



UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Laureate International Universities

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE PROCESOS
DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS
COSTOS EN LA LINEA DE ESPARRAGO FRESCO DE LA
EMPRESA CAMPOSOL S.A.”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Bach. Luis Gustavo Pineda Ríos

Bach. Diego Alonso Quijano Bejar

ASESOR:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

TRUJILLO – PERÚ

2017

DEDICATORIA

A Dios, por permitirnos finalizar satisfactoriamente este estudio de investigación.

A nuestros padres por acompañarnos en cada momento de nuestras vidas.

Asimismo. Agradecemos a los socios y colaboradores de la empresa CAMPOSOL S.A. quienes nos brindaron valiosa información para la elaboración del presente trabajo de investigación.

EPÍGRAFE

“Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad.”

(Albert Einstein)

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitirnos finalizar satisfactoriamente este estudio de investigación.

A nuestros padres por acompañarnos en cada momento de nuestras vidas.

Al Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza por habernos asesorado y brindado el apoyo necesario para la elaboración de esta tesis.

Asimismo. Agradecemos a los socios y colaboradores de la empresa CAMPOSOL S.A. quienes nos brindaron valiosa información para la elaboración del presente trabajo de investigación.

LISTA DE ABREVIACIONES

VAN	:	Valor Actual Neto
TIR	:	Tasa Interna de Retorno
B/C	:	Costo Beneficio
COK	:	Costo de oportunidad
MRP	:	Plan de requerimiento de materiales
PMP	:	Plan maestro de producción
PRI	:	Periodo de retorno de inversión

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

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

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y LOGÍSTICA PARA REDUCIR LOS COSTOS EN LA LINEA DE ESPARRAGO FRESCO DE LA EMPRESA CAMPOSOL S.A.”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los meses de Mayo a Setiembre del año 2017, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otros Proyectos o Investigaciones.

Bach. Pineda Ríos, Luis Gustavo

Bach. Quijano Bejar, Diego Alonso

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS

Asesor:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Jurado 1:

Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera

Jurado 2:

Ing. Enrique Martín Avendaño Delgado

Jurado 3:

Ing. Oscar Alberto Goicochea Ramírez

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo general realizar la propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística de la empresa Camposol S.A.

En primer lugar, se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa en estudio. Se han seleccionado las áreas de producción y logística, ya que se diagnosticó que eran las de mayor criticidad en la empresa, debido a la ineficacia de los procesos y la generación de pérdidas en torno a ello.

Una vez culminada la etapa de la identificación de los problemas, se procedió a redactar el diagnóstico de la empresa, en el cual se tomó en cuenta todas las evidencias para demostrar lo mencionado anteriormente. Asimismo, se realizaron cálculos para determinar el impacto económico que genera en la empresa estas problemáticas representado en pérdidas monetarias.

La propuesta de implementación que se pretende diseñar contiene herramientas que permiten controlar los procesos que se utilizan para desarrollar las operaciones diarias. Estos tipos de metodologías se fundamentan en tener bajo control los estándares definidos, con el fin de garantizar que el proceso se realice en forma consistente y acorde a las expectativas del cliente.

Finalmente, y con toda la información analizada y recolectada; y a partir del diagnóstico que ha sido elaborado, se presentará un análisis de los resultados para poder corroborar con datos cuantitativos, las evidencias presentadas y la mejora lograda con la propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística; para reducir o en algunos casos erradicar los costos perdidos calculados con anterioridad. Dando como resultados un VAN DE S/ 52,021.50, un TIR de 46.22% y un Beneficio/Costo de 1.70.

ABSTRACT

The present work had as general objective to realize the proposal of improvement of processes in the areas of production and logistics of the company Camposol S.A.

First, a diagnosis was made of the current situation of the company under study. The areas of production and logistics have been selected, since it was diagnosed that they were the most critical in the company, due to the inefficiency of the processes and the generation of losses around it.

Once the stage of the identification of the problems was completed, a diagnosis of the company was made, in which all evidence was taken into account to demonstrate the above. Likewise, calculations were made to determine the economic impact generated in the company of these problems represented in monetary losses.

The proposed implementation is designed to contain tools to control the processes used to develop daily operations. These types of methodologies are based on having the defined standards under control, in order to guarantee that the process is carried out in a consistent way and in accordance with the expectations of the client.

Finally, with all the information analyzed and collected; and from the diagnosis that has been elaborated, an analysis of the results will be presented to be able to corroborate with quantitative data, the evidences presented and the improvement achieved with the proposal of improvement of processes in the production and logistics areas; to reduce or in some cases eradicate lost costs previously estimated. Resulting in a VAN of S/. 52,021.50, a TIR 46.22% and Benefit/Coast S/. 1.70.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	i
EPÍGRAFE	ii
AGRADECIMIENTO	iii
LISTA DE ABREVIACIONES.....	iv
PRESENTACIÓN	v
LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	ix
INDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xvii
ÍNDICE DE DIAGRAMAS	xviii
INTRODUCCIÓN.....	xix
CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1. Descripción del Problema de Investigación	2
1.2. Formulación del Problema.....	5
1.3. Delimitación de la Investigación.....	5
1.3.1. Delimitación Espacial	5
1.3.2. Delimitación Temporal.....	5
1.4. Objetivos	5
1.4.1. Objetivo General	5
1.4.2. Objetivos Específicos	5
1.5. Justificación.....	6
1.6. Tipo de Investigación.....	6
1.6.1. Por la orientación	6

1.6.2. Por el diseño de la investigación	6
1.7. Hipótesis	7
1.8. Variables	7
1.8.1. Sistema de variables	7
1.8.2. Operacionalización de Variables	7
1.9. Diseño de la Investigación.....	8
1.10. Técnicas y procedimientos	8
1.10.1. Técnicas de obtención de datos	8
1.10.2. Técnicas de análisis e interpretación de datos	8
1.10.3. Procedimientos	8
CAPÍTULO 2: REVISIÓN DE LITERATURA	10
2.1. Antecedentes	11
2.2. Base Teórica	15
2.2.1. Estudio de tiempos.....	15
2.2.2. Metodología 5 S	20
2.2.3. Planificación de requerimientos de Materiales - MRP.....	36
2.3. Definición de términos.....	45
CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL	46
3.1. Descripción General de la Empresa	47
3.1.1. La Empresa.....	47
3.1.2. Análisis Organizacional	48
3.1.3. Organigrama de Camposol S.A.....	49
3.1.4. Análisis de Producción	50
3.1.5. Proceso de control y calidad.....	50
3.1.6. Principales clientes.....	51
3.2. Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis.....	53
3.2.1. Espárragos.....	53

3.2.2.Descripción del área:.....	54
3.3. Identificación de las causas raíces	61
3.3.1. Identificación de las causas raíces del área de producción	61
3.3.2. Identificación de las causas raíces del área de logística.....	62
3.3.3. Encuesta Priorización.....	63
3.3.4. Identificación de los Indicadores.....	67
CAPÍTULO 4: SOLUCIÓN PROPUESTA	69
4.1. Análisis de los costos de las causas raíces	70
4.1.1. Causa Raíz N° 02: Método de Trabajo no estandarizado – Producción	73
4.1.2. Causa Raíz N° 01: Falta de visualización de indicadores de control – Producción	95
4.1.3. Causa Raíz N° 04: Falta de gestión de plan de mantenimiento preventivo .	100
4.1.4. Causa Raíz N° 03: Falta de capacitación al personal de producción	105
4.1.4.1. Explicación de causa raíz.....	105
4.1.4.2. Diagnóstico de costos perdidos.....	105
4.1.4.3. Solución Propuesta	108
4.1.5. Causa Raíz N° 09: Método de Trabajo empírico – Logística.....	110
4.1.5.1. Explicación de causa raíz.....	110
4.1.5.2. Diagnóstico de costos perdidos.....	110
4.1.5.3. Solución Propuesta	113
4.1.6. Causa Raíz N° 10: Falta de capacitación al personal de Logística	125
4.1.6.1. Explicación de causa raíz.....	125
4.1.6.2. Diagnóstico de costos perdidos.....	125
4.1.6.3. Solución Propuesta	128
4.1.7. Causa Raíz N° 07: Falta de Orden y Limpieza - Logística	130
4.1.7.1. Explicación de causa raíz.....	130
4.1.7.2. Diagnóstico de costos perdidos.....	130
4.1.7.3. Solución Propuesta	133

4.1.8.Causa Raíz N° 8: Falta de atención de requerimientos de materiales.	140
4.1.8.1. Explicación de causa raíz.....	140
4.1.8.2. Diagnóstico de costos perdidos.....	140
4.1.8.3. Solución Propuesta	143
4.1.9.Causa Raíz N° 12: Falta de auditorías en el área de logística	152
4.1.9.1. Explicación de causa raíz.....	152
4.1.9.2. Diagnóstico de costos perdidos.....	152
4.1.9.3. Solución Propuesta	155
CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	157
6.1. Inversión para la propuesta	158
6.2. Beneficios de la propuesta	160
6.3. Evaluación económica.....	161
CAPÍTULO 6: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	164
6.1. Resultados	165
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	168
7.1. Conclusiones.....	169
7.2. Recomendaciones.....	170
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	171
ANEXOS	174

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Posición del Perú en el Ranking Mundial de Agroexportación	3
Tabla 2. Operacionalización de Variables	7
Tabla 3. Procedimiento	8
Tabla 4. Identificación de Indicadores de Producción	67
Tabla 5. Identificación de Indicadores de Logística	68
Tabla 6 Costos de las causas raíces del área de producción.....	70
Tabla 7 Costos de las causas raíces del área de logística	71
Tabla 8 Cumplimiento de Trabajo Estandarizado.....	73
Tabla 9 Nivel de Cumplimiento de Método de Trabajo Estandarizado	73
Tabla 10 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 2	74
Tabla 11 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°2.....	75
Tabla 12 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 2.....	75
Tabla 13 Cumplimiento de Implementación de Indicadores de Control	95
Tabla 14 Nivel de Cumplimiento de de Implementación de Indicadores de Control	96
Tabla 15 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 1	96
Tabla 16 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°1.....	97
Tabla 17 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 1.....	97
Tabla 18 Cumplimiento de actividades del plan de mantenimiento preventivo	100
Tabla 19 Nivel de Cumplimiento de actividades del plan de mantenimiento preventivo .	100
Tabla 20 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 4	101
Tabla 21 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°4.....	102
Tabla 22 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 4.....	102
Tabla 23 Cumplimiento de programación de capacitación al personal de producción	105
Tabla 24 Nivel de Cumplimiento de Programa de Capacitación al personal de producción	106
Tabla 25 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 3	106
Tabla 26 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°3.....	107

Tabla 27 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 3.....	107
Tabla 28 Cumplimiento de procedimientos de logística.....	110
Tabla 29 Nivel de Cumplimiento de procedimientos de logística.....	110
Tabla 30 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 9	111
Tabla 31 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°9.....	112
Tabla 32 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 9.....	112
Tabla 33 Cumplimiento de programa de capacitación al personal de logística.....	125
Tabla 34 Nivel de Cumplimiento del programa de capacitación al personal de logística	126
Tabla 35 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 10	126
Tabla 36 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°10.....	127
Tabla 37 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 10.....	127
Tabla 38 Cumplimiento de orden y limpieza en el área de logística	130
Tabla 39 Nivel de Cumplimiento del orden y limpieza en el área de logística.....	130
Tabla 40 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 7	131
Tabla 41 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°7.....	131
Tabla 42 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 7.....	132
Tabla 43 Cumplimiento de abastecimiento de materiales	140
Tabla 44 Nivel de Cumplimiento del abastecimiento de los requerimiento de materiales en el área de logística.....	141
Tabla 45 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 8	141
Tabla 46 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°08.....	142
Tabla 47 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 8.....	142
Tabla 48 Cumplimiento de programación de auditorías en el área de logística.....	152
Tabla 49 Nivel de Cumplimiento de Programa de Auditorías en el área de logística.....	153
Tabla 50 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 12	153
Tabla 51 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°12.....	154
Tabla 52 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 12.....	154
Tabla 53 Inversión para reducir costos de sobrecostos	158

Tabla 54 Beneficios de Propuesta	160
Tabla 55 Indicadores Financieros	163
Tabla 56 Resumen de Valor actual, Valor mejorado y Ahorro de propuesta de mejora de procesos en las áreas de Producción y Logística	165
Tabla 57 Participación porcentual de valor actual, valor mejorado y ahorro de propuesta de mejora de procesos del área de producción y logística	166

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama General de la empresa Camposol S.A.....	49
Figura 2. Organigrama del área de acopio	55
Figura 3. Diagrama de Espárrago Fresco	57
Figura 4. Organigrama del área de Logística	58
Figura 5. Proceso de Compra	59
Figura 6. Proceso de Almacenamiento	60
Figura 7. Esquema de la propuesta	72

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 2	76
Gráfico 2 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 1	98
Gráfico 3 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 4	103
Gráfico 4 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 3	108
Gráfico 5 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 9	113
Gráfico 6 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 10	128
Gráfico 7 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 7	132
Gráfico 8 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 8	143
Gráfico 9 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 12	155
Gráfico 10 Costo perdido actual por Área	165
Gráfico 11 Ahorro de la propuesta de mejora de proceso del área de producción y logística	166
Gráfico 12 Comparativo de Costos	167

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA 1. DIAGRAMA DE ISHIKAWA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN.....	61
DIAGRAMA 2. DIAGRAMA DE ISHIKAWA DEL ÁREA DE LOGÍSTICA	62

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo anterior, la presente investigación sobre la Propuesta de Mejora de procesos en el área de producción y logística para reducir los costos de la empresa Camposol S.A., describe en los siguientes capítulos:

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 situación actual de la empresa Camposol S.A.

En el Capítulo IV, se describe la solución propuesta.

En el Capítulo V, se describe la evaluación económica y financiera.

En el Capítulo VI, se describe el análisis de los resultados obtenidos.

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

CAPÍTULO 1: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del Problema de Investigación

La eficiencia, optimización de recursos y la productividad, asociado a los costos se ha convertido a nivel mundial en algo fundamental para la supervivencia de las organizaciones en el competitivo entorno empresarial en que se desenvuelven, si bien todavía algunas de ellas presentan tendencia a la obtención de resultados económicos a corto plazo, no es menos cierto que algunos empresarios con óptica estratégica y de procesos han reconocido en ella la herramienta necesaria para la elevación del nivel de gestión empresarial de sus organizaciones. Por citar un ejemplo tenemos la incorporación de tecnología Smart Agro en el proceso de producción que permite el monitoreo y gestión eficiente de infraestructura y equipos, con el cual se podrá ahorrar hasta 15% en los procesos de producción. (Telefónica, 2016)

Estas soluciones han sido implementadas en diferentes empresas del sector, donde gracias a ellas se pueden ahorrar en mantenimiento correctivo de bombas hasta en un 11.1%. Además, se redujo la inversión por adquisición de equipamiento nuevo, que generó un ahorro promedio de 5.2% en cinco años. (Telefónica, 2016)

Siendo la producción el elemento vital de una Industria, a nivel nacional las industrias necesitan que los sistemas de producción sean evaluados constantemente para alcanzar los más altos índices de calidad, asociados a los estándares requeridos en las exportaciones que realizan al mercado internacional. En el año 2016, las agroexportaciones cerraron en alrededor de us\$ 5,500 millones, incluyendo el café y cacao, lo que significa alrededor un crecimiento de 8% en sus ingresos. Tal como se muestra en el cuadro, la proyección es que se logre el mayor ranking mundial hacia el 2023, entre los cinco principales productores de agroexportación. (Gestión, 2016).

Tabla 1. Posición del Perú en el Ranking Mundial de Agroexportación

Producto	2003	2015	2023
Espárragos frescos	1°	1°	1°
Arándanos	N/D	7°	2°
Paltas	7°	2°	2°
Uvas de mesa	15°	5°	3°
Mangos	5°	3°	3°
Mandarinas	18°	7°	5°

Fuente: AGAP

Tal es el caso de la empresa Camposol S.A., particularmente en la línea de espárrago fresco, la cual alcanza altos niveles de ventas y requerimientos de pedidos por mercados exigentes tanto de calidad como de cumplimiento de los plazos establecidos para la entrega de los productos. En los últimos años la empresa ha adoptado diversos programas de mejora, con el fin de lograr mayores índices de productividad (Ver Anexo N° 01) y la satisfacción de sus clientes, orientados estos esfuerzos a lograr optimizar los costos.

Sin embargo, de las indagaciones realizadas se ha podido evidenciar que existe desorganización en la forma de trabajo entre el área de producción y logística, dada a la falta de estandarización de los métodos de trabajo los cuales se ven reflejados en los reprocesos, y así a lo largo del año 2016 ascienden a una pérdida de s/. 21,213.00 soles para el área de producción (Ver anexo10) y s/. 8,190.00 soles en el área de logística (Ver anexo 18), el incumplimiento de abastecimiento de materiales conlleva a pérdidas por demoras que reflejan un margen de utilidad que se dejó de obtener por s./ 24,900.00 soles en el 2016 (Ver anexo 09), por otro lado no se cuenta con una visualización de los indicadores de control que se reflejan en una programación no optima en producción valorizada en s./ 15,788.00 (Ver Anexo 15), la capacitación del personal de producción y logística no es la necesaria debido a que el año pasado el promedio de asistencia del personal de línea de espárragos fresco en las áreas de producción y

logística fueron de 39 y 49 % cada una (Ver Anexo N° 02 y N° 03) viéndose reflejado en los incumplimientos del desarrollo de sus procesos generados por el personal conllevando a unos costos de pérdida de s/. 23,694.00 referentes al área de producción (Ver Anexo N° 8) y de a s/. 8,561.00 con respecto al área de logística (Ver Anexo N° 19), la gestión para el cumplimiento de un plan de mantenimiento preventivo que al no cumplirse genera paradas de máquinas producen sobrecostos para completar la producción ascendiendo a s/. 8,950.00 soles en el 2016 (Ver anexo 07), adicionalmente en el almacén falta orden y limpieza lo que genera demoras en Horas-Hombre teniendo un costo de s/. 13,073 soles (Ver anexo 11) y las auditorías en el área de producción y logística no se realizan periódicamente, lo cual conlleva a pérdidas de diferente índole tanto en tiempo de trabajo, servicio, calidad y costos reflejándose en una suma de s/. 9,704 soles (Ver anexo 23).

Los factores mencionados anteriormente afectan los costos, lo que conlleva a plantear una Propuesta de Mejora para las áreas de producción y logística para reducir los costos de la empresa Camposol S.A., orientado a llevar el proceso de una mejor manera, eliminando tareas improductivas, mejorando las condiciones de trabajo, incrementando la eficiencia, reduciendo riesgos en el proceso y así reducir los costos existentes.

1.2. Formulación del Problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de procesos de producción y logística para reducir los costos en la línea de esparrago fresco de la empresa Camposol S.A.?

1.3. Delimitación de la Investigación

1.3.1. Delimitación Espacial

El contexto espacial en el cual se enmarca el desarrollo de la investigación es en las áreas de producción y logística de la línea de esparrago fresco de la empresa Camposol S.A.

1.3.2. Delimitación Temporal

El periodo de tiempo estipulado para el desarrollo del estudio de la propuesta de mejora en las áreas de producción y logística de la línea de esparrago fresco de la empresa Camposol S.A. tendrá un tiempo de duración de 5 meses aproximadamente iniciando en Mayo y culminando el Septiembre del 2017.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de procesos de producción y logística para reducir los costos en la línea de esparrago fresco de la empresa Camposol S.A.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual de las áreas de producción y logística de la empresa Camposol S.A.
- Diseñar una propuesta de mejora en la gestión de procesos de producción y logística en la línea de esparrago fresco de la empresa Camposol S.A.
- Evaluar el impacto económico de la propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística.

1.5. Justificación

Criterio Teórico

El presente trabajo de investigación encuentra su justificación en la utilización de teorías previamente demostradas de la ingeniería industrial, en relación a las herramientas de mejora de procesos y reducción de costos.

Criterio Aplicativo o Práctico

El presente trabajo de investigación encuentra su justificación práctica en que permitirá reducir los costos de la empresa Camposol S.A.

Criterio Valorativo

El presente trabajo de investigación encuentra su justificación valorativa en que servirá de apoyo para los empresarios, gerentes, personas y la sociedad que se encuentren interesadas en reducir los costos de sus empresas, elevando el nivel de rentabilidad y haciendo sus procesos más eficientes, con dinamismo y flexibilidad a los constantes cambios.

Criterio Académico

El presente trabajo de investigación encuentra su justificación académica en la carrera de ingeniería industrial en los cursos relacionados a producción, costos, métodos de trabajo, procesos y gestión empresarial.

1.6. Tipo de Investigación

1.6.1. Por la orientación

Investigación aplicada

Porque se efectúa con la intención de resolver problemas específicos que se presentan en las organizaciones, grupos poblacionales, procesos, etc.

1.6.2. Por el diseño de la investigación

Pre – Experimental

1.7. Hipótesis

La propuesta de mejora en la gestión de procesos de producción y logística reduce los costos en la línea de esparrago fresco de la empresa Camposol S.A.

1.8. Variables

1.8.1. Sistema de variables

- **Variable independiente:**

Mejora en la gestión de procesos de procesos

- **Variable dependiente:**

Costos

1.8.2. Operacionalización de Variables

Tabla 2. Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
X: Propuesta de Mejora en la gestión de Procesos	Planteamiento de los procesos considerando la estandarización de los tiempos y métodos de trabajo.	Proceso estandarizado a través de las mejores prácticas de métodos de trabajo y tiempo respectivo.	<ul style="list-style-type: none"> • Efectividad • Nivel de estandarización • Tiempo estándar
Y: Costos	Elementos que generan un valor de mano de obra, materiales, y otros aspectos relacionados a la obtención del producto.	Medida del Desempeño de Costos.	<ul style="list-style-type: none"> • Costos

Fuente: Elaboración Propia.

1.9. Diseño de la Investigación

El diseño será Pre – Experimental, porque el grado de control es mínimo y consiste en aplicar un estímulo a las unidades de análisis para luego determinar el grado en que se manifiestan.

1.10. Técnicas y procedimientos

1.10.1. Técnicas de obtención de datos

Para obtener los datos se utilizará la técnica de la encuesta y la observación.

1.10.2. Técnicas de análisis e interpretación de datos

Se trabajó con técnicas estadísticas, estadística descriptiva, considerando la tabulación de datos y las gráficas correspondientes.

1.10.3. Procedimientos

Tabla 3. Procedimiento

FASE DEL ESTUDIO	FUENTE DE RECOLECCIÓN DE DATOS	TECNICAS		RESULTADOS ESPERADOS
		RECOPILOCIÓN DE DATOS	PROCESAMIENTO DE DATOS	
1 Diagnóstico de la situación actual de las áreas de producción y logística	Área de producción y logística de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> Datos históricos. Encuesta 	<ul style="list-style-type: none"> Análisis de la información obtenida de datos históricos mediante cuadros y gráficos de barras Recolección de la información mediante entrevista. 	<ul style="list-style-type: none"> Resumen de producción. Resumen de logística Proceso actual de producción y logística.
2 Diseñar una Propuesta de Mejora en la gestión de procesos en las áreas de producción y logística de la empresa Camposol S.A.		<ul style="list-style-type: none"> Resultados obtenidos en el paso 1. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de propuesta mediante herramientas de mejora continua. 	<ul style="list-style-type: none"> Propuesta de Mejora de Procesos de las áreas de producción y logística.

3	Evaluación del impacto en los costos de la propuesta de mejora de procesos	Área de producción y logística	<ul style="list-style-type: none"> Resultados obtenidos en el paso 2. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación mediante ratios de costos. 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte Ratio Costos.
4	Evaluación económica de la propuesta de mejora de procesos		<ul style="list-style-type: none"> Resultados obtenidos en el paso 3. 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluación mediante ratios económico financieros. 	<ul style="list-style-type: none"> Reporte Análisis Económico Financiero.

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO 2: REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

Para llevar a cabo el estudio se revisaron las investigaciones más recientes y relevantes acerca del tema, para determinar qué tan factible es lo que se propone en la investigación.

- En la investigación de Jara, M. (2012), denominada “Propuesta de estudio para mejorar los procesos productivos en la sección metal mecánica, Fábrica INDUGLOB”, realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial; en la Universidad Politécnica Salesiana. Empleando un diseño de investigación no experimental, transeccional causal – correlacional y como métodos de investigación deductivo (encuesta, entrevista). Todos los problemas encontrados al momento de analizar el flujo, deben ser neutralizados mediante las herramientas y procedimientos que contienen los nuevos sistemas de manufactura. En esta tesis se mencionan sistemas de producción en línea, teoría de restricciones (TOC) y Lean Manufacturing. Obteniendo como resultados que comparando el mapeo actual con el mapeo futuro deseado, revelan una mejora del 57.4% en el flujo de producción o lead time, y por consecuencia de esto una reducción de inventarios en planta, es decir produciendo la misma cantidad de productos, pero con menor capital de trabajo, llegando a la conclusión que es de suma importancia dedicar tiempo a la fase de análisis de mapeo de flujo de valor, ya que esta filosofía nos indica o nos permite visualizar cómo fluye el proceso, nos permite ver las fuentes y orígenes del desperdicio, nos permite elaborar estrategias de mejoras, focalizándose en lo más importante para la meta de la empresa.
- En la investigación de Bautista, S. & Manzano, C. (2011), denominada “Mejoramiento del proceso productivo de la línea de muebles modulares de Maximuebles”, realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial; en la Universidad Industrial de Santander. Empleando un diseño de investigación pre – experimental y como

métodos de investigación deductivo (encuesta, entrevista). A través de la elaboración del diagnóstico enfocado en la descripción del proceso productivo, se logró conocer en detalle el funcionamiento del área de producción con el fin de detectar las dificultades presentes para las cuales se diseñaron e implementaron las propuestas de mejora. El estudio de tiempos desarrollado en la línea de producción con el objetivo de determinar la capacidad instalada, indicó que en general el primer y segundo recurso restrictivo de capacidad son los procesos de chapillado y refileado respectivamente. Con la adquisición de la enchapadora refileadora de cantos aumentó la eficiencia de estos dos procesos en un 71,30%. Obteniendo como resultados que la capacidad de producción aumentó para los muebles 100x100 y TV 21 un 51,83% y 54,39% respectivamente. 39,13% para el mueble de computador CC 07, en el escritorio ES 03 53,85% y en el closet CL 08 23,26%, llegando a la conclusión que la implementación de la propuesta, permitirá un mayor control del cumplimiento al objetivo de la empresa y fomentará el mejoramiento continuo en sus operaciones, adicionalmente el seguimiento y estandarización del estado correcto de los puestos de trabajo ayudará a alcanzar un mayor nivel de esta herramienta en el proceso clave de manufactura, contribuyendo a mejorar la productividad de la organización.

- En la investigación de Chang, A. (2016), denominada “Propuesta de mejora del proceso productivo para incrementar la productividad en una empresa dedicada a la fabricación de sandalias de baño”, realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial; en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Empleando un diseño de investigación no experimental, transeccional causal – correlacional y como métodos de investigación deductivo (encuesta, entrevista, observación). La eficiencia en línea aumentó en un 21% reduciendo el coeficiente de desequilibrio de línea en 67% como

resultado del estudio de tiempo, de la eficiencia de línea de producción y el Plan Maestro de Producción y MRP se llegó a reducir en un 81% los tiempos ociosos, cifra significativa y que reduce el cuello de botella también en un 25%. Obteniendo como resultados reducir el tiempo promedio de la actividad de 15 segundos por par (3 minutos por docena) a 10 segundos por par (2 minutos por docena), llegando a la conclusión que se incrementó la productividad de máquina en un 35% y la productividad en mano de obra incrementó en un 68%.

- En la investigación de Rego, L. (2010), denominada “Análisis y propuesta de mejora en el proceso de compactado en una empresa de manufactura de cosméticos”, realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial; en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Empleando un diseño de investigación pre- experimental y como métodos de investigación deductivo (encuesta, observación). Las herramientas utilizadas son los gráficos de control para tener controlado el proceso, la especificación del modelo del proceso de negocio (BPSS) para definir los procesos de negocio de una manera lógica y estándar y el diagrama Pareto es otra herramienta fundamental para una mejor visualización de los diferentes tipos de procesos en los compactados. Se tiene que comenzar a mejorar el proceso que sea más crítico o que sus promedios tengan mayores desviaciones con respecto a la media, para que la mejora global tenga un mayor impacto. Obteniendo como resultados al evaluar las mermas en los diferentes procesos por los que pasa el polvo compacto se obtiene como pérdida en mermas un total S/. 201,235.30 asociado a las pérdidas por ventas, es decir a la utilidad hallada en el punto anterior (S/.855,369.72) hay que quitarle estos S/. 201,235.30 quedando un total de S/. 654,134.42, como se puede apreciar disminuye considerablemente la utilidad por concepto de mermas, llegando a la conclusión que Las buenas prácticas de manufactura

(BPM) aplicados a todo el proceso van a mejorar los índices de productividad y los beneficios para la empresa, en ese sentido mientras más constantes sean las capacitaciones sobre las BPM mejores serán los resultados en el proceso productivo.

- En la investigación de Avalos, S. (2013), denominada “Propuesta de Mejora en el proceso productivo de la línea de calzado de niños para incrementar la productividad de la empresa Bambini Shoes - Trujillo”, realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial; en la Universidad Privada del Norte. Empleando un diseño de investigación pre experimental y como métodos de investigación deductivo (encuesta, observación). Se analizó cada una de las herramientas a aplicar en cada uno de los problemas de la investigación, obteniendo como resultado que se aplicará un Estudio de tiempos y métodos de trabajo, Plan de Requerimiento de Materiales, Codificación de Materiales, Distribución de planta y Clasificación ABC. Obteniendo como resultados que al aplicar en conjunto las propuestas de mejora planteada se logra incrementar la productividad de la línea de calzado infantil de niño a 81.70 % obteniendo un incremento en la producción de 98 docenas semanales, llegando a la conclusión que con el estudio de tiempos y métodos de trabajo fue necesario intensificar la mano de obra aumentando la fuerza laboral de 1 ayudante para la estación de cortado, un ayudante para la estación de perfilado y un almacenero.
- En la investigación de Checa, P. (2014), denominada “Propuesta de Mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa confecciones Sol”, realizada para obtener el título de Ingeniero Industrial; en la Universidad Privada del Norte. Empleando un diseño de investigación pre experimental y como métodos de investigación deductivo (encuesta, entrevista). Analizadas las herramientas a aplicar en cada problemática del estudio de investigación, se concluyó que se aplicará

la temática de estudio de tiempos y métodos de trabajo, Plan de Requerimiento de Materiales, Distribución de Planta; así como Clasificación ABC y codificación de materiales; ya que en conjunto permitirán eliminar desperdicios perceptibles en planta como: mano de obra innecesaria, re procesos por un trabajo mal hecho, grandes espacios físicos para el desarrollo del proceso productivo, entre otros; logrando trabajar con solo aquello que genera valor agregado al producto. Obteniendo como resultados que al aplicar en conjunto las propuestas de mejora planteadas en el estudio de investigación, se logra incrementar la productividad de línea de polos básicos a 90.68%, es decir una producción semanal de 500 prendas, llegando a la conclusión que con el estudio de tiempos y métodos de trabajo, se concluye que la mano de obra actual es insuficiente para las estaciones de trabajo; por lo que es necesario la contratación de 02 operario para la máquina remalladora y ayudantes, los mismos que realizarán labores de planchado y embolsado; así como control de insumos y orden y limpieza del taller.

2.2. Base Teórica

2.2.1. Estudio de tiempos

Es el procedimiento utilizado para medir el tiempo requerido por un trabajador calificado quien trabajando a un nivel normal de desempeño realiza una tarea conforme a un método especificado. En la práctica, el estudio de tiempos incluye, por lo general, el estudio de métodos. Además, sostiene que los expertos tienen que observar los métodos mientras realizan el estudio de tiempos buscando oportunidades de mejoramiento. (Meyers, 1998)

Para llevar a cabo el estudio de tiempos, los expertos disponen de un conjunto de técnicas tales como (1) registros tomados en el pasado para crear la tarea, (2) estimaciones de tiempo realizadas, (3) los tiempos predeterminados, (4) análisis de película (5) el estudio de tiempos con

cronómetro que es la técnica utilizada con mayor frecuencia. (Niebel, 1990)

Las técnicas para estudio de tiempos han evolucionado rápidamente debido al avance tecnológico que ha permitido incorporar herramientas de punta aplicadas para este objetivo, facilitando la labor del analista, obteniendo mayor precisión, velocidad de aplicación y resultados más confiables, comprensibles y rápidos.

a. Tiempos predeterminados

Los tiempos predeterminados, son una reunión de tiempos estándares válidos asignados a movimientos fundamentales y grupos de movimientos que no pueden ser evaluados de forma precisa con los procedimientos ordinarios para estudio de tiempos con cronómetro. Éstos son el resultado de estudiar una gran muestra de operaciones diversificadas con un dispositivo de medición de tiempo, como una cámara de cine o de video grabación capaz de medir lapsos muy pequeños de tiempo. (Bain, 1987)

b. Estudio de tiempos con cronómetro

El equipo mínimo requerido para llevar a cabo un estudio de tiempos comprende básicamente un cronómetro, un tablero o paleta y una calculadora. Sin embargo, la utilización de herramientas más sofisticadas como las máquinas registradoras de tiempo, las cámaras de video y cinematográficas en combinación con equipo y programas computacionales, se emplean con éxito manteniendo algunas ventajas con respecto al cronómetro.

c. Tipos básicos de cronómetros

El reloj es la herramienta más importante en el estudio de tiempos. Un reloj de pulso ordinario puede ser el adecuado para los tiempos totales y/o ciclos largos; pero, el cronómetro es el

más adecuado para la mayoría de los estudios de tiempos. El cronómetro manual (mecánico) proporciona una exactitud y facilidad de lectura razonable (para ciclos de 0.03 minutos y más). La mayoría de los relojes de representación numérica o de lectura directa, comúnmente conocidos como relojes digitales, utiliza cristales de cuarzo que proporcionan una exactitud de ± 0.00005 . (Bain, 1987)

La representación digital de los números (en los cronómetros electrónicos) es más fácil de leer, dado que los números mostrados pueden congelarse mientras el analista en estudio de tiempos los registra y anota.

También, los valores de los tiempos registrados tienden a ser más exactos cuando se basan en los números mostrados en la pantalla. El cronómetro de mano más común (mecánico o electrónico) es el de décimas de minuto. También están disponibles los relojes con décimas de hora y con décimas de segundo. En los deportes es muy común el empleo de las décimas de segundo. El reloj en décimas de hora se usa con mucha frecuencia en conjunción con los estudios de medición de tiempos-métodos (MTM) dado que los valores de tiempo del MTM son en décimas de hora.

No obstante, las décimas de minuto se usan preferentemente en la industria para realizar los estudios de tiempos. Es fácil visualizar un intervalo de tiempo en décimas de minuto: una décima de minuto, medio minuto, o un minuto (en contraste con milésimas de hora o 1.2 segundos).

Hay dos tipos de cronómetros disponibles en el mercado:

- Modo de vuelta a cero: el reloj muestra el tiempo de cada elemento y automáticamente vuelve a cero para el inicio de cada elemento.
- Modo acumulativo (modo continuo): el reloj muestra el tiempo total transcurrido desde el inicio del primer elemento hasta el último.

d. Como iniciar el estudio de tiempos y movimientos

Para iniciar un estudio de tiempos y movimientos se registra la hora (en minutos completos) se marca un reloj “maestro” y en ese momento se inicia el cronometro. (Se supone que todos los datos se registran en la forma de estudio de tiempos). Este es el tiempo de inicio. Se puede usar una de las dos técnicas para registrar tiempos elementales durante el estudio. El método de tiempos continuos, como su nombre lo indica permite que el reloj trabaje durante todo el estudio. En este método, el analista lee el reloj en el punto terminal de cada elemento y el tiempo sigue corriendo. En la técnica de regreso a cero, después de leer el cronometro en el punto terminal de cada elemento, el tiempo se restablece a cero; cuando se realiza el siguiente elemento el tiempo avanza a partir de cero. (Barnes, 1979)

e. El tiempo estándar y su aplicabilidad

Un tiempo estándar es una función de la cantidad de tiempo necesaria para desarrollar una unidad de trabajo:

1. Usando un método y equipo dados.
2. Bajo ciertas condiciones de trabajo.
3. Por un trabajador que posee habilidad específica sobre el trabajo y una aptitud específica para el trabajo.

4. Cuando trabajando a un paso en el que utilizará, dentro de un período de tiempo, su esfuerzo físico máximo, tal trabajador pueda desarrollar el trabajo sin efectos dañinos. (Meyers, 1998)

✓ **Tipos de tiempo estándar**

Existen dos enfoques diferentes para determinar el tiempo estándar, también variaciones dentro de estos dos enfoques:

A.) Estándares de Ingeniería son una serie de observaciones y un análisis de la ejecución de un trabajo. Dentro de estos tenemos:

A.1) Estudios de tiempo directo: este se realiza mediante la observación de una muestra continua con una cuidadosa determinación del tiempo Estándar, por medio de la síntesis de los datos obtenidos.

A.2) Estudio de muestreo de tiempo: se realiza mediante la observación de una muestra extensa realizada al azar.

A.3) Estándares sintetizados: se realiza mediante estudios de tiempos directos previos, o a partir de un análisis de rendimientos humanos pre sintetizados en un tiempo estándar.

