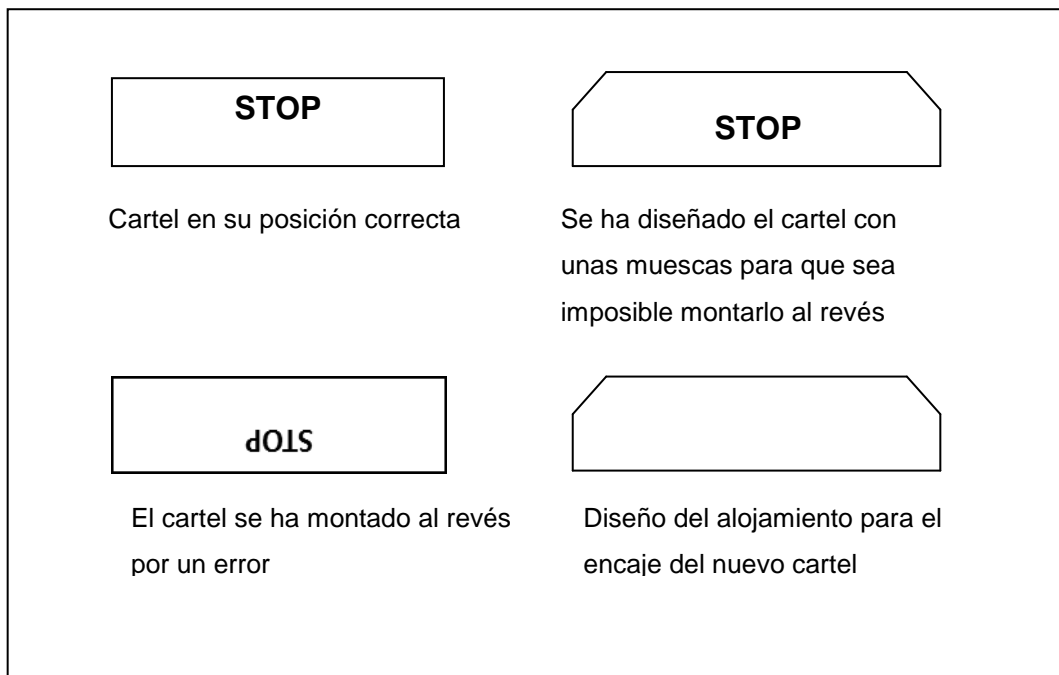
El objetivo del Poka-Yoke es eliminar los defectos en un producto o proceso realizando acciones de prevención o corrigiéndolos lo antes posible.

La mayor parte de los errores que se cometen en las cadenas de producción son debidos a errores humanos, sobre todo cuando las personas realizan tareas repetitivas que causan una disminución de la atención. El Poka-Yoke consiste en encontrar fórmulas para que las personas no puedan cometer estos errores, o si los cometen que sean avisadas inmediatamente.

Por ello, es necesario rediseñar las máquinas, las herramientas y los procesos de tal forma que permitan la inspección al 100% de las operaciones y productos, eliminando totalmente la posibilidad de que un producto no conforme aparezca al final de un proceso. Para lograr este fin existen dos posibilidades:

- Hacer que sea imposible que se cometa un error humano: Por ejemplo, realizando piezas que sólo puedan encajar en la posición correcta, como los terminales de conexión del ratón o el teclado de un ordenador, y conectadores de todo tipo con una cierta polaridad o secuencia de contactos. Este sistema también se puede aplicar a cualquier dispositivo mecánico que tenga que ir montando en una determinada posición como se muestra en el siguiente Diagrama N°18

Diagrama N°18: Diseño Poka-Yoke



Fuente: [E-BOOK 009]

- Resaltar el error una vez cometido: Por ejemplo, si para el montaje de un determinado mecanismo se necesitan un número determinado de piezas, el operario se le facilitan las diferentes piezas en contenedores individuales, de tal forma que salte a la vista si no se han montado todos los elementos.

Con el sistema Poka-Yoke se consigue realizar la inspección del 100% de las diferentes fases del proceso y del producto final. En el momento en que se detecta un fallo se produce una reacción inmediata y éste es eliminado.

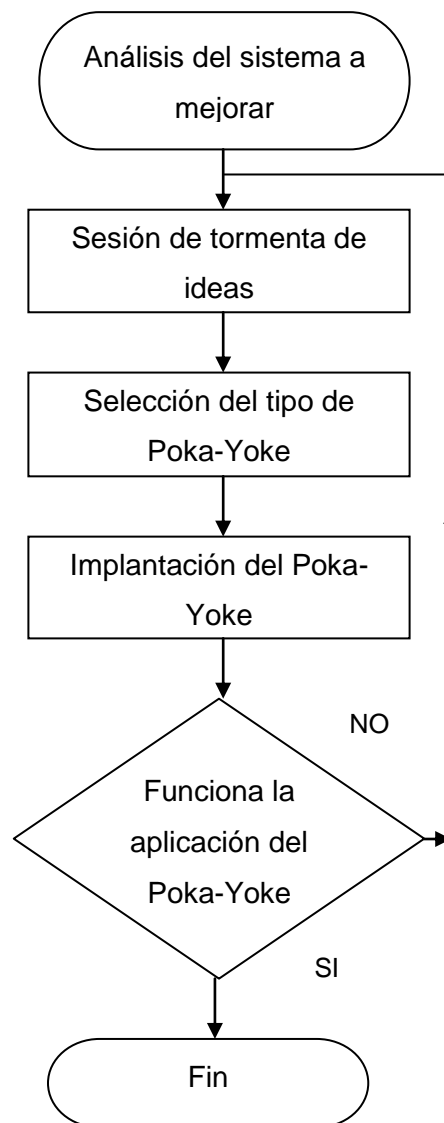
Además, el Poka-Yoke ayuda a los trabajadores a concentrarse más en su actividad productiva sin tener que fijar la atención en inspeccionar tareas repetitivas. Existen dos aspectos a tratar:

- Métodos de control: Son sistemas que vigilan de forma automática si se han producido defectos. En caso positivo interrumpen el proceso con el fin de que no se repita el mismo defecto. En los casos en que los defectos sean aislados no es necesario interrumpir el proceso, y se puede recurrir a marcar el elemento defectuoso para su posterior localización y corrección.
- Métodos de advertencia: Con este sistema, en el momento en que se produce un error se avisa al trabajar mediante un sistema de alarma

luminoso o acústico. Este método no es tan efectivo como el de control, ya que el operario podría darse por no aludido por el aviso.

El método de trabajo para la implantación de soluciones Poka-Yoke, se detallan a través del siguiente diagrama N°19.

Diagrama N°19: Método de Implantación de Poka-Yoke



Fuente: [E-BOOK 009]

Los niveles del Poka-Yoke son los siguientes: [E-BOOK 009]

- Prevención y control. Ejemplos: eliminación de derrames, fugas, pérdidas en el origen del problema o la prevención de que un error sea cometido.
- Detección de una pérdida o error en el momento cuando ocurre. Efectuando su corrección antes de que sea un problema mayor.
- Detección de una pérdida o error después que ha ocurrido. Justo antes de que se convierta en una catástrofe o problema muy severo.

Clasificación de los métodos Poka-Yoke [E-BOOK 010]

- Métodos de contacto. Son métodos donde un dispositivo sensitivo detecta las anomalías en el acabado o las dimensiones de la pieza, donde puede o no haber contacto entre el dispositivo y el producto.
- Método de valor fijo. Con este método, las anomalías son detectadas por medio de la inspección de un número específico de movimientos, en casos donde las operaciones deben de repetirse un número predeterminado de veces.
- Método del paso-movimiento. Estos son métodos en el cual las anomalías son detectadas inspeccionando los errores en movimientos estándares donde las operaciones son realizados con movimientos predeterminados.

Ejemplos de Poka-Yoke aplicados serían: [E-BOOK 010]

- Formularios de colores determinados para su más fácil identificación y archivo, evitando el archivar en un lugar incorrecto y de hacerlo poder identificar rápidamente el error.
- La utilización de lector de código de barras para evitar el error de carga de datos precios o códigos.
- Los interruptores de los circuitos eléctricos que previenen incendios al cortar la corriente eléctrica cuando existe una sobrecarga.

Características principales de un buen sistema Poka Yoke: [E-BOOK 010]

- Son simples y baratos. si son demasiado caros o complicados, su uso no es rentable

- Son parte del proceso, llevan a cabo el 100% de inspección
- Son ubicados cerca o en el lugar donde ocurre el error.

2.3 Definición de Términos

-Área de Producción

Capacitación: Es un proceso educacional de carácter estratégico aplicado de manera organizada y sistémica, mediante el cual el personal adquiere o desarrolla conocimientos y habilidades específicas relativas al trabajo, y modifica sus actitudes frente a aspectos de la organización, el puesto o el ambiente laboral. [URL 007]

Diagrama de Flujo: Un diagrama de flujo es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso. [URL 008]

Lean Manufacturing: Es “una filosofía /sistema de gestión sobre cómo operar un negocio”. Enfocando esta filosofía/sistema de herramientas en la eliminación de todos los desperdicios, permitiendo reducir el tiempo entre el pedido del cliente y el envío del producto, mejorando la calidad y reduciendo los costos. [URL 009]

Lista de materiales: Es aquella información básica que sirve para pasar de las necesidades de los productos terminados a las necesidades de artículos intermedios, subconjuntos y materiales también conocidos como BOM. Describe todos los artículos que existen en cada una de las fases del sistema productivo, así como sus relaciones en la medida en que unos artículos se montan para dar lugar a otro. [TEXTO 004]

Merma: Es la reducción de la cantidad de mercancías que produce una diferencia entre los libros de inventario y la cantidad real de productos disponibles. La merma puede producirse por cuestiones naturales (cuando los productos perecederos caducan), operativas (las mercancías se dañan durante las operaciones habituales de la empresa), administrativas (un fallo en el registro) o externas (un robo). [URL 010]

Metodología 5S: Es una metodología / filosofía para organizar el trabajo de una manera que minimice el desperdicio, asegurando que las zonas de trabajo estén sistemáticamente limpias y organizadas, mejorando la productividad, la seguridad y proveyendo las bases para la implementación de procesos esbeltos. [URL 011]

MRP: El MRP o plan de requerimiento de materiales es un sistema de planificación de necesidades de material que permite determinar las necesidades de compra y/o fabricación de los productos periodo a periodo en base a un PMP, teniendo el estado de los stocks. [TEXTO 003]

PMP: Es un Programa Maestro de Producción que especifica que se debe fabricar y cuándo se debe fabricar. El programa debe estar de acuerdo con un plan de producción. [TEXTO 003]

-Área de Logística

Almacén: [TEXTO 008]

Es aquel que debe responder fundamentalmente a los requerimientos de un espacio debidamente dimensionado, para una ubicación y manipulación eficiente de materiales y mercancías, de tal manera que se consiga una máxima utilización del volumen disponible con los costos operacionales mínimos.

Compra: [TEXTO 009]

Se define como la adquisición de bienes y servicios de la calidad adecuada, en el momento y al precio adecuado y del proveedor más apropiado.

Estudio de Tiempo: [URL 012]

Es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

Gestión de Stock: [TEXTO 010]

Son cantidades almacenadas de cada producto, que se encuentran integradas por un inventario activo que se constituye para hacer frente a las necesidades normales del establecimiento y un stock de seguridad, formado por el

comerciante, en previsión de que se alteren los supuestos en que se basa el cálculo del inventario activo.

Homologación de Proveedores: [URL 013]

Es un proceso integral donde se realiza un análisis, investigación y evaluación en diferentes aspectos como comercial, recursos humanos, financiera, legal y CMSS (Calidad, Medio Ambiente, Seguridad, Salud Ocupacional y Responsabilidad Social) a todos nuestros proveedores con el fin de minimizar el riesgo en su labor así como conocer al detalle la infraestructura que posee para un abastecimiento óptimo de los productos y servicios que ofrecen.

Logística: [TEXTO 011]

Es una parte del Supply Chain Management que planifica, controla e implementa de manera eficiente y eficaz el flujo y almacenamiento de materia prima, productos en proceso y productos terminados con la información relacionada desde el punto de origen hasta el punto de consumo.

Orden de Compra: [URL 014]

Es un documento que un comprador entrega a un vendedor para solicitar ciertas mercaderías. En él se detalla la cantidad a comprar, el tipo de producto, el precio, las condiciones de pago y otros datos importantes para la operación comercial.

Planificación: [TEXTO 012]

Es aquella que consiste en establecer objetivos generales que la empresa desea conseguir a futuro, preparar los recursos necesarios y plantear las actividades precisas para conseguirlos.

Requerimiento: [URL 015]

Necesidad documentada sobre el contenido, forma o funcionalidad de un producto o servicio.

Stock de Seguridad: [TEXTO 013]

Es el volumen de mercancías para hacer frente a las fluctuaciones de la demanda, previsiones inexactas, retrasos en la recepción de pedidos o incidencias en la producción.

CAPÍTULO 3

DIAGNÓSTICO DE LA

REALIDAD ACTUAL

3.1 Descripción general de la empresa

3.1.1. Nombre: Tableros Peruanos S.A.

3.1.2. Misión:

Somos una empresa que busca la satisfacción de sus clientes, entregándoles productos y servicios de calidad y coberturando sus necesidades para ser reconocida en el mercado de tableros aglomerados como su primera opción.

3.1.3. Visión:

En el 2019 ser líder en el mercado nacional de tableros aglomerados con revestimiento melamínico, siendo distinguidos por la calidad de nuestros productos y servicios, guiada por un espíritu de trabajo en equipo y de mejora continua.

3.1.4. Actividad:

Es la única empresa peruana que desde hace más de treinta años está dedicada a la fabricación de tableros aglomerados.

3.1.5. Ubicación:

Tableros Peruanos S.A se encuentra ubicada en la ciudad de Laredo, Campo Primavera s/n.

3.1.6. Competidores:

- Arauco - Colombia
- Masisa - Chile
- Novopan – Ecuador

3.1.7. Clientes:

- Maderera Feyma S.A.C: Empresa ubicada en el Departamento de Lima, San Juan de Lurigancho.

- Ibero Perú S.A.C: Reconocida empresa, se encuentra ubicada en Lima –San Miguel.
- Comercial Maderera Olimpia S.R.L: Empresa reconocida en comercialización de maderas ubicada en Lima – La Victoria.
- Cimile Servicios E.I.R.L: Empresa ubicada en el departamento de Lima – Villa María del Triunfo.
- Representaciones Martin S.A.C: Empresa ubicada en Lima – Villa el Salvador, incursionada en lo que respecta a la venta de materiales de construcción.

3.1.8. Proveedores:

Entre sus principales proveedores internacionales que tiene la empresa Tableros Peruanos S.A. se encuentran:

- CONFALIONIERI S.P.A - ITALIA: Importante empresa internacional que se encarga de proveer todo lo que respecta Papel Melamínico.
- PERIBU GLOBAL SOURCING - CHINA: Empresa internacional reconocida, que provee a TAPESA en todo lo que corresponde a Papel Melamínico.
- MARATHON BELTING LIMITED - EE. UU: Es una empresa internacional que provee a TAPESA en lo que corresponde a Manta de Amortiguación.
- INSERCO INDUSTRIE SERVICE GMBH– ALEMANIA: Empresa internacional, que provee a Tableros Peruanos en todo lo que respecta a cintas de lijado, discos de corte y repuestos para las líneas productivas.

Entre algunos de sus proveedores nacionales se encuentran:

- Adefor S.A: Empresa importante, ubicada en Cajamarca, provee de todo lo que es materia prima como es el caso de madera de eucalipto y madera de pino.
- Festo S.R.L: Empresa Alemana, que cuenta con una filial en el departamento de Lima, que provee a Tableros Peruanos con lo que respecta a repuestos neumáticos para líneas productivas.

- Agroindustrias San Jacinto S.A.A: Empresa ubicada en la ciudad de Chimbote, proveedor importante de materia prima tal es el caso del bagazo.
- Coesti S.A: Empresa relacionada al grupo de distribución de combustibles, provee a Tableros Peruanos de lo que respecta Gases.
- Indura Perú S.A: Empresa ubicada en Lima, se encarga de proveer a TAPESA en todo lo que respecta a Equipos de Seguridad Industrial.
- Akzo Nobel Perú S.A.C: Importante empresa que provee todo lo que corresponde a Resina úreaformaldehida UF-65.
- Coop. Agr. Atahualpa Jerusalén TRB L: Empresa reconocida, ubicada en el departamento de Cajamarca, que se encarga de proveer todo lo que es madera de pino y eucalipto.

3.1.9. Mercado:

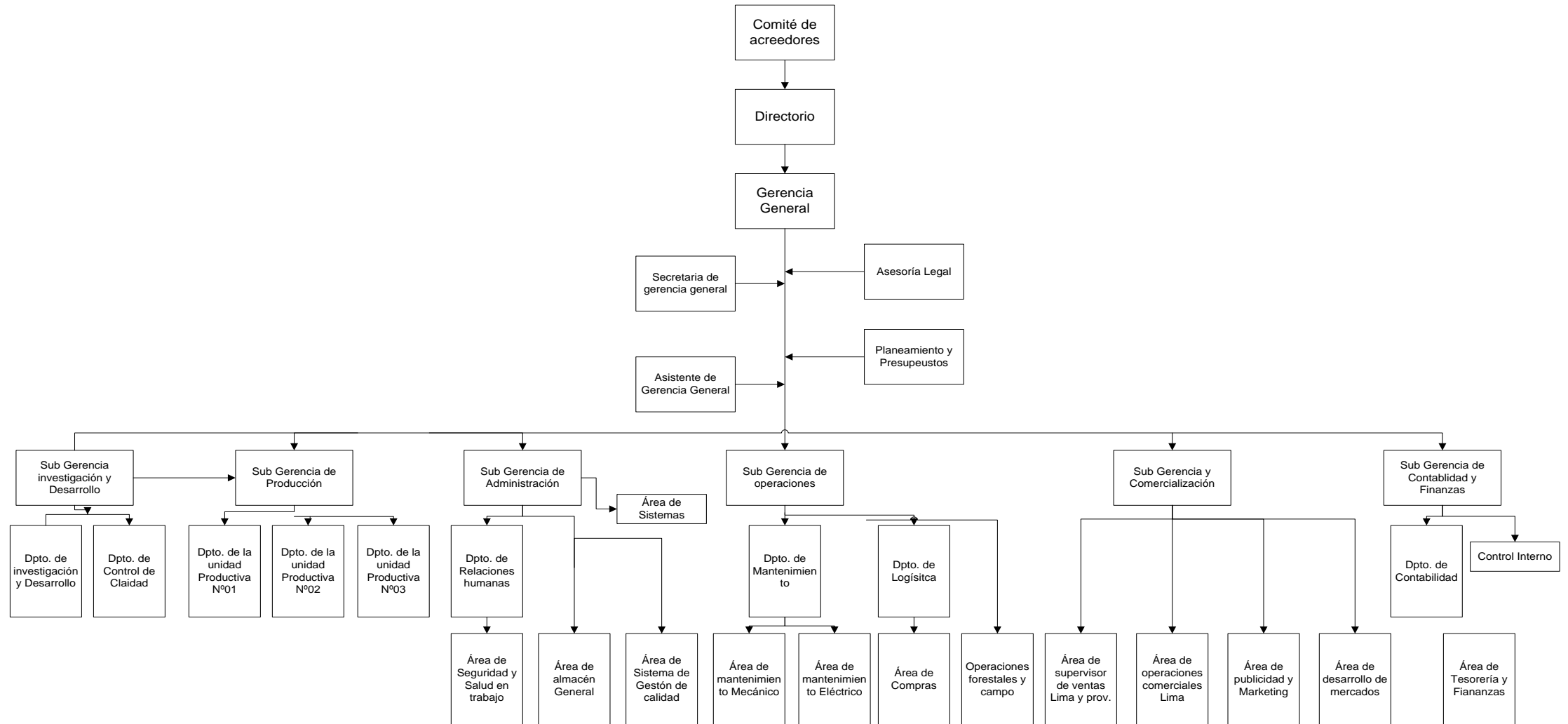
TAPESA tiene una sólida posición en el mercado peruano de la construcción y fabricación de muebles.

Entre los productos que ofrece se pueden encontrar los siguientes:

- Maderba SP.- Es un tablero de superficie media creado como complemento para trabajos de carpintería.
- Maderba MP.- De superficie fina, permite un amplio rango de aplicaciones superficiales como: Chapas de madera fina.
- Maderba Melamina.- Es el tablero Maderba MP revestido con láminas decorativas en ambas superficies.

3.1.10. Organigrama de la Empresa

Diagrama N°20: Organigrama de la Empresa



Fuente: Tableros Peruanos S.A

3.2 Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis

3.2.1. Diagrama Pictórico de Proceso

Descripción del proceso

- Almacenamiento.
- Desmerulado y viruteado.
- Secado.
- Molienda.
- Clasificación.
- Encolado.
- Esparcido.
- Prensado.
- Canteado.
- Climatización.
- Lijado.
- Formateado

En el Diagrama N° 21, que a continuación se muestra, se puede apreciar el diagrama Pictórico del proceso concerniente a la elaboración de los tableros de la empresa TAPESA.

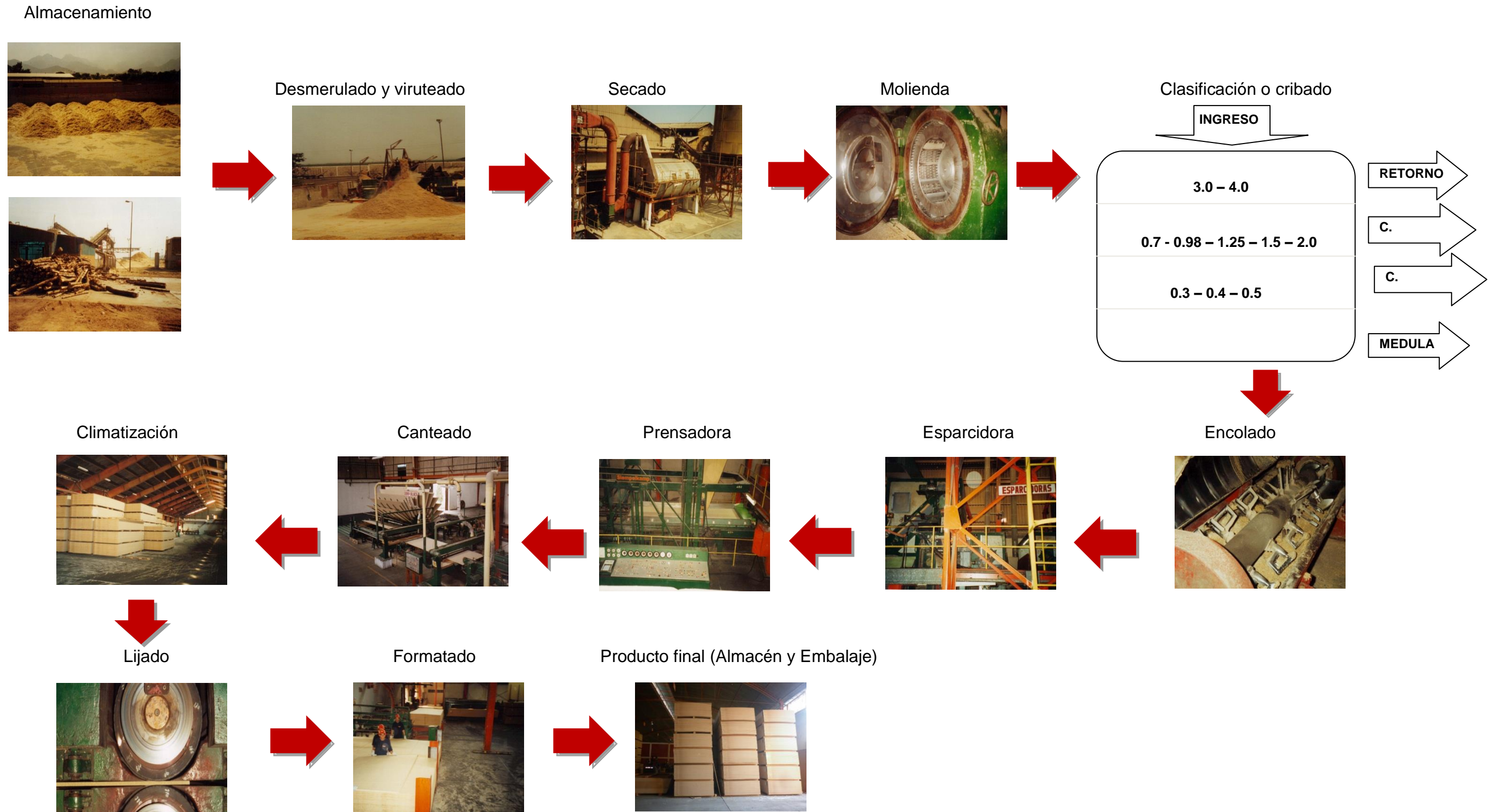
3.2.2. Diagrama de Proceso

En el Diagrama N° 22 que se muestra, se aprecia el diagrama de operaciones de la empresa TAPESA.

3.2.3. Diagrama de Compras

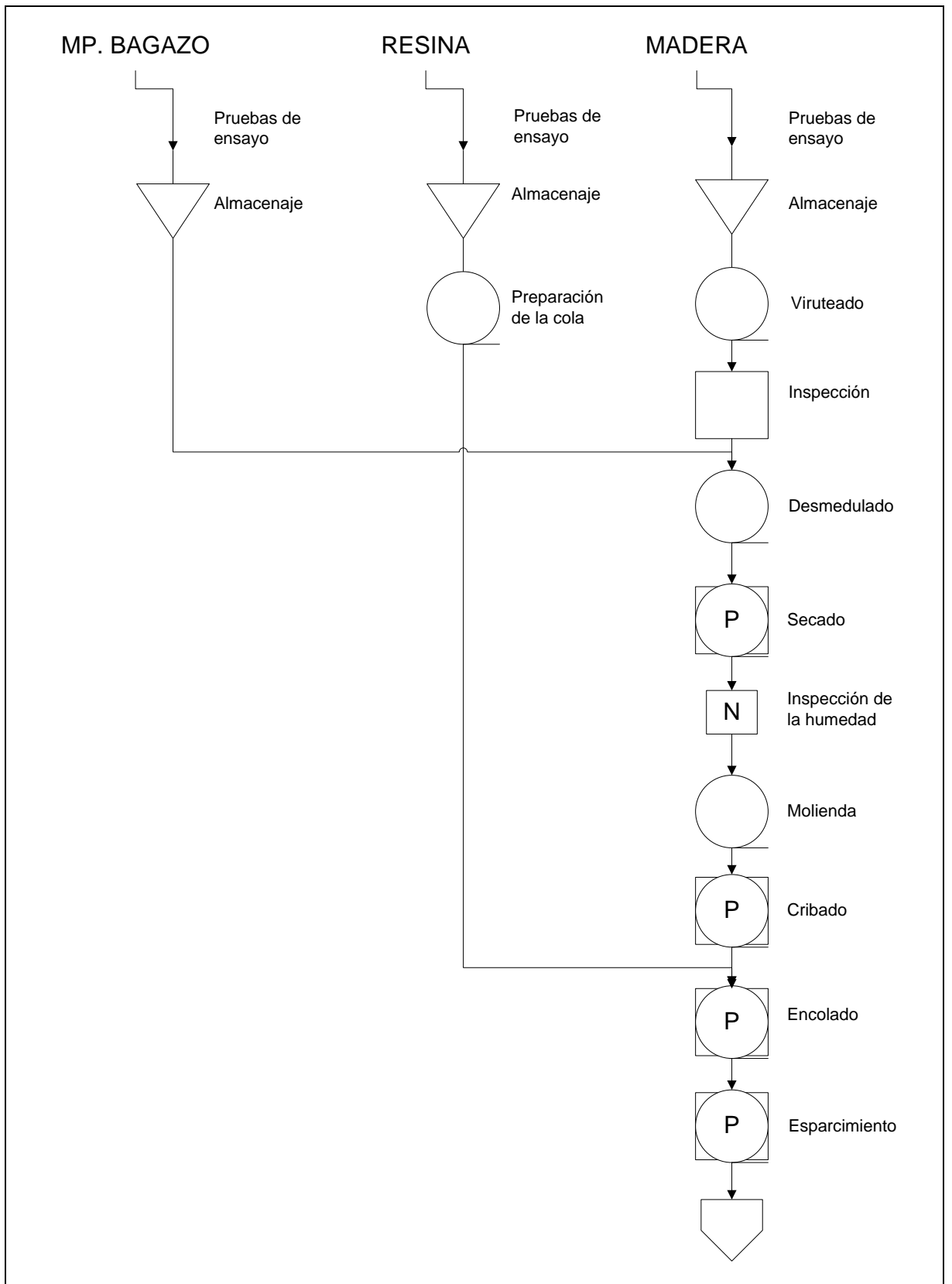
En el Cuadro N° 17 que se muestra, se aprecia el diagrama de compras de la empresa TAPESA.

