



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

TESIS

**PLAN DE MEJORA EN EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA COMOLSA
S.A.C. PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD, USANDO
HERRAMIENTAS DE LEAN
MANUFACTURING - LAMBAYEQUE 2015**

**Para optar el título Profesional en Ingeniería
Industrial**

Autor:

**BACH. CARPIO CORONADO, CHRISTIAN
GABRIEL**

Pimentel, 07 de Noviembre del 2016

**Plan de Mejora en el área de Producción de la Empresa Comolsa S.A.C.
para incrementar la productividad, usando Herramientas de Lean
Manufacturing - Lambayeque 2015**

Aprobación de la tesis

Mg. Vizconde Meléndez, Pedro
Martín

Asesor Especialista

Mg. Vizconde Meléndez, Pedro
Martín

Asesor metodólogo

Mg. Vargas Sagástegui Joel David
Presidente del Jurado de Tesis

MSc Bustamante Sigueñas, Danny
Adolfo

**Secretario del Jurado de
Tesis**

Mg. Vizconde Meléndez, Pedro
Martín

Vocal del Jurado de Tesis

DEDICATORIA

A mis padres por haberme ayudado con su esfuerzo desinteresado para que mi persona culmine mis estudios y a Dios por sus bendiciones.

CARPIO CORONADO Christian Gabriel

AGRADECIMIENTO

A los miembros del Jurado: Mg. Joel Vargas Sagaestegui, y Mg Bustamante Sigueñas Danny por sus valiosos aportes, sugerencias y disponibilidad en la elaboración y desarrollo del presente estudio.

A mi Asesor, Mg Pedro Vizconde Meléndez, quien ha aportado de gran manera con sus constantes consejos y recomendaciones lo cual ha servido para que ésta investigación sea desarrollado de la mejor manera.

El Autor.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1 Situación Problemática:	2
1.1.1 Nivel Internacional:	2
1.1.2 Nivel Nacional:	3
1.1.3 Nivel Local:	4
1.2 Formulación del Problema:	5
1.2.1 Delimitación de la Investigación:	5
1.2.2 Justificación e Importancia:	5
1.3 Objetivos:	7
1.3.1 Objetivo General:	7
1.3.2 Objetivo Específicos:	7
1.3.3 Limitaciones de la Investigación:	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1 Antecedentes de la Investigación:	9
2.2 Base Teórico-Científicas:	12

2.2.1	La productividad:	12
2.2.2	Definición del Lean Manufacturing:	18
2.2.3	Beneficios del Lean Manufacturing:	19
2.2.4	Principios del Lean Manufacturing:	20
2.2.5	Herramientas del Lean Manufacturing:	21
2.2.6	Los desperdicios del Lean Manufacturing (MUDA):	28
2.3	Definición de Términos:	31
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO		32
3.1	Tipo y Diseño de Investigación:	32
3.1.1	Tipo de Investigación:	32
3.1.2	Diseño de Investigación:	32
3.2	Población y Muestra:	32
3.2.1	Población:.....	32
3.2.2	Muestra:	32
3.3	Hipótesis:	32
3.4	Variables:.....	33
3.4.1	Variable dependiente:	33
3.4.2	Variable Independiente:	33
3.5	Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos:	35
3.5.1	Métodos:	35
3.5.2	Técnicas:.....	36
3.5.3	Instrumentos:.....	37
3.6	Procedimiento para la Recolección de Datos:	38

3.7	Plan de Análisis Estadístico de Datos:.....	40
3.8	Criterios Éticos:.....	40
3.9	Criterios de Rigor Científico:	41
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS ..		42
4.1	Variable Dependiente:.....	42
4.1.1	Diagnóstico de la Situación Actual de la Empresa:	42
4.1.1.1	Situación Actual de la Problemática de la Empresa:.....	42
4.1.1.2	Diagrama de Causa – Efecto:.....	44
4.1.1.3	Diagnóstico del Proceso Productivo:.....	45
4.1.1.4	Información General de la Empresa:	49
4.1.2	Productividad: Factor Máquina	54
4.1.3	Productividad: Factor Materiales	55
4.1.4	Productividad: Factor Humano	64
4.2	Variable Independiente:	66
4.2.1	Resultados en tablas y Figuras:	66
4.2.1.1	Herramienta 5s:	66
4.2.1.2	Herramienta VSM:.....	82
4.2.1.3	Desperdicios del Lean Manufacturing	88
4.3	Discusión de Resultados:	114
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN.....		118
5.1	Propuesta de Implementación de las Herramientas del Lean Manufacturing :	118
5.1.1	Aplicación de la Herramienta 5s:.....	118

5.1.3	Aplicación de la Herramienta de Cadena de Valor:.....	148
5.2.3	Evaluación de Factibilidad:.....	151
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		154
6.1	Conclusiones:	154
6.2	Recomendaciones:	156
6.3	Referencias:.....	157
6.4	Anexos:.....	161
6.4.1	Formato N° 1: Identificación de Requerimientos de Recursos	161
6.4.2	Formato N° 2: Formato de Control de Inventario de Producto en Proceso:.....	162
6.4.3	Formato N° 3: Formato de Clasificación de Mudras Según Proceso/ Área:.....	163
6.4.4	Formato N° 4: Registro de Horas Hombre:	164
6.4.5	Formato N° 5: Diagnóstico de Herramienta 5s:.....	165
6.4.6	Formato N° 6: Guía de Observación:	166
6.4.7	Formato N° 7: Entrevista.....	167
6.4.8	Registro Fotográfico sobre Investigación de Mermas:	168
6.4.9	Identificación de Maquinaria en Proceso:	175
6.4.10	Entrevista dirigida al gerente y empleados del área de producción de la empresa Comolsa S.a.c.	178

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N°1: Fórmulas de la Productividad:	18
Tabla N°2: Factor Máquina:	55
Tabla N°3: Leyenda de Datos:	55
Tabla N°4: Cálculo de la Merma Promedio:	56
Tabla N°5: Cantidades de Ventas:	57
Tabla N°6: Cantidad de Arroz Cáscara 2015.....	58
Tabla N°7: Cantidad de Arroz Cáscara 2013 – 2014.....	60
Tabla N°8: Índice Estacionario.....	61
Tabla N°9: Meses Pronosticados	62
Tabla N°10: Productividad Factor Materiales.....	63
Tabla N°11: Factor Humano.....	64
Tabla N°12: Productividad Factor Humano.....	65
Tabla N°13: Productividad Und Producidas/ HH.....	65
Tabla N°14: Cálculo horas por turno laboral.....	66
Tabla N°15: Matriz de tabulación de la guía de Observación.....	67
Tabla N°16: Tarjetas Rojas Colocados.	72
Tabla N°17: Disposición final Tarjetas Rojas.....	73
Tabla N°18: Resumen de Movimientos	75

Tabla N°19: Nueva Ubicación de Herramientas Identificados.....	75
Tabla N°20: Punto de Limpieza Maquinaria.....	76
Tabla N°21: Punto de Limpieza espacios.....	77
Tabla N°22: Lista de Chequeo – Organización	78
Tabla N°23: Lista de Chequeo – Stocks.....	79
Tabla N°24: Lista de Chequeo - Herramientas	79
Tabla N°25: Lista de Chequeo - Limpieza	80
Tabla N°26: Tabla de Ponderaciones.....	80
Tabla N°27: Matriz de tabulación del cuestionario.....	88
Tabla N°28: Identificación de las Mudos en el Área de producción.....	101
Tabla N°29: Identificación de los problemas en proceso.....	105
Tabla N°30: Clasificación de las Problemas	106
Tabla N°31:Matriz de consistencia- Proceso.....	109
Tabla N°32: Matriz de consistencia – Tecnología.....	110
Tabla N°33: Matriz de consistencia – Cultura.....	111
Tabla N°34: Agrupación de Datos.....	112
Tabla N°35: Resultados Desperdicios	112
Tabla N°36: Indicador Tiempo de Proceso	114
Tabla N°37: Modelo de llenado Herramientas Identificadas.....	126

Tabla N°38: Modelo de Llenado Herramientas Dispo. Final.	127
Tabla N°39: Modelo de Formato de Lista puntos a observar	135
Tabla N°40: Lista de Chequeo de 5 puntos para Organización	139
Tabla N°41: Lista de Chequeo de 5 puntos para Stocks	140
Tabla N°42: Lista de Chequeo de 5 puntos para Herramientas	140
Tabla N°43: Lista de Chequeo de 5 puntos para Limpieza	141
Tabla N°44: Herramientas Promoción 5s	143
Tabla N°45: Propuesta Cronograma de Actividades con Aplicación	146
Tabla N°46: Propuestas Cronograma con respecto al Orden.....	147
Tabla N°47: Indicadores de Tiempo Empleando las 5s	150
Tabla N°48: Elementos Tarjetas Rojas en las 5S.....	151
Tabla N°49: Elementos de Indicadores y Puntos en el Sistema.....	151
Tabla N°50: Capacitación al Personal en las Herramientas 5s.....	152
Tabla N°51: Elementos de Limpieza en el Sistema de 5s.....	152
Tabla N°52 Evaluación Costo / Inversión.....	153
Tabla N°53 Evaluación Beneficio / Costo.....	153

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N°1:Modelo Mapeo de Cadena de Valor.....	28
Figura N°2: Diagrama de Causa – Efecto	44
Figura N°3: Proceso de Elaboración de Arroz	53
Figura N°4: Ventas 2015	59
Figura N°5: Ventas 2013 - 2014	60
Figura N°6: Desorden en Oficina y Mala Ubicación	68
Figura N°7: Mala Ubicación de la Balanza	68
Figura N°8: Mala Ubicación PC	69
Figura N°9: Falta de Adecuada Señalización	69
Figura N°10: Desorden de Almacenamiento de Sacos	70
Figura N°11: Merma y Desorden.....	70
Figura N°12: Material Innecesario en Campo	71
Figura N°13: Zona de tarjetas Rojas	74
Figura N°14: Elemento para tarjeta roja	74
Figura N°15: Organigrama 5s	81
Figura N°16: VSM Actual	87
Figura N°17: ¿Clasifican con frecuencia las Herramientas?	89
Figura N°18: ¿Con la Clasificación se soluciona el problema?	90

Figura N°19: ¿Con la identificación se soluciona el problema?.....	91
Figura N°20: ¿Establecen Normas de Eliminación de documentos?.....	92
Figura N°21: ¿ Establecen procedimientos para eliminar residuos?	93
Figura N°22: ¿Encuentra sus documentos en menos de un minuto?.....	94
Figura N°23:¿En las áreas de trabajo existe orden?	95
Figura N°24¿Existe orden y limpieza en los almacenes?	96
Figura N°25 ¿Mantienes limpieza en tu zona de trabajo?	97
Figura N°26¿Asignan tiempos para realizar limpieza?	98
Figura N°27¿La empresa ha tomado medidas sobre la limpieza?	99
Figura N°28¿Si la empresa establecería normas, se cumpliría?.....	100
Figura N°29 Proceso de Aprendizaje Bi direccional	121
Figura N°30 Propuesta de Formato de Tarjeta Roja	124
Figura N°31 Vista Superior del área de Producción	129
Figura N°32 Estantería del área de Producción	130
Figura N°33 Buzón de Sugerencias	132
Figura N°34 Formato de Tarjeta de Mantenimiento	134
Figura N°35 Propuesta de Modelo de Registro de Charlas	138
Figura N°36 Póster 5s	145

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo Diseñar un Plan de Mejora en el Área de Producción para mejorar la productividad dentro de la Empresa ubicada en el Departamento de Lambayeque.

Se realizó un análisis de la problemática actual en el contexto mundial, Nacional y finalmente el ámbito Local, referido a la situación que atraviesan las empresas Molineras, donde permitió establecer adecuadamente los objetivos y la toma de conciencia para la solución del problema.

Posteriormente se realizó una recopilación de toda la información concerniente a la investigación y estudios previos en otras instituciones, éstos considerados como antecedentes de investigación; más adelante se detalla las herramientas metodológicas empleadas, planteando hipótesis general e identificando las variables y su Operacionalización.

En el Capítulo IV (Análisis e Interpretación de los Resultados), los datos fueron evaluados e interpretados de forma cuantitativa toda la información correspondiente a la empresa de estudio como también el tema de su productividad basado en indicadores representados de forma cuantitativa.

En el Capítulo V la propuesta de investigación, se aplicaron las Herramientas del Lean Manufacturing: VSM y 5S's para poder mejorar la productividad dentro de la empresa; finalmente como indicador de aceptabilidad de la propuesta se realizó el análisis de Beneficio/Costo obteniendo: 1.88 por el cual se concluye que es una propuesta rentable para la empresa Comolsa S.A.C.

Palabras Clave: Lean Manufacturing, Productividad, Molineras

ABSTRACT

The research aimed to design a plan for improvement in the area of production to improve productivity within the company is located in the Department of Lambayeque.

An analysis of the current problems in the global, national context and finally the local level, based on the situation facing the milling companies where allowed to properly set goals and awareness for the solution of the problem was made.

Later a compilation of all the information concerning the investigation and previous studies conducted in other institutions, they considered research background; later the detailed methodological tools employed, raising general hypothesis and identifying variables and their operationalization.

In Chapter IV (Analysis and Interpretation of Results), the data were evaluated and interpreted quantitatively all information pertaining to the Company as well as study the issue of productivity based on quantitative indicators represented.

In Chapter V the research proposal, the Lean Manufacturing tools were applied: VSM and 5S to improve productivity within the company; finally as an indicator of acceptability of the proposed analysis benefit / cost it was performed obtaining: 1.88 which concludes that it is a profitable proposition for the company Comolsa SAC

Key Words: Lean Manufacturing, Productivity, Milling

INTRODUCCIÓN

El Lean Manufacturing es la filosofía de trabajo basada en la Producción Esbelta; ésta forma de trabajar tiene el objetivo de mejorar los procesos que involucran el sistema productivo, aumentar la productividad, aprovechar de forma adecuada los recursos entre otros; la elaboración de un plan basado en Herramientas del Lean Manufacturing en la Empresa Molinera Comolsa permite mejorar la productividad con el uso de las Herramientas 5s y VSM , eliminando la problemática de la empresa tal como se detallada en el Capítulo I, sobre lo que son la eliminación los desperdicios y la reducción de tiempos en los procesos.

La metodológica de la investigación se detalla en el Capítulo III sustentado en los conocimientos e investigaciones realizadas mostradas en el Capítulo II, relacionando las variables involucradas con su respectiva Operacionalización.

El Capítulo IV es correspondiente al estudio e interpretación de los datos obtenidos a favor de la resolución del problema, como también la discusión de los resultados con respecto a investigaciones relacionadas con la situación problemática a mejorar.

Por último el desarrollo de la Propuesta de Investigación se desarrolla en el Capítulo V, obteniendo conclusiones y haciendo las recomendaciones necesarias en el Capítulo VI, pudiendo apreciar la aceptabilidad de la investigación basado en el beneficio / costo obtenido además de haber mejorado la productividad en los indicadores previamente establecidos en la investigación.

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Situación Problemática:

1.1.1 Nivel Internacional:

Haciendo referencia a un reportaje periodístico brindándonos como aporte que en el país de Bolivia la situación de las Molineras están pasando por una problemática muy significativa en lo que corresponde en el desarrollo y crecimiento de sus empresas.

Las Molineras están operando a su 40% de Capacidad de Operación, esto se debe a muchos factores que han influenciado en su performance, una de estas aristas es el aumento de los precios, afectando sus costos y presupuestos; la desmotivación por parte del personal que realiza todas las operaciones de la empresa, la carencia de una correcta administración de los recursos empleados, generando muchas veces retrasos en sus operaciones como también la ausencia de productos de calidad.

El Gobierno en respuesta a esta lamentable situación empezó a tomar medidas económicas con respecto a cómo fortalecer la industria de la Molinera, debido de que el País de Bolivia le genera un importante Ingreso Económico. (Mendoza, 2015)

1.1.2 Nivel Nacional:

La Industria Arrocera peruana, donde el pilado es una de sus mayores etapas productivas, en las últimas décadas ha sufrido los efectos de la falta de financiamiento para la renovación y/o adquisición de modernos equipos, entre estos de secado, procesamiento, selección y almacenamiento, así como los efectos de la falta de poder adquisitivo, situación que no ha permitido la modernización en este campo.

El reglamento de calidad e inocuidad alimentaria para los granos de arroz (MINAG, 2005) norma el ingreso de arroz cáscara a los molinos, descuentos por impurezas y humedad, características y rendimientos de arroz pilado, subproductos y comercialización. Este reglamento también establece los límites máximos permisibles de tolerancia en la producción de subproductos.

En el año 1990 existían 335 molinos registrados en todo el Perú, en 1993 esta cifra se había incrementado en 481, lo que representa un crecimiento de aproximadamente 44 por ciento, esta cantidad de molinos se ha incrementado actualmente debido a la informalidad de los molinos de arroz lo cual lleva a la existencia de desorden, falta de limpieza, desorganización e indisciplina en estas empresas molinos de arroz que lleva a una disminución de su capacidad de producción esto también por la falta de programas que establezcan una mejora en la productividad de las empresas molinos de arroz y que puedan ser solventados económicamente por estas empresas. (Riego, 2011)

1.1.3 Nivel Local:

En la actualidad la empresa afronta severas exigencias debido al desarrollo continuo de nuevas tecnologías y de nuevos productos por lo que el consumidor final exige una mejor calidad y al bajo costo, lo cual no solamente depende del proceso productivo sino también de todos los procesos y sistemas que intervienen a lo largo de la Cadena de Valor de la empresa.

La empresa en investigación presenta problemas tales como hacinamiento de materiales innecesarios en el área de producción, desperdicio de tiempo en la búsqueda de material de empaques y de herramientas, largos tiempos de preparación y limpieza de la zona de trabajo como también poco trabajo en equipo. La presencia de estos problemas han sido la causante de atraso de los pedidos e incluso pérdida de ventas por parte de los clientes, donde para recuperar un poco sus ganancias la empresa ha incurrido en horas extras y días de trabajo de hasta tres turnos, lo cual hace que se incurra en una alta cantidad de personal.

Para el planteamiento del problema se realizaron entrevistas y reuniones tanto con el personal de planta como con el Encargado del área de Producción con lo cual se llegó a la conclusión que la causa de los mayores problemas recaen en el área de producción, ya que existe una evidente falta de orden y limpieza en la misma. Asimismo esta problemática es causante a tener una ineficiente productividad del arroz.

1.2 Formulación del Problema:

¿Plan de Mejora en el área de Producción usando Herramientas del Lean Manufacturing permitirá aumentar la Productividad en la Empresa Comolsa S.A.C en el departamento de Lambayeque 2015?

1.2.1 Delimitación de la Investigación:

La presente investigación se desarrolla en el Departamento de Lambayeque, Provincia de Lambayeque en la Empresa Comolsa. S.A.C ubicado en la Carretera Panamericana Norte, trayecto desde la Ciudad de Chiclayo hacia Lambayeque.

La duración del Proyecto tuvo un aproximado de 8 meses, contamos con la participación de algunos colaboradores de la empresa como también su encargado del Área de Producción quién nos brindó información para el desarrollo del estudio.

1.2.2 Justificación e Importancia:

La presente investigación se desarrolla debido a la necesidad de establecer un plan de mejora de producción ante la evidente existencia de desorganización y falta de orden en el área de producción que se ve reflejado en un inadecuado empleo de los recursos de la producción de arroz y de sus subproductos que desarrolla una productividad inadecuada, además la empresa empieza a disminuir su competitividad en el mercado como también la reducción de sus ventas.

La propuesta establece el uso de las Herramientas del Lean Manufacturing como son la Herramienta V.S.M y la Herramienta 5´S que determinarán un mejoramiento continuo en el corto y mediano plazo, además se logrará fomentar una cultura corporativa para mantener el orden y limpieza donde se verificará que los materiales y equipos se encuentren debidamente ordenados y que se esté eliminando todo lo innecesario que impida incrementar la competitividad, siendo éste un elemento fundamental que conlleva a mantener una correcta posición en el mercado cumpliendo con las necesidades de los clientes.

Implementar las herramientas del Lean Manufacturing ayuda a convertir a la empresa en un productor responsable, en donde se conoce lo que el consumidor requiere, en la manera en cómo lo solicita, la hora que es demandado y el precio que será adquirido; las herramientas de lean Manufacturing ayudan a las compañías alcanzar resultados como mejora de la productividad, optimización de los recursos, reducción de los ciclos de producción, reducción de tiempo de entrega e incremento de la satisfacción del consumidor. (Perlinska, Chapados, y Desmond, p 8).