B.) Estándares estadísticos: Se elaboran mediante los datos obtenidos de un registro de la ejecución de las tareas por un período de tiempo sobre cierta base arbitraria. Para la determinación de un tiempo estándar:

B.1) Estándares estadísticos de la tarea son los datos obtenidos en términos de horas-hombre por unidad de trabajo. Se usan para determinar una relación estándar

B.2) Patrones de personal: Son las relaciones entre un número de un tipo de empleados con otro tipo, que se usan para establecer un estándar para calificar a los operarios. Los tiempos estándar son una de las mediciones más importantes en la industria y, como ya se dijo, el instrumento para poder medir o predecir la eficiencia con la que se está o se estará operando en un momento dado. (Barnes, 1979)

2.2.2. Metodología 5 S

Cuando de Kaizen se trata no basta con conocer las técnicas y métodos que lo integran, es necesario para hacerlo factible estar impregnado del espíritu Kaizen. Es algo que supera en sí a la filosofía como al sistema en materia, donde los fenómenos socio-económicos y políticos que se presentaron durante el siglo XX, particularmente en la etapa correspondiente a la posguerra, rebasaron sin duda alguna, la magnitud y amplitud de las expectativas calculadas. Los conflictos bélicos de naturaleza mundial que caracterizaron a este siglo trajeron entre sus consecuencias, una aceleración de todos los procesos donde interviene el género humano y donde se involucran necesariamente las ciencias en sus diferentes aspectos. (Harrington, 1998)

El sector económico se vio directamente afectado por los diferentes reordenamientos sociales que se presentaron, derivado para fines del siglo en la globalización, fenómeno que hoy ocupa y preocupa (sin que deje de representar un área de oportunidad) a todos los sectores de la humanidad y alrededor de la cual giran todas sus actividades. La garantía de la subsistencia actual en el marco de este proceso, requiere entre otras cosas, del conocimiento de fondo que brinde una explicación congruente y pragmática de los fenómenos y problemas que se enfrentan y tiene que resolverse. El camino seleccionado o quizás destinado se llama calidad. Desde el origen, crecimiento, evolución y desarrollo de este concepto así como su aplicación, se ha llegado a lo

que actualmente se conoce como gestión de la calidad, la cual aún brinda una explicación suficiente a nuestro tiempo.

Mejorar la calidad es el resultado de un cambio profundo en la cultura de trabajo y es un proceso difícil y permanente. Uno de los principales pilares para lograr este cambio de cultura, se originó en Japón con la metodología llamada 5 S's, estas son las iniciales de cinco palabras japonés *Seiri* (Clasificar), *Seiton* (Orden), *Seiso* (Limpieza), *Seiketsu* (Estandarizar) y *Shitsuke* (Disciplina). Las tres primeras "S" son consideradas como físicamente "implantables en ellugar de trabajo, es decir que están enfocadas a la eliminación de todas las cosas innecesarias, el ordenar los diversos artículos con que cuenta una empresa y a mantener siempre condiciones adecuadas de aseo e higiene. La cuarta "S" es considerada como responsabilidad de la dirección, pues es ella quien debe preocuparse por los buenos resultados que de ellas se obtengan, así como de garantizar el éxito de las mismas a través del tiempo y por último la quinta "S", es aplicada directamente a las personas.

Para que las personas adopten el Kaizen, es preciso crear las condiciones que eviten la desmotivación y faciliten la realización del trabajo. Por lo tanto, es necesario por un lado mejorar físicamente el ambiente de trabajo, aplicado técnicas como la metodología 5 S's; y por otro lado eliminar los demás factores que causan desmotivación. A continuación se describe cada una de las 5 S's que componen la metodología y los beneficios que aportan al ser implantadas. (Chávez, 2000)

i. Clasificar (*Seiri*)

Ejecutar el *seiri* significa diferenciar entre los elementos necesarios de aquellos que no lo son, procediendo a descartar estos últimos. Ello implica una clasificación de los elementos existentes en el lugar de trabajo entre necesarios e innecesarios. Para ello se establece un límite a los que son necesarios. Un método práctico para ello consiste en retirar cualquier cosa que no se vaya a utilizar en los próximos treinta días. El otro método hace uso de una herramienta de gestión “el diagrama de pareto”, en función de ello habría que separar los pocos vitales de los muchos triviales. Ello significa que como promedio aproximadamente entre un 20% y un 30% de los elementos son utilizados entre el 80% y 70% de las oportunidades, mientras que entre un 80% y 70% de los restantes elementos sólo se utilizan entre el 20% y 30% de las veces, así pues queda en claro que en el trabajo diario sólo se necesita un número pequeño de los numerosísimos elementos existentes en el *gemba* (lugar de trabajo).

El *gemba* está lleno de máquinas sin uso, cribas, troqueles y herramientas, productos defectuosos, trabajo en proceso, materias primas, suministros y partes, repuestos, anaqueles, contenedores, escritorios, bancos de trabajo, archivos de documentos, estantes, tarimas, formularios, entre otros. (Chávez, 2000)

Poner en práctica el *Seiri* implica otorgar poder a los empleados y obreros (empowerment) para que ellos determinen cuales son aquellos elementos o componentes necesarios, siguiendo los postulados generales dictados por la dirección. La colocación de etiquetas rojas de un tamaño ostensible (sobre los elementos innecesarios) permite visualizar luego de la selección la importante cantidad de elementos sobrantes o innecesarios en el lugar de trabajo. Surge luego que hacer

con tales elementos, de tratarse de documentación deberá asignársele un código y proceder a su archivo (de tal forma en caso de ser necesario hacer uso de ellos se podrán encontrar fácilmente los mismos evitando la pérdida de tiempo o el extravío de los mismos).

En el caso de máquinas o herramientas podrán ser destinadas a sectores que necesiten de ella o bien ubicarlas en un área que permita su utilización por diversos sectores (siempre claro está de que se trate de máquinas y herramientas de muy escaso uso, que no justifique la pérdida de espacio físico), en el caso de formularios si están fuera de uso deberán utilizarse de ser posible para otros fines (utilizando la cara no impresa) y de no ser posible ello proceder a su destrucción. Es importante evitar por tal motivo la impresión de formularios en tandas, siendo mejor su impresión “justo a tiempo”. Para el caso de los insumos y materiales existentes en exceso, los mismos deberán ir al sector anterior en el proceso, adoptándose todas las medidas necesarias para que dentro de la filosofía del justo a tiempo evitar la recurrencia de exceso de inventarios y sobreproducciones de materiales y productos en proceso, debido a los ingentes recursos que se ven desperdiciados por tal motivo (manipulación de materiales, destrucción accidentes, uso de espacios, costos financieros, seguros, pérdida de valor).

Es fundamental que tanto los empleados, como los supervisores, analistas y directivos recorran los lugares luego de las colocaciones de las etiquetas antes mencionadas para tomar conciencia y analizar las causas de tanto derroche. Destinar media hora diaria durante una semana para poner en orden los papeles, componentes y herramientas entre otros permitirá sorprenderse de la cantidad de electos inútiles que se han acumulado. Acabar con el caos es una terapia increíble, que genera una enorme cantidad de energía.

En las empresas que no practican la disciplina de las 5 S's, el caos que rodea a sus empleados absorbe sus energías. En noventa por ciento del tiempo que viven en medio del desorden, aunque este no sea visible. El liberarse del caos otorga la suficiente energía y claridad para producir más y mejores ideas. La eliminación de ítems innecesarios deja espacio libre, lo que incrementa la flexibilidad en el uso de áreas de trabajo, porque una vez descartados los ítems innecesarios, sólo queda lo que se necesita. Cabe mencionar como ejemplo la forma de comportamiento en el área administrativo de un importante grupo económico que en lugar de capacitar al personal para eliminar todo formulario innecesario y debido a anteriores extravíos de documentación, impusieron como norma que todo formulario sea este un documento comercial o meramente una publicidad del proveedor fuera archivada en el legajo junto con las facturas, remitos y recibos.

Podrá imaginarse desde ya que buena parte del trabajo de archivar consistía en guardar papelería inútil, desperdiándose además un gran volumen de legajos y de espacio físico. Todo ello por no tomarse el trabajo de capacitar debidamente al personal y otorgarle un mínimo de poder de decisión. En muchas empresas del Japón se suele ver a los jefes de departamento con batas y guantes especiales clasificando los materiales desechables en pilas de materiales similares, procediendo luego a analizar con cuidado los componentes de cada pila para decidir de dónde proceden, y la razón por la que utilizaron tantos recursos en hacer elementos que luego han de desecharse. Procediendo a adoptar métodos para evitar ese derroche, lo cual no sólo mejora los productos y procesos, sino que también elimina la necesidad de gastar un tiempo excesivo en el mantenimiento de las instalaciones. (Chávez, 2000)

ii. Ordenar (*Seiton*)

El *seiton* implica disponer en forma ordenada todos los elementos esenciales que quedan luego de practicado el *seiri*, de manera que se tenga fácil acceso a éstos. Significa también suministrar un lugar conveniente, seguro y ordenado a cada cosa y mantener cada cosa allí. Clasificar los diversos elementos por su uso y disponerlos como corresponde para minimizar el tiempo de búsqueda y el esfuerzo, requiere que cada elemento disponga de una ubicación, también el número máximo de ítems que se permite en el *gemba*.

Los elementos que queden en el *gemba* deben colocarse en el área designada. Cada pared debe estar numerada, utilizando nombres como pared A-1 y pared B-2 la colocación de las diversas herramientas, suministros y trabajos en proceso deben estar ubicados de acuerdo a las señales o marcas especiales. Las marcas en el piso o en las estaciones de trabajo indican las ubicaciones apropiadas para el trabajo en proceso, herramientas, etc. Al pintar un rectángulo en el piso para delinear el área para las cajas que contienen trabajo en proceso, por ejemplo; se crea un espacio suficiente para almacenar el volumen máximo de ítems.

Al mismo tiempo, cualquier desviación del número de cajas señalado se hace evidente instantáneamente. Las herramientas deben colocarse al alcance de la mano y deben ser fáciles de recoger y regresar a su sitio. Sus siluetas podrán pintarse en la superficie donde se supone que deben almacenarse. Esto facilita saber cuándo se encuentran en uso. El pasadizo también debe señalizarse claramente con pintura, al igual que otros espacios designados para suministros y trabajo en proceso, siendo el destino del pasadizo el de tránsito no debiendo dejarse nada allí.

Esta fase del *housekeeping* está íntimamente relacionada con el *poka* – *yoke* (método de prevención de fallas o errores), así pues la colocación de los objetos en sus respectivos lugares implicará poder encontrar los mismos con facilidad, evitar su extravío, e impedir posibles accidentes. Es muy común en áreas administrativas el extravío de documentación, contratos y otro tipo de documentación por falta del debido ordenamiento, lo cual trae aparejado importante pérdida de tiempo, como también la ausencia de documentación de importancia en momentos claves, y la mala imagen que queda de la empresa ante los ojos de clientes internos o externos. Ordenar permite disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina, para facilitar su acceso y retorno al lugar. Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia. (Harrison, Kenneth, & Blanton, 2005)

Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que se usarán en el futuro. En el caso, de maquinaria, facilitar la identificación visual de los elementos de los equipos, sistemas de seguridad, alarmas, controles, sentidos de giro, etc. Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustibles. Como ejemplos de organización se pueden mencionar: organización de materia prima, organización de inventario en proceso, organización de herramientas, organización en almacenes, organización de materiales, organización en oficinas, áreas delimitadas, etc.

iii. Limpiar (*Seiso*)

Seiso significa limpiar el entorno de trabajo, incluidas máquinas y herramientas, lo mismo que pisos, paredes y otras áreas de lugar de trabajo. También se le considera como una actividad fundamental a los

efectos de verificar. Un operador que limpia una máquina puede descubrir muchos defectos de funcionamiento; por tal razón el *seiso* es fundamental a los efectos del mantenimiento de máquinas e instalaciones. Cuando la máquina está cubierta de aceite, hollín y polvo, es difícil identificar cualquier problema que se pueda estar formando.

Así pues mientras se procede a la limpieza de la máquina podemos detectar con facilidad la fuga de aceite, una grieta que se esté formando en la cubierta, o tuercas y tornillos flojos. Una vez reconocidos estos problemas, pueden solucionarse con facilidad. Se dice que la mayor parte de las averías en las máquinas comienza con vibraciones (debido a tuercas y tornillos flojos), con la introducción de partículas extrañas como polvo (como resultado de grietas en el techo, por ejemplo), o con una lubricación o engrase inadecuados. Por esta razón, *seiso* constituye una gran experiencia de aprendizaje para los operadores, ya que pueden hacer muchos descubrimientos útiles mientras limpian las máquinas.

La labor de limpieza con un espacio físico reluciente es una importante fuente de motivación para los empleados. Pero cuando de limpieza se trata no menos importancia tiene la limpieza del aire, fundamental para el personal, como para clientes, funcionamiento de máquinas, calidad de los productos, descomposición de materiales entre muchos otros. Cantidades no controladas de polvo y otras impurezas en la atmósfera pueden volverla insalubre y aun peligrosa. El aire respirable en los edificios resulta seriamente afectado por las funciones corporales y las actividades de sus ocupantes; ocurren concentraciones de dióxido de carbono y vapor de agua debido a la exhalación del aire de los pulmones, impregnados siempre de bacterias cuyo origen es la propia respiración o debido a estornudos y tos.

El organismo despiden impurezas orgánicas según el grado de limpieza habitual de cada persona. Si además se fuma o hay llamas al descubierto, obviamente el producto de la combustión causará mayor contaminación. Esta aumenta considerablemente cuando, por algún proceso industrial se produzcan humos, gases o polvo. Por todo ello es fundamental evitar la emanación de componentes que produzcan el enrarecimiento del aire, pero además contar con sistemas de aireación propicios. Recientemente la ventilación ha sido accidentada, mas no planteada; su necesidad no ha sido comprendida del todo. Los efectos nocivos derivados de la falta de ventilación tampoco se han valorado en debida forma. Un aire limpio permitirá detectar a tiempo perdida de gases, químicos o combustibles.

Es un hecho que solamente los empresarios de gran visión hacia el futuro comprendieron que al instalarse sistemas adecuados de ventilación no sólo se lograba mayor comodidad para los trabajadores, sino muchos otros beneficios recíprocos. Es indudable que al proporcionar mejores condiciones se obtienen dividendos cuyos resultados son satisfactorios para el personal y, por tanto, suele lograrse un incremento notable en la productividad.

Una buena ventilación implica abastecimiento de aire, el remover contaminación y calor, y movimientos o cambios de aire para refrescar el ambiente contrarrestando incomodidades debidas a humedad. El subestimar los requerimientos de ventilación podría tener serias repercusiones, independientemente de significar incomodidades para los trabajadores. Los humos corrosivos encerrados dentro del edificio o planta atacarán indudablemente su estructura, con resultados desastrosos. Las tres K tienen que ver con las palabras japonesas *kiken* (peligroso), *kitanai* (susio) y *kitsui* (estresante), todo lo cual se opone al *gemba* como lugar donde se agrega valor real. No sólo la

limpieza de máquinas, pisos, techos y del aire son importantes, también lo es la luz, el color, el calor y la acústica.

Así; un suministro adecuado de luz debe ser el primer objetivo, puesto que la luz es el requisito esencial para ver. La luz es el elemento más importante para proporcionar un ambiente adecuado; se conoce bien el efecto reconfortante de la luz solar después de condiciones atmosféricas adversas del mismo modo que la sensación de bienestar que se tiene al pasar de un lugar de trabajo oscuro a uno bien iluminado, recién pintado y con paredes de colores agradables. Los colores claros de las paredes son tan importantes como la luz que refleja, debido a que el negro y los colores oscuros absorben la luz y tienden a crear un ambiente lóbrego y deprimente.

El componente más importante de la luz es el color, po que cuando los colores se usan en forma adecuada puede lograrse no sólo un ambiente agradable, sino que también ayudan a obtener mayor visibilidad, a dirigir o enfocar la atención donde se requiera y a comunicar advertencias visuales de riesgo. Al seleccionar colores para una industria o cualquier otro lugar de trabajo, se debe pensar en la seguridad y en el estado de ánimo que pueda lograrse en las personas que lo ocupa, así como en las condiciones de trabajo que conduzcan a incrementar la eficiencia del trabajo. Al pintar una fábrica o un taller, no deben elegirse los colores en primer lugar por su valor funcional inherente a un propósito específico, como lo es reflejar la luz sin brillo, mejorar la visibilidad reduciendo en forma notable las sombras, dar relieve a las áreas de trabajo, concentrar el alumbrado en las zonas de peligro y de riesgo, identificar y localizar fácilmente el equipo contra incendios, el de primeros auxilios, así como las diferentes tuberías de servicio, ductos de alambrado eléctrico, etc.

Si el color se usa de manera racional, se logrará un mejor y más seguro ambiente, en el cual se reduzcan las posibilidades de accidentes y de ausentismo, y evitar un estado de ánimo negativo en los trabajadores. Los colores mal aplicados no sólo pueden ser motivos de distracción sino también de riesgo, debido a detalles importantes que estén demasiados alumbrados en perjuicio del señalamiento de riesgo de mayor importancia.

En cuanto alumbrado el mismo debe tener prioridad, y es especialmente importante en lugares donde el nivel de ruido es alto y se tenga que depender de la vista más que del oído para darse cuenta de un riesgo cercano. Es obvio que sin los requerimientos fundamentales para un alumbrado adecuado no se puede llevar a cabo ningún trabajo visual en forma fácil, correcta y rápida, ni tampoco en forma incapacitante segura. Por otra parte, la luz misma puede representar un riesgo o peligro si se le emplea indebidamente. Entre las fallas de alumbrado más importantes se tienen: el alumbrado insuficiente, las sombras, el deslumbramiento, el deslumbramiento molesto y el deslumbramiento reflejante. En cuanto a los problemas acústicos y de vibraciones, los mismos deben tenerse especialmente en cuenta por los efectos que ellos producen en materia de seguridad, incapacidades, e improductividades. Una exposición excesiva al ruido causa lesiones al sistema auditivo, causa molestia y en ocasiones interrumpe el curso del diálogo. El conocimiento sobre la sordera ocupacional y su relación con el ruido ha avanzado en la última década.

En la actualidad, es posible valorar con bastante precisión el riesgo resultante de prácticamente cualquier ruido en la industria en general. En todo lo visto en este apartado cobra fundamental importancia el accionar de la dirección y su staff a los efectos de proveer las mejores condiciones laborales que hagan posible la excelencia en el servicio al

cliente externo mediante la calidad, los costos, la flexibilidad y la entrega. Algo que sólo será factible mediante un ámbito de trabajo apropiado. Debe igualmente subrayarse la importancia que el *Kaizen* le da como principio filosófico fundamental al respeto por el ser humano, y respetar al ser humano implica el compromiso de eliminar la suciedad, los peligros y el estrés en el *gemba*, un sitio de trabajo sucio y desordenado es desagradable y peligroso, atenta contra la seguridad física y mental de los trabajadores y afecta en el proceso de elaboración. (Chávez, 2000)

iv. Estandarización (*Seiketsu*)

Seiketsu significa mantener la limpieza de la persona por medio del uso de ropa de trabajo adecuada, lentes, guantes, cascos, caretas y zapatos de seguridad, así como mantener en entorno de trabajo saludable y limpio. Esto está directamente relacionado con el punto anterior sobre las tres K.

En relación a la protección de los ojos es posible contar actualmente con lentes para cada tipo de riesgo posible; pero el problema más grande es que muchos operarios no aceptan usar siempre el equipo de seguridad para proteger sus ojos. Es acá donde la disciplina toma importancia fundamental, brindándole la información para que el empleado sea en todo momento consciente de los riesgos, y mentalizándolo para actuar conforme a las normativas de seguridad de la empresa.

En lo referente al cuidado de la piel en la industria moderna, además de las causas conocidas de problemas de la piel, cada día surgen nuevos problemas. El riesgo de dermatitis se da casi en todas las áreas industriales. Las resinas actuales, enfriadoras, solventes y sustancias

químicas, presentan un riesgo creciente para las personas que tratan de controlar los padecimientos de la piel. Para la mejor protección en lo relativo a este ítem se requiere adoptar las siguientes preocupaciones: a) orden y limpieza adecuados.

La importancia de un ambiente limpio y seguro, no pueden dejar a un lado. Si una persona está trabajando en un ambiente sucio y descuidado, puede pensarse que no tiene mucho cuidado en su higiene personal, b) consulta y prevención.

El modo más sencillo de tener limpieza es hacer que los obreros participen en juntas o charlas sobre trabajo, en comités de seguridad o círculos de control de calidad, a los efectos tanto de conocer los riesgos, como de adoptar planes preventivos, y c) equipo de protección. Guantes, mascarillas y delantales, contribuyen mucho a reducir el contacto y son muy útiles contra los riesgos físicos y mecánicos de la piel; pero el mejor equipo de protección es inútil si no se mantiene limpio. Para personas que están expuestas a irritantes de la piel que tienen antecedentes de riesgo de dermatitis, debe haber provisiones de crema apropiada para el trabajo. Selección, protección, higiene personal esmerada, buena limpieza en la fábrica y un buen programa de educación continua son medidas muy útiles para eliminar los casos de enfermedades de la piel en cualquier industria.

La gerencia debe diseñar sistemas y procedimientos que aseguren la continuidad de *seiri*, *seiton* y *seiso*; lo cual es el otro significado del *seiketsu* (sistematizar). Si las máquinas e instalaciones son importantes, no lo es menos el trabajador, el ser humano que día a día agrega valor en los procesos productivos. Por tal motivo el implantar descansos y ejercicios físicos livianos son fundamentales pues el tiempo que en ello se utiliza se ve compensado con creces al disminuir

las ausencias por enfermedades, evitar el agotamiento físico y los accidentes, mejorando los aspectos generales tanto de la locomoción como mentales, de manera tal de aumentar sensiblemente los niveles de productividad.

De igual forma es cuidado de la vista tanto con buenos sistemas de iluminación, protectores especiales en monitores, y aún la existencia de gotas especiales para el descanso visual en los lugares de trabajo resultan fundamentales tanto los talleres como en las áreas administrativas.

Para lograr que los esfuerzos por mejorar el ambiente de trabajo sean perdurables, es necesario que la acción sea simultánea, que se sincronicen los esfuerzos de todos y que todos actúen al mismo tiempo. Esta se puede lograr en forma constante en la operación mediante un procedimiento o norma que uniforme el proceso. Estandarizar es fijar especificaciones sobre algo a través de normas, reglamentos o procedimientos, es un estado que se mantiene de acuerdo a lo normado con el objeto de obtener un resultado específico.

Es la fase que nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras S, consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal mediante normas sencillas y visibles para todos, si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones. (Chávez, 2000)

v. Disciplina (*Shitsuke*)

Shitsuke implica autodisciplina. Las 5 S's pueden considerarse como una filosofía, una forma de vida en nuestro trabajo diario. La esencia de las 5 S's es seguir lo que se ha acordado. En este punto entrar el tema de que tan fácil resulta la implantación de las 5 S's en una organización. Implantarlo implica quebrar la tendencia a la acumulación de elementos innecesarios, al no realizar una limpieza continua y a no mantener en su debido orden los elementos y componentes. También implica cumplir con los principios de higiene y cuidados personales. Vencida la resistencia al cambio, por medio de la información, la capacitación y brindándole los elementos necesarios, se hace fundamental la autodisciplina para mantener y mejorar día a día el nuevo orden establecido.

Las 5 S's no son una moda, ni el programa del mes, sino una conducta de vida diaria. Como *Kaizen* hace frente a la resistencia de las personas al cambio, el primer paso consiste en preparar mentalmente a los empleados para que acepten las 5 S's antes de dar comienzo a la campaña. Como un aspecto preliminar al esfuerzo de las 5 S's, debe asignarse un tiempo para analizar la filosofía implícita en las 5 S's y sus beneficios: Creando ambientes de trabajo limpio, higiénico, agradable y seguro. Revitalizando el *gemba* y mejoramiento sustancialmente el estado de ánimo, la moral, y la motivación de los empleados. Eliminando las diversas clases de mudas (desperdicio), minimizando la necesidad de buscar herramientas, haciendo más fácil el trabajo de los operadores, reduciendo el trabajo físicamente agotador y liberando espacio.

La gerencia también debe comprender los muchos beneficios de las 5 S's en el *gemba* para la totalidad de la empresa. Ayuda a los

empleados a adquirir autodisciplina; destaca los muchos y diversos tipos de mudas; ayuda a detectar productos defectuosos y excedentes de inventario; reduce el movimiento innecesario y el trabajo agotador; facilita identificar visualmente los problemas relacionados con escasez de materiales, líneas des balanceadas, avería en las máquinas y demoras de entrega; resuelve de manera simple problemas de logística en el *gemba*; hace visible los problemas de calidad; mejora la eficiencia en el trabajo y reduce los costos de operación; reduce los accidentes y enfermedades de trabajo; mejora la relación de la empresa con los consumidores y la comunidad. Sin disciplina no importa que tanto esfuerzo se ponga en la implantación de las S's con el tiempo estas tienen a desaparecer, convirtiéndose las áreas de trabajo nuevamente en lugares desorganizados y sucios. (Chávez, 2000)

La disciplina es el apego a un conjunto de leyes o reglamentos que rigen a una empresa y se logra a través de un entrenamiento de las facultades mentales, físicas o morales, es decir su práctica sostenida desarrolla en la persona disciplina un comportamiento confiable. Es importante remarcar que las 5 S's representan un medio para el logro de mejoras, sin que esto quiera decir que con ellas se van a resolver todos los problemas relacionados con la calidad que existen en la organización, pero si constituirán una base sólida para que surjan mejoras con el tiempo apoyadas principalmente en la disciplina (Aburto, 1998). Para en base a ello y poder aplicar la metodología 5 S's, en la organización es necesario conocer la cultura y clima organizacional del departamento ya que son factores determinantes en la eficacia del personal. (Aburto, 1998)

2.2.3. Planificación de requerimientos de Materiales - MRP

▪ Evolución Histórica del MRP

La gran cantidad de datos que hay que manejar, y la enorme complejidad de las interrelaciones entre los distintos componentes, trajeron consigo que antes de los años 1970 no existiese forma satisfactoria de asegurar la disponibilidad de un artículo en la cantidad deseada, en el momento y el lugar adecuado. (Machuca, 1995)

Hay que esperar a los años 70 para que la aparición del computador abra las puertas al MRP (planificación de las necesidades de los materiales) que, es una técnica sencilla, procede de la práctica y gracias al ordenador, funciona y deja obsoletas las técnicas clásicas en lo referente al tratamiento de artículos de demanda dependiente. Nace como una técnica informatizada de stocks de fabricación y de programación de la producción, capaz de generar el plan de materiales a partir de un Programa Maestro de Producción (PMP). (Machuca, 1995)

Tras casi 15 años de experiencia en MRP, fue inevitable la integración de los sistemas MRP originarios con las técnicas de planificación de capacidad y las de gestión de talleres, dando lugar a los que se denominarían sistemas MRP de bucle cerrado (BC), los cuales realizan de forma integrada y coordinada las actividades mencionadas. Permitiendo además la realimentación desde el nivel de ejecución al de planificación.

El MRP de BC significó un gran avance hacia la integración de la gestión empresarial, pero aún quedaban fuera importantes áreas empresariales. Sucesivos desarrollos han ido integrando otros campos, tales como: finanzas o marketing, o un proceso aun en evolución. Estos nuevos sistemas se denominan Planificación de los

Recursos de Fabricación y son conocidos como MRP II. Como hemos podido observar los sistemas MRP no son solo técnicas para la Planificación de Recursos sino que representan una verdadera filosofía de gestión integrada y jerárquica. (Machuca, 1995)

a. Definición del MRP

El MRP I llamado simplemente MRP o Planificación de necesidades de Materiales, es un sistema de planificación de la producción y de gestión de stocks que responde a las preguntas: (Machuca, 1995)

¿QUÉ?

¿CUÁNTO?

¿CUÁNDO?

Se debe fabricar y/o aprovisionar.

El Objetivo del MRP es brindar un enfoque más efectivo, sensible y disciplinado a determinar los requerimientos de materiales de la empresa. Así pues, MRP consiste esencialmente en un cálculo de necesidades netas de los artículos (productos terminados, subconjuntos, componentes, materia prima, etc.) introduciendo un factor nuevo, no considerado en los métodos tradicionales de gestión de stocks, que es el plazo de fabricación o compra de cada uno de los artículos, lo que en definitiva conduce a modular a lo largo del tiempo las necesidades, ya que indica la oportunidad de fabricar (o aprovisionar) los componentes con la debida planificación respecto a su utilización en la fase siguiente de fabricación.

▪ **CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL MRP**

En cuanto a las características del sistema se podrían resumir en: (Machuca, 1995)

- Está orientado a los productos, dado que, a partir de las necesidades de estos, planifica las de componentes necesarios.
- Es prospectivo, pues la planificación se basa en las necesidades futuras de los productos.
- No tiene en cuenta las restricciones de capacidad, por lo que no asegura que el plan de pedidos sea viable
- Es una base de datos integrada que de ser empleada por las diferentes áreas de la empresa.

▪ **VENTAJAS Y REQUISITOS DEL MRP**

Las ventajas que ofrece el sistema MRP son: (UAM, 1999)

- Bajo nivel de existencias en proceso.
- La posibilidad de estar al tanto de las necesidades de materiales.
- La capacidad de evaluar las necesidades de capacidad generadas por el PMP.
- Las ventajas que ofrece el sistema MRP dependen en gran medida del uso del ordenador y del mantenimiento actualizado de la información sobre las necesidades de materiales.
- La introducción del MRP provoca mejoras en la programación y gestión de inventarios

Los requisitos necesarios para implantar un sistema MRP son:

- Ordenadores y el software necesario para manejar los cálculos y mantener los registros.
- Tener de forma precisa y actualizada información sobre:
 - Programa maestro de producción. (PMP)
 - Lista de materiales

- Registros de inventarios y
- Tener una base de datos integrada.

▪ **ESQUEMA BÁSICO DEL MRP**

El sistema MRP parte de un conjunto de información básica, consistente en: (UAM, 1999)

- Las cantidades del producto final a elaborar con indicación de las fechas previstas de entrega, lo cual no es más que el Programa Maestro de Producción.
- La estructura de fabricación y montaje del artículo en cuestión, que recibe el nombre de Lista de Materiales.
- Datos sobre los ítems que contiene información sobre cada uno de los elementos que aparecen en la Lista de Materiales, denominado Fichero de Registro de Inventarios.

Dichas entradas son procesadas por el programa MRP que, mediante la explosión de necesidades, dan lugar al denominado Plan de Materiales, dicho Plan forma parte de los denominados Informes Primarios, los cuales constituyen una de las salidas del MRP.

a. LA LISTA DE MATERIALES

Es una descripción clara y precisa de la estructura que caracteriza la obtención de un determinado producto mostrando claramente: (Machuca, 1995)

- Los componentes que lo integran.

- Las necesidades necesarias de cada una de ellas para formar una unidad del producto en cuestión.
- La secuencia en que los distintos componentes se combinan para obtener el artículo final.
- Identifica cómo se manufactura cada uno de los productos terminados, especificando todos los artículos, sub componentes, su secuencia de integración, sus cantidades en cada una de las unidades terminadas y cuáles centros de trabajo realizan la secuencia de integración en las instalaciones. La información más importante que proporciona a la MRP es la estructura del producto.

Se realiza por cada producto y ésta es elaborada en forma de árbol o matriz conteniendo una descripción de cada una de las partes que componen el producto, indicando el número de partes requeridas para cada producto y el nivel o posición que ocupan dentro del árbol. A la lista de materiales deberá agregarse información por separado de las unidades disponibles y las unidades programadas para ser recibidas.

b. PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN

Es un plan detallado que establece ¿Qué cantidad de productos finales serán producidos? y en ¿Qué períodos de tiempo debe contener las necesidades netas de fabricación de cada ítem final? Contiene las cantidades y fechas en que han de estar disponibles los productos de la planta que están sometidos a demanda externa (productos finales fundamentalmente y, posiblemente, piezas de repuesto). (Machuca, 1995)

Desarrolla dos funciones básicas:

- Concretar el Plan Agregado que determina los niveles de producción planeados y la mezcla de recursos a utilizar, tanto en las cantidades de productos finales que deberán ser concluidas como en el tiempo.
- Facilitar por su mayor desagregación la obtención de un Plan Aproximado de Capacidad, que permitirá establecer la viabilidad del Programa Maestro y, con ello, el Plan Agregado. Debemos considerar que del Programa Maestro depende la programación de componentes y, con ello, la de personal, equipos, compra de materiales, etc. necesarios para llevarlo a cabo la producción.

El resultado final debe ser la obtención de un MRP realista que refleje las cantidades necesarias de cada producto final para cada período de tiempo, de forma que satisfaga el Plan Agregado De Producción y con él, las necesidades fijadas en el Plan Estratégico.

c. FICHERO DE REGISTRO DE INVENTARIOS

Inventarios: Son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso, productos terminados o mercancías para la venta; los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios, empaques y envases y los inventarios en tránsito. (Machuca, 1995)

El fichero de registro de inventarios es la fuente fundamental de información sobre inventarios para el MRP y contiene tres segmentos para cada uno de los Ítems en Stock, estos son:

a. **Segmento Maestro de datos**, contiene información como: identificación de los distintos Ítems en forma numérica, tiempo de suministro, stock de seguridad para determinar el tamaño del lote de pedido, nivel más bajo en que aparece, posible porcentaje de defectuosos, etc.

b. **Segmento de estado de inventarios** incluye información sobre: *Necesidades brutas*, o cantidad que hay que entregar de los ítems para satisfacer el pedido originario en el (los) nivel(es) superior (es), así como sus fechas de entrega.

Disponibilidades en almacén de los distintos artículos son cantidades comprometidas para elaborar productos planificados, recepciones programadas, fecha y cantidad, de pedidos ya realizados.

Necesidades Netas, calculadas como diferencia entre las Necesidades Brutas y las Disponibilidades; más los pedidos pendientes.

Recepción de pedidos planificados, detalla los pedidos ya calculados del Ítem en cuestión, así como sus respectivas fechas de recepción. Se calculan a partir de las Necesidades Netas, en base algún método de determinación de tamaño de lote.

Lanzamiento de pedidos planificados, está asociada a las fechas de emisión de los pedidos correspondientes. Es evidente conocer el estado de inventarios antes de emprender cualquier acción,

guiándonos en las respuestas sobre ¿qué necesitamos?, ¿qué tenemos? y ¿qué pedimos?

- c. **Segmento de datos subsidiarios**, contiene la información sobre órdenes especiales, cambios solicitados y otros aspectos.

Dada la importancia que tiene el Fichero de Registro de Inventarios dentro del proceso de planificación de las necesidades de materiales es importante que este fichero sea mantenido al día, de forma que en él, se reflejen los distintos cambios ocurridos ya sea por transacciones internas (generadas por el sistema MRP) o externas (producidas fuera del sistema).

Es conveniente, que para la actualización adecuada de las disponibilidades reales existentes se introduzca, como mínimo, el inventario cíclico en lugar del clásico inventario anual; ya que con el inventario cíclico las existencias de los distintos Ítems son verificadas continuamente por grupos, deduciendo los defectuosos.

- **SALIDAS DEL SISTEMA MRP**

- **SALIDAS PRIMARIAS DEL SISTEMA MRP**

La información de salida que nos aporta el sistema MRP es de vital importancia para el buen funcionamiento del negocio. La información de salida es la siguiente: (Machuca, 1995)

- **a. PLAN DE MATERIALES**

El Plan de Materiales se obtiene de cada uno de los artículos o productos que han de ser fabricados especificando cantidades y fechas en que han de ser lanzadas las ordenes de fabricación, para calcular las cargas de trabajo de cada una de las secciones de la planta y posteriormente para establecer el programa detallado de producción que contiene:

- Descripción de los productos a producir o a transformar.
- Descripción detallada del proceso productivo, desde la recepción de las materias primas hasta el almacenaje y expedición de los productos.
- Equipos necesarios para la fabricación de los productos, características, modelos, fórmulas de adquisición, capacidad de producción, coste estimado, calendario de las adquisiciones y duración de los equipos productivos.
- Cálculo del coste unitario del producto.
- Descripción de los procesos del control de calidad, control de inventarios y procedimientos de inspección que garanticen mínimos costes y eviten problemas de insatisfacción en los clientes.

b. PLAN DE COMPRAS O APROVISIONAMIENTO

Detallando las fechas y tamaños de los pedidos a proveedores para todas aquellas referencias que son adquiridas en el exterior.

c. INFORME DE EXCEPCIONES Y DE ACCIONES

El cual nos permite conocer qué órdenes de fabricación van retrasadas y cuáles son sus posibles repercusiones sobre el plan de producción y en última instancia sobre las fechas de entrega de los pedidos de los clientes, éste informe es de vital importancia para la toma de decisiones así como subcontratar la producción, aumentar la plantilla, duplicar turnos, negociar con el cliente posibles retrasos.

2.3. Definición de términos

Eficiencia: La razón de tiempo real sobre tiempo permitido total.

Especificaciones: Descripción de producto, que incluye los parámetros de calidad, sus límites de aceptación y la referencia de los métodos a utilizar para su determinación.

Estándar: Es un modelo que se sigue para realizar un proceso o una guía que se sigue para no desviarse de un lugar al que se desea llegar.