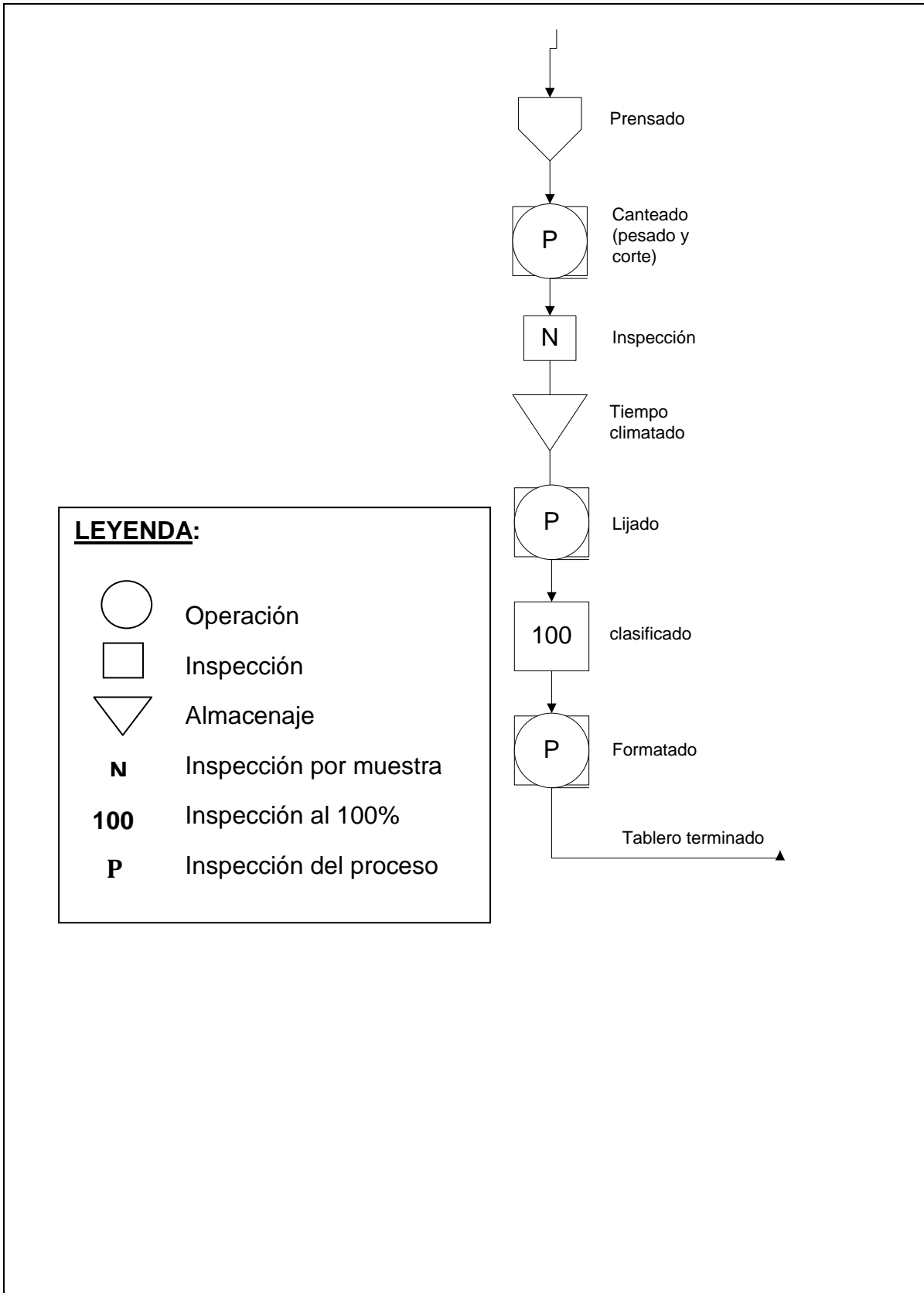
Diagrama N° 21: Diagrama pictórico del proceso



Fuente: Elaboración Propia

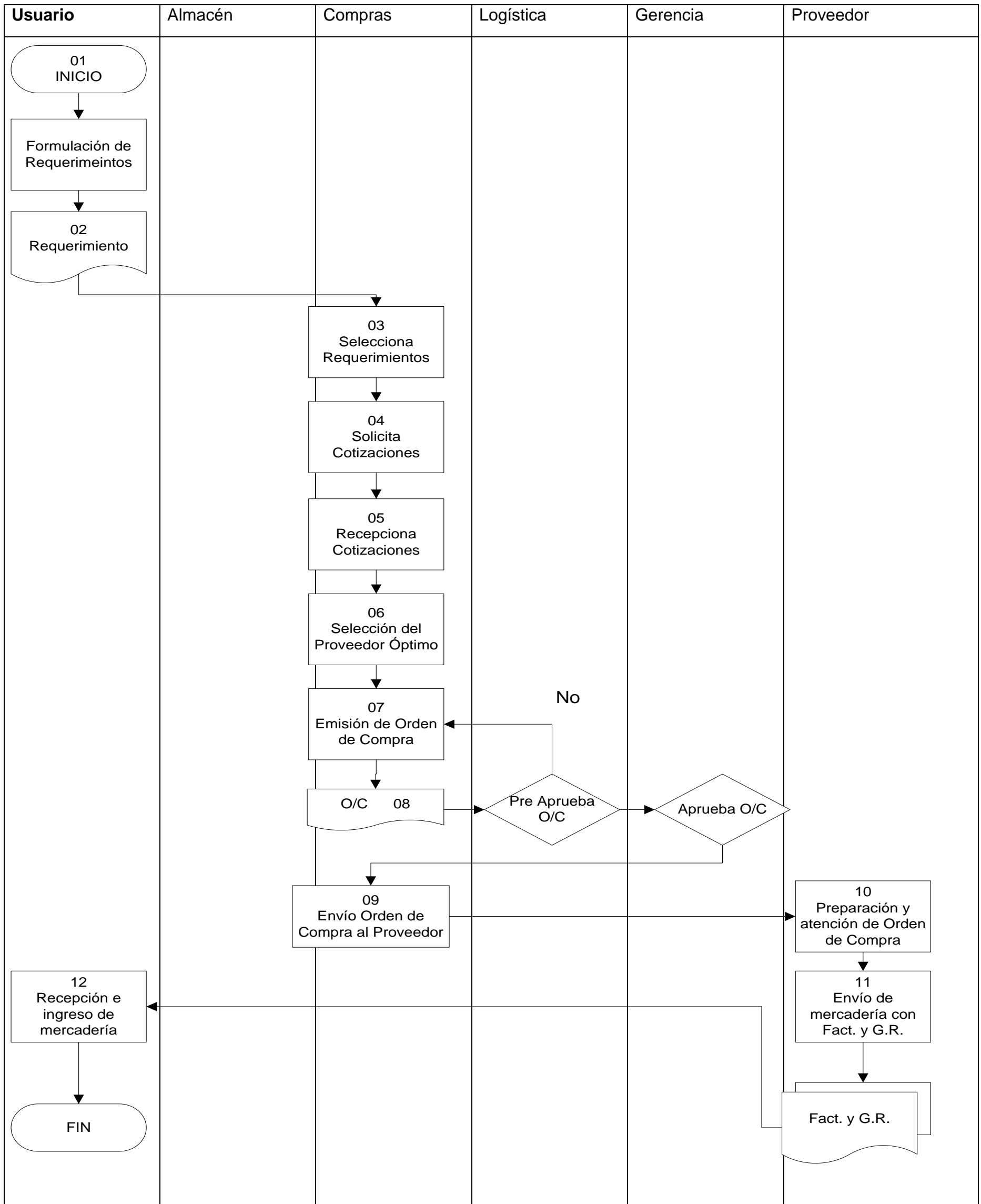
Diagrama N°22: Diagrama de Operaciones





Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 17: Proceso de Compras Local



Fuente: Elaboración Propia.

3.2.4. Análisis de Proceso

Diagrama de Operaciones

a) Almacenamiento:

En almacén se encuentran los insumos y materias primas de Tableros Peruanos, los mismos que deben ingresar bajo los lineamientos establecidos. Asimismo, están los trozos de pino y eucalipto en chips, cortadas por la maquina llamada chipeadora.

b) Desmedulado y Viruteado:

Se elimina parcialmente la médula para incrementar el contenido de la fibra útil del bagazo que se suministra a la industria de derivados.

Los chips se convierten en viruta; por medio de 48 cuchillas que llegan al material y caen a los aros viruteadores donde cortan a los chips mediante presión. Las virutas caen a un sistema de transportes llamado DKF que son una especie de paletas que lo llevan a un silo de almacenamiento de virutas, por ahora virutas húmedas con un 75 a 100 % de humedad en base seca

c) Secado:

La línea agro fibra trabaja netamente con lo que es el bagazo, un garrón frontal por la parte posterior alimenta de bagazo a la piscina agro fibra; esta va arrastrar el bagazo hacia una faja horizontal; luego a una inclina y cae al molino; que va reducir el tamaño de la fibra, para tener una buena elaboración del tablero.

d) Molienda:

El bagazo impacta en las muelas del molino, hay dos superiores y dos inferiores las cuales se cambian al mes; con ayuda de una especie de martillos aproximadamente 200, es mediante proceso de impacto de la fibra contra las muelas del molino se reducen las trozas y así termina el grupo 100.

e) Clasificación:

Antes de apilar la madera aserrada para su almacenamiento, se suele inspeccionar para detectar los posibles defectos que pueden haberse producido durante el proceso de secado, como puntas agrietadas, nudos sueltos, etc., que podrán eliminarse con el recortado, incrementando así su valor.

f) Encolado:

Consiste en aplicar la cola, en una de las caras, con una maquina encoladora que generalmente consta de un rodillo aplicador. Las láminas se ensamblan una sobre otra en capas. Es necesario establecer las condiciones, para que a través de un control volumétrico se realice la preparación de colas; a partir de las resinas ureicas o ureamelamínicas e insumos; de acuerdo a las recetas de Cola, según tipo de tablero a fabricar

g) Esparcido:

Las máquinas esparcidoras están equipadas para esparcir la fibra encolada sobre las bandejas. La fibra encolada de CE y CI es transportada por bandas transportadoras y tornillos sinfín para ser descargadas en las esparcidoras cuyo principio es una combinación de dosificación de peso y volumen para la formación de una torta uniforme de fibras encoladas de bagazo y madera, que a su vez serán depositadas en las bandejas que se desplazan de ida y vuelta. Este sistema garantiza una estructura completamente simétrica del tablero. Con la proporción pesada y velocidad de la vía de esparcimiento se ajustan el rendimiento, espesor y peso específico del tablero.

h) Prensado:

Una vez que la banda traslada la torta hacia la estación de prensado, la parte fuera de la pre-prensa es cortada por la Sierra separadora de colchón por medio de un sistema de

aspiración que le da a la torta el largo en bruto. La torta cortada al largo del tablero en bruto es sometida a un prensado con el objeto de compactar, reducir el tiempo y facilitar la operación de prensado en caliente. Luego la torta compactada se desplaza hacia la Prensa donde se someterá a presión, temperatura a un tiempo determinado, obteniéndose un tablero con características diseñadas. El proceso de prensado está controlado por un sistema hidráulico y térmico de control automático con parámetros de producción definidos.

i) Canteado:

La madera, al salir elaborada del aserradero, sale derecha, pero durante el proceso de secado, tiende a encogerse, torcer y contraerse. Debido a este proceso natural, al llegar el momento de la elaboración, la madera llega con sus bordes o cantos dispares. Es por este motivo, que se realiza el canteado a la madera, y que consiste en dejar un canto o una cara, o ambos rectos para poder dimensionar la madera, a la medida que el producto o el cliente lo necesite.

j) Climatización:

Proceso para que un tablero se pueda enchapar y lijar tiene que tener una humedad de 8 a 9 %

k) Lijado:

Proceso de eliminación de las irregularidades superficiales del tablero, y sirve para calibrar en grueso.

Permite calificar y definir la calidad del tablero lijado según la apreciación visual de la superficie en ambas caras, bordes y aristas de los tableros, valiéndose del Volteador de tableros, las Mesas de Clasificación, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas de Producto Estándar, Especificaciones Técnicas de Producto No Estándar, así como la Matriz de Control de Producto No Conforme y la Clasificación por defectos.

l) Formateado:

Obtener un producto en la Unidad de Transformación (UT) con formato especial que las líneas de producción, realizando los controles y las verificaciones respectivas con la finalidad de cumplir las especificaciones proporcionadas por el cliente o las establecidas por TAPESA. Además, el operador responsable del corte verifica la cantidad, calidad y formato del lote para el inicio de sus operaciones, informando de cualquier no conformidad al área de Calidad.

m) Almacén y Embalaje:

Las pilas de tableros transformados serán apiladas según la Matriz de Conservación de Producto y se embalarán en pallets.

3.2.4.1. Diagrama de Compras

A través del siguiente Cuadro se detallará el tiempo de cada proceso que involucra el diagrama de compras.

Cuadro N° 18: Tiempos de Proceso de compra

Nº	ACCIÓN	TIEMPO
01	Formulación del requerimiento.	4 min
02	Requerimiento.	2 min
03	Selecciona requerimientos.	12 min
04	Solicita cotización (03 proveedores como mínimo).	15 min
05	Recepción de cotización.	150 min
06	Selección del proveedor óptimo.	18 min
07	Emisión de orden de compra.	10 min
08	V ^o B ^o del O/C : <input type="checkbox"/> Proveniente de Logística <input type="checkbox"/> Proveniente de Gerencia	16 min
09	Envío de orden de compra al proveedor.	10 min
10	Preparación y atención de la OC	20 min
11	Envío de mercadería con Factura y G.R.	110 min
12	Recepción e ingreso de mercadería.	105 min
	TOTAL	472 min

Fuente: Elaboración Propia

a) Requerimiento

- Verificar disponibilidad en nuestro almacén. Stock disponible vía sistema.
- Los usuarios de las diversas áreas funcionales de la empresa hacen ingreso de sus requerimientos aprobados a través del módulo Creación de Solicitud de Pedidos del sistema informático basados en el presupuesto anual.

- Para el caso de compras de emergencia, el usuario deberá indicarlo en la solicitud de pedido y a la vez emitirá un correo sustentatorio de la emergencia.
- b) Emisión de pedidos de materiales o servicios
 - Personal de Planificación de Compras determina los precios de los productos y servicios (cuya adquisición se dé en el mercado nacional) requeridos por las diversas áreas funcionales considerando la estadística de precios del sistema informático y/o las cotizaciones remitidas por los proveedores vía fax o correo electrónico efectuadas para tal fin. En caso de requerimientos de emergencia de productos críticos o cuando se mantienen los precios de los productos, se puede prescindir de las cotizaciones tomando como sustento el último precio.
 - Con estos precios se procede a emitir los pedidos de materiales y/o servicio a través del sistema informático.
- c) Liberación de pedidos de materiales o servicios
 - Los niveles de liberación de los pedidos de materiales y/o servicios son:
 - ✓ Primera Liberación: Jefe de Logística, Almacén y Distribución.
 - ✓ Segunda Liberación: Gerente de Administración y Finanzas.
 - ✓ Tercera liberación: Gerencia General.
 - Una vez liberados los pedidos estos serán enviados bajo las siguientes modalidades:
 - ✓ Impresa por el personal de Planificación de Compras, si es entregada en forma física o vía fax.
 - ✓ Si es remitido por correo electrónico se adjuntará el print del pedido liberado y/o en PDF escaneada.
 - Para el caso de pedidos de servicio solicitado por Mantenimiento, una vez concluido el servicio éstos

deben contar con la conformidad del Jefe de esta área funcional visando la factura correspondiente y generando en el sistema la Hoja de Entrada de Servicio, para el caso de servicios de mayor envergadura la conformidad será a través del Acta de Recepción y conformidad, así como del visado de la factura correspondiente.

- d) Seguimiento a los pedidos de materiales o servicios
 - El personal de Planificación de Compras coordinará con el proveedor para que la entrega de los productos adquiridos se haga en las instalaciones de nuestra empresa.
 - El personal de Planificación de Compras realiza el seguimiento y/o monitoreo de los pedidos de materiales y/o servicios vía sistema informático hasta confirmar la llegada de la mercadería las instalaciones de nuestra empresa y su ingreso al almacén según Ingreso de Materias Primas, Materiales e Insumos al Almacén.

3.3 Identificación del problema e indicadores actuales

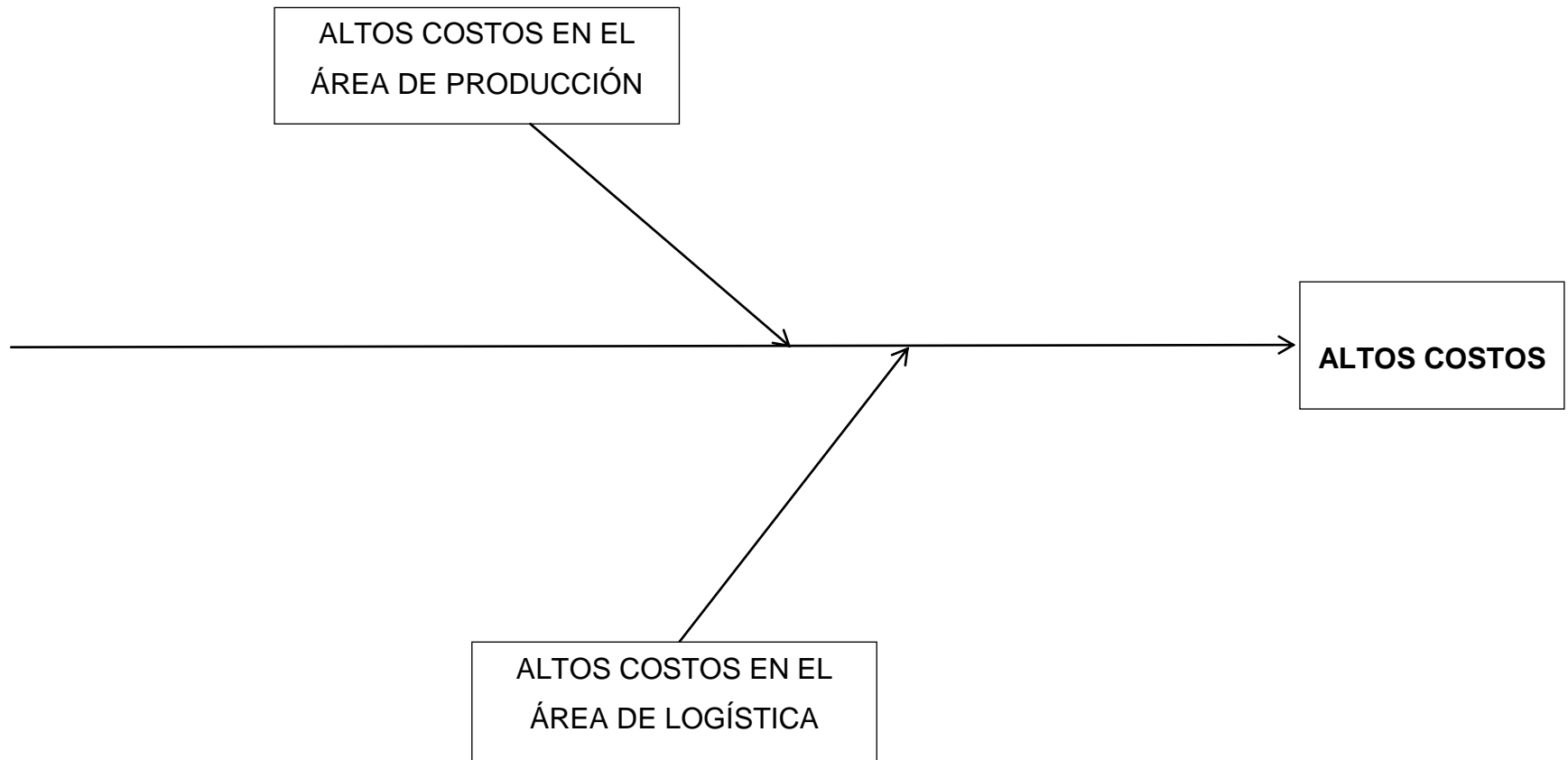
3.3.1. Diagrama Ishikawa

La problemática de la Empresa Tableros Peruanos S.A. se representa en el diagrama de Ishikawa N°23, N°24 y N°25.

3.3.2. Matriz de Priorización

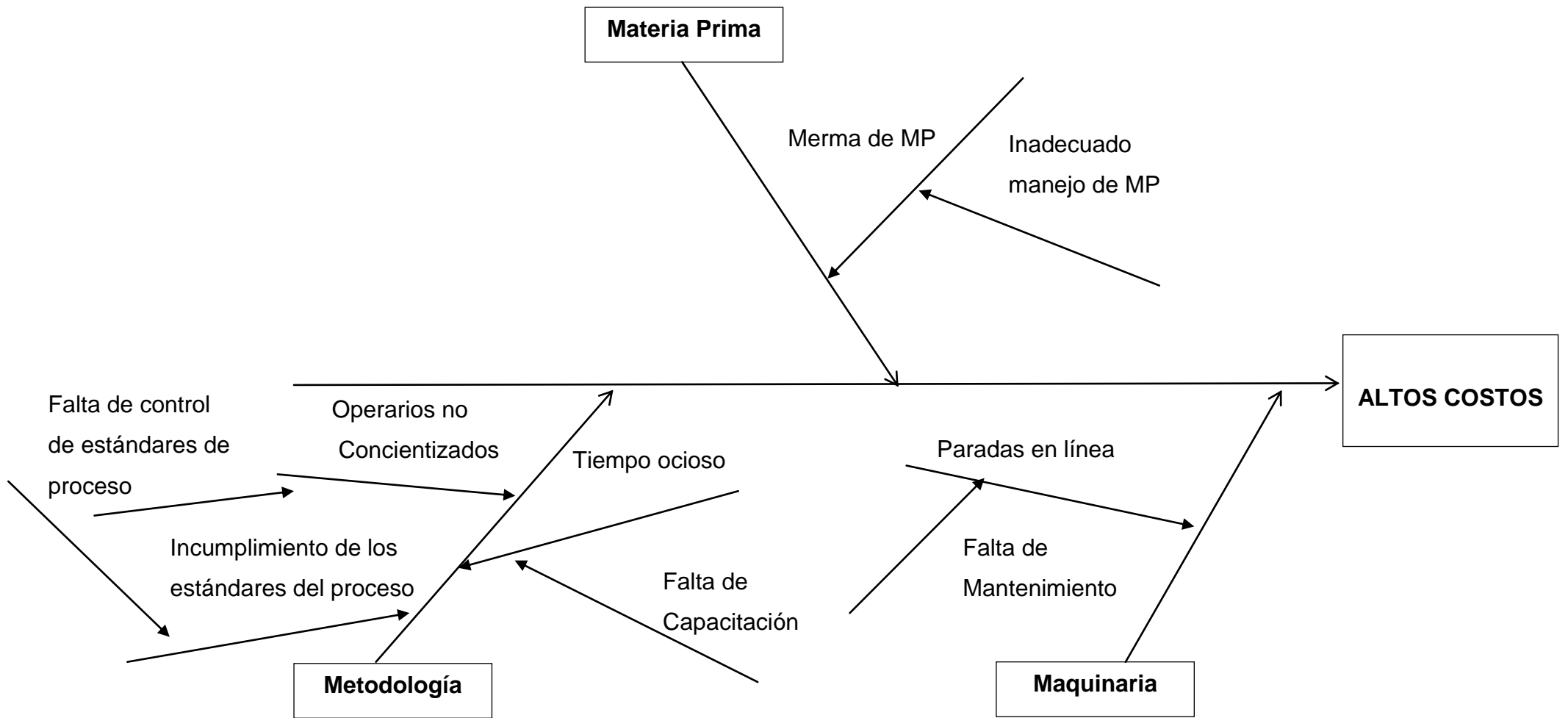
Se evaluaron las causas mediante encuestas para establecer un orden de prioridad y atacar a las causas más importantes, y se representa en el siguiente Cuadro N°19

Diagrama N° 23: Problemática General



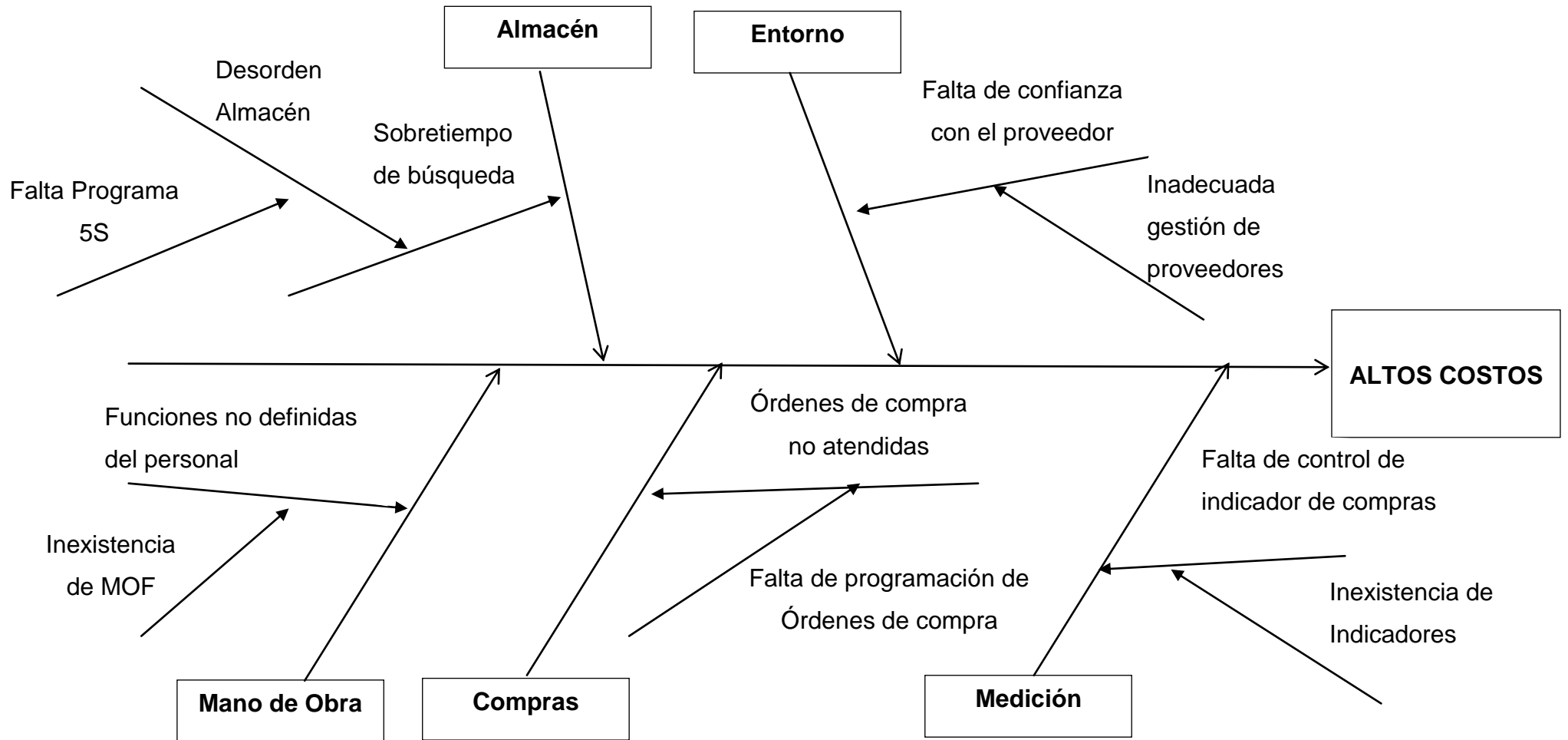
Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama N° 24: Problemática del área de Producción



Fuente: Elaboración Propia.