La importancia de la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing permitirá tener un buen nivel en la productividad de la empresa, considerando factores como factor humano, factor máquina y factor recursos; si no se aplicase la propuesta la empresa sufriría pérdidas en grandes cantidades de materia prima, presencia de tiempos muertos en las búsquedas de herramientas

por parte de sus trabajadores provocando horas extra, involucrando más pérdida de rentabilidad para la empresa, mal aprovechamiento de los recursos y el estancamiento del crecimiento en sus ventas. Por ello es relevante su aplicación para poder mejorar la situación actual de la empresa.

1.3 Objetivos:

1.3.1 Objetivo General:

Diseñar una Plan de Mejora en el área de Producción de la Empresa Comolsa. .S.AC para incrementar la Productividad usando herramientas del Lean Manufacturing – Lambayeque 2015

1.3.2 Objetivo Específicos:

- a. Elaborar un Diagnóstico Situacional de La Empresa Comolsa. S.A.C- Lambayeque.
- b. Elegir las Herramientas adecuadas del Lean Manufacturing para su implementación.
- c. Determinar los indicadores de Productividad para medir las mejoras.
- d. Analizar los resultados obtenidos.
- e. Plantear una Propuesta a partir de los resultados obtenidos
- f. Evaluar el Beneficio / Costo de la Propuesta.

1.3.3 Limitaciones de la Investigación:

Esta investigación afrontó las siguientes limitaciones:

- a) La presente Investigación sufrió la limitación de la política de restricción de la información debido que la empresa Comolsa S.A.C es una empresa familiar, por tal motivo los datos obtenidos han sido gracias a la colaboración de Trabajadores y Colaboradores asignados de forma específica por parte de la Empresa.
- b) Esta investigación se desarrolló empleando solamente las Herramientas del Lean Manufacturing: Herramienta V.S.M y Herramienta 5 S.
- c) La investigación se desarrolló en un período aproximado de 8 meses.
- d) Se revisaron sólo registros del Área de producción de arroz y subproductos de los años 2013 y 2014, para hacer una proyección de la Propuesta para los últimos Meses del Año 2015.
- e) Se está considerando en las cantidades de producción el arroz pilado por parte del Grupo ValleNorte.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación:

La investigación de Dhemendra (2012) tuvo como propósito estudiar cómo es aplicado el Lean Manufacturing en la Ciudad Industrial de Madhya Pradesh-India, debido que dicho país cuenta con 150 empresas dedicadas a la Industria Automovilística que aplican en sus procesos Lean Manufacturing y basados en un estudio analítico dentro del Sector Automovilístico consideran Kaizen, Six sigma, Kamban, 5s y TQM como herramientas importantes aplicar.

El presente estudio tuvo los siguientes objetivos:

- a) Identificación de las herramientas que puedan ayudar a eliminar basura.
- b) Descubrir el impacto de la implementación del Lean Manufacturing en la Industria Automovilístico
- c) Creación de medidas efectivas para la Implementación de Lean Manufacturing.

Finalmente se puede concluir de la investigación que los principales impedimentos de la aplicación plenamente identificados han sido: falta interés por parte de Administración, falta de entrenamiento, falta de interés de los trabajadores, dependencia en el sistema de trabajo tradicional, falta de investigación y conflictos departamentales.

La tesis de Espinoza (2012) nos da un aporte significativo al escoger como indicador de optimización de la eficiencia el indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness) que involucra la evaluación de aspectos como Calidad, rendimiento y disponibilidad de Líneas de Envasado.

La presente tesis nos señala que empezó realizando un diagnóstico situacional, y es donde se identifica que las paradas de las máquinas se convierten en el principal problema que afecta la eficiencia de las Líneas de Envasado, por lo que la tesis eligió aplicar Smed, 5s, y Just in Time como Herramientas de Lean Manufacturing necesarias a Ejecutarse; viéndose posteriormente reflejado en una mejora del 20% del OEE y un ahorro de Horas Hombres, una mayor capacidad productiva, mejor tiempo de respuesta y cumplimiento de entregas, mayores ventas, mejor productividad y mejor rentabilidad

Innovando en el Segmento de las Empresas Industriales, El Modelo estudiado en (Betancurth, 2013) nos da el aporte de un modelo basado en la implementación del Enfoque de Gestión de Lean Manufacturing y algunas de sus principales Técnicas. La presente investigación consideró 5S, Smed, TPM, Kaizen y el mapa de Valor futuro como herramientas necesarias en su aplicación

Siguiendo el Aporte en la Industria de los Fideos realizada por José, (2012) tuvo como objetivo de estudio Desarrollar el análisis y la propuesta de mejora del sistema productivo actual de la empresa en estudio a través de la utilización de herramientas de manufactura esbelta que disminuya los costos de operación, eliminación de

actividades que no generan valor y el incremento de la disponibilidad, eficiencia y calidad de la línea seleccionada.

Con la aplicación del método se consiguieron beneficios significativos; se desarrolló una recolección de información para determinar los problemas que establecen en una constante producción de desperdicios según la manufactura esbelta, también se logró el esfuerzo de todos los miembros de la empresa desde los directivos hasta los trabajadores ya que el éxito de la manufactura esbelta está en el compromiso de todos los integrantes de la empresa, todo esto contribuyó a mejorar el ambiente de trabajo ya que con eliminación de actividades innecesarias dentro del proceso productivo generó el cambio de actitud de los empleados de la empresa hacia un lugar de trabajo limpio, ordenado, seguro y agradable para trabajar, se demostró que es fundamental la participación de los trabajadores para el empleo de la manufactura esbelta.

Finalmente en el Segmento de la Metalurgia, (Gilberto, 2013), tuvo como objetivo de investigación mejorar el orden y la limpieza de la Planta mediante la implantación de la Herramienta 5S y la Herramienta V.S.M.

Los resultados obtenidos fue que se logró mejorar el orden y la limpieza de la Planta al implementar la metodología de las 5 S, ya que se creó como regla dejar limpio el lugar de trabajo 15 min antes de terminada la jornada laboral, también se identificaron y describieron tanto los procesos como los desperdicios por medio del mapeo de la cadena de valor y de esta manera se pudo conocer donde radicó el problema y se tomaron las acciones necesarias para corregirlos.

2.2 Base Teórico-Científicas:

2.2.1 La productividad:

Existen diferentes definiciones entorno a este concepto ya que se ha transformado con el tiempo, sin embargo en términos generales; la productividad es un indicador que refleja que tan bien se están usando los recursos de una economía en la producción de bienes y servicios. Una definición común es la relación entre recursos utilizados y productos obtenidos, denota la eficiencia con la cual los recursos humanos, capital, conocimientos, energía, etc.; son usados para producir bienes y servicios en el mercado. (Levitan, 1984).

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos Obtenidos}}{\text{Recursos Utilizados}}$$

Según la Organización Internacional del trabajo, los productos son fabricados como resultados de la integración de cuatro elementos principales: tierra, capital, trabajo y organización. La relación de estos elementos a la producción es una medida de la producción.

Para la EPA (Agencia Europea de Productividad) es el grado más generalizado aplicando que $\text{Productividad} = \text{Producción} = \text{Resultados Logrados} / \text{Insumos Recursos Empleados}$, de esta forma se puede ver la productividad no como una medida de la cantidad que se ha fabricado, sino como una medida de lo bien que se han combinado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos logrados.

2.2.1.1 Importancia

En la actualidad la productividad es una consideración de interés nacional, tanto para los países desarrollados, como para los países que están en desarrollo. A nivel de empresas aquellas que logren un nivel de productividad mayor al del promedio nacional de su industria, tienden a contar con mayores márgenes de utilidad. Y si dicha productividad crece más rápidamente que la de la competencia, los márgenes de utilidad se incrementarían mucho más. En cuanto que aquellas cuyos niveles y tasas de crecimiento de la productividad sean notablemente inferiores a sus promedios industriales, corren graves riesgos en cuanto a su competitividad y por ende, su permanencia en el mercado. (Quesada y Villa, 2007)

En este entorno tan altamente competitivo, las empresas están utilizando una gran variedad de orientaciones para mejorar la productividad, las tres principales son:

a) Tecnología: la cual se enfoca a la adquisición de equipamiento y software especializado.

b) Administrativa: la cual se orienta a definir la misión estratégica más claramente, cambiar la estructura básica, y aplicar las técnicas de administración de operaciones.

c) Conductual: lo cual se enfoca al trabajador, a incrementar su motivación y participación.

2.2.1.2 Indicadores y medidas de la productividad

La productividad ha sido expresada como la relación entre los bienes y servicios obtenidos y los recursos consumidos en el proceso productivo. Para medirla se distinguen dos tipos de índices de productividad. (Bória y García, 2006).

a) Índice de Productividad Total: es la relación que existe entre el nivel de producción y el conjunto de todos los factores que se han utilizado para la producción. En una unidad de medida común, normalmente unidades monetarias.

$$\text{Índice de Productividad Total} = \frac{\text{Outputs}}{\text{Inputs}} = \frac{\text{Bienes y Servicios}}{\text{Mano de Obra+Energía+...}}$$

b) Índice de Productividad Parcial: es la relación que existe entre la producción y uno de los recursos que se han utilizado para producción, valorados en una unidad de medida común. En otras palabras, relacionan el volumen de producción con un único factor. Por ejemplo solo con mano de obra.

$$\text{Índice de Productividad Parcial (MO)} = \frac{\text{Outputs}}{\text{Inputs (mano de obra)}} =$$

$$\frac{\text{Bienes y Servicios}}{\text{Mano de Obra}}$$

Además existe el Índice de Productividad Global, que puede ser absoluto o relativo y que compara la cantidad de productos obtenidos en un año respecto a la cantidad de factores consumidos. Al ser cantidades heterogéneas, se utiliza el precio de los productos y el coste de los factores en el año base como elemento homogeneizador, o también los precios y costes de los factores del año actual deflactados al año base.

- c) **IPGA (Índice de productividad global absoluto)**, es el cociente entre la producción total de la empresa y la totalidad de factores empleados en su elaboración, todos ellos a precios de año base.

$$\text{Índice de productividad global absoluto (IPGA)} = \frac{\sum P_1^i p_0^i}{\sum F_1^j f_0^j}$$

- d) **IPGR (Índice de productividad global relativa o Índice Vicent)**, evalúa la eficiencia de la combinación de los factores con la cantidad producida aislando las posibles distorsiones de precios. Es la relación entre las cantidades y compara el incremento de la producción por cantidades.

$$\text{Índice de productividad global relativo (IPGR)} = \frac{\frac{\sum P_1^i p_0^i}{\sum P_0^i p_0^i}}{\frac{\sum F_1^j f_0^j}{\sum F_0^j f_0^j}}$$

$$= \frac{\text{Incremento de la cantidad producida respecto al año base}}{\text{Incremento de la cantidad de recursos utilizados respecto al año base}}$$

P: cantidad de producto acabado (P_1 año 1, P_0 año 0)

F: cantidad de factor productivo (F_1 año 1, F_0 año 0)

p: precio venta (p_1 año 1, p_0 año 0)

f: precio del factor (salario, materia prima, etc.)(f_1 año 1, f_0 año 0)

Si $IPGR > 1$ \longrightarrow cantidad producida $>$ cantidad de recursos utilizados.

Si $IPGR < 1$ \longrightarrow cantidad producida $<$ cantidad de recursos utilizados.

Generalmente los aspectos físicos de control administrativo determinan las mediciones más apropiadas. Las organizaciones intensivas en mano de obra (servicios, en especial), se centran en incrementar la productividad del trabajo, por lo que son apropiadas las mediciones que se basan en la mano de obra. Las empresas muy automatizadas se centran en el uso de la maquinaria y la productividad de las inversiones de capital, debido a lo cual las mediciones están basadas en la capacidad, como el porcentaje del tiempo que se encuentran disponibles las máquinas, son de la mayor importancia para ellas. Las compañías manufactureras vigilan en general el uso eficiente de los materiales, por lo que para ellas las mediciones del rendimiento de estos (razón de la producción sobre los insumos de material), son indicadores útiles de la productividad. En todos los casos de razones de productividad, en el denominador (insumos) se encuentra la medición del recurso que la administración desea controlar, y el numerador (salida) la del objetivo de usar el recurso. (Horngren, Sundem y Stratton, 2007)

Tabla N° 1: Fórmulas de la Productividad

Recurso	Salidas posibles (numerador)	Insumos posibles (denominador)
Mano de obra	Horas de mano de obra directa estandar que se permite para una producción correcta.	÷ Horas reales de mano de obra utilizada.
	Ingresos por ventas.	÷ Número de empleados.
	Ingresos por ventas.	÷ Costos de mano de obra directa.
	Depósitos bancarios/actividad crediticia (por un banco).	÷ Número de empleados.
	Llamadas de servicio.	÷ Número de empleados.
	Ordenes de los clientes.	÷ Número de empleados.
Materiales	Ponderación de la producción.	÷ Ponderación de los insumos.
	Número de unidades buenas.	÷ Número total de unidades.
Equipo, capital, capacidad física	Tiempo (porejemplo, horas) de utilización.	÷ Tiempo disponible para el uso.
	Tiempo disponible para el uso.	÷ Tiempo (porejemplo, 24 horas por día).
	Horas-máquina esperadas para una producción correcta.	÷ Horas-máquina reales.
	Ingresos por ventas.	÷ Costo de mano de obra directa.

Fuente: Quesada, M & Villa, W. (2007). Estudio del trabajo.

2.2.2 Definición del Lean Manufacturing:

Para definir este importante concepto se rescata el aporte de Matías & Vizán (2013): Lean Manufacturing es “Una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”, definidos éstos como aquellos procesos o actividades que usan más recursos de los estrictamente necesarios. Identifica varios tipos de “desperdicios” que se observan en la producción: sobreproducción,

tiempo de espera, transporte, exceso de procesado, inventario, movimiento y defectos” (p 10)

2.2.3 Beneficios del Lean Manufacturing:

El presente modelo brinda, “Algunos de los beneficios que genera la aplicación Lean Manufacturing son (Blanco, 2007):

- a) Reducción de más de un 50% de espacio utilizado para manufactura.
- b) Reducción de distancia de Procesos.
- c) Mejora las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad
- d) Reducción de Tiempos de Entrega
- e) Reducción hasta de un 50% el tiempo de ciclo de manufactura
- f) Reducción de costos del producto en un promedio de 30%
- g) Reducción de rechazos y desperdicio.
- h) Respuesta rápida al mercado.
- i) Menos mano de obra
- j) Mayor eficiencia de equipo
- k) Mayor tiempo de vida media de la maquinaria y equipos
- l) Sistemas de producción más robustos”

2.2.4 Principios del Lean Manufacturing:

Para identificar los Principios del Lean Manufacturing se rescató la investigación realizada por (Espinoza, 2012), donde señala los principios más importantes a considerar en el momento de la aplicación de la Manufactura Esbelta que son:

- a) El valor se define según los estándares del Cliente.
- b) Identificación de los Procesos para satisfacer la Necesidad del Cliente (Cadena de Valor).
- c) Crear un Flujo de Valor.
- d) Todo lo que se debe producir es solo lo requerido por el cliente.
- e) Mejora Continua.

Además en su investigación, (Matías & Vizán, 2013), afirma que se deben considerar otros principios como:

- a) Desarrollar personas involucradas que sigan la filosofía de la empresa.
- b) Identificar y eliminar funciones que no son necesarios
- c) Integrar Funciones y Sistema de Comunicación.
- d) Promover Equipos y personas Multidisciplinares.
- e) Descentralizar la Toma de Decisiones.

2.2.5 Herramientas del Lean Manufacturing:

2.2.5.1 La Herramienta de las 5s:

Definición recogida por el Investigador considera que las 5s, “Corresponde con la aplicación sistemática de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo”, (Matías & Vizán, 2013).

El personal al no contar con una programación o metodología adecuada de limpieza ha conllevado a utilizar de forma errónea sus recursos haciendo mal uso del tiempo de las actividades y el uso excesivo del personal teniendo como resultado lo siguiente: (Calva R. C., 2011)

- a) Hacinamiento de materiales
- b) Aumento de tiempos muertos para realizar las labores de orden y limpieza.
- c) Baja de la Productividad.
- d) Retraso en los procesos productivos

Según (Mahmud, p 14) en el proceso de implementación el sistema de las 5s reduce basura y optimiza la productividad logrando alcanzar consistentes resultados operacionales; además limpia y organiza el lugar de trabajo básicamente en configuración existente, donde típicamente es el primer método lean que las organizaciones implementan, tenemos:

a) Seiri- Separar:

“Consiste en separar los elementos necesarios de los innecesario del área de trabajo, eliminando los innecesarios. La idea es mantener en el área de trabajo herramientas y elementos que permitan realizar las tareas diarias.” (Espinoza, 2012)

b) Seiton- Ordenar:

“Luego de la Clasificación se procede a ordenar las cosas que fueron clasificadas como necesarias. Usualmente el término ordenar está relacionado con una mejora de la visualización de los elementos en el entorno de trabajo. De esta manera la demanda de tiempo por la ubicación de herramientas mejora al tener un lugar más ordenado.” (Espinoza, 2012)

c) Seiso- Limpieza:

“El objetivo de esta etapa es establecer y mantener un lugar de trabajo limpio de cualquier tipo de suciedad y polvo en todos los elementos que lo conforman” (Espinoza, 2012)

d) Seiketsu – Estandarizar:

“La estandarización pretende mantener el estatus alcanzando a través de las etapas anteriores. Se busca establecer estándares de trabajo que se deben tener en cuenta para poder realizar las labores diarias de forma productiva” (Espinoza, 2012).

e) Shitsuke – Disciplina:

“Se busca establecer el control de los objetivos establecidos comparados con los objetivos obtenidos. En base a estos elaboraran conclusiones y propuestas de mejora” (Espinoza, 2012)

2.2.4.1.1 Involucrados:

Las personas involucradas en el proceso de Implementación de la Herramienta de las 5s son los mismos encargados de las áreas en coordinación con el apoyo de sus miembros de equipo de trabajo, la planificación es un papel importante en la aplicación de la Herramienta lo que hace que sea de rápido impacto a nivel de la organización.

2.2.4.1.2 Beneficios:

- a) Reducción de los tiempos Muertos de los procesos en un 20%.
- b) Aprovechamiento del Recurso Humano.
- c) Correcta Utilización de la Materia Prima.
- d) Mejor entorno de Trabajo.
- e) Rescate de un 40% de las Horas Improductivas a favor de la eficiencia del Sistema de producción.

2.2.5.2 Herramienta de la Cadena de Valor:

Rescatando el aporte de Villalva (2008), el Mapeo de Cadena de Valor es útil para entender cómo se relacionan los distintos departamentos o unidades operativas para determinar las causas de las fallas importantes.

Con el Mapeo de Procesos podemos obtener:

- a) Un medio para el mejor control de los procesos internacionales.
- b) Un enfoque sobre las relaciones entre las unidades de trabajo.
- c) Un panorama de todos los pasos, actividades y medidas de un proceso.

Con respecto a la competitividad (Calva R. C., 2011) menciona que es una herramienta muy importante al permitir identificar desperdicios y las fuentes de ventaja competitiva, debido que la técnica del dibujo es útil para la planeación estratégica y la gestión del cambio.

Existen varios pasos que se siguen para que se lleve una excelente elaboración de un mapeo de cadena de valor (Lefcovich, 2007)

- a) Dibuje los iconos del cliente, proveedor y control de producción.
- b) Ingrese los requisitos del cliente por mes y por día.
- c) Calcule la producción diaria y los requisitos de contenedores.
- d) Dibuje el icono que sale de embarque y el camión con la frecuencia de entrega.
- e) Dibuje el icono que entra, el camión y la frecuencia de entrega.
- f) Agregue las cajas de los procesos en secuencia, de izquierda a derecha.
- g) Agregue las cajas de datos abajo de cada proceso.
- h) Agregue las flechas de comunicación y anote los métodos y frecuencias.
- i) Obtenga los datos de los procesos y agréguelos a las cajas de datos. Obsérvelos directamente todo el tiempo.
- j) Agregue los símbolos y el número de los operadores.
- k) Agregue los sitios de inventario y niveles en días de demanda y el Figura más abajo.
- l) Agregue las flechas de empuje, de jalar y de primeras entradas primeras salidas.
- m) Agregue otra información que pueda ser útil.
- n) Agregue las horas de trabajo.
- o) Agregue el tiempo de ciclo y el tiempo de procesamiento.

p) Calcule el tiempo de ciclo total y el tiempo total de procesamiento.