Estudio de movimientos: Es el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo humano al ejecutar un trabajo. Su objeto es eliminar o reducir los movimientos ineficientes y facilitar y acelerar los eficientes. Por medio del estudio de movimientos, el trabajo se lleva a cabo con mayor facilidad y aumenta el índice de producción.

Línea de producción: Conjunto armonizado de diversos subsistemas, todos estos con una finalidad en común: transformar o integrar, materia prima en otros productos.

Métodos y tiempos: El estudio de los métodos de trabajo y la medición de sus tiempos es una técnica de organización básica utilizada para multitud de aplicaciones. A través de esta técnica se pueden descubrir carencias que de otra forma es difícil detectar.

Proceso: Es un conjunto de actividades o eventos, coordinados u organizados, que se realizan o suceden de forma alternativa o simultánea, con un fin determinado.

Productividad: Es genéricamente entendida como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla.

Puesto de trabajo: Es la parte del área de producción establecida a cada obrero o brigada, y dotada de los medios de trabajo necesarios para el cumplimiento de una determinada parte del proceso productivo.

Tiempo de Ciclo: Tiempo requerido para completar una operación.

CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL

3.1. Descripción General de la Empresa

3.1.1. La Empresa

Camposol S.A. es una empresa agroindustrial, cuyas operaciones se iniciaron en 1997 con la compra de sus primeras tierras en La Libertad, región ubicada en el norte del Perú, a 600 km de Lima. En ese mismo año, se adquirieron nuevas tierras en el Proyecto Especial Chavimochic mediante una subasta pública. La empresa cuenta con más de 25 000 hectáreas de tierras en las zonas de Chao, Virú y Piura, ubicadas en La Libertad y Piura, regiones del norte peruano. El complejo de Camposol está integrado por seis plantas de procesamiento, tres de las cuales son de conservas, dos de productos frescos y una de productos congelados.

Además, es propietaria de una empresa de empaquetamiento de frutas (mangos, uvas y otros) y participa como socia de otra en Piura. Sus productos principales son los espárragos, aguacates, mangos, pimientos piquillo, uvas de mesa, mandarinas y langostinos. CAMPOSOL S.A. es una empresa integrada verticalmente con sede en el Perú. Es el tercer empleador del país, con más de 14 mil trabajadores en temporada alta, y está comprometida con el desarrollo sostenible a través de políticas y proyectos de responsabilidad social destinados a aumentar el valor compartido para todos sus grupos de interés. CAMPOSOL S.A. fue la primera empresa agroindustrial peruana en ser parte del Pacto Global de las Naciones Unidas y publicar Informes de Sostenibilidad anuales alineados a indicadores GRI (Global Reporting Initiative) y ha logrado las siguientes certificaciones internacionales: BSCI, Global Gap, IFS, HACCP y BRC, entre otras.

a. Misión

Entregar al mundo alimentos saludables con calidad garantizada, buscando el bienestar de las personas y el entorno a través de la innovación, desarrollo y cuidado en todos los detalles de sus procesos.

b. Visión

Ser uno de los cinco líderes mundiales en proveer alimentos saludables a las familias del mundo.

c. Valores

Camposol trabaja mediante los principios básicos de etiqueta, honestidad y responsabilidad social, ofreciendo a través de nuestras marcas, calidad, esfuerzo, confiabilidad y garantía de nuestro producto.

3.1.2. Análisis Organizacional

La empresa se encuentra constituida por 14 000 personas, 13 300 obreros y 700 empleados, divididas en las tres regiones geográficas donde opera Camposol SA en Perú y en el exterior como Estados Unidos, Holanda y España.

En línea con la historia Camposol SA continúa exportando a China, Holanda, Estados Unidos y España, entre otros en menor cantidad de manera informal y ocasional.

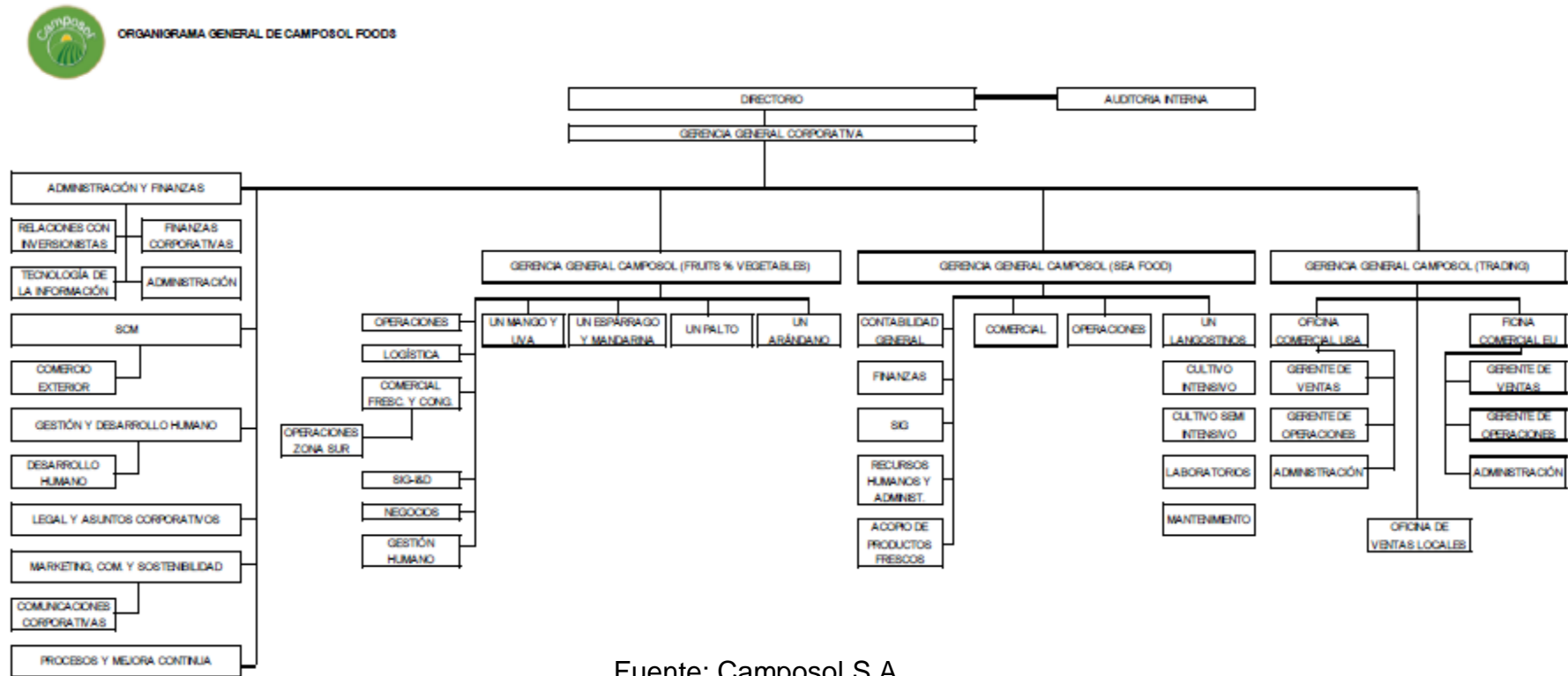
En España, Estados Unidos y Holanda, se encuentra ubicados puntos de venta de Camposol SA, donde se está realizando la apertura de mercado enfocada a la consecución de distribuidores locales que puedan satisfacer la demanda de estos países.

La estructura de la empresa se encuentra constituida en tres segmentos de negocio, Camposol Frutas y Vegetales, Camposol Fruits y Camposol trading bajo la sombra de Camposol SA dirigida cada una por un gerente encargado del desarrollo de la misma.

3.1.3. Organigrama de Camposol S.A.

A continuación se presenta el organigrama de la Empresa Camposol S.A:

Figura 1. Organigrama General de la empresa Camposol S.A



Fuente: Camposol S.A

3.1.4. Análisis de Producción

Camposol SA compraba en sus inicios las semillas, para poder sembrar y posterior a ello, después del proceso y tiempo oportuno para la realización de la siembra, se procede a cosechar.

La cadena de producción continua, retirando la cosecha, llevándolo a planta para ser seleccionado y derivado a la línea de producción para la cual corresponda, llámese FRESCO, CONGELADO y/o CONSERVA.

En cada una de las líneas sigue el proceso propio de la misma, siempre manejándose y respetándose los altos niveles de calidad e higiene industrial, lo que nos asegura y garantiza un excelente producto con los estándares mundiales para su exportación y comercialización.

Posteriormente, pasa al envasado, y etiquetado, para estar listo para el envío del pedido.

Finalmente, se realiza una última revisión de calidad y salubridad para poder enviar el pedido al cliente final.

En gran parte, CAMPOSOL S.A. realiza la exportación, sin embargo, en menor cantidad, también ingresa al mercado nacional, para la comercialización en los supermercados de nuestro país.

3.1.5. Proceso de control y calidad

El proceso de control de calidad se lleva a cabo, durante todo el proceso de la Producción, desde el sembrío que es supervisado por los Jefes de Parcela. Una vez que es llevado a planta, pasan por control de calidad donde se desarrolla la selección del producto y se realizan también los descartes de los productos que no reúnan las características requeridas para la producción del pedido. En el momento de pasar a la línea de producción, sea fresco, congelado o conserva, el departamento de calidad realiza 3 muestras de cada pedido, en diferente momento, si en algún momento existe una variante que genere atención se retira más muestras y de hallar

algún inconveniente, se elimina el lote completo. Es de este modo, que CAMPOSOL SA garantiza la CALIDAD de su producto.

3.1.6. Principales clientes

Para que la Empresa pueda crecer y llegar al puesto en el que se ubica a nivel local, nacional y mundial, depende mucho de sus clientes, por ello a continuación se indican sus principales clientes, así como los productos que adquiere con CAMPOSOL S.A.

▪ **MISSION PRODUCE:**

Ha crecido para convertirse en el líder mundial en la producción, distribución y comercialización de los aguacates Hass frescos. Como empresa integrada verticalmente, su enfoque total es de aguacates.

Ofrecen a los clientes en todo el mundo con el suministro de paquete-año completo, disponibilidad global y servicios de valor añadido. Sus socios son productores apasionados y experimentados de la palta más ideal en regiones de cultivo en el mundo. Suministrar a clientes los mejores aguacates del mundo, que operan las instalaciones de envasado en cinco países y propios, ocho centros regionales de maduración en América del Norte. Sus centros de distribución y capacidad de transporte aseguran aguacates de calidad. Y cuando se trata de la seguridad de los alimentos, se adhieren a las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA programa) y Buenas Prácticas de Cosecha (BPH).

La historia reciente de Misión ha sido una de crecimiento abundante y oportunidades. Durante 2015 ha completado tres grandes proyectos de construcción de añadir a su abastecimiento global, la maduración y la red de distribución. Aperturó las instalaciones de envasado del estado de la técnica en Oxnard, California, y en Chao, Perú, además de duplicar su capacidad en Nueva Jersey. Estos logros son una prueba tangible del compromiso de Misión de ofrecer a los consumidores de todo el mundo los mejores aguacates del mundo.

Siguen desarrollando capacidades de producción y abastecimiento de todo el mundo, con el objetivo de proporcionar plena integración vertical - manteniendo los más altos estándares de calidad del campo al tenedor. Disponibilidad todo el año de misión de aguacates Hass, junto con una amplia y creciente base de clientes, crear un ganar-ganar-ganar para los productores, los socios comerciales y consumidores. Esta empresa adquiere de Camposol la Palta, principalmente Hass, pero también la etinger, este en menor cantidad.

▪ **SUPERIOR FOODS INTERNATIONAL**

Cuentan con oficinas en los EE.UU., Europa, China y América del Sur. Están dedicados a la entrega confiable de frutas congeladas, vegetales y granos a los mercados al por menor, y servicio de alimentos industriales. Como un proveedor y fabricante global, invierten continuamente en innovación y desarrollo de sus productos. Los líderes en responsabilidad social, que se centran en la entrega, rentable, productos de alta calidad seguras. Proporcionan una amplia gama de productos. Su base de suministro, a través de más de 25 países, les da la ventaja de estaciones escalonadas en crecimiento, la diversificación geográfica y el acceso a un suministro fiable. Esta empresa nace en California en 1980. Productos que adquiere de Camposol:

- ✓ Alcachofa en Congelado
- ✓ Espárrago Verde en Congelado
- ✓ Espárrago Verde en Congelado, Mango en C
- ✓ Espárrago Verde en Congelado, Palta en C
- ✓ Mango en Congelado
- ✓ Mango en Congelado, Espárrago Verde en C
- ✓ Mango en Congelado, Palta en Congelado
- ✓ Mango en Congelado, Palta en Congelado,
- ✓ Palta en Congelado

▪ GENERAL MILLS

Han puesto en marcha la medalla de oro de harina de vuelta en torno a la vez que comenzó en los Estados Unidos, con los molinos de harina en las orillas del río Mississippi en Minneapolis, Minnesota.

En estos días, la medalla de oro sigue siendo el N° 1 harina de marca más vendida en los EE.UU. Su comida se comercializa en más de 100 países en seis continentes.

Alrededor de la mitad de nuestros 42.000 empleados trabajan fuera de los EE.UU., donde se encuentran sus oficinas corporativas. Ha tomado posiciones muy visibles en la sostenibilidad y compromisos de responsabilidad social de las empresas, así como fuertes innovaciones bienestar publicitadas a través de su portafolio, incluyendo la reducción de los niveles de sodio en los alimentos. Como un indicador, en el año fiscal 2015, las ventas netas globales fueron de \$ 17,6 mil millones. Producto que adquiere de Camposol:

- ✓ Espárrago Blanco en Conserva

3.2. Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis

3.2.1. Espárragos

▪ Descripción

Los espárragos son bajos en calorías, no tienen grasa ni colesterol y son muy bajos en sodio. Son una buena fuente de nutrientes y contienen altos niveles de ácido fólico, así como de potasio, fibra y vitaminas B6, A y C. CAMPOSOL tiene ventaja sobre otros países productores, ya que es capaz de ofrecer productos fuera de las ventanas tradicionales de consumo gracias a las características meteorológicas de nuestros campos. Los espárragos blancos son nuestro principal producto.

▪ ¿Cómo seleccionarlos?

En el caso de los espárragos frescos siempre es bueno revisar los consejos para asegurarse de que estén en buenas condiciones.

- **Variedades**
 - ✓ Blanco
 - ✓ Verde
- **Presentaciones**
 - ✓ Frescos
 - Manojos
 - Empaques para restaurantes y ventas en minoristas
 - Puntas de espárrago fino

3.2.2. Descripción del área:

A. Área de Producción – Espárrago Fresco

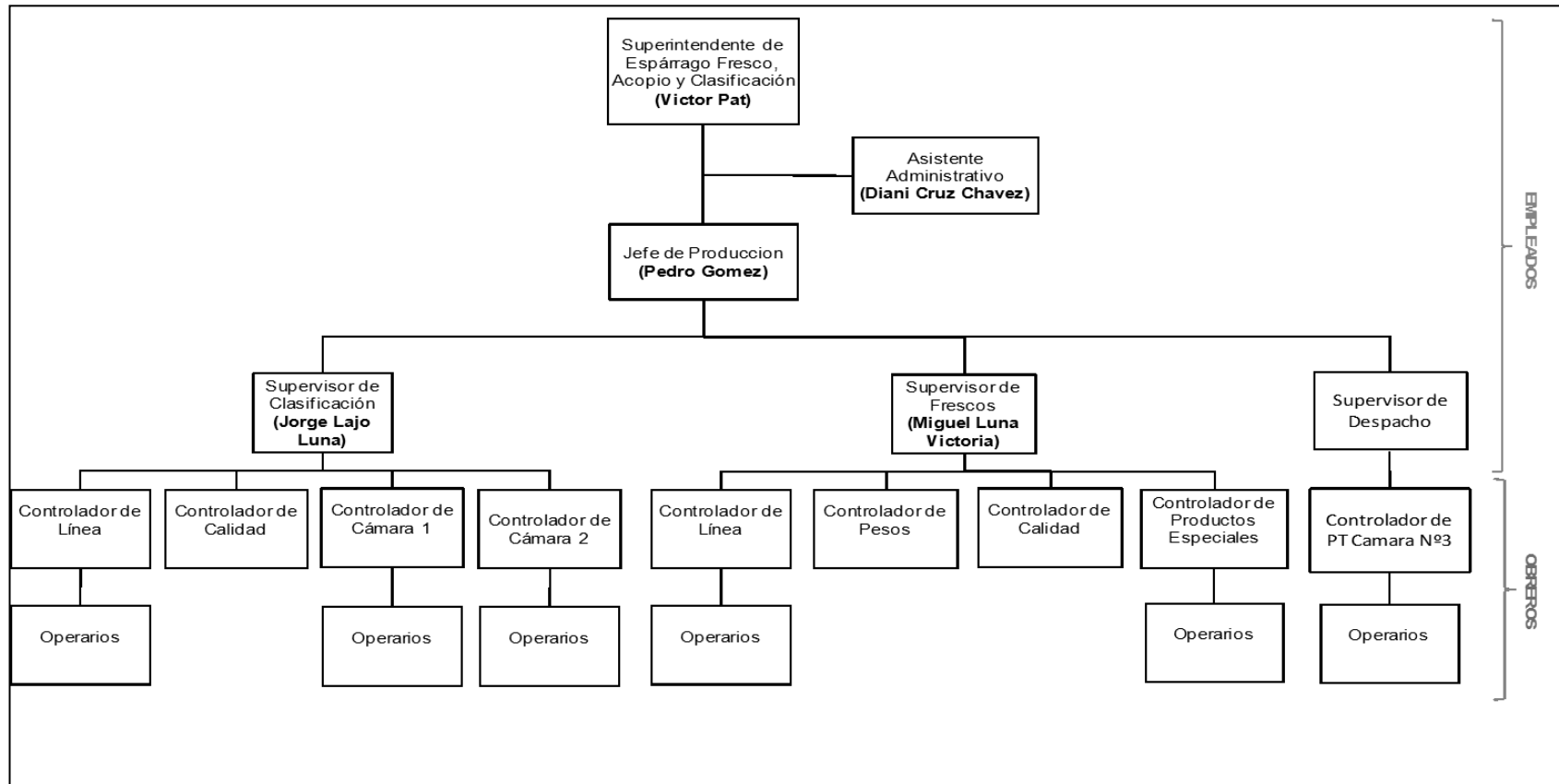
El área se dedica al proceso de producción de espárrago Fresco en líneas independientes a las de clasificación, con diversas presentaciones, el producto final es exportado siguiendo los estándares de calidad y las fechas programadas por el comprador.

a. Organización interna del área:

La organización interna del área está formada por la Superintendencia a cargo y la Jefatura de Producción, esta área comprende las sub-áreas de “Acopio y Clasificación” y “Espárrago Fresco”, cada una de ellas cuenta con un supervisor y controladores respectivos, encargados de dirigir, monitorear y orientar a los operarios que forman parte de cada una de las líneas de producción.

A continuación se muestra el organigrama del área de Acopio, Clasificación y Fresco

Figura 2. Organigrama del área de acopio

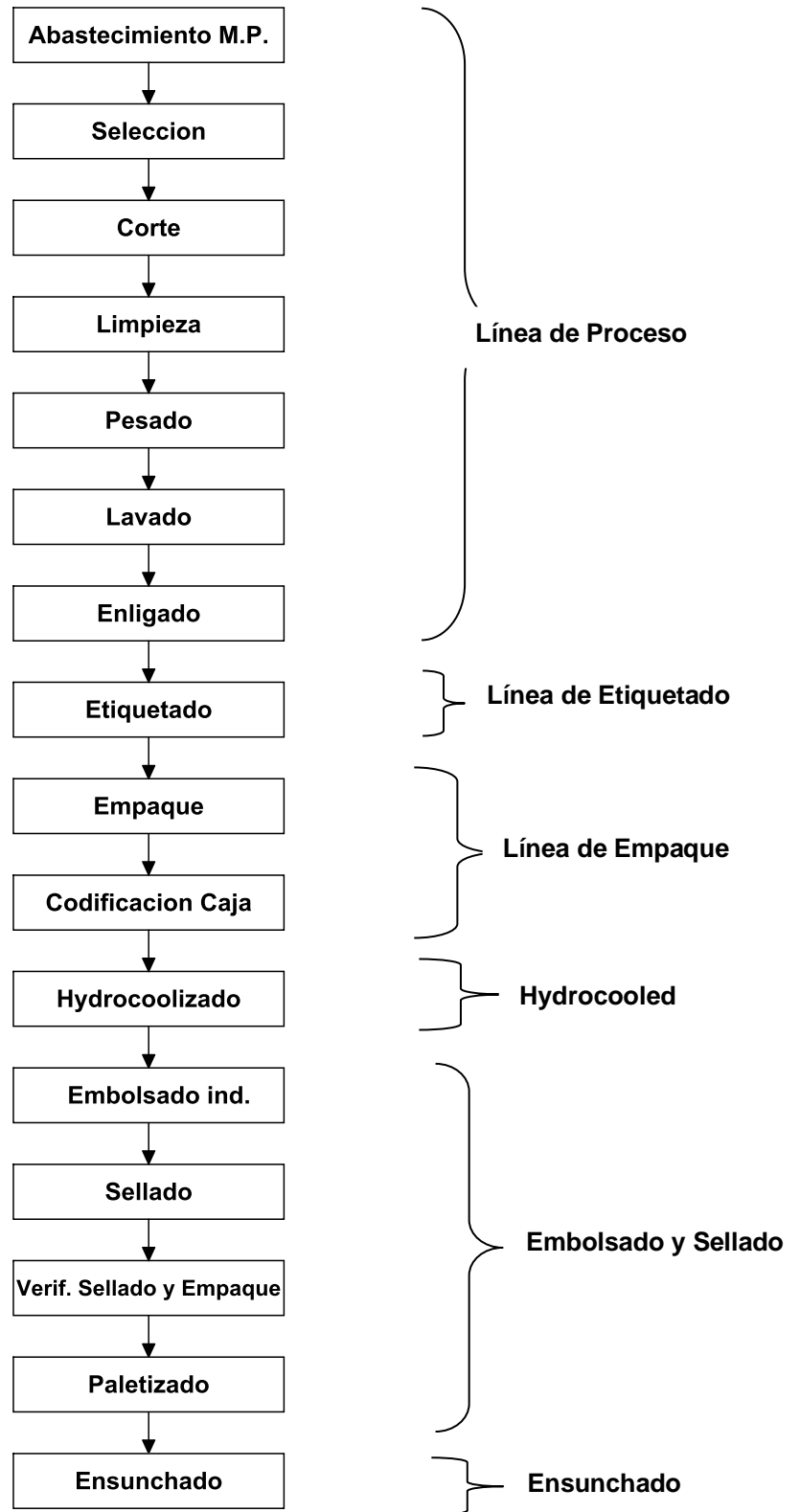


Fuente Camposol S.A

b. Descripción del proceso de espárrago fresco:

La actividad que se realiza en Fresco es un proceso continuo, comienza desde que se transporta la materia prima, paletas con jabas de espárrago, desde la cámara o directamente desde clasificación hasta la línea de formar atado, en la cual los operarios realizan una secuencia de operaciones definidas para obtener los turiones enligados de acuerdo al calibre, peso y especificaciones de la presentación requerida por el cliente, estos atados son colocados en una faja transportadora que los llevará hasta la línea de etiquetado, en esta línea se les coloca la etiqueta respectiva, pasando a la línea de empaque para colocarlos en cajas o jabas conforme a la presentación, en caso estas sean cajas se codificará, luego se ubican en una paleta para realizar el proceso de hidrogenado, son recepcionadas en la cámara N° 3 y colocadas en la paleta para ser trasladadas a la línea de productos especiales, donde ejecutan los procesos acordes a la presentación, posteriormente las cajas son paletizadas y enzunchadas y se encuentran listas para la zona de despacho.

Figura 3. Diagrama de Espárrago Fresco



B. Área de Logística

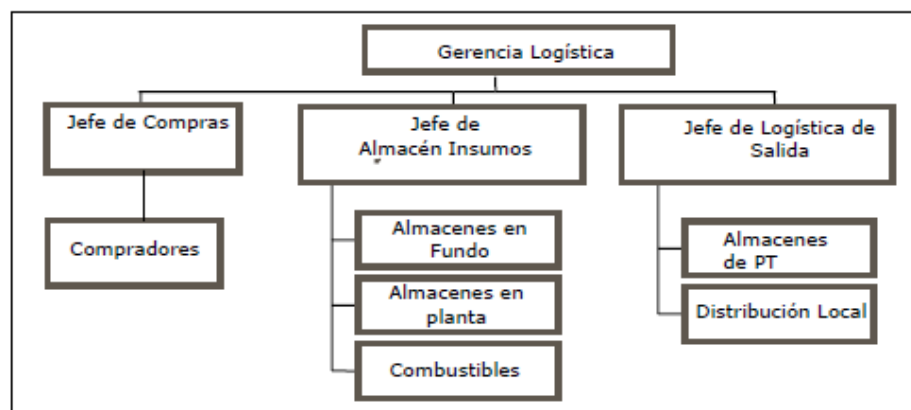
El Área de Logística se encarga de soportar los procesos productivos y administrativos de la adquisición de los materiales y servicios, control de inventarios, entrega y/o distribución en el lugar apropiado para garantizar la operación de la empresa. Así mismo se encarga de la administración y control de los inventarios de los productos terminados, su preparación y distribución hasta el punto de embarque, al mínimo costo y a tiempo, para satisfacer las expectativas de los clientes internos (demás áreas) y externos, así como mantener excelentes relaciones con los proveedores. Para ello realiza la coordinación de las actividades siguientes:

- ✓ Abastecimiento (Requerimientos, compras y economía de material)
- ✓ Almacenaje y Control de Inventarios
- ✓ Distribución Local (Despachos y Transporte)

a. Organización Interna del área

El área de Logística funcionalmente se divide en tres áreas: Abastecimientos, Almacén de Insumos y Logística de Salida. El organigrama del área de logística se muestra en la siguiente figura:

Figura 4. Organigrama del área de Logística



Fuente: Camposol S.A

b. Descripción del proceso de espárrago fresco:

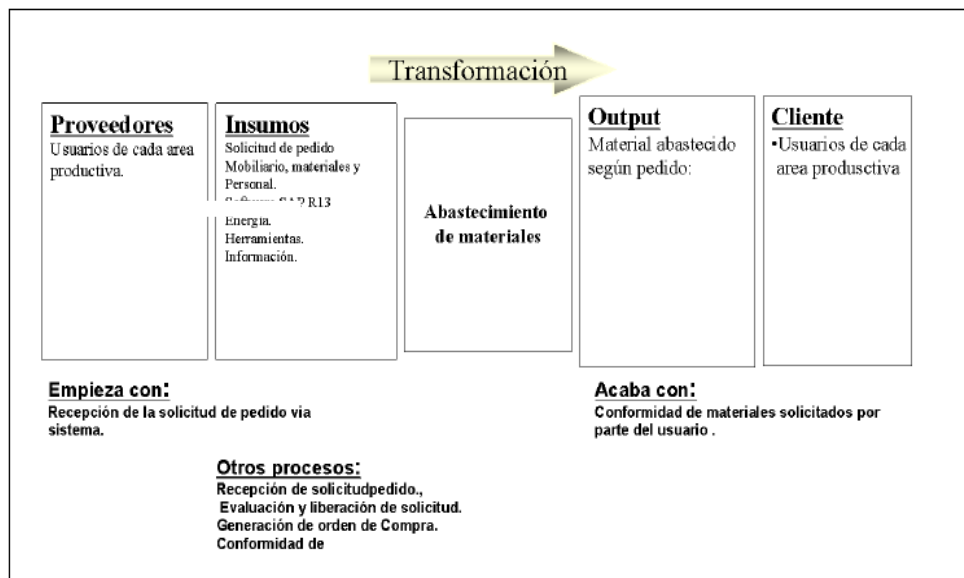
En este punto se detallan los procesos de abastecimiento y almacén de insumos que se desarrollan en la empresa. Actualmente en Camposol S.A. no existen procedimientos, ni políticas documentados sobre las actividades de logística. En este parte se describirán el proceso actual.

▪ **Proceso de Compras**

Cada área usuaria envía sus requerimientos de materiales y servicios según a logística; los cuales se pueden realizar a través del sistema o por correo electrónico para que el área de compras ingrese esta información al sistema.

El área de compras agrupa todas las solicitudes por familias asignándolas a los compradores. Para materiales que son materiales críticos solo se hace el seguimiento de stock según lo informado por el almacén y según la tendencia de consumo el área de compras genera el pedido por reposición de los materiales críticos.

Figura 5. Proceso de Compra



Fuente: Camposol S.A

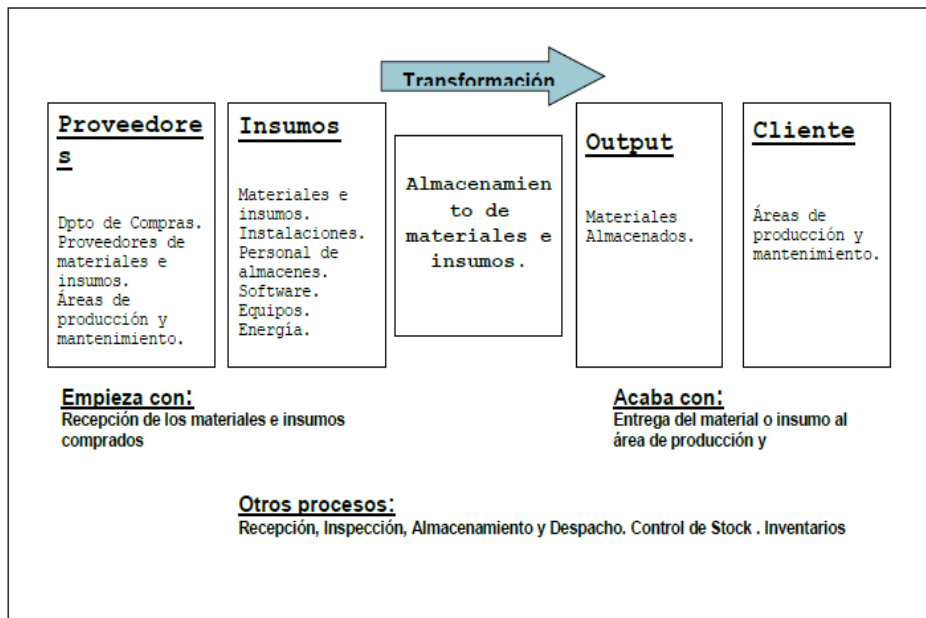
▪ **Proceso de Almacenamiento**

Encargado de la revisión visual y documentaria de todos los materiales adquiridos por compras. Se verifica la calidad y cantidad de los materiales así como fechas de fabricación y caducidad en los materiales.

Se registra el ingreso de materiales y se comunica a los usuarios solicitantes la recepción y disponibilidad de los mismos.

Para la salida de materiales se generan requerimientos diarios, para los cuales cada área asigna un personal responsable para estos requerimientos, el cual llena un formato “vale de salida” donde se indica material, cantidad, área a la que pertenece; luego el personal de almacén procede con el despacho respectivo y al final del día el formato de pedidos se ingresa al Sistema.

Figura 6. Proceso de Almacenamiento

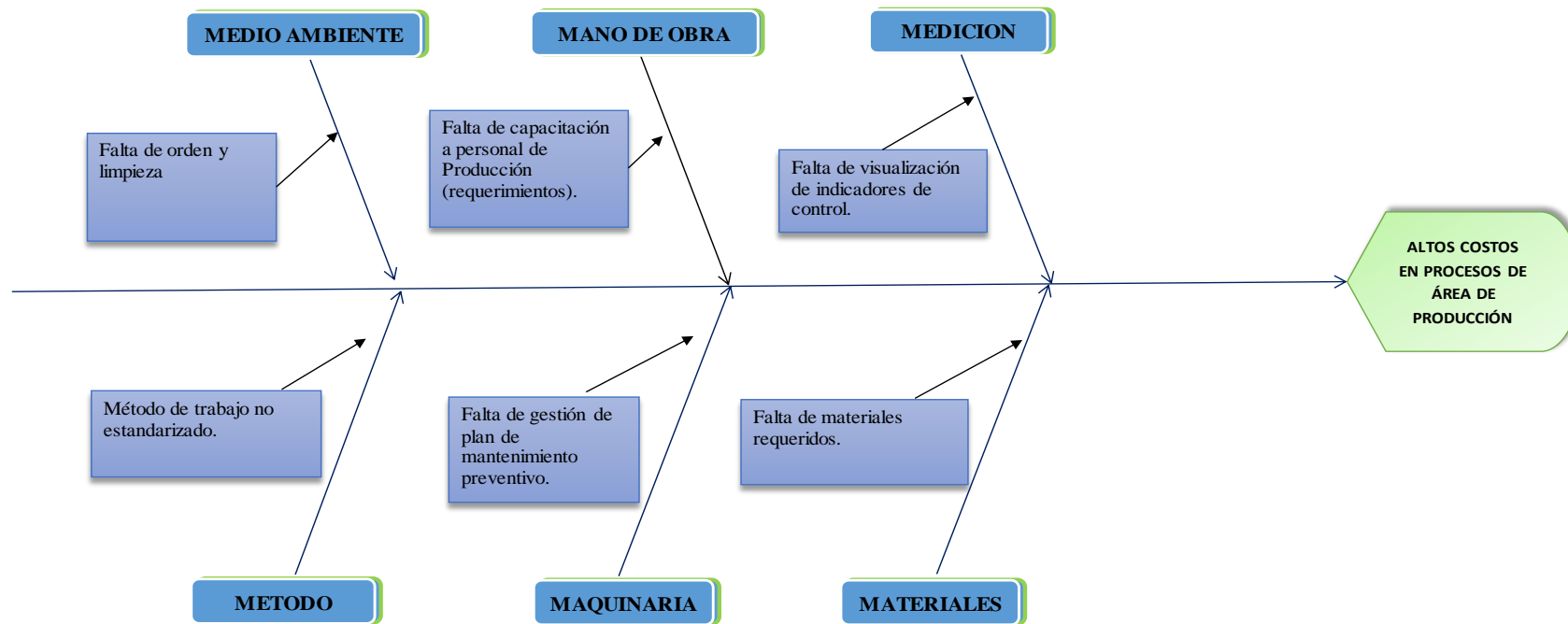


Fuente: Camposol S.A

3.3. Identificación de las causas raíces

3.3.1. Identificación de las causas raíces del área de producción

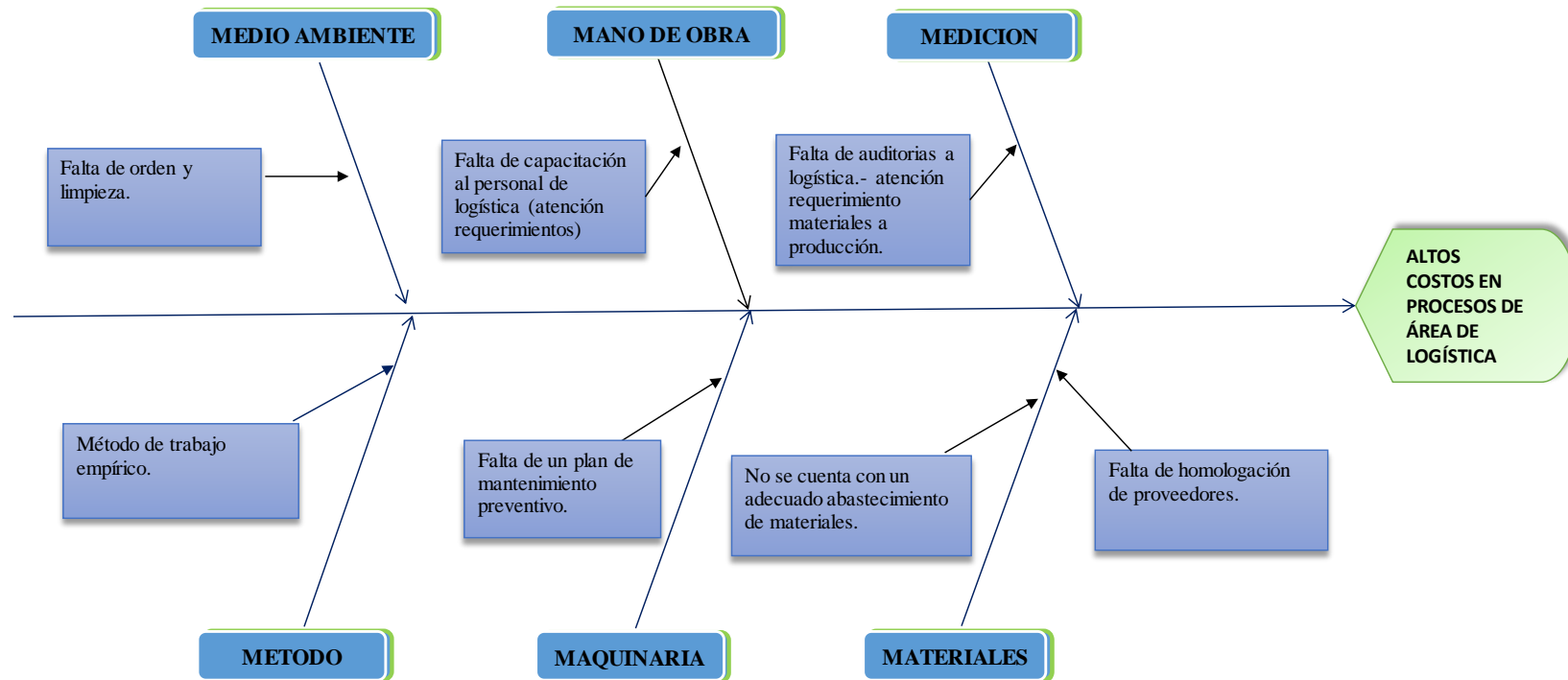
Diagrama 1. Diagrama de Ishikawa del área de producción



Fuente: Elaboración Propia

3.3.2. Identificación de las causas raíces del área de logística

Diagrama 2. Diagrama de Ishikawa del área de logística



Fuente: Elaboración Propia

3.3.3. Encuesta Priorización

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - EMPRESA CAMPOSOL S.A.