Diagrama N° 25: Problemática del área de Logística



Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 19: Matriz de Priorización para la empresa Tableros Peruanos S.A

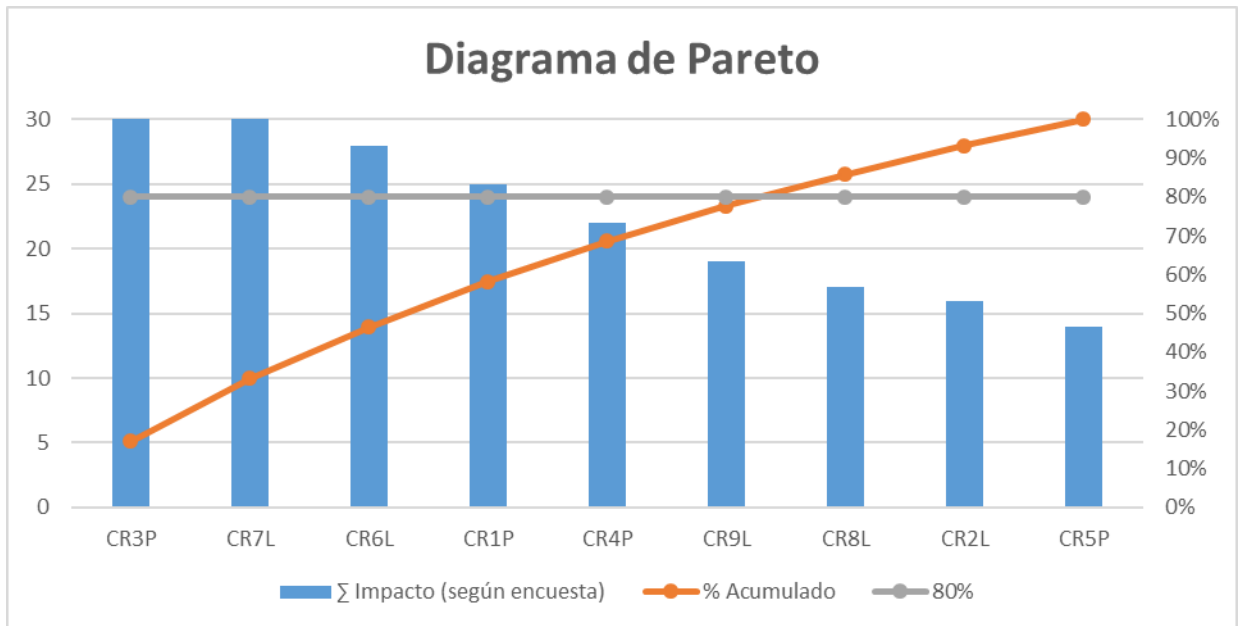
ENCUESTADO / CAUSAS RAÍCES		MANO DE OBRA		MATERIA PRIMA	METODOLOGIA	MAQUINARIA	ENTORNO	COMPRAS	MEDICION	ALMACEN
		CR1P	CR2L	CR3P	CR4P	CR5P	CR6L	CR7L	CR8L	CR9L
		Falta de Capacitación	Inexistencia de MOF	Inadecuado manejo de Materia Prima	Falta de conocimiento de procesos	Falta de Mantenimiento	Inadecuada gestión de proveedores	Falta de programación en las órdenes de compra	Inexistencia de Indicadores	Falta programa 5S
PRODUCCIÓN	ESPINOZA VILLANUEVA NICOLAS DIONICIO	2	1	3	2	1	2	2	2	1
	ARANA LESCANO CARLOS ENRIQUE	2	1	2	2	1	3	3	1	2
	ROCCA SAAVEDRA RENZO AARON	3	1	4	1	2	2	2	2	1
	RODRIGUEZ SIFUENTES WILDER ARTURO	2	2	3	3	1	3	2	1	2
	GAMBOA RODRIGUEZ KARLA	2	1	4	1	1	2	4	2	2
LOGÍSTICA	ALFARO ROSAS JORGE LUIS	1	2	3	2	1	1	3	1	1
	LOPEZ SANTANDER LIONEL IVAN	2	1	2	1	1	2	4	1	2
	BOCANEGRA RISCO CARLA ADELINA	2	1	4	2	1	3	2	1	1
	VILLAR SAAVEDRA URSULA BETINA	2	2	3	3	1	2	3	2	2
	ZAPATA BECERRA MONICA LOURDES	2	1	2	2	2	3	3	1	1
CONTROL DE CALIDAD	PLASENCIA GARCIA CRISTIAN ORLANDO	3	2	3	1	1	2	2	2	2
	RODRIGUEZ ASMAT LUIS ALBERTO	2	1	3	2	1	3	4	1	2
Calificación Total		25	16	36	22	14	28	34	17	19

Fuente: Elaboración Propia

3.3.3. Diagrama de Pareto

Según la matriz de priorización se determinó las causas más importantes y las cuales se buscará dar solución, a continuación, se muestra la clasificación según el diagrama Pareto donde el 80% se considerará relevante.

Diagrama N°26: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración Propia

3.3.4. Matriz de Indicadores

Según las causas elegidas previamente se elaboró el tablero de control de indicadores tanto para las causas de Producción como para las de Logística.

Cuadro N° 20: Matriz de Indicadores

CAUSA RAÍZ	DESCRIPCION	INDICADOR	FORMULA	ACTUAL	META	HERRAMIENTA
CR1P	Falta de Capacitación	Productividad de operarios	Número de tableros al mes / número de operarios	1,003.64	1,104.01	Plan de Capacitación
CR3P	Inadecuado manejo de materia prima	Sobreutilización de materia prima	Kilogramos reales de materia prima / Kilogramos estándar de materia prima	1.0053	1.00	MRP (Formato de control)
CR4P	Falta de control de estándares de proceso	Tiempo estándar	Minutos / Unidad	17.40	17.28	Estudio de Tiempos + Estandarización de Procesos
CR6L	Inadecuada gestión de proveedores	% Cumplimiento de proveedores	Número de pedidos atendidos a tiempo * 100% / Número total de pedidos	80.42%	90.42%	Gestión de Proveedores
CR7L	Falta de programación en las órdenes de compra	% Pedidos generados correctamente	Número de requerimientos generados sin problemas*100 % / Número total de requerimientos generados	72.00%	82.00%	Poka Yoke
CR9L	Falta programa 5S	% Tiempo de búsqueda de documentación	Tiempo de búsqueda de documentación *100% / Tiempo total por turno	3.13%	1.57%	5 S

Fuente: Elaboración Propia

Análisis de causas raíces-Producción

- Mano de obra

CR1P.Falta de capacitación

En la empresa Tableros Peruanos quienes producen una gran variedad de tipos de madera, tienen en sus interiores varios trabajadores involucrados muy estrechamente con los procesos, a los cuales se les ha realizado un cercano y detenido seguimiento, ya que se sabe que al no saber actuar ante algunas circunstancias puede repercutir a los errores no deseados, esto al mismo tiempo pueden traer costos a la producción y por ende baja productividad.

Actualmente, se estima que un operario produce 1,003.64 tableros en el mes, el cual es un indicador muy bajo. Además, según información proporcionada por la empresa, de los 15 operarios de un turno del área de producción, 5 de ellos están capacitados y los 10 restantes no lo están. Por ende, la falta de capacitaciones al personal, las mismas que afectan la productividad y calidad de los productos.

Cuadro N° 21: Productividad de Operario antes de la propuesta

Producción de tableros al mes	45,164 unidades/Línea 1
N° de operarios en 1 turno	15
Productividad	1,003.64

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N° 22: Producción de Trabajadores

Situación	N° de Trabajadores	Producción Real (Unidades/mes)	Producción Esperada (Unidades/mes)
Real	5 capacitados	4,363.00	4,363.00
	10 no capacitados	6,240.00	6,864.00
Esperada	15 capacitados		11,227.00

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°23: Productividad Situación Actual vs Situación Esperada de
Tableros Peruanos S.A.C

Situación	N° de Trabajadores	Sueldo Mensual	Producción (Unidades/mes)	Productividad	Costo
Real	45	S/. 900	33,681.00	0.831629	1.202458
Esperada	45	S/. 900	39,267.00	0.969556	1.031400

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°24: Ahorro promedio de Mano de obra

Situación	Producción (Unidades/mes)	Costo	Costo de mano de obra
Real	39,267.00	1.202458	S/. 47,216.93
Esperado	39,267.00	1.031400	S/. 40,500.00

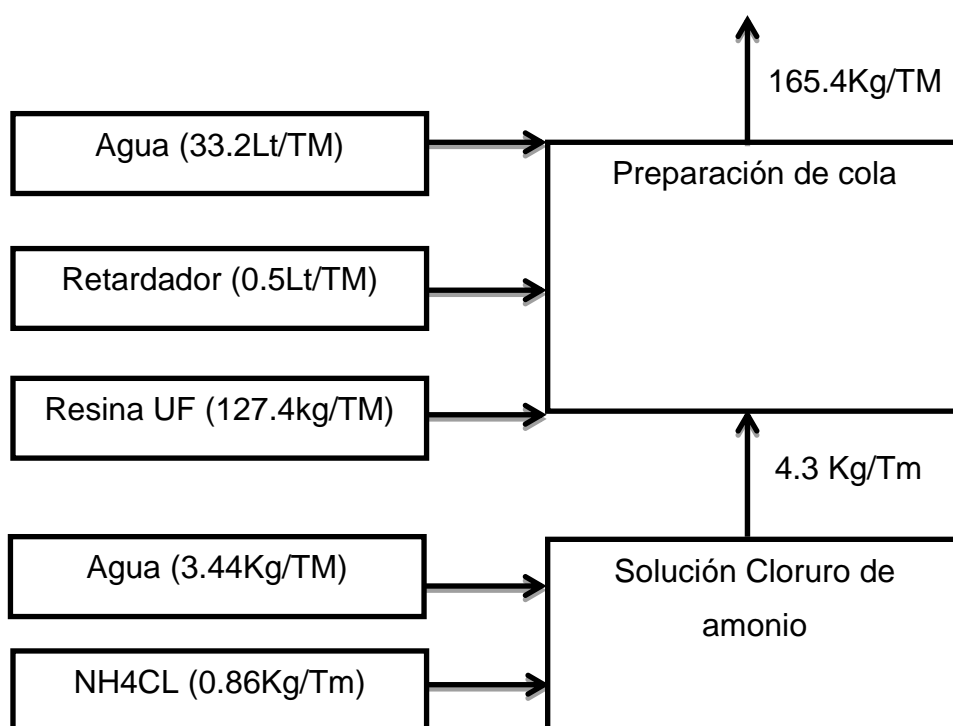
Fuente: Elaboración Propia

- **Materia Prima**

CR3P. Inadecuado manejo de materia prima

También tenemos que tener en cuenta que los operarios del área de producción deben tener mucho cuidado al momento de verter las cantidades de insumos necesarias o estandarizadas, ya que al echar en exceso provocaría ineficiencias en los procesos, es decir gastar más de lo necesario o no hacer un buen uso de los recursos para llegar a la obtención o producción final del producto; igualmente al echar cantidades inferiores a lo normal provocará en no darles las características de un material de alta calidad, repercutiendo esto a los reclamos o descontentos de nuestros clientes, como también la generación de costos. A continuación, se observa las cantidades estándar de insumos por tonelada en el proceso de encolado de la capa externa (Diagrama N°27)

Diagrama N°27: Insumos por tonelada en el proceso de encolado



Fuente: Tableros Peruanos S.A.C

A continuación, en el Cuadro N°25 se observa las cantidades reales de insumos que se utilizó para una producción de 2500 Toneladas en el proceso de encolado de la capa externa en el mes de Enero del 2016

Cuadro N°25: Insumo Real utilizados en el proceso de encolado para CE

Insumos	Cantidad Real en kilogramos de insumos por tonelada de producción (kg/tn)	Toneladas de producción al mes (TN/Mes)	Cantidad Real en kilogramos de insumos al mes (kg / mes)	Costo	Costo Total
Resina (UF)	127.93	2500.00	319825	S/. 1.88	S/. 601,271.0
Endurecedor (NH4Cl)	0.868	2500.00	2170	S/. 0.42	S/. 911.4
Retardador (NH3)	0.5088	2500.00	1272	S/. 1.30	S/. 1,653.6
Agua	36.968	2500.00	92420	S/. 2.85	S/. 263,397.0
Total	166.2748	2500.00	415687	S/. 6.45	S/. 867,233.0

Fuente: Tableros Peruanos S.A.C

Cuadro N°26: Indicador de Sobreutilización de Materia Prima

Cantidad Real en kilogramos de insumos al mes (kg / mes)	415,687
Cantidad estándar de kilogramos de insumos al mes (kg/mes)	413,500
Indicador de sobreutilización de Materia Prima	1.0053

Fuente: Elaboración Propia

A partir de estos resultados se puede observar que el 0.53% o 2,187 kg de todos estos insumos se ha perdido en el proceso de encolado trayendo elevados costos de producción.

- **Metodología**

CR4P. Falta de control de estándares de proceso

Existe un incumplimiento de los tiempos en el proceso de encolado, en la empresa Tableros Peruanos, debido al desconocimiento y a la inexperiencia que presentan algunos trabajadores del área de producción UP N°1, por ende, existe incumplimiento de los estándares de proceso en la empresa Tableros Peruanos debido a una inadecuada planificación de los pedidos de materiales e insumos que se requieren en el proceso, se observa que desarrollan forzosamente un producto diferente al estándar. Es decir, vierten más de un material que se tiene para cubrir el material faltante.

A continuación, se muestra el cuadro del tiempo estándar, después de haber aplicado un estudio de tiempos.

Cuadro N°27: Tiempo estándar antes de la propuesta:

Operación: Proceso de encolado								
Nº	Actividades	vez 1	vez 2	vez 3	vez 4	vez 5	h=	5%
1	Preparación de cloruro de amonio	4.21	4.53	5.48	4.12	4.96	z=	1.96
2	Preparación de la cola	8.87	9.46	9.47	8.16	9.14	x=	15.96
3	Encolado de partículas	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76	s=	1.0253536
4	Esparcido de partículas encolada	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76		
5	Formación del colchón	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76		
	Tiempo Total en minutos	15.36	16.27	17.23	14.56	16.38		
								2.51841234
							N	6.34240074

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°28: Tiempo estándar en el proceso de encolado.

Fecha: 11/10/2016		TABLEROS PERUANOS S. A								
Tiempo de observación: 20 min										
Observador: Milagros Medina		Proceso de Encolado								
Número de observaciones	Número aleatorios	Evaluación del desempeño observado								
		elemento 1	elemento 2	elemento 3	elemento 4	elemento 5	SSHH	búsqueda de materiales	hidratación	inactividad
1		95								
2		100								
3			90							
4				95						
5					100					
6						100				
Total de tasas		195	90	95	100	100	0	0	0	0
Total número de observación		2	1	1	1	1	0	0	0	0
						Total N°	6			
						Total calific	580			

Fuente: Elaboración Propia

Después de haber realizado el estudio de tiempos, se obtuvieron los siguientes resultados, los cuales fueron calculados con las siguientes fórmulas:

$$\text{Tiempo Total Observado} = \frac{15 * 6}{1 * 6} = 15.00 \text{ min}$$

$$\text{Tiempo Normal} = \frac{25 * 580}{6 * 100} = 14.50 \text{ min}$$

$$\text{Tiempo Estándar} = 14.50 * (1 + 0.2) = 17.40 \text{ min}$$

Se obtuvo un tiempo estándar de 17.40 minutos, en el proceso de encolado.

A continuación, se presenta las distintas cantidades de materia prima utilizadas para el mes de febrero en una tonelada de producción versus las cantidades estándares en el Cuadro N°29

Cuadro N° 29: Porcentaje de material estándar vs material real

Requerimientos de materia prima principal				
MP	Cantidad Estándar (kg)	Cantidad Estándar (%)	Cantidad Real (kg)	Cantidad Real (%)
Madera (kg/TN)	370	37%	150	15%
Resina (kg/TN)	127	13%	250	25%
Bagazo (kg/TN)	500	50%	600	60%
	1000		1000	

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente Cuadro N°30 se evaluará el impacto económico que tiene el verter cantidades diferentes al estándar.

Cuadro N°30: Costos por incumplimiento del estándar

Materia prima	Costo por tonelada	Costo (kg)	Cantidad real	Costo total
Madera	S/. 1,896	S/. 2	150	S/. 284.50
Resina	S/. 8,418	S/. 8	250	S/. 2,104.70
Bagazo	S/. 964	S/. 1	600	S/. 578.66
COSTO TOTAL (CANTIDADES REALES)				S/. 2,967.86

Fuente: Elaboración Propia

Se llega a la conclusión que por incumplimiento de las cantidades estándar se percibe una pérdida de S/.711.32 soles por tonelada de producción.

Análisis de causas raíces-Logística

- Almacén

CR9L. Falta de Programa 5S

La falta de orden en la documentación del área de almacén de la empresa, es un aspecto que repercute de manera negativa en el proceso logístico, es así que se muestra la mala ubicación de la documentación, retrasando las actividades programadas en el día. (Ver Figura N° 01)

Por medio, de la herramienta de muestreo, se realizaron 18 observaciones, las cuales consistieron en tomar tiempos para la búsqueda de documentos en el área de almacén. Posteriormente, se obtuvo un tiempo promedio de 15.01 min y el indicador de búsqueda de documentación tuvo un porcentaje de 3.13%

Figura N°01: Documentación sin archivadores



Fuente: Elaboración Propia

Figura N°02: Oficina de Almacén



Fuente: Elaboración Propia

Antes de realizar la propuesta de Programa 5S, se costeo la situación inicial, por ende, la empresa indicó que alrededor de 14 documentos, se solicitan en el primer turno, en el segundo 10 documentos y en el tercero 8 documentos. Además Tableros Peruanos, indicó que el tiempo requerido para la búsqueda de documentos debe ser máximo 5 minutos para evitar interferir en otras actividades del personal.

Cuadro N°31: Costo por falta de Programa 5S-1 Turno

Tiempos	Tiempo de búsqueda de documento (Min)	Turno 1: 14 doc	Tiempo Mensual (Min)	Sueldo Mensual	Costo por búsqueda mensual
Estándar Real	15.01	210.14	6304.2	S/.1,500.00	S/. 656.69
Requerido	5.00	70	2100	S/.1,500.00	S/. 218.75

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°32: Costo por falta de Programa 5S-2 Turno

Tiempos	Tiempo de búsqueda de documento (Min)	Turno 2: 10 doc	Tiempo Mensual (Min)	Sueldo Mensual	Costo por búsqueda mensual
Estándar Real	15.01	150.1	4503	S/.1,500.00	S/. 469.06
Requerido	5.00	50	1500	S/.1,500.00	S/. 156.25

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°33: Costo por falta de Programa 5S-3 Turno

Tiempos	Tiempo de búsqueda de documento (Min)	Turno 3: 8 doc	Tiempo Mensual (Min)	Sueldo Mensual	Costo por búsqueda mensual
Estándar Real	15.01	120.08	3602.4	S/.1,500.00	S/. 375.25
Requerido	5.00	40	1200	S/.1,500.00	S/. 125.00

Fuente: Elaboración Propia

El costo total por la falta de programa 5S es alrededor de S/.1501.00, pero la empresa requiere que el encargado emplee como máximo 5 minutos en la búsqueda de documentos, los mismos que implican un costo requerido de S/.500.00.

Cuadro N°34: Costo Total por falta de Programa 5s-Antes de Propuesta

Costo Total	
Total Real antes de Propuesta	S/. 1,501.00
Total Requerido antes de Propuesta	S/. 500.00

Fuente: Elaboración Propia

- **Entorno**

CR6L. Inadecuada Gestión de Proveedores

En el área de compras de la empresa Tableros Peruanos S.A. presenta como sus debilidades la falta de confianza con el proveedor.

Este problema se presenta debido a que existen algunos proveedores que no cumplen con abastecer las materias primas o materiales perjudicando de manera directa al cliente interno (Producción), retrasando la producción y causando un desnivel en la programación del área. Por ende, a través de un registro, mostraremos una lista de pedidos de materiales solicitados por la línea de producción 1, a diversos proveedores de la empresa Tableros Peruanos S.A

Se concluye que el 82.67% del total de pedidos son atendidos en la línea de producción 1.

Asimismo, se costeo la situación actual de la gestión de proveedores, hallando la utilidad por medio de la totalidad de los materiales no atendidos.

Cuadro N°35: Datos para hallar la utilidad de UP1

COSTO MATERIALES NO ATENDIDOS	S/. 17,287.34
COSTO DE PRODUCIR TABLA	S/. 48.00
PRECIO DE VENTA	S/. 60.00

Fuente: Elaboración Propia

Luego, se obtuvo la cantidad de tableros de madera, en base a la totalidad de materiales no atendidos.

Cuadro N°36: Cantidad de tableros obtenidos

N° de tableros	360.15
Redondeo Tableros	361.00

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, se obtuvo una utilidad de S/3,758.26, por medio del ingreso y los costos de mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación.

Cuadro N°37: Utilidad antes de Propuesta

INGRESO	S/. 21,660.00
MOD 3 TURNOS	S/. 292.41
CIF	S/. 281.33
UTILIDAD antes de propuesta	S/. 3,758.26

Fuente: Elaboración Propia

- Compras

CR7L. Falta de programación de las Órdenes de Compras

La falta de programación en las órdenes de compra, conlleva a que los usuarios de las diversas áreas de la empresa, ingresan de manera incorrecta o errada los códigos SAP al momento de llenar el formulario de requerimiento de compras, el problema radica en que no existe una alerta al momento de la digitalización de los códigos y por ende, llega un producto o material que no corresponde, ya que, un error en uno de los dígitos de los códigos origina grandes pérdidas para Tableros Peruanos S.A.

Por medio, de un análisis de los requerimientos, se determinó que el 80.08% del total de requerimientos mensuales por parte de los usuarios, son generados de manera correcta, es decir, se solicita un producto y llega a la empresa el producto requerido, y lo restante son requerimientos errados, ya que, por error humano, los usuarios digitan el código SAP en el formulario de manera incorrecta.

También, se obtuvo una data correspondiente a los requerimientos erróneos en las tres líneas de producción de la empresa para hallar el 80.08% y obtener el costo de re digitación y el de tiempo ocioso de los operarios de las líneas de producción.

Cuadro N°38: Órdenes de Compras correctas

Total requerimientos	492
Requerimientos correctos	394
Indicador (%)	80.08%

Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvo el costo de re digitación, por cada orden de compra que indique error, por cada línea productiva, cabe resaltar que la empresa indicó que para ingresar el requerimiento tienen un tiempo de demora de 20 minutos por cada orden de compra.

Cuadro N°39: Costo por Re digitación de OC en las líneas de Producción

Costo por Redigitación Mensual Línea UP1				
Número de OC erradas al mes	Min por OC	Tiempo mensual	Sueldo Mensual	Costo por Redigitación
28	20	560	S/. 1,500.00	S/. 58.33
Costo por Redigitación Mensual Línea UP2				
31	20	620	S/. 1,500.00	S/. 64.58
Costo por Redigitación Mensual Línea UP3				
39	20	780	S/. 1,500.00	S/. 81.25
			Total	S/. 204.17

Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvo el costo por tiempo ocioso, en las líneas de producción, cabe resaltar que la empresa brindo la totalidad de tiempo por línea productiva, y el sueldo de los operarios, para obtener el costo perdido. Es necesario tener en cuenta que dicho costo es en base a la totalidad de órdenes de compra erradas en el mes. A continuación, se muestra los tiempos ociosos de las tres líneas de producción de Tableros Peruanos S.A

Cuadro N°40: Costo por Tiempo ocioso-UP1

COSTO POR TIEMPO OCIOSO Línea UP1			
Tiempo ocioso (turno)	Tiempo Mensual(min)	Sueldo Mensual	Costo por tiempo
1	1500	S/. 900.00	S/. 93.75
2	970	S/. 900.00	S/. 60.63
3	890	S/. 900.00	S/. 55.63
Total			S/. 210.00

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°41: Costo por Tiempo ocioso-UP2

COSTO POR TIEMPO OCIOSO Línea UP2			
Tiempo ocioso (turno)	Tiempo Mensual(min)	Sueldo Mensual	Costo por tiempo
1	1600	S/. 900.00	S/. 100.00
2	1200	S/. 900.00	S/. 75.00
3	920	S/. 900.00	S/. 57.50
Total			S/. 232.50

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°42: Costo por Tiempo ocioso-UP3

COSTO POR TIEMPO OCIOSO Línea UP3			
Tiempo ocioso (turno)	Tiempo Mensual(min)	Sueldo Mensual	Costo por tiempo
1	1800	S/. 900.00	S/. 112.50
2	1900	S/. 900.00	S/. 118.75
3	980	S/. 900.00	S/. 61.25
Total			S/. 292.50

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, los costos totales por la falta de programación de las órdenes de compra ascienden a S/. 939.17 como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N°43: Costo Total por Falta de Programación de OC

Costo Total por falta de programación de OC-Antes de Propuesta	
Costo Total antes de propuesta	S/. 939.17

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 4

SOLUCIÓN PROPUESTA

Área de producción.