El desarrollo del mapeo de cadena de valor se lleva a cabo en cualquier empresa que desee mejorar y mantenerse competitivamente en el mercado tanto nacional como internacional, para contrarrestar las exigencias del mercado actual, la cual va acaparando el mercado internacional al ofrecer mejores precios y calidad en sus productos o servicios.

En si el mapeo es una mejora continua que se hace, visualizando siempre de partida el estado actual de la empresa, analizando en que partes se requiere mejorar y anotándolas en un programa de actividades a llevar acabo.

Con esto se está generando un mapeo de cadena de valor futuro. Se llama futuro, porque es como en un futuro se desea que este la empresa con los cambios aplicados (Lefcovich, 2007)

Algunos beneficios de implementar este método son: Ayuda a visualizar en conjunto las organizaciones y no solo los procesos por separado.

- a) Ayuda a reconocer los desperdicios y sus fuentes.
- b) Se pueden tomar decisiones sobre el flujo aparente.
- c) Muestra la relación entre el flujo de información y el flujo de materiales.

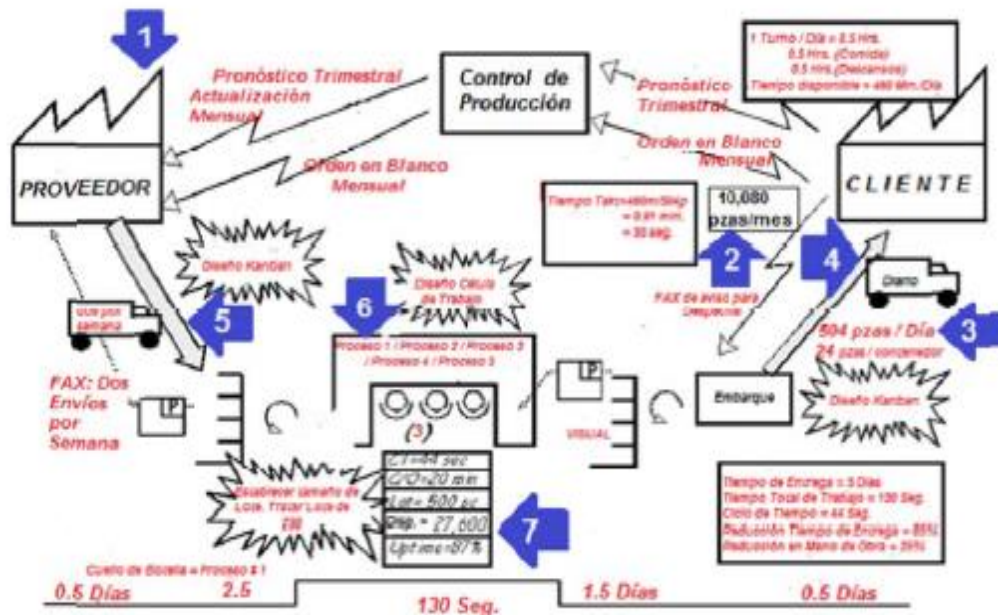
Hoy en día, quien quiera permanecer en el mercado, va a tratar se satisfacer a los clientes, ofreciéndole, aparte de buena calidad y entregas a tiempo, precios más bajos, los cuales se logran no teniendo desperdicios; y estos a su vez se logra visualizando en los mapeos de cadena de valor las áreas de oportunidad, para convertir ese capital de desperdicios en capital que fluya y genere utilidad.

2.2.4.2.1 Beneficios de la Herramienta:

El propósito de la Cadena de valor es hacer resaltar la causa de desperdicio y eliminarlos o al menos reducirlos para la implementación de un estado futuro de la cadena de valor que puede convertirse en realidad en un período corto de tiempo en adición de crear un vínculo para mejorar la comunicación y confianza entre todos los involucrados creándose una atmósfera de colaboración y unidad de grupo que se extenderá y repercutirá positivamente. (Calva R. C., 2011)

2.2.5.2.1 Modelo de Mapeo de Cadena de Valor:

Figura N° 01: Modelo del Mapeo de Cadena de Valor



Fuente: CALVA, R. C. (2011). Value Stream Mapping.

2.2.6 Los desperdicios del Lean Manufacturing (MUDA):

Cuando se trabaja las herramientas del Lean Manufacturing, se considera mucho cuáles son los desperdicios por el cual las herramientas hacen su función, rescatando la investigación de (Jaramillo, 2013) nos muestra los siguientes desperdicios a eliminar:

a) Sobreproducción

Este despilfarro se manifiesta cada vez que la producción no responde a la demanda, es decir, supone producir productos para los que no hay una necesidad por parte del cliente. Equivale a decir que la sobreproducción es el peor de todos los despilfarros citados Jaramillo, 2013, p 56).

b) Tiempo de esperas

Son esperas de tiempo al recibir materiales, instrucciones de trabajo, órdenes de fabricación, inspecciones, que hacen que las personas y/o las máquinas estén paradas. (Jaramillo, 2013, p 56)

c) Transporte:

Corresponde a todos aquellos movimientos innecesarios para apilar, acumular, desplazar materiales. Por ejemplo, desplazamientos de un operario a buscar material para procesarlo (Jaramillo, 2013, p 57).

d) Sobre proceso:

Se incluyen aquellos procesos ineficientes o inútiles pero que a menudo son aceptados como imprescindibles. (Jaramillo, 2013, p 57)

e) Inventario o existencias :

Constituyen un conjunto de materiales o productos que se almacenan sin una necesidad inmediata (Jaramillo, 2013, p 58).

f) Movimiento

Son movimientos improductivos, que no aportan valor al proceso; demasiado lentos o demasiado rápidos. También son posiciones o acciones innecesarias o incómodas para los trabajadores. (Jaramillo, 2013, p 58)

g) Defectos

Se asocia a los costes que suponen estos defectos en el producto o el servicio: inspecciones, reparaciones, defectos, etc. Por ejemplo, en un hotel asignar una habitación para fumadores a un “no fumador” que había avisado de su condición al hacer la reserva (Jaramillo, 2013, p 59).

h) Recursos Humanos:

Se asocia con la asignación de tareas a personas que bien no están capacitadas para su desempeño, o bien tienen una capacitación muy superior. (Jaramillo, 2013, p 59)

2.3 Definición de Términos:

- a) **Despilfarro:** “Son las Pérdidas que se acabarán reflejando en la contabilidad tarde o temprano, tiene múltiples formas, solo hay que observar los factores como: maquinaria, materiales, mano de obra, tiempo, etc.” (Cruelles, 2010)
- b) **Inventario:** “El inventario representa la existencia de bienes almacenados destinados a realizar una operación, sea de compra, alquiler, venta, uso o transformación” (Gestiopolis, 2002)
- c) **Manufactura:** “Cuando se habla de manufactura se hace referencia a la transformación de las materias primas en productos finales para su distribución y consumo” (Quees, 2014)
- d) **Valor:** “Es un determinada situación que garantiza la satisfacción de las necesidades del cliente, reflejado en valor de uso o valor de compra, viéndose reflejados en la cuantificación de un precio” (Definición, 2015)

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y Diseño de Investigación:

3.1.1 Tipo de Investigación:

Investigación Aplicativa- Descriptiva

3.1.2 Diseño de Investigación:

Investigación experimental y Cuantitativa

3.2 Población y Muestra:

3.2.1 Población:

Procesos Generales de la Empresa Comolsa S.A.C, como lo son los Procesos de Logística, el Proceso de Compras, El Proceso del Área de Producción y el Proceso de solicitud del Cliente.

3.2.2 Muestra:

Se ha escogido la muestra no Probabilística y corresponde a los Procesos del Área de Producción

3.3 Hipótesis:

El plan usando las Herramientas del Lean Manufacturing: 5s y VSM, permitirá incrementar la Productividad en los factores productivos de Materia prima, factor humano y factor máquina dentro de la Empresa Comolsa S.A.C- Lambayeque.

3.4 Variables:

3.4.1 Variable dependiente:

La productividad de la Empresa Colmosa S.A.C

3.4.2 Variable Independiente:

Plan de Mejora usando Herramientas del Lean Manufacturing.

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Aumentar la Productividad en la Empresa Comolsa S.A.C	La productividad es el indicador que tiene la empresa para tener en conocimiento en cuanto a la relación de los recursos empleados en un proceso con respecto a sus productos terminados	La productividad funciona de forma relacional con todos los indicadores de producción que son obtenidos para la obtención de un panorama global del estado del Sistema de producción	Diagnóstico Actual de la Empresa	Determinación de las Causas del Problema	Estudio de la Identificación de los Problemas del Proceso Diagrama de Causa - Efecto
			Factor Máquina	Relación Unidades/ Hora -Máquina	Fuentes de la Empresa
			Factor Materiales	Proyecciones de Producción	Datos históricos de producción de la empresa.
				Flujo del Proceso Productivo	Fuentes de la Empresa
				Cantidad de Unidades Producidas	Fuentes de la Empresa
			Factor Humano	Unidades producidas / costo de producción	Registro de Cantidad de Materia Prima Entrante
				Unidades / Sueldos de Personal	Fuentes de la Empresa
			Unidades producida por cada hora hombre	Fuentes de la Empresa	

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Plan de Mejora usando Herramientas del Lean Manufacturing	El plan de Mejora basada en las herramientas del lean manufacturing son diseñadas basado a la necesidad de la empresa que es aumentar el indicador de la productividad, considerando el buen funcionamiento del proceso como también el uso adecuado de sus recursos.	La propuesta usando herramientas del lean manufacturing es empleada a nivel del área de producción considerando sus indicadores para la mejor toma de decisiones a nivel del área.	Herramienta 5s	Clasificación	Observación	Guía de Observacion y Tarjetas Rojas
				Orden	Observación	Formato de Ubicación de Herramientas
				Limpieza	Observación	Formato de Puntos de Limpieza
				Estandarización	Observación	Formato de Lista de Chequeo
				Disciplina	Observación	Establecimiento Organigrama 5s
			Herramienta Mapeo de Cadena de Valor	Información	Entrevista	Fuentes de la Empresa
			Desperdicios del Lean Manufacturing	Movimientos	Entrevista	Fuentes de la Empresa
				Sobrepceso	Entrevista	Fuentes de la Empresa

3.5 Métodos, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos:

3.5.1 Métodos:

- a) **Análisis:** El objeto de estudio será descompuesto para conocer el Sistema Productivo y así procede a la revisión ordenada de cada uno de sus elementos por separado.

- b) **Síntesis:** Una vez analizada la situación en la que se encuentra la empresa mediante el diagnóstico inicial se planteará la solución: diseño de una propuesta basada en las Herramientas del Lean Manufacturing utilizando las herramientas que se pueden aplicar según la necesidad de la Empresa.

- c) **Visitas e Inspecciones:** Se programarán visitas constantes en el área seleccionada para recopilar información que serán de utilidad para la propuesta de mejora en el área de producción

3.5.2 Técnicas:

a) Entrevista:

En la presente investigación se empleó una adecuada técnica que nos permita recolectar información al detalle sobre diversos ámbitos del sistema productivo, por ello se realizó una entrevista al encargado del área de Producción de la Empresa para poder obtener la información con respecto a la situación actual de la Empresa en el área de Producción, se realizaron preguntas abiertas con el fin de contar con una mayor amplitud de la situación, donde se obtuvieron información respecto a las mudas que tiene la empresa, el proceso de producción, información respecto a la productividad de la empresa y la facilidad de la identificación de las causas del problema que la empresa posee.

b) La Observación:

Se realizó la presente técnica en diversas visitas dentro de la Molinera Comols, permitiendo visualizar y comprobar la información brindada por los trabajadores de la empresa, como también conocer las facilidades para la aplicación de las herramientas lean manufacturing, como lo son el Vsm y las 5 s .

3.5.3 Instrumentos:

a) Cuestionario:

Una relación de preguntas, las cuales serán aplicadas al ingeniero encargado del área de producción como sus demás responsables en sus procesos para poder obtener datos con mayor precisión relacionado a los problemas a solucionar.

b) Formatos Modelo:

Son un conjunto de Modelos basados a investigaciones similares pero que conllevan a un mismo objetivo, estos formatos ayudaron a tener un mayor control de la información recibida como también para el diseño de la propuesta de mejora

c) Registros:

Son un conjunto de Datos recopilados en un Período de Tiempo, que en conjunto transmiten una información que facilita la toma de decisiones dentro de la Empresa, éstos fueron aplicados para la determinación del Pronóstico de la Demanda como también la determinación de indicadores de Productividad.

3.6 Procedimiento para la Recolección de Datos:



a) Diagnóstico:

Se realizará un recorrido por todas las áreas que involucra los procesos de producción, se evaluará las condiciones en que se encuentra con respecto a la productividad.

En cada visita técnica a la empresa comercial molinera, de acuerdo a lo observado, se recopilará datos e imágenes, además se contará con el encargado de producción para poder fortalecer la información obtenida.

b) Selección de las Herramientas de Lean Manufacturing:

Se procederá a elegir las Herramientas más adecuadas para solucionar los problemas identificados dentro de los procesos de Producción, estas herramientas serán elegidas basadas a factibilidad, conocimiento de la herramienta, dificultad de aplicación y necesidad a cubrir.

c) Elaboración de la Propuesta de Mejora de Producción:

En la Propuesta se resaltaré la necesidad de optimizar los recursos, mejorar los procesos y aumentar la productividad mostrando el cómo las herramientas del lean Manufacturing solucionan los problemas de forma inmediata.

d) Determinar los Indicadores de Productividad:

Se medirán el estado actual como también el estado después de la aplicación de la propuesta de los indicadores parciales correspondientes al factor máquina y al factor humano

e) Análisis de los Resultados Obtenidos:

Procederán a ser analizados los datos obtenidos con respecto a registros, indicadores, cantidad, etc; aquellos resultados obtenidos formarán parte de la factibilidad y el facilitamiento del cálculo del Costo Beneficio.

f) Evaluación del Costo Beneficio:

Por último se calcula la evaluación económica financiera del proyecto para determinar si es factible o no la ejecución de la investigación.

3.7 Plan de Análisis Estadístico de Datos:

Los datos recopilados mediante las técnicas con sus respectivos instrumentos precisados con anterioridad, serán analizados utilizando herramientas ofimáticas como: Word 2010, Excel 2010 y Visio 2010

3.8 Criterios Éticos:

a) Confidencialidad:

Asegurará la protección de la identidad de la empresa y de los operarios que trabajan en ella como informantes del proyecto de investigación.

b) Objetividad:

El análisis de la situación encontrada en la empresa se basará en criterios imparciales y técnicos.

c) Veracidad:

Toda la información mostrada es real y verdadera, cuidando la confidencialidad.

d) Originalidad:

Las fuentes bibliográficas serán citadas de toda la información mostrada con el fin de demostrar que existe y que no existe ningún tipo de copia.

3.9 Criterios de Rigor Científico:

a) Validación:

Cada instrumento para la recolección de datos son validados por personas expertas en relación al tema de objeto de estudio, y son adjuntadas dichas validaciones en el Anexo de la Presente Investigación.

Los instrumentos han sido validados por un especialista del tema de investigación como lo es el Msc Julio Mauricio Vidaurre Ruiz, Ingeniero de Industrias Alimentarias, validando los instrumentos de la entrevista, la encuesta , formato diagnóstico de herramienta 5s y la guía de observación.

b) Confiabilidad:

La información recibida por parte de los Colaboradores de la Empresa fue de vía directa a través de los instrumentos de investigación, mostrando transparencia y credibilidad al momento de procesar la información.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1 Variable Dependiente:

4.1.1 Diagnóstico de la Situación Actual de la Empresa:

4.1.1.1 Situación Actual de la Problemática de la Empresa:

Un análisis más profundo y detallado se desarrolló para describir la situación actual de la empresa Comolsa S.A.C. Esta descripción se hizo a base de los distintos elementos que integran el área de producción empleando el método de Observación directa en compañía del encargado de Producción, donde poseen diversos problemas que se perciben de forma cotidiana

Problemas en el área de Producción:

El proceso de producción se ve afectado debido a la existencia de determinados elementos que son los siguientes:

a) Entorno Laboral.

Se encuentra desordenado, ambientes poco adecuados y desorganizados, desarrollando las actividades de manera poco eficientes.

b) Maquinaria.

Provoca diversos retrasos debido a la existencia de poco personal calificado para el manejo de las máquinas y la falta de mantenimiento de las mismas, así mismo la inexistencia de procedimientos de empleo y uso de las máquinas de forma adecuada lo que promueve una producción ineficiente

c) Mano de obra:

La mano de obra de la empresa es nueva, cada cierto tiempo viene desarrollando una deficiencia de personal poco calificado, donde tiene que ser empleado en diversas actividades y que ocasiona demora en el proceso productivo como también el fomento de desorden dentro del entorno laboral.

d) Método:

El método de forma continua, éste se aplica sin muchos procedimientos adecuados y estandarizados, lo que evidencia que la producción se desarrolle con demora.

4.1.1.2 Diagrama de Causa – Efecto:

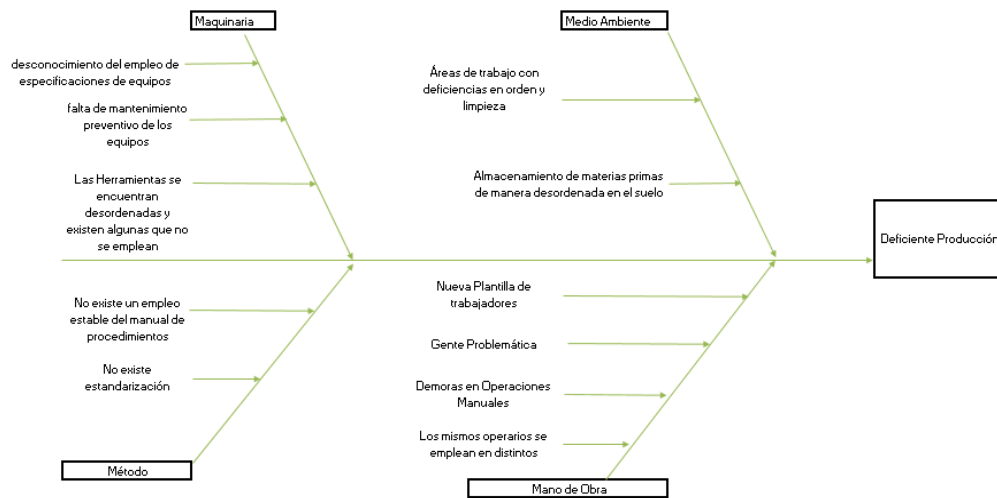


Figura N° 2: Diagrama de Causa - Efecto

4.1.1.3 Diagnóstico del Proceso Productivo:

La edificación consta de ambientes amplios para el secado artesanal, un depósito o almacén y la sala de máquinas, entre otros. Igualmente se tiene una pequeña planta hidroeléctrica inutilizada que servirá para suministrar energía al molino. Es uno de los molinos más antiguos de la zona (20 años), sin embargo debido a su buen mantenimiento viene funcionando, aunque no de manera eficiente.

La operatividad del molino se da a través de tres canales:

- a) El molino, pila el arroz cáscara a favor de los agricultores cobrándoles por tal servicio, en muchos casos se queda con el sub-producto.
- b) Comprando el arroz cáscara a todos aquellos agricultores que requieren obtener dinero para atender sus propias obligaciones y la siembra de la siguiente cosecha.
- c) Pilada de arroz propio proveniente de la cosecha de la campaña en curso.

Los propietarios del molino muchas veces captan el arroz cáscara para pilar por relaciones de amistad con los agricultores de la zona; en otros casos el aprovisionamiento se debe a la manera justa e idónea con que opera al momento de la recepción del arroz cáscara, como son el servicio de pesado exacto, determinación de humedad de arroz cáscara de acuerdo al reglamento y determinación exacta de las impurezas del arroz

cáscara.

Para poder entender mejor la problemática actual del molino en estudio, es necesario realizar una comparación con ciertos parámetros representativos obtenidos de la industria molinera actual. Esto dará un buen índice para medir capacidades, limitaciones y eficiencia tanto de los procesos como de la maquinaria existente, para de esa manera poder determinar en forma efectiva los problemas, analizarlos e identificar las oportunidades de mejora de procesos y eficiencia.

Para realizar esta comparación, se utilizó "Los molinos de Arroz en el Perú". Se identificaron un alrededor de 600 molinos, los cuales se encuentran distribuidos en forma proporcional a la producción de arroz cáscara por departamento. (Ministerio de Agricultura, 2011).