Áreas de Aplicación: Producción

Problema: ALTOS COSTOS

Nombre: _____

Área: Producción

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el problema:

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN EN LOS ALTOS COSTOS DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Regular	Bajo
Cr1	Falta de visualización de indicadores de control.			
Cr2	Método de trabajo no estandarizado.			
Cr3	Falta de capacitación a personal de producción.			
Cr4	Falta de gestión de plan de mantenimiento preventivo.			
Cr5	Falta de orden y limpieza.			
Cr6	Falta de materiales requeridos.			

EMPRESA: CAMPOSOL S.A.
ÁREAS: Producción
PROBLEMA: ALTOS COSTOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

NIVEL	CALIFICACIÓN
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

ENCUESTADO / CAUSAS RAÍCES		PRODUCCIÓN					
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		Falta de visualización de indicadores de control.	Método de trabajo no estandarizado.	Falta de capacitación a personal de producción.	Falta de gestión de plan de mantenimiento preventivo.	Falta de orden y limpieza.	Falta de materiales requeridos.
PRODUCCIÓN	Jefe de Producción	3	3	3	3	3	3
	Supervisor de Producción 1	3	3	3	3	3	2
	Supervisor de Producción 2	2	3	3	3	3	2
	Analista de Producción	3	3	3	3	2	3
	Controlador de Producción	3	3	2	3	2	2
	Consultor	3	3	2	2	2	2
Calificación Total		17	18	16	17	15	14

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - EMPRESA CAMPOSOL S.A.

Áreas de Aplicación: Logística

Problema: ALTOS COSTOS

Nombre: _____

Área: Logística

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el problema:

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN EN LOS ALTOS COSTOS DE LOS PROCESOS DE LOGÍSTICA

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Regular	Bajo
Cr7	Falta de orden y limpieza.			
Cr8	No se cuenta con un adecuado abastecimiento de materiales.			
Cr9	Método de trabajo empírico.			
Cr10	Falta de capacitación al personal de logística.			
Cr11	Falta de un plan de mantenimiento preventivo.			
Cr12	Falta de auditorías en el área de logística.			
Cr13	Falta de homologación de proveedores.			

EMPRESA: CAMPOSOL S.A.
ÁREAS: Logística
PROBLEMA: ALTOS COSTOS PROCESOS DE LOGÍSTICA

NIVEL	CALIFICACIÓN
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

ENCUESTADO / CAUSAS RAÍCES		PRODUCCIÓN						
		C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
		Falta de orden y limpieza.	No se cuenta con un adecuado abastecimiento de materiales.	Método de trabajo empírico.	Falta de capacitación al personal de logística.	Falta de un plan de mantenimiento preventivo.	Falta de auditorías en el área de logística.	Falta de homologación de proveedores.
LOGÍSTICA	Gerente de Logística	3	3	3	3	2	3	3
	Jefe de Compras	3	3	3	3	2	3	2
	Jefe de Almacén de insumos	3	3	3	3	2	3	2
	Jefe de logística de salida	2	2	3	3	1	2	3
	Comprador	2	3	2	2	2	2	2
	Consultor	3	2	3	3	2	3	2
Calificación Total		16	16	17	17	11	16	14

3.3.4. Identificación de los Indicadores

Tabla 4. Identificación de Indicadores de Producción

EMPRESA: CAMPOSOL S.A.

ÁREAS: Producción

PROBLEMA: ALTOS COSTOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

ÁREA	ITEM	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FORMULA	VA %	VM %	HERRAMIENTA
Producción	CR2	Método de trabajo no estandarizado	% estandarización de método de trabajo-procesos	$\frac{\text{cantidad de procesos con método de trabajo estandarizado}}{\text{cantidad total de procesos}} * 100\%$	20%	60%	Gestión de Procesos
	CR1	Falta de visualización de indicadores de control	% implementación de indicadores del proceso	$\frac{\text{cantidad de indicadores implementados - proceso}}{\text{Nº total de indicadores requeridos - proceso}} * 100\%$	10%	35%	Sistema de Indicadores
	CR4	Falta de gestión de plan de mantenimiento preventivo.	% elaboración plan de mantenimiento preventivo	$\frac{\text{Número de actividades elaboradas del plan de mantenimiento preventivo}}{\text{Número de actividades del plan de mantebimiento preventivo}} * 100\%$	33%	60%	Implementación de Tablero de Control Indicador OEE
	CR3	Falta de capacitación a personal de producción	% personal capacitado	$\frac{\text{cantidad de personal capacitado}}{\text{Total de personal}} * 100\%$	42%	60%	Programa de Capacitación

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 5. Identificación de Indicadores de Logística

EMPRESA: CAMPOSOL S.A.

ÁREAS: Logística

PROBLEMA ALTOS COSTOS PROCESOS DE LOGÍSTICA

ÁREA	ITEM	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FORMULA	VA %	VM %	HERRAMIENTA
Logística	CR9	Método de trabajo empírico.	% estandarización de método de trabajo-procesos	$\frac{\text{cantidad de procesos con método de trabajo estandarizado}}{\text{cantidad total de procesos}} * 100\%$	20%	75%	Gestión de Procesos
	CR10	Falta de capacitación al personal de logística.	% personal capacitado	$\frac{\text{cantidad de personal capacitado}}{\text{Total de personal}} * 100\%$	42%	60%	Programa de Capacitación
	CR7	Falta de orden y limpieza.	% orden y limpieza	$\frac{\text{número de secciones ordenadas y limpias}}{\text{Total de secciones de área}} * 100\%$	25%	60%	Metodología 5s
	CR8	No se cuenta con un adecuado abastecimiento de materiales.	% Abastecimiento efectivo de materiales	$\frac{\text{Número de abastecimientos a tiempo}}{\text{Total de abastecimiento programados}} * 100\%$	20%	60%	Gestion de Procesos MRP I
	CR12	Falta de auditorías en el área de logística	% auditorías ejecutadas	$\frac{\text{cantidad de auditorías ejecutadas}}{\text{Total de auditorías programadas}} * 100\%$	25%	50%	Sistema de alerta de control de auditoria

Fuente: Elaboración Propia.

CAPÍTULO 4: SOLUCIÓN PROPUESTA

4.1. Análisis de los costos de las causas raíces

Tabla 6 Costos de las causas raíces del área de producción

ÁREA	DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS RAICES		Indicador	VA %	Pérdidas (S/.)	VM %	Beneficio S/.	Metodología
Producción	CR2	Método de trabajo no estandarizado	% estandarización de método de trabajo-procesos	20.00%	S/. 15,320.00	60.00%	S/. 10,213.33	Gestión de Procesos
	CR1	Falta de visualización de indicadores de control	% implementación de indicadores del proceso	10.00%	S/. 9,648.00	35.00%	S/. 6,891.43	Sistema de Indicadores
	CR4	Falta de gestión de plan de mantenimiento preventivo	% elaboración plan de mantenimiento preventivo	33.00%	S/. 6,961.00	60.00%	S/. 3,132.45	Implementación de Tablero de Control Indicador OEE
	CR3	Falta de capacitación a personal de producción	% personal capacitado	42.00%	S/. 13,690.00	60.00%	S/. 4,107.00	Programa de Capacitación

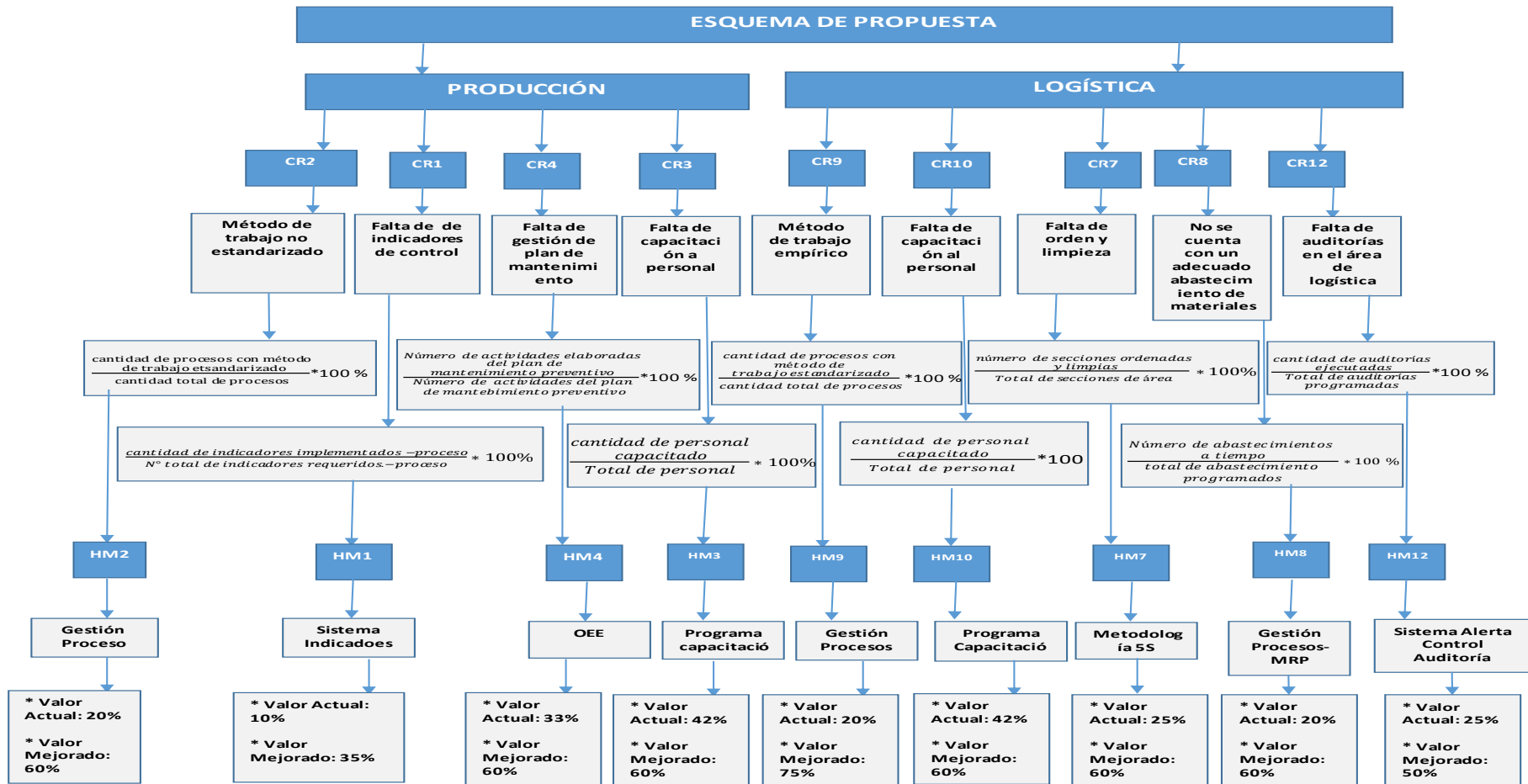
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 7 Costos de las causas raíces del área de logística

ÁREA	DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS RAICES		Indicador	VA %	Pérdidas (S/.)	VM %	Beneficio S/.	Metodología
Logística	CR9	Método de trabajo empírico	% estandarización de método de trabajo-procesos	20.00%	S/. 7,007.00	75.00%	S/. 5,138.47	Gestión de Procesos
	CR10	Falta de capacitación al personal de logística	% personal capacitado	42.00%	S/. 6,659.00	60.00%	S/. 1,997.70	Programa de Capacitación
	CR7	Falta de orden y limpieza	% orden y limpieza	25.00%	S/. 7,263.00	60.00%	S/. 4,236.75	Metodología 5s
	CR8	No se cuenta con un adecuado abastecimiento de materiales	% abastecimiento efectivo de materiales	20.00%	S/. 10,790.00	60.00%	S/. 7,193.33	Gestion de Procesos MRP I
	CR12	Falta de auditorías en el área de logística	% auditorías ejecutadas	25.00%	S/. 7,871.00	50.00%	S/. 3,935.50	Sistema de alerta de control de auditoria

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 7. Esquema de la propuesta



Fuente: Elaboración Propia.

4.1.1. Causa Raíz N° 02: Método de Trabajo no estandarizado – Producción

4.1.1.1. Explicación de causa raíz

En la empresa Camposol S.A. las operaciones se realizan de forma empírica, cada operario lleva a cabo el proceso acorde a su criterio, identificándose diferencias en la calidad y cantidad del producto terminado. Esta heterogeneidad en el método de trabajo, genera reprocesos (costo de hora hombre: S/.4.17).

4.1.1.2. Diagnóstico de costos perdidos

Para el diagnóstico de costos perdidos por Método de trabajo no estandarizado- producción en la empresa se realizó el análisis de cumplimiento del método de trabajo estandarizado en los procesos de la empresa. El detalle se Observa en la Tabla 8.

Tabla 8 Cumplimiento de Trabajo Estandarizado

Procesos	Cumplimiento
Formación de atado	No
Etiquetado	Si
Empaque	No
Embolsado	No
Ensunchado	No

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos relacionados al cumplimiento del Método de trabajo estandarizado, se resumen en la Tabla 9.

Tabla 9 Nivel de Cumplimiento de Método de Trabajo Estandarizado

Item	Cantidad	Porcentaje
Cumplimiento	1	20.0%
Incumplimiento	4	80.0%
Total	5	100%

Fuente: Elaboración Propia.

El promedio de cumplimiento de Método de trabajo estandarizado es del 20% y su complemento, vendría a ser su promedio de incumplimiento, es decir 80%.

El costo perdido Total, se calcula en base a la sumatoria de los costos perdidos de las incidencias presentadas en cada uno de los meses. Se observa el detalle en la Tabla 10. (Ver Detalle en anexo N°14)

Tabla 10 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 2

Mes	Costo perdido
Enero	S/. 1,647
Febrero	S/. 2,068
Marzo	S/. 1,601
Abril	S/. 1,643
Mayo	S/. 1,539
Junio	S/. 1,822
Julio	S/. 2,052
Agosto	S/. 1,643
Setiembre	S/. 1,138
Octubre	S/. 2,010
Noviembre	S/. 2,027
Diciembre	S/. 2,022
Total	S/. 21,213

Fuente: Elaboración Propia.

Sin embargo, ese costo perdido por incidencias generadas, puede deberse a otros factores de mayor o menor importancia. Por lo tanto, se somete a la influencia de los resultados obtenidos en la encuesta de priorización de causas raíz. El promedio de respuestas sobre la influencia de esta causa puede observarse en la Tabla 11, que es del 72%.

Tabla 11 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°2

Total Máximo	Máxima puntuación *	Nivel de influencia
	# colaboradores	72%
90		

Fuente: Elaboración Propia.

Se puede resumir y concluir que toda la información analizada en la siguiente tabla, donde se detalla el costo perdido por no existir un método de trabajo estandarizado, es a la vez influenciado por el porcentaje resultado de la encuesta de matriz de priorización. Eso nos da como resultado que el costo perdido por la causa raíz es de S/15,320.

Tabla 12 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 2

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia
Enero	S/. 1,647	72%	S/. 1,190
Febrero	S/. 2,068		S/. 1,494
Marzo	S/. 1,601		S/. 1,156
Abril	S/. 1,643		S/. 1,187
Mayo	S/. 1,539		S/. 1,111
Junio	S/. 1,822		S/. 1,316
Julio	S/. 2,052		S/. 1,482
Agosto	S/. 1,643		S/. 1,187
Setiembre	S/. 1,138		S/. 822
Octubre	S/. 2,010		S/. 1,452
Noviembre	S/. 2,027		S/. 1,464
Diciembre	S/. 2,022		S/. 1,461
Total	S/. 21,213		S/. 15,320

Fuente: Elaboración Propia

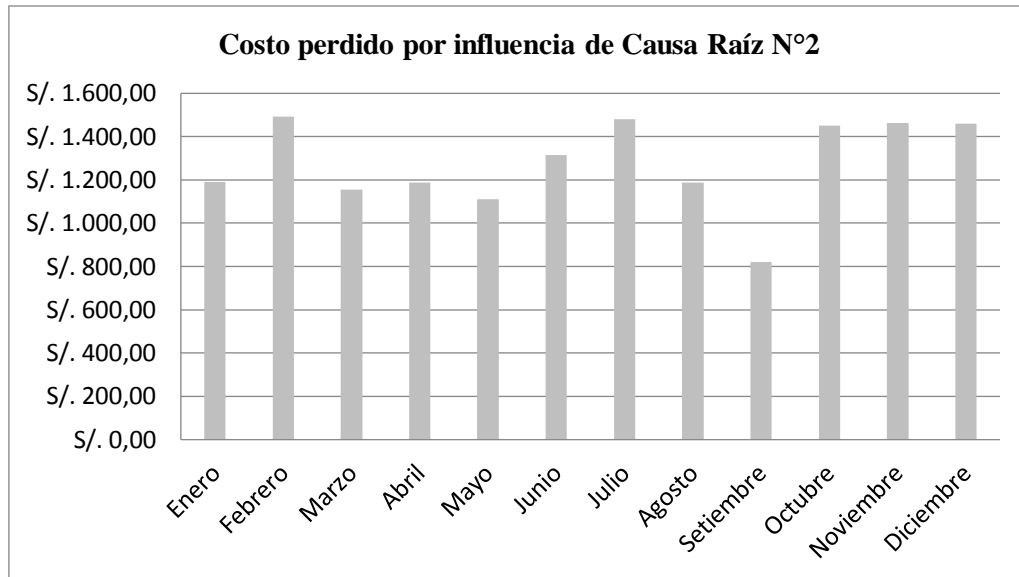


Gráfico 1. Costo perdido por influencia de Causa Raíz 2

Fuente: Elaboración Propia.

4.1.1.3. Solución Propuesta: Gestión de procesos

La mejora se propone para reducir los reprocesos en el área de producción de la empresa Camposol S.A., lo cual consiste en estandarizar el método de trabajo tomado como la mejor práctica y determinar los tiempos estándares por cada uno de los procesos vinculados, de tal forma que exista una homogeneidad en la ejecución de las operaciones.

Del personal, del equipo, de los medios de transporte y para la salida del producto terminado.

A continuación, se presenta la información de la gestión de procesos, consistiendo en la estandarización del método de trabajo con el respectivo cálculo de los tiempos estándar.

Se tomaron en consideración todos los operarios, clasificándolos acorde a su productividad y calidad de trabajo (a nivel de errores), a fin de seleccionar el método de trabajo óptimo.

Codigo	Total Cajas Sem/oper.	Asistencia	Total Horas Semanales	Total Cajas x Hora- Operario	Errores Peso por Operario		
					Bajo	Exceso	Total
603310	220	1	29	7.59	0	0	0
605608	221	1	30	7.37	0	0	0
603428	212	1	29	7.31	0	1	1
605647	198	1	28.5	6.95	0	0	0
604216	250	1	38	6.58	1	2	3
603813	243	1	37	6.57	1	0	1
603274	187	1	29	6.45	2	1	3
605957	154	1	24.5	6.29	0	0	0
604442	173	1	27.5	6.29	0	1	1
603229	176	1	28.5	6.18	0	0	0
603924	117	1	19	6.16	0	1	1
603969	67	1	11	6.09	0	0	0
603751	223	1	37	6.03	0	0	0
603939	171	1	28.5	6.00	0	0	0
603327	221	1	37	5.97	2	1	3
603378	163	1	27.5	5.93	0	0	0
608539	217	1	37	5.86	0	2	2
603304	165	1	28.5	5.79	2	0	2
603802	173	1	30	5.77	0	0	0
603307	86	1	15	5.73	0	1	1
605020	212	1	37	5.73	1	0	1
603799	163	1	28.5	5.72	0	2	2
603518	99	1	17.5	5.66	0	1	1
603270	151	1	27.5	5.49	0	1	1
604850	162	1	29.5	5.49	0	0	0
604267	203	1	37	5.49	0	0	0
603430	201	1	37	5.43	2	1	3
603215	160	1	30	5.33	0	0	0
604588	201	1	38	5.29	1	0	1
605951	195	1	37	5.27	1	1	2
603310	163	1	31	5.26	0	0	0
605022	148	1	28.5	5.19	0	0	0
604252	195	1	38	5.13	0	1	1
605359	153	1	30	5.10	1	0	1
605860	189	1	37	5.11	0	1	1
603814	115	1	23	5.00	0	2	2
605105	146	1	29	5.03	0	0	0
605661	191	1	38	5.03	0	0	0
604762	148	1	29.5	5.02	1	0	1
603938	98	1	20	4.90	0	0	0
603648	84	1	17.5	4.80	0	2	2
605278	132	1	27.5	4.80	0	1	1
611088	177	1	37	4.78	1	2	3
605033	101	1	21.5	4.70	0	0	0
603551	140	1	30	4.67	0	1	1
603861	77	1	16.5	4.67	0	1	1
605250	44	1	9.5	4.63	1	0	1
605150	135	1	29.5	4.58	0	0	0
603273	36	1	8	4.50	0	0	0
605845	139	1	31	4.48	0	1	1
606957	129	1	29	4.45	0	0	0
605201	91	1	20.5	4.44	1	0	1
604474	163	1	37	4.41	0	0	0
606235	166	1	38	4.37	2	0	2
606283	128	1	29.5	4.34	0	0	0
604730	133	1	31	4.29	0	0	0
605639	132	1	31	4.26	0	0	0
605012	121	1	28.5	4.25	0	0	0
605041	119	1	29.5	4.03	2	0	2
605040	96	1	28.5	3.37	1	1	2
605939	117	1	38	3.08	4	1	5

Color /Error	
	1 Error
	2 Errores
	3 Errores
	4 Errores
	5 Errores

Se procedió a la selección, tomando en consideración el histórico de cada operario, categorizándolos en alta productividad, productividad promedio y baja productividad.

Codigo	SEMANA	SEMANA	SEMANA X	Promedio Operario	
	Total Cajas x	Total Cajas x	Total Cajas x		
	Hora- Operario	Hora- Operario	Hora- Operario		
603310	6	5	8	6	ALTA PRODUCTIVIDAD
603813	6	6	7	6	
605647	6	5	7	6	
604216	6	5	7	6	
605608	5	5	7	6	
603969	6	5	6	6	
603378	6	5	6	6	
603924	5	5	6	5	
603751	5	5	6	5	PRODUCTIVIDAD PROMEDIO
608539	6	4	6	5	
603274	5	4	6	5	
603939	5	4	6	5	
603938	5	5	5	5	
603648	5	5	5	5	
603304	5	4	6	5	
603307	5	4	6	5	
605020	5	4	6	5	
603799	5	4	6	5	
605033	5	5	5	5	
603518	5	4	6	5	
604267	5	4	5	5	
604588	5	4	5	5	
604252	5	4	5	5	
605661	4	5	5	5	
605278	5	4	5	5	
603861	4	5	5	5	
605150	5	4	5	5	
604850	4	4	5	4	
605951	4	4	5	4	
605012	5	4	4	4	
605022	4	4	5	4	
605860	4	4	5	4	
605359	4	4	5	4	
605105	4	4	5	4	
604762	4	4	5	4	
605845	4	4	4	4	
606235	4	4	4	4	
603215	4	3	5	4	
604730	4	4	4	4	
611088	4	3	5	4	
604474	3	4	4	4	
605639	4	3	4	4	
605201		3	4	4	
606957	3	3	4	3	
605040	3	4	3	3	
605939	3	3	3	3	
606377	3	3	3	3	

METODO OPERARIO -Cód.603310									METODO CORRECTO													
Alta Productividad									S		C		LI		P		LA		E		# ELEMENTOS	ORDEN
									M	R	M	R	M	R	M	R	M	R	M	R		
1	S(L,D)	C	LI	S(D)	P	LA	E		1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7	NO
2	S(L,D)	C	S(L)	LI	P	LA	E		1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7	NO
3	C	S(L)	LI	P	LA	E			1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	NO
4	C	S(L)	LI	P	LA	E			1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	NO
5	S(L)	C	S(L)	LI	P	LA	E		1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7	NO
6	S(L)	C	S(L)	LI	P	LA	E		1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7	NO
7	C	S(L)	LI	P	LA	E			1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	NO
8	S(L,D)	C	S(L)	LI	P	LA	E		1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7	NO
9	S(L)	C	S(L)	LI	P	LA	E		1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7	NO
10	C	S(L)	LI	P	LA	E			1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	NO
# ELEMENTOS TOTALES									10	6	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0	66	

LEYENDA	
S	Selección
C	Corte
LI	Limpieza
P	Pesado
LA	Lavado
E	Enligado
S(L,D)	Selección longitud y devol.
S(L)	Selección longitud
S(D)	Selección devolucion

METODO OPERARIO - Cód.605033										METODO CORRECTO													
Productividad Promedio										S		C		LI		P		LA		E		# ELEMENTOS	ORDEN
										M	R	M	R	M	R	M	R	M	R	M	R		
1	C	S(L)	LI	S(L)	P	LA	E			1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	7	NO		
2	S(D)	C	S(L,D)	LI	S(L)	P	LA	E		1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	8	NO
3	C	S(L)	LI	P	LA	E				1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	NO
4	C	S(L)	LI	P	LA	E				1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	NO
5	C	S(L)	LI	P	LA	E	C			1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	7	NO
6	C	S(L,D)	LI	S(D)	LI	S(D)	P	LA	E	1	2	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	9	NO
7	C	S(L)	LI	S(L)	LI	S(D)	P	LA	E	1	2	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	9	NO
8	S(D)	C	S(L,D)	LI	S(L,D)	LI	P	LA	E	C	1	2	1	1	1	1	0	1	0	1	0	10	NO
9	S(D)	C	S(L)	LI	S(D)	LI	S(L)	P	LA	E	C	1	3	1	1	1	0	1	0	1	0	11	NO
10	S(D)	C	S(L)	LI	S(D)	P	LA	E		1	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	8	NO
# ELEMENTOS TOTALES										10	14	10	3	10	4	10	0	10	0	10	0	81	

LEYENDA	
S	Selección
C	Corte
LI	Limpieza
P	Pesado
LA	Lavado
E	Enligado
S(L,D)	Selección longitud y devol.
S(L)	Selección longitud
S(D)	Selección devolucion

METODO OPERARIO -Cód. 605040									METODO CORRECTO										# ELEMENTOS	ORDEN		
Baja Productividad									S		C		LI		P		LA				E	
									M	R	M	R	M	R	M	R	M	R			M	R
1	C	S(L,D)	LI	S(D)	P	LA	E		1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	7	NO		
2	C	S(L,D)	LI	S(D)	P	LA	E		1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	7	NO		
3	C	S(L,D)	LI	S(D)	P	LA	E		1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	7	NO		
4	C	S(L,D)	LI	P	LA	E			1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	NO		
5	C	LI	S(L)	LI	S(D)	P	LA	E	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	8	NO		
6	C	S(L,D)	LI	S(L)	LI	P	S(D)	LA	E	1	2	1	0	1	1	0	1	0	9	NO		
7	C	S(L,D)	LI	S(D)	P	LA	E		1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	7	NO		
8	C	S(L)	LI	S(D)	P	LA	E		1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	7	NO		
9	C	S(L,D)	LI	P	LA	E			1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6	NO		
10	S(D)	C	S(D)	LI	S(D)	LI	P	LA	E	C	1	2	1	1	1	1	0	1	0	10	NO	
# ELEMENTOS TOTALES									10	10	10	1	10	3	10	0	10	0	10	0	74	

LEYENDA	
S	Selección
C	Corte
LI	Limpieza
P	Pesado
LA	Lavado
E	Enligado
S(L,D)	Selección longitud y devol.
S(L)	Selección longitud
S(D)	Selección devolucion

Operario	METODO OPERARIO POR ATADO								Numero de Metodos		
Cód. 603310	S(L,D)	C	S(L)	LI	P	LA	E		3		
	C	S(L)	LI	P	LA	E					
	S(L,D)	C	LI	S(D)	P	LA	E				
# Atados											
Cód.605033	S(D)	C	S(L,D)	LI	S(L)	P	LA	E	7		
	C	S(L,D)	LI	S(D)	LI	S(D)	P	LA		E	
	C	S(L)	LI	P	LA	E					
	C	S(L)	LI	S(L)	P	LA	E				
	C	S(L)	LI	P	LA	E	C				
	S(D)	C	S(L,D)	LI	S(L,D)	LI	P	LA		E	C
	S(D)	C	S(L)	LI	S(D)	LI	S(L)	P		LA	E
# Atados											
Cód. 605040	C	S(L,D)	LI	S(D)	P	LA	E	5			
	C	S(L,D)	LI	P	LA	E					
	C	LI	S(L)	LI	S(D)	P	LA		E		
	C	S(L,D)	LI	S(L)	LI	P	S(D)		LA	E	
	S(D)	C	S(D)	LI	S(D)	LI	P		LA	E	C
# Atados											

Se realizó la toma de tiempos a 6 operarios, considerando los de alta productividad, productividad promedio y baja productividad.

Línea de Proceso

TIEMPO POR ATADO

Operario	Tiempo	P R O M E D I O	00:57.7	F A C T O R V A L O R A C I O N	1.09	T I E M P O N O R M A L	01:02.9	T O L E R A N C I A	1.09	T I E M P O S T Á N D A R	01:08.5
Cód. 603310	00:48.5										
Cód.603813	00:49.7										
Cód.605033	00:51.2										
Cód.605951	00:51.0										
Cód.605040	01:12.7										
Cód. 605939	01:13.0										

Línea de Etiquetado

TIEMPO ETIQUETADO POR ATADO

Operario		P R O M E D I O	00:07.5 segundos	F A C T O R V A L O R A C I O N	1.09	T I E M P O N O R M A L	00:08.1 segundos	T O L E R A N C I A	1.11	T I E M P O S T Á N D A R	00:09.0 segundos
Cód. 612016	00:05.1										
Cód. 612540	00:07.2										
Cód. 612318	00:07.3										
Cód. 612014	00:08.4										
Cód. 612314	00:09.3										

TIEMPO VERIFICACION SELLADO Y EMPAQUE








Operación		P R O M E D I O		F A C T O R V A L O R A C I O N		T I E M P O N O R M A L		T O L E R A N C I A		T I E M P O S T Á N D A R	
Verificación Sellado - Empaque	00:03.4		00:03.4		1.09		00:03.7		1.09		00:04.0
	segundos operario		segundo- operario				segundo- operario				segundos operario

Area de Fresco

Práctica Estándar de Operación (PSO)

PSO PROCESO DE GENERACION DE ATADOS ESPARRAGOS FRESCOS

3:

Actividad	Materiales	Movimientos Definidos de Mano Izquierda	Movimientos Definidos de Mano Derecha	Tiempo (Segundos) Óptimo	Puntos Críticos	Metodo Correcto
Abastecimiento de MP: Proviene de area de clasificacion (producto del día) o camara numero 03 (producto del día anterior). Es transportado en paletas a la línea de proceso. A cada operario se le asigna una jaba (12 kg promedio) en su mesa de trabajo.	Operarias proceso: Guardapoivo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Paleta y Estoca, Jabas de Plastico (capac. 12 kg prom).	1.- Dirigirse hacia la Jaba 2.- Coger jaba con ambas manos	1.- Dirigirse hacia la Jaba 2.- Coger jaba con ambas manos	NA	NA	
Selección de Espárragos: El operario se encarga de verificar las condiciones de la MP recibida, los espárragos que no posean las características óptimas (espárrago oxidado, puntas rosadas, floridos etc) serán colocadas en una tina verde de devoluciones. Luego de esta selección se clasifica los espárragos de acuerdo su longitud (cortos y largos).	Operarias proceso: Guardapoivo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Tina Verde.	1.- Alcance de manos hacia la Jaba 2.- Tomar espárragos (con ambas manos). 3.- Mover a mesa de trabajo (espárragos tomados). 4.- Observar características de espárragos (para proceder a clasificarlos). 5.- Coger turiones observados a clasificar (ubicarlos en lugar que corresponda).	1.- Alcance de manos hacia la Jaba 2.- Tomar espárragos (con ambas manos). 3.- Mover a mesa de trabajo (espárragos tomados). 4.- Observar características de espárragos (para proceder a clasificarlos). 5.- Coger turiones observados a clasificar (ubicarlos en lugar que corresponda).	15.1	A) Coger turiones de acuerdo a la capacidad máxima de ambas manos juntas. B) Tener la jaba colocada de manera inclinada hacia el operario para facilitar la selección. C) Observar donde y como están dispuestos los turiones en la jaba para facilitar el recojo de estos en un solo movimiento.	
Corte: Operario coloca atado seleccionado por longitud con las puntas hacia abajo, apoyandolas en una esponja.	Operarias proceso: Guardapoivo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Tabla de cortar, cuchillo, esponja.	1.- Tomar los espárragos 2.- Colocar atado (con puntas hacia abajo) sobre la esponja. 3.- Nivelar turiones de manera vertical (en su longitud). 4.- Dirigir espárragos hacia la tabla (con ambas manos) 5.- Sujetar turiones sobre la tabla (posición horizontal - con puntas orientadas a la izquierda). 6.- Soltar turiones cortados (sobre la mesa).	1.- Tomar los espárragos 2.- Colocar atado (con puntas hacia abajo) sobre la esponja. 3.- Nivelar turiones de manera vertical (en su longitud). 4.- Dirigir espárragos hacia la tabla (con ambas manos) 5.- Tomar cuchillo y proceder a cortar. 6.- Soltar cuchillo.	7.2	A) Evitar exceso de desperdicio en el corte, observando muy detenidamente la longitud de los turiones: si la mayoría del atado está por encima del turión pequeño, es preferible sacar del atado ese turión en particular antes de cortar todo el atado. B) Número de turiones en el atado a cortar no debe ser muy voluminoso, de tal forma que impida un corte uniforme del mismo (se puede lastimar la MP en el corte).	
Limpeza: Uniformización de la apariencia física del espárrago para limpiarlo de oxidados, con la parte posterior del cuchillo.	Operarias proceso: Guardapoivo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Tabla de cortar, cuchillo.	1.- Observar si turion posee presenta restos de oxidacion a limpiar. 2.- Coger turion y colocarlo sobre la tabla. 3.- Sujetar turion 4.- Soltar turion sobre la mesa	1.- Observar si turion posee presenta restos de oxidacion a limpiar. 2.- Coger cuchillo. 3.- Limpiar turion 4.- Soltar cuchillo	21.1	A) Limpiar turiones SOLO a los que se identifique con restos de oxidacion o amerite su limpieza. B) Limpiar los turiones con mucho cuidado en no lastimar la MP.	
Pesado: Peso de atados limpios de acuerdo a lo requerido por cada cliente y dentro de los márgenes establecidos. La balanza debe estar previamente calibrada.	Operarias proceso: Guardapoivo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Balanza	1.- Tomar atado (con ambas manos) 2.- Colocar atado en la balanza 3.- Observar el peso de la balanza (incluyendo el margen establecido) 4.- En caso de que peso no se ajuste al margen se procede a cambiar turiones hasta ajustar el peso (con cualquier mano).	1.- Tomar atado (con ambas manos) 2.- Colocar atado en la balanza 3.- Observar el peso de la balanza (incluyendo el margen establecido) 4.- En caso de que peso no se ajuste al margen se procede a cambiar turiones hasta ajustar el peso (con cualquier mano).	7.2	A) Tener presente los márgenes establecidos para cada peso, sin sobrepasarlos.	
Lavado: Proceso de desinfección de los atados, sumergendolos en una tina con solución de ácido peracético (5-10 PPM)	Operarias proceso: Guardapoivo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Tina con solución de ácido peracético.	1.- Coger espárragos 2.- Sumergir el atado COMPLETAMENTE en la tina con solución química (con ambas manos) 3.- Retirar atado (con ambas manos) y colocarlo en mesa de trabajo.	1.- Coger espárragos 2.- Sumergir el atado COMPLETAMENTE en la tina con solución química (con ambas manos) 3.- Retirar atado (con ambas manos) y colocarlo en mesa de trabajo.	4.1	A) Sumergir en la tina con solución química la TOTALIDAD del atado (no solo las puntas).	
Enligado: Colocación de liga de acuerdo a presentación	Operarias proceso: Guardapoivo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Deposito con ligas.	1.- Alinear (con las puntas hacia arriba) el atado para enligado 2.- Sujetar atado 3.- Colocar liga (con ambas manos) 4.- Soltar Atado	1.- Alinear (con las puntas hacia arriba) el atado para enligado 2.- Tomar liga del deposito 3.- Colocar liga (con ambas manos) 4.- Colocar en la banda transportadora los atados (con las puntas hacia el operario)	6.2	A) Tener cuidado al momento de colocar ligas, con las puntas de los turiones, así como también al momento de lanzarlo a la banda.	
<i>Tiempo (Segundos) desde Selección hasta Enligado</i>				60.9		

Bach. Pineda Ríos Luis Gustavo





Bach. Quijano Bejar Diego Alonso

Area de Fresco

Práctica Estándar de Operación (PSO)

COD:

PSO PROCESO DE GENERACION DE ETIQUETADO

No.	Actividad	Materiales	Movimientos Definidos de Mano Izquierda	Movimientos Definidos de Mano Derecha	Tiempo (Segundos) Optimo	Puntos Críticos	Metodo Correcto
1	Colocar Atado Sobre Pañal: Recepcion de atados para colocación de pañal.	Operarias proceso: Guardapolvo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Pañal Sol Produce (o cualquier otra marca) - Sticker - Tabla	1.- Tomar atado sin etiquetar (con una sola mano) 2.- Colocarlo sobre pañal (con ambas manos)	1.- Tomar atado sin etiquetar (con una sola mano) 2.- Colocarlo sobre pañal (con ambas manos)	3.1	A) Solo una mano debe coger el atado sin etiquetar mientras que la otra coloca el atado ya etiquetado sobre la banda. B) Ubicar el pañal de manera vertical al operario para proceder a colocar el atado sobre el.	
2	Cubrir atado con pañal: Corresponde al proceso propio de poner el "pañal" al atado.	Operarias proceso: Guardapolvo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Pañal Sol Produce (o cualquier otra marca) - Sticker - Tabla	1.- Doblar el lado inferior del pañal hacia el atado (para cubrirlo). 2.- Doblar el lado izquierdo del pañal sobre el atado. 3.- Sujetar atado con pañal (lado inferior izquierdo).	1.- Doblar el lado inferior del pañal hacia el atado (para cubrirlo). 2.- Sujetar atado con pañal (lado inferior). 3.- doblar lado derecho de pañal	1.9	A) Trabajar sincronizadamente con ambas manos	
3	Pegar Sticker	Operarias proceso: Guardapolvo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Pañal Sol Produce (o cualquier otra marca) - Sticker - Tabla	1.- Sujetar atado con pañal 2.- Inclinar ligeramente el pañal hacia la derecha para colocarle el sticker	1.- Coge Sticker 2.- Pega Sticker sobre pañal	1.9	A) Ubicar los sticker del lado derecho para minimizar el tiempo de etiquetado	
4	Lanzar a Banda Transportadora	Operarias proceso: Guardapolvo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Pañal Sol Produce (o cualquier otra marca) - Sticker - Tabla	1.- Soltar atado ya etiquetado 2.- Repetir proceso (coger proximo atado sin etiquetar).	1.- Tomar atado etiquetado 2.- Colocar sobre banda atado ya etiquetado	2.1	A) Lanzado de atados con mucho cuidado para no lastimar los turiones B) Trabajo de ambas manos de manera sincronizada	
					<i>Tiempo (Segundos)</i>	9.0	

Bach. Pineda Ríos Luis Gustavo




Bach. Quijano Bejar Diego Alonso

Area de Fresco

Práctica Estándar de Operación (PSO)

COD:

PSO PROCESO DE GENERACION DE EMBOLSADO: AREA DE PRODUCTOS ESPECIALES




No.	Actividad	Materiales	Movimientos Definidos de Mano Izquierda	Movimientos Definidos de Mano Derecha	Tiempo (Segundos) Optimo	Puntos Críticos	Metodo Correcto
1	Coger Atado de Caja	Operarias proceso: Guardapolvo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Maquina Dispensadora de Bolsas - Bolsas	1.- Coger bolsa de dispensador	1.- Coger atado	1.6	A) Utilizar el dispensador de bolsa para agilizar tiempos	
2	Colocar Atado en Bolsa	Operarias proceso: Guardapolvo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Maquina Dispensadora de Bolsas - Bolsas	1.- Abrir bolsa del dispensador 2.- Sujetar bolsa del dispensador 3.- Sujetar bolsa con atado	1.- Sacudir atado 2.- Mover atado hacia bolsa de dispensador 3.- Introducir atado dentro de bolsa 4.- Soltar bolsa con atado	4.5	A) Sacudir el atado de manera firme y energica, con las puntas hacia abajo de manera vertical de arriba hacia abajo no mas de 03 veces para eliminar el agua y agilizar tiempos.	
3	Colocar Atado a Banda	Operarias proceso: Guardapolvo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Maquina Dispensadora de Bolsas - Bolsas	1.- Mover atado embolsado hacia banda 2.- Soltar atado embolsado en banda	1.- Reanudar proceso desde el inicio: coger atados sin embolsar	1.1	A) Tener cuidado con las puntas al momento de lanzar el atado.	
					<i>Tiempo (Segundos)</i>	7.2	

Area de Fresco

Práctica Estándar de Operación (PSO)

COD:

PSO PROCESO DE GENERACION DE SELLADO: AREA DE PRODUCTOS ESPECIALES




No.	Actividad	Materiales	Movimientos Definidos de Mano Izquierda	Movimientos Definidos de Mano Derecha	Tiempo (Segundos) Óptimo	Puntos Críticos	Metodo Correcto
1	Coger Atado de Banda	Operarias proceso: Guardapolvo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Maquina selladora	1.- Tomar atado de banda transportadora	1.- Mueve atado sellado (de la operación anterior) a la banda transportadora	0.9	NA	
2	Sellar en Maquina	Operarias proceso: Guardapolvo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Maquina selladora	1.- Mover atado hacia maquina 2.- Sujetar atado para sellado 3.- Coger nuevo atado de banda sin sellar (repetir el proceso)	1.- Mover atado hacia maquina 2.- Sujetar atado para sellado 3.- Mover pie derecho (para abrir maquina e ingresar bolsa para sellado) para sellado de bolsa.	1.5	A) Sostener la bolsa adecuadamente (con ambas manos) para que el sellado se realice de manera uniforme y correcta.	
3	Colocación en Banda Transportadora	Operarias proceso: Guardapolvo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Maquina selladora	1.- Coger nuevo atado sin sellar (repetir proceso)	1.- Mover hacia banda transportadora	0.7	A) Coordinación de ambas manos a la vez para dejar y coger nuevos atados	
					Tiempo (Segundos)	3.0	

Area de Fresco

Práctica Estándar de Operación (PSO)

COD:

PSO PROCESO DE VERIFICACION SELLADO Y EMPAQUE: AREA DE PRODUCTOS ESPECIALES

No.	Actividad	Materiales	Movimientos Definidos de Mano Izquierda	Movimientos Definidos de Mano Derecha	Tiempo (Segundos) Optimo	Puntos Críticos	Metodo Correcto
1	Coger Atado de Banda	Operarias proceso: Guardapolvo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Tina con Solucion Quimica - Caja (Empaque)	1.- Tomar Atado de Banda	1.- Mover atado ya verificado de procesos anteriores hacia caja	1.4	A) Sincronizacion de ambas manos	
2	Verificacion de Sellado	Operarias proceso: Guardapolvo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Tina con Solucion Quimica - Caja (Empaque)	1.- Mover atado hacia tina con solucion quimica (ambas manos) 2.- Sujetar atado y presionar con dedos (la bolsa) dentro de tina	1.- Mover atado hacia tina con solucion quimica (ambas manos) 2.- Sujetar atado y presionar con dedos (la bolsa) dentro de tina	1.2	A) Observar cuidadosamente la aparicion de burbujas en el proceso B) Presionar adecuadamente la bolsa para comprobar sellado correcto.	
3	Colocar Atado en Caja	Operarias proceso: Guardapolvo verdes, delantal de marroquin, guantes de jebe, toca, botas de PVC, protector buconasal Herramienta: Tina con Solucion Quimica - Caja (Empaque)	1.- Mover Atado dentro de la Caja 2.- Dirigirse hacia banda transportadora para coger nuevo atado (reiniciar el proceso)	1.- Mover Atado dentro de la Caja	1.4	A) Sincronizacion de ambas manos	
					<i>Tiempo (Segundos)</i>	4.0	

4.1.2. Causa Raíz N° 01: Falta de visualización de indicadores de control – Producción

4.1.2.1. Explicación de causa raíz

En la empresa Camposol S.A. en el área de producción no se cuenta con la visualización de la evolución de los indicadores requeridos para medir el desempeño de las operaciones y permitir una mejor toma de decisiones, lo cual genera una inadecuada programación.

4.1.2.2. Diagnóstico de costos perdidos

Para el diagnóstico de costos perdidos por falta de visualización de indicadores de control- producción en la empresa se realizó el análisis de cumplimiento de implementación de indicadores de control-producción de la empresa. El detalle se Observa en la Tabla 13.

Tabla 13 Cumplimiento de Implementación de Indicadores de Control

Indicadores requeridos	Cumplimiento
Productividad Total	Si
Productividad mano de obra	No
Productividad técnica	No
Anomalías por Caja	No
Tiempo de cierre de una no conformidad	No
Costes de calidad	No
Productividad de materia prima	No
Cumplimiento de Procesos	No
Conformidad de requerimientos	No
Cumplimiento de atención de requerimientos	No

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos relacionados al cumplimiento de la implementación de indicadores de control, se resumen en la Tabla 14.

Tabla 14 Nivel de Cumplimiento de de Implementación de Indicadores de Control

Item	Cantidad	Porcentaje
Cumplimiento	1	10.0%
Incumplimiento	9	90.0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración Propia.

El promedio de cumplimiento de implementación de indicadores de control - producción es del 10% y su complemento, vendría a ser su promedio de incumplimiento, es decir 90%.

El costo perdido Total, se calcula en base a la sumatoria de los costos perdidos de las incidencias presentadas en cada uno de los meses. Se observa el detalle en la Tabla 15. (Ver Detalle en anexo N°15)

Tabla 15 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 1

Mes	Costo perdido
Enero	S/. 1,468
Febrero	S/. 1,601
Marzo	S/. 1,101
Abril	S/. 1,184
Mayo	S/. 1,234
Junio	S/. 1,368
Julio	S/. 1,589
Agosto	S/. 1,113
Setiembre	S/. 1,326
Octubre	S/. 1,334
Noviembre	S/. 1,138
Diciembre	S/. 1,330
Total	S/. 15,788

Fuente: Elaboración Propia.

Sin embargo, ese costo perdido por incidencias generadas puede deberse a otros factores de mayor o menor importancia. Por lo tanto, se somete a la influencia de los resultados obtenidos en la encuesta de priorización de causas raíz.

El promedio de respuestas sobre la influencia de esta causa puede observarse en la Tabla 16, que es del 61%.

Tabla 16 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°1

Total Máximo	Máxima puntuación	Nivel de influencia
	* # colaboradores	
	90	61%

Fuente: Elaboración Propia.

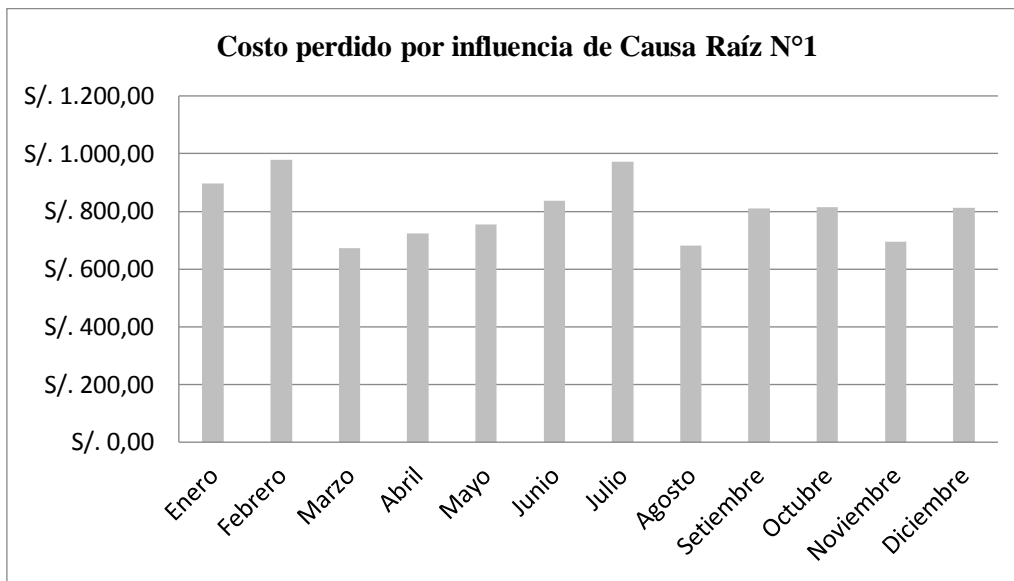
Se puede resumir y concluir que toda la información analizada en la siguiente tabla, donde se detalla el costo perdido por no existir un método de trabajo estandarizado, es a la vez influenciado por el porcentaje resultado de la encuesta de matriz de priorización. Eso nos da como resultado que el costo perdido por la causa raíz es de S/9,648.

Tabla 17 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 1

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia
Enero	S/. 1,468	61%	S/. 897
Febrero	S/. 1,601		S/. 979
Marzo	S/. 1,101		S/. 673
Abril	S/. 1,184		S/. 724
Mayo	S/. 1,234		S/. 754
Junio	S/. 1,368		S/. 836
Julio	S/. 1,589		S/. 971
Agosto	S/. 1,113		S/. 680
Setiembre	S/. 1,326		S/. 810
Octubre	S/. 1,334		S/. 815
Noviembre	S/. 1,138		S/. 696
Diciembre	S/. 1,330		S/. 813
Total	S/. 15,788		S/. 9,648

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 2 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 1



Fuente: Elaboración Propia.

4.1.2.3. Solución Propuesta: Sistema de Indicadores

La propuesta que se plantea para reducir el costo de esta causa raíz es el desarrollo de un Tablero de Indicadores de Control, que incluya actividades concretas para su integración en la empresa. A continuación, se presenta el Plan de Implementación del Tablero de Indicadores de Control.

SISTEMA DE INDICADORES

Fecha de Control:

Indicadores										Comentarios (Adjuntar Documentación Sustentatoria de Causas y de Acciones)				
Titulo	Tipo IND	Unidad	Resp.	Peso	Anterior	Variación	Estado (Valor Indicador)	Cumplimiento (0 - 100%)	2017	Riesgos / Problemas / Análisis	Acciones Preventivas / Correctivas	Resp.	Fecha	Avance (%)
									Meta					
● I1. Productividad Total	C	%	JRO	11%	●	▼	70%	52%	90%					
● I2. Productividad de Mano de Obra	C	%	IPE	10%	●	◀	65%	63%	90%					
● I3. Productividad Técnica	C	%	SES	10%	●	▼	62%	100%	90%					
● I4. Anomalías por Caja	D	%	WMU	10%	●	▲	12%	68%	5%					
● I5. Tiempo de cierre de una no conformidad	C	%	CAR	10%	●	▲	95%	78%	95%					
● I6. Costes de calidad	C	%	IPE	10%	●	▼	80%	30%	95%					
● I7. Productividad de materia prima	C	%	SES	10%	●	▼	75%	80%	95%					
● I8. Cumplimiento de procesos	C	%	WMU	9%	●	◀	65%	64%	90%					
● I9. Conformidad de requerimientos	C	%	WMU	10%	●	▲	71%	80%	90%					
● I10. Cumplimiento de atención de requerimientos	C	%	CAR	10%	●	▼	70%	62%	95%					
				100%	Desempeño =>			68%						

4.1.3. Causa Raíz N° 04: Falta de gestión de plan de mantenimiento preventivo

4.1.3.1. Explicación de causa raíz

La empresa no cuenta con una óptima gestión de los niveles de mantenimiento, asimismo de la elaboración y ejecución del plan de mantenimiento preventivo, lo que ha ocasionado que se presenten paradas inesperadas de máquina, con la consecuente interrupción de la producción.

4.1.3.2. Diagnóstico de costos perdidos

Para el diagnóstico de costos perdidos por falta de gestión del plan de mantenimiento preventivo en la empresa se realizó el análisis de actividades del plan de mantenimiento preventivo de la empresa. El detalle se Observa en la Tabla 18.

Tabla 18 Cumplimiento de actividades del plan de mantenimiento preventivo

Actividades avance de plan de mantenimiento preventivo	Cumplimiento
Planteamiento de plan de mantenimiento preventivo	Si
Formulación de apartados de plan de mantenimiento preventivo	No
Redacción de plan de mantenimiento preventivo	No

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos relacionados al cumplimiento de actividades de avance del plan de mantenimiento preventivo, se resumen en la Tabla 19.

Tabla 19 Nivel de Cumplimiento de actividades del plan de mantenimiento preventivo

Item	Cantidad	Porcentaje
Cumplimiento	1	33%
Incumplimiento	2	67%
Total	3	100%

Fuente: Elaboración Propia.

El promedio de cumplimiento de actividades de avance del plan de mantenimiento preventivo es del 33% y su complemento, vendría a ser su promedio de incumplimiento, es decir 67%.

El costo perdido Total, se calcula en base a la sumatoria de los costos perdidos de las incidencias presentadas en cada uno de los meses. Se observa el detalle en la Tabla 20. (Ver Detalle en anexo N°16)

Tabla 20 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 4

Mes	Costo perdido
Enero	S/. 600
Febrero	S/. 400
Marzo	S/. 600
Abril	S/. 1,200
Mayo	S/. 1,200
Junio	S/. 900
Julio	S/. 900
Agosto	S/. 400
Setiembre	S/. 500
Octubre	S/. 900
Noviembre	S/. 600
Diciembre	S/. 750
Total	S/. 8,950

Fuente: Elaboración Propia.

Sin embargo, ese costo perdido por incidencias generadas, puede deberse a otros factores de mayor o menor importancia. Por lo tanto, se somete a la influencia de los resultados obtenidos en la encuesta de priorización de causas raíz.

El promedio de respuestas sobre la influencia de esta causa puede observarse en la Tabla 21, que es del 78%.

Tabla 21 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°4

Total Máximo	Máxima puntuación * # colaboradores	Nivel de influencia
	90	78%

Fuente: Elaboración Propia.

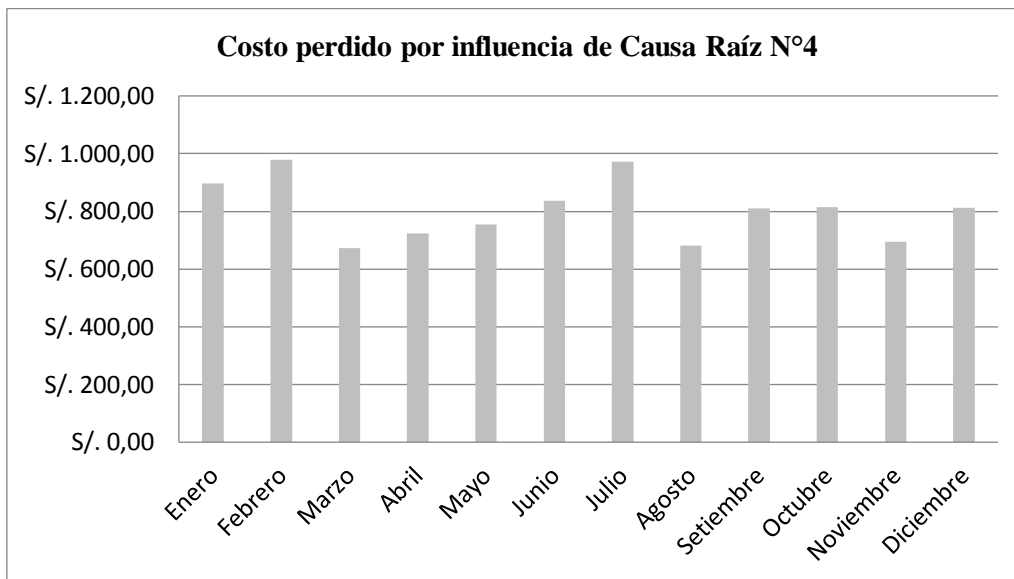
Se puede resumir y concluir que toda la información analizada en la siguiente tabla, donde se detalla el costo perdido por el incumplimiento de actividades de avance de la gestión del plan de mantenimiento preventivo es a la vez influenciado por el porcentaje resultado de la encuesta de matriz de priorización. Eso nos da como resultado que el costo perdido por la causa raíz es de S/6,961.

Tabla 22 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 4

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia
Enero	S/. 600	78%	S/. 467
Febrero	S/. 400		S/. 311
Marzo	S/. 600		S/. 467
Abril	S/. 1,200		S/. 933
Mayo	S/. 1,200		S/. 933
Junio	S/. 900		S/. 700
Julio	S/. 900		S/. 700
Agosto	S/. 400		S/. 311
Setiembre	S/. 500		S/. 389
Octubre	S/. 900		S/. 700
Noviembre	S/. 600		S/. 467
Diciembre	S/. 750		S/. 583
Total	S/. 8,950		S/. 6,961

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 3. Costo perdido por influencia de Causa Raíz 4



Fuente: Elaboración Propia.

4.1.3.3. Solución Propuesta: Sistema de Indicadores

La propuesta que se plantea para reducir el costo de esta causa raíz es el desarrollo de un Tablero de control indicador OEE, que incluya actividades concretas para su integración en la empresa. A continuación, se presenta el Plan de implementación de Tablero de control Indicador OEE.

TABLERO DE INDICADORES OEE

Fecha de Control:

Indicadores OEE										Comentarios (Adjuntar Documentación Sustentatoria de Causas y de Acciones)				
Titulo	Tipo IND	Unidad	Resp.	Peso	Anterior	Variación	Estado (Valor Indicador)	Cumplimiento (0 - 100%)	2017	Riesgos / Problemas / Análisis	Acciones Preventivas / Correctivas	Resp.	Fecha	Avance (%)
									Meta					
● I1. Disponibilidad	C	%	JRO	33%	●	▼	70%	52%	95%					
● I2. Tasa de Rendimiento	C	%	IPE	35%	●	▼	65%	63%	90%					
● I3. Tasa de Calidad	C	%	SES	32%	●	▼	79%	82%	98%					
				100%	Desempeño =>			65%						

4.1.4. Causa Raíz N° 03: Falta de capacitación al personal de producción

4.1.4.1. Explicación de causa raíz

No se cuenta con un plan de capacitación programado para personal, por ende no se llega a la asistencia requerida del personal de producción. Por otro lado los temas a tratar no han sido alineados a los objetivos de la empresa, de tal manera que el personal no cuenta con todas las habilidades y competencias necesarias para mejorar su productividad, generando reprocesos.

4.1.4.2. Diagnóstico de costos perdidos

Para el diagnóstico de costos perdidos por falta de capacitación al personal de producción en la empresa se realizó el análisis de cumplimiento de la programación de las capacitaciones de la empresa. El detalle se Observa en la Tabla 23.

Tabla 23 Cumplimiento de programación de capacitación al personal de producción

Mes	Cumplimiento
Enero	Si
Febrero	No
Marzo	No
Abril	No
Mayo	Si
Junio	No
Julio	Si
Agosto	No
Setiembre	Si
Octubre	No
Noviembre	Si
Diciembre	No

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos relacionados al cumplimiento del programa de capacitación al personal de producción se resumen en la Tabla 24.

Tabla 24 Nivel de Cumplimiento de Programa de Capacitación al personal de producción

Item	Cantidad	Porcentaje
Cumplimiento	5	42%
Incumplimiento	7	58%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración Propia.

El promedio de cumplimiento de implementación del programa de capacitación al personal de producción es del 42% y su complemento, vendría a ser su promedio de incumplimiento, es decir 58%.

El costo perdido Total, se calcula en base a la sumatoria de los costos perdidos de las incidencias presentadas en cada uno de los meses. Se observa el detalle en la Tabla 25. (Ver Detalle en anexo N°17)

Tabla 25 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 3

Mes	Costo perdido
Enero	S/. 1,485
Febrero	S/. 1,781
Marzo	S/. 1,510
Abril	S/. 1,497
Mayo	S/. 1,972
Junio	S/. 2,093
Julio	S/. 2,469
Agosto	S/. 2,039
Setiembre	S/. 2,239
Octubre	S/. 2,619
Noviembre	S/. 2,210
Diciembre	S/. 1,781
Total	S/. 23,694

Fuente: Elaboración Propia.

Sin embargo, ese costo perdido por incidencias generadas, puede deberse a otros factores de mayor o menor importancia. Por lo tanto,

se somete a la influencia de los resultados obtenidos en la encuesta de priorización de causas raíz.

El promedio de respuestas sobre la influencia de esta causa puede observarse en la Tabla 26, que es del 58%.

Tabla 26 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°3

Total Máximo	Máxima puntuación *	Nivel de influencia
	# colaboradores	58%

90

Fuente: Elaboración Propia.

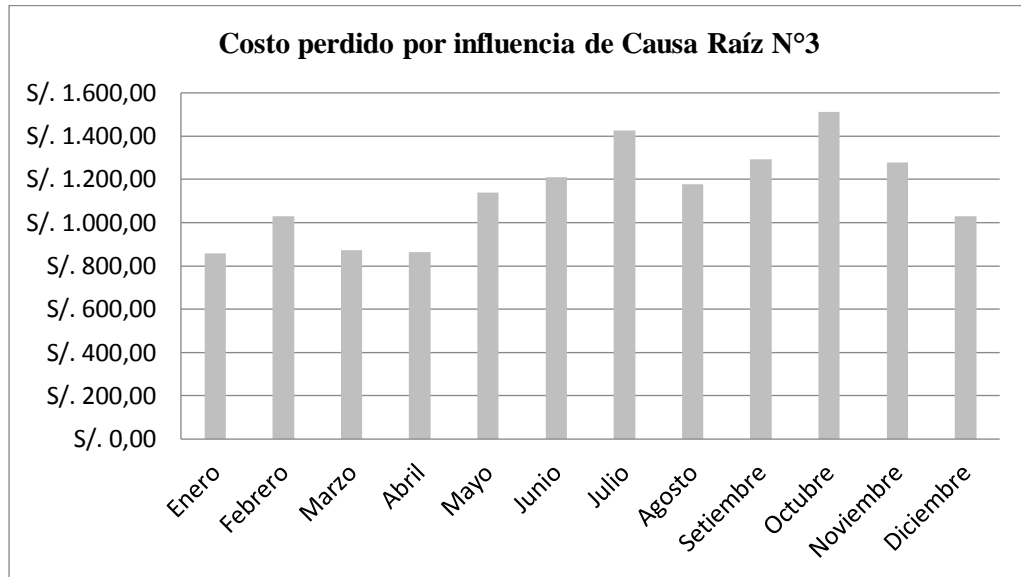
Se puede resumir y concluir que toda la información analizada en la siguiente tabla, donde se detalla el costo perdido por falta de capacitación al personal de producción, es a la vez influenciado por el porcentaje resultado de la encuesta de matriz de priorización. Eso nos da como resultado que el costo perdido por la causa raíz es de S/13,690.

Tabla 27 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 3

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia
Enero	S/. 1,485	58%	S/. 858
Febrero	S/. 1,781		S/. 1,029
Marzo	S/. 1,510		S/. 872
Abril	S/. 1,497		S/. 865
Mayo	S/. 1,972		S/. 1,140
Junio	S/. 2,093		S/. 1,209
Julio	S/. 2,469		S/. 1,426
Agosto	S/. 2,039		S/. 1,178
Setiembre	S/. 2,239		S/. 1,294
Octubre	S/. 2,619		S/. 1,513
Noviembre	S/. 2,210		S/. 1,277
Diciembre	S/. 1,781		S/. 1,029
Total	S/. 23,694		S/. 13,690

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 4. Costo perdido por influencia de Causa Raíz 3



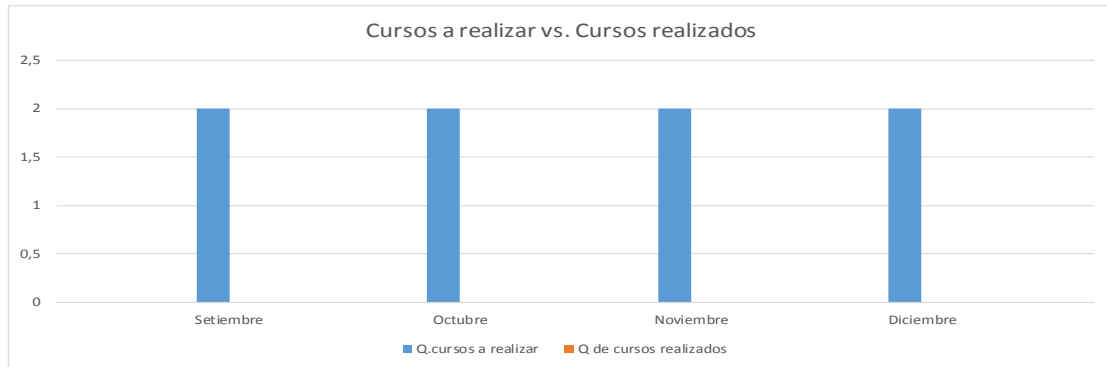
Fuente: Elaboración Propia.

4.1.4.3. Solución Propuesta

La propuesta que se plantea para reducir el costo de esta causa raíz es el desarrollo de un Programa de capacitación, que incluya actividades concretas para su integración en la empresa. A continuación, se presenta el Plan de Implementación del Programa de capacitación al personal de producción.

VERSION	
----------------	--

PROCESO:	
INDICADOR:	% Personal Capacitado
OBJETIVO:	Que el personal capacitado sea mayor o igual al 90%.
PLAZO:	Dic. 2017



CAPACITACION	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Q.cursos a realizar	2	2	2	2
Q de cursos realizados				
%	0%	0%	0%	0%

PLAN DE ACCION Nº 1

ACCIONES PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS	FECHA DE INICIO
	FECHA DE FINALIZ.
INFORMACION	Evaluar las necesidades de los conocimientos que se requieren en cada uno de los puestos, para redefinir los perfiles necesarios para cada puesto - INICIO:
INFORMACION	Buscar todos los cursos a realizar en el siguiente año

LISTADO DE CURSOS A REALIZAR 2017

CURSO	CAPACITACIÓN INT O EXT	REALIZACION
Planificación de las operaciones	EXT	
Método de planificación de operaciones	EXT	
Plan de ajuste de operaciones	EXT	
Medición de los procesos productivos	EXT	
Asignación óptima del personal	INT	
Balance de línea	EXT	
Buenas prácticas de manufacturas	EXT	
Planes de contingencia de producción	EXT	

CURSO REALIZADOS FUERA DE LO PLANEADO

Elaborado por:

Reviso:

4.1.5. Causa Raíz N° 09: Método de Trabajo empírico – Logística

4.1.5.1. Explicación de causa raíz

El personal no cuenta con procedimientos logísticos establecidos para considerar en las operaciones realizadas, lo que ha traído consigo una serie de deficiencias y problemas con las áreas cliente, dado los reprocesos que se presentan.

4.1.5.2. Diagnóstico de costos perdidos

Para el diagnóstico de costos perdidos por método de trabajo empírico – logística en la empresa se realizó el análisis de cumplimiento de procesos de logística de la empresa. El detalle se observa en la Tabla 28.

Tabla 28 Cumplimiento de procedimientos de logística

Procesos	Cumplimiento
Recepción de solicitud de pedido vía sistema	No
Evaluación y liberación de solicitud	No
Generación de orden de compra	Si
Verificación de materiales	No
Conformidad de materiales solicitados por parte del usuario	No

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos relacionados al cumplimiento de procesos de logística, se resumen en la Tabla 29.

Tabla 29 Nivel de Cumplimiento de procedimientos de logística

Item	Cantidad	Porcentaje
Cumplimiento	1	20.0%
Incumplimiento	4	80.0%
Total	5	100%

Fuente: Elaboración Propia.

El promedio de cumplimiento de procesos de logística es del 20% y su complemento, vendría a ser su promedio de incumplimiento, es decir 80%.

El costo perdido Total, se calcula en base a la sumatoria de los costos perdidos de las incidencias presentadas en cada uno de los meses. Se observa el detalle en la Tabla 30. (Ver Detalle en anexo N°18)

Tabla 30 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 9

Mes	Costo perdido
Enero	S/. 680
Febrero	S/. 763
Marzo	S/. 721
Abril	S/. 926
Mayo	S/. 550
Junio	S/. 684
Julio	S/. 492
Agosto	S/. 771
Setiembre	S/. 801
Octubre	S/. 484
Noviembre	S/. 513
Diciembre	S/. 805
Total	S/. 8,190

Fuente: Elaboración Propia.

Sin embargo, ese costo perdido por incidencias generadas, puede deberse a otros factores de mayor o menor importancia. Por lo tanto, se somete a la influencia de los resultados obtenidos en la encuesta de priorización de causas raíz.

El promedio de respuestas sobre la influencia de esta causa puede observarse en la Tabla 31, que es del 86%.

Tabla 31 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°9

Total Máximo	Máxima puntuación *	Nivel de influencia
	# colaboradores	
	90	

Fuente: Elaboración Propia.

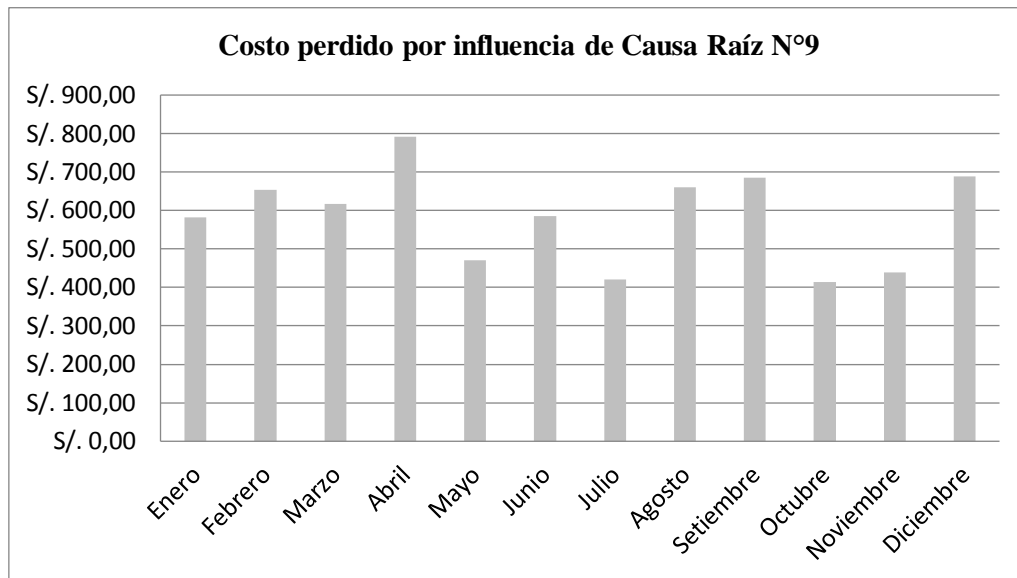
Se puede resumir y concluir que toda la información analizada en la siguiente tabla, donde se detalla el costo perdido por método de trabajo empírico - logística, es a la vez influenciado por el porcentaje resultado de la encuesta de matriz de priorización. Eso nos da como resultado que el costo perdido por la causa raíz es de S/7,007.

Tabla 32 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 9

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia
Enero	S/. 680	86%	S/. 582
Febrero	S/. 763		S/. 653
Marzo	S/. 721		S/. 617
Abril	S/. 926		S/. 792
Mayo	S/. 550		S/. 471
Junio	S/. 684		S/. 585
Julio	S/. 492		S/. 421
Agosto	S/. 771		S/. 660
Setiembre	S/. 801		S/. 685
Octubre	S/. 484		S/. 414
Noviembre	S/. 513		S/. 439
Diciembre	S/. 805		S/. 689
Total	S/. 8,190		S/. 7,007

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 5 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 9



Fuente: Elaboración Propia.

4.1.5.3. Solución Propuesta

La propuesta que se plantea para reducir el costo de esta causa raíz es el desarrollo de un Sistema de Gestión de Procesos, que incluya actividades concretas para su integración en la empresa. A continuación, se presenta el Plan de implementación del Sistema de Gestión de Procesos.

PROCEDIMIENTO ELABORACIÓN DE ÓRDENES DE COMPRA	Código:
	Versión:
	Aprobado:
	Fecha:
<p>1.0 PROPÓSITO</p> <p>Establecer las actividades para llevarse a cabo la generación de la orden de compra.</p> <p>2.0 ALCANCE</p> <p>Se aplica a todas las órdenes de compra por materiales o servicios emitidas por la empresa, a personas naturales o jurídicas.</p> <p>3.0 RESPONSABILIDADES</p> <p>3.1 Usuario: Persona autorizada para solicitar la compra de materiales y/o servicios.</p> <p>3.2 Comprador: Realiza el procedimiento de compras, de acuerdo al presente procedimiento.</p> <p>3.3 Responsable de Abastecimiento: Verifica que el proceso de compras se realice de acuerdo a lo establecido.</p> <p>3.4 Responsable de Logística: Aprueba y justifica el requerimiento de los materiales solicitados.</p> <p>4.0 DEFINICIONES</p> <p>4.1 Materiales: Comprende a los insumos, envases, repuestos, equipos, maquinarias y suministros diversos comprados por la empresa.</p> <p>4.2 Solicitud de Compra: Registro en el cual se especifican los requerimientos de compra de los materiales o servicios solicitados por las diferentes áreas usuarias.</p> <p>4.3 Especificaciones Técnicas: Atributos y características de los materiales, necesarios para realizar el proceso de compra.</p> <p>4.4 Proveedor: Proveedor registrado en el sistema y considerado proveedor del área logística a quien se le puede colocar órdenes de compra.</p>	

5.0 PROCEDIMIENTO

5.1 El responsable de Abastecimiento recibe las solicitudes de pedido de todas las áreas usuarias y verifica que todos los materiales y/o servicios estén correctamente asignados y cuenten con las especificaciones necesarias.

5.2 Si el material o servicio no cuenta con las especificaciones suficientes el responsable de Abastecimiento comunica al usuario vía teléfono, correo o cualquier otro medio de comunicación para que complete la información o realice las correcciones correspondientes.