CR1P. Falta de Capacitación.

Pasos para programar las capacitaciones requeridas por el personal y mejorar la productividad.

El recurso más importante que disponen las empresas son sus empleados, puesto que es uno de los elementos más trascendentales en una empresa competitiva como lo es Tableros Peruanos S.A.

Lo que tiene que tener la empresa antes que todo es poseer una política bien definida de recursos humanos para que a partir de allí se desarrolle y tome en consideración todos los pasos que debe realizar dicha área.

A continuación, se detalla el plan de capacitación en la empresa Tableros Peruanos S.A.

1. Descripción y análisis de puestos del área productiva N° 1 de la empresa TAPESA S.A.

La empresa TAPESA S.A cuenta con los siguientes puestos de trabajo en la unidad productiva N°1: (Ver Cuadro N°44)

Cuadro N°44: Puestos de trabajo de la Línea Productiva N°01

Puesto	Número de personas
Jefe de la Unidad productiva N°1	1
Asistente de la UP N°1	1
Supervisor de la UP N°1	1
Operario de la Viruteadora	1
Operario de la Trituradora	1
Operario de la Molienda de mezcla Húmeda	1
Operario de la Secado Molienda y Cribado	1
Operario de la Encoladora	1
Operario de la Esparcidora	1
Operario de la Prensadora	1
Operario de la Prensa UP 1	1
Operario de la Lijadora	1
Operario de Formateado	6

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se desarrolla el análisis y descripción de solamente 5 puestos.

1.1. Descripción y Análisis del puesto del Jefe de la Unidad productiva N°01

Cuadro N°45: Descripción y Análisis del Gerente de Producción de la UP N°01

PUESTO		Gerente de Producción																
DEPARTAMENTO		Producción																
SECCIÓN		Producción																
SÍNTESIS DEL PUESTO (MISIÓN)		Liderar las operaciones productivas de la Unidad Productiva N°01 para contribuir al logro de los objetivos de la empresa; mediante la generación de un producto terminado de calidad estable al menor costo.																
AÑOS DE EXPERIENCIA		LABORAL	05 años	EN EL PUESTO	02 años	SIN EXPERIENCIA												
NIVEL EDUCATIVO		SECUNDARIA			DIPLOMADO/ ESPECIALIZACION			Administración y negocios. Gerencia de operaciones										
		TÉCNICO			ESTUDIO POSTGRADO													
		PROFESIONAL			Ingeniero industrial o Ingeniero Química													
FUNCIONES		FUNCIONES										Frec.	Tipo					
		Administrar eficaz y eficientemente los recursos asignados al proceso productivo de la Unidad Productiva N° 1 y establecer políticas y prácticas en su área para mantener la eficiencia máxima en la producción de tableros.										d	d y c					
		Cumplir con los objetivos establecidos, programas, políticas, normas y procedimientos aprobados por la Gerencia General.										d	D					
		Proponer a la Gerencia General innovaciones y proyectos que contribuyan a la mejora de las actividades empresariales										m	D					
		Programar y/o planificar el desenvolvimiento de la línea de acabado en función de la atención de los despachos.										s	a,c					
		Elaborar el Presupuesto Mensual del Departamento de Producción, y monitorear el cumplimiento de lo solicitado.										m	A					
		Elaborar un Informe quincenal y mensual, emitidos a la Gerencia General.										m	A					
		Cumplir con las normas de Calidad ISO 9001.										d	C					
		Cumplir con las normas internas de seguridad y salud en el trabajo.										d	C					
TIPO	<i>Ejec (e)</i>	<i>Análisis (a)</i>	<i>Dirección (d)</i>	<i>Control (c)</i>	<i>Apoyo (ap)</i>	PERIODICIDAD	Ocasión (o)	Diaria (d)	Semanal (s)	Mensual (m)	Annual(a)							
COMPETENCIAS		GENÉRICAS					GRADO	GENÉRICAS					GRADO					
		Adaptabilidad al cambio					A	Innovador					A					
		Capacidad de toma de decisiones					A	Creativo					A					
		Capacidad de trabajo bajo presión					A	Comunicativo					A					
		Proactivo					A											
		Capacidad de Iniciativa					A											
CONOCIMIENTOS, HABILIDADES DESTREZAS ESPECIFICAS							NIVEL MINIMO REQUERIDO											
							BASICO		INTERMEDIO		AVANZADO							
		Conocimiento del Know How de fabricación de tableros aglomerados.							X		X							
		Inglés Conocimiento de Office En conocimiento de procesos industriales y funcionamiento de máquinas									X X X							
RESPONSABILIDADES		Por manejo de documentos e información confidencial					SI											
		Por resultados					SI											
		Por equipos y materiales					SI											
		Por Dinero en efectivo					NO											
TAREAS DE APOYO A OTROS PUESTOS												INFORMAR	COLABORAR	CONTROLAR	ASESORAR	ASISTENCIA TECNICA	EVALUAR	CAPACITAR
		SUPERIORES		X														
		COLEGAS				X		X		X		X		X		X		
		COLABORADORES						X						X		X		
		CLIENTES		X														
		PROVEEDORES		X														
AUTONOMIA		LIMITADA				DIFICULTAD DE TRABAJO		ALTO										
ESFUERZO FISICO		BAJO				ESFUERZO MENTAL		INTERMEDIO										
CONDICIONES DEL MEDIO AMBIENTE		RIESGO QUÍMICO Uso correcto de las EPPs (mascarillas, botas, etc)				RELACION CON OTROS PUESTOS		ÁREA DE VENTAS. ÁREA DE LOGÍSTICA.										

Fuente: Elaboración Propia

1.2. Descripción y Análisis del puesto del Asistente de la Unidad productiva N°01

Cuadro N°46: Descripción y Análisis del Asistente de Producción de la UP N°01

PUESTO	Asistente de la Unidad Productiva N°01.											
DEPARTAMENTO	Producción											
SECCIÓN	Producción											
SÍNTESIS DEL PUESTO (MISIÓN)	Apoyar a la Jefatura de Producción en la administración del área con el adecuado control de todos los soportes de gestión para una adecuada toma de decisiones.											
AÑOS DE EXPERIENCIA	LABORAL	05 años	EN EL PUESTO	02 años	SIN EXPERIENCIA							
NIVEL EDUCATIVO	SECUNDARIA				DIPLOMADO/ ESPECIALIZACION		Administración y negocios. Gerencia de operaciones					
	TÉCNICO				ESTUDIO POSTGRADO							
	PROFESIONAL		Ingeniería industrial.									
FUNCIONES	FUNCIONES										Frec.	Tipo
	Elaborar el reporte diario de Producción, consumos y stock de materia prima e insumos denominados parte de consumo y ratios										d	C
	Elaborar el Reporte diario de productos en proceso										d	C
	Monitorear los niveles de producción e indicadores del área										d	C
	Elaborar el presupuesto mensual del departamento de producción y monitorear el cumplimiento de lo solicitado										m	C
	Elaborar el rol de turnos semanal del personal obrero y/o actividades en jornada extraordinaria de la Unidad productiva N°1										s	e, c
	Actualizar el registro de indicadores de gestión de la unidad productiva N°1										d	c.
	Apoyar al departamento en evaluaciones solicitadas y proyectos										d	Ap.
	Registrar y archivar la documentación diaria										d	Ap.
	Elaborar un informe mensual emitidos a la gerencia general										m	Ap.
	Cumplir con las normas de Calidad ISO 9001										d	C
	Cumplir con las normas internas de seguridad y salud en el trabajo										d	C
	TIPO	<i>Ejec (e)</i>	<i>Análisis (a)</i>	<i>Dirección (d)</i>	<i>Control (c)</i>	<i>Apoyo (ap)</i>	PERIODICIDAD	Ocasión (o)	Diaria (d)	Semanal (s)	Mensual (m)	Anual(a)
COMPETENCIAS	GENÉRICAS					GRADO	GENÉRICAS					GRADO
	Adaptabilidad al cambio					A	Creativo					A
	Capacidad de trabajo bajo presión					A	Comunicativo					A
	Proactivo					A						
	Capacidad de Iniciativa					A						
	Innovador					A						
CONOCIMIENTOS, HABILIDADES DESTREZAS ESPECIFICAS							NIVEL MINIMO REQUERIDO					
							BASICO	INTERMEDIO	AVANZADO			
	Capacidad de liderazgo Conocimiento de Office En conocimiento de procesos industriales y funcionamiento de máquinas								X X X			
RESPONSABILIDADES	Por manejo de documentos e información confidencial						SI					
	Por resultados						SI					
	Por equipos y materiales						SI					
	Por dinero en efectivo						NO					
TAREAS DE APOYO A OTROS PUESTOS		INFORMAR	COLABORAR	CONTROLAR	ASESORAR	ASISTENCIA TECNICA	EVALUAR	CAPACITAR				
	SUPERIORES	X										
	COLEGAS		X	X								
	COLABORADORES			X			X					
	CLIENTES	X										
PROVEEDORES												
AUTONOMIA	LIMITADA				DIFICULTAD DE TRABAJO	ALTO						
ESFUERZO FISICO	BAJO				ESFUERZO MENTAL	INTERMEDIO						
CONDICIONES DEL MEDIO AMBIENTE	RIESGO QUÍMICO Uso correcto de las EPPs (mascarillas, botas, etc)				RELACION CON OTROS PUESTOS	ÁREA DE VENTAS. ÁREA DE LOGÍSTICA.						

Fuente: Elaboración Propia

1.3. Descripción y Análisis del puesto del operario de Formateado.

Cuadro N°47: Descripción y Análisis del Operario de Producción de la UP N°01

PUESTO		Operario de Formateado										
DEPARTAMENTO		Producción										
SECCIÓN		Producción										
SÍNTESIS DEL PUESTO (MISIÓN)		Ejecutar los trabajos de formateado según instrucciones del Encargado de Carpintería.										
AÑOS DE EXPERIENCIA		LABORAL	1 año	EN EL PUESTO	06 meses	SIN EXPERIENCIA						
NIVEL EDUCATIVO		SECUNDARIA	X	DIPLOMADO/ ESPECIALIZACION								
		TÉCNICO	Carpintería y afines	ESTUDIO POSTGRADO								
		PROFESIONAL										
FUNCIONES		FUNCIONES									Frec.	Tipo
		Control permanente del proceso de corte.									d	C
		Regula las máquinas de su disposición (escuadradoras, seccionadoras y perforadoras)									d	C
		Registra y emite las veces que se hacen los ajustes a las máquinas a su disposición (escuadradoras, seccionadoras, perforadoras)									d	C
		Reporta el número de tableros que hayan sido escuadrados, seccionados y perforados en su turno de producción.									d	C
		Limpieza de su maquinaria, equipos, accesorios y área de trabajo.									d	e, c
		Cambio de espesor según programa de Producción.									d	c.
		Ejecutar mantenimientos de los equipos, maquinaria, de su área cuando el jefe de la línea productiva 1 se le indique.									s	Ap.
		Cumplir con las normas internas de seguridad y salud en el trabajo.									d	d.
		Cumplir con las normas de Calidad ISO 9001									d	d.
TIPO	<i>Ejec (e)</i>	<i>Análisis (a)</i>	<i>Dirección (d)</i>	<i>Control (c)</i>	<i>Apoyo (ap)</i>	PERIODICIDAD	Ocasión (o)	Diaria (d)	Semanal (s)	Mensual (m)	Anual(a)	
COMPETENCIAS		GENÉRICAS				GRADO	GENÉRICAS				GRADO	
		Trabajo en equipo				A						
		Innovador				A						
		Capacidad de trabajar en equipo				A						
		Creativo				A						
		Adaptable				A						
CONOCIMIENTOS, HABILIDADES DESTREZAS ESPECIFICAS							NIVEL MINIMO REQUERIDO					
							BASICO	INTERMEDIO	AVANZADO			
		Manejo de equipos y herramientas. Conocimiento de Office						X	X			
RESPONSABILIDADES		Por manejo de documentos e información confidencial					NO					
		Por resultados					SI					
		Por equipos y materiales					SI					
		Por dinero en efectivo					NO					
TAREAS DE APOYO A OTROS PUESTOS			INFORMAR	COLABORAR	CONTROLAR	ASESORAR	ASISTENCIA TECNICA	EVALUAR	CAPACITAR			
		SUPERIORES	X									
		COLEGAS	X	X								
		COLABORADORES	X	x								
		CLIENTES										
PROVEEDORES												
AUTONOMIA		LIMITADA			DIFICULTAD DE TRABAJO	INTERMEDIO						
ESFUERZO FISICO		INTERMEDIO			ESFUERZO MENTAL	INTERMEDIO						
CONDICIONES DEL MEDIO AMBIENTE		RIESGO QUÍMICO Uso correcto de las EPPs (mascarillas, botas, etc)			RELACION CON OTROS PUESTOS	ÁREA DE VENTAS. ÁREA DE LOGÍSTICA.						

Fuente: Elaboración Propia

2. Después del análisis y descripción de los puestos se desarrolló la técnica más apropiada para la evaluación de desempeño de los trabajadores de la empresa TAPESA S.A.

En el presente proyecto se desarrolla el método de estándares laborales según lo mencionado en la sustentación teórica debido a que la finalidad es mejorar la productividad de los trabajadores de la línea UP N°1, por ende, se calculó la productividad de los trabajadores capacitados y no capacitados para analizar su rendimiento.

Obteniéndose los siguientes resultados:

La Productividad por operario se refleja en el siguiente cuadro N°48

Cuadro N°48: Productividad de los operarios antes de la propuesta

Turno mañana (7:00am-3:00pm)	Unidades producidas por hora	Unidades producidas al mes	Sueldo por trabajador	Productividad de cada operario
Operario 1 (capacitado)	3.2	835	900	0.853333
Operario 2 (capacitado)	3.5	840	900	0.933333
Operario 3 (capacitado)	3.6	864	900	0.960000
Operario 4 (capacitado)	3.9	936	900	1.040000
Operario 5 (capacitado)	3.7	888	900	0.986667
Operario 6 (no capacitado)	2.5	600	900	0.666667
Operario 7 (no capacitado)	2.9	696	900	0.773333
Operario 8 (no capacitado)	2.7	648	900	0.720000
Operario 9 (no capacitado)	2.4	576	900	0.640000
Operario 10 (no capacitado)	2.8	672	900	0.746667
Operario 11 (no capacitado)	2.9	696	900	0.773333
Operario 12 (no capacitado)	2	480	900	0.533333
Operario 13 (no capacitado)	2.4	576	900	0.640000
Operario 14 (no capacitado)	2.5	600	900	0.666667
Operario 15 (no capacitado)	2.9	696	900	0.773333

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°49: Productividad antes de la propuesta.

Situación	N° de Trabajadores	Sueldo Mensual	Producción (Unidades/mes)	Productividad	Costo
Esperada	45	S/. 900	39,267.00	0.969556	1.031400

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°50: Costos antes de la propuesta

Situación	Producción (Unidades/mes)	Costo	Costo de mano de obra
Esperado	39,267.00	1.031400	S/. 40,500.00

Fuente: Elaboración Propia

Se logró alcanzar la meta, por ende, se obtuvo un ahorro de S/6,716.93/mes.

A continuación, se menciona las necesidades de capacitación de los trabajadores para aumentar su productividad:

- Capacitar al personal con las normas de calidad ISO 9001.
- Capacitar a los trabajadores sobre la importancia de cumplir el reglamento de Seguridad Y salud ocupacional de la empresa.
- Capacitar a los trabajadores sobre la técnica de las 5S en su área de trabajo.
- Capacitar sobre el adecuado manejo para la regulación de la máquina escuadradora.
- Capacitar sobre el adecuado manejo para la regulación de la máquina seccionadora.
- Capacitar sobre el adecuado manejo para la regulación de la máquina perforadora.
- Capacitar a los trabajadores sobre el procedimiento de mantenimiento que se debe dar a la máquina escuadradora.
- Capacitar a los trabajadores sobre el procedimiento de mantenimiento que se debe dar a la máquina seccionadora.

- Capacitar a los trabajadores sobre el procedimiento de mantenimiento que se debe dar a la máquina perforadora.
- Charlas de motivacionales sobre las políticas de incentivos que les va a dar la empresa
- Charlas semanales sobre las políticas y valores de la empresa.

Una vez detectadas las necesidades de capacitación de los trabajadores se desarrollará el siguiente plan y programas de capacitación

Datos Generales

NOMBRE DEL PROGRAMA: Manejo de las máquinas de área de Formateado.

DURACIÓN: 60 minutos

OBJETIVO GENERAL: Capacitar a los trabajadores del área de Formateado sobre el manejo adecuado de las máquinas.

CONTENIDO TEMÁTICO:

- 1.- Regulación de la máquina escuadradora.
- 2.- Regulación de la máquina seccionadora.
- 3.- Regulación de la máquina perforadora.

DIRIGIDO A:

Renzo Aaron Rocca Saavedra
David Pedro Sanchez Cabel
Karla Gamboa Rodriguez
Victor Arturo Cabanilla Morales
Wilder Arturo Rodriguez Sifuentes
Espinoza Villanueva Nicolas Diocincio
Villareal Alvarado David
Rocca Saavedra Renzo Aaron
Sanchez Cabel David Pedro

OBJETIVO PARTICULAR:

- El personal del área de formatado, cribado, triturado, molienda estarán apto para realizar correctamente el manejo de la regulación de las máquinas de la empresa Tableros Peruanos S.A
- Los colaboradores del área de formatado, cribado, triturado, molienda lograrán llevar a cabo este programa en un tiempo aproximado de 60 minutos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES DE INSTRUCCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> - El personal de las diversas áreas estarán aptos para realizar correctamente el manejo de la regulación de las máquinas de tales como: escuadradora, seccionadora y perforadora, prensadora, etc de la empresa Tableros Peruanos S.A - Los colaboradores del área de las diversas áreas lograrán llevar a cabo este programa en un tiempo aproximado de 60 minutos. 	<p>¿Cuánto tiempo demora en realizar la regulación de las máquinas del área de formatado?</p> <p>¿Qué pasos deben realizarse para llevar a cabo una adecuada regulación?</p> <p>¿El tiempo de regulación de una máquina escuadradora, seccionadora y perforadora es igual?</p> <p>¿Cuál es el procedimiento para el manejo de la prensadora?</p>

TECNICAS DE INSTRUCCIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA
<p>Técnicas Instruccionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interrogativa. <p>Técnicas Grupales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grupos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diapositivas. - Proyector Multimedia. - Material impreso. - Puntero 	<ul style="list-style-type: none"> - Formativa. - Diagnóstica.

Datos Generales

NOMBRE DEL PROGRAMA: Procedimiento de mantenimiento que se les debe dar a las máquinas de formatado.

DURACIÓN: 60 minutos

OBJETIVO GENERAL: Capacitar a los trabajadores del área de Formatado sobre el procedimiento de mantenimiento que se les debe dar a las máquinas.

CONTENIDO TEMÁTICO:

- 1.- Mantenimiento de la máquina escuadradora.
- 2.- Mantenimiento de la máquina seccionadora.
- 3.- Mantenimiento de la máquina perforadora.

DIRIGIDO A:

Renzo Aaron Rocca Saavedra
David Pedro Sanchez Cabel
Karla Gamboa Rodriguez
Victor Arturo Cabanilla Morales
Wilder Arturo Rodriguez Sifuentes
Espinoza Villanueva Nicolas Diocinico
Villareal Alvarado David
Rocca Saavedra Renzo Aaron
Sanchez Cabel David Pedro

OBJETIVO PARTICULAR:

- El personal del área de formato estará apto para realizar correctamente el procedimiento de mantenimiento de las máquinas de escuadradora, seccionadora y perforadora de la empresa Tableros Peruanos S.A
- Los colaboradores del área de Formato lograrán llevar a cabo este programa en un tiempo aproximado de 60 minutos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACTIVIDADES DE INSTRUCCIÓN
<ul style="list-style-type: none">- El personal del área de formato estará apto para realizar correctamente el procedimiento de mantenimiento de las máquinas de escuadradora, seccionadora y perforadora de la empresa Tableros Peruanos S.A- Los colaboradores del área de Logística lograrán llevar a cabo este programa en un tiempo aproximado de 60 minutos.	<p>¿Cuánto tiempo demora en realizar el mantenimiento de las máquinas del área de formato?</p> <p>¿Qué pasos deben realizarse para llevar a cabo un adecuado mantenimiento?</p> <p>¿El tiempo de mantenimiento de una máquina escuadradora, seccionadora y perforadora es igual?</p>

TECNICAS DE INSTRUCCIÓN	RECURSOS DIDÁCTICOS	EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA
<p>Técnicas Instruccionales:</p> <ul style="list-style-type: none">- Interrogativa. <p>Técnicas Grupales:</p> <ul style="list-style-type: none">- Grupos de trabajo.	<ul style="list-style-type: none">- Diapositivas.- Proyector Multimedia.- Material impreso.- Puntero	<ul style="list-style-type: none">- Formativa.- Diagnóstica.

Cuadro N°51: Ejecución del primer programa de capacitación

Programa: Manejo de las Máquinas del área de Formateado	Semana 1 y 2:											
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Lunes					
							6:50 am	7:00 am	7:10 am	7:15 am	8:00 am	8:15 am
1. Buscar el lugar donde se va a capacitar												
2. Buscar capacitadores												
3. Preparar los recursos didácticos												
4. Programar la capacitación o asesoría												
5. Revisar que se tenga todos los recursos necesarios												
6. Encender el retroproyector												
7. Invitar que ingresen los operarios para capacitarse												
8. Invitarles que tomen asiento a los operarios												
9. Presentación del grupo instructor												
10. Se da la bienvenida a los colaboradores												
11. Presentar el tema o temas a capacitar												
12. Empezar a capacitar el tema												
13. Se finaliza el tema de capacitación												
14. Se da el cierre de capacitación con preguntas												
15. Responder las preguntas												

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°52: Ejecución del segundo programa de capacitación

Programa: Procedimiento de mantenimiento que se les debe dar a las máquinas de formato.	Semana 1 y 2:											
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Lunes					
							6:50 am	7:00 am	7:10 am	7:15 am	8:00 am	8:15 am
1. Buscar el lugar donde se va a capacitar												
2. Buscar capacitadores												
3. Preparar los recursos didácticos												
4. Programar la capacitación o asesoría												
5. Revisar que se tenga todos los recursos necesarios												
6. Encender el retroproyector												
7. Invitar que ingresen los operarios para capacitarse												
8. Invitarles que tomen asiento a los operarios												
9. Presentación del grupo instructor												
10. Se da la bienvenida a los colaboradores												
11. Presentar el tema o temas a capacitar												
12. Empezar a capacitar el tema												
13. Se finaliza el tema de capacitación												
14. Se da el cierre de capacitación con preguntas												
15. Responder las preguntas												

Fuente: Elaboración Propia

Después de haber aplicado el plan de capacitación para los operarios de la línea UPN°1, los resultados se muestran en el cuadro N° 53 que se presente a continuación:

Cuadro N°53: Productividad de los operarios después de la propuesta

Turno mañana (7:00am-3:00pm)	Unidades producidas por hora	Unidades producidas al mes	Sueldo por trabajador	Productividad de cada operario
Operario 1	3.2	835	900	0.853333
Operario 2	3.5	840	900	0.933333
Operario 3	3.6	864	900	0.960000
Operario 4	3.9	930	900	1.040000
Operario 5	3.7	888	900	0.986667
Operario 6	2.5	780	900	0.666667
Operario 7	2.9	899	900	0.773333
Operario 8	2.7	874	900	0.720000
Operario 9	2.4	910	900	0.640000
Operario 10	2.8	908	900	0.746667
Operario 11	2.9	985	900	0.773333
Operario 12	2	900	900	0.533333
Operario 13	2.4	878	900	0.640000
Operario 14	2.5	810	900	0.666667
Operario 15	2.9	788	900	0.773333

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°54: Costos después de la propuesta.

Situación	Producción (Unidades/mes)	Costo	Costo de mano de obra
Esperado	13,089	3.09420124	S/. 40,500.00
Ahorro promedio			S/. 6,716.93

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°55: Productividad después de la propuesta.

Tableros al mes (Set 2016)	49,790
Total de Trabajadores en	15
PRODUCTIVIDAD	1106.44

Fuente: Elaboración Propia.

En el Cuadro N°56, se muestran los costos totales que se incurrirán para estos programas son los siguientes:

Cuadro N°56: Costos que implica el desarrollo del Plan de Capacitación

Detalle	Costo (S/.)
Contratación de un ponente experto en el manejo de las maquinarias para las capacitaciones	890
Alquiler de un retroproyector	60
Alquiler de la sala de capacitación por hora	250
20 libretas de notas	100
30 lapiceros	15
TOTAL	1,315.00

Fuente: Elaboración Propia.

CR3P. Inadecuado manejo de materia prima

Desarrollo de un plan de requerimiento de materiales para la Línea productiva N°01:

Para que la empresa TAPESA reduzca sus costos en la línea productiva N°01 se llevó una adecuada planificación de los requerimientos de materiales necesarios para la producción de tableros MP.