Para evaluar el molino, se tuvo en cuenta las siguientes características:

a. Año de inicio de operaciones: antigüedad de maquinaria

Antigüedad de maquinaria es de 10 años aproximadamente, según la información brindada por el encargado de Producción, su carencia de mantenimiento ha sido causal de diversas cantidades de mermas perjudicando la productividad de la Empresa. (Ver: Diagrama de Causa – Efecto)

b. Área con Maquinaria y Equipo

Presenta un área total de maquinaria y equipo de 500 metros cuadrados, siendo éste un área considerable con respecto a su área total de la Empresa

c. Capacidad de Molino

Haciendo referencia a la investigación realizada por el Ministerio de Agricultura en el Año 2010, el rendimiento promedio de arroz fue de 7393 kg/h y que respecto al año 2000, en que se obtuvo 6592 kg/ h, ha significado un crecimiento promedio anual de 1.28%. (Agricultura M, 2010)

En la actualidad se cuenta con una capacidad de 20,000 Kg/h. esta capacidad es buena superando al estudio de aquellos años, y creciendo de forma progresiva.

d. Capacidad de almacenamiento de arroz cáscara para secado

En la actualidad la empresa posee un área de 3 000 metros cuadrados, en los cuales se puede almacenar arroz en grano para su secado artesanal. Esto comparándolo con el promedio nacional resulta ser bastante ventajoso.

e. Maquinaria y equipo en limpieza

El molino estudiado cuenta con la suficiente capacidad para satisfacer los requerimientos de limpieza de grano para la línea de producción.

f. Maquinaria y equipo en abrillantado

La empresa cuenta con modernas maquinarias de abrillantado, basándose en el abrillantado a presión por agua, obteniendo un grano de arroz más limpio y de calidad para los clientes.

g. Eficiencia de pilado

Actualmente el molino de estudio se encuentra en aproximadamente 0,75 promedio de pilada, debido entre otros factores a deficiencias en el control de calidad de la materia prima, antigüedad de la maquinaria, entre otras. (Es decir por cada kg de arroz en cáscara, sale 0.75 kg de arroz pilado).

4.1.1.4 Información General de la Empresa:

El Grupo Valle Norte es una corporación sólida y cuenta con una empresa productora así como varias empresas comercializadoras, siendo Comercial Molinera San Luis S.A.C. COMOLSA una de ellas quién es responsable del servicio de Pilado de los productos de Arroz empaquetado (Arroz Valle Norte, Arroz Cosecha Norteña, Arroz Mi Sabrosón) y granel (Campero, Comolsa, Mi Sabrosón) en todas sus variedades.

La cadena de Distribución es a través del Canal Tradicional y Moderno a nivel nacional.

La Empresa Comercial Molinera San Luis S.A.C (Comolsa S.A.C). Cuenta con una pequeña línea de producto en dos presentaciones, que son: Valle Norte de 5kg y Valle Norte de 750 Grs; éstos son insertados dentro de los sacos de 50 kg, donde al momento del llenado en los sacos se realiza considerando el diferencial.

4.1.1.1 Descripción del proceso de Elaboración:

El pilado de arroz cáscara consiste en remover del grano cosechado y seco, las glumas (descascarado), los tegumentos y el embrión que corresponden a la estructura de la cariósida y constituye el salvado o polvillo; para producir arroz pulido o blanco con un mínimo de grano quebrado y de impureza final.

A continuación se describe el proceso productivo:

- a. **Recepción:** El arroz cáscara llega del campo en sacos de yute con 50 Kg
- b. **Inspección:** Se realiza el control de humedad y de porcentaje de impurezas
- c. **Pesado:** En balanza de 100kg.
- d. **Secado:** Proceso muy importante que requiere de un tiempo prudencial. Si el secado es muy lento, se permite el desarrollo de microorganismo por el alto contenido de humedad. Lo cual provocará un calentamiento de la masa y en consecuencia un deterioro del mismo. Por otro lado, si el secado es muy rápido se corre riesgo de que el grano sufra los daños en su cariósida y la muerte del embrión a causa del excesivo calor.

Para realizar este proceso, existen dos métodos:

- i. Convección natural: la energía solar es utilizada directamente sobre el grano.
- ii. Convección forzada: a través de un soplador, el aire que transportará el calor a la masa del grano.

e. Almacenaje: Se debe mantener las condiciones recomendadas de temperatura (17°C a 18°C), humedad (humedad relativa del aire inferior al 65% o 70%) Y almacenamiento en medios pobres de oxígeno. Con ello se frenará el riesgo de degradación del grano y lograr un período de almacenamiento más grande.

f. Limpieza: Este proceso se realiza por la exposición de los granos a corrientes de aire y mallas cernidoras. Generalmente se realiza con un módulo compuesto de un ventilador-aspirador y zarandas o cribas.

g. Descascarado: Es la operación que consiste en separar la lenma, palea y glumas estériles, que constituyen la cáscara del arroz, dejando el endospermo y el embrión con su cubierta; mediante fricción por medio de piedras muelas o rodillos de hule.

h. Separación: Con el vaivén la máquina separa el grano en 3 grupos: paddy, paddy y grano moreno y grano descascarado moreno. El primero regresa a las descascaradora, el segundo grupo puede regresar a la mesa por el sinfín y el tercero pasa a la pulidora.

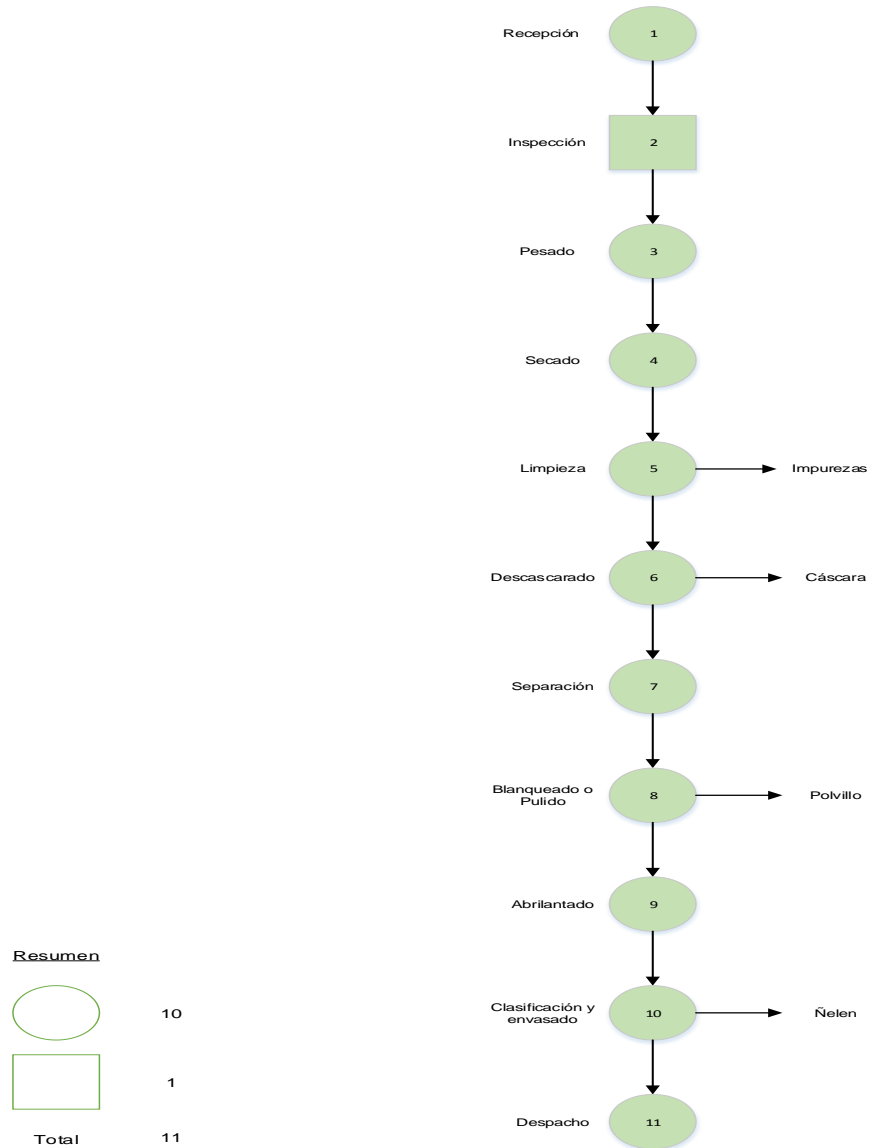
- i. **Blanqueado o Pulido:** Proceso para remover del arroz moreno los tegumentos (capa fina grasos de color gris plata a veces rojo), el embrión y partículas de harina que quedan adheridas al grano, para darle un aspecto liso y brillante (lustre).

- j. **Clasificación producto terminado:** Proceso final que sirve para separar y seleccionar los granos quebrados, ñelen y partículas finas del grano entero, quedando listo para el pesado y en sacado.

- k. **Ensacado:** El arroz pilado se comercializa a granel o en envases que permitan mantener sus características. Para ello se utilizan sacos nuevos con capacidad de 50 kg. Neto o, con menor capacidad según acuerdo con el productor o comerciante.

4.1.1.2 Diagrama de Operaciones:

Figura N° 3: Proceso de Elaboración del Arroz.



Fuente: Elaboración Propia

4.1.2 Productividad: Factor Máquina

En la presente tabla muestra los datos con respecto a la Productividad considerando el Factor Máquina. Se considera un turno de 10 horas de Trabajo con las Maquinarias que están detalladas en el Anexo de la Presente Investigación, se categoriza según sus productos importantes de ventas como lo son el Arroz Pilado y sus sub-productos como el Polvillo, Arrocillo y Ñelén.

La fórmula escogida es de Unidades / Horas- Máquina, donde las Unidades Actuales son el Promedio de las Cantidades de la Demanda Mensual Correspondiente del Período Enero 2015 al mes de Setiembre 2015; y con respecto a la Propuesta es de los Meses Octubre 2015 al mes de Diciembre 2015, donde ya se adicionan a sus unidades la cantidad de Merma Calculada debido que la propuesta va enfocado a eliminar las Mermas y sean éstas incluidas en el Proceso Productivo.

En la Actualidad la Molinera posee una Capacidad de Producción de 20000 Kg/ hora, considerando antigüedad de Maquinaria por un máximo de 10 años

Tabla N° 2: Factor Máquina

FACTOR MAQUINA			
Descripción	Actual	Propuesta	Incremento Productividad
	unid/H-m	unid/H-m	%
Arroz Pilado	40.1	52.6	31.1
Polvillo	8.0	10.5	31.1
Arrocillo	4.3	5.6	31.1
Ñelén	1.1	1.4	31.1

4.1.3 Productividad: Factor Materiales

En la presente tabla se muestra la información guía, debido de que los datos en adelante son sacos en Unidades, donde la Unidad es la medida de 1 saco conteniendo 50 kg de arroz pilado, los costos de producción por saco fueron obtenidos de forma directa por parte del colaborador de producción, basados a la política de la empresa de no brindar información extra a terceros.

Tabla N°3: Leyenda de Datos

Leyenda de Datos		
1 unidad	1 Saco / 50 Kg	Fuente: Empresa Comolsa S.A.C
Costos de Producción	1.3 Soles/ Saco	
* Se consideraron Cantidades del Arroz de la Empresa		

La siguiente Tabla muestra la Cantidad de Merma Promedio que se obtiene de la Producción, según la información brindada por el Colaborador de Producción como también algunos trabajadores, nos compartieron sus conocimientos y opiniones con respecto a los problemas que está atravesando la empresa, obteniendo estas cantidades promedio de merma que serán utilizadas en la posterioridad para identificar los pronósticos de nuestra Empresa, entre las causantes de las mermas existe la Carencia de Hermetismo, que significa que en las máquinas involucradas en el proceso no están unidas entre sus placas metálicas en un 100%, teniendo una serie de grietas por donde el arroz es arrojado y desperdiciado, de igual manera pasa en la faja transportadora como el sinfín de la descascaradora, donde por carencia de guardas la materia prima termina siendo arrojado al suelo. Las Cantidades son determinadas en el período Mensual para su mayor uso en los cálculos posteriores.

Tabla N°4: Cálculo de Merma Promedio

	Descripción	Cantidades	Valor Nominal Mensual	Total(Kg/mes)	Total Promedio (Unidades)
Cálculo de la Merma Promedio	Carencia de Hermetismo	90 kg /mes	90	2540	50.8
	Faja Transportadora de la Homogenizadora	50 kg/mes	50		
	Sinfín de la Descascaradora	80 kg x día	2400		

Los datos reflejados en la tabla consisten en el Registro de Ventas de Arroz Pilado desde el Mes de Enero hasta Setiembre del Presente año, los 3 últimos meses serán hallado mediante el pronóstico de la Demanda; además se puede percibir el porcentaje que corresponde del total de los kilogramos / mes correspondiente al arroz pilado, ñelen, arrocillo y polvillo según sus porcentajes. Finalmente la conversión a kilos, debido que son unidades expresadas en 50 kg/ saco con sus costos multiplicados por el valor de la tabla previamente mencionado de 1.3 soles

Tabla N°5: Cantidades de Ventas

2015	MES	Unidades sacos arroz pilado	Polvillo	Arrocillo	Ñelen	Conversión a Kilos - Sacos Normales	Costos - Sacos Normales
	Enero	8918	1784	951	238	445912.5	579686.3
	Febrero	10042	2008	1071	268	502087.5	652713.8
	Marzo	11023	2205	1176	294	551137.5	716478.8
	Abril	11315	2263	1207	302	565725.0	735442.5
	Mayo	11976	2395	1277	319	598800.0	778440.0
	Junio	12025	2405	1283	321	601237.5	781608.8
	Julio	13164	2633	1404	351	658200.0	855660.0
	Agosto	14546	2909	1552	388	727275.0	945457.5
	Septiembre	15365	3073	1639	410	768262.5	998741.3
Promedio	12041	2408	1284	321	602070.8	782692.1	

La tabla muestra las cantidades totales de Ingreso de Arroz Cáscara, son las cantidades totales que ingresaron a la planta por mes, el valor de 0* son los valores que se determinarán gracias al Pronóstico de la Demanda.

Tabla N°6: Cantidades de Arroz Cáscara 2015

CANTIDAD ARROZ CÁSCARA MENSUAL 2015 (Unidades)	
ENERO	11891
FEBRERO	13389
MARZO	14697
ABRIL	15086
MAYO	15968
JUNIO	16033
JULIO	17552
AGOSTO	19394
SEPTIEMBRE	20487
OCTUBRE	0*
NOVIEMBRE	0*
DICIEMBRE	0*
TOTAL	144497
*Meses a Determinar por Pronóstico	

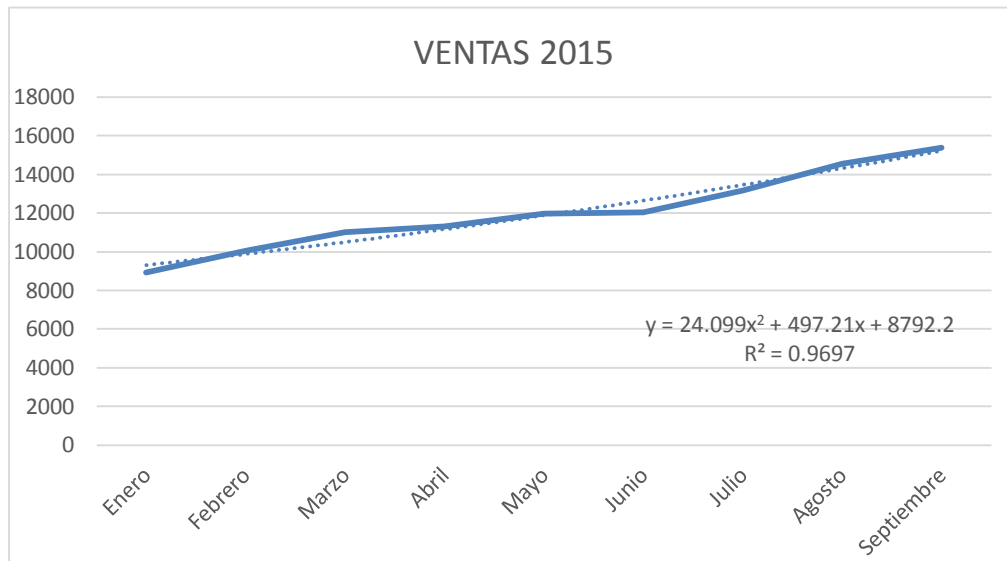
La presente curva es la Tendencia polinómica con respecto a las ventas del presente año iniciando desde el mes de Enero hasta el Mes de Setiembre, se consideran estos meses debido de que la investigación tubo ese alcance y por ende los meses restantes serán obtenidos mediante el pronóstico de la demanda obtenido por la fórmula que se señala en la tendencia polinómica.

La fórmula que se especifica es: $24.099(X)(X) + 497.21(X) + 8792.2$

Los valores de X son considerados según el número de mes que

corresponda, considerando el mes de enero como el número 1, febrero el número 2 y así sucesivamente reemplazando en la fórmula según corresponda, ésta se usa en la determinación de la demanda de los últimos tres meses correspondientes a Octubre, Noviembre y Diciembre.

Figura N°4: Ventas 2015



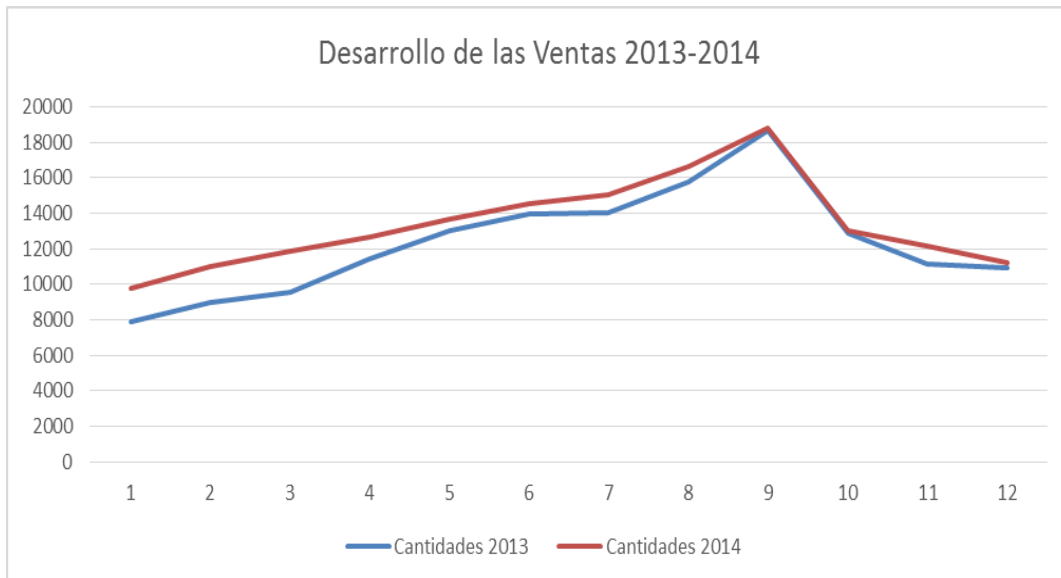
La presente tabla señala en Unidades las Cantidades de Arroz pilado por Mes en los Años 2013 y 2014, ésta información es importante para poder determinar un indicador que permitirá ser usado en el pronóstico de la demanda que es el índice estacionario.

Tabla N°7: Cantidades de Arroz Cáscara 2013-2014

MES	Cantidades 2013	Cantidades 2014
Enero	7860	9803
Febrero	8978	10994
Marzo	9562	11896
Abril	11450	12671
Mayo	13012	13702
Junio	13931	14563
Julio	14052	15062
Agosto	15802	16652
Septiembre	18651	18782
Octubre	12862	13039
Noviembre	11135	12123
Diciembre	10929	11239

El presente Gráfico muestra cómo ha sido el Desarrollo de las Cantidades a través de los meses en los últimos años.

Figura N°5: Ventas 2013-2014



La presente tabla se percibe las cantidades de Arroz pilado en los años 2013 y 2014, aquello permitirá obtener el índice estacionario, que consiste en un indicador que ajusta la cantidad obtenida por la tendencia a la realidad de la Demanda a calcular, es necesario tener datos históricos debido que ajusta la demanda actual con relación a las demandas pasadas.

La Demanda Media por Mes es la Media Aritmética de los meses correlativos en cada Año, tomando Enero del 2013 y Enero del 2014 para comenzar hasta Diciembre 2013 y Diciembre 2014, primero se suman ambos meses y se dividen entre 2, por ser dos meses considerados.

Después se calcula el Promedio General, se consideran las Cantidades de todos los Meses de los últimos dos años y se calcula un promedio, finalmente el índice estacionario se obtiene dividiendo la Demanda media por mes entre el Promedio General, así de esta manera tenemos el índice estacionario que multiplicará la cantidad resultante de la fórmula de la tendencia en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre.