5.3 El usuario completa las especificaciones requeridas o cualquier otra información adicional y regresa la solicitud a compras.

5.4 Si todas las solicitudes cuentan con las especificaciones necesarias el responsable de Abastecimiento asigna los materiales solicitados según el giro de compra a cada comprador.

5.5 El comprador recibe los requerimientos y agrupa por afinidad.

5.6 El comprador solicita cotizaciones a los proveedores de acuerdo a política de montos, esta solicitud tiene que ser enviada vía fax o correo electrónico.

5.7 El comprador recibe las cotizaciones, verifica las especificaciones de acuerdo a las especificaciones, negocia con proveedores.

5.8 Comprador elabora cuadro comparativo y envía a responsable de Abastecimiento para aprobación

5.9 Si la negociación y la valorización de las cotizaciones están correctas el responsable de Abastecimiento da Vº Bº a la documentación de lo contrario procede a negociar y elige proveedor y envía a comprador para que procesa en la emisión de la orden de compra.

5.10 Generada la orden de compra por el comprador este es enviado a la jefatura de Logística o responsable de Abastecimiento para su firma de acuerdo a los niveles de autorización por monto y devuelve el documento al comprador.

5.11 El cobrador envía orden de compra a proveedor vía fax o correo electrónico.

PROCEDIMIENTO PAGO A PROVEEDORES	Código:
	Versión:
	Aprobado:
	Fecha:
<p>1.0 PROPÓSITO</p> <p>Establecer el procedimiento para realizar el pago en forma oportuna a los proveedores por materiales y/o servicios adquiridos.</p> <p>2.0 ALCANCE</p> <p>Se aplica a todas materiales y/o servicios adquiridos por órdenes de compra.</p> <p>3.0 RESPONSABILIDADES</p> <p>3.1 Proveedor: Entregar materiales y documentación para pago por materiales y/o servicios adquiridos por la empresa.</p> <p>3.2 Comprador: Encargado de la verificación de la entrega de materiales y revisión de la documentación enviado por el proveedor.</p> <p>3.3 Tesorería: Realizar el pago a proveedores.</p> <p>4.0 DEFINICIONES</p> <p>4.1 Materiales: Comprende a los insumos, envases, repuestos, equipos, maquinarias y suministros diversos comprados por la empresa.</p> <p>4.5 Comprobante de pago: Comprende facturas, boletas de venta, recibos entre otros documentos autorizados por SUNAT.</p> <p>4.6 Programa de pagos: calendarización y priorización del pago a proveedores.</p> <p>5.0 PROCEDIMIENTO</p> <p>5.1 El proceso con la entrega de materiales al almacén y/o ejecución del servicio adquirido a proveedores. Estos emiten sus comprobantes de pago al área de compras para su programación y respectivo pago.</p>	

5.2 El comprador recibe los comprobantes del pago del proveedor y verifica en el ingreso de los materiales al almacén o la culminación del servicio.

5.3 Si no es conforme la entrega de materiales o ejecución del servicio, el comprador devuelve el comprobante de pago al proveedor finalizando el proceso.

5.4 Si es conforme la entrega de materiales o ejecución del servicio, el comprador decepciona el comprobante de pago, adjunta documentación de orden de compra e ingreso y remite a contabilidad.

5.5 Contabilidad recibe los comprobantes de pago y registran estos en el sistema. De haber alguna diferencia en la documentación enviada esta debe ser devuelta a compras para que por intermedio de esta área se hagan las coordinaciones de cambio con el proveedor.

5.6 Con la información el sistema, el jefe de abastecimiento semanalmente procede con la programación de pago a proveedores, enviando esta al área de tesorería.

5.7 El área de tesorería ejecuta la programación de compras. De ser necesaria ajustes en el programa por disponibilidad de liquidez, esta área comunica al Jefe de abastecimiento para el reajuste en el programa enviado.

5.8 Cumplido el programa, el área de tesorería comunica a los proveedores para el recojo de sus pagos o su visualización de ellos mediante transferencias bancarías.

PROCEDIMIENTO RECEPCIÓN E INSPECCIÓN DE MATERIALES	Código:
	Versión:
	Aprobado:
	Fecha:
<p>1.0 PROPÓSITO</p> <p>Presentar las actividades orientadas a determinar que los productos comprados y recepcionados en el almacén cumplan con los requisitos de compra especificados.</p> <p>2.0 ALCANCE</p> <p>Este procedimiento involucra a todos los materiales adquiridos mediante orden de compra, desde su llegada a almacén hasta la identificación y ubicación del material en su respectivo lugar de almacenamiento.</p> <p>3.0 RESPONSABILIDADES</p> <p>3.1 Almacenero: Recibir y verificar los productos comprados según detalle de la orden de compra, guía de remisión.</p> <p>3.2 Jefe del área solicitante; Inspecciona y/o verifica los materiales recepcionados en el almacén que requieran verificación técnica o designa a la persona encargada para realizar esta labor.</p> <p>3.3 Responsable de Almacén: Generar ingreso de materiales al sistema y armar file.</p> <p>4.0 DEFINICIONES</p> <p>4.1 Material: Comprende a los insumos, envases, repuestos, equipos, maquinarias y suministros diversos comprados por la empresa.</p> <p>4.2 Orden de compra: Registro generado en el sistema informático para la adquisición de materiales por la empresa.</p> <p>4.3 Especificaciones Técnicas: Atributos y características de los materiales, necesarios para realizar el proceso de compra</p> <p>4.4 Nota de Ingreso: Registro generado en el sistema informático para el ingreso de materiales a los almacenes de la empresa.</p> <p>5.0 PROCEDIMIENTO</p> <p>5.1 El Almacenero recibe la documentación correspondiente al material entregado por el proveedor, guía de remisión o factura. Verifica que la documentación este completa y correctamente emitida.</p>	

5.2 Si la documentación no está completa, el almacenero rechaza la recepción de materiales e informa a compras la devolución de materiales al proveedor.

5.3 Si la documentación está completa, el almacenero imprime el registro de órdenes de compra pendientes, procede a la inspección y verificación el material recepcionado de acuerdo a las especificaciones indicadas en la orden de compra, guía de remisión y documentos adicionales, tanto en características, cantidad y calidad del material recibido.

5.4 Si los materiales no están conformes a las especificaciones detalladas en la orden de compra y la documentación entregada, se rechaza la recepción y se comunica a compras de la devolución al proveedor.

5.5 Si los materiales son conformes a la documentación, se sella los documentos del proveedor. Según la complejidad y/o especialización de los materiales recibidos puede ser el caso que adicionalmente se requiera la verificación de la parte técnica solicitante del material.

5.5.1 Si es necesaria la inspección técnica, el almacenero se comunica por correo u otro medio con el jefe del departamento solicitante para que se realice la verificación técnica del material.

5.5.2 Si no es necesaria la inspección técnica, se continúa con el punto 5.7.

5.6 El Jefe del departamento solicitante puede realizar la inspección o designar a otra persona para realizar la misma, indicando su conformidad o no del material recibido.

5.6.1 Si el material no está conforme, se comunica al comprador para que se informe al proveedor finalizando el proceso.

5.6.2 Si el material está conforme continuar con el paso 5.7

5.7 Realizadas todas las revisiones y verificaciones el almacenero envía la documentación al responsable de almacén para la generación de la nota de ingreso en el sistema.

5.8 El responsable de almacén, genera e imprime la nota de ingreso del sistema y autoriza al almacenero para la ubicación de los materiales en el lugar de almacenamiento, y prepara el file de ingreso con los documentos entregados por el proveedor enviándolo al área de compras.

PROCEDIMIENTO CATALOGACIÓN DE MATERIALES NUEVOS	Código:
	Versión:
	Aprobado:
	Fecha:
<p>1.0 PROPÓSITO</p> <p>Establecer las actividades necesarias para asegurar que los nuevos materiales sean identificados y codificados correctamente evitando duplicidades.</p> <p>2.0 ALCANCE</p> <p>Para todos los materiales que se encuentre codificados en los almacenes de la empresa.</p> <p>3.0 RESPONSABILIDADES</p> <p>3.1 Usuario: Enviar los datos exactos y necesarios para la creación del código en el sistema.</p> <p>3.2 Control de Inventarios: Crear los códigos de los materiales cumpliendo con las instrucciones del presente documento.</p> <p>4.0 DEFINICIONES</p> <p>4.1 Código: Numeración interna asignada por el sistema informático de almacenes para la identificación de materiales.</p> <p>4.2 Catálogo de Materiales: Es la clasificación de los materiales en niveles agrupados en familias de similares características.</p> <p>4.3 Ficha Técnica: Documento donde se muestra la composición, propiedades físicas y químicas, aplicación, beneficios y presentaciones del producto.</p> <p>5.0 PROCEDIMIENTO</p> <p>5.1 El usuario solicita la creación del código nuevo, indicando todos los datos necesarios para la identificación y creación del código en el sistema.</p> <p>Nota: En algunos casos se puede solicitar agregar nuevas características a materiales ya existentes en el sistema.</p> <p>5.2 El encargado de control de inventarios verifica en el sistema que no exista ningún otro código con las características del material enviadas por el usuario.</p> <p>5.3 Si no existe ningún código con las características enviadas por el usuario, el encargado de control de inventarios procede a ubicar el grupo del catálogo de materiales en donde registrar el material nuevo a crear.</p>	

5.4 Ubicado el grupo se procede a ingresar la información necesaria en el sistema.

Terminado el registro en el sistema se procederá a informar al usuario el nuevo código creado para el material nuevo.

5.5 Si existe código con las características enviadas por el usuario, el encargado de control de inventarios informara al usuario el código a utilizar para el material.

PROCEDIMIENTO DESPACHO DE LOS MATERIALES DE LOS ALMACENES	Código:
	Versión:
	Aprobado:
	Fecha:
<p>1.0 PROPÓSITO Establecer las actividades relacionadas al despacho de materiales que se encuentren en los almacenes de la empresa.</p> <p>2.0 ALCANCE Para todas las áreas de la empresa que necesiten retirar materiales de los almacenes.</p> <p>3.0 RESPONSABILIDADES 3.1 Solicitante: Persona autorizada para retirar materiales del almacén. 3.2 Gerente y/o Superintendente del solicitante: Responsable de la aprobación de las requisiciones generadas por los solicitantes.</p> <p>4.0 DEFINICIONES 4.1 Material: Comprende a los insumos, envases, repuestos, equipos, maquinarias y suministros diversos comprados por la empresa. 4.2 Requisición de materiales: Registro generado por el sistema informático, en el cual se especifican los materiales para consumo de cada área.</p> <p>5.0 PROCEDIMIENTO</p>	

- 5.1. El Solicitante define su necesidad, y genera en el sistema el requerimiento de materiales indicando código del material, cantidad, centro de costo y/o orden de trabajo donde se usara los materiales.
- 5.2. El solicitante informa a su gerencia para la aprobación del requerimiento generado en el sistema.
- 5.3. La Gerencia del solicitante verifica la necesidad y/o cantidad de los materiales requeridos pudiendo autorizar o eliminar la requisición solicitud. Aprobada la solicitud le informa la solicitante para el recojo de los materiales de almacén.
- 5.4. El solicitante se dirige al almacén con el número del requerimiento generado en el sistema y solicita su atención.
- 5.5. El almacenero ubica en el sistema el requerimiento, y verifica si dispone de stock de los materiales solicitados.
- 5.6. Si hay stock suficiente, atiende al solicitante con los materiales finalizando el proceso.
- 5.7. Si no hay stock suficiente, Informa al solicitante para que proceda a hacer su solicitud de compra, finalizando el requerimiento generado en el sistema.

PROCEDIMIENTO IDENTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PARA COMPRAS POR REPOSICIÓN	Código:
	Versión:
	Aprobado:
	Fecha:
<p>1.0 PROPÓSITO Establecer las pautas necesarias para clasificar e identificar los materiales para compras por reposición de stock.</p> <p>2.0 ALCANCE Para todos los productos que la empresa maneja mediante adquisición por órdenes de compra.</p> <p>3.0 RESPONSABILIDADES</p> <p>3.1 Usuario: Persona que da uso a los materiales, coordina con el encargado de Inventarios para determinar en conjunto las demandas proyectadas en base a datos históricos y a los planes de trabajo para el periodo en referencia.</p> <p>3.2 Control de inventarios: Persona encargada de identificar y controlar los niveles de inventario y los reaprovisionamientos de los materiales para compras por reposición de stock.</p> <p>4.0 DEFINICIONES</p>	

4.1 Material: Comprende los insumos, envases, repuestos, equipos, maquinarias y suministros diversos comprados por la empresa.

4.2 Catalogo de materiales: Es la clasificación de los materiales agrupados en familias de similares características.

4.3 Materiales de Reposición: Son aquellos materiales que cumplen con la característica de ser de consumo casi constante en términos de tiempo y cantidad, son controlados directamente por control de inventarios.

4.4 Punto de Reposición: Es el nivel de stock del producto en el cual se debe generar la solicitud de compra a fin de satisfacer las necesidades de consumo durante el periodo de cobertura.

4.5 Período de Cobertura: Es el tiempo estimado en el cual un lote de compra va a satisfacer las necesidades del usuario.

4.6 Producto Sustituto o equivalente: Son aquellos productos que pueden reemplazar a otros debido a sus características similares

5.0 PROCEDIMIENTO:

5.1 Elaborar y enviar al usuario el listado consolidado de los materiales según área de manejo indicando el consumo mensual de los doce últimos meses y el grupo del catálogo al que pertenecen para la validación por las áreas.

5.2 Si el usuario cree conveniente dejar de reconocer algún material dentro del listado de compras por reposición debe depurar la lista y enviarla al encargado de control de inventarios para que dejen de ser identificados como reposición, caso contrario comunicar su conformidad.

5.3 El usuario por su parte puede enviar una lista con aquellos productos que consideran que deben ser identificados para compras por reposición. Al mismo tiempo debe hacer sus proyecciones de consumos de dichos materiales para los próximos 12 meses.

5.4 El encargado de control de inventarios depura la lista revisa y la lista alcanzada por el usuario y define finalmente en base al criterio de logística los nuevos materiales que serán identificados como materiales para compra por reposición. Estos criterios se basan en los siguientes factores:

Frecuencia de consumo.

El consumo promedio mensual planificado

El uso o aplicación del producto.

Productos sustitutos o equivalentes

Criticidad del material para el proceso.

5.5 El encargado de control de inventarios registra los nuevos materiales identificados para compras por reposición en el sistema y poder llevar el control respectivo. Obtiene una lista general de materiales para compra por reposición. Separa la lista en función al área y tipo de material.

5.6 En coordinación con el usuario se debe establecer el stock mínimo, stock máximo y el punto de reposición para estos productos e ingresar esos datos en el sistema.

5.7 Cualquier cambio en el programa debe ser informado al encargado de control de inventarios con un mes de anticipación.

4.1.6. Causa Raíz N° 10: Falta de capacitación al personal de Logística

4.1.6.1. Explicación de causa raíz

No cuenta con el cumplimiento oportuno del programa de capacitaciones al personal de logística, siendo así el personal no cuenta con todas las habilidades y competencias necesarias para mejorar su productividad, dando lugar a reprocesos en la ejecución de sus actividades.

4.1.6.2. Diagnóstico de costos perdidos

Para el diagnóstico de costos perdidos por falta de capacitación al personal de logística en la empresa se realizó el análisis de cumplimiento del programa de capacitación al personal de logística de la empresa. El detalle se Observa en la Tabla 33.

Tabla 33 Cumplimiento de programa de capacitación al personal de logística

Mes	Cumplimiento
Enero	No
Febrero	Si
Marzo	No
Abril	Si
Mayo	Si
Junio	No
Julio	Si
Agosto	No
Setiembre	No
Octubre	Si
Noviembre	No
Diciembre	No

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos relacionados al cumplimiento del programa de capacitación al personal de logística, se resumen en la Tabla 34.

Tabla 34 Nivel de Cumplimiento del programa de capacitación al personal de logística

Item	Cantidad	Porcentaje
Cumplimiento	5	42%
Incumplimiento	7	58%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración Propia.

El promedio de cumplimiento de procesos de logística es del 42% y su complemento, vendría a ser su promedio de incumplimiento, es decir 58%.

El costo perdido Total, se calcula en base a la sumatoria de los costos perdidos de las incidencias presentadas en cada uno de los meses. Se observa el detalle en la Tabla 35. (Ver Detalle en anexo N°19)

Tabla 35 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 10

Mes	Costo perdido
Enero	S/. 676
Febrero	S/. 805
Marzo	S/. 550
Abril	S/. 676
Mayo	S/. 809
Junio	S/. 638
Julio	S/. 784
Agosto	S/. 809
Setiembre	S/. 592
Octubre	S/. 680
Noviembre	S/. 580
Diciembre	S/. 963
Total	S/. 8,561

Fuente: Elaboración Propia.

Sin embargo, ese costo perdido por incidencias generadas, puede deberse a otros factores de mayor o menor importancia. Por lo tanto,

se somete a la influencia de los resultados obtenidos en la encuesta de priorización de causas raíz.

El promedio de respuestas sobre la influencia de esta causa puede observarse en la Tabla 36, que es del 78%.

Tabla 36 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°10

Total Máximo	Máxima puntuación *	Nivel de influencia
	# colaboradores	78%
90		

Fuente: Elaboración Propia.

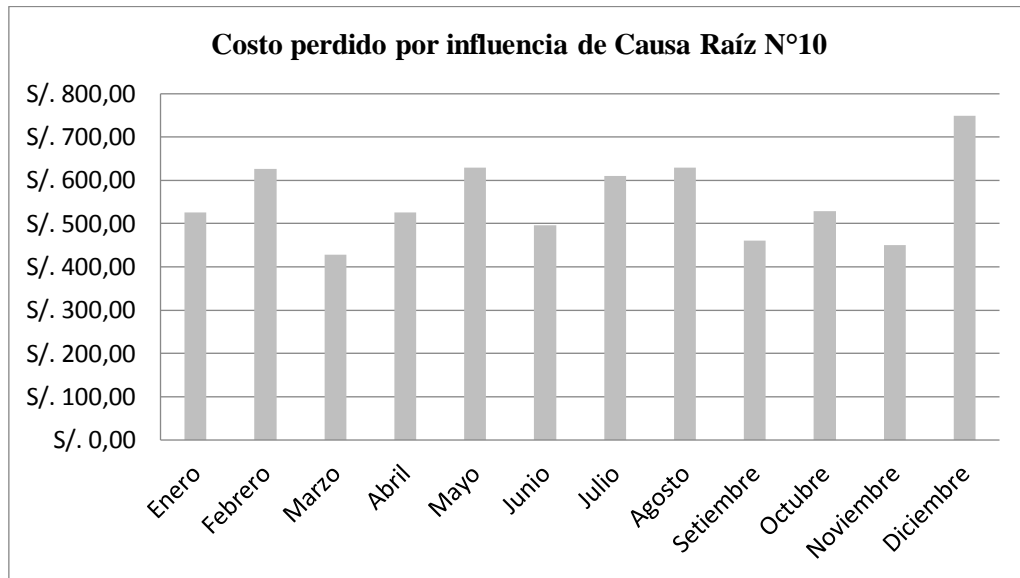
Se puede resumir y concluir que toda la información analizada en la siguiente tabla, donde se detalla el costo perdido por método de trabajo empírico - logística, es a la vez influenciado por el porcentaje resultado de la encuesta de matriz de priorización. Eso nos da como resultado que el costo perdido por la causa raíz es de S/6,659.

Tabla 37 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 10

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia
Enero	S/. 676	78%	S/. 525
Febrero	S/. 805		S/. 626
Marzo	S/. 550		S/. 428
Abril	S/. 676		S/. 525
Mayo	S/. 809		S/. 629
Junio	S/. 638		S/. 496
Julio	S/. 784		S/. 610
Agosto	S/. 809		S/. 629
Setiembre	S/. 592		S/. 461
Octubre	S/. 680		S/. 529
Noviembre	S/. 580		S/. 451
Diciembre	S/. 963		S/. 749
Total	S/. 8,561		S/. 6,659

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 6. Costo perdido por influencia de Causa Raíz 10

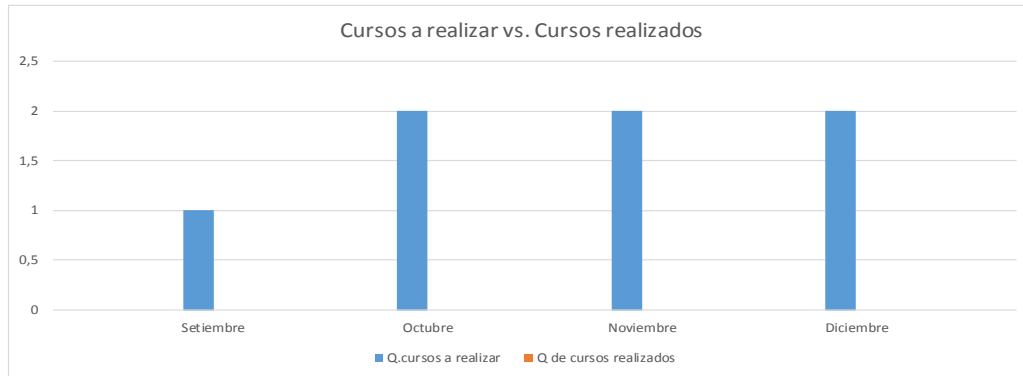


Fuente: Elaboración Propia.

4.1.6.3. Solución Propuesta

La propuesta que se plantea para reducir el costo de esta causa raíz es el desarrollo de un Programa de Capacitación, que incluya actividades concretas para su integración en la empresa. A continuación, se presenta el Plan de implementación del Programa de Capacitación.

VERSION	
PROCESO:	
INDICADOR:	% Personal Capacitado
OBJETIVO:	Que el personal capacitado sea mayor o igual al 90%.
PLAZO:	Dic. 2017



CAPACITACION	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Q.cursos a realizar	1	2	2	2
Q de cursos realizados	0	0	0	0
%	0%	0%	0%	0%

PLAN DE ACCION Nº 1

ACCIONES PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS	FECHA DE INICIO
	FECHA DE FINALIZ.

INFORMACION	Evaluar las necesidades de los conocimientos que se requieren en cada uno de los puestos, para redefinir los perfiles necesarios para cada puesto - INICIO:
INFORMACION	Buscar todos los cursos a realizar en el siguiente año

LISTADO DE CURSOS A REALIZAR 2017

CURSO	CAPACITACIÓN INT O EXT	REALIZACION
Compras, Suministros y proveedores	INT	
Planeación de la demanda	INT	
Almacenamiento y Centros de distribución	INT	
Gestión de stocks	INT	
Transporte y distribución	INT	
Producción y Operaciones	INT	
Gestión de proveedores	INT	

CURSO REALIZADOS FUERA DE LO PLANEADO

Elaborado por:

Reviso:

4.1.7. Causa Raíz N° 07: Falta de Orden y Limpieza - Logística

4.1.7.1. Explicación de causa raíz

La falta de orden y limpieza en las instalaciones del área de logística genera demoras en la ubicación de los materiales y los equipos existentes en el almacén y demás secciones.

4.1.7.2. Diagnóstico de costos perdidos

Para el diagnóstico de costos perdidos por falta de orden y limpieza en el área de logística de la empresa se realizó el análisis de cumplimiento del programa de capacitación al personal de logística de la empresa. El detalle se Observa en la Tabla 38.

Tabla 38 Cumplimiento de orden y limpieza en el área de logística

Espacios- Orden y limpieza	Cumplimiento
Oficinas	Si
Zona de tránsito	No
Almacén 1	No
Almacén 2	No

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos relacionados al cumplimiento del orden y limpieza en el área de logística, se resumen en la Tabla 39.

Tabla 39 Nivel de Cumplimiento del orden y limpieza en el área de logística

Item	Cantidad	Porcentaje
Cumplimiento	1	25.0%
Incumplimiento	3	75.0%
Total	4	100%

Fuente: Elaboración Propia.

El promedio de cumplimiento de orden y limpieza es del 25% y su complemento, vendría a ser su promedio de incumplimiento, es decir 75%.

El costo perdido Total, se calcula en base a la sumatoria de los costos perdidos de las incidencias presentadas en cada uno de los meses. Se observa el detalle en la Tabla 40. (Ver Detalle en anexo N°20)

Tabla 40 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 7

Mes	Costo perdido
Enero	S/. 1,138
Febrero	S/. 1,184
Marzo	S/. 2,022
Abril	S/. 988
Mayo	S/. 1,143
Junio	S/. 1,226
Julio	S/. 1,101
Agosto	S/. 1,055
Setiembre	S/. 1,101
Octubre	S/. 721
Noviembre	S/. 676
Diciembre	S/. 717
Total	S/. 13,073

Fuente: Elaboración Propia.

Sin embargo, ese costo perdido por incidencias generadas, puede deberse a otros factores de mayor o menor importancia. Por lo tanto, se somete a la influencia de los resultados obtenidos en la encuesta de priorización de causas raíz.

El promedio de respuestas sobre la influencia de esta causa puede observarse en la Tabla 41, que es del 56%.

Tabla 41 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°7

Total Máximo	Máxima puntuación *	<table border="1"> <tr> <th>Nivel de influencia</th> </tr> <tr> <td>56%</td> </tr> </table>	Nivel de influencia	56%
	Nivel de influencia			
56%				
# colaboradores				

90

Fuente: Elaboración Propia.

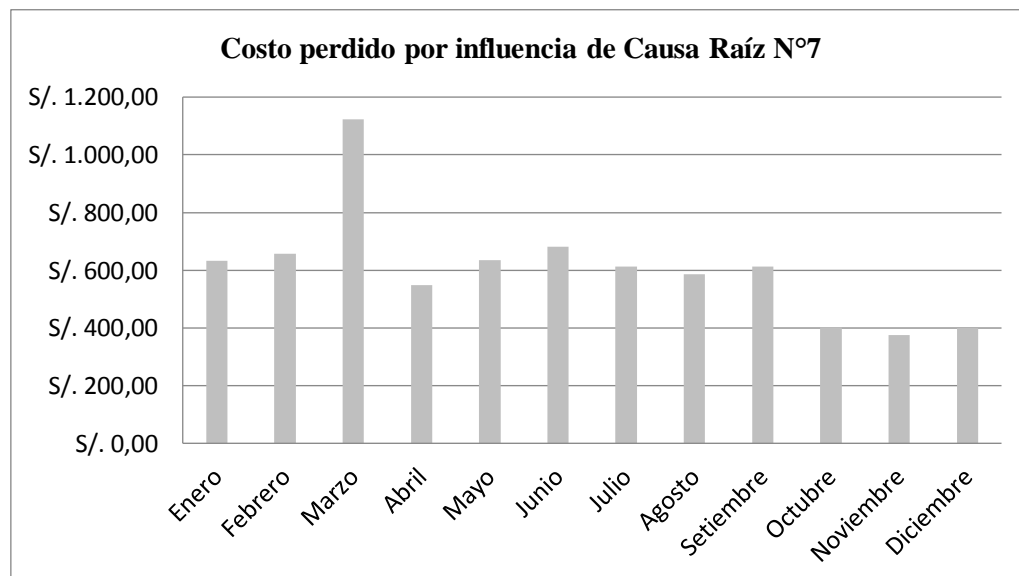
Se puede resumir y concluir que toda la información analizada en la siguiente tabla, donde se detalla el costo perdido falta de orden y limpieza, es a la vez influenciado por el porcentaje resultado de la encuesta de matriz de priorización. Eso nos da como resultado que el costo perdido por la causa raíz es de S/7,263.

Tabla 42 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 7

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia
Enero	S/. 1,138	56%	S/. 632
Febrero	S/. 1,184		S/. 658
Marzo	S/. 2,022		S/. 1,124
Abril	S/. 988		S/. 549
Mayo	S/. 1,143		S/. 635
Junio	S/. 1,226		S/. 681
Julio	S/. 1,101		S/. 612
Agosto	S/. 1,055		S/. 586
Setiembre	S/. 1,101		S/. 612
Octubre	S/. 721		S/. 401
Noviembre	S/. 676		S/. 375
Diciembre	S/. 717		S/. 398
Total	S/. 13,073		S/. 7,263

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 7 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 7



Fuente: Elaboración Propia.

4.1.7.3. Solución Propuesta

La propuesta que se plantea para reducir el costo de esta causa raíz es el desarrollo de la Metodología 5S, que incluya actividades concretas para su integración en la empresa. A continuación, se presenta el Plan de implementación de la metodología 5S.

Auditoría Interna de 5S	Codigo:
	Revisado:
	Aprobado:

ACTIVIDADES	AREA LOGÍSTICA			
	OFICINA	ZONA DE TRÁNSITO	ALMACÉN 1	ALMACÉN 2
ASIGNAR UNA CALIFICACION A CADA PREGUNTA SIENDO: 1=SIEMPRE, 2=ALGUNAS VECES, 3=POCAS VECES, 4=NUNCA				
SEIRI (CLASIFICAR)				
NO ENCUENTRA OBJETOS INNECESARIOS EN EL LUGAR DE TRABAJO?				
EL PISO NO SE ENCUENTRA LLENO DE HERRAMIENTAS O MATERIAL?				
EL PUESTO DE TRABAJO NO PRESENTA CABLES U OBJETOS QUE INTERRUMPA EL TRANSITO?				
LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS NO ESTAN LEJOS DEL AREA DE TRABAJO				
SETON (ORGANIZAR)				
LOS MATERIALES NO SE ENCUENTRAN EN SU LUGAR DE ALMACENAMIENTO?				
ES FÁCIL ENCONTRAR LOS MATERIALES E INSUMOS A UTILIZAR?				
ESTAN SEÑALIZADOS LOS PUESTOS DE TRABAJO?				
EXISTE UN CONTROL PARA LAS HERRAMIENTAS E INSUMOS UTILIZADOS?				
NO HAY OPERARIOS BUSCANDO HERRAMIENTAS POR TODA LA EMPRESA?				
SEISO (LIMPIAR)				
EL PISO SE ENCUENTRA LIMPIO Y EN BUENAS CONDICIONES?				
LOS TECHOS SE ENCUENTRAN LIMPIOS Y EN BUENAS CONDICIONES				
NO HAY MANCHAS EN LAS PAREDES?				
NO HAY PEGAMIENTO ADHERIDO POR LOS PUESTOS DE TRABAJO				
SEKETSU ()				
EL PERSONAL CUENTA CON EPP'S NECESARIOS?				
EXISTE UNA BUENA ILUMINACION?				
SHITSUKE (DISCIPLINA)				
LOS OPERARIOS REALIZAN ASEO SIN QUE SE LES RECUERDE?				
EXISTE UN PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE MAQUINA?				
EL PERSONAL NO LLEGA TARDE?				
TOTAL INCUMPLIMIENTO				
Promedio	0%	0%	0%	0%
Puntaje máximo	72	72	72	72

%de Incumplimiento 0%

Promedio final

ACCIÓN A TOMAR	%
La metodología de 5 S ha sido implementada con éxito	0-25%
Existe deficiencia en la aplicación de metodología. Se debe reforzar	25-50%
Requiere la aplicación de capacitación y concientización de personal	50-75%
Requiere de aplicar la metodología 5 S de manera inmediata	75-100%

Propuesta de desarrollo de Metodología 5 S

1. COMO IMPLANTAR EL SEIRI

▪ **Identificar Elementos Innecesarios**

El primer paso en la implantación del Seiri consiste en la identificación de los elementos innecesarios en el lugar seleccionado para implantar las 5S. En este paso se pueden emplear las siguientes ayudas:

- a. Lista de elementos innecesarios: la lista de elementos innecesarios se debe diseñar y enseñar durante la fase de preparación. Esta lista permite registrar el elemento innecesario, su ubicación, cantidad encontrada, posible causa y acción sugerida para su eliminación. Esta lista es cumplimentada por el operario, encargado o supervisor durante el tiempo en que se ha decidido realizar la campaña Seiri.
- c. Tarjetas de color: este tipo de tarjetas permiten marcar o "denunciar" que en el sitio de trabajo existe algo innecesario y que se debe tomar una acción correctiva. En algunas empresas utilizan colores verde para indicar que existe un problema de contaminación, azul si está relacionado el elemento con materiales de producción, roja si se trata de elementos que no pertenecen al trabajo como envases de comida, desechos de materiales de seguridad como guantes rotos, papeles innecesarios, etc.

Una vez marcados los elementos se procede a registrar cada tarjeta utilizada en la lista de elementos innecesarios. Esta lista permite posteriormente realizar un seguimiento sobre todos los elementos identificados. Si es necesario, se puede realizar una reunión donde se decide qué hacer con los elementos identificados, ya que en el momento de la "campaña" no es posible definir qué hacer con todos los elementos innecesarios detectados.

En la reunión se toman las decisiones para cada elemento identificado. Algunas acciones son simples, como guardar en un sitio, eliminar si es de bajo coste y no es útil o moverlo a un almacén.

2. COMO IMPLANTAR EL SEITON

La implantación del Seiton requiere la aplicación de métodos simples y desarrollados por los trabajadores. Los métodos más utilizados son:

▪ Controles visuales

Un control visual se utiliza para informar de una manera fácil entre otros los siguientes temas:

- Sitio donde se encuentran los elementos
- Frecuencia de lubricación de un equipo, tipo de lubricante y sitio donde aplicarlo.
- Estándares sugeridos para cada una de las actividades que se deben realizar en un equipo o proceso de trabajo.
- Dónde ubicar el material en proceso, producto final y si existe, productos defectuosos.
- Sitio donde deben ubicarse los elementos de aseo, limpieza y residuos clasificados.
- Conexiones eléctricas.
- Sentido de giro de botones de actuación, válvulas y actuadores.
- Dónde ubicar la calculadora, carpetas bolígrafos, lápices en el sitio de trabajo.

3. IMPLANTACION DEL SEISO O LIMPIEZA

El Seiri debe implantarse siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones. El proceso de implantación se debe apoyar en un fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

Paso 1. Campaña o jornada de limpieza

Es muy frecuente que una empresa realice una campaña de orden y limpieza como un primer paso para implantar las 5S. En esta jornada se eliminan los elementos innecesarios y se limpia el equipo, pasillos, armarios, almacenes, etc.

Esta clase de limpieza no se puede considerar un Seiso totalmente desarrollado, ya que se trata de un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente. Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente. Las acciones Seiso deben ayudarnos a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial. Como evento motivacional ayuda a comprometer a la dirección y operarios en el proceso de implantación seguro de las 5S.

Esta jornada o campaña crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores Seiso.

Paso 2. Planificar el mantenimiento de la limpieza.

El encargado del área debe asignar un contenido de trabajo de limpieza en la planta. Si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea compleja, será necesario dividirla y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.

Paso 3. Preparar el manual de limpieza.

Es muy útil la elaboración de un manual de entrenamiento para limpieza. Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor. Las actividades de limpieza deben incluir la Inspección antes del comienzo de turnos, las actividades de limpieza.

4. COMO IMPLANTAR LA LIMPIEZA ESTANDARIZADA

Para implantar Seiketsu se requieren los siguientes pasos:

Paso 1. Asignar trabajos y responsabilidades.

Para mantener las condiciones de las tres primeras “s”, cada operario debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer y cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo, Seiri, Seiton y Seiso tendrán poco significado.

Deben darse instrucciones sobre las tres “s” a cada persona sobre sus responsabilidades y acciones a cumplir en relación con los trabajos de limpieza y mantenimiento autónomo. Los estándares pueden ser preparados por los operarios, pero esto requiere una formación y práctica kaizen para que progresivamente se vayan mejorando los tiempos de limpieza y métodos.

Las ayudas que se emplean para la asignación de responsabilidades son:

- Diagrama de distribución del trabajo de limpieza preparado en Seiso.
- Manual de limpieza
- Tablón de gestión visual donde se registra el avance de cada S implantada.
- Programa de trabajo Kaizen para eliminar las áreas de difícil acceso, fuentes de contaminación y mejora de métodos de limpieza.

PASO 2. Integrar las acciones Seiri, Seiton y Seiso en los trabajos de rutina.

El estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza, lubricación y control de los elementos de ajuste y fijación. Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

5. COMO IMPLANTAR SHITSUKE

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, Orden, limpieza y estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

- **Visión compartida.**

Es necesario que la dirección de la empresa considere la necesidad de liderar esta convergencia hacia el logro de metas comunes de prosperidad de las personas, clientes y organización. Sin esta identidad en objetivos será imposible de lograr crear el espacio de entrega y respeto a los estándares y buenas prácticas de trabajo.

- **Formación.**

Las 5S no se trata de ordenar en un documento por mandato "Implante las 5S" Tiempo. Es necesario educar e introducir mediante el entrenamiento de "aprender haciendo" cada una de las 5S. No se trata de construir "carteles" con frases, eslóganes y caricaturas divertidas como medio para sensibilizar al trabajador. Estas técnicas de marketing interno servirán puntualmente pero se agotan rápidamente.

4.1.8. Causa Raíz N° 8: No se cuenta con un adecuado abastecimiento de materiales.

4.1.8.1. Explicación de causa raíz

El personal no cumple con la atención adecuada de requerimientos de materiales a tiempo de las áreas solicitantes, lo que ha traído consigo una serie de deficiencias y problemas con las áreas cliente, realizando la producción a destiempo.

4.1.8.2. Diagnóstico de costos perdidos

Para el diagnóstico de costos perdidos por un inadecuado abastecimiento de materiales en la empresa se realizó el análisis de los requerimientos atendidos a tiempo en relación con el total de requerimientos programados. El detalle se Observa en la Tabla 43.