Primer paso:

Pronostico de la Demanda en toneladas de producción. (Ver Cuadro N°56)

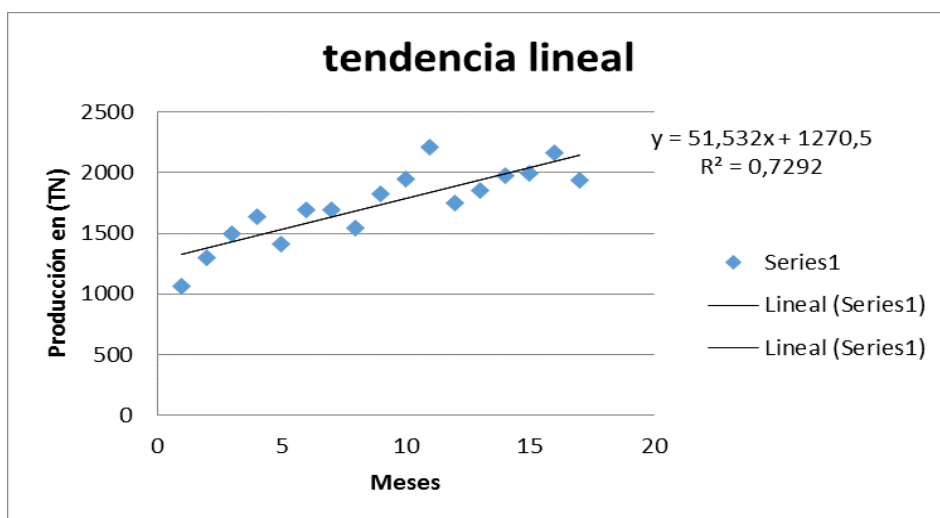
Cuadro N°57: Pronóstico

Línea de producción N°01				Líneas de regresión	
				regresión lineal	potencial
Año	Meses	Periodo (X)	Producción (TM)	Pronóstico 1	pronóstico 2
Año 2015	Enero	0	2087		
	Febrero	0	1862		
	Marzo	1	1067	1322.039216	1110.4
	Abril	2	1302	1373.571078	1291.618019
	Mayo	3	1495	1425.102941	1411.040889
	Junio	4	1640	1476.634804	1502.41094
	Julio	5	1410	1528.166667	1577.338163
	Agosto	6	1689	1579.698529	1641.323701
	Septiembre	7	1697	1631.230392	1697.443532

	Octubre	8	1540	1682.762255	1747.605405
	Noviembre	9	1823	1734.294118	1793.080322
	Diciembre	10	1945	1785.82598	1834.760801
Año 2016	Enero	11	2210	1837.357843	1873.299416
	Febrero	12	1745	1888.889706	1909.188822
	Marzo	13	1850	1940.421569	1942.810752
	Abril	14	1978	1991.953431	1974.467446
	Mayo	15	1990	2043.485294	2004.402597
	Junio	16	2160	2095.017157	2032.815771
	Julio	17	1942	2146.54902	2059.87261
	Agosto	18		2198.080882	2085.712224
	Septiembre	19		2249.612745	2110.452653
	Octubre	20		2301.144608	2134.194986
	Noviembre	21		2352.676471	2157.026503
	Diciembre	22		2404.208333	2179.023128
Año 2017	Enero	23		2455.740196	2200.25134
	Febrero	24		2507.272059	2220.769708
	Marzo	25		2558.803922	2240.630116
	Abril	26		2610.335784	2259.87876
	Mayo	27		2661.867647	2278.556962
	Junio	28		2713.39951	2296.701847
	Julio	29		2764.931373	2314.3469
	Agosto	30		2816.463235	2331.522435
	Septiembre	31		2867.995098	2348.255988
	Octubre	32		2919.526961	2364.572658
	Noviembre	33		2971.058824	2380.495382
	Diciembre	34		3022.590686	2396.045191

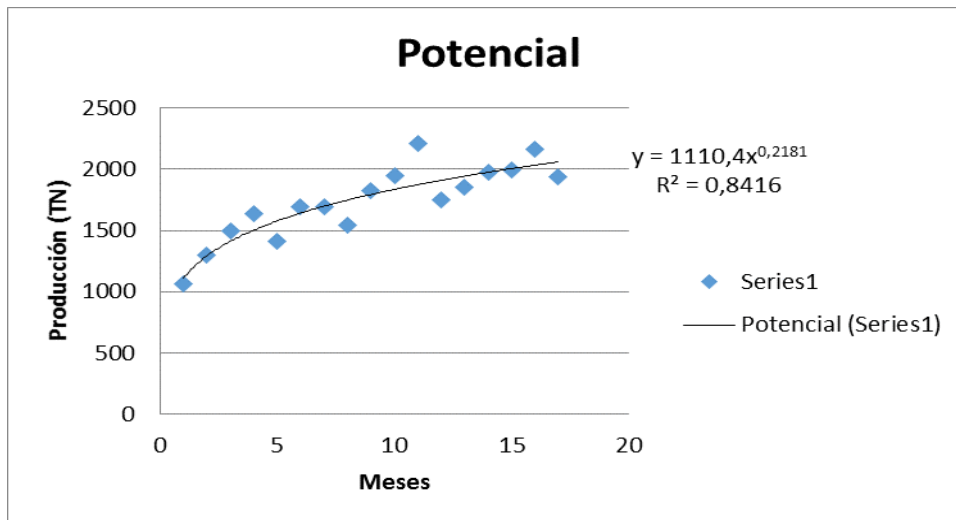
Fuente: Elaboración Propia

Grafica N°02: Tendencia lineal



Fuente: Elaboración Propia

Grafica N°03: Tendencia Potencial



Fuente: Elaboración Propia

A partir del pronóstico se eligió aquel método de regresión que mejor se ajuste a la proyección de los datos por ello se escogió la regresión potencial. Con una confiabilidad del 84.16 %.

Segundo Paso:

Una vez pronosticado la demanda se pasó al plan agregado que tiene como objetivo principal en especificar la combinación óptima de la tasa de producción, el nivel de la fuerza de trabajo, y el inventario disponible. Para ello se costó diversas alternativas de planes de producción (plan de seguimiento o persecución, plan de nivelación, plan de subcontratación, plan de tiempo extra) se escogió el método de tiempo extra por presentar un costo menor.

Cuadro N°58: Pronóstico Agregado de Ventas 2017

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Proyección de la demanda (TON)	2200	2221	2241	2260	2279	2297	2314	2332	2348	2365	2380	2396	27632
Numero de días de trabajo	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°59: Requerimiento para la producción

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Inventario inicial	400	440	444	448	452	456	459	463	466	470	473	476
Pronóstico de la demanda	2200	2221	2241	2260	2279	2297	2314	2332	2348	2365	2380	2396
Reserva de seguridad	440	444	448	452	456	459	463	466	470	473	476	479
Requerimiento para la producción	2240	2225	2245	2264	2282	2300	2318	2335	2352	2368	2384	2399
Inventario Final	440	444	448	452	456	459	463	466	470	473	476	479

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°60: Plan de Persecución

Plan de Producción 1: Persecución

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Requerimientos de Producción	2,240	2,225	2,245	2,264	2,282	2,300	2,318	2,335	2,352	2,368	2,384	2,399	
Horas de producción requerida	3,495	3,471	3,502	3,531	3,560	3,589	3,616	3,643	3,669	3,694	3,719	3,743	43,230
Días de trabajo por mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Horas por mes por trabajador (días x 8 hr/día)	248	224	248	240	248	240	248	248	240	248	240	248	2,920
Trabajadores requeridos (hrs req / hrs por mes)	15	16	15	15	15	15	15	15	16	15	16	16	
Nuevos trabajadores contratados (base enero)	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	
Costo de contratación	\$0	\$800	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$800	\$0	\$800	\$0	2,400
Trabajadores despedidos	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
Costo del despido	\$0	\$0	\$500	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$500	\$0	\$0	1,000
Costo lineal	\$13,106	\$13,016	\$13,131	\$13,243	\$13,351	\$13,457	\$13,560	\$13,660	\$13,757	\$13,852	\$13,945	\$14,035	162,111
											Costo Total:		\$165,511

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°61: Plan de Nivelación

Plan de Producción 2: Nivelación

N°
Operarios: 15

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Inventario inicial	400	584	517	661	709	815	826	897	950	909	929	856	
Días de trabajo por mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Horas de prod disponibles (días x 8hr x n° trabaj)	3,720	3,360	3,720	3,600	3,720	3,600	3,720	3,720	3,600	3,720	3,600	3,720	
Producción real (hr disponibles / 2 hr / unidades)	2,385	2,154	2,385	2,308	2,385	2,308	2,385	2,385	2,308	2,385	2,308	2,385	
Pronóstico de demanda	2,200	2,221	2,241	2,260	2,279	2,297	2,314	2,332	2,348	2,365	2,380	2,396	
Inventario final	584	517	661	709	815	826	897	950	909	929	856	845	
Unidades faltantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Costo de los faltantes	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Reserva de seguridad	440	444	448	452	456	459	463	466	470	473	476	479	
Unidades sobrantes (inv final - reserva seguridad)	144	73	213	257	360	367	434	483	439	456	380	366	
Costo de inventario	\$451	\$229	\$667	\$804	\$1,124	\$1,147	\$1,355	\$1,510	\$1,373	\$1,426	\$1,188	\$1,143	\$12,417
Costo lineal	\$13,950	\$12,600	\$13,950	\$13,500	\$13,950	\$13,500	\$13,950	\$13,950	\$13,500	\$13,950	\$13,500	\$13,950	\$164,250
													Costo Total:
													\$176,667

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°62: Plan de subcontratación

Plan de Producción 3: Subcontratación

N°
Operarios: 14

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Inventario inicial	400	425	215	200	94	41	-	-	-	-	-	-	
Días de trabajo por mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Horas de prod disponibles (días x 8hr x n° trabaj)	3472	3136	3472	3360	3472	3360	3472	3472	3360	3472	3360	3472	
Producción real (hr disponibles / 2 hr / unidades)	2226	2010	2226	2154	2226	2154	2226	2226	2154	2226	2154	2226	
Pronóstico de demanda	2200	2221	2241	2260	2279	2297	2314	2332	2348	2365	2380	2396	
Inventario final	425	215	200	94	41	-102	-89	-106	-194	-139	-227	-170	
Unidades Subcontratadas	-	-	-	-	-	102	89	106	194	139	227	170	
Costo de las unid subcontratadas	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$5,096	\$4,435	\$5,294	\$9,720	\$6,947	\$11,332	\$8,520	\$51,345
Reserva de seguridad	440	444	448	452	456	459	463	466	470	473	476	479	
Unidades sobrantes (inv final - reserva seguridad)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo de inventario	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Costo lineal	\$13,020	\$11,760	\$13,020	\$12,600	\$13,020	\$12,600	\$13,020	\$13,020	\$12,600	\$13,020	\$12,600	\$13,020	\$153,300
													Costo Total:
													\$204,645

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°63: Plan de Tiempo extra

Plan de Producción 4: Tiempo ExtraN°
Operarios: 14

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Inventario inicial	400	425	215	200	94	41	0	0	0	0	0	0	
Días de trabajo por mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Horas de prod disponibles (días x 8hr x n° trabaj)	3472	3136	3472	3360	3472	3360	3472	3472	3360	3472	3360	3472	
Producción real (hr disponibles / 5 hr / unidades)	2226	2010	2226	2154	2226	2154	2226	2226	2154	2226	2154	2226	
Pronóstico de demanda	2200	2221	2241	2260	2279	2297	2314	2332	2348	2365	2380	2396	
Unidades dispon antes del tiempo extra (Inventario final)	425	215	200	94	41	-102	-89	-106	-194	-139	-227	-170	
Unidades en tiempo extra	0	0	0	0	0	102	89	106	194	139	227	170	
Costo del tiempo extra (tiempo extrax2hr/unix\$5)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$745	\$649	\$774	\$1,422	\$1,016	\$1,657	\$1,246	\$7,509
Reserva de seguridad	440	444	448	452	456	459	463	466	470	473	476	479	
Unidades sobrantes (inv final - reserva seguridad)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo de inventario	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	\$0
Costo lineal (horas de prod req. x \$4)	\$13,020	\$11,760	\$13,020	\$12,600	\$13,020	\$12,600	\$13,020	\$13,020	\$12,600	\$13,020	\$12,600	\$13,020	\$153,300
													Costo Total:
													\$160,809

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°64: Resumen de los planes

Resumen

Costo	Plan 1	Plan 2	Plan 3	Plan 4
Contratación	\$2,400			
Despido	\$1,000			
Inventario excesivo		\$12,417	\$0	\$0
Escasez		\$0		
Subcontratación			\$51,345	
Tiempo extra				\$7,509
Tiempo lineal	162,111	\$164,250	\$153,300	\$153,300
Costo Total:	\$165,511	\$176,667	\$204,645	\$160,809

Fuente: Elaboración Propia

El plan seleccionado fue el 4 debido a que presenta un menor costo para la producción.

Tercer Paso:

Una vez elegido el plan agregado más óptimo se pasa a desarrollar el plan maestro de producción. (Ver Cuadro N°65)

Cuadro N°65: Resultado del Plan Maestro de Producción

Producto (Presentación)	1	2	3	4	Total
tableros MP de espesor 9mm	240	240	240	240	962
tableros MP de espesor 12mm	1,806	1,806	1,806	1,806	7,222
tableros MP de espesor 15mm	2,167	2,167	2,167	2,167	8,668
tableros MP de espesor 18mm	7,823	7,823	7,823	7,823	31,293
Total de toneladas	556	556	556	556	2,226

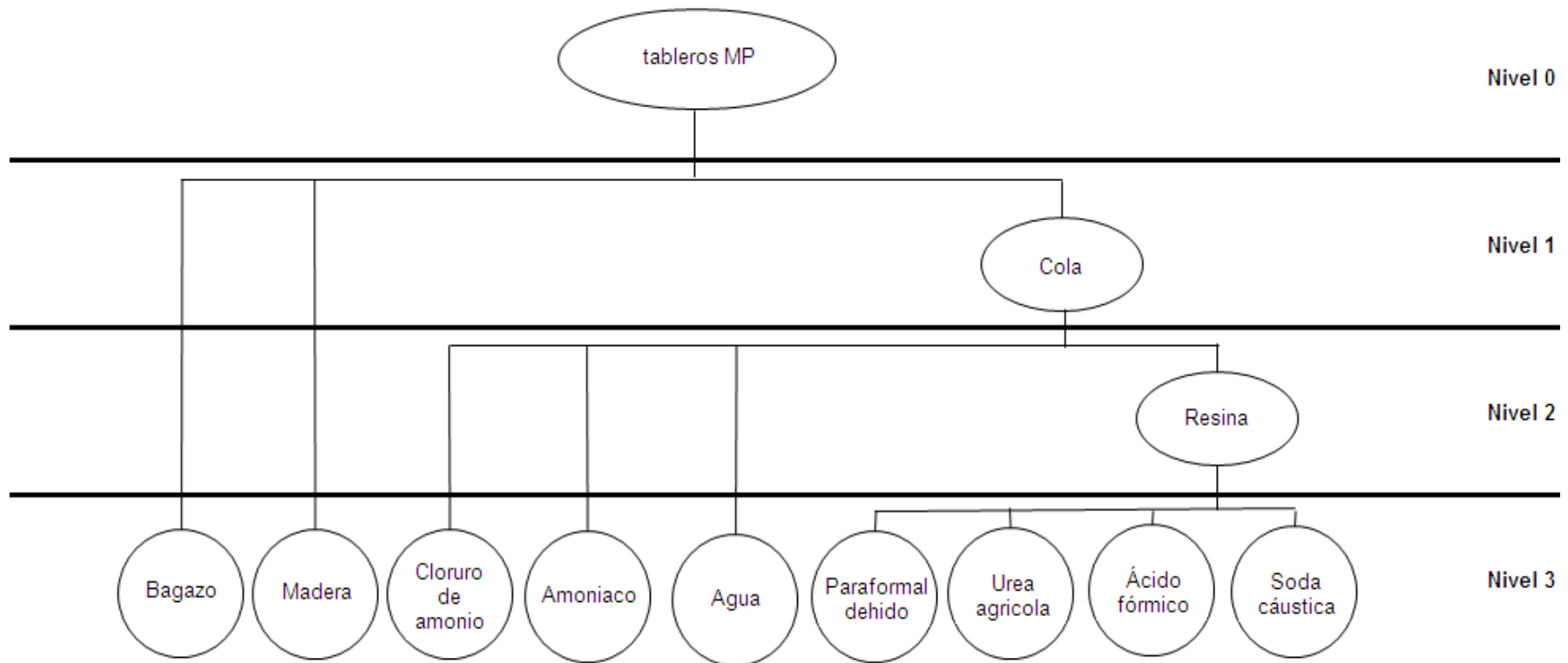
Fuente: Elaboración Propia

Cuarto Paso:

Una vez que se desarrolló el programa maestro de producción, se pasó a ejecutar el plan de requerimiento de materiales por el cual fue necesario hacer una lista de materiales, un BOOM y un inventario de materiales para la ejecución exitosa del plan.

Diagrama N°28: Árbol de la lista de materiales:

TABLEROS MP



Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°66: BOOM

SKU1

Tablero de 9 mm	Ctd Base:	1 ton
Bagazo	kg	5.639
Madera	kg	4.202
Colado	bat	0.01

SKU2

Tablero de 12 mm	Ctd Base:	1 ton
Bagazo	kg	56.463
Madera	kg	42.076
Colado	Bat	0.11

SKU3

Tablero de 15 mm	Ctd Base:	1 ton
Bagazo	kg	82.179
Madera	kg	61.240
Colado	Bat	0.16

SKU4

Tablero de 18 mm	Ctd Base:	1 ton
Bagazo	kg	355.719
Madera	kg	265.082
Colado	Bat	0.71

COMP 1

Colado	Ctd Base:	1 bat
Resina	Bat	1.00
Cloruro de Amonio	kg	0.860
Amoniaco	kg	0.500
Agua	kg	36.640

COMP 2

Resina	Ctd Base:	1 bat
Paraformadehido	kg	17.231
Urea agrícola	kg	33.411
Ácido Fórmico	kg	63.859
Soda Caustica	kg	12.899

Fuente: Elaboración Propia

Quinto Paso:

Después de haber realizado el BOOM, se procede a realizar el Programa Maestro de Producción.

Cuadro N°67: Requerimiento por semana

Descripción	Semana			
	1	2	3	4
Tablero de 9 mm	240	240	240	240
Tablero MP de 12 mm	1,806	1,806	1,806	1,806
Tablero MP de 15 mm	2,167	2,167	2,167	2,167
Tablero MP de 18 mm	7,823	7,823	7,823	7,823

Fuente: Elaboración Propia.

Seguidamente, se determinó el plan de necesidades de materiales, a utilizarse:

Comp1: Colado (bat)

Quien lo requiere?	Bat/ton	1	2	3	4
SKU1: Tablero de 9 mm	0.01	0.07	0.07	0.07	0.07
SKU2: Tablero de 12 mm	0.11	7.09	7.09	7.09	7.09
SKU3: Tablero de 15 mm	0.16	15.03	15.03	15.03	15.03
SKU4: Tablero de 18 mm	0.71	281.62	281.62	281.62	281.62
		303.82	303.82	303.82	303.82

Stock Inicial : 0

Tamaño de lote : LFL

Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		304	304	304	304
Entradas Previstas					
Stock Final	0	-	-	-	-
Necesidades Netas		304	304	304	304
Pedidos Planeados		304	304	304	304
Lanzamiento de ordenes		304	304	304	304

Comp2: Resina (bat)

Quien lo requiere?	Bat/bat	1	2	3	4
Cola	1.00	303.82	303.82	303.82	303.82

Stock Inicial : 0

Tamaño de lote : LFL

Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		304	304	304	304
Entradas Previstas					
Stock Final	0	-	-	-	-
Necesidades Netas		304	304	304	304
Pedidos Planeados		304	304	304	304
Lanzamiento de ordenes		304	304	304	304

Mat: Bagazo (KG)

Quien lo requiere?	Kg/ton	1	2	3	4
SKU1: Tablero de 9 mm	5.638835712	35.38	35.38	35.38	35.38
SKU2: Tablero de 12 mm	56.46314796	3,547.77	3,547.77	3,547.77	3,547.77
SKU3: Tablero de 15 mm	82.17889019	7,515.29	7,515.29	7,515.29	7,515.29
SKU4: Tablero de 18 mm	355.7191261	140,811.96	140,811.96	140,811.96	140,811.96
		151,910.41	151,910.41	151,910.41	151,910.41

Stock Inicial : 220,000

Tamaño de lote : 550,000

Lead-time entrega : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		151,910	151,910	151,910	151,910
Entradas Previstas					
Stock Final	220000	68,090	466,179	314,269	162,358
Necesidades Netas		-	83,821	-	-
Pedidos Planeados		-	550,000	-	-
Lanzamiento de ordenes		550,000	-	-	-

Mat: Madera (KG)

Quien lo requiere?	KG/Tn	1	2	3	4
SKU1: Tablero de 9 mm	4.202060372	26	26	26	26
SKU2: Tablero de 12 mm	42.07633786	2,644	2,644	2,644	2,644
SKU3: Tablero de 15 mm	61.23970897	5,600	5,600	5,600	5,600
SKU4: Tablero de 18 mm	265.0818928	104,933	104,933	104,933	104,933
		113204	113204	113204	113204

Stock Inicial : 163944

Tamaño de lote : 410000

Lead-time entrega : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		113,204	113,204	113,204	113,204
Entradas Previstas			-	-	-
Stock Final	163944	50,740	347,537	234,333	121,129
Necesidades Netas		-	62,463	-	-
Pedidos Planeados		-	410,000	-	-
Lanzamiento de ordenes		410,000	-	-	-

MAT: Cloruro de Amonio (NH4CL) (kg)

Quien lo requiere?	KG/Bat	1	2	3	4
comp1: Colado	0.86	261.28	261.28	261.28	261.28

Stock Inicial : 378.4

Tamaño de lote : 1000

Lead-time entrega : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		261	261	261	261
Entradas Previstas			-	-	-
Stock Final	378.4	117	856	595	333
Necesidades Netas		-	144	-	-
Pedidos Planeados		-	1,000	-	-
Lanzamiento de ordenes		1,000	-	-	-

MAT: Amoniaco (NH3) (kg)

Quien lo requiere?	KG/Bat	1	2	3	4
comp1: Colado	0.5	151.91	151.91	151.91	151.91

Stock Inicial : 220

Tamaño de lote : 550

Lead-time entrega : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		152	152	152	152
Entradas Previstas			-	-	-
Stock Final	220	68	466	314	162
Necesidades Netas		-	84	-	-
Pedidos Planeados		-	550	-	-
Lanzamiento de ordenes		550	-	-	-

ins: Agua (Kg)

Quien lo requiere?	KG/Bat	1	2	3	4
comp1: Colado	36.64	11,131.82	11,131.82	11,131.82	11,131.82

Stock Inicial : 0

Tamaño de lote : LFL

Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		11,132	11,132	11,132	11,132
Entradas Previstas			-	-	-
Stock Final	0	-	-	-	-
Necesidades Netas		11,132	11,132	11,132	11,132
Pedidos Planeados		11,132	11,132	11,132	11,132
Lanzamiento de ordenes		11,132	11,132	11,132	11,132

mat: Paraformaldehido (Kg)

Quien lo requiere?	KG/Bat	1	2	3	4
comp2: Resina	17.23085	5,235.01	5,235.01	5,235.01	5,235.01

Stock Inicial : 7582

Tamaño de lote : 19000

Lead-time entrega : 2

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		5,235	5,235	5,235	5,235
Entradas Previstas			-	-	-
Stock Final	7582	2,347	16,112	10,877	5,642
Necesidades Netas		-	2,888	-	-
Pedidos Planeados		-	19,000	-	-
Lanzamiento de ordenes		-	-	-	-

mat: Urea Agrícola (Kg)

Quien lo requiere?	KG/Bat	1	2	3	4
comp2: Resina	33.41065	10,150.69	10,150.69	10,150.69	10,150.69

Stock Inicial : 14701

Tamaño de lote : 37000

Lead-time entrega : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		10,151	10,151	10,151	10,151
Entradas Previstas			-	-	-
Stock Final	14701	4,550	31,400	21,249	11,098
Necesidades Netas		-	5,600	-	-
Pedidos Planeados		-	37,000	-	-
Lanzamiento de ordenes		37,000	-	-	-

mat: Ácido Fórmico (Kg)

Quien lo requiere?	KG/Bat	1	2	3	4
comp2: Resina	63.85925	19,401.46	19,401.46	19,401.46	19,401.46

Stock Inicial : 28098

Tamaño de lote : 70500

Lead-time entrega : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		19,401	19,401	19,401	19,401
Entradas Previstas			-	-	-
Stock Final	28098	8,697	59,795	40,394	20,992
Necesidades Netas		-	10,705	-	-
Pedidos Planeados		-	70,500	-	-
Lanzamiento de ordenes		70,500	-	-	-

mat: Soda Cáustica (Kg)

Quien lo requiere?	KG/Bat	1	2	3	4
comp2: Resina	12.89925	3,919.00	3,919.00	3,919.00	3,919.00

Stock Inicial : 5675

Tamaño de lote : 14200

Lead-time entrega : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4
Necesidades Brutas		3,919	3,919	3,919	3,919
Entradas Previstas			-	-	-
Stock Final	5675	1,756	12,037	8,118	4,199
Necesidades Netas		-	2,163	-	-
Pedidos Planeados		-	14,200	-	-
Lanzamiento de ordenes		14,200	-	-	-

Cuadro N°68: Inventario de materiales

Tipo	Material	Und	Cantidad	Nivel	Tam Lote	Lead Time
SKU 1	Tablero MP de 9 mm	Tablero	0	0	LFL	0
SKU 2	Tablero MP de 12 mm	Tablero	0	0	LFL	0
SKU 3	Tablero MP de 15 mm	Tablero	0	0	LFL	0
SKU 4	Tablero MP de 18 mm	Tablero	0	0	LFL	0
Comp 1	Colado	Bat	0	1	LFL	0
Comp 2	Resina	Bat	0	2	LFL	0
mat	Cloruro de amonio	Kg	378.4	3	1000	1
mat	Amoniaco	Kg	220	3	550	1
mat	Agua	Kg	0	3	LFL	0
mat	Paraformaldehido	Kg	7582	3	19000	2
mat	Urea agrícola	Kg	14701	3	37000	1
mat	Acido Fórmico	Kg	28098	3	70500	1
mat	Soda Caustica	Kg	5675	3	14200	1
mat	Bagazo	Kg	220000	3	550000	1
mat	Madera	Kg	163944	3	410000	1

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°69: PMP y MRP Ordenes de aprovisionamiento

Código de material	Semana			
	1	2	3	4
Tablero de 9 mm	240	240	240	240
Tablero MP de 12 mm	1,806	1,806	1,806	1,806
Tablero MP de 15 mm	2,167	2,167	2,167	2,167
Tablero MP de 18 mm	7,823	7,823	7,823	7,823
Colado (bat)	303.82	303.82	303.82	303.82
Resina (bat)	303.82	303.82	303.82	303.82
Bagazo (kg)	550,000	-	-	-
Madera (kg)	410,000	-	-	-
Cloruro de Amonio (NH ₄ CL) (Kg)	1,000	-	-	-
Amoniaco (NH ₃) (Kg)	550	-	-	-
Paraformaldehido (Kg)	-	-	-	-
Urea Agrícola (Kg)	37,000	-	-	-
Ácido Fórmico (Kg)	70,500	-	-	-
Soda Cáustica (kg)	14,200	-	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Después, de aplicado los pasos para un requerimiento de materiales se mejoró la planificación de la producción atendiendo a una mayor cantidad de clientes, se redujo la cantidad de insumos que se vertía de más al proceso y se comenzó a cumplir las cantidades estándar por cada materia prima utilizada en el proceso como bagazo, Resina y Madera repercutiendo en una reducción de costos.

Entonces se redujo en el Cuadro N°70 los insumos por tonelada a:

Cuadro N°70: Reducción de los insumos por tonelada después de la propuesta

Insumos	Cantidad de kilogramos de insumos por tonelada de producción (kg/TM)
Resina (UF)	127.4
Endurecedor (NH ₄ Cl)	0.86
Retardador (NH ₃)	0.5
Agua	36.64
Total	165.4

Fuente: Elaboración Propia

Trayendo una reducción de costos de S/2,530.00 soles al mes debido a que se eliminó la cantidad que vertían de más. El siguiente Cuadro N°71 y 72° muestra el ahorro obtenido, así como la propuesta de un formato de control de materia prima. Cuadro N°71: Reducción de los insumos al mes y el ahorro después de la propuesta

Insumos	Cantidad desperdiciada al mes	Costo x unidad	Ahorro
Resina	1325 Kg	S/. 1.88	S/. 2,491
Endurecedor	20 Kg	S/. 0.42	S/. 8
Retardador	22 Kg	S/. 1.30	S/. 29
Agua	0.82 m3	S/. 2.85	S/. 2.34
TOTAL			S/. 2,530

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°72: Formato de control de MP

Insumos	Cantidad Estándar de kilogramos de insumos por tonelada de producción (kg/TM)	Cantidad Real en kilogramos de insumos por tonelada de producción (kg/tn)	Toneladas de producción al mes (TN/Mes)	Cantidad estándar de kilogramos de insumos al mes (kg/mes)	Cantidad Real en kilogramos de insumos al mes (kg / mes)	Variación porcentual	Variación en kilogramos de insumos al mes
Resina (UF)	127.4	127.93	2,500	318,500	319,825	0.42	1,325.00
Endurecedor (NH4Cl)	0.86	0.868	2,500	2,150	2,170	0.93	20.00
Retardador (NH3)	0.5	0.5088	2,500	1,250	1,272	1.76	22.00
Agua	36.64	36.968	2,500	91,600	92,420	0.90	820.00
Total	165.4	166.2748	2,500	413,500	415,687	0.53	2,187.00

Fuente: Elaboración Propia

CR4P. Falta de control de estándares de proceso

Para atacar dicha causa raíz, se empleó un estudio de tiempos, para el proceso de encolado en donde se obtuvo una mejora en el tiempo estándar, y a la vez, se logró emplear las cantidades estándares establecidas por la empresa.