Tabla N°8: Índice Estacionario

MES	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
2013	7860	8978	9562	11450	13012
2014	9803	10994	11896	13892	14392
Demanda Media por Mes	8832	9986	10729	12671	13702
Promedio General	12944.2	12944.2	12944.2	12944.2	12944.2
Índice Estacionario	0.68	0.77	0.83	0.98	1.06

Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
13931	14052	15802	18651	12862	11135	10929
14563	15062	16652	18782	13039	12123	11239
14247	14557	16227	18716.5	12950.5	11629	11084
12944.2	12944.2	12944.2	12944.2	12944.2	12944.2	12944.2
1.10	1.12	1.25	1.45	1.00	0.90	0.86

En las presentes tablas se percibe las Estimaciones, tenemos la Cantidad de Arroz Cáscara Mensual Pronosticada, que es la cantidad de arroz que entraría a la Planta procedente de nuestros clientes, El pronóstico de la Demanda Mensual es la Cantidad obtenida por la Fórmula de la Tendencia, el Pronóstico Ajustado con el Estacionario es la Cantidad del Pronóstico de la Demanda Mensual multiplicado por el índice Estacionario que le corresponde, las unidades Saco Propuesta es la sumatoria de la Cantidad de Merma con el Pronóstico Ajustado con el Estacionario.

El resto de Cantidades como el Polvillo, Arrocillo y Ñelen fueron obtenidas por sus respectivos porcentajes, como también la conversión de kilos a sacos con sus costos de Producción.

Tabla N° 9: Meses Pronosticados

Mes	Cantidad Arroz Cáscara Mensual	Pronóstico de la Demanda Mensual	Pronostico Ajustado con el Estacionario	Cantidad de Merma	Unidades Saco propuesta
Octubre	21644	16174.2	16182	51	16233
Noviembre	20644	17177.489	15432	51	15483
Diciembre	20880	18228.976	15609	51	15660
Promedio	21056	16467			15792

Polvillo	Arrocillo	Ñelen	Conversión a Kilos- Sacos Propuesta	Costos-Propuesta
3247	1732	433	811643.0819	1055136
3097	1652	413	774147.7123	1006392
3132	1670	418	783004.7638	1017906.2
3158	1684	421	789598.5193	1026478.1

En la siguiente tabla se puede identificar la productividad con respecto al factor materia prima por el arroz pilado y sus subproductos, considerando la relación de unidades producidas en promedio durante el período de enero a setiembre sobre el costo de producción, y con respecto al factor en la propuesta se hizo la relación con las cantidades pronosticadas sobre el costo de producción, obteniendo un 31.1 % de incremento de productividad.

Tabla N° 10: Productividad Factor Materiales

FACTOR MATERIALES			
Descripción	Actual	Propuesta	Incremento Productividad
Unidades	uni/soles	uni/soles	%
Arroz Pilado	0.015385	0.020176	31.1
Polvillo	0.003077	0.004035	31.1
Arrocillo	0.001641	0.002152	31.1
Ñelen	0.000410	0.000538	31.1

4.1.4 Productividad: Factor Humano

La presente Tabla es una tabla Informativa, podemos observar la Cantidad de Personal que está Involucrado de Forma directa con el Proceso de Producción, están los polvilleros encargados de ver el tema del sub producto del polvillo, están los abrumadores, encargados de ver el tema de hacinamiento en las válvulas de entrada como también ayudan a ver la producción y los maquinistas encargados del control y Operacionalización de las maquinarias; también se muestran las cantidades de personal empleados como también sus salarios, importantes para obtener la productividad parcial del Factor Humano.

Tabla N° 11: Factor Humano

CUADRO DE FACTOR HUMANO				
Puesto	Cantidades	Sueldo	Sub Total	Total/mes
Polvillero	2	S/. 1,300.00	S/. 2,600.00	S/. 78,000.00
Abrumador	2	S/. 1,300.00	S/. 2,600.00	S/. 78,000.00
Cuadrilla	10	S/. 1,100.00	S/. 11,000.00	S/. 330,000.00
Maquinista	5	S/. 1,500.00	S/. 7,500.00	S/. 225,000.00

La presente tabla muestra la Productividad en los Trabajadores, las Unidades Actuales es el Promedio de las Ventas del Año 2015 hasta el mes de Setiembre y las Unidades Propuesta son el Promedio de las Unidades Pronosticadas para el Año 2015 de los últimos tres meses adicionado con sus mermas, donde es el objetivo de la investigación aprovechar dichas mermas para el incremento de la productividad.

Tabla N° 12: Productividad Factor Humano

FACTOR HUMANO			
Descripción	Actual	Propuesta	Incremento Productividad
	unid/soles	unid/soles	%
Maquinista (5)	0.05	0.07	31.1
Polvillero(2)	0.15	0.20	31.1
Abrumadores(2)	0.15	0.20	31.1
Cuadrilla(10)	0.04	0.05	31.1

La siguientes tablas señala la productividad en base a las unidades producidas por los trabajadores, considerando la relación de las unidades producidas en promedio de todos los meses considerando desde enero hasta setiembre sobre las horas hombre mensuales calculadas y la propuesta considerando las unidades proyectas sobre las horas hombre mensuales obtenidas

Tabla N° 13: Productividad Unidades Producidas / Hora Hombre

UNIDADES PRODUCIDAS POR HORA HOMBRE (MENSUAL)			
DESCRIPCIÓN	Actual	Propuesta	Incremento Productividad %
	unid/ HH	unid/ HH	
Maquinista (5)	9	12	31.1
Polvillero(2)	23	30	31.1
Abrumadores(2)	23	30	31.1
Cuadrilla(10)	5	6	31.1

Tabla N°14: Cálculo de Horas por turno Laboral

Cálculo de horas por un turno laboral			
Descripción	Cantidad	Turno Laboral (hrs)	Calculo mensual (hrs)
Maquinista	5	10	1300
Polvillero	2	10	520
Abrumadores	2	10	520
Cuadrilla	10	10	2600

4.2 Variable Independiente:

4.2.1 Resultados en tablas y Figuras:

En el transcurso del desarrollo de la tesis se aplicaron herramientas e instrumentos de Investigación para la obtención de información necesaria para realizar el diagnóstico situacional de la Empresa como también su identificación de las Herramientas del Lean Manufacturing a emplearse.

4.2.1.1 Herramienta 5s:

4.2.1.2 Clasificación:

4.2.1.2.1 Guía de Observación:

La guía recopila información del Área de estudio con el método de la observación directa, además registra todas las condiciones en la cual la empresa está trabajando pudiendo identificar las causas principales de los problemas de productividad.

Tabla N° 15: Matriz de Tabulación de la Guía de Observación

N°	Pregunta	Alternativa	
		SI	NO
1	Los ambientes posee orden y limpieza		x
2	Las Máquinas poseen un correcto funcionamiento		x
3	Área Adecuada para Almacenamiento de Materia Prima	x	
4	Área Adecuada para el Almacenamiento de Producto Terminado		x
5	La distribución de Planta es de forma correcta		x
6	Cumplen con la orden de producción	x	
7	Cuenta con letreros de identificación del Área de trabajo	x	
8	Cuentan con orden y limpieza en el Almacén de Materia Prima		x
9	Las oficinas estan correctamente ubicada en el Área de Producción		x
10	Las oficinas cuentan con orden y limpieza		x
11	Las Áreas de Trabajo cuentan con correcta iluminación		x
12	Poseen un control adecuado de Mermas		x
13	Poseen un control de Cantidad de Materia Prima entrante	x	
14	Controlan el Proceso Productivo a base de indicadores	x	
15	Los trabajadores se encuentran en su totalidad en Planilla		x
16	Los trabajadores conocen en su totalidad sus funciones		x
17	Existen herramientas innecesarias en los puntos de trabajo	x	
18	Existen materiales innecesarios en los puntos de Trabajo	x	
19	Las herramientas estan en su correcta ubicación en los puntos de trabajo		x
20	La demarcación de las zonas de trabajo son de facil identificación.		x
21	Cuentan con formatos de registro de datos	x	
22	Existe un control de calidad en la materia entrante	x	
23	Existe un control de Calidad del Producto Terminado	x	
24	Cuentan con letreros que instruyen al personal de como mantener el orden y limpieza		x

Figura N° 06: Desorden en Oficina y mala Ubicación



Figura N° 07: Mala Ubicación de Balanza



Figura N° 08: Mala Ubicación de la Computadora



Figura N° 09: Falta de una Adecuada Señalización



Figura N° 10: Desorden de Almacenamiento de Sacos



Figura N° 11: Merma y Desorden



Figura N° 12: Material Innecesario en Campo



4.2.1.2.2 Tarjetas Rojas:

La presente tabla Muestra la Cantidad de Tarjetas Rojas Colocadas como también las Herramientas identificadas que no deben de estar en la Zona de Producción como también detallándose la disposición preliminar o probable decisión a tomar en relación a la herramienta encontrada.

Tabla N° 16: Tarjetas Rojas Colocadas

N°	HERRAMIENTAS O ITEM	CANTIDAD	DISPOSICIÓN PRELIMINAR
1	Montacargas Simple	1	Verificar Estado
2	Montacargas o Gato Mecánico	1	Mover a otra área
3	Tachos con Solvente	2	Eliminar del Área
4	Trapos y Toallas de manos	6	Eliminar del Área
5	Material de Limpieza (Escoba, cesto, cepillo)	3	Eliminar del Área
6	Llaves de tuercas	5	Cambiar de Área
7	Tanques de Agua	3	Verificar Estado
8	Pallet de Madera	2	Cambiar de Área
9	Mesa de Madera	1	Eliminar del Área
10	Cascos	2	Eliminar del Área
11	Mascarilla para Solventes	3	Verificar Estado

La presente Tabla nos muestra la información similar a la tabla anterior, sin embargo ya se especifica finalmente cual es la disposición final de los instrumentos encontrados.

Tabla N° 17: Disposición Final de Tarjetas Rojas

N°	HERRAMIENTAS O ITEM	CANTIDAD	DISPOSICIÓN FINAL
1	Montacargas Simple	1	Ordenar
2	Montacargas o Gato Mecánico	1	Transferir
3	Tachos con Solvente	2	Eliminar
4	Tropos y Toallas de manos	6	Eliminar
5	Material de Limpieza (Escoba, cesto, cepillo)	3	Transferir
6	Llaves de tuercas	5	Transferir
7	Tanques de Agua	3	Eliminar
8	Pallet de Madera	2	Eliminar
9	Mesa de Madera	1	Eliminar
10	Cascos	2	Eliminar
11	Mascarilla para Solventes	3	Ordenar

En la siguiente imagen se puede apreciar la zona de tarjetas rojas asignada para los elementos con las tarjetas rojas, el ambiente es de forma temporal para poder realizar la disposición final de cada elemento observado, sus dimensiones están de 5 metros de largo por 5 de ancho teniendo un total de 25 metros cuadrados, solamente se necesitaría su delimitación o señalización para su correcta instalación.

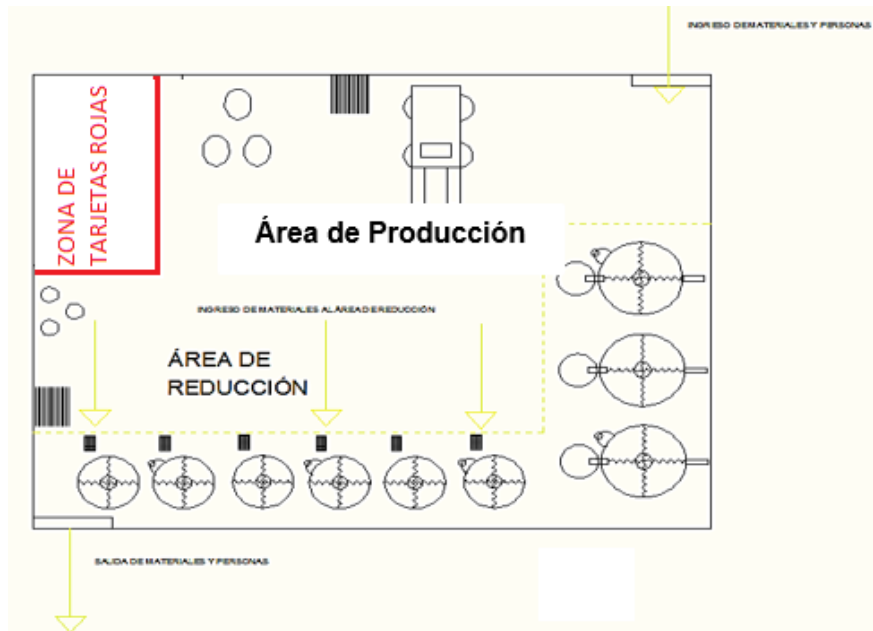


Figura N° 13: Zona de Tarjetas Rojas

En la siguiente imagen se puede apreciar uno de los elementos que no guarda relación en la zona de trabajo, por tal motivo su disposición final será la eliminación como está especificado en la tabla anterior.

Figura N° 14 : Elemento para Tarjeta Roja



Finalmente se obtiene una tabla Resumen de los Movimientos Realizados.

Tabla N° 18: Resumen de Movimientos

Elementos Eliminados	6
Elementos Tranferidos	3
Elementos Ordenados	2

4.2.1.3 Orden:

La presente Tabla nos evidencia la nueva ubicación de las Herramientas localizadas por las tarjetas rojas, estas ubicaciones quedan registradas para en adelante como parte de la cultura de orden que debe tener la empresa.

Tabla N° 19: Nueva Ubicación de Herramientas Identificadas

N°	HERRAMIENTAS O ITEM	UBICACIÓN ACTUAL	UNIDADES
1	Montacargas Simple	Zona de Máquinas	1
2	Montacargas o Gato Mecánico	Zona de Máquinas	1
3	Tachos con Solvente	Cuarto de Limpieza	2
4	Trapos y Toallas de manos	Cuarto de Limpieza	6
5	Material de Limpieza (Escoba, cesto, cepillo)	Cuarto de Limpieza	3
6	Llaves de tuercas	Área de Mantenimiento	5
7	Tanques de Agua	Cuarto de Limpieza	3
8	Pallet de Madera	Zona de Almacenaje	2
9	Mesa de Madera	Área de Mantenimiento	1
10	Cascos	Área de Mantenimiento	2
11	Mascarilla para Solventes	Cuarto de Limpieza	3

4.2.1.4 Limpieza:

En una visita en la Planta Comolsa S.A.C se pudo identificar los siguientes datos con respecto a la limpieza en las maquinarias como los espacios, aquello es el causal de movimientos innecesarios y tiempos muertos que pueden ser utilizados a favor de la productividad de la Empresa.

Tabla N° 20: Puntos de Limpieza - Maquinarias

N°	Puntos a Observar- Maquinarias	Realizado	
		SI	NO
1	¿Has eliminado al Suciedad de los alrededor del Equipo?		x
2	¿Ha retirado los desechos y el agua debajo del equipo?	x	
3	¿Ha quitado la Suciedad y polvo que se acumula encima del equipo?		x
4	¿Ha eliminado la suciedad del interior de las cubiertas y tapas del equipo?		x
5	¿Ha eliminado al suciedad, polvo y aceite de los cables eléctricos?		x
6	¿Ha quitado la suciedad y polvo de las bombillas y tubos?		x
7	¿Ha eliminado la suciedad y polvo de los instrumentos de medida?	x	

Tabla N° 21: Puntos de Limpieza – Espacios

N°	Puntos a Observar- Espacios	Realizado	
		SI	NO
1	¿Ha quitado la arena, polvo , suciedad y desechos de suelos y pasillos?		x
2	¿Ha eliminado los charcos de agua de suelos y pasillos?	x	
3	¿Ha quitado el polvo y suciedades de paredes y ventanas?		x
4	¿Ha eliminado el polvo de bombillas y fluorescentes?		x
5	¿Ha eliminado el polvo y suciedad de estantes y mesas de trabajo?	x	
6	¿Ha eliminado el polvo y suciedad de pasamanos y escaleras?		x
7	¿Ha retirado la suciedad y polvo de fondos de esquinas de pilares y paredes?		x

4.2.1.5 Estandarización:

En las presentes tablas se puede identificar una evaluación realizada con respecto a una estandarización de la limpieza, empresa, stocks y herramientas, donde permitirá tener una información de forma ponderada de cómo va mejorando o evolucionando el control del orden y limpieza dentro de la empresa.

Tabla N° 22: Lista de Chequeo - Organización

Lista de Chequeo - Organización						
Descripción	Puntuación					
	1	2	3	4	5	
La empresa realiza promoción del orden y limpieza dentro del área de trabajo	x					
Es posible (pero no fácil) distinguir los elementos necesarios/innecesarios			x			
Cualquiera puede distinguir entre elementos necesarios e innecesarios		x				
Todos los elementos innecesario están almacenados fuera del lugar de trabajo		x				
Se han desechado completamente los elementos innecesarios		x				
Puntaje	1	4	3			8

Tabla N° 23: Lista de Chequeo - Stocks

Lista de Chequeo - Stocks						
Descripción	Puntuación					
	1	2	3	4	5	
Es imposible decir cuál es el lugar en el que va cada cosa y en qué cantidades		x				
Es posible (pero no fácil) decid dónde va cada cosa y en qué cantidad		x				
Indicadores de Localización General señalan dónde situar las cosas	x					
Se identifica con facilidad el límite del stock de un material para evitar hacinamientos		x				
Indicadores de Localización, indicadores de Elementos, y líneas divisoras permiten a cada uno ver donde va cada cosa.	x					
Puntaje	2	6	0	0	0	8

Tabla N° 24: Lista de Chequeo – Herramientas

Lista de Chequeo - Herramientas						
Descripción	Puntuación					
	1	2	3	4	5	
Es imposible decir dónde va cada cosa y en qué cantidades	x					
Es posible (pero no fácil) decir donde va cada cosa y en qué cantidades			x			
Las herramientas se consiguen con facilidad			x			
Hay indicadores de localización y elemento para todas las plantillas y herramientas		x				
Se han unificado las plantillas con las herramientas y cuando es posible se han eliminado		x				
Puntaje	1	4	6	0	0	11

Tabla N° 25: Lista de Chequeo – Limpieza

Lista de Chequeo - Limpieza						
Descripción	Puntuación					
	1	2	3	4	5	
Existe compromiso para realizar la limpieza en el trabajo			x			
El lugar de trabajo se limpia de vez en cuando		x				
El lugar de trabajo esta acondicionado con los implementos de limpieza		x				
Se mantiene la Limpieza en la zona de trabajo		x				
La limpieza se ha combinado con Inspección	x					
Puntaje	1	6	3	0	0	10

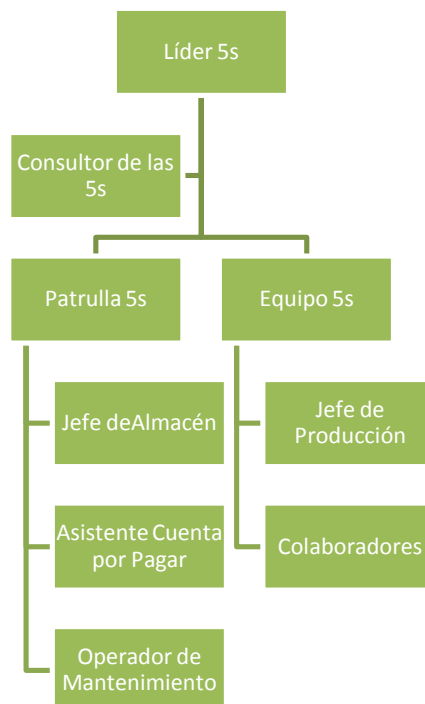
Tabla N°26: Tabla de Ponderaciones

Ponderaciones	
Bueno	25 a 18
Regular	17 a 11
Deficiente	10 a 5

4.2.1.6 Disciplina:

Basados a los resultados obtenidos de las identificaciones de las 5s como están en su estado actual, en el aspecto de la disciplina donde es un factor importante que tiene un impacto en el Futuro, se determinó crear un Líder 5s con su respectivos miembros para que fortalezcan la cultura de Orden y limpieza dentro de la Empresa, como también la asignación de un Consultor experto en la Materia para que pueda realizar la función de asesoría y seguir haciendo mejora continua en la Empresa.

Figura N° 15 : Organigrama 5s



4.2.1.2 Herramienta VSM:

4.2.1.2.1 Información de los Procesos

La empresa elabora el arroz pilado en sacos de 50 Kg en la línea de proceso, nuestro estudio se enfocará en la línea de elaboración de arroz pilado.

a) Procesos de Producción:

- a. Recepción.
- b. Inspección.
- c. Pesado.
- d. Secado.
- e. Almacenaje.
- f. Molienda.
- g. Almacenamiento.
- h. Distribución.