Tabla 43 Cumplimiento de abastecimiento de materiales

Etapa	Cumplimiento
Formación de atado	No
Etiquetado	No
Empaque	No
Embolsado	No
Ensunchado	SI

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos relacionados al cumplimiento de procedimientos de requerimiento de materiales en el área de producción, se resumen en la Tabla 44.

Tabla 44 Nivel de Cumplimiento del abastecimiento de los requerimiento de materiales en el área de logística

Item	Cantidad	Porcentaje
Cumplimiento	1	20.0%
Incumplimiento	4	80.0%
Total	5	100%

Fuente: Elaboración Propia.

El promedio de cumplimiento de procedimientos de atención de requerimientos de materiales en el área de logística es del 20% y su complemento, vendría a ser su promedio de incumplimiento, es decir 80%.

El costo perdido Total, se calcula en base a la sumatoria de los costos perdidos de las incidencias presentadas en cada uno de los meses. Se observa el detalle en la Tabla 45. (Ver Detalle en anexo N°21).

Tabla 45 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 8

Mes	Costo perdido
Enero	S/. 1,000
Febrero	S/. 1,500
Marzo	S/. 2,300
Abril	S/. 1,600
Mayo	S/. 1,800
Junio	S/. 2,700
Julio	S/. 3,600
Agosto	S/. 2,700
Setiembre	S/. 2,400
Octubre	S/. 1,600
Noviembre	S/. 1,800
Diciembre	S/. 1,900
Total	S/. 24,900

Fuente: Elaboración Propia.

Sin embargo, ese costo perdido por incidencias generadas, puede deberse a otros factores de mayor o menor importancia. Por lo tanto, se somete a la influencia de los resultados obtenidos en la encuesta de priorización de causas raíz.

El promedio de respuestas sobre la influencia de esta causa puede observarse en la Tabla 46, que es del 43%.

Tabla 46 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°08

Total Máximo	Máxima puntuación *	Nivel de influencia
	# colaboradores	43%
	90	

Fuente: Elaboración Propia.

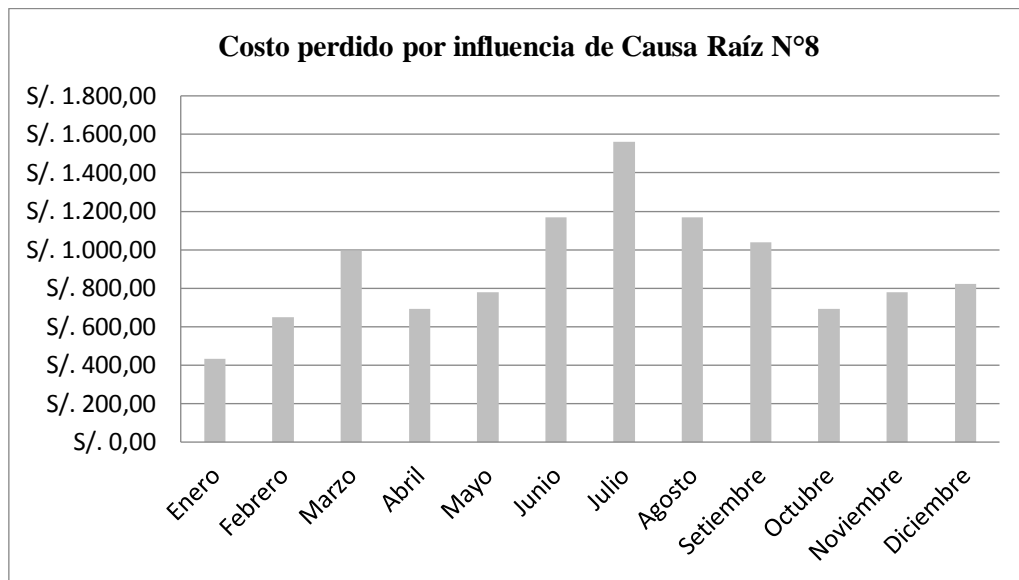
Se puede resumir y concluir que toda la información analizada en la siguiente tabla, donde se detalla el costo perdido por falta procedimientos de atención requerimientos de materiales, es a la vez influenciado por el porcentaje resultado de la encuesta de matriz de priorización. Eso nos da como resultado que el costo perdido por la causa raíz es de S/10,790.

Tabla 47 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 8

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia
Enero	S/. 1,000	43%	S/. 433
Febrero	S/. 1,500		S/. 650
Marzo	S/. 2,300		S/. 997
Abril	S/. 1,600		S/. 693
Mayo	S/. 1,800		S/. 780
Junio	S/. 2,700		S/. 1,170
Julio	S/. 3,600		S/. 1,560
Agosto	S/. 2,700		S/. 1,170
Setiembre	S/. 2,400		S/. 1,040
Octubre	S/. 1,600		S/. 693
Noviembre	S/. 1,800		S/. 780
Diciembre	S/. 1,900		S/. 823
Total	S/. 24,900		S/. 10,790

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 8 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 8



Fuente: Elaboración Propia.

4.1.8.3. Solución Propuesta

La propuesta que se plantea para reducir el costo de esta causa raíz es el desarrollo de un sistema de gestión de procesos y MRP I, que incluya actividades concretas para su integración en la empresa. A continuación, se presenta el Plan de Implementación del Sistema de gestión de procesos y MRP I. (Ver Detalle en anexo N°22).

DATA HISTÓRICA

EMPRESA CAMPOSOL S.A.

DEMANDA CAJAS ESPÁRRAGO FRESCO 5 Kg DE LA EMPRESA CAMPOSOL: ULTIMOS 3 AÑOS

2014	
CAJA ESPÁRRAGO 5Kg	
Enero	98,567
Febrero	99,456
Marzo	103,793
Abril	99,534
Mayo	102,538
Junio	100,211
Julio	101,327
Agosto	103,154
Septiembre	99,823
Octubre	104,216
Noviembre	103,263
Diciembre	108,231
TOTAL	1,224,113

2015	
CAJA ESPÁRRAGO 5Kg	
Enero	105,289
Febrero	99,987
Marzo	108,345
Abril	104,265
Mayo	108,216
Junio	103,452
Julio	107,385
Agosto	106,842
Septiembre	103,756
Octubre	107,497
Noviembre	106,231
Diciembre	111,372
TOTAL	1,272,637

2016	
CAJA ESPÁRRAGO 5Kg	
Enero	110,456
Febrero	101,278
Marzo	110,543
Abril	108,342
Mayo	112,490
Junio	115,327
Julio	110,496
Agosto	112,958
Septiembre	109,564
Octubre	112,954
Noviembre	109,111
Diciembre	112,162
TOTAL	1,325,681

REGRESION

Resumen

Estadísticas de la regresión

Coefficiente d	0.85163236
Coefficiente d	0.72527768
R ² ajustado	0.71719762
Error típico	847.044319
Observacione	36

ANÁLISIS DE VARIANZA

		<i>Grados de libertad de cuadrado de los cua</i>		<i>F</i>	<i>valor crítico de F</i>
Regresión	1	64402327.2	64402327.2	89.7613328	4.5655E-11
Residuos	34	24394458.7	717484.079		
Total	35	88796785.9			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>inferior 95.0%</i>	<i>uperior 95.0%</i>
Intercepción	46458.1365	288.334951	12.4790161	3.0219E-14	3012.16939	4184.10363	3012.16939
Variable X 1	1803.75238	13.5897236	9.47424577	4.5655E-11	101.13474	156.370022	101.13474

La formula para el pronostico

$$Y = 46458.1365 + 1803.75238 X$$

Desestacionalizar Demanda:

Año	mes	Demanda	IE	Demanda desestac	X	Proyección de la DD
2014	ene	98,567	0.99	99563	1	
	feb	99,456	0.94	105804	2	
	mar	103,793	1.01	102765	3	
	abr	99,534	0.98	101565	4	
	may	102,538	1.01	101523	5	
	jun	100,211	1	100211	6	
	jul	101,327	1	101327	7	
	ago	103,154	1.01	102133	8	
	sep	99,823	0.98	101860	9	
	oct	104,216	1.02	102173	10	
	nov	103,263	1	103263	11	
	dic	108,231	1.04	104068	12	
2015	ene	105,289	0.99	106353	13	
	feb	99,987	0.94	106369	14	
	mar	108,345	1.01	107272	15	
	abr	104,265	0.98	106393	16	
	may	108,216	1.01	107145	17	
	jun	103,452	1	103452	18	
	jul	107,385	1	107385	19	
	ago	106,842	1.01	105784	20	
	sep	103,756	0.98	105873	21	
	oct	107,497	1.02	105389	22	
	nov	106,231	1	106231	23	
	dic	111,372	1.04	107088	24	
2016	ene	110,456	0.99	111572	25	
	feb	101,278	0.94	107743	26	
	mar	110,543	1.01	109449	27	
	abr	108,342	0.98	110553	28	
	may	112,490	1.01	111376	29	
	jun	115,327	1	115327	30	
	jul	110,496	1	110496	31	
	ago	112,958	1.01	111840	32	
	sep	109,564	0.98	111800	33	
	oct	112,954	1.02	110739	34	
	nov	109,111	1	109111	35	
	dic	112,162	1.04	107848	36	
2017	ene				37	113197
	feb				38	115001
	mar				39	116804
	abr				40	118608
	may				41	120412
	jun				42	122216
	jul				43	124019
	ago				44	125823
	sep				45	127627
	oct				46	129431
	nov				47	131234
	dic				48	133038

Estacionalizando la Demanda DD:

Año	mes	DD proyectada	IE	Pronóstico estacional
2017	ene	113197	0.99	112065
	feb	115001	0.94	108101
	mar	116804	1.01	117972
	abr	118608	0.98	116236
	may	120412	1.01	121616
	jun	122216	1	122216
	jul	124019	1	124019
	ago	125823	1.01	127081
	sep	127627	0.98	125074
	oct	129431	1.02	132020
	nov	131234	1	131234
	dic	133038	1.04	138360

PRONÓSTICO DE DEMANDA - CAJA 5 KG

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1 (2014)	98,567	99,456	103,793	99,534	102,538	100,211	101,327	103,154	99,823	104,216	103,263	108,231
2 (2015)	105,289	99,987	108,345	104,265	108,216	103,452	107,385	106,842	103,756	107,497	106,231	111,372
3 (2016)	110,456	101,278	110,543	108,342	112,490	115,327	110,496	112,958	109,564	112,954	109,111	112,162
4 (2017)	112,065	108,101	117,972	118,608	120,412	122,216	124,019	125,823	127,627	129,431	131,234	138,360

Plan Maestro de Producción de Cajas 5kg

Tabla 1:

Tamaño	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Jumbo	30271	31627	32718	33011	32500	32456	30852	33623	31452	32672	33567	33543	36124	35217	33457	33562
TOTAL	127627				129431				131234				138360			

Tabla 2:

Tamaño	Lead time	Inv.	SS
Jumbo	0	3550	1500

Partiendo de la información presentada, se elaborará el PMP de Agosto a diciembre de 2017 para los distintos tamaños

Inv. Inicial	3550
Lead-time entrega :	0

ss	1500
----	------

Período	Inicial	Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronostico Demanda		30,271	31,627	32,718	33,011	32,500	32,456	30,852	33,623	31,452	32,672	33,567	33,543	36,124	35,217	33,457	33,562
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		30,271	31,627	32,718	33,011	32,500	32,456	30,852	33,623	31,452	32,672	33,567	33,543	36,124	35,217	33,457	33,562
Inventario	3550	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Producción prog. PMP		28,221	31,627	32,718	33,011	32,500	32,456	30,852	33,623	31,452	32,672	33,567	33,543	36,124	35,217	33,457	33,562
Emisión de Ordenes		28,221	31,627	32,718	33,011	32,500	32,456	30,852	33,623	31,452	32,672	33,567	33,543	36,124	35,217	33,457	33,562

INVENTARIO

ARCHIVO MAESTRO DE INVENTARIO

Materiales	UM	Nivel	Inventario disponible	Tamaño del lote	Plazo (SEM)	SS
Caja 5kg	UN	1	3550	LxL	-	1500
Espárrago	KG	3	5000	LxL	-	1250
Liga	UN	3	10000	LxL	1	2500
Etiqueta	UN	3	8000	LxL	1	2000
Bolsa	UN	3	10000	LxL	1	2500
Caja	UN	2	5000	LxL	1	1250

BOOM

Lista de Materiales

1 SKU(atado) = 1 CAJA

SKU 1 ATADOS

MATERIAL	UN	10	Atados
	UM	UM/ATADO	UM/BATCH
Espárrago	KG	0.05	0.50
Liga	UN	2.00	20
Bolsa	UN	1	10
Etiqueta	UN	1	10
Caja	UN	0.10	1
ATADO ESPARRAGO	BATCH	-	0.250

MRP

Artículo	Tamaño del lote	Plazo	En inventario	Nivel	SS												
Caja 5Kg	LxL	-	3550	1	1500												
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		28,221	31,627	32,718	33,011	32,500	32,456	30,852	33,623	31,452	32,672	33,567	33,543	36,124	35,217	33,457	33,562
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	3550	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Requerimientos netos		26171	31627	32718	33011	32500	32456	30852	33623	31452	32672	33567	33543	36124	35217	33457	33562
Recepciones planeadas		26171	31627	32718	33011	32500	32456	30852	33623	31452	32672	33567	33543	36124	35217	33457	33562
Emisiones planeadas		26171	31627	32718	33011	32500	32456	30852	33623	31452	32672	33567	33543	36124	35217	33457	33562

4.1.9. Causa Raíz N° 12: Falta de auditorías en el área de logística

4.1.9.1. Explicación de causa raíz

La falta de control y auditorías periódicas ha generado que surjan inconsistencias en las operaciones realizadas, considerando el método de trabajo y la documentación requerida, ocasionando reprocesos.

4.1.9.2. Diagnóstico de costos perdidos

Para el diagnóstico de costos perdidos por falta de auditorías en el área de logística en la empresa se realizó el análisis de cumplimiento de la programación de las auditorías en el área de logística de la empresa. El detalle se Observa en la Tabla 48.

Tabla 48 Cumplimiento de programación de auditorías en el área de logística

Mes	Cumplimiento
Enero	No
Febrero	No
Marzo	No
Abril	Si
Mayo	No
Junio	No
Julio	No
Agosto	Si
Setiembre	No
Octubre	No
Noviembre	Si
Diciembre	No

Fuente: Elaboración Propia.

Los resultados obtenidos relacionados al cumplimiento del programa de auditorías en el área de logística, se resumen en la Tabla 49.

Tabla 49 Nivel de Cumplimiento de Programa de Auditorías en el área de logística

Item	Cantidad	Porcentaje
Cumplimiento	3	25%
Incumplimiento	9	75%
Total	12	100%

Fuente: Elaboración Propia.

El promedio de cumplimiento de implementación del programa de auditorías en el área de logística es del 25% y su complemento, vendría a ser su promedio de incumplimiento, es decir 75%.

El costo perdido Total, se calcula en base a la sumatoria de los costos perdidos de las incidencias presentadas en cada uno de los meses.

Se observa el detalle en la Tabla 50. (Ver Detalle en anexo N°23)

Tabla 50 Costos perdidos - Total de incidencias por Causa Raíz 12

Mes	Costo perdido
Enero	S/. 759
Febrero	S/. 680
Marzo	S/. 909
Abril	S/. 888
Mayo	S/. 1,055
Junio	S/. 813
Julio	S/. 701
Agosto	S/. 1,180
Setiembre	S/. 809
Octubre	S/. 721
Noviembre	S/. 655
Diciembre	S/. 534
Total	S/. 9,704

Fuente: Elaboración Propia.

Sin embargo, ese costo perdido por incidencias generadas, puede deberse a otros factores de mayor o menor importancia. Por lo tanto, se somete a la influencia de los resultados obtenidos en la encuesta de priorización de causas raíz.

El promedio de respuestas sobre la influencia de esta causa puede observarse en la Tabla 51, que es del 81%.

Tabla 51 Nivel de Influencia de Causa Raíz N°12

Total Máximo	Máxima puntuación *	Nivel de influencia
	# colaboradores	81%
	90	

Fuente: Elaboración Propia.

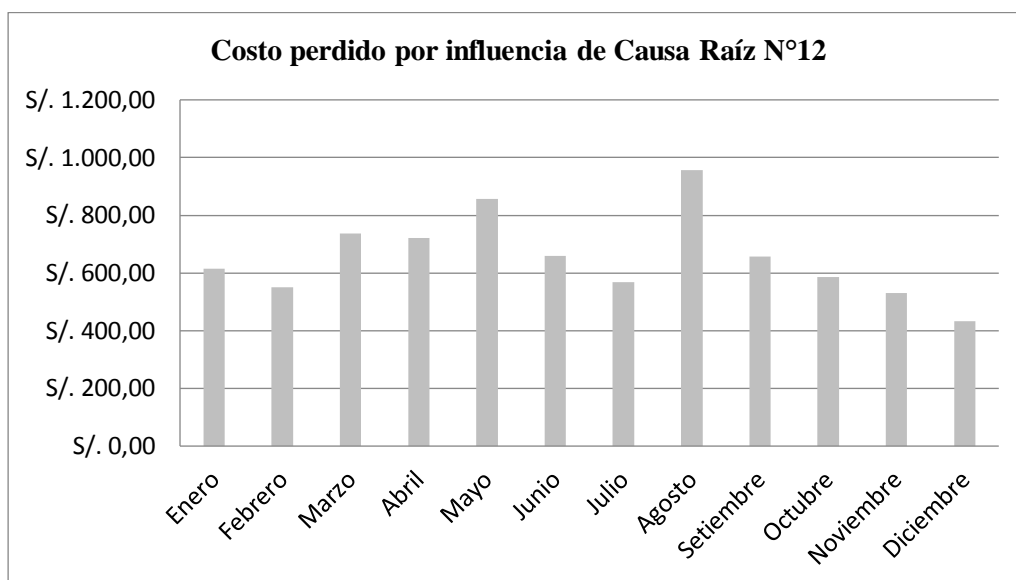
Se puede resumir y concluir que toda la información analizada en la siguiente tabla, donde se detalla el costo perdido por falta de auditorías en el área de logística, es a la vez influenciado por el porcentaje resultado de la encuesta de matriz de priorización. Eso nos da como resultado que el costo perdido por la causa raíz es de S/7,871.

Tabla 52 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 12

Mes	Costo perdido	Influencia (%)	Costo perdido por influencia
Enero	S/. 759	81%	S/. 616
Febrero	S/. 680		S/. 551
Marzo	S/. 909		S/. 737
Abril	S/. 888		S/. 720
Mayo	S/. 1,055		S/. 856
Junio	S/. 813		S/. 660
Julio	S/. 701		S/. 568
Agosto	S/. 1,180		S/. 957
Setiembre	S/. 809		S/. 656
Octubre	S/. 721		S/. 585
Noviembre	S/. 655		S/. 531
Diciembre	S/. 534		S/. 433
Total	S/. 9,704		S/. 7,871

Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico 9 Costo perdido por influencia de Causa Raíz 12



Fuente: Elaboración Propia.

4.1.9.3. Solución Propuesta

La propuesta que se plantea para reducir el costo de esta causa raíz es el desarrollo de un Programa de auditoría, que incluya actividades concretas para su integración en la empresa. A continuación, se presenta el Plan de Implementación del Programa de auditoría.

SISTEMA DE ALERTA CONTROL DE AUDITORÍA

Fecha de Control:

AUDITORÍA	INDICADOR										Comentarios (Adjuntar Documentación Sustentatoria de Causas y de Acciones)					
	MES	Titulo	Tipo IND	Unidad	Resp.	Peso	Anterior	Variación	Estado (Valor Indicador)	Cumplimiento (0 - 100%)	2017	Riesgos / Problemas / Análisis	Acciones Preventivas / Correctivas	Resp.	Fecha	Avance (%)
											Meta					
ENERO	<input type="checkbox"/> % Auditoría ejecutada	C	%	JTO	8%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	70%	52%	90%						
FEBRERO	<input type="checkbox"/> % Auditoría ejecutada	C	%	JTO	8%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	65%	63%	90%						
MARZO	<input type="checkbox"/> % Auditoría ejecutada	C	%	ECA	8%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	62%	100%	90%						
ABRIL	<input type="checkbox"/> % Auditoría ejecutada	D	%	ECA	8%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12%	68%	5%						
MAYO	<input type="checkbox"/> % Auditoría ejecutada	C	%	ECA	8%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	95%	78%	95%						
JUNIO	<input type="checkbox"/> % Auditoría ejecutada	C	%	ECA	8%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	80%	30%	95%						
JULIO	<input type="checkbox"/> % Auditoría ejecutada	C	%	JTO	8%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	75%	80%	95%						
AGOSTO	<input type="checkbox"/> % Auditoría ejecutada	C	%	JTO	8%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	65%	64%	90%						
SETIEMBRE	<input type="checkbox"/> % Auditoría ejecutada	C	%	JTO	8%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	71%	80%	90%						
OCTUBRE	<input type="checkbox"/> % Auditoría ejecutada	C	%	ECA	8%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	71%	80%	90%						
NOVIEMBRE	<input type="checkbox"/> % Auditoría ejecutada	C	%	ECA	8%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	71%	80%	90%						
DICIEMBRE	<input type="checkbox"/> % Auditoría ejecutada	C	%	ECA	8%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	70%	62%	95%						
					100%	Desempeño =>				70%						

CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

6.1. Inversión para la propuesta

Para poder desarrollar la propuesta, se elaboró un presupuesto, tomando en cuenta todas las herramientas, materiales de oficina, personal y material multimedia para que todo funcione correctamente. Se detalla el costo de inversión para reducir cada una de las causas raíces y sus costos diagnosticados anteriormente.

Se puede concluir que el costo de inversión ascendente para desarrollar esta propuesta es de S/. 43,961.16 soles (Ver Detalle en Anexo N°12). Ello permitirá adquirir todo lo necesario en el aspecto material para que esta metodología funcione.

Tabla 53 Inversión para reducir costos de sobrecostos

ELEMENTO		INVERSION	
Implementación CR N°02	Gestión de Procesos	S/.	3,927.03
Implementación CR N°01	Sistema de Indicadores	S/.	6,260.00
Implementación CR N°04	Implementación de Tablero de Control Indicador OEE	S/.	4,500.00
Implementación CR N°03	Programa de Capacitación	S/.	7,550.00
Implementación CR N°09	Gestión de Procesos	S/.	1,500.00
Implementación CR N°10	Programa de Capacitación	S/.	6,200.00
Implementación CR N°07	Metodología 5S	S/.	5,927.00
Implementación CR N°08	Gestión de Procesos MRP	S/.	3,447.13
Implementación CR N°12	Sistema de alerta de control de auditoría	S/.	4,650.00

Total

S/. 43,961.16

COSTOS OPERATIVOS			
Número de Implementación	Descripción Inversión	Cantidad	Costo Anual
CR N°02	Practicante de ing. Industrial para supervisión y seguimiento	1	S/. 10,200.00
CR N°09	Capacitador para la gestión de procesos en el área de logística	1	S/. 2,350.00
CR N°08	Practicante de ing. Industrial para el control y seguimiento	1	S/. 10,200.00
COSTO PERSONAL			S/. 22,750.00

DEPRECIACION

Implementación CR N°2		
ITEM	VIDA UTIL (AÑOS)	DEPRECIACION (S/) (MENSUAL)
Laptop	3	S/. 657.71
Impresora	3	S/. 245.00
Escritorio	10	S/. 98.00
Silla negra	5	S/. 11.98
Silla Giratoria	2	S/. 89.50
TOTAL AÑO		S/. 1,102.19

Implementación CR N°8		
ITEM	VIDA UTIL (AÑOS)	DEPRECIACION (S/) (MENSUAL)
Laptop	3	S/. 491.04
Impresora	3	S/. 245.00
Escritorio	10	S/. 98.00
Silla Fija	5	S/. 16.00
Silla Giratoria	2	S/. 89.50
TOTAL AÑO		S/. 939.54

CUADRO DE RE-INVERSION			
ITEM	VIDA UTIL (AÑOS)	INVERSION	
Laptop	3	S/.	3,446.26
Impresora	3	S/.	1,470.00
Escritorio	10	S/.	1,960.00
Silla Fija	5	S/.	139.90
Silla Giratoria	2	S/.	358.00

Fuente: Elaboración propia

6.2. Beneficios de la propuesta

En la Tabla 54 se detalla los beneficios de la propuesta, que ascienden a un monto de S/. 46,845.96 soles de forma mensual.

Tabla 54 Beneficios de Propuesta

ELEMENTO		BENEFICIO
Implementación CR N°02	Gestión de Procesos	S/. 10,213.33
Implementación CR N°01	Sistema de Indicadores	S/. 6,891.43
Implementación CR N°04	Implementación de Tablero de Control Indicador OEE	S/. 3,132.45
Implementación CR N°03	Programa de Capacitación	S/. 4,107.00
Implementación CR N°09	Gestión de Procesos	S/. 5,138.47
Implementación CR N°10	Programa de Capacitación	S/. 1,997.70
Implementación CR N°07	Metodología 5S	S/. 4,236.75
Implementación CR N°08	Gestión de Procesos MRP	S/. 7,193.33
Implementación CR N°12	Sistema de alerta de control de auditoría	S/. 3,935.50
Total		S/. 46,845.96

Fuente: Elaboración propia

6.3. Evaluación económica

A continuación, se desarrolla el flujo de caja (inversión, egresos vs ingresos) proyectado a 10 años de desarrollo.

Inversión total	S/.	43,961.16
(Costo oportunidad) COK		20%

Estado de resultados

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 46,845.96	S/. 51,530.56	S/. 54,107.09	S/. 56,812.44	S/. 59,653.06	S/. 62,635.72	S/. 65,767.50	S/. 69,055.88	S/. 72,508.67	S/. 76,134.10
Costos operativos		S/. 22,750.00	S/. 23,887.50	S/. 24,245.81	S/. 24,609.50	S/. 24,978.64	S/. 25,353.32	S/. 25,733.62	S/. 26,119.63	S/. 26,511.42	S/. 26,909.09
Depreciación activos		S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73
GAV		S/. 682.50	S/. 716.63	S/. 727.37	S/. 738.28	S/. 749.36	S/. 760.60	S/. 772.01	S/. 783.59	S/. 795.34	S/. 807.27
Utilidad antes de impuestos		S/. 21,371.73	S/. 24,884.70	S/. 27,092.17	S/. 29,422.92	S/. 31,883.33	S/. 34,480.06	S/. 37,220.14	S/. 40,110.93	S/. 43,160.17	S/. 46,376.01
Impuestos (30%)		S/. 6,411.52	S/. 7,465.41	S/. 8,127.65	S/. 8,826.88	S/. 9,565.00	S/. 10,344.02	S/. 11,166.04	S/. 12,033.28	S/. 12,948.05	S/. 13,912.80
Utilidad después de impuestos		S/. 14,960.21	S/. 17,419.29	S/. 18,964.52	S/. 20,596.05	S/. 22,318.33	S/. 24,136.04	S/. 26,054.10	S/. 28,077.65	S/. 30,212.12	S/. 32,463.20

Flujo de Caja

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad después de impuestos		S/. 14,960.21	S/. 17,419.29	S/. 18,964.52	S/. 20,596.05	S/. 22,318.33	S/. 24,136.04	S/. 26,054.10	S/. 28,077.65	S/. 30,212.12	S/. 32,463.20
más depreciación		S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73	S/. 2,041.73
Inversión	S/. -43,961.16		S/. 358.00	S/. 4,916.26		S/. 139.90					S/. 1,960.00
	S/. -43,961.16	S/. 17,001.94	S/. 19,461.02	S/. 21,006.25	S/. 22,637.78	S/. 24,360.06	S/. 26,177.78	S/. 28,095.83	S/. 30,119.38	S/. 32,253.85	S/. 34,504.94

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
flujo neto de efectivo	S/. -43,961.16	S/. 17,001.94	S/. 19,461.02	S/. 21,006.25	S/. 22,637.78	S/. 24,360.06	S/. 26,177.78	S/. 28,095.83	S/. 30,119.38	S/. 32,253.85	S/. 34,504.94

VAN S/. 52,021.50
TIR 46.22%
PRI 4.6 años

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		S/. 46,845.96	S/. 51,530.56	S/. 54,107.09	S/. 56,812.44	S/. 59,653.06	S/. 62,635.72	S/. 65,767.50	S/. 69,055.88	S/. 72,508.67	S/. 76,134.10
Egresos		S/. 29,844.02	S/. 32,069.53	S/. 33,100.84	S/. 34,174.66	S/. 35,293.00	S/. 36,457.94	S/. 37,671.67	S/. 38,936.49	S/. 40,254.82	S/. 41,629.17

VAN Ingresos S/. 239,246.60
 VAN Egresos S/. 143,263.95

B/C 1.7

Tabla 55 Indicadores Financieros

	VAN	TIR	B/C
S/.	52,021.50	46.22%	1.7

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia, se obtiene una ganancia al día de hoy de S/.52,021.50 una tasa interna de retorno de 46.22% y un beneficio costo de S/. 1.70, es decir por cada sol invertido, se obtienen S/. 0.70 soles de ganancia.

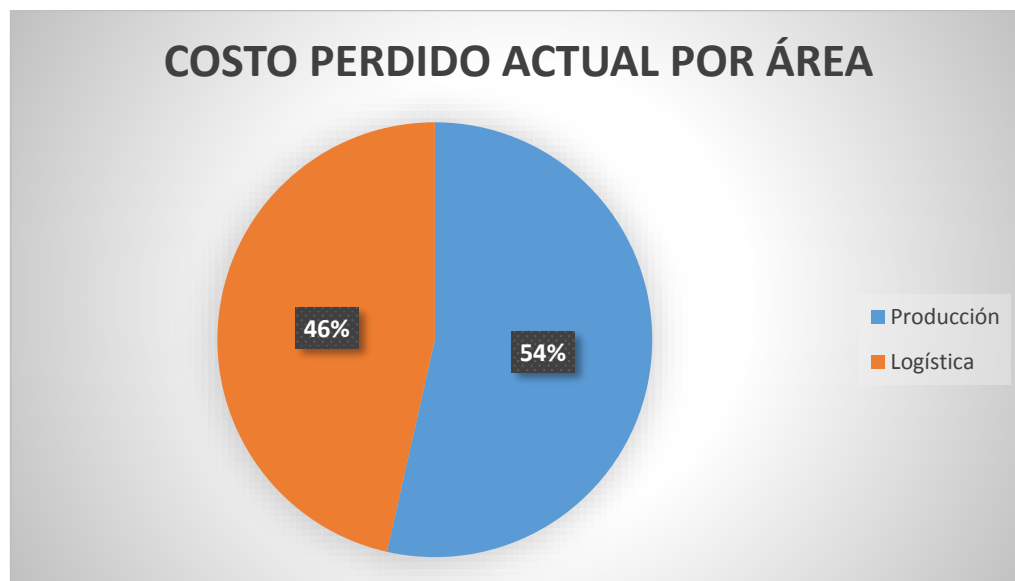
CAPÍTULO 6: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1. Resultados

Se puede concluir que las 2 áreas involucradas en la Propuesta de Mejora Logística y Producción, tienen un costo perdido actual que se detalla en la Tabla 56. En el mismo se encuentra el valor mejorado y el ahorro que implica la inversión que fue realizada en las áreas respectivas.

Asimismo, en el Gráfico N° 10 se muestra este mismo detalle en forma porcentual.

Gráfico 10 Costo perdido actual por Área



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 56 Resumen de Valor actual, Valor mejorado y Ahorro de propuesta de mejora de procesos en las áreas de Producción y Logística

ÁREA	VALOR ACTUAL	VALOR MEJORADO	AHORRO
Producción	S/. 45,619.00	S/. 21,274.79	S/. 24,344.21
Logística	S/. 39,590.00	S/. 17,088.25	S/. 22,501.75
Total	S/. 85,209.00	S/. 38,363.04	S/. 46,845.96

Fuente: Elaboración Propia

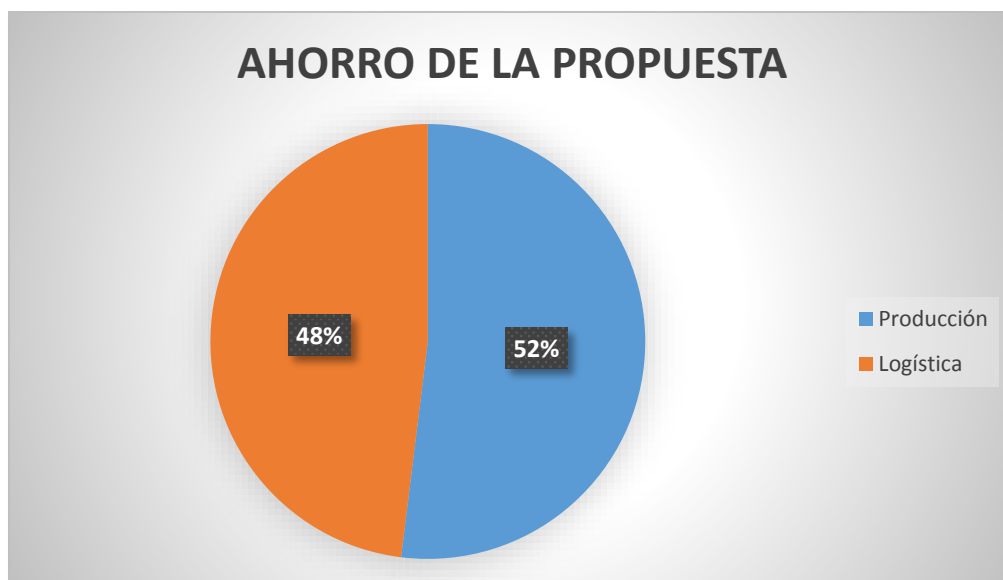
Además, se adjunta en la Tabla 57 donde se muestra la participación porcentual del ahorro de la propuesta por área. En el área de Producción se tiene un ahorro del 53.54% y en el área de Logística de 46.46%.

Tabla 57 Participación porcentual de valor actual, valor mejorado y ahorro de propuesta de mejora de procesos del área de producción y logística

ÁREA	VALOR ACTUAL	VALOR MEJORADO	AHORRO
Producción	53.54%	55.46%	51.97%
Logística	46.46%	44.54%	48.03%
Total	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración Propia

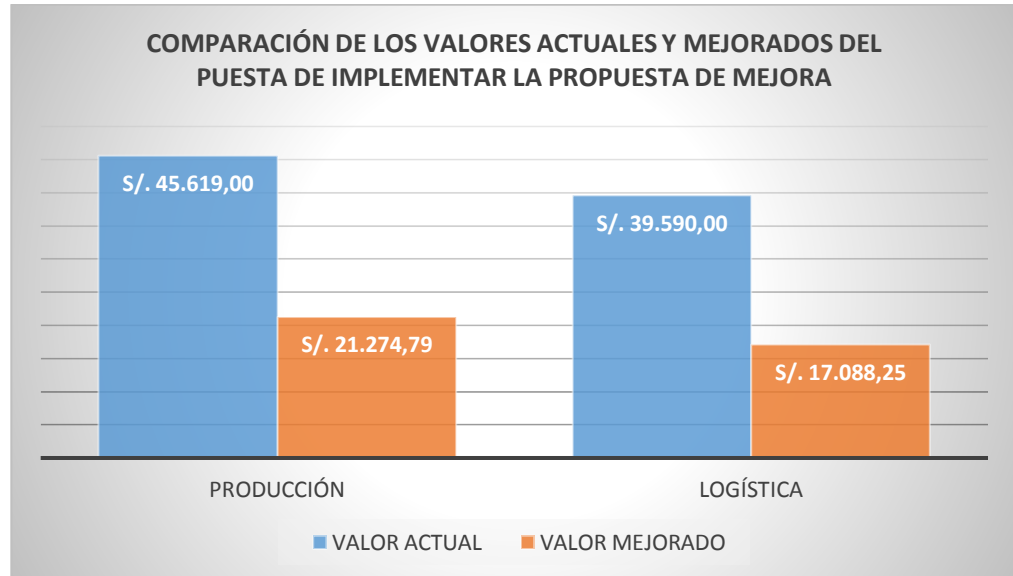
Gráfico 11 Ahorro de la propuesta de mejora de proceso del área de producción y logística



Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se presenta un gráfico comparativo de valores actuales y mejorados, después de desarrollar la propuesta de mejora en cada área.

Gráfico 12 Comparativo de Costos



Fuente: Elaboración Propia.

Claramente se ve que hay una disminución de costos operativos perdidos y el cual nos permite afirmar que el desarrollar la propuesta de mejora mediante herramienta de ingeniería industrial, disminuye los costos de la empresa Camposol S.A.

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

- Se realizó la propuesta de mejora de procesos en las áreas de producción y logística para la empresa Camposol S.A., dada la problemática existente focalizado en la reducción de costos.
- Son 9 las causas raíz que están ocasionando sobrecostos en la empresa a la que hace referencia este trabajo aplicativo. Cuatro de ellas se encuentran en el área de Producción y cinco en el área de logística.
- Los sobrecostos que están generando estas causas raíces son de S/. 45,619.00 en el área de Producción y S/. 39,590.00 en el área Logística de forma mensual.
- El desarrollo de la propuesta de mejora en la gestión de procesos de producción y logística en la línea de esparrago fresco se hizo basándose en la situación actual y en las metas y objetivos específicos de Camposol S.A. los cuales tienen tendencia a mejorar a largo plazo.
- Para lograr el desarrollo de esta propuesta se requirió de una inversión ascendente de S/. 43,961.16 soles en materiales tangibles, recursos y herramientas. El costo perdido proyectado luego de desarrollar esta propuesta, es de S/. 38,363.04 y se distribuye de la siguiente manera: En Producción S/. 21,274.79 y en Logística S/. 17,088.25.
- Se estimó que el beneficio de esta propuesta es de S/. 46,845.96 soles. En Producción de S/. 24,344.21 y en Logística de S/. 22,501.76.
- Se evaluó el desarrollo de la propuesta a través del VAN, TIR y B/C, obteniéndose valores de S/. 52,021.50, 46.22% y S/. 1.70 para cada indicador respectivamente. Lo cual concluye que esta propuesta es rentable para Camposol S.A.