A continuación, se muestra el cuadro N° 73, en donde se aprecian el estudio de tiempos:

Cuadro N°73: Tiempo estándar después de aplicar metodología.

Operación: Proceso de encolado								
Nº	Actividades	vez 1	vez 2	vez 3	vez 4	vez 5	h=	5%
1	Preparación de cloruro de amonio	4.7	4.62	5.92	5.1	5.7	z=	1.96
2	Preparación de la cola	8.65	8.87	9.78	8.2	9.2	x=	16.46
3	Encolado de partículas	0.7	1	0.68	0.7	0.8	s=	1.07
4	Esparcido de partículas encolada	0.73	0.87	0.68	0.74	0.85		
5	Formación del colchón	0.69	0.88	0.68	0.71	0.86		
	Tiempo Total en minutos	15.47	16.24	17.74	15.45	17.41		
								2.55
							N =	6.51

Fuente: Elaboración Propia.

Cuadro N°74: Evaluación de Desempeño observado

Fecha: 31/10/2016		TABLEROS PERUANOS S. A								
Tiempo de observación: 20 min		Proceso de Encolado								
Observador: Milagros Medina		Evaluación del desempeño observado								
Número de observaciones	Número aleatorios	elemento 1	elemento 2	elemento 3	elemento 4	elemento 5	SSHH	búsqueda de materiales	hidratación	inactividad
1		85								
2		100								
3			80							
4				95						
5					95					
6						85				
7						90				
Total de tasas		185	80	95	95	175	0	0	0	0
Total numero de observacion		2	1	1	1	2	0	0	0	0
					Total N°	7				
					Total calific	630				

Fuente: Elaboración Propia.

Posteriormente, se logró reducir el tiempo estándar a 17.28 minutos en el proceso de encolado.

$$\text{Tiempo Total Observado} = \frac{16 * 7}{1 * 7} = 16.00 \text{ min}$$

$$\text{Tiempo Normal} = \frac{16 * 630}{7 * 100} = 14.400 \text{ min}$$

$$\text{Tiempo Estándar} = 14.400 * (1 + 0.2) = 17.28 \text{ min}$$

A continuación, en el cuadro N°75 se muestra, los costos obtenidos después de implementar las herramientas correspondientes:

Cuadro N°75: Costo estándar posterior a la propuesta

MATERIA PRIMA	COSTO X TONELADA	COSTO POR KG	CANTIDAD ESTANDAR	COSTO TOTAL KG
Madera	S/. 1,897	S/. 2	370	S/. 701.77
Resina	S/. 8,419	S/. 8	127	S/. 1,072.56
Bagazo	S/. 964	S/. 1	500	S/. 482.21
TOTAL DEL COSTO CON LAS CANTIDADES ESTANDAR				S/. 2,256.54

Fuente: Elaboración Propia.

Como se observa, se redujo el costo después de la propuesta en S/711.32 por tonelada de producción.

Desarrollo de Propuesta de Logística

CR6L. Inadecuada Gestión de Proveedores:

Como uno de las causas que influyen en el problema, se detectó la inadecuada gestión de proveedores, y por ende a continuación se propone una lista de proveedores ya sean de materiales y servicios para posteriormente ser homologados. De tal forma se elaboró un formato de Homologación de Proveedores.

Cuadro N°76: Hoja de datos del proveedor

HOJA DE DATOS DEL PROVEEDOR					
I.- ADMINISTRACION			INFORMACIÓN GENERAL		
Nombre de la empresa:				RUC:	
Dirección de oficinas	Dirección		Distrito	Provincia	Departamento
	País	Código postal	Teléfono	Fax	E-Mail
Dirección de fábrica o almacén	Dirección		Distrito	Provincia	Departamento
	País	Código postal	Teléfono	Fax	E-Mail
Naturaleza del negocio	Producción <input type="checkbox"/>	Comercio <input type="checkbox"/>	Servicio <input type="checkbox"/>	Mixta <input type="checkbox"/>	
Propietarios principales de la empresa		-			
Propietarios principales de la empresa		-			
Propietarios principales de la empresa		-			
Propietarios principales de la empresa		-			
II.- PRODUCCIÓN			INFORMACIÓN DE GESTIÓN		
Subcontratos		Subcontrata en producción u operación:			
Subcontratos		1			
Subcontratos		2			
Subcontratos		3			
Subcontratos		4			
III.- SISTEMA DE CALIDAD			INFORMACIÓN DE GESTIÓN		
Certificaciones		ISO 9001:2000			
Certificaciones		Otros:			
Cuenta con Manual de Aseguramiento de la Calidad o Gestión de Calidad:				SI	NO
Realiza auditorías de la Calidad:				SI	NO
Realiza Evaluación a sus Proveedores:				SI	NO
Tiene Manejo de No Conformidades:				SI	NO
Instrumentos de medición calibrados:				SI	NO
Efectúa control en la Recepción de materiales:				SI	NO
Efectúa control en los Procesos productivos-registros:				SI	NO
Manejo de productos fuera de especificación:				SI	NO
IV.- INFORMACIÓN COMERCIAL					
Productos y servicios	Nombre	Unidad	Cantidad mensual	Valor venta mensual	Tiempo en el mercado (Nac. / internac.)
	1.				
	2.				
	3.				
	4.				
	5.				
	6.				
	7.				
	8.				
	9.				
	10.				
Representaciones Nacionales y extranjeras	Empresa	Producto o Servicio			Vigencia

Servicio al Cliente				
Tiene departamento técnico:	SI		NO	
Utiliza política de tiempo de entrega:	SI		NO	
Tiene Servicio Posventa:	SI		NO	
Garantía del producto o servicio	SI		NO	
Cobertura a nivel local	SI		NO	
Cobertura a nivel Nacional	SI		NO	
Servicio de atención por correo electrónico	SI		NO	
V.- LOGÍSTICA		INFORMACION DE GESTION		
Tiempo de atención	Producto o servicio		Tiempo de entrega en días	
Nivel de inventarios	Producto o servicio		Unidad	Stock mensual
Formas de pago	Contra entrega:		45 días:	
	30 días:		otros:	
Pago de facturas	Para pago de sus facturas con cargo directo a cuenta, indicar los siguientes datos:			
	Moneda		Tipo de cuenta	Número de cuenta
	Soles			
	Dólares			
Otorga créditos:	SI		NO	
Cuenta con crédito de sus proveedores	SI		NO	
Sus precios son negociables:	SI		NO	
Con que periodicidad incrementa sus precios:				
<p>Nombre de Representante del proveedor: _____</p> <p>Cargo: _____</p> <p>Firma: _____</p> <p>Recopilado: <input type="checkbox"/> Vía telefónica</p> <p><input type="checkbox"/> Correo electrónico</p> <p><input type="checkbox"/> Entrevista personal</p> <p><input type="checkbox"/> Vía fax</p> <p>Fecha: <input type="text" value="/ /"/></p>				

Fuente: Elaboración Propia

PROVEEDOR	MATERIAL/ SERVICIO HOMOLOGADO
AGROINDUSTRIAS SAN JACINTO S A A	Bagazo
CASA GRANDE S.A.A.	Bagazo Madera Eucalipto
CONSORCIO & INVERSIONES SUGAR NORT	Bagazo
EMPRESA AGROINDUSTRIAL LAREDO S.A.A	Bagazo
GRUPO Q'ORIANKA E.I.R.L.	Bagazo
TRANSPORTES Y SERVICIOS CAROLINA	Bagazo Servicio de transp. MP
ADEFOR	Madera de Pino Madera Eucalipto
CASTRO PELAEZ PEPE ARIS	Madera de Pino Madera de Eucalipto
CAYETANO JUAREZ FAUSTA VIOLETA	Madera de Pino Madera de Eucalipto
CONSULT. Y CONSTRUC. TECNOTERRA SRL	Madera de Pino
COOP AGR ATAHUALPA JERUSALEN TRB L.	Madera de Pino Madera de Eucalipto
FORESTALES DAXSA E.I.R.L.	Madera de Pino Aserrín Viruta de Madera
HUATAY CABRERA VIDALA	Madera de Pino
INVERSIONES YEMAR S.A.C.	Madera de Pino Madera de Eucalipto
MADERAS DE LOS ANDES S.A.C.	Madera de Pino Madera de Eucalipto
MERLO VASQUEZ ELIAN WILDER	Madera de Pino
MINERA Y TRANSPORTE JC S.R.L.	Madera de Pino
MULTISERVICIOS ALESSANDRO EIRL	Madera de Pino
MULTISERVICIOS LORIAN E.I.R.L.	Madera de Pino Madera de Eucalipto
NERI ZAVALA BISAR ARROYO	Madera de Pino Madera de Eucalipto
REPRESENTACIONES MARTIN S.A.C	Madera de Pino
ROJAS RODRIGUEZ ROBIN JIMY	Madera de Pino Madera de Eucalipto Maderas Varias Viruta de Madera
TRANSPORTES E INVERSIONES M&J SAC	Madera de Pino Madera de Eucalipto
TRANSPORTES Y SERV.VARIOS FREDY SA	Madera de Pino Madera de Eucalipto
VASQUEZ MEJIA LOIDA MARINA	Madera de Pino Madera de Eucalipto
AGROPECUARIA HUACA LARGA SAC	Madera de Eucalipto
ARCHE CRUZADO SANTOS FELIPA	Madera de Eucalipto Servicio de transp. MP
CASTRO CRUZ JULIO CONSTANTINO	Madera de Eucalipto
CASTRO PELAEZ MARITZA SILVIA	Madera de Eucalipto
CAYETANO JUAREZ RAFAEL	Madera de Eucalipto
CHAVARRY SANCHEZ MARCO ANTONIO	Madera de Eucalipto
EMPRESA DE TRANSPORTES OMAR ORLANDO	Madera de Eucalipto
EMPRESA DE TRANSPORTES SAVISA SAC.	Madera de Eucalipto
EMPRESA INVERSIONES CONSTRUCTORA	Madera de Eucalipto
FERNANDEZ ANTICONA GLADYS	Madera de Eucalipto
GUZMAN HERRERA RUBY EDIT	Madera de Eucalipto
INVERSIONES SANTA JULIA E.I.R.L.	Madera de Eucalipto
INVERSIONES JESUS CASTRO S.A.C.	Madera de Eucalipto
LUNA VICTORIA FLORES LUIS FERNANDO	Madera de Eucalipto
MIGUEL LOPEZ ANGELINO	Madera de Eucalipto
PONCE CONTRERAS YESICA	Madera de Eucalipto
RODRIGUEZ ALVA SANTIAGO	Madera de Eucalipto
TABLEROS PERUANOS S.A.	Madera de Eucalipto
PAITAMPOMA VALERO GOYO RAUL	Maderas Varias
ALANYA SOTO OSCAR RAUL	Madera Reciclada
NEGOCIACIONES BHELO HORIZONTE SOCIE	Aserrín
CORTEGANA QUIROZ MIGUEL ANGEL	Viruta de Madera
GRUPO INVERSOR SAN ANDRES S.A.C.	Viruta de Madera
INVERSIONES RAVEL EIRL	Viruta de Madera

JARA CHAVEZ ANTHONY LUIS	Viruta de Madera
MADERERA SALINAS E.I.R.L	Viruta de Madera
MORA CAMPOMANES ALEJO	Viruta de Madera
QUIMICOS ALCA S.A.C.	Solución aminiacal Cloruro de Amonio Servicio de transp. MP
CAMPOSOL S.A.	Maleza
AKZO NOBEL PERU S.A.C.	Resina urea formaldehido UF-65%
CONFALONIERI S.P.A	Papel Melamímico
IMPRESS DECOR AUSTRIA GMBH	Papel Melamímico
PERIBU GLOBAL SOURCING	Papel Melamímico
INSERCO INDUSTRIE SERVICE GMBH	Cintas de Lijado Aceites y Lubricantes Discos de corte y segmentos Cintas de bandeja
COESTI S.A.	Gases
MESSER GASES DEL PERU S.A.	Gases
PERUANA DE COMBUSTIBLES SA.	Gases
ZETA GAS ANDINO S.A.	Gases
CASSADO S.A.	Aceites y Lubricantes
INTELICORP S.A.	Aceites y Lubricantes
INVERSIONES Y SERVICIOS BARBA SRL	Aceites y Lubricantes
MACHACA APAZA RENE CARLOS	Aceites y Lubricantes
NEXO LUBRICANTES S.A.	Aceites y Lubricantes
REPUESTOS Y LUBRICANTES CARLITOS EI	Aceites y Lubricantes
VIJOSCHAM & CIA S.A.C	Aceites y Lubricantes
AIRCO ANDINA S.A.	Motores, Compresoras
EXIMPORT DISTRIBUIDORES DEL PERU	Motores, Compresoras
GRUPO SHANOC S.A.	Motores, Compresoras
PRECISION PERU S.A.	Motores, Compresoras
SEW DEL PERU MOTORES REDUCTORES S.A	Motores, Compresoras
UNIMAQ S.A.	Motores, Compresoras Mant. y reparación de unidades automotrices
CASANOVA -IMPORTACIONES E.I.R.L	Motores, Compresoras
INGENIERIA TECSERVI S.A.C	Discos de corte y segmentos
INDUSTRIA ANDINA DE LA PERFORACION	Elementos de desgaste para molinos
MATERIALES Y ACCESORIOS INOXIDABLES	Elementos de desgaste para molinos
ANTIS REPRESENTACIONES S.A.C.	Cintas de bandeja
MARATHON BELTING LIMITED	Manta de amortiguación
FESTO S.R.L.	Accesorios para plantas de enchape
ABC IMPORTACIONES Y SERVICIOS S.R.L	Equipos de Seguridad Industrial
C.S. UNIVERSAL E.I.R.L.	Equipos de Seguridad Industrial
EQUIPROT S.R.L.	Equipos de Seguridad Industrial
INDURA PERU S.A.	Equipos de Seguridad Industrial
REGIANZ S.R.L.	Equipos de Seguridad Industrial
SEGURINDUSTRIA S.A.	Equipos de Seguridad Industrial
AGS GROUP SAC	Ferretería y Repuestos Eléctricos
CONSORCIO ELECTRICO E&J S.A.C.	Ferretería y Repuestos Eléctricos
DISTRIBUIDORA ROMERO S.R.L.	Ferretería y Repuestos Eléctricos
FERRETERIA INDUSTRIAL KOU S.A.C.	Ferretería y Repuestos Eléctricos
FERRETERIA LA PRIMAVERA S A	Ferretería y Repuestos Eléctricos
FERROCENTRO PERU S.A.C.	Ferretería y Repuestos Eléctricos
GLOBALTEC S.A.C.	Ferretería y Repuestos Eléctricos
GRAMSA DISTRIBUIDORA S.A.C.	Ferretería y Repuestos Eléctricos
HIGH PRECISION CONTROL S.A.C	Ferretería y Repuestos Eléctricos
HUEMURA S.A.C.	Ferretería y Repuestos Eléctricos
INGENIERIA DE SISTEMAS INDUSTRIALES	Ferretería y Repuestos Eléctricos
PROMOTORES ELECTRICOS S A	Ferretería y Repuestos Eléctricos
PROVEEDOR ELECTRICO INDUSTRIAL	Ferretería y Repuestos Eléctricos
S Y Z COMINSA S.R.L.	Ferretería y Repuestos Eléctricos
ALBERTO SANCHEZ HIDALGO EIRL.	Reencauchado de rodillos de arrastre
CORPORACION DEL CAUCHO S.A.C.	Servicio de Metalmecánica
E.A.C. INGENIEROS S.R.L.	Servicio de Metalmecánica
F&J INGENIEROS SERV. INDUST. S.R.L.	Servicio de Metalmecánica
FACTORIA INDUSTRIAL DEL NORTE EIRL	Servicio de Metalmecánica Mantenimiento y rebobinado de motores
FAMAI SEAL JET	Servicio de Metalmecánica
GUTIERREZ GARCIA PEDRO PABLO	Servicio de Metalmecánica

INDUSTRIAS RODRIGUEZ EIRL	Servicio de Metalmecánica
MAFERSA EIRL	Servicio de Metalmecánica
MAZ INGENIEROS CONTRATISTAS S.A.C.	Servicio de Metalmecánica
PROYECTOS PESACON SAC	Calibración de Equipos
TEST & CONTROL S.A.C.	Calibración de Equipos
ACOSAC	Servicio de transp. MP
BALTODANO TAPIA CARLOS MANUEL	Servicio de transp. MP
DISTRIBUIDORA MANTILLA S.R.L.	Servicio de transp. MP
DISTRIBUIDORA MOVIZA S.A.C	Servicio de transp. MP
DISTRIBUIDORA MOVIZA S.R.L.	Servicio de transp. MP
DISTRIBUIDORA YOFASA EIRL	Servicio de transp. MP
EMPRESA DE TRANSP. DE CARGA AZHUERT	Servicio de transp. MP
EMPRESA DE TRANSPORTE ATILSA S.A.C.	Servicio de transp. MP
EMPRESA DE TRANSPORTES G&L S.R.L.	Servicio de transp. MP
EMPRESA DE TRANSPORTES KENY S.A.C.	Servicio de transp. MP
EMPRESA DE TRANSPORTES Y SERVICIO D	Servicio de transp. MP
GESTION LOGISTICA Y TRANSPORTE S.A.	Servicio de transp. MP
GONZALES LOGISTIC S.A.C.	Servicio de transp. MP
GRUPO TRANSPESA S.A.C.	Servicio de transp. MP
GRUPO YOFASA S.A.C.	Servicio de transp. MP
GUIE SERV. LOGISTICOS S.A	Servicio de transp. MP
HKS COMPANY S.A.C.	Servicio de transp. MP
IDONES DIAZ ALBERTO	Servicio de transp. MP
INDUAMERICA SERV.LOGISTICOS S.A.C.	Servicio de transp. MP
INVERSIONES ZUMAETA E.I.R.L.	Servicio de transp. MP
LOGISTICA FORESTAL S.A.C.	Servicio de transp. MP
PAPA JUAN PABLO II E.I.R.L.	Servicio de transp. MP
RACIONALIZACION EMPRESARIAL SA	Servicio de transp. MP
SPEEDY RENT CAR SAC	Servicio de transp. MP
TRAFFIC PERU S.A.C.	Servicio de transp. MP
TRANSMANI SAC	Servicio de transp. MP
TRANSP. ROQUE CASTILLO E.I.R.L	Servicio de transp. MP
TRANSP. Y REPRESENT. MILLER S.A.C.	Servicio de transp. MP
TRANSPORTE & SERVICIOS VIRGEN DE LA	Servicio de transp. MP
TRANSPORTES A & K S.A.C	Servicio de transp. MP
TRANSPORTES C.M.R. S.A.C.	Servicio de transp. MP
TRANSPORTES VIRGEN DEL CARMEN SAC	Servicio de transp. MP
TRANSPORTES Y SERVICIOS SAN ROMAN S	Servicio de transp. MP
TRASLADOS AL NORTE S.A.C	Servicio de transp. MP
TRC EXPRESS SAC	Servicio de transp. MP
ZAVALETA VASQUEZ, SANTOS BENJAMIN	Servicio de transp. MP
INSTRUMENT INDUST Y DE LABORATORIO	Mantenimiento y rebobinado de motores
INVERSIONES INDUSTRIALES ROMERO SAC	Mantenimiento y rebobinado de motores
J & M TECNOLOGIA FRIGORIFICA S.A.C.	Mantenimiento y rebobinado de motores
PRETEL GOMEZ SELUMIEL SIMON	Mantenimiento y rebobinado de motores
REP. Y SERV.ELECT.DIESEL AUTOMOTRIZ	Mantenimiento y rebobinado de motores
SANTA LUCIA CONTRATISTAS Y SERVICIO	Mantenimiento y rebobinado de motores
TECNO ELECTRIC INDUSTRIAL E.I.R.L.	Mantenimiento y rebobinado de motores
TLR GROUP S.A.C.	Mantenimiento y rebobinado de motores
ALEJOS RAMOS LORENZO	Mant. y reparación de unidades automotrices
ALFREDO PIMENTEL SEVILLA S.A.	Mant. y reparación de unidades automotrices
AUTOMAN CHICLAYO E.I.R.L.	Mant. y reparación de unidades automotrices
AUTONORT TRUJILLO S.A.	Mant. y reparación de unidades automotrices
CONSORCIO STP	Mant. y reparación de unidades automotrices
ESTRUCT. METALICAS WICLA S.R.L.	Mant. y reparación de unidades automotrices
FERREYCORP S.A.A.	Mant. y reparación de unidades automotrices
GERMANIA AUTOMOTRIZ S.A.C.	Mant. y reparación de unidades automotrices
MITSUI AUTOMOTRIZ S A	Mant. y reparación de unidades automotrices
PROVEEDORES DE BIENES Y SERVICIOS T	Mant. y reparación de unidades automotrices
PROVEEDORES Y SERVICIOS	Mant. y reparación de unidades

GENERALES	automotrices
SAN VALENTIN S.A.C.	Mant. y reparación de unidades automotrices
SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE AUTOS	Mant. y reparación de unidades automotrices
SERVICIOS DE INGENIERIA Y VENTAS	Mant. y reparación de unidades automotrices
SERVICIOS GENERALES FAVEL E.I.R.L.	Mant. y reparación de unidades automotrices
SERVIREP J.L S.A.C.	Mant. y reparación de unidades automotrices
ELECTRICIDAD E ING. MECANICA S.A.C	Servicio externo de evaluación de insumos
GUZMAN VELASCO JOHN HENRY	Servicio externo de evaluación de insumos
ZUÑIGA CCANAHUIRE JOSE LUIS	Servicio externo de evaluación de insumos

Para realizar esta clasificación se realizó una lista crítica de materia prima, materiales y/o servicios para de esta forma, agrupar e identificar adecuada y rápidamente a los proveedores y poder homologarlos y evaluarlos.

A continuación, se muestra el Cuadro N° 77 donde se detalla esta lista crítica de materiales y/o servicios:

Cuadro N°77: Materia prima, materiales e insumos

N°	Materia Prima, Materiales e Insumos
1	Bagazo
2	Madera de Pino
3	Madera de Eucalipto
4	Madera Varias
5	Madera Reciclada
6	Aserrín
7	Hoja de Caña
8	Víruta de madera
9	Urea agrícola
10	Solución amoniacal
11	Cloruro de amonio
12	Sulfato de amonio
13	Maleza
14	Resina urea formaldehido UF-65%
15	Acido fórmico
16	Soda cáustica
17	Paraformaldehido
18	Concentradi de Urea Formaldehido
19	Papel melamínico
20	Cintas de lijado
21	Gases (Oxígeno, Nitrógeno, Acetileno)
22	Aceites y Lubricantes
23	Motores, Compresoras, Variadores de Frecuencia
24	Discos de corte y segmentos (Sierra Balanza y Formatado)
25	Mallas ac. Inoxidable para cribas
26	Elementos de desgaste para molinos
27	Cintas de bandeja
28	Manta de Amortiguación
29	Accesorios para viruteadora Hombak
30	Líquido protector y limpiador de placas
31	Accesorios para planta de enchape
32	Equipos de Seguridad Industrial
33	Ferreterías y Respuestos Electricos

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°78: Servicios críticos

N°	Servicios Críticos
1	Reencauchado de rodillos de arrastre y calibradores
2	Servicios de Metalmecánica
3	Revestimiento de cielo raso
4	Calibración de Equipos
5	Servicios de Transporte de M.P y Producto Terminado
6	Mantenimiento / Rebobinado de Motores
7	Mantenimiento y Reparación de Unidades
8	Servicio externo de evaluación de insumos y productos

Fuente: Elaboración Propia

Luego de elaborar la lista de materia prima, materiales y servicios críticos; se procede a definir los criterios para la calificación de proveedores de área de Logística:

a) Respuesta ante problemas: (1)

Cuadro N°79: Respuesta ante problemas

NIVEL	PUNTOS	RESPUESTA
Bajo	1	Malo o Lento en Respuestas
Bueno	3	Regular o Indiferente
Excelente	5	Ágil y Efectivo en sus respuestas

Fuente: Elaboración Propia

b) Precios competitivos: (3)

Cuadro N°80: Precios competitivos

NIVEL	PUNTOS	PRECIO
Bajo	1	Peor Precio de 3 Cotizaciones
Bueno	3	Precio Intermedio de la Terna
Excelente	5	Mejor Precio de la Terna

Fuente: Elaboración Propia

c) Condiciones de pago: (2)

Cuadro N°81: Condiciones de pago

NIVEL	PUNTOS	CREDITO
Bajo	1	Hasta 7 días
Regular	3	Mayor 7 días - 15 días
Bueno	7	Mayor 15 días - 30 días

Excelente	10	Mayor de 30 días
-----------	----	------------------

Fuente: Elaboración Propia

d) Calidad del producto y/o servicio: (3)

Cuadro N°82: Calidad del producto y servicios

NIVEL	PUNTOS	PROMEDIO DE DESPACHOS NO CONFORMES/MES
Bajo	1	Mayor al 10%
Regular	3	Entre el 5% y 10%
Bueno	7	Menor al 5%
Excelente	10	0%

Fuente: Elaboración Propia

e) Tiempo de entrega: (1)

Cuadro N°83: Tiempo de entrega

NIVEL	PUNTOS	PROMEDIO DE PEDIDOS ATENDIDOS CON RETRAZO/MES
Bajo	1	Mayor al 10%
Regular	3	Entre el 5% y 10%
Bueno	7	Menor al 5%
Excelente	10	0%

Fuente: Elaboración Propia

Después de elaborar los criterios de calificación a proveedores, se procede a realizar el formato para que estos sean evaluados y posteriormente se proceda a su monitoreo.

Cuadro N°84: Ficha de evaluación al proveedor

 FICHA DE EVALUACIÓN AL PROVEEDOR			
DATOS DEL PROVEEDOR			FECHA:
RAZON SOCIAL:			
DIRECCIÓN:		E-MAIL	
TELEFONO:		FAX:	
PERSONA DE CONTACTO:			
PRODUCTO/SERVICIO:			
CRITERIOS DE EVALUACIÓN			
ITEM	PARAMETROS DE EVALUACION	FACTOR	PUNTAJE OBTENIDO
1	RESPUESTA ANTE PROBLEMAS	1	3
2	PRECIO COMPETITIVO	3	5
3	CONDICIONES DE PAGO	2	3
4	CALIDAD DEL PRODUCTO	3	7
5	TIEMPO DE ENTREGA	1	7
CALIFICACION OBTENIDA EN LA EVALUACION			52
CRITERIO DE APROBACIÓN - MATERIA PRIMA			30
CRITERIO DE APROBACIÓN - SUMINISTROS Y SERVICIOS EN GRAL			50
DECISION FINAL: APROBADO			
_____ V°B Administración y Finanzas			

Fuente: Elaboración Propia

Posteriormente se realizó la respectiva evaluación a los proveedores además de un programa de monitoreo en donde a través de un registro de datos se registraron todos los resultados de la evaluación, así como algunos datos generales de cada proveedor.