El proveedor de materia prima realiza una entrega semanal, los días sábados de acuerdo a la solicitud enviada por el departamento de producción.

Cuatro veces por semana se realiza la entrega de producto terminado a un centro de distribución.

b) Exigencias del Cliente:

Para nuestro estudio el cliente será el centro de distribución que solicita 2 entregas semanales de 3850 Sacos de arroz de 50 Kg. cada una.

La planta del cliente funciona en un solo turno. Este turno es de 10 horas.

El cliente exige la entrega en Sacos, colocadas en pallets con 80 Sacos de arroz en donde cada saco de arroz tiene 50 Kilos de arroz pilado.

El cliente hace el pedido en múltiplos de sacos.

c) Tiempo de Trabajo Disponible.

- a. 25 días por mes.
- b. Un Turno en el área de producción.
- c. Diez horas en el Turno.
- d. Los procesos manuales se detienen durante las pausas.
- e. La hora de almuerzo no se paga.

d) Funciones del Área de Producción

- i. Recibe los requerimientos de los pedidos para 10, 15 o 20 días del departamento de ventas y los introduce en un Sistema MRP.
- ii. Envía requerimiento de materia prima al proveedor 1 o 2 veces al mes.
- iii. Envía una solicitud de materiales a las bodegas de materia prima y la bodega de material de empaque para cumplir con la orden ingresada en el MRP.
- iv. Genera semanalmente un programa de producción para cumplir con los requerimientos de los tiempos de entrega, en este programa se pronostica el sobre tiempo de los días laborales y de ser necesario de los días sábados.
- v. Genera diariamente un estado de las órdenes de producción al inicio de cada turno.
- vi. Elabora un plan diario de entrega por lote a la bodega de producto terminado.

e) Información Sobre los Procesos.

Los procesos ocurren en el siguiente orden:

i. Pesado de Materia Prima

- a. Tiempo de proceso: 44 min/lote (Lote = 11000 Sacos).
- b. Tiempo de cambio entre productos: 5 min/lote.
- c. Fiabilidad de la máquina: 80%.

ii. Secado :

- a. Tiempo de proceso: 4320 min/lote (Lote = 11000 Sacos).
- b. Tiempo de cambio entre productos: 700 min/lote.
- c. Fiabilidad de la máquina: 85%.

iii. Almacenaje :

- a. Tiempo de proceso: 5 min/Pallet (Pallet = 40 Sacos).
- b. Tiempo de cambio entre productos: 1375 min/lote.

iv. Molienda :

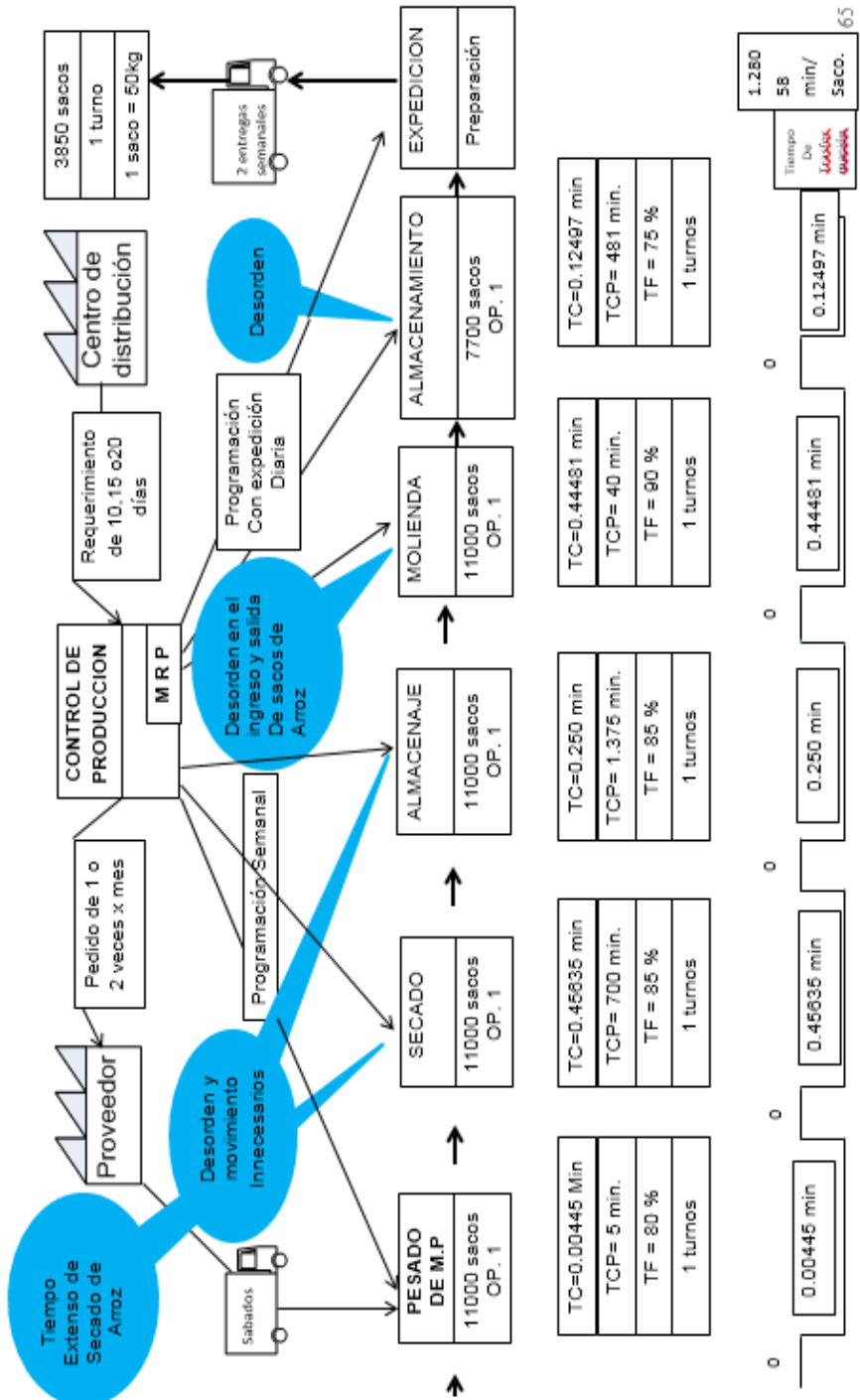
- a. Tiempo de proceso: 4853 min/lote (Lote = 11000 Sacos)
- b. Tiempo de cambio entre productos: 40 min/lote.
- c. Fiabilidad de la máquina: 85%

v. Almacenamiento:

- a. Tiempo de proceso: 5 min/pallet (Pallet = 80 Sacos).
- b. Tiempo de cambio entre productos: 481 min/lote.
- c. Fiabilidad de la máquina: 75%

En la siguiente Figura se describe gráficamente el Mapeo de la Cadena de Valor, donde se puede apreciar que el cuello de botella de todo el proceso es el proceso de secado debido a que tiene un mayor tiempo de proceso a causa de que existe mucho desperdicio de tiempo y la utilización de los espacios no es la apropiada, siguiendo el proceso de Molienda que está compuesto por la Limpieza, Descascarado, Separación, Blanqueado o Pulido, Abrillantado, Clasificación y ensacado que es desarrollado por una Máquina de Molienda y que su tiempo de preparación se prolonga debido al desorden existente en el área de producción que desarrolla que el proceso se demore al ingresar el arroz en la máquina de Molienda y que desarrolla una deficiente producción. Estos problemas se ven reflejados en los dos indicadores que serán medidos a lo largo del Diseño de la Metodología 5 S, los mismos que son: el tiempo de ciclo total y la cantidad de producto terminado por unidad de tiempo.

Figura N°16 :VSM Actual



4.2.1.3 Desperdicios del Lean Manufacturing

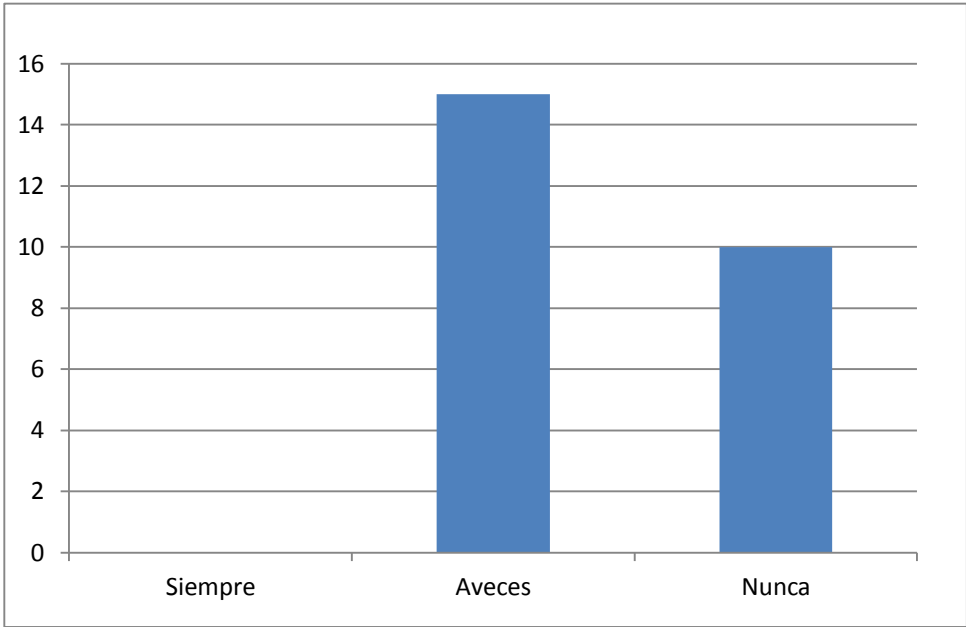
4.2.1.3.1 Encuesta de Diagnóstico- Herramienta 5s:

La presente encuesta fue aplicada en el área de Producción de la Empresa Comolsa S.A.C a sus colaboradores directos según Cuestionario (Anexo: Formato N° 5), considerando el universo de 31 personas.

Tabla N° 27: Matriz de Tabulación del Cuestionario

Categorías	N°	Cuestionario	Alternativas		
			Siempre	Aveces	Nunca
Clasificación	1	1.- ¿Clasifican con Frecuencia sus Herramientas de Trabajo?	6	15	10
	2	2.- ¿Con su clasificación se solucionaría el problema del tiempo de demora en buscar las herramientas?	21	6	4
	3	3.- ¿Con la identificación de las Herramientas necesarias, se solucionaría el problema de exceso de herramientas en el trabajo?	17	7	7
Estandarización	4	4.- ¿Establecen normas de Eliminación de Documentos Innecesarios?	1	12	18
	5	5.- ¿Establecen procedimientos para eliminar los residuos solidos?	3	9	19
Orden	6	6.- ¿ Encuentra sus documentos en menos de 1 min, sin necesidad de hacer esfuerzo extra?	3	10	18
	7	7.- ¿ En las áreas de Trabajo existe un orden y limpieza adecuado?	6	17	8
	8	8.- ¿Particularmente existe orden y limpieza en los almacenes de Producto Terminado y Materia Prima?	2	22	7
Limpieza	9	9.- ¿Mantienes la Limpieza en tu zona de Trabajo?	5	20	6
	10	10.- ¿Asignan tiempos para realizar la limpieza del área de Trabajo?	2	20	9
Disciplina	11	11.- ¿ La empresa ha tomado medidas sobre como mantener el orden y limpieza en el área de trabajo?	2	18	11
	12	12.- ¿Si la empresa estableciera normas para mantener el orden, usted las cumpliría?	22	9	0

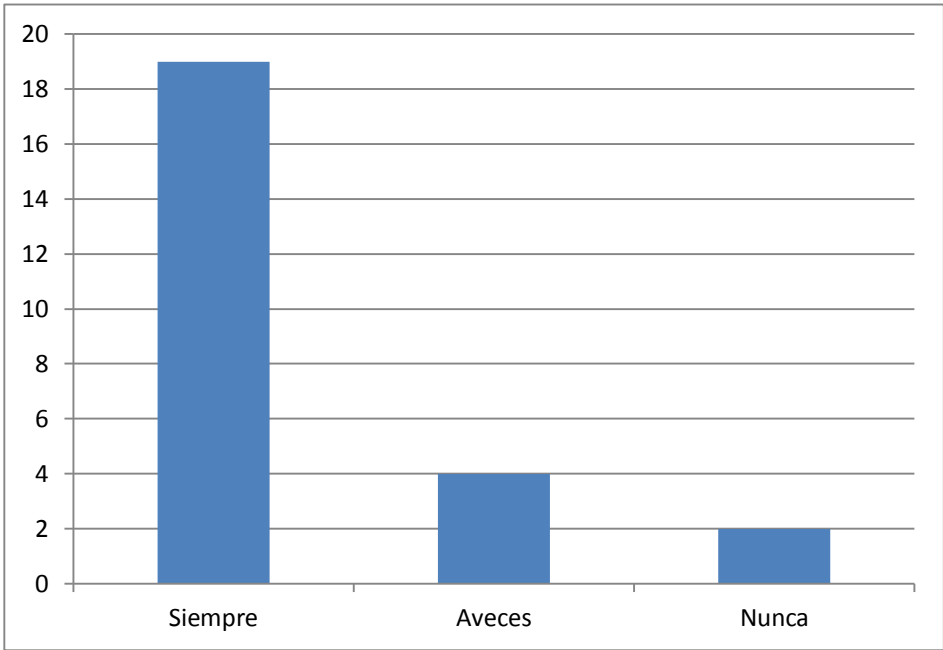
Figura N° 17: ¿Clasifican con Frecuencia sus Herramientas de Trabajo?



Comentario:

La presente Figura de Barras nos muestra que los trabajadores del Área de Producción no clasifican con frecuencia sus herramientas de trabajo, por lo que evidencian una carencia de costumbre de clasificar lo que necesitan al momento de realizar sus funciones laborales.

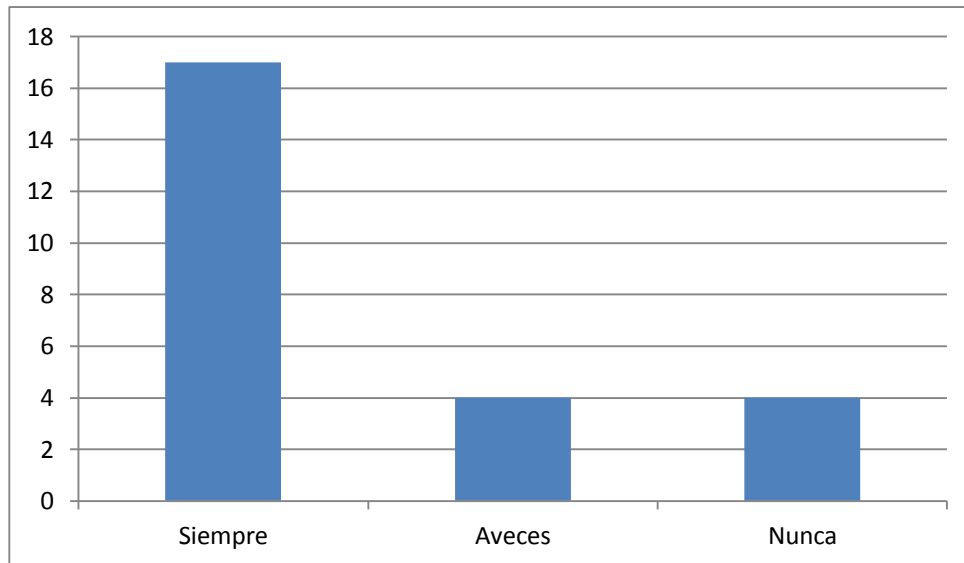
Figura N° 18: ¿Con su Clasificación se solucionaría el problema del tiempo de demora en buscar las Herramientas?



Comentario:

El grafico nos muestra que según el criterio de los trabajadores, la clasificación puede ser una tentativa solución en el problema del tiempo de demora en la búsqueda de las herramientas.

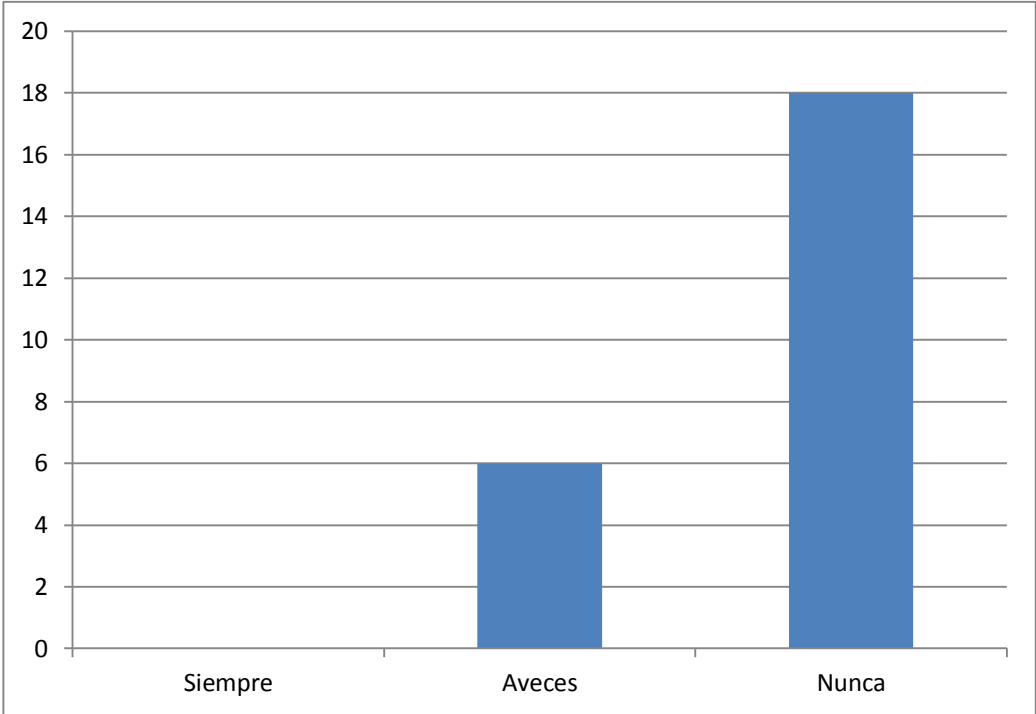
Figura N° 19: ¿Con la Identificación de las Herramientas necesarias, se solucionaría el problema de exceso de Herramientas en el trabajo?



Comentario:

El presente Figura de Barras señala que los operarios creen que identificando las herramientas necesarias en el puesto de trabajo, se evitaría las molestias de tener herramientas que puedan estorbar al momento de realizar sus funciones.

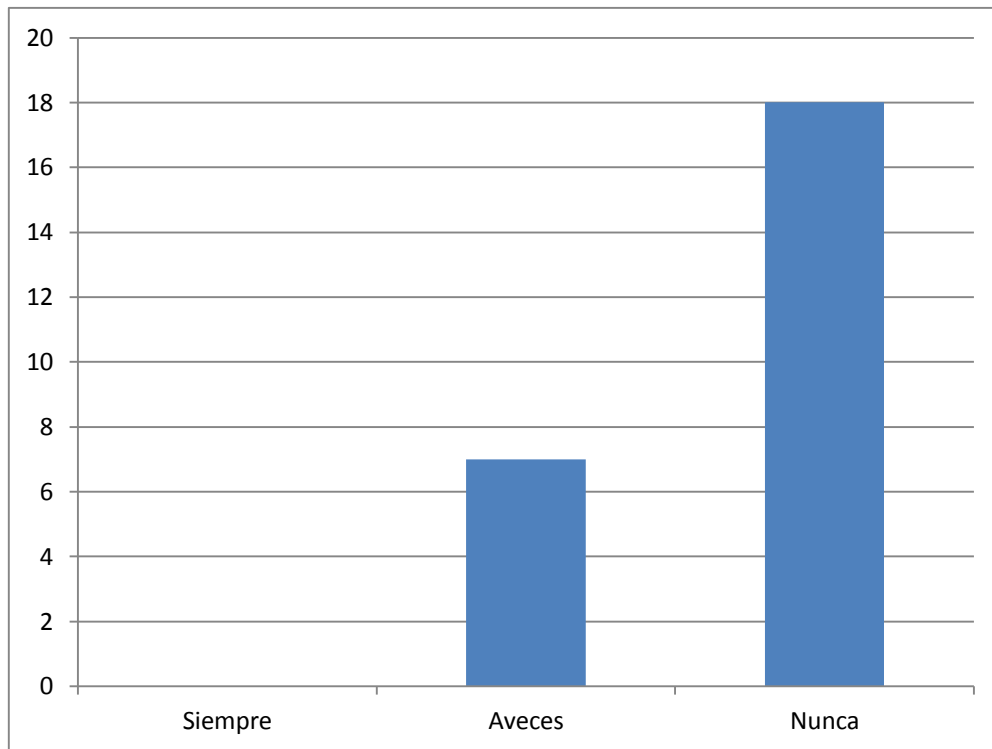
Figura N° 20: ¿Establecen normas de Eliminación de Documentos Innecesarios?