7.2. Recomendaciones

- Se recomienda realizar las inversiones respectivas en cada una de las áreas de este trabajo aplicativo: Producción y Logística para lograr los resultados esperados.
- En el área de Producción se recomienda prioritariamente desarrollar el Sistema de Gestión de Procesos para lograr mayor orden y productividad en el desarrollo de las actividades y la mejora de la gestión respectiva.
- Se recomienda realizar el desarrollo del programa de capacitaciones, en las áreas requeridas.
- Se recomienda establecer de manera obligatoria reuniones del personal de producción y logística, para discutir los principales problemas, pendientes y estrategias o acciones a tomar durante las actividades.
- Se recomienda utilizar los formatos implementados y controlar la producción de forma progresiva y responsable para lograr las metas establecidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIBLIOGRAFÍA

- Aburto, M. (1998). *Administración por Calidad*. México D.F.: Editorial CECSA.
- Augurto, C. (2014). *Sistema de Gestión de Calidad del Área de Recursos Humanos de la Empresa Aden*. Piura: Universidad de Piura.
- Bain, D. (1987). *Productividad*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Barnes, R. (1979). *Estudio de movimientos y tiempos*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Cárdenas, C., & Efrén, D. (2016). *Diseño de un sistema integrado de gestión basado en las normas ISO 9001:2015 e ISO 27001:2013 para la empresa La Casa del Ingeniero LCI*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Céspedes, A. (2014). *Propuesta de Mejora de Procesos para la Implantación de un Sistema de Gestión de la Calidad en una Empresa de Venta de Equipos de Medio Ambiente*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Chávez, M. (2000). *Creando un ambiente de Calidad con las 9 S*. México D.F.: Editorial Lindsay.
- Claver, E., Molina, J., & Tarín, E. (2011). *Gestión de la Calidad y Gestión Medioambiental* (Tercera ed.). Madrid.
- García, C., & Espinel, J. (2016). *Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad Basado en los Requisitos de la NTC ISO 9001:2015 para el Proyecto Curricular de Administración Ambiental de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas don Fines de Acreditación*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas .
- Gestión. (8 de Diciembre de 2016). *Sepa cómo se ubicará los productos de agro exportación del Perú en el año 2023*. *Gestión*.
- Gutiérrez, J. (2004). *Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad según la norma ISO 9001 en tres experiencias educativas*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Harrington, H. (1998). *Como incrementar la calidad productividad en su Empresa*. México D.F.: McGraw - Hill.
- Harrison, M., Kenneth, S., & Blanton, G. (2005). *Métodos de Control de Calidad*. México D.F: Editorial CECSA.
- ISO 9001: 2015. (2015). *Norma Internacional - Sistema de Gestión de la Calidad*. Suiza.

- Krajewski, L. (2000). *Administración de operaciones: estrategia y análisis*. México D.F.: Editorial Pearson Educación.
- Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). *Administración de operaciones: procesos y cadenas de valor*. México D.F.: Editorial Pearson Educación.
- Machuca, J. (1995). *Dirección de Operaciones. Aspectos Tácticos y Operativos en la producción y los servicios*. Madrid: Mc Graw Hill.
- Meyers, E. (1998). *Estudio de Tiempos y Movimientos para la manufactura agil*. Editorial Prentice Hall.
- Niebel, B. (1990). *Métodos, tiempos y Movimientos*. México D.F.: Editorial Alfaomega.
- Prisma, C. (2014). *ISO 9001 para Latinoamérica*. Prisma Consultorías.
- Sepulveda, O., & Villegas, D. (2014). *Documentación del Sistema de Gestión de Calidad, Bajo los Requerimientos Establecidos En La Norma ISO 9001:2015 En La Empresa Lumicentro*. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Telefónica. (7 de Julio de 2016). **EMPRESAS AGROINDUSTRIALES AHORRARÁN HASTA 15% EN PROCESO DE PRODUCCIÓN CON TECNOLOGÍA SMART AGRO**. Lima, Lima, Perú: Telefónica.
- UAM. (1999). *Dirección y Administración de la Producción de las Operaciones*. UAM.

ANEXOS

Anexo N°01:

Cumplimiento de Meta de Productividad -Año 2016

Año 2016 Mes	Cumplimiento Meta Productividad
Enero	70%
Febrero	65%
Marzo	80%
Abril	78%
Mayo	74%
Junio	82%
Julio	71%
Agosto	70%
Setiembre	85%
Octubre	78%
Noviembre	73%
Diciembre	70%

Fuente: Reporte de Producción.

Anexo N°02:

Cumplimiento Programa de Capacitación Producción

Año 2016 Mes	Cumplimiento Programa de Capacitación
Enero	20%
Febrero	35%
Marzo	30%
Abril	45%
Mayo	28%
Junio	37%
Julio	48%
Agosto	57%
Setiembre	28%
Octubre	36%
Noviembre	48%
Diciembre	54%

Fuente: Reporte de Recursos Humanos.

Anexo N°03:

Cumplimiento Programa de Capacitación Logística

Año 2016 Mes	Cumplimiento Programa de Capacitación
Enero	38%
Febrero	44%
Marzo	49%
Abril	56%
Mayo	49%
Junio	45%
Julio	59%
Agosto	39%
Setiembre	58%
Octubre	60%
Noviembre	45%
Diciembre	48%

Fuente: Reporte de Recursos Humanos.

Anexo N°04:

Falta de Materiales requeridos - Producción

Año 2016 Mes	% Falta de Materiales Requeridos
Enero	17%
Febrero	15%
Marzo	18%
Abril	23%
Mayo	11%
Junio	10%
Julio	16%
Agosto	7%
Setiembre	5%
Octubre	2%
Noviembre	15%
Diciembre	7%

Fuente: Reporte de Producción.

Anexo N°05:

Incumplimiento de Proveedores

Año 2016 Mes	Incumplimiento de Proveedores
Enero	8%
Febrero	2%
Marzo	5%
Abril	7%
Mayo	4%
Junio	6%
Julio	5%
Agosto	7%
Setiembre	8%
Octubre	3%
Noviembre	5%
Diciembre	7%

Fuente: Reporte de Logística.

Anexo N° 06

Producción por Mes -2016

Mes	Cantidad (cajas)
Enero	15000.00
Febrero	15200.00
Marzo	15320.00
Abril	18360.00
Mayo	19000.00
Junio	17480.00
Julio	16350.00
Agosto	16278.00
Setiembre	15270.00
Octubre	16370.00
Noviembre	15280.00
Diciembre	16260.00

Costo de producción por caja: 50 soles
Utilidad por caja: 100
Soles

Anexo N° 07

Costo por Falta de Mantenimiento

Mes	Paradas de Máquina	Costo Falta P. Mantenimiento
Enero	2	S/. 600
Febrero	2	S/. 400
Marzo	1	S/. 600
Abril	4	S/. 1,200
Mayo	3	S/. 1,200
Junio	2	S/. 900
Julio	3	S/. 900
Agosto	2	S/. 400
Setiembre	2	S/. 500
Octubre	2	S/. 900
Noviembre	2	S/. 600
Diciembre	3	S/. 750
Total		S/. 8,950

Fuente: Reporte de Producción.

Anexo N° 08

Costo por Falta de Capacitación

Mes	Reprocesos (HH)	Costo Falta Capacitación
Enero	356	S/. 1,485
Febrero	427	S/. 1,781
Marzo	362	S/. 1,510
Abril	359	S/. 1,497
Mayo	473	S/. 1,972
Junio	502	S/. 2,093
Julio	592	S/. 2,469
Agosto	489	S/. 2,039
Setiembre	537	S/. 2,239
Octubre	628	S/. 2,619
Noviembre	530	S/. 2,210
Diciembre	427	S/. 1,781
Total		S/. 23,694

Fuente: Reporte de Producción.

Anexo N° 09

Costo por Falta de Materiales requeridos

Mes	Sin producir a tiempo (cajas)	Costo Falta Materiales req.
Enero	10	S/. 1,000
Febrero	15	S/. 1,500
Marzo	23	S/. 2,300
Abril	16	S/. 1,600
Mayo	18	S/. 1,800
Junio	27	S/. 2,700
Julio	36	S/. 3,600
Agosto	27	S/. 2,700
Setiembre	24	S/. 2,400
Octubre	16	S/. 1,600
Noviembre	18	S/. 1,800
Diciembre	19	S/. 1,900
Total		S/. 24,900

Fuente: Reporte de Producción.

Anexo N° 10

Costo por Método de Trabajo no estandarizado

Mes	Reprocesos (HH)	Costo Método de Trabajo no estandarizado
Enero	395	S/. 1,647
Febrero	496	S/. 2,068
Marzo	384	S/. 1,601
Abril	394	S/. 1,643
Mayo	369	S/. 1,539
Junio	437	S/. 1,822
Julio	492	S/. 2,052
Agosto	394	S/. 1,643
Setiembre	273	S/. 1,138
Octubre	482	S/. 2,010
Noviembre	486	S/. 2,027
Diciembre	485	S/. 2,022
Total		S/. 21,213

Fuente: Reporte de Producción.

Anexo N° 11

Costo por falta de orden y limpieza

Mes	Demoras (HH)	Costo Falta de orden y limpieza
Enero	273	S/. 1,138
Febrero	284	S/. 1,184
Marzo	485	S/. 2,022
Abril	237	S/. 988
Mayo	274	S/. 1,143
Junio	294	S/. 1,226
Julio	264	S/. 1,101
Agosto	253	S/. 1,055
Setiembre	264	S/. 1,101
Octubre	173	S/. 721
Noviembre	162	S/. 676
Diciembre	172	S/. 717
Total		S/. 13,073

Fuente: Reporte de Producción.

Anexo N° 12
Detalle de costos de cada herramienta a implementar

NUMERO DE IMPLEMENTACION	HERRAMIENTA	DESCRIPCION INVERSION	CANTIDAD	COSTOS TOTAL	
Implementación CR N°02	Gestión de Procesos	CONTRATACION			
		PRACTICANTE- BACHILLER ING. INDUSTRIAL PARA SUPERVISION Y SEGUIMIENTO	1	S/. 850.00	
		TOTAL (S/.) MENSUAL		S/. 850.00	
		TOTAL (S/.) ANUAL		S/. 10,200.00	
		COMPRAS			
		NOTEBOOK HP 250 G5 15.6" 4GB DDR3L/1TB	1	S/. 1,973.13	
		IMPRESORA MULTIFUNCIONAL CANON PIXMA G3100	1	S/. 735.00	
		ESCRITORIO DE MELAMINE DE 18 MM MODELO L MED 160 X 100 X55 X 55 CMS	1	S/. 980.00	
		SILLA NEGRA FJA MODELO STAMBUL	1	S/. 59.90	
		SILLA GIRATORIA ROTTERDAM NEGRO	1	S/. 179.00	
COMPRA TOTAL (S/.)				S/. 3,927.03	

NUMERO DE IMPLEMENTACION	HERRAMIENTA	DESCRIPCION INVERSION	CANTIDAD	COSTOS TOTAL
Implementación CR N°01	Sistema de Indicadores	SERVICIO DE CONSULTORIA PARA LA IMPLEMENTACION CONTROL Y SEGUIMIENTO DE INDICADORES BASADAS EN ESTÁNDARES DE ISO 9001:2015 (EMPRESA CONSULTORA M Y D GROUP SAC)	1	S/. 6,260.00
COMPRA TOTAL (S/.)				S/. 6,260.00

NUMERO DE IMPLEMENTACION	HERRAMIENTA	DESCRIPCION INVERSION	CANTIDAD	COSTOS TOTAL
Implementación CR N°04	Implementación de Tablero de Control Indicador OEE de Control Indicador OEE	SERVICIO DE CONSULTORIA PARA LA IMPLEMENTACION , CONTROL Y SEGUIMIENTO DE TABLEROS DE INDICADORES OEE (EMPRESA CONSULTORA M Y D GROUP SAC)	1	S/. 4,500.00
COMPRA TOTAL (S/.)				S/. 4,500.00

NUMERO DE IMPLEMENTACION	HERRAMIENTA	DESARROLLO DE PLAN DE CAPACITACION PARA PERSONAL DE PRODUCCION		
Implementación CR N°03	Programa de Capacitación al personal de produccion	PLANIFICACION DE LAS OPERACIONES	CAPACITACION EXTERNA	S/. 7,550.00
		METODO DE PLANIFICACION DE OPERACIONES		
		PLAN DE AJUSTE DE OPERACIONES		
		MEDICION DE PROCESOS PRODUCTIVOS		
		BALANCE DE LINEA		
		PLAN DE CONTINGENCIA DE PRODUCCION		
		BUENAS PRACTICAS DE MANUFACTURAS (PARA ATACAR LA IMPLEMENTACION DE CR2)		
COMPRA TOTAL (S/.)				S/. 7,550.00

NUMERO DE IMPLEMENTACION	HERRAMIENTA	DESCRIPCION INVERSION	AREAS DIRIGIDAS	COSTOS TOTAL			
Implementación CR N°09	Gestión de Procesos	CAPACITACIONES INTERNAS , EVALUACION Y MONITOREO POR JEFE DE LOGISTICA	ABASTEMIENTO	S/. 2,350.00			
			GESTION DE COMPRAS (ELABORACION OC)		USUARIOS INTERNOS		
		PAGO PROVEEDORES	COMPRADOR				
			TESORERIA				
		RECEPCION E INSPECCION MATERIALES	JEFE DE AREA SOLICITANTE				
			RESPONSABLE ALMACEN				
		CATALOGACION MATERIALES NUEVOS	ALMACENERO				
			USUARIOS INTERNOS				
		DESPACHO DE MATERIALES	CONTROL DE INVENTARIOS				
			SOLICITANTE				
		COMPRAS POR REPOSICION	GERENTE/SUPERINTENDENTE SOLICITANTE				
			USUARIOS INTERNOS				
		TOTAL CAPACITACION INTERNA ANUAL (S/.)				S/. 2,350.00	
		TOTAL CAPACITACION INTERNA MENSUAL (S/.)				S/. 195.83	
INVERSION COMPRA DE MATERIALES / SERVICIO PARA CAPACITACION							
MATERIALES (PAPEL BOND , PROCEDIMIENTOS IMPRESOS , COFFEE BREAK) (S/.)				S/. 1,500.00			

NUMERO DE IMPLEMENTACION	HERRAMIENTA	DESCRIPCION INVERSION	CANTIDAD	COSTOS TOTAL
Implementación CR N°10	Programa de Capacitación	COMPRA DE SERVICIO DE CAPACITACION EXTERNA AL PERSONAL DE LOGISTICA		
		COMPRAS , SUMINISTROS Y PROVEEDORES	1 PERSONA (JEFE DE LOGISTICA)	S/. 6,200.00
		PLANEACION DE LA DEMANDA		
		ALMACENAMIENTO Y CENTROS DE DISTRIBUCION		
		GESTION DE STOCKS		
		TRANSPORTE Y DISTRIBUCION		
		PRODUCCION Y OPERACIONES		
		GESTION DE PROVEEDORES		
TOTAL COMPRA DE SERVICIO (S/)				S/. 6,200.00

NUMERO DE IMPLEMENTACION	HERRAMIENTA	DESCRIPCION INVERSION	CANTIDAD X MES	CANTIDAD X AÑO	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Implementación CR N°07	Metodología 5S	IMPRESIÓN FORMATO DE AUDITORIA INTERNA	0.5 MILLAR	1	S/. 190.00	S/. 190.00
		CARTULINA COLORES	25 UND	25	S/. 0.50	S/. 12.50
		SEÑALIZACIONES VINIL (CONEXIONES ELECTRICAS , SITIOS , SEÑALIZACIONES GENERAL)	71 UND	71	S/. 4.50	S/. 319.50
		CONTENEDOR DE 180 LITROS CUERPO Y TAPA ROJA/AMARILLO/NEGRO/MARRON/BLANCO/AZUL C/RUEDA MARCA DISA	6 UND	6	S/. 345.00	S/. 2,070.00
		TRAPEADOR C/ BALDE	5 UND	5	S/. 25.00	S/. 125.00
		ESCOBA CERDA CUERDAS	5 UND	5	S/. 15.00	S/. 75.00
		RECOGEDORES	5 UND	5	S/. 10.00	S/. 50.00
		INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA	25 UND	25	S/. 15.00	S/. 375.00
		TABLON DE AVANCE DE CADA " S" IMPLEMENTADA	1 UND	1	S/. 450.00	S/. 450.00
		IMPRESIÓN Y ENMARCADO DIAGRAMA DE TRABAJO	1 UND	1	S/. 160.00	S/. 160.00
		CAPACITACION Y EVALUACION A TRABAJADORES EN GENERAL	1 SERVICIO	1	S/. 2,100.00	S/. 2,100.00
		TOTAL (S/.)				

NUMERO DE IMPLEMENTACION	HERRAMIENTA	DESCRIPCION INVERSION	CANTIDAD	COSTOS TOTAL
Implementación CR N°08	MRP	CONTRATACION		
		PRACTICANTE INGENIERIA INDUSTRIAL PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO	1	S/. 850.00
		TOTAL MES (S/)		S/. 850.00
		TOTAL AÑO (S/.)		S/. 10,200.00
		COMPRAS		
		NOTEBOOK HP 250 G5 15.6" 4GB DDR3L/1TB	1	S/. 1,473.13
		IMPRESORA MULTIFUNCIONAL CANON PIXMA G3100	1	S/. 735.00
		ESCRITORIO DE MELA MINE DE 18 MM MODELO L MED 160 X 100 X55 X 55 CMS	1	S/. 980.00
		SILLA NEGRA FIJA MODELO STAMBUL	1	S/. 80.00
		SILLA GIRATORIA ROTTERDAM NEGRO	1	S/. 179.00
		TOTAL (S/.)		

NUMERO DE IMPLEMENTACION	HERRAMIENTA	DESCRIPCION INVERSION	CANTIDAD	COSTOS TOTAL
Implementación CR N°12	Sistema de alerta de control de auditoría	INVERSION (ANUAL)		
		IMPLEMENTACION PROGRAMACION SERVICIO DE AUDITORIA EXTERNA POR AUDITORES ACREDITADOS	1	S/. 4,650.00
		TOTAL (S/.)		

Anexo N° 13

ENCUESTA PARA MEDIR NIVEL DE INFLUENCIA DE LAS CAUSAS RAÍCES

1. ¿Cuál considera usted es la influencia del método de trabajo no estandarizado en los reprocesos existentes?
 - a) Alto
 - b) Medio
 - c) Bajo

2. ¿Cuál considera usted es la influencia de la falta de visualización de indicadores de control en la inadecuada programación de la producción?
 - a) Alto
 - b) Medio
 - c) Bajo

3. ¿Cuál considera usted es la influencia de la falta de gestión del plan de mantenimiento en las paradas de máquinas inesperadas?
 - a) Alto
 - b) Medio
 - c) Bajo

4. ¿Cuál considera usted es la influencia de la falta de capacitación al personal de producción en los reprocesos existentes?
 - a) Alto
 - b) Medio
 - c) Bajo

5. ¿Cuál considera usted es la influencia del método de trabajo empírico en los reprocesos existentes en el área de logística?
 - a) Alto
 - b) Medio

- c) Bajo
6. ¿Cuál considera usted es la influencia de la falta de capacitación al personal de producción en los reprocesos existentes en el área de logística?
- a) Alto
 - b) Medio
 - c) Bajo
7. ¿Cuál considera usted es la influencia de la falta de orden y limpieza en las demoras generadas?
- a) Alto
 - b) Medio
 - c) Bajo
8. ¿Cuál considera usted es la influencia de la falta de procedimiento de atención de requerimiento de materiales en las demoras en la producción?
- a) Alto
 - b) Medio
 - c) Bajo
9. ¿Cuál considera usted es la influencia de la falta de auditoría en el área de logística en los reprocesos generados en dicha área?
- a) Alto
 - b) Medio
 - c) Bajo

Anexo N° 14

Mes	Reproceso		Reprocesos Método de Trabajo no Estandarizado																													Costo Perdido Total				
	HH- Total		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	S/.		
Enero	395		1																				1												S/.	1,647
Febrero	496						1									1																			S/.	2,068
Marzo	384										1															1									S/.	1,601
Abril	394																			1															S/.	1,643
Mayo	369																								1										S/.	1,539
Junio	437				1														1																S/.	1,822
Julio	492																				1								1						S/.	2,052
Agosto	394							1																							1				S/.	1,643
Setiembre	273														1																				S/.	1,138
Octubre	482									1												1													S/.	2,010
Noviembre	486					1																	1												S/.	2,027
Diciembre	485	1															1																		S/.	2,022
																																			S/.	21,213

Anexo N° 15

Mes	Mala Programación HH- Total	Incidencias por falta de visualización de indicadores de control																															Costo Perdido Total		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
Enero	352				1															1													S/.	1,468	
Febrero	384													1													1						S/.	1,601	
Marzo	264															1																	S/.	1,101	
Abril	284		1																											1			S/.	1,184	
Mayo	296	1							1													1											S/.	1,234	
Junio	328										1						1										1						S/.	1,368	
Julio	381																								1								S/.	1,589	
Agosto	267									1										1													S/.	1,113	
Setiembre	318				1																												S/.	1,326	
Octubre	320														1																			S/.	1,334
Noviembre	273																		1															S/.	1,138
Diciembre	319																												1					S/.	1,330
																																		S/.	15,788

Anexo N° 16

Mes	Paradas de máquina		Incidencias por falta de un plan de mantenimiento preventivo																													Costo Perdido Total					
	Nro- Total		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	S/.			
Enero	2				1																														S/.	600	
Febrero	2												1																						S/.	400	
Marzo	1							1																											S/.	600	
Abril	4									1						1				1															S/.	1,200	
Mayo	3				1							1														1									S/.	1,200	
Junio	2													1																					S/.	900	
Julio	3	1									1																								S/.	900	
Agosto	2															1											1								S/.	400	
Setiembre	2																																1		S/.	500	
Octubre	2																										1				1				S/.	900	
Noviembre	2																																		S/.	600	
Diciembre	3							1																										1		S/.	750
																																			S/.	8,950	

Anexo N° 17

Mes	Reprocesos por falta de capacitación al personal de producción																															Costo Perdido Total			
	Reproceso	HH- Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		30	31	
Enero	356				1															1														S/.	1,485
Febrero	427									1																								S/.	1,781
Marzo	362											1																						S/.	1,510
Abril	359																							1										S/.	1,497
Mayo	473										1																							S/.	1,972
Junio	502																											1						S/.	2,093
Julio	592																									1								S/.	2,469
Agosto	489																													1				S/.	2,039
Setiembre	537			1																														S/.	2,239
Octubre	628	1																																S/.	2,619
Noviembre	530									1											1													S/.	2,210
Diciembre	427																												1					S/.	1,781
																																		S/.	23,694

Anexo N° 18

Mes	Reproceso		Reprocesos Método de Trabajo empírico																													Costo Perdido Total				
	HH- Total		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	S/.		
Enero	163						1																												S/.	680
Febrero	183																				1														S/.	763
Marzo	173											1																							S/.	721
Abril	222																												1						S/.	926
Mayo	132															1																			S/.	550
Junio	164																						1												S/.	684
Julio	118																														1				S/.	492
Agosto	185																									1									S/.	771
Setiembre	192										1																								S/.	801
Octubre	116				1																														S/.	484
Noviembre	123															1																			S/.	513
Diciembre	193																					1													S/.	805
																																			S/.	8,190

Anexo N° 19

Mes	Reprocesos por falta de capacitación al personal de logística																															Costo Perdido Total				
	Reproceso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		31			
Enero	162				1																													S/.	676	
Febrero	193												1																					S/.	805	
Marzo	132							1																										S/.	550	
Abril	162																														1			S/.	676	
Mayo	194																							1										S/.	809	
Junio	153											1																						S/.	638	
Julio	188																					1												S/.	784	
Agosto	194																											1						S/.	809	
Setiembre	142			1																														S/.	592	
Octubre	163																				1													S/.	680	
Noviembre	139									1																						1			S/.	580
Diciembre	231																	1																S/.	963	
																																		S/.	8,561	

Anexo N° 20

Mes	Demoras		Incidencias por falta de orden y limpieza																													Costo Perdido Total				
	HH- Total		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	S/.		
Enero	273		1																	1															S/.	1,138
Febrero	284									1																1									S/.	1,184
Marzo	485											1				1																			S/.	2,022
Abril	237																								1										S/.	988
Mayo	274						1																												S/.	1,143
Junio	294																													1					S/.	1,226
Julio	264														1																				S/.	1,101
Agosto	253																	1																	S/.	1,055
Setiembre	264																														1				S/.	1,101
Octubre	173																					1													S/.	721
Noviembre	162			1																															S/.	676
Diciembre	172																														1				S/.	717
																																			S/.	13,073

Anexo N° 21

Mes	Sin producir a tiempo Cajas- Total	Incidencias por Inadecuado Abastecimiento de materiales																														Costo Perdido Total				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	S/.			
Enero	10				1																1														S/.	1,000
Febrero	15													1																					S/.	1,500
Marzo	23										1																								S/.	2,300
Abril	16																				1														S/.	1,600
Mayo	18												1																	1					S/.	1,800
Junio	27						1																												S/.	2,700
Julio	36							1																			1								S/.	3,600
Agosto	27																					1													S/.	2,700
Setiembre	24																1																		S/.	2,400
Octubre	16																												1						S/.	1,600
Noviembre	18																			1															S/.	1,800
Diciembre	19										1																								S/.	1,900
																																			S/.	24,900

Anexo N° 22

Componente 1: ATADO

COMPONENTE 1: Atado																	
SKU1	Batch/Caja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	0,250	35277	39534	40898	41264	40625	40570	38565	42029	39315	40840	41959	41929	45155	44022	41822	41953

Stock Inicial : 0
 Tamaño de lote : LxL SS 1250
 Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		35,277	39,534	40,898	41,264	40,625	40,570	38,565	42,029	39,315	40,840	41,959	41,929	45,155	44,022	41,822	41,953
Entradas Previstas																	
Stock Final	0	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,500	1,500	1,500	1,500
Necesidades Netas		36,527	39,534	40,898	41,264	40,625	40,570	38,565	42,029	39,315	40,840	41,959	41,929	45,405	44,022	41,822	41,953
Pedidos Planeados		36,527	39,534	40,898	41,264	40,625	40,570	38,565	42,029	39,315	40,840	41,959	41,929	45,405	44,022	41,822	41,953
Lanzamiento de ordenes		36,527	39,534	40,898	41,264	40,625	40,570	38,565	42,029	39,315	40,840	41,959	41,929	45,405	44,022	41,822	41,953

Componente 2: CAJA

COMPONENTE 2: Caja																	
SKU1	Unid/Batch	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1,00	28221	31627	32718	33011	32500	32456	30852	33623	31452	32672	33567	33543	36124	35217	33457	33562

Stock Inicial : 5000
 Tamaño de lote : LxL SS 1250
 Lead-time entrega : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		28,221	31,627	32,718	33,011	32,500	32,456	30,852	33,623	31,452	32,672	33,567	33,543	36,124	35,217	33,457	33,562
Entradas Previstas																	
Stock Final	5000	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
Necesidades Netas		24,471	31,627	32,718	33,011	32,500	32,456	30,852	33,623	31,452	32,672	33,567	33,543	36,124	35,217	33,457	33,562
Pedidos Planeados		24,471	31,627	32,718	33,011	32,500	32,456	30,852	33,623	31,452	32,672	33,567	33,543	36,124	35,217	33,457	33,562
Lanzamiento de ordenes		24,471	31,627	32,718	33,011	32,500	32,456	30,852	33,623	31,452	32,672	33,567	33,543	36,124	35,217	33,457	33,562

Material 1: Liga

¿Quién lo requiere?	und/batch	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Comp1	20	730,540	790,680	817,960	825,280	812,500	811,400	771,300	840,580	786,300	816,800	839,180	838,580	908,100	880,440	836,440	839,060
Total		730,540	790,680	817,960	825,280	812,500	811,400	771,300	840,580	786,300	816,800	839,180	838,580	908,100	880,440	836,440	839,060

Stock Inicial : 10000
 Tamaño de lote : LxL SS 2500
 Lead-time entrega : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		730,540	790,680	817,960	825,280	812,500	811,400	771,300	840,580	786,300	816,800	839,180	838,580	908,100	880,440	836,440	839,060
Entradas Previstas																	
Stock Final	10000	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Necesidades Netas		723,040	790,680	817,960	825,280	812,500	811,400	771,300	840,580	786,300	816,800	839,180	838,580	908,100	880,440	836,440	839,060
Pedidos Planeados		723,040	790,680	817,960	825,280	812,500	811,400	771,300	840,580	786,300	816,800	839,180	838,580	908,100	880,440	836,440	839,060
Lanzamiento de ordenes		723,040	790,680	817,960	825,280	812,500	811,400	771,300	840,580	786,300	816,800	839,180	838,580	908,100	880,440	836,440	839,060

Material 2: Etiquetas

¿Quién lo requiere?	und/batch	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Comp1	10	365,270	395,340	408,980	412,640	406,250	405,700	385,650	420,290	393,150	408,400	419,590	419,290	454,050	440,220	418,220	419,530
Total		365,270	395,340	408,980	412,640	406,250	405,700	385,650	420,290	393,150	408,400	419,590	419,290	454,050	440,220	418,220	419,530

Stock Inicial : 8000
 Tamaño de lote : LxL SS 2000
 Lead-time entrega : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		365,270	395,340	408,980	412,640	406,250	405,700	385,650	420,290	393,150	408,400	419,590	419,290	454,050	440,220	418,220	419,530
Entradas Previstas																	
Stock Final	8000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Necesidades Netas		359,270	395,340	408,980	412,640	406,250	405,700	385,650	420,290	393,150	408,400	419,590	419,290	454,050	440,220	418,220	419,530
Pedidos Planeados		359,270	395,340	408,980	412,640	406,250	405,700	385,650	420,290	393,150	408,400	419,590	419,290	454,050	440,220	418,220	419,530
Lanzamiento de ordenes	359,270	395,340	408,980	412,640	406,250	405,700	385,650	420,290	393,150	408,400	419,590	419,290	454,050	440,220	418,220	419,530	-

Material 3: Bolsa

¿Quién lo requiere?	und/batch	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Comp1	10.00	365,270	395,340	408,980	412,640	406,250	405,700	385,650	420,290	393,150	408,400	419,590	419,290	454,050	440,220	418,220	419,530
Total		365,270	395,340	408,980	412,640	406,250	405,700	385,650	420,290	393,150	408,400	419,590	419,290	454,050	440,220	418,220	419,530

Stock Inicial : 10000
 Tamaño de lote : LxL SS 2500
 Lead-time entrega : 1

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		365,270	395,340	408,980	412,640	406,250	405,700	385,650	420,290	393,150	408,400	419,590	419,290	454,050	440,220	418,220	419,530
Entradas Previstas																	
Stock Final	10000	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Necesidades Netas		357,770	395,340	408,980	412,640	406,250	405,700	385,650	420,290	393,150	408,400	419,590	419,290	454,050	440,220	418,220	419,530
Pedidos Planeados		357,770	395,340	408,980	412,640	406,250	405,700	385,650	420,290	393,150	408,400	419,590	419,290	454,050	440,220	418,220	419,530
Lanzamiento de ordenes		357,770	395,340	408,980	412,640	406,250	405,700	385,650	420,290	393,150	408,400	419,590	419,290	454,050	440,220	418,220	419,530

Material 4: Espárrago

¿Quién lo requiere?	Kg/batch	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Comp1	0.50	18,264	19,767	20,449	20,632	20,313	20,285	19,283	21,015	19,658	20,420	20,980	20,965	22,703	22,011	20,911	20,977
Total		18,264	19,767	20,449	20,632	20,313	20,285	19,283	21,015	19,658	20,420	20,980	20,965	22,703	22,011	20,911	20,977

Stock Inicial : 5000
 Tamaño de lote : LxL SS 1250
 Lead-time entrega : -

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Período	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		18,264	19,767	20,449	20,632	20,313	20,285	19,283	21,015	19,658	20,420	20,980	20,965	22,703	22,011	20,911	20,977
Entradas Previstas																	
Stock Final	5000	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250	1,250
Necesidades Netas		14,514	19,767	20,449	20,632	20,313	20,285	19,283	21,015	19,658	20,420	20,980	20,965	22,703	22,011	20,911	20,977
Pedidos Planeados		14,514	19,767	20,449	20,632	20,313	20,285	19,283	21,015	19,658	20,420	20,980	20,965	22,703	22,011	20,911	20,977
Lanzamiento de ordenes		14,514	19,767	20,449	20,632	20,313	20,285	19,283	21,015	19,658	20,420	20,980	20,965	22,703	22,011	20,911	20,977

Anexo N° 23

Mes	Reprocesos por falta de auditorías en el área de logística																															Costo Perdido	Total	
	Reproceso	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			31
Enero	182						1																										S/.	759
Febrero	163											1																					S/.	680
Marzo	218																					1											S/.	909
Abril	213			1																													S/.	888
Mayo	253									1																							S/.	1,055
Junio	195																				1												S/.	813
Julio	168													1																			S/.	701
Agosto	283																								1								S/.	1,180
Setiembre	194						1																										S/.	809
Octubre	173																												1				S/.	721
Noviembre	157															1																	S/.	655
Diciembre	128																			1													S/.	534
																																	S/.	9,704

Anexo N° 24:

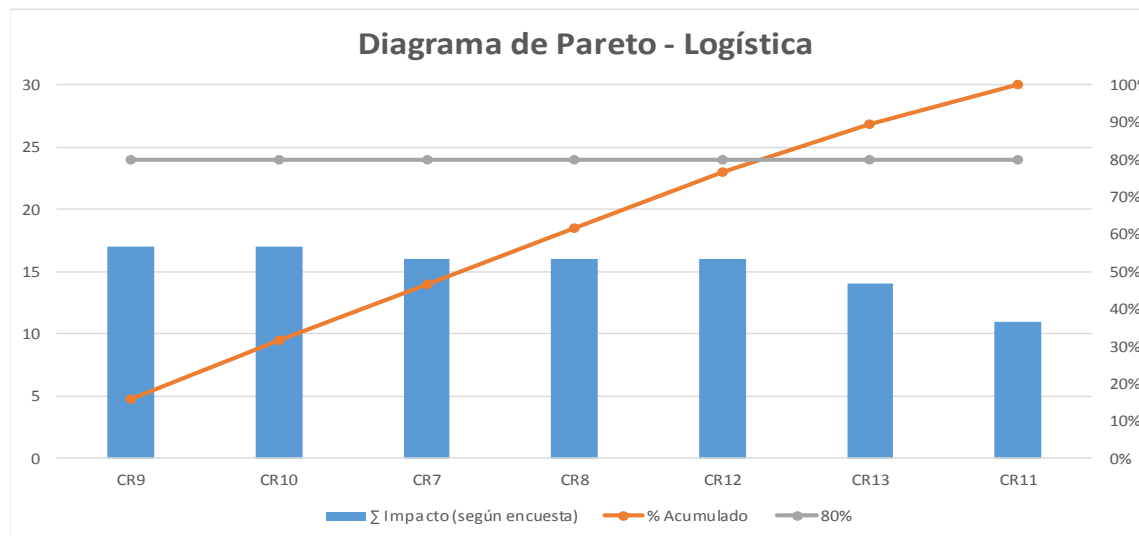
Pareto área de Logística

EMPRESA: CAMPOSOL S.A.

ÁREAS: Logística

PROBLEMA: ALTOS COSTOS PROCESOS DE LOGÍSTICA

ITEM	CAUSA	Σ Impacto (según encuesta)	% Impacto	% Acumulado	80-20
CR9	Método de trabajo empírico.	17	16%	16%	80%
CR10	Falta de capacitación al personal de logística.	17	16%	32%	80%
CR7	Falta de orden y limpieza.	16	15%	47%	80%
CR8	No se cuenta con un adecuado abastecimiento de materiales.	16	15%	62%	80%
CR12	Falta de auditorías en el área de logística	16	15%	77%	80%
CR13	Falta de homologación de proveedores	14	13%	90%	80%
CR11	Falta de un plan de mantenimiento preventivo	11	10%	100%	80%
TOTAL		107			



Anexo N° 25:

Pareto área de Producción

EMPRESA: CAMPOSOL S.A.

ÁREAS: Producción

PROBLEMA: ALTOS COSTOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

ITEM	CAUSA	Σ Impacto (según encuesta)	% Impacto	% Acumulado	80-20
CR2	Método de trabajo no estandarizado	18	19%	19%	80%
CR1	Falta de visualización de indicadores de control	17	18%	36%	80%
CR4	Falta de gestión de plan de mantenimiento preventivo.	17	18%	54%	80%
CR3	Falta de capacitación a personal de producción	16	16%	70%	80%
CR5	Falta de orden y limpieza.	15	15%	86%	80%
CR6	Falta de materiales requeridos	14	14%	100%	80%
TOTAL		97			