Cuadro N°85: Datos de ingreso

DATOS DE INGRESO										1ra Evaluación 2012									
N°	PROVEEDOR	DIRECCION	TELEF	E-MAIL	CONTACTO	CLASIFICACIÓN	FECHA HOM.	MATERIAL/SERVICIO HOMOLOGADO	EVALUADOR	FECHA EVALUAC.	1	3	2	3	1	PUNTAJE OBTENIDO	CRITERIO APROB	RESULTADO	OBSERVACIONES
MP	ABC IMPORTACIONES Y SERVICIOS S.R.L	JR. GENERAL CLOVIS NRO. 764 (ALT.CDRA 12 AV.BOLIV)	4600500		WALZER RIVERA JORGE	MATERIAL	24/04/2012	Equipos de Seguridad Industrial	MMEDINA	14/06/2012	3	3	7	7	7	54	30	APROBADO	
S	ACOSAC	Av. Santa N° 1720 - Los Granados			Lourdes Nancy Rojas Quiroz	SERVICIO	24/04/2012	Servicio de transporte de MP	MMEDINA	14/06/2012	3	3	7	7	7	54	50	APROBADO	
MP	ADEFOR	Carretera al Aeropuerto Km 03	361369	adefor@terra.com.pe		MATERIAL	24/04/2012	Madera de Pino/Madera Eucalipto	MMEDINA	14/06/2012	3	5	3	10	7	61	30	APROBADO	
MP	AGROINDUSTRIAS SAN JACINTO S A A	Jr. Huascar N° 2195	2611111			MATERIAL	24/04/2012	Bagazo	MMEDINA	14/06/2012	5	5	7	10	10	74	30	APROBADO	
MP	AGROPECUARIA HUACA LARGA SAC	Jr. Estete N° 440 Int-1 Centro Cercado La Libertad	949940726		Jorge Guzmán Goin	MATERIAL	24/04/2012	Madera Eucalipto	MMEDINA	14/06/2012	1	3	3	10	10	56	30	APROBADO	
MP	AGS GROUP SAC	AV. ARGENTINA NRO. 290	4282865		CASTRO ZAVALATA WILFREDO	MATERIAL	24/04/2012	Ferretería y Repuestos Eléctricos	MMEDINA	14/06/2012	3	3	3	7	3	42	50	DESAPROBADO	No se realizaron compras
MP	AIRCO ANDINA S.A.	Calle Temis 151 Urb. Olimpo Ate - Salamanca . Lima	4360492		Tulio Baca Gallardo	MATERIAL	24/04/2012	Motores, Compresoras	MMEDINA	14/06/2012	3	3	3	7	3	42	50	DESAPROBADO	No se realizaron compras
MP	AKZO NOBEL PERU S.A.C.	Car. Industrial Laredo Km 8			Sedano Vásquez Duncan	MATERIAL	24/04/2012	Resina urea formaldehido UF-65%	MMEDINA	14/06/2012	5	5	10	10	10	80	30	APROBADO	
MP	ALANYA SOTO OSCAR RAUL	CAL. MRCAL ANDRES A CACERES NRO. 535 COO. UNIVERSAL 2DA ETAPA	3652403		Alanya Soto Oscar	MATERIAL	24/04/2012	Madera reciclada	MMEDINA	14/06/2012	1	3	3	7	10	47	30	APROBADO	
S	ALBERTO SANCHEZ HIDALGO EIRL.	AV. CESAR VALLEJO NRO. 967 URB. ARANJUEZ LA LIBERTAD	221885		Alberto Sanchez Hidalgo	SERVICIO	24/04/2012	Reencauchado de rodillos de arrastre	MMEDINA	14/06/2012	3	5	3	7	7	52	50	APROBADO	
S	ALEJOS RAMOS LORENZO	AV. INDUSTRIAL Y VIVIENDA NRO. 135 URB. EL PINO	93699125		Alejos Ramos Lorenzo	SERVICIO	24/04/2012	Mant. Y reparación de unidades automotrices	MMEDINA	14/06/2012	3	3	7	7	7	54	50	APROBADO	
S	ALFREDO PIMENTEL SEVILLA S.A.	Av. Circunvalación N° 1343	01-4731161		Pimentel Sevilla Alfredo	SERVICIO	24/04/2012	Mant. Y reparación de unidades automotrices	MMEDINA	14/06/2012	3	3	7	7	7	54	50	APROBADO	
MP	ANTIS REPRESENTACIONES S.A.C.	AV. LA MARINA NRO. 937	2637745		COLQUE ROJAS ZENON	MATERIAL	24/04/2012	Cinta de bandeja	MMEDINA	14/06/2012	5	5	10	10	10	80	50	APROBADO	
MP	ARCHE CRUZADO SANTOS FELIPA	Mz. 18 Lote 36 Urb. La Rinconada V Etapa -Trujillo		reyna261@live.com	Cesar Reyna	MATERIAL/SERVICIO	24/04/2012	Madera Eucalipto/Servicio de transp. MP	MMEDINA	14/06/2012	3	3	3	10	10	58	30	APROBADO	
S	AUTOMAN CHICLAYO E.I.R.L.	NRO. S-N Z.I. FDO ARENALES SUBLO INT.E1	202138		KIM YONG DAE	SERVICIO	24/04/2012	Mant. Y reparación de unidades automotrices	MMEDINA	14/06/2012	3	3	7	7	7	54	50	APROBADO	

Fuente: Elaboración Propia

Por medio de la propuesta planteada, se volvió a desarrollar el indicador de la inadecuada gestión de proveedores para que muestre el resultado posterior al desarrollo de propuesta.

Cuadro N°86: Pedidos atendidos

Total de Pedidos	75
Pedidos atendidos	70
Indicador(%)	93.33%

Fuente: Elaboración Propia

A su vez, se costeo el efecto de dicha mejora en base a la obtención de la utilidad en base a la mejor sobre los costos de materiales no atendidos, el costo unitario de materiales y el precio de venta de un tablero.

Cuadro N°87: Datos para obtener utilidad

COSTO MAT NO ATENDIDOS	S/.	5,773.93
COSTO DE PRODUCIR TABLA	S/.	48.00
PRECIO DE VENTA	S/.	60.00

Fuente: Elaboración Propia

También se obtuvo la cantidad de tableros que se dejan de producir en base al costo de materiales no atendidos y el costo unitario de materiales, como se muestra en el cuadro:

Cuadro N°88: Cantidad de Tableros

N° DETABLEROS	120.29
Redondeo	121.00

Fuente: Elaboración Propia

A su vez, se obtuvo la utilidad de la propuesta, la cual tiene un monto de S/. 1,259.70, como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro N°89: Utilidad después de Propuesta

INGRESO	S/.	7,260.00
MOD 3 TURNOS	S/.	98.01
CIF	S/.	94.29
UTILIDAD después de Propuesta	S/.	1,259.70

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, se obtuvo un ahorro S/. 2498.57, dada la propuesta planteada para la inadecuada gestión de proveedores, como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N°90: Ahorro de Propuesta

Utilidad antes de Propuesta	S/.	3,758.26
Utilidad después de Propuesta	S/.	1,259.70
Ahorro		S/. 2,498.57

Fuente: Elaboración Propia

CR9L. Falta del Programa 5S:

Se desarrolló un Programa de 5S para la problemática del área, el cual corresponde a que no existe orden en la documentación de la empresa Tableros Peruanos S.A.

- Acciones Previas:

Se desarrolló un plan de actividades indicando períodos de cumplimiento para su ejecución en función al tiempo establecido

Cuadro N°91: Actividades 5S

ACTIVIDAD	OCTUBRE			
	SEM. 1	SEM. 2	SEM. 3	SEM. 4
I. SELECCIÓN				
Revisión de Documentación Física				
Revisión de Documentación Virtual				
Llenado de Reporte de Levantamiento de Información				
Cuarentena				
Eliminación de Documentación con Periodo de Vigencia Vencido				
Eliminación de Documentación Innecesaria				
II. ORDENAR				
Identificación de Archivadores Centrales para Documentación común				
Codificar los Archivadores Centrales				
Ordenamiento de Carpetas Virtuales				
Ordenamiento de Archivadores				
III. LIMPIEZA				
Estado de Archivos Físicos y Virtuales				
Estado de Archivadores, Escritorio y Estantes				
Estado de Medios de Almacenamiento Virtual				
Elaborar Cronograma de Limpieza y Mantenimiento				
IV. ESTANDARIZAR				
Elaboración de Instructivos				
V. AUTODISCIPLINA				
Entrenamiento Personal				

Fuente: Elaboración Propia

1.1. Seleccionar:

Se realizó un listado de los documentos existentes en el área. Para posteriormente colocar aquellos elementos poco usados en cuarentena. Los elementos fueron separados teniendo en cuenta su utilidad para el área:

Cuadro N° 92: Lista de elementos en el área de Logística.

Código	Artículo	Nombre	Unidad de Alm.	Cant. (unid.)	lo necesitamos	Le es útil a alguien
1	Documentación	LOGISTICA I	FILE	1	SI	
2	Documentación	LOGISTICAII		1	SI	
3	Documentación	FORMATOS DE CONTROL DE DOCUMENTOS		1	SI	
4	Documentación	FORMATOS DE LISTA DE DISTRIBUCION		1	SI	
5		REVISION DEL SISTEMA		1	SI	
6		CONTROL DE LA JORNADA DE SENSIBILIZACION		1	SI	
7		DOCUMENTOS OBSOLETOS		1	SI	
8		DOCUMENTOS OBSOLETOS II		1	SI	
9		CARPINTERIA II		1	NO	SI
10		DOCUMENTOS OBSOLETOS I		1	SI	
11		DOCUMENTOS OBSOLETOS I		1		
12		DOCUMENTOS OBSOLETOS I		1	SI	
13		DOCUMENTOS OBSOLETOS II		1	SI	
14	Documentación	REPORTES NO CONFORMIDAD		1	SI	
15		DOCUMENTOS OBSOLETOS I		1	SI	
16		DOCUMENTOS OBSOLETOS II		1	SI	
17		CONSTANCIA DE ENTREGA DE DOCUMENTOS OBSOLETOS		1	NO	
18		REPORTES NO CONFORMIDAD		1	SI	
19		REPORTES NO CONFORMIDAD		1	NO	
20		DOCUMENTOS EXTERNOS		1	SI	
21		DOCUMENTOS VARIOS		1	SI	

Fuente: Elaboración Propia

Los elementos necesarios, fueron etiquetados asignándoles un código con numeración correlativa, la fecha en la que se realizó la selección y su nombre.

Del mismo modo, los elementos innecesarios, en algunos casos fueron derivados a otras áreas mediante un formato de traslado; en otros casos fueron eliminados directamente a la basura o de darse el caso se guardaron como papel para reciclaje.

Figura N°03: Archivador Papel Reciclado



Fuente: Tableros Peruanos S.A

Además, en la etiqueta se le colocó en la parte superior la palabra “Cuarentena” para ser diferenciados de las otras. Estos elementos fueron evaluados y posteriormente derivados a elementos necesarios o en caso contrario a innecesarios.

Finalmente, con la eliminación de los elementos en cuarentena y los innecesarios se siguió con el siguiente paso.

1.2. Ordenar:

Los archivadores fueron ordenados teniendo en cuenta su frecuencia de uso ya sea: diaria, semanal, mensual, trimestral, semestral y de un año a más.

Se colocó etiquetas en los archivadores la cual contenía su nombre además se les puso un código según su utilidad; A para los documentos de uso semanal; B para los de uso mensual; C para los

de uso trimestral; D para los de uso semestral y E para los que se usan de un año a más.

Figura N°04: Archivadores de documentos



Fuente: Tableros Peruanos S.A

Así mismo se colocaron en los muebles unas etiquetas indicando lo que estas contenían, para facilitar su ubicación.

Figura N°05: Muebles de materiales



Fuente: Elaboración Propia

1.3.Limpieza:

Luego de ordenar, se procedió a forrar los files, para que de esta manera se mantengan más limpios y presentables en caso se presente alguna auditoria ya sea interna o externa; y se requiera verificar algunos documentos en estos.

Figura N°06: Archivadores de pendientes



Fuente: Tableros Peruanos S.A

1.4. Estandarización:

En esta etapa se colocaron etiquetas tanto en el escritorio como en el librero; para que de tal modo se logre detectar si algunos de estos objetos fuesen movidos posteriormente.

Figura N°07: Útiles y equipos



Fuente: Tableros Peruanos S.A

1.5. Autodisciplina:

Finalmente se realizó una comparación del antes y después del ambiente de trabajo.



Indicadores de Gestión de 5S:

- Seleccionar Innecesarios:

Cuadro N°93: Selección de innecesarios

CONCEPTO	ANTES	DESPUÉS
N° Files (Carpetas Generales)	110	55
N° Folders	48	12
Cuadernos COMPRAS	9	2
Otros (Sobres, tarjetas)	5	0
N° Artículos Innecesarios	28	0

Fuente: Elaboración Propia

- Ordenar Necesarios:

Cuadro N°94: Ordenar Necesarios

CONCEPTO	ANTES	DESPUÉS
N° Files, Fólderres, cuadernos, etc.	130	50
N° Files, Fólderres, etc. por mueble	90	41
N° Elementos fuera de lugar	4	0
N° Elementos sin lugar asignado	15	0

Fuente: Elaboración Propia

➤ Limpiar Necesarios:

Cuadro N°95: Limpieza de necesarios

CONCEPTO	ANTES	DESPUÉS
Grado de la limpieza del Área de Trabajo (Pisos, paredes y Techo)	4	4
Grado de limpieza de los archivadores, escritorios, estanterías	5	3
Grado de limpieza de los elementos del área	3	3
N° de veces que no se ha cumplido el programa de Limpieza por mes	4	4

Fuente: Elaboración Propia

➤ Estandarizar:

Cuadro N°96: Estandarización

CONCEPTO	ANTES	DESPUÉS
Documentos y elementos correctamente Identificados	25	45
N° de S's aplicadas correctamente	0	3
N° de zonas señalizadas	1	1
N° de muebles que usan indicadores visuales	0	2

Fuente: Elaboración Propia

➤ Autodisciplina:

Cuadro N°97: Autodisciplina

CONCEPTO	ANTES	DESPUÉS
Grado de Orden y Limpieza del área al finalizar el día	4	4
N° Colaboradores que conocen la metodología de las 5S	1	3
Cumplimiento de las acciones programadas (%)	80%	85%
N° de 5's aplicadas correctamente	0	4

Fuente: Elaboración Propia

Se desarrolló la propuesta de Programa 5S, y se volvió a realizar un muestreo con los tiempos nuevos tras el desarrollo de la propuesta, y se hicieron 26 tomas de tiempos, para obtener un tiempo promedio de 4.60 minutos y el indicador de búsqueda de documentación de 0.96%

Cuadro N°98: Indicador de Búsqueda de documentos

Promedio	4.60
Horas (1 turno)	480
Porcentaje (%)	0.96

Fuente: Elaboración Propia

A su vez, se costeo los cambios tras la propuesta desarrollo, y se obtuvo los siguientes datos, durante los tres turnos, para obtener un ahorro que beneficie a la empresa Tableros Peruanos S.A.

Cuadro N°99: Costo de búsqueda de documentos-1 turno

Tiempos	Tiempo de búsqueda de documento (Min)	Turno 1: 14 doc	Tiempo Mensual (Min)	Sueldo Mensual	Costo por búsqueda mensual
Estándar Real	4.6	64.4	1932	S/. 1,500.00	S/. 201.25
Requerido	5.00	70	2100	S/. 1,500.00	S/. 218.75

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°100: Costo de búsqueda de documentos-2 Turno

Tiempos	Tiempo de búsqueda de documento (Min)	Turno 2: 10 doc	Tiempo Mensual (Min)	Sueldo Mensual	Costo por búsqueda mensual
Estándar Real	4.6	46	1380	S/. 1,500.00	S/.143.75
Requerido	5.00	50	1500	S/. 1,500.00	S/.156.25

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°101: Costo de búsqueda de documentos-3 Turno

Tiempos	Tiempo de búsqueda de documento (Min)	Turno 3: 8 doc	Tiempo Mensual (Min)	Sueldo Mensual	Costo por búsqueda mensual
Estándar Real	4.6	36.8	1104	S/. 1,500.00	S/.115.00
Requerido	5.00	40	1200	S/. 1,500.00	S/.125.00

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, tras el desarrollo del programa 5S se obtuvo una mejora en el tiempo de búsqueda del 0.96% y un ahorro de S/. 1,041.00 para la empresa Tableros Peruanos S. Además, el costo requerido inicialmente fue de S/. 500.00 y tras el desarrollo el costo real fue de S/. 460.00, por ende, se cumplió con lo requerido de manera beneficiosa para la empresa.

Cuadro N°102: Ahorro de la Propuesta de Programa 5S

Total Real antes de Propuesta	S/. 1,501.00
Total Real después de Propuesta	S/. 460.00
Ahorro	S/. 1,041.00

Fuente: Elaboración Propia

CR7L. Falta de programación de las órdenes de compras

Se detectó la falta de programación en las órdenes de compras como una causa que influye directamente en problema, ya que, se debe tener un control al momento de la digitalización del código de un producto o material al momento de realizar un requerimiento.

Se estableció en el área de Logística, la herramienta Poka Yoke, con el fin de lograr una mejora continua.

Se realiza la técnica de los cinco ¿por qué? Para el problema de la falta de programación de las órdenes de compras

Cuadro N°103: Técnica de los cinco ¿Por qué?

Problema	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Herramienta Sugerida
Falta de programación de Ordenes de compras	Existe tiempo ocioso en áreas usuarias	Productos erróneos en almacén	Alto indicador de pedidos generados con problemas	Error humano en la digitación de los códigos de los pedidos	Falta de ayudas visuales en el sistema	Poka Yoke como método de aviso

Fuente: Elaboración Propia

En la primera columna se determinó el problema atacar: “Falta de Programación de las ordenes de compras”. En la segunda columna se planteó la pregunta ¿Por qué? Está ocurriendo el problema mencionado, obteniendo como respuesta “Existe tiempo ocioso en las áreas usuarias”, ya que, el encargo de compras indicó que las áreas usuarias están esperando el material solicitado para su trabajo respectivo. Se continuó con la tercera pregunta ¿Por qué? Y la respuesta fue que llegan productos erróneos en almacén, y es causa del alto indicador de pedidos generados con problemas. Al preguntar ¿Por qué? Nuevamente, se obtuvo que exista “errores humanos en la digitalización de los códigos de los pedidos”, y esto se refleja en la entrega final del producto, ya que, el sistema no tiene un sistema de alerta que permita saber al encargado que ingreso de manera incorrecta el código del producto o material.

Por lo tanto, la respuesta al quinto ¿Por qué? Fue “falta de ayudas visuales en el sistema” ya que, existe confusión en los encargados de compras al no tener un elemento visual, que permita la fácil identificación de los errores en las ordenes de compras. Esta fue la causa raíz del problema. Y finalmente, en la última columna se propuso la herramienta de aviso llamada poka yoke. Lo que se espera mejorar es la reducción de tiempo de redigitación de las órdenes de compras erróneas, realizadas por el encargado de compras, debido a la falta de los elementos visuales, así como el desperdicio de tiempo

de espera o tiempo ocioso por la falta de los elementos a emplear por las áreas usuarias.

Para la propuesta planteada, se desarrolló métodos de aviso poka-yoke a manera de indicadores visuales por medio de Excel. En el cual muestra alertas al momento de digitar el código de cualquier componente pedido, de manera errónea.

A continuación, se detalla el catálogo de productos de la empresa, los mismos códigos deben ser ingresados en un formato de requerimientos al momento solicitar algún material o producto por parte del área usuaria.


Figura N°08: Catálogo de productos

Código	TEXTO BREVE	PRECIO	MONEDA
1020	LADRILLO REFRACTARIO TIPO ARCO N° 1	12.63	PEN
1021	LADRILLO REFRACTARIO TIPO CUNA N° 1	28.24	USD
1022	TIRAFON D 1/4 X 1.	4.3	PEN
1023	LADRILLO REFRACTARIO TIPO CUNA X 1	0.15	PEN
1024	LISTON D/AC AISI 1045 100X270 ESP 8.3 MM	10.93	PEN
1025	TIRAFON 2 X 1/4	99	PEN
1026	MANGUERA HIDRAULICA 2SN DE 5/16 X 0.45 C	0.2	PEN
1027	CEMENTO MORTERO SUPER	1780	USD
1028	LADRILLO REFRACTARIO TIPO ARCO N° 2	3.48	USD
1029	SERVICIO DE ALQUILER MONTA CARGAS 5 TM	6.69	PEN
1030	MANGUERA SUCCION PVC TRANSPARENTE 2"	1007.5	PEN
1120	Filtro de 38mm x 64 cm.	16.1	PEN
1121	LADRILLO REFRACTARIO ESTANDAR	95.4	USD
1122	Filtro de 29mm x 63 cm	0.5	USD
1123	CEMENTO CASTABLE SUPER	57.92	USD
1124	ACOPLE CAMLOCK HEMBRA 2" - ALUMINIO	0.5	USD
1125	MANOMETRO CON GLICERINA 2. 1/2#	23.14	PEN
1126	ACOPLE CAMLOCK MACHO 2" - ALUMINIO.	38.14	PEN
1127	ACOPLE ESCAMADO 2 PARA SOLDAR EN BRIDA	17.67	PEN
1128	CHAPA D/PERILLA INTERIOR	13.61	PEN
1129	PINTURA ESMALTE SI	36.77	PEN
1130	PERNO TIRAFONES 1/4 X 4 1/2	8.96	USD
1131	COLA SINTETICA	0.8	PEN
1201	Mang. hgl. 3/8 R1 SAE100 RECTO Y 90°	5.53	PEN
1202	CUCHILLA AC BOHLER K110-240X1130X25	3.48	USD
1203	REPARACION DE CAMARA DE COMBUSTION	5643.46	PEN
1204	Piñón hgl. Z=22, Øint 45mm, Ang=40mm	7500	PEN
1205	Piñón hgl. Z=22, Øint 50mm, Ang=40mm	561.63	PEN
1206	ELECTROVALVULA MFH-5/3G-1/4 B	561.63	PEN
1207	EXTINTOR PQS 20 LBS (9 KG)	1701.81	PEN
1208	JUEGO DE REFACC DNN-80-PPV-A >6/87	423.99	PEN
1209	ENGRANAJE HELICOIDAL Ø197.8X47.8 MM	1211.05	PEN
1210	EJE PINON Ø 44.40 X 223 MM LOG.	2300	PEN
1211	MANTENIMIENTO DE OMNIBUS	1200	PEN
1212	TRAB LEV. OBSERVA. INDECI	1016.95	PEN
1310	FILTRO SEGUN MUESTRA 5.06 mm X 11.00MM	600	PEN
1311	FILTRO SEGUN MUESTRA 10.06 mMX14.0MM	130	PEN
1312	RODAMIENTOS 305705 - 2Z	468.49	PEN
1313	FILTRO SEGUN MUESTRA 8.05 mm X 11.00MM	170	PEN
1314	MANG A/P 1/2 R2 C/T 1/2 X M22 1/2 X 5/8 L 1.1M	39	USD
1315	RODAMIENTOS 305805 - 2Z	140	PEN
1316	RETENES HIDRAULICOS 20-40-8	62.41	PEN
1317	RODAJE 16014	39	USD
1318	MANG HID 3/8 X 1.5 MTS (R2)	17	USD
1319	MANGUERA HIDRAULICA 1/4	25.75	USD
1320	PILA ALKALINA AA 1.5V DURACELL	51	PEN
1321	SERVICIO DE REVISION LINEA PRINCIPAL UP	21.19	PEN
1322	REPARACION GENERAL CHIPEADORA	1.78	PEN
1421	PERNO ALLEN 10 X 30 MM D/AC. GRAA 8	34000	EUR
1422	RETEN 12 X 22 X 7MM DOBLE LABIO NITRILO	14370	PEN
1423	RETEN 16 X 28 X 7MM LABIO DOBLE NITRILO	0.38	PEN
1424	CONSTRUIR BASE MOTOR MOLINO AGROFIBRAS	0.71	USD
1425	SERV CAMBIO REFRACTARIO SECADOR	0.8	USD
1426	SERVICIO PREPARACION CANASTILLAS	14260	PEN
1427	RETEN 25 X 42 X 10MM	4.3	PEN
1428	RODAJE 6309 2RS SKF BOLAS	4.3	PEN
1429	REUBICAR SIN FIN TANSPORTADOR	10500	PEN
1430	ANILLO PLANO 1	4624	PEN
1431	RETEN DE 50 X 72 X 10MM.	1.25	USD
1432	MALLA 1/2 X 1200 X 1577 C/HUECO 35 X 35MM.	2.74	USD
1433	DESMONTAJE Y MONTAJE ROTOR ENCOLADORA UP	4500	PEN

Fuente: Empresa Tableros Peruanos S.A

A continuación se detalla el llenado del formato, en el cual no existe ningún elemento que indique si realmente ese código pertenece al producto o material detallado.


Figura N°09: Formato de Requerimientos

Tableros Peruanos S.A.		FORMATO DE REQUERIMIENTOS						
		MENSUALES						
Area	<input type="text"/>						IGY	<input type="text"/>
Responsable	<input type="text"/>							
COD_SAP	DETALLE	UNI	CANT	FECHA NECESIDAD	USO	V.V. UNIT	IGV VALOR DE VENTA TOTAL	
1120	Filtro de 38mm x 64 cm.	16.1						
1129	PINTURA ESMALTE SI	36.77						
1023	LADRILLO REFRACTORIO	0.15						
1821	MICRONICS JAZZ SD S646	43.92						
1820	SERVICIO REPARACION A	95.4						
1699	MONTAJE DE RODILLOS	3.55						
1701	RODAJE 6905 2Z	7.7						
1804	PINTURA DERDE RAL 601	2.86						


Fuente: Empresa Tableros Peruanos S.A

Finalmente, se realizó una simulación en Excel, el cual indica un aviso de alerta cuando el código es incorrecto, manteniendo pendiente al usuario que debe revisar el catálogo para evitar errores en el proceso de ingreso de requerimientos en el sistema.