Comentario:

Los resultados evidencian que la empresa no ha establecido normas que regulen la eliminación de documentos innecesarios, promoviendo de esta manera la falta de control de espacios y tiempos requeridos en los procesos.

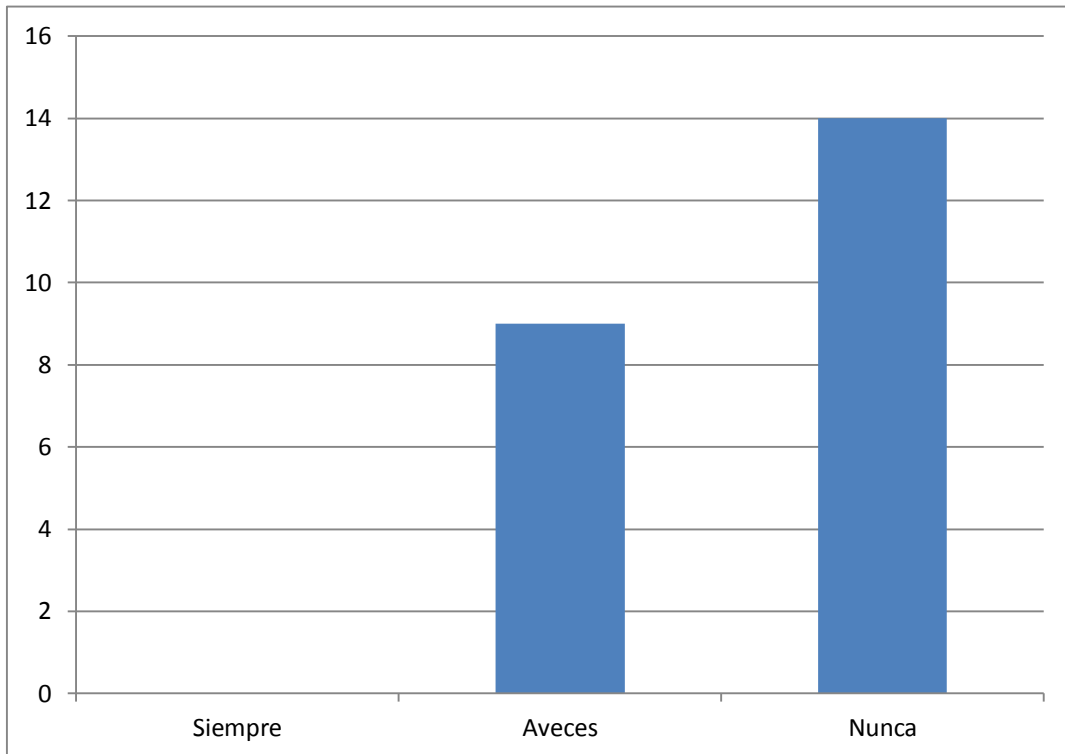
Figura N° 21: ¿Establecen procedimientos para eliminar los residuos sólidos?



Comentario:

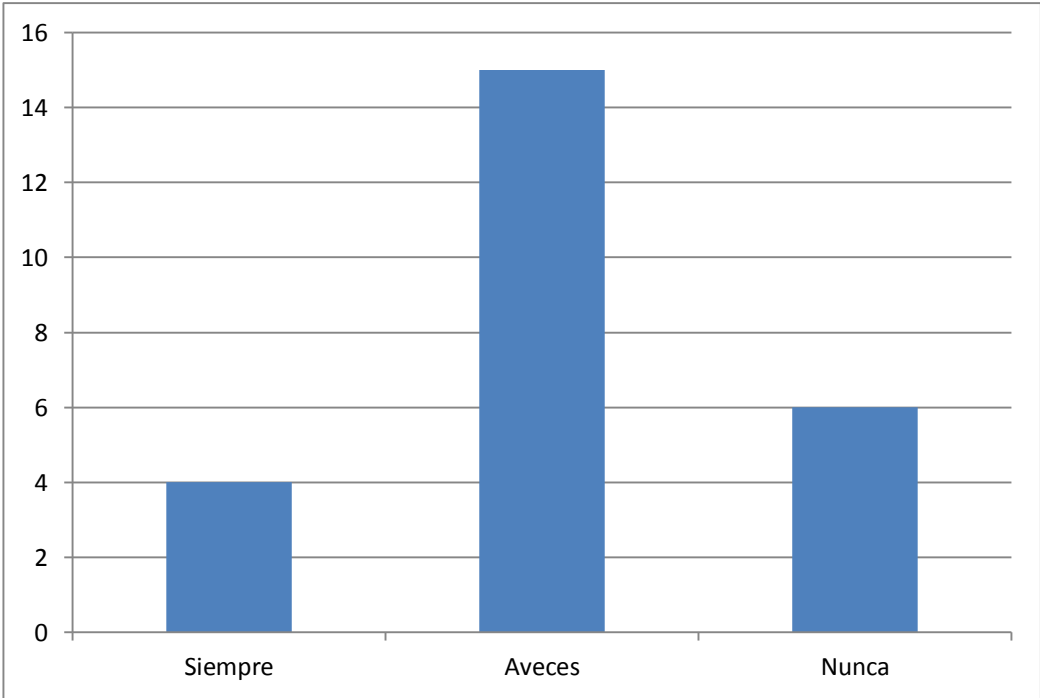
Los resultados evidencian que la empresa no ha establecido procedimientos de control de residuos sólidos lo que evidencia un grave problema dentro de los puntos de trabajo.

Figura N° 22: ¿Encuentra sus documentos en un menos de un minuto, sin necesidad de hacer esfuerzo extra?



Comentario: la Figura de Barras nos muestra que los trabajadores se demoran en encontrar sus propios instrumentos de trabajo, situación que evidencia que existe un problema en cuestión de tiempos y espacios.

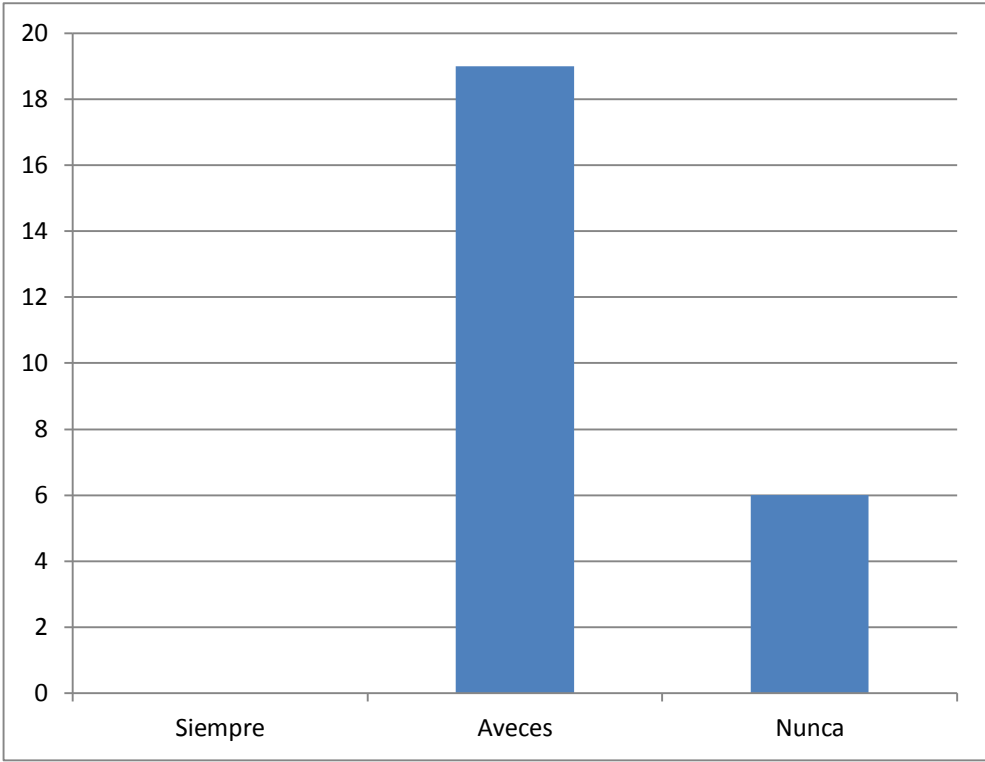
Figura N° 23: ¿En las áreas de Trabajo existe un orden y limpieza adecuado?



Comentario:

En la presente Figura nos evidencia que las áreas de trabajo poseen orden y limpieza pero no de forma constante, un aspecto importante a mejorar debido de que puede ser una de las causas de tiempos de demora.

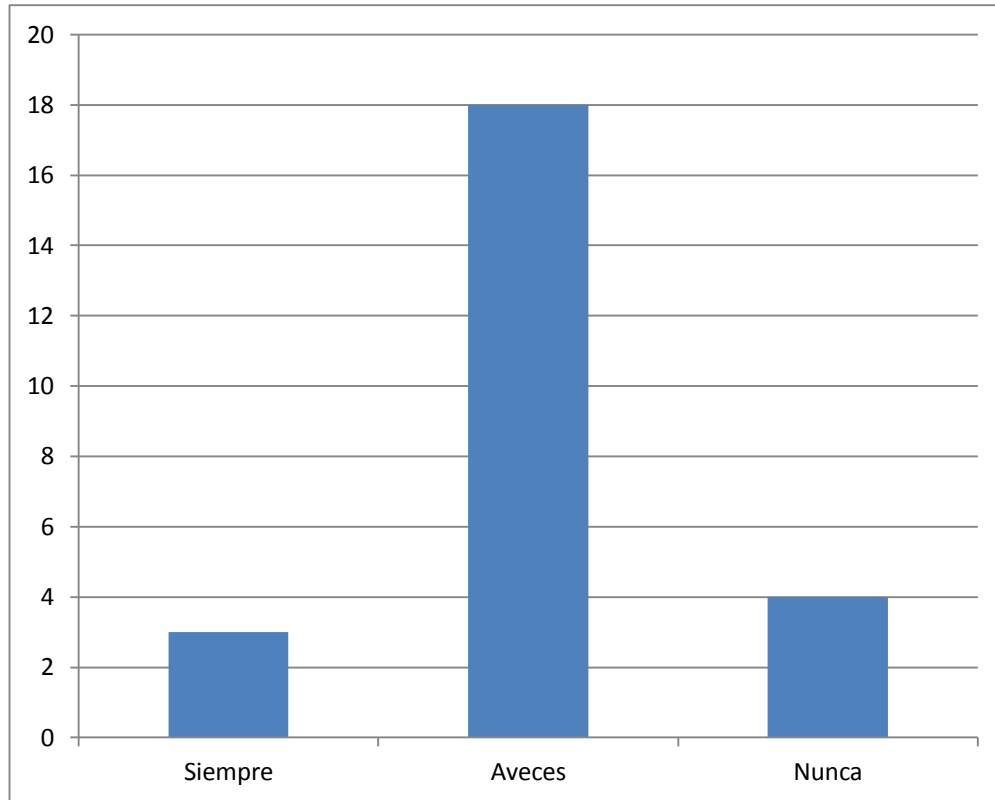
Figura N° 24: ¿Particularmente existe orden y limpieza en los almacenes de Producto Terminado y Materia Prima?



Comentario:

Los resultados señalan que en los almacenes de materia prima y producto terminado se percibe orden y limpieza pero no de forma constante, es información relevante debida de que estos almacenes son las primeras áreas donde empiezan a desarrollarse los procesos tanto de entrada como de salida.

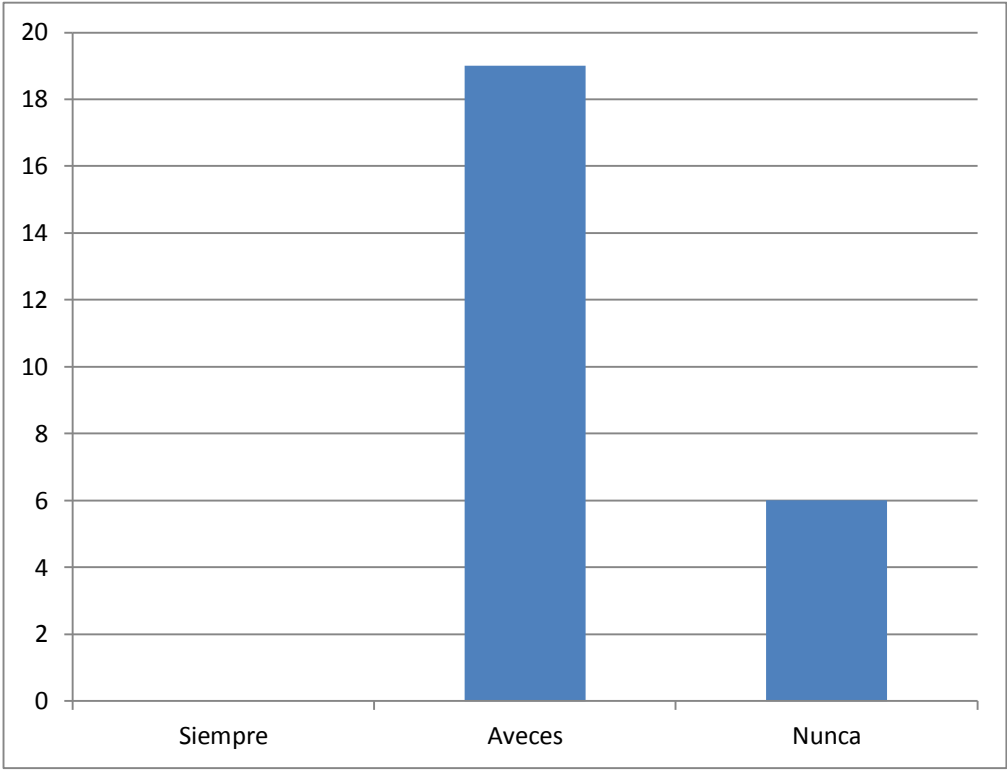
Figura N° 25: ¿Mantienes la Limpieza en tu Zona de Trabajo?



Comentario:

La presente Figura señala que los mismos trabajadores no poseen limpieza en sus zonas de trabajo, es una evidencia importante al momento de aplicar la herramienta de las 5s

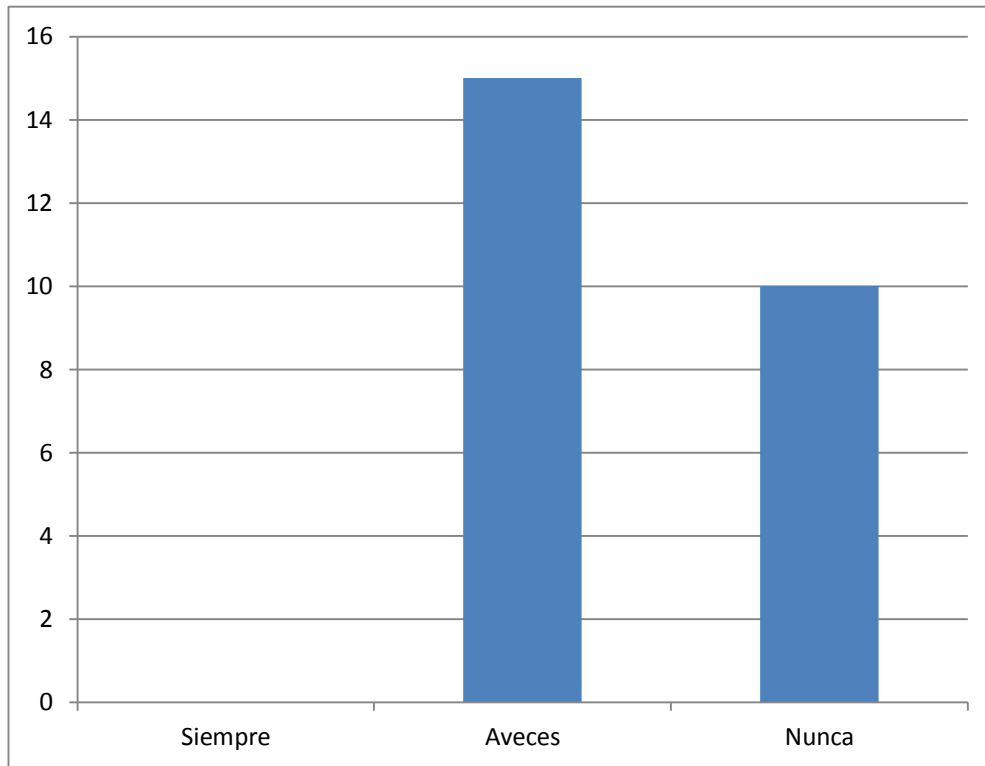
Figura N° 26: ¿Asignan tiempos para realizar la limpieza del área de Trabajo?



Comentario:

Los resultados evidencian que la empresa no designa de forma continua tiempos adecuados en los puestos de trabajo para realizar limpieza en sus puntos de trabajo.

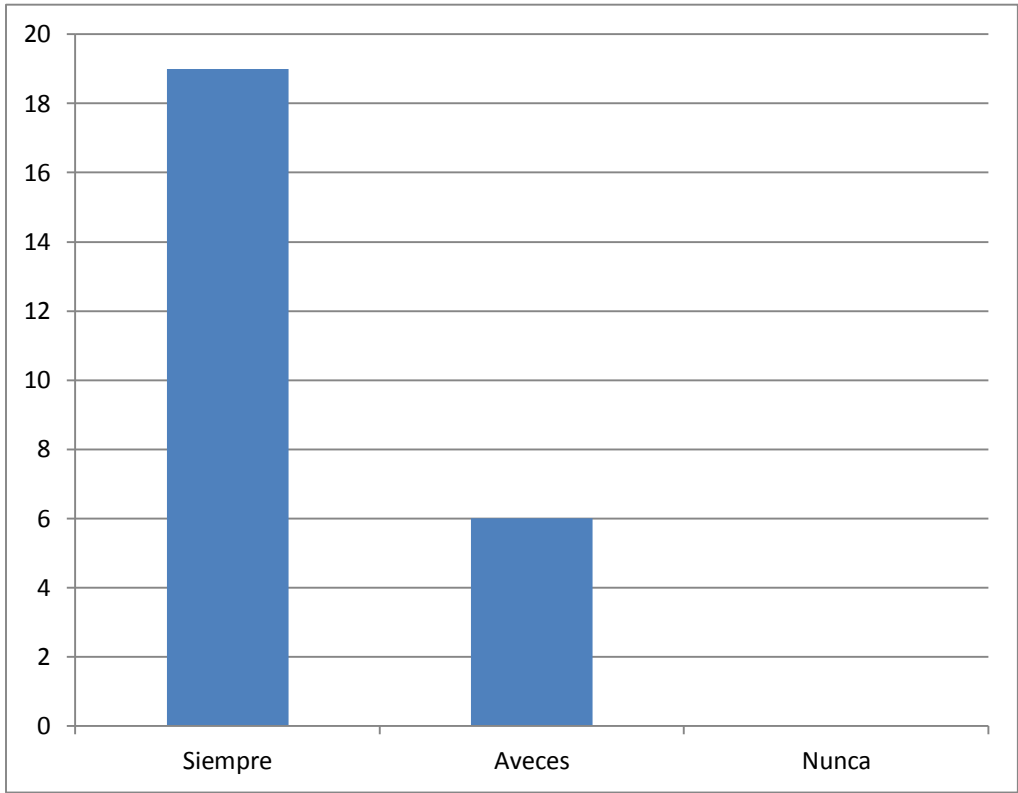
Figura N° 27: ¿La empresa ha tomado medidas sobre cómo mantener el orden y limpieza en el área de trabajo?



Comentario:

El presente Figura de Barras evidencia la falta de toma de medidas por parte de la empresa en cómo mantener el orden y limpieza dentro de las áreas de trabajo, además se puede concluir la falta de compromiso que tiene la empresa con respecto al fomento de la cultura de la limpieza.

Figura N° 28: ¿Si la Empresa establecería normas para mantener el orden, usted las cumpliría?



Comentario:

El presente Figura de Barras nos revela el gran compromiso que tienen los trabajadores en la situación de que se presente la oportunidad de que les establezcan normas y tiempos basados en el orden y limpieza.