Figura N°10: Simulación de Aviso de Alerta

Tableros Peruanos S.A.		FORMATO DE REQUERIMIENTOS						
		MENSUALES						
Area	<input type="text"/>						IGY	<input type="text"/>
Responsable	<input type="text"/>							
COD_SAP	DETALLE	UNI	CANT	FECHA NECESIDAD	USO	V.V. UNIT	IGV VALOR DE VENTA TOTAL	
1120	Filtro de 38mm x 64 cm.	16.1						
1129	PINTURA ESMALTE SI	36.77						
1023	LADRILLO REFRACTORIO	0.15						
1821	MICRONICS JAZZ SD S646	43.92						
1820	SERVICIO REPARACION A	95.4						
1699	MONTAJE DE RODILLOS	3.55						
1701	RODAJE 6905 2Z	7.7						
1804	PINTURA DERDE RAL 601	2.86						
2012	<input type="text"/>							

ALERTA USUARIO

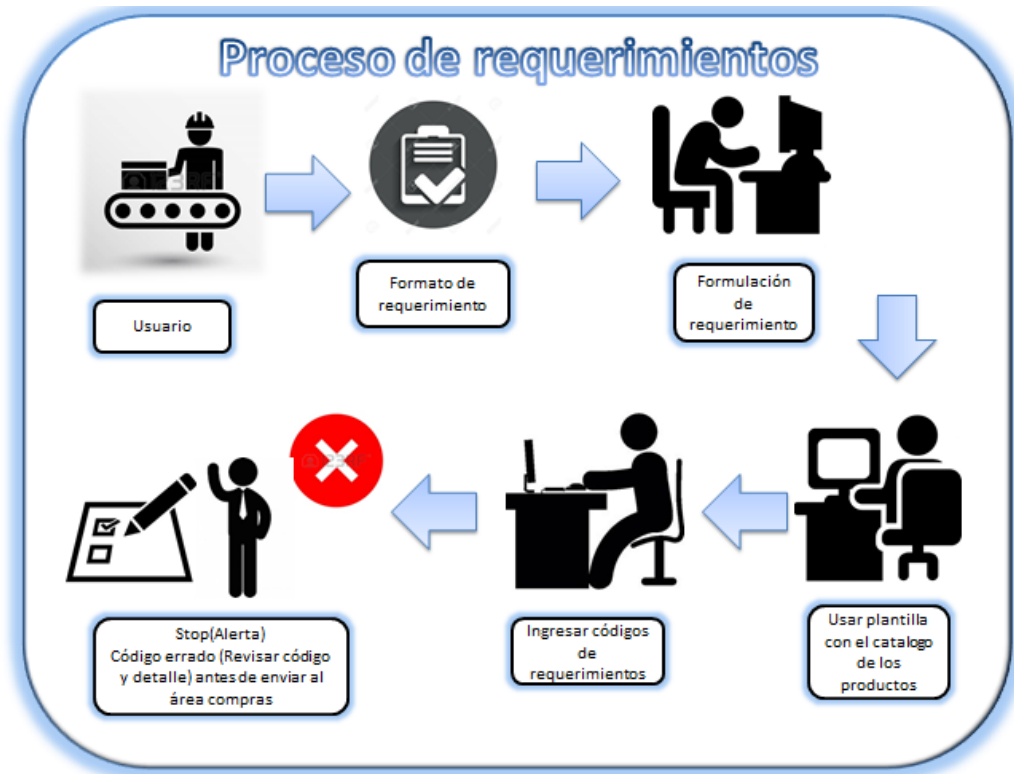
 Código incorrecto-Revise código y detalle del catálogo. Evite errores en el proceso

[¿Le ha sido útil esta información?](#)

Fuente: Elaboración Propia

También, se realizó una alerta visual para el usuario de las tres líneas de producción para evitar órdenes de compras incorrectas, de esta manera, el usuario estará pendiente de que existe un error antes de enviar el requerimiento al área de compras.

Figura N°11: Alerta Visual para el usuario



Fuente: Elaboración Propia

Por medio del desarrollo de la propuesta, se estableció el indicador de los requerimientos realizados por los usuarios, y este aumentó a un 93.09%, indicando un aumento, tras la propuesta del sistema Poka Yoke, para mejorar la programación de las órdenes de compras, como se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro N°104: Indicador de requerimientos correctos

Total requerimientos	492
Requerimientos correctos	458
Indicador(%)	93.09%

Fuente: Elaboración Propia

También, por medio de la propuesta planteada, existe mejoras en el costo de re digitación, dado que, disminuyen las órdenes de compras erradas y el tiempo ocioso de los trabajadores de las áreas usuarias de la empresa Tableros Peruanos S.A. A continuación, se muestran las mejoras en los siguientes cuadros:

Cuadro N°105: Costo total por Redigitación Después de Propuesta

Costo por Redigitación Mensual Línea UP1				
Número de OC erradas al mes	Min por OC	Tiempo mensual	Sueldo Mensual	Costo por Redigitación
9	20	180	S/. 1,500.00	S/. 18.75
Costo por Redigitación Mensual Línea UP2				
11	20	220	S/. 1,500.00	S/. 22.92
Costo por Redigitación Mensual Línea UP3				
14	20	280	S/. 1,500.00	S/. 29.17

Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvo las mejoras en los tiempos ociosos en cada línea de producción, los cuales disminuyeron como se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N°106: Costo total por tiempo ocioso UP1

COSTO POR TIEMPO OCIOSO Línea UP1				
Tiempo ocioso (turno)	Tiempo Mensual(min)	Sueldo Mensual	Costo por tiempo	
1	660	S/. 900.00	S/.	41.25
2	320	S/. 900.00	S/.	20.00
3	100	S/. 900.00	S/.	6.25
Total			S/.	67.50

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°107: Costo total por tiempo ocioso UP2

COSTO POR TIEMPO OCIOSO Línea UP2				
Tiempo ocioso (turno)	Tiempo Mensual(min)	Sueldo Mensual	Costo por tiempo	
1	840	S/. 900.00	S/.	52.50
2	370	S/. 900.00	S/.	23.13
3	110	S/. 900.00	S/.	6.88
Total			S/.	82.50

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°108: Costo total por tiempo ocioso UP3

COSTO POR TIEMPO OCIOSO Línea UP3			
Tiempo ocioso (turno)	Tiempo Mensual(min)	Sueldo Mensual	Costo por tiempo
1	890	S/. 900.00	S/. 55.63
2	540	S/. 900.00	S/. 33.75
3	250	S/. 900.00	S/. 15.63
		Total	S/. 105.00

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, la propuesta de la herramienta Poka Yoke genera un ahorro de S/. 613.33, y a su vez, beneficia a una mejora en la programación de las ordenes de compras.

Cuadro N°109: Ahorro de la propuesta Poka Yoke

Total antes de Propuesta	S/. 939.17
Total después de Propuesta	S/. 325.83
Ahorro	S/. 613.33

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 5
EVALUACIÓN
ECONÓMICA
FINANCIERA

5.1. Inversiones

Cuadro N°110: Inversiones de la Propuesta de Mejora

Herramienta	Inversión o costo total
MRP	S/1,000,000
Plan de Capacitación	S/8,615.00
Estudio de Tiempos	S/70.00
5S	S/150.00
Poka Yoke	S/100.00
Gestión de Proveedores	S/100.00

Fuente: Elaboración Propia

5.2. Egresos

Cuadro N°111: Egresos de la Propuesta de Mejora

Herramientas	Egresos
Costo por mantenimiento de MRP	S/. 10,000.00
Costo por mantenimiento de 5S	S/. 50.00
Costo por mantenimiento de Poka Yoke	S/. 30.00

Fuente: Elaboración Propia

5.3. Beneficios

Cuadro N°112: Beneficios de la Propuesta de Mejora

Causa Raíz	Herramienta	Ahorro
Falta de capacitación	Plan de Capacitación	S/ 6,716.93
Falta de requerimiento de materia prima	MRP	S/ 2,530.00
Falta de control de estándares de proceso	Estudio de Tiempos	S/ 711.32
Inadecuada gestión de proveedores	Gestión de Proveedores	S/ 2,498.57
Falta de programación en las órdenes de compra	Poka Yoke	S/ 613.33
Falta de programa 5S	5S	S/ 1,041.00
Total		S/14,111.15

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro N°113: Flujo de Caja

AÑO	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTAL
EGRESOS	0	1	2	3	4	5	TOTAL
Plan de Capacitación	S/. 8,615						S/. 8,615
Implementación de MRP	S/. 200,000	S/. 10,000	S/. 10,000	S/. 10,000	S/. 10,000	S/. 10,000	S/. 250,000
Estudio de Tiempos	S/. 70						S/. 70
Implementación Poka Yoke	S/. 100	S/. 30.00	S/. 30.00	S/. 30.00	S/. 30.00	S/. 30.00	S/. 250
Implementación 5S	S/. 150	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 50.00	S/. 400
Gestión de Proveedores	S/. 100						S/. 100
TOTAL EGRESOS	S/. 209,035	S/. 10,080	S/. 10,080	S/. 10,080	S/. 10,080	S/. 10,080	S/. 259,435
BENEFICIOS	0	1	2	3	4	5	TOTAL
Beneficios de la propuesta	S/. 0	S/. 169,334	S/. 169,334	S/. 169,334	S/. 169,334	S/. 169,334	S/. 846,669
TOTAL BENEFICIOS	S/. 0	S/. 169,334	S/. 169,334	S/. 169,334	S/. 169,334	S/. 169,334	S/. 846,669
FLUJO ANUAL DE CAJA	-S/. 209,035	S/. 159,254	S/. 159,254	S/. 159,254	S/. 159,254	S/. 159,254	S/. 587,234

TMAR	20%
TIR	71%
VAN	S/. 267,231
B/C	2.12

VAN Beneficios	S/. 506,412
VAN Egresos	S/. 239,180

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO 6

RESULTADOS Y

DISCUSIÓN

6. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 Resultados

- Se logró reducir la falta de capacitación del personal, el mismo que repercutía en errores dentro de los procesos, debido a que, no contaban con el conocimiento para actuar ante diversas circunstancias. Por lo tanto, se capacitó a los 15 operarios y mejorar su productividad, obteniendo un ahorro de S/. 6,716.93, a través del plan de capacitación.
- Se logró resolver la problemática al momento de verter cantidades innecesarias en los procesos, por medio de la propuesta de un MRP, logrando de esta manera obtener un ahorro de S/. 2,530.
- Se logró mejorar el incumplimiento de los tiempos en el proceso de encolado mediante la propuesta del estudio de tiempos, permitiendo que el personal cuente con el conocimiento y la experiencia necesaria para cumplir con los estándares del proceso y obteniendo un ahorro de S/. 711.32.
- Se logró reducir el tiempo de búsqueda de documentación en el área de almacén, por medio de la propuesta de la metodología 5s, de esta manera, se determinó la ubicación y orden necesario para la documentación y útiles de escritorio y se obtuvo un ahorro de S/.1,041 para la empresa
- Se logró la propuesta de Gestión de proveedores, de manera que, se estableció mejoras en los pedidos solicitados, y se analizó a los principales proveedores, para que no exista inconvenientes en la producción. Obteniendo como ahorro final el importe de S/. 2,498.57.
- Se logró la propuesta de un Poka Yoke, de manera que, se atacó a la problemática del error humano en la digitación del código SAP, logrando reducir los costos de re digitación y tiempo ocioso, obteniendo un ahorro de S/.613.33.

6.2 Discusión

- Mediante la propuesta de un plan de capacitación, se logró mejorar la productividad de los 15 operarios de la Línea productiva 1, debido a que, requerían ser capacitados en temas como: manejo de maquinaria, seguridad y salud en el trabajo, ISO 9001 y charlas motivacionales.
- Por medio de la propuesta de un MRP, se aplicaron los pasos para un requerimiento de materiales, mejorando la planificación de la producción atendiendo a una mayor cantidad de clientes, reduciendo la cantidad de insumos que se vertía de más en el proceso y cumpliendo con las cantidades estándar por cada materia prima utilizada en el proceso como bagazo, Resina y Madera.
- Mediante, el estudio de tiempos, se logró reducir el tiempo estándar a 17.28 minutos en el proceso de encolado. Por ende, dada la mejora en el tiempo del proceso de encolado, permitió el adecuado empleo de las cantidades estándares establecidas por la empresa.
- Mediante la metodología 5s, se logró mejorar el tiempo de búsqueda de documentación a un tiempo máximo de 4.6 min por documento solicitado. Además, 5S permite una ubicación más cercana de la documentación y útiles de escritorio para el encargado de almacén.
- Por medio de la gestión de proveedores, permitió reducir a 121 la cantidad de tableros que se dejan de producir por materiales solicitado que no llegan a ser atendidos.
- A través de la propuesta del Poka Yoke, se logró reducir toda posibilidad de error al momento de ingresar un requerimiento por parte de las líneas de producción. Por ende, disminuyó el costo de re digitación que implica 20 minutos adiciones por orden errada y el costo de tiempo ocioso por cada línea productiva.

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- La propuesta de mejora en las áreas de Producción y Logística redujo los costos de la empresa Tableros Peruanos S.A.
- Se realizó el diagnóstico de la situación actual en las áreas de producción y logística de la empresa Tableros Peruanos S.A, donde se obtuvo los siguientes costos: para el área de producción se incurre en S/. 47,216.93 por falta de capacitación, S/. 867,233.00 por falta de requerimiento de materia prima y S/. 2,967.86 por falta de control de estándares de proceso. Con lo que respecta al área de logística S/.1501.00 por falta de un programa 5S, S/. 3758.26 por inadecuada gestión de proveedores y S/.939.17 por falta de programación de órdenes de compras.
- Se determinó las herramientas de ingeniería a utilizar para la propuesta de mejora: Plan de Capacitación, MRP, Estudio de Tiempos, 5S, Gestión de Proveedores y Poka Yoke.
- Se desarrolló la propuesta de mejora logrando reducir los costos de las áreas de producción y logística, obteniendo lo siguiente para el área de producción: S/.40, 500 por falta capacitación, S/. 862,368 por falta de requerimiento de materia prima y S/. 2,256.54 por falta de control de estándares de proceso. Y respecto al área de logística, S/460.00 por falta de programa 5S, S/. 1,259.70 por inadecuada gestión de proveedores y S/. 325.83 por falta de programación de órdenes de compras.
- Se determinó que la propuesta de mejora es viable, se obtuvo un VAN de S/. 267,231 y un TIR de 71%

7.2. Recomendaciones

- Capacitar al personal de la empresa Tableros Peruanos S.A de manera continua, de esta forma, los operarios realizaran sus labores motivados y su productividad aumentará.
- Diseñar un MRP, para un manejo adecuado de los materiales y disminuyan las mermas de materia prima.
- Realizar estudios de tiempo de manera continua para evaluar el cumplimiento de los tiempos de los procesos de las líneas de producción.
- Realizar el correcto seguimiento a la implementación de metodología 5s, para evitar el desorden en la documentación.
- Evaluar a los proveedores para evitar que no cumplan con los pedidos solicitados y se pierda ventas.
- Ubicar correctamente las alertas visuales en las áreas usuarias para evitar errores en la formulación de requerimientos.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

8.1 TEXTUALES

- [TEXTO 001]** Richard B. Chase; F. Robert Jacobs; Nicholas J. Aquilano. "Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva". Año 2005. Grupo editor Mc Graw hall interamericana S.A.
- [TEXTO 002]** Heizer, Jay. Render, Barry."Principios de Administración de Operaciones". Edición 05. Año 2004, Pearson educación de México Editor, S.A de C.V.
- [TEXTO 003]** Monserrat González Riesco "Gestión de la producción: Cómo planificar y controlar la producción industrial" Edición 01. Año 2010. Grupo Editor Ideas propias editorial de España.
- [TEXTO 004]** Richard B. Chase; F. Robert Jacobs; Nicholas J. Alquilano "Administración de operaciones, producción y cadena de suministros" Año 2009. Grupo editor Mc Graw hall interamericana S.A.
- [TEXTO 005]** Chiavenato Idalberto. Administración de Recursos Humanos. Edición 2011.
- [TEXTO 006]** Martínez Guillén María del Carmen. La Gestión Empresarial. Edición 2013.
- [TEXTO 007]** Villaseñor Contreras Alberto, Galindo Cota Edber. Manual de Lean Manufacturing. Edición 2011. Editorial Limusa, Monterrey.
- [TEXTO 008]** Almacenes. Análisis, diseño y organización. Juan Julio Anaya Tejero. Primera Edición 2010. Esic Editoriales.
- [TEXTO 009]** Salvador Mercado. Compras, Principios y Aplicaciones. Primera Edición 2004. Editorial Limusa.
- [TEXTO 010]** Comercio. Gestión del punto de venta. Primera Edición 2008. Editorial Vértice.
- [TEXTO 011]** Casanovas August, Cuatrecasas Lluís. Lean Supply Chain Management. Logística Integral, Edición 2011. PROFIT Editorial.

[TEXTO 012] Carmen Fullana Belda y José Luis Paredes Ortega. Manual de contabilidad de costes. Primera Edición 2008. Editorial Delta.

[TEXTO 013] Aitor Urzelai Inza. Manual básico de la Logística Integral. Segunda Edición 2006. Ediciones de los Santos.

8.2 PÁGINAS WEB.

[URL 001] MERCOSUR 2012-2014. Consultoría Económica. Último acceso: 26/01/2016

http://www.mercosur.int/msweb/00_Dependientes/FCM/ES/docs/Diagn%C3%B3stico_SM-DT.011-04.pdf

[URL 002] PERU EXPORTA. Balance y Perspectivas de las Exportaciones Peruanas. Último acceso: 26/01/2016

http://issuu.com/adex_1/docs/per__exporta_382

[URL 003] SECTOR MADERERO Ultimo acceso: 10/10/2016.

<http://larepublica.pe/19-03-2015/sector-maderero-crecera-7-impulsado-por-inmobiliarias>

[URL 004] ESTUDIO DE TIEMPOS Ultimo acceso: 10/10/2016.

<http://larepublica.pe/19-03-2015/sector-maderero-crecera-7-impulsado-por-inmobiliarias>

[URL 005] Gestión Estratégica de Compras. Último acceso: 10/10/2016

<http://gestionestrategicadecompras.blogspot.com/>

[URL 006] Homologación de Proveedores. Asesoría para certificación. Ultimo acceso: 10/10/2016

<http://homologaciondeproveedores.blogspot.com/2009/08/porque-deberia-homologarse-una-empresa.htm>

[URL 007] Modelo de un Plan de Capacitación. Ultimo acceso: 22/10/2016

<http://www.eoi.es/blogs/mintecon/2013/05/14/modelo-de-un-plan-de-capacitacion-2/>

- [URL 008]** Diagrama de Flujo. Ultimo acceso: 22/10/2016
<http://www.aiteco.com/que-es-un-diagrama-de-flujo/>
- [URL 009]** Lean Manufacturing. Ultimo acceso: 22/10/2016
<http://www.leansolutions.co/conceptos/lean-manufacturing/>
- [URL 010]** Definición de Mermas. Ultimo acceso: 22/10/2016
<http://definicion.de/merma/>
- [URL 011]** Definición de 5S. Ultimo acceso: 22/10/2016
<http://www.leansolutions.co/conceptos/metodologia-5s/>
- [URL 012]** Estudio de Tiempos. Ultimo acceso: 22/10/2016
<http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero->
- [URL 013]** Homologación de Proveedores. Ultimo acceso: 22/10/2016
<https://www.apmterminalscaillao.com.pe/default.aspx?id=2&articulo=120>
- [URL 014]** Definición de Ordenes de Compras. Ultimo acceso: 22/10/2016
<http://definicion.de/orden-de-compra/>
- [URL 015]** GESTIOPOLIS. Ferreira, Diolinda. Planeación Agregada. Último acceso: 13/10/2016

8.3 TESIS

- [TESIS 01]** Carlos A. Meisel, Helga Patricia Bermeo y Luisa Oviedo Muñoz: “Generación de valor a través de la gestión estratégica del conocimiento, de la innovación y la mejora continua un modelo de aplicación al sistema de operaciones de una pyme manufacturera” Publicado por la Red de Revistas Científicas de América Latina y el

Caribe, y elaborado en Tolima – Colombia en Agosto del 2006.

[TESIS 02] Pedro J. Mongua y Héctor E. Sandoval. Propuesta de un modelo de inventarios para la mejora del ciclo logístico de una distribuidora de confites ubicada en la ciudad de Barcelona, Estado Anzoátegui. Tesis (Ingeniería de Sistemas). Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui.2009.

[TESIS 03] Gonzaga Ramírez, Luis Ademar: “Planeamiento y control de la producción en una empresa coop agroindustrial” Universidad Nacional de Trujillo en el año 1989.

[TESIS 04] Quevedo Cassana Juan Gonzalo. Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora de la cadena logística y de planeamiento de las compras de una empresa peruana comercializadora de productos químicos. Tesis (Ingeniería Industrial). Pontifica Universidad Católica del Perú. 2010.

[TESIS 05] Zari Campo de Julio Cesar y Valdiviezo Cordova, Alfredo H.: “El planeamiento estratégico como herramienta de gestión frente a las alternativas de expansión de operaciones en una empresa comercializadora de artefactos eléctricos, Universidad Privada del Norte en el año 2008.

[TESIS 06] Juan Miguel Loyola Salvador. Aplicación del Sistema de Costos basado en las actividades (ABC) para la determinación de los costos unitarios de los principales actos registrales de la Oficina Registral de Trujillo. Tesis (Ingeniería Industrial). Universidad Nacional de Trujillo 2004.

[TESIS 07] Palomino Espinoza, Miguel. Aplicación de herramientas de lean manufacturing en las líneas de envasado de una

planta envasadora de lubricantes. Tesis (Ingeniería Industrial). Pontifica Universidad Católica del Perú.2012.

8.4 E-BOOKS

[E-BOOK 001] Martha Alles “Rol del jefe” Año 2007. Grupo editor Graniza S.A.

<http://books.google.com.pe/books?id=9vBT14zTZMC&printsec=frontcover&dq=Martha+Alles+++%E2%80%9CRol+del+jefe%E2%80%9D&hl=es&sa=X&ei=921bUqbDHMTWkQfMj4CAAQ&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q=Martha%20Alles%20%20%20%E2%80%9CRol%20del%20jefe%E2%80%9D&f=false>

[E-BOOK 002] CASTAN FARRERO José, GIMÉNEZ THOMSEN, Cristina y Guitart Moya, Lluís. “Dirección de la producción casos y aplicaciones”1ra Edición, Universitat barcelona 2007.

<http://books.google.com.pe/books?id=mq6Olj3VUYMC&printsec=frontcover&dq=%E2%80%9CDirecci%C3%B3n+de+la+producci%C3%B3n+casos+y+aplicaciones&hl=es&sa=X&ei=vW1bUtzWAoa1kQfE-oGYAg&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q=%E2%80%9CDirecci%C3%B3n%20de%20la%20producci%C3%B3n%20casos%20y%20aplicaciones&f=false>

[E-BOOK 003] Montoya Palacios, Alberto. Conceptos de Administración de Compras. Edición 2010.

<http://books.google.com.pe/books?id=gJ9pNIMDbsoC&printsec=frontcover&dq=Montoya+Palacios,+Alberto.+Conceptos+de+Administraci%C3%B3n+de+Compras.&hl=es&sa=X&ei=szdoUorINYLz2QWr94D4BA&ved=0CC4Q6AEwAA#v=onepage&q=Montoya%20Palacios%2C%20Alberto.%20Conceptos%20de%20>

20Administraci%C3%B3n%20de%20Compras.&f=false

[E-BOOK 004]

Gestión eficaz de los procesos productivos. López Ruiz, Víctor Raúl. Editorial Especial Directivos. Edición 2010.

<http://books.google.com.pe/books?id=Wz1tLl8uVWwC&printsec=frontcover&dq=Gesti%C3%B3n+eficaz+de+los+procesos+productivos.+L%C3%B3pez+Ruiz,+V%C3%ADctor+Ra%C3%BAI.+Editorial+Especial+Directivos.&hl=es&sa=X&ei=AThoUsifG8qT2QWNxYHgDA&ved=0CC4Q6AEwAA#v=onepage&q=Gesti%C3%B3n%20eficaz%20de%20los%20procesos%20productivos.%20L%C3%B3pez%20Ruiz%2C%20V%C3%ADctor%20Ra%C3%BAI.%20Editorial%20Especial%20Directivos.&f=false>

[E-BOOK 005]

Casanovas Villanueva August. Estrategias avanzadas de compras y aprovisionamiento. Edición 2011.

http://books.google.com.pe/books?id=bcy_kiTkUUYC&printsec=frontcover&dq=Casanovas+Villanueva+August.+Estrategias+avanzadas+de+compras+y+aprovionamiento.&hl=es&sa=X&ei=1TdoUuaXEeGx2QXvpYGQAg&ved=0CC4Q6AEwAA#v=onepage&q=Casanovas%20Villanueva%20August.%20Estrategias%20avanzadas%20de%20compras%20y%20aprovionamiento.&f=false

[E-BOOK 006]

Fernández Ríos, Manuel. Análisis y Descripción de Puestos de Trabajo. Edición 2009.

<http://books.google.com.pe/books?id=bkCxroNqoMYC&printsec=frontcover&dq=Fern%C3%A1ndez+R%C3%ADos,+Manuel.+An%C3%A1lisis+y+Descripci%C3%B3n+de+Puestos+de+Trabajo.&hl=es&sa=X&>

ei=GjhoUrKGOlae2AXcmlGoCg&ved=0CC4Q6AEwAA#v=onepage&q=Fern%C3%A1ndez%20R%C3%ADos%2C%20Manuel.%20An%C3%A1lisis%20y%20Descripci%C3%B3n%20de%20Puestos%20de%20Trabajo.&f=false

[E-BOOK 007] Porret Gelabert, Miquel. Recursos Humanos. Edición 2010. Editorial Esic.

<http://books.google.com.pe/books?id=Ysgent63fy8C&pg=PA386&dq=Porret+Gelabert,+Miquel.+Recursos+Humanos.+Edici%C3%B3n%092010.&hl=es&sa=X&ei=sjhoUuGNGIXA2QXO54GIDg&ved=0CDQQ6AEwAQ#v=onepage&q=Porret%20Gelabert%2C%20Miquel.%20Recursos%20Humanos.%20Edici%C3%B3n%092010.&f=false>

[E-BOOK 008] Rajadell Carreras, Manuel. Sánchez José Luis. Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. Edición 2010. Editorial Díaz de Santos.

<http://books.google.com.pe/books?id=mZCh1a3L8M8C&printsec=frontcover&dq=Rajadell+Carreras,+Manuel.+S%C3%A1nchez+Jos%C3%A9+Luis.+Lean+Manufacturing.&hl=es&sa=X&ei=9ThoUvb0Eoji2QXvmlG4CQ&ved=0CCwQ6AEwAA#v=onepage&q=Rajadell%20Carreras%2C%20Manuel.%20S%C3%A1nchez%20Jos%C3%A9%20Luis.%20Lean%20Manufacturing.&f=false>

[E-BOOK 009] Poka Yoke, Pablo alcalde San Miguel. Calidad. Último acceso: 18/10/2016

<https://books.google.com.pe/books?id=M4KKceSe3f4C&pg=PA209&dq=POKA+YOKE&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjLsOGq9tHPAhWi8YMKHVZmD->

8Q6AEIMzAD#v=onepage&q=POKA%20YOKE&f=false

[E-BOOK 010]

Lean Six Sigma. Rafael Carlos Cabrera Calva

https://books.google.com.pe/books?id=psDDitEx__gC&pg=PA125&dq=POKA+YOKE&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwib-L-CjdLPahUM94MKHRJEAYw4ChDoAQgZMAA#v=onepage&q=POKA%20YOKE&f=false

8.5 OTROS

[OTROS 001] Morales Uribe, César. Revista Mundo Logistic. 2010.

[OTROS 002] Ibarra Patricia. Revista Zona Logística. 2011.