4.2.1.3.2 Identificación de Mudanças:

En la presente Matriz basado al formato de Identificación de Tipo de Muda (ver Formato N° 3), se logró identificar puntos de trabajo con sus respectivos problemas y la identificación de sus mudas que facilitan la mejor aplicación de las herramientas Lean a desarrollarse. Por ello las Herramientas de aplicación fueron las Herramientas 5s y VSM que solucionan las Mudanças señaladas en la presente Tabla.

Tabla N° 28: Identificación de las Mudanças en el área de Producción

N°.	Proceso/Área	Oportunidad de Mejora	Tipo de Muda	Posibles Causas	Consecuencias
1	Producción	Desorden de escritorio	Movimiento	Trabajadores realizan actividades de forma apresurada	Demora en las tareas/ tiempos muertos
2	Producción	Mala ubicación de la balanza industrial	Movimiento	Trabajadores realizan actividades de forma apresurada	Demora en las tareas/ tiempos muertos
3	Producción	Mala ubicación de computadora personal	Movimiento	Realización de actividades de forma mas acelerada	Demora en las tareas/ tiempos muertos
4	Almacen de Productos Químicos	Carencia de Claridad de Identificación del Área	Movimiento	Falta de mantenimiento de Infraestructura	Demora en las tareas/ tiempos muertos
5	Almacen de sacos Cosecheros	Desorden de sacos	Sobrepceso	Personal no capacitado	Mermas/ desperdicio de espacios/ tiempos muertos
6	Pilado	Mal procedimiento de empaquetado	Sobrepceso	Personal no capacitado	Mermas/ desperdicio de espacios/ tiempos muertos
8	Caja de Control de Transformadores	Materiales innecesarios en el Área	Movimiento	Personal con malas costumbres de orden y limpieza	Demora en las tareas/ tiempos muertos
9	Producción	Parada de las Máquinas	Sobrepceso	Falta de mantenimiento y control de maquinarias	Tiempos muertos/ pérdida de órdenes de clientes

4.2.1.3.3 Determinación y Análisis de los Problemas Críticos:

En la determinación de los problemas críticos de la producción de la empresa Comolsa S.A.C, se desarrolla una entrevista con el Gerente de la Empresa con la que se logró tener una descripción de las deficiencias en los procesos que se desarrollan en la producción de arroz.

Una segunda entrevista se desarrolló con 31 colaboradores de la Empresa miembros del área de producción de arroz de los que se obtuvo los resultados que se describen a continuación.

Identificación de los problemas de proceso

En las respuestas del Encargado de Producción de la Empresa Comolsa S.A.C (ver Anexo 6.4.11: Respuestas de Entrevista hacia el Gerente de la empresa Comolsa), se encontró distintos problemas, descritos de la siguiente manera:

- a) El empleo de personal sin experiencia en distintas áreas de la Empresa y el variarlo de semana en semana sin poder emplearlo eficientemente desarrolla un problema de proceso que produce distintas deficiencias en la producción de arroz.

- b) Las existencias de herramientas de trabajo que no tienen una debida protección y un manejo de orden y limpieza desarrolla un problema del proceso que produce retraso a la hora del empleo de estos en la producción de arroz y es problema de cultura ya que los trabajadores no están acostumbrados a dejar

las herramientas es su lugar respectivo y tenerlas limpias para emplearlas en la producción de arroz.

- c)** En la producción de arroz se tienen sacos de arroz secado esperando a ser procesados esto desarrolla un problema de tecnología ya que la máquina de molienda no es programada de manera adecuada para la cantidad de sacos de arroz secado que entran en la producción de arroz y es un problema de cultura desarrollado en la ineficiencia del trabajador en el empleo de sus conocimientos en la realización de sus tareas.
- d)** El producto defectuoso desarrolla un problema de proceso ya que el proceso se volvería más largo y un problema de cultura ya que el trabajador descuida y no realiza sus tareas en el empleo de la máquina de molienda de arroz.
- e)** La puesta a punto de las maquinarias empleadas en la producción de arroz desarrolla un problema de proceso, ya que los tiempos de preparación de las maquinas producen que el tiempo empleado sea elevado y se retrase en la producción de arroz y es un problema de cultura ya que no existen mucho personal capacitado en el mantenimiento y limpieza constante y preventivo de las maquinarias y se debe esperar personal capacitado de las empresas que vendieron las maquinas empleadas en la producción de arroz.

- f)** La parada de máquinas empleadas en la producción de arroz desarrolla un problema de tecnología ya que producirá excesivos inventarios de productos que debe ser procesado y que en varias veces no se entrega el pedido de producto terminado a tiempo y es un problema de cultura ya que la deficiencia de conocimientos de los trabajadores empleados en las máquinas de producción de arroz a la hora que se le presenta un inconveniente no es el indicado se debe a que no existe una buena capacitación de la empresa en la producción de arroz.
- g)** Se percibe desorden y suciedad lo que desarrolla un problema de proceso ya que si no se tienen ordenado los sacos de arroz secado dificulta en el trabajador en buscar rápidamente los sacos de arroz secado por lo que se incrementa el tiempo en la producción y se reduce la producción de arroz y es un problema de cultura ya que el trabajador no mantiene en orden y limpio estos espacios de inventarios de partes y materia prima ya que no existe una buena capacitación de estos procedimientos que tiene que tener la empresa.
- h)** En la empresa se tiene la inexistencia de procedimientos para establecer mejor el orden, la clasificación, la disciplina y la estandarización, esto desarrolla un problema de proceso ya que los procesos empleados en la elaboración de arroz. Se vuelven deficientes y se retrasa la producción y es un problema de cultura ya que existe desorganización en el directorio de la Empresa. Desarrollando deficiencia en la producción de arroz

ya que no se tienen bien establecidas estos procedimientos en la producción de arroz.

En la tabla, se muestran estos problemas, los cuales fueron identificados y seleccionados mediante la entrevista con el Gerente de la empresa, esta entrevista se encuentra detallada en el Anexo (Ver Anexo: Encuesta Dirigida al Gerente y Empleados del Área de Producción)

Tabla N°29: Identificación de los problemas del proceso.

Respuestas del Gerente de la empresa.	Clasificación de los problemas.
Deficiencias en el proceso por falta de experiencia del Personal.	Problema de proceso.
Existencia de herramientas de trabajo en desorden y poco limpia.	Problema de proceso. - Problema de cultura.
Existencia de material esperando a ser procesado y material semi - elaborado.	Problema de proceso - Problema de cultura.
Existencia de producto defectuoso que debe de ser reprocesado.	Problema de proceso. - Problema de cultura.
Existencia de puesta a punto de máquinas que retrasa el proceso productivo.	Problema de proceso - Problema de cultura.
Existencia de paro de máquinas por daños y fallas.	Problema de tecnología - Problema de cultura.
Existencia de un espacio suficiente de partes y materia prima pero tienen desorden y deficiente limpieza que retrasan la producción de arroz.	Problema de proceso. - Problema de cultura.
Inexistencia de procedimientos para establecer mejor el orden, clasificación, disciplina, limpieza y estandarización en las áreas de la empresa.	Problema de proceso - Problema de cultura.

4.2.1.3.4 Priorización y Selección de los Problemas.

Después de la clasificación se procede a contabilizar los resultados obtenidos de la entrevista con el Gerente de la empresa para poder categorizarlos desde el de mayor frecuencia hasta el de menor, lo cual se describe numéricamente en la tabla N° 27

Tabla N° 30: Clasificación de los problemas.

Cuadro Resumen de la Clasificación de los Problemas	
Problemas de Proceso	7
Problemas de Cultura	7
Problemas de Tecnología	1

Como se observa en el Tabla N°27, los problemas de proceso y cultura son los que se encuentran en mayor número y por lo tanto son a quienes se debe atacar primero, a estos problemas se los califica como de prioridad 1. Seguido a estos, se encuentran los problemas de tecnología con una menor frecuencia pero no menos importante.

Cabe recalcar que, los tres tipos de problemas van a ser considerados para futuros análisis en la empresa.

4.2.1.3.5 Identificación de los Desperdicios:

A partir de la entrevista realizada al Gerente de la empresa se realizó la entrevista a los operarios que trabajan en el proceso para conocer las fuentes de desperdicios provenientes de los problemas de cultura, proceso y tecnología.

En el Anexo se incluyen los tres tipos de entrevistas que se utilizan en esta sección.

a) Observación del Proceso a ser Mejorado

Antes de la preparación de la entrevista se tuvo que tener mayor información del funcionamiento del proceso, para eso se realizaron varias visitas a la Empresa.

b) Selección de Preguntas a Usar en la Entrevista

Luego de realizar las visitas y tener suficiente información del proceso se procedió a escoger las preguntas para elaborar la entrevista, donde estas tenían más relación con el proceso y los problemas existentes en este.

c) Selección de los Participantes de la Entrevista

Para la redacción de entrevistas se solicitó de la colaboración de empleados de las distintas áreas de la empresa que son 31 empleados que están integrando la producción de la empresa.

d) Entrevista para el Problema de Tecnología, Proceso y Cultura (Ver Anexo).

e) Análisis de Datos

Después de haber terminado la entrevista a los 31 empleados se procedió a ordenar la información y los resultados obtenidos en una tabla denominada “Clasificación de Datos” como se describe a continuación:

En la columna “**Número Pregunta**”: se detalla el número de la pregunta que se realizó en la entrevista.

En la columna “**Respuestas**”: se detalla la respuesta.

En la columna “**Desperdicio**”: se detalla el tipo de desperdicio de acuerdo a la respuesta obtenida en la entrevista.

En la columna “**Entrevistados**”: en esta columna se detalla la identificación de las causas de desperdicio, se escribe el número “0” si el participante no identifica causas de desperdicio y escribe el número “1” si el participante identifica causas de desperdicio.

En la columna “**Total**”: en esta columna se detalla la suma de cada respuesta. (Ver tabla 3). En tabla 3, a continuación se presenta de mejor manera las respuestas que se obtuvo al entrevistar a los 31 trabajadores, de tal manera que su análisis será mucho más simple y comprensible ya que se tradujo tales respuestas a lo que nos interesa, que es la identificación de los desperdicios más frecuentes.

Tabla N° 31: Matriz de Consistencia- Proceso

Número Pregunta	Respuestas	Desperdicio																																			
			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	TOTAL			
PROCESO																																					
1	Pobre flujo de trabajo a través del departamento de producción.	Proceso	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	17		
2	Trabajo no balanceado	Espera	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	17		
3	Producción en grandes cantidades y anticipado	Sobreproducción	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	18		
4	Existen partes esperando entre estaciones de trabajo	Inventario	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	20		
5	Existe reproceso de producto	Proceso	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	19	
6	Existen productos defectuosos	Proceso	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	18	
7	Los productos tienen que ser reprocesados para cumplir los requerimientos del cliente	RR.HH.	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	19	
8	Larga espera por MP, aprobaciones y puesta en marcha	Espera	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	19
9	Movimiento del producto requiere personal y maquinarias	Transporte	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	18
10	Almacén de partes lejos de las estaciones de trabajo	Movimiento	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	21
11	Almacén de materia prima lejos de las estaciones de trabajo	Movimiento	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	20

Tabla N° 32: Matriz de Consistencia - Tecnología

Número Pregunta	Respuestas	Desperdicio	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	TOTAL										
			TECNOLOGIA																																									
1	Tiempo de arranque de las máquinas muy largo.	Espera	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	2				
2	Máquinas no disponibles por fallas de funcionamiento	Espera	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	4			
3	Uso de diferentes políticas de trabajo	Proceso	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	13		
4	Máquinas siempre ocupadas cuando se necesita	Espera	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	16		
5	Pequeño espacio de almacenaje de partes	Inventario	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	18		
6	Dpto. de Producción no recibe información a tiempo de otros Dptos.	Espera	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	10		
7	Insuficiente soporte financiero	RR.HH.	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	19		
8	Se cambió la forma de trabajar en el área de producción	Proceso	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	14	
9	Los cambios han mejorado su bienestar y mejorado el producto	Proceso	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	16	
10	Las ideas de cambio vienen del jefe de producción	Proceso	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	15
11	Se está usando técnicas nuevas para mejorar los procesos de producción	Proceso	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	16

Tabla N° 33: Matriz de Consistencia - Cultura

Pregunta Número	Respuestas	Desperdicio																													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
CULTURA																																		
1	Falta de comunicación entre los trabajadores	Proceso	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	17
2	No existe flujo de información entre el jefe de producción y trabajadores	Proceso	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	18
3	No hay a tiempo la información y la toma de decisiones	Espera	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	17	
4	Decisiones no son basadas en datos reales	Proceso	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	9	
5	El supervisor nos dice que hacer en el proceso	RR.HH.	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	13	
6	No tengo opinión en las decisiones del proceso.	RR.HH.	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	13	
7	Empleo de habilidades de trabajadores no utilizadas.	Defecto	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	18	
8	Existen ordenes exactas del trabajo en el proceso de producción	Proceso	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	20	
9	Existe entrenamiento en los trabajadores	RR.HH.	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	14	
10	Se tiene las correctas habilidades, el nivel educacional en los trabajadores para realizar actividades requeridas.	Defecto	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	18	
11	No hay partes disponibles para realizar un trabajo continuo en el proceso	Proceso	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	21	

Tabla N°34: Agrupación de Datos

AGRUPACIÓN DE DATOS

DESPERDICIO	ENTREVISTADOS																															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		
PROCESO																																	
1	Proceso	2	3	1	1	2	2	1	3	0	3	1	1	2	3	1	3	1	2	2	1	2	2	2	2	2	3	1	0	2	2	1	54
2	Espera	2	2	0	2	1	1	0	1	2	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	0	36
3	Sobreproducción	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	18	
4	Inventario	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	20	
5	RR.HH.	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	19	
6	Transporte	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	11	
7	Movimiento	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	0	2	1	1	2	2	0	2	1	1	1	1	1	1	1	2	41
TECNOLOGÍA																																	
8	Espera	2	2	2	1	3	1	2	2	3	1	1	3	1	1	3	2	1	0	2	2	1	2	2	2	0	1	1	2	4	0	2	52
9	Proceso	4	3	2	2	1	4	3	3	1	2	1	3	3	2	4	0	4	3	1	3	3	3	1	2	3	4	1	2	2	4	0	74
10	Inventario	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	18
11	RR.HH.	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	19
CULTURA																																	
12	Proceso	4	3	3	3	2	1	4	2	2	3	5	3	0	2	1	5	3	3	1	2	4	2	1	4	4	4	3	1	5	3	2	85
13	Espera	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	17
14	RR.HH.	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	3	0	2	1	1	0	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	0	2	40
15	Defecto	2	0	2	1	1	2	1	1	2	0	1	1	2	1	0	1	1	1	2	2	0	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	36

Tabla N° 35: Resultados de Desperdicios

CUADRO RESUMEN	
PROCESO	
DESPERDICIO	TOTAL
Proceso	54
Espera	36
Sobreproducción	18
Inventario	20
RR.HH.	19
Transporte	11
Movimiento	41
TECNOLOGÍA	
Proceso	74
RR.HH.	19
Inventario	18
Espera	52
CULTURA	
Proceso	85
RR.HH.	40
Espera	17
Defecto	36

Dado esto, se procede a realizar la interpretación de los resultados tomando en cuenta algunas priorizaciones en la eliminación de los desperdicios es decir,

Luego de identificar los tres tipos de problemas presentes en el proceso de fabricación de Arroz y subproductos, como son: proceso, tecnología, cultura, se procedió a concluir lo siguiente:

La mayor incidencia la tienen los problemas de proceso, tecnología y Cultura. Para este estudio se aplicará la metodología 5S en aquella área que mantenga un mayor to (tiempo de proceso) que en este caso sería el área de producción ya que los recursos como el tiempo y materia prima no son aprovechados adecuadamente y oportunamente en el proceso productivo de arroz.

4.2.1.3.6 Medición de Tiempos:

Se estableció que Para poder mejorar el proceso productivo que se está estudiando se deben establecer índices de medición que permitan conocer el estado actual del proceso, por lo cual se ha decidido tomar como medidas de referencia el tiempo de ciclo (CT), que es equivalente a la suma del tiempo de cambio entre producto (t_s) y el tiempo de proceso (t_o); y la cantidad de producto terminado.

La reducción del CT y el aumento de la cantidad de producto terminado serán las medidas objetivas para poder determinar si existe una mejora significativa en el proceso con el diseño del programa con enfoque 5' S de mejora del proceso productivo.

Tabla N° 36: Indicador- Tiempo de Proceso

Procesos	Unidad	Ts (MIN/SACO)	To (MIN/SACO)	CT (MIN/SACO)
PESADO	Saco	0.00045	0.004	0.00445
SECADO	Saco	0.06363	0.39272	0.45635
ALMACENAJE	Saco	0.125	0.125	0.25
MOLIENDA	Saco	0.00363	0.44118	0.44481
ALMACENAMIENTO	Saco	0.06247	0.0625	0.12497
CT TOTAL	Saco	---	----	1.28058

4.3 Discusión de Resultados:

Empezando a discutir la hipótesis de la presente investigación, donde expresa que una propuesta puede mejorar la productividad empleando herramientas del Lean Manufacturing de una Empresa, el resultado es de forma aceptable, tal como ha sido reflejada en los diversos puntos trabajados en el Capítulo de Análisis de Resultados, obteniéndose diversos indicadores como las productividades parciales y las mediciones de tiempos en función de las Aplicaciones de las Herramientas 5s y VSM para alcanzar la mejora de la Productividad dentro de Comolsa. S.A.C, como medición de la factibilidad de la Investigación se realizó un costo / beneficio siendo éste aceptable,

dando mayor confirmación que la presente investigación puede ser realizada.

Podemos Comparar estos resultados con una investigación denominada “ Propuesta de Mejoramiento de la Productividad bajo las Herramientas del Lean Manufacturing para la Línea de Bollería en Bimbo de Colombia S.A. en la planta de Tenjo Cundinamarca” donde también se aplicó la Herramienta de las 5s para mejorar la productividad para su línea de bollería.

En su investigación también utilizaron indicadores de Tiempo como tiempo teórico de Embolsado, tiempo real de Embolsado, eficacia según los tiempos obtenidos, indicadores similares de tiempos se usaron en la investigación de la Presente Molinera que también nos muestran la mejora de los procesos convirtiéndolos más óptimos; en relaciones a las mermas la investigación consideró % de Bajas que es la relación entre unidades de manejo entre el valor de la producción ,con respecto a la investigación del molino se obtuvo una cantidad promedio de mermas que se calcularon en relación de las fallas identificadas en el proceso productivo y la información brindada por el encargado del área de producción.

Los resultados obtenidos por la investigación fueron mayor participación por parte de los trabajadores con la mejora continua del proceso, afianzando de esta manera el compromiso de hacer una producción esbelta con oportunidades de mejora; empleando una pequeña inversión en las Herramientas de Aplicación obtuvieron resultados considerables en la implementación de la cultura Lean en el Equipo de Trabajo, similar medida se tomó en la investigación de la Molinera,

donde el presupuesto cubre con las necesidades de la aplicación y fomento de la cultura Lean a través de la herramienta del Lean Manufacturing.

Basados en la Investigación de Dhermendra (2012) denominada “ An Exploraty Study on Implementation of Lean Manufacturing Practices with Special Reference to Automobile Sector Industry” , nos mostró que entre las herramientas más importantes para la eliminación de las Mudas dentro de la Industria Automovilística fueron Six Sigma, Kanban, la Herramienta 5s y TQM; del mismo modo haciendo relación a la Molinera de Estudio, a pesar que son rubros diferentes de investigación, se comparte el conocimiento de considerar dichas herramientas Lean, sin embargo se debe también tomar en cuenta el criterio de factibilidad de aplicación dentro de la Empresa, donde sus factores para que sea aprobatorio es el conocimiento y la disponibilidad, por ello en la Empresa Molinera se puede trabajar con la Herramienta 5s y VSM, gracias a la información y colaboración obtenida por parte del Encargado de área de Producción.

Los resultados obtenidos por el Estudio Explorativo fueron que determinaron sobre las herramientas Lean Manufacturing ayudan a eliminar los desperdicios de la Empresa, también descubren su gran impacto que las Herramientas que se ven reflejadas en los procesos de Producción y finalmente la obtención de medidas o plan de trabajo ajustado a la planificación de la producción como también los plazos de requerimientos de los clientes; en relación a sus resultados se comparte con similitud a los resultados obtenidos por la Investigación en la Empresa Molinera, donde la Herramienta de las 5s ha generado un impacto positivo a favor del Aumento de la Productividad parcial de los

factores tanto como factor humano y factor máquina, del mismo modo la elaboración de una propuesta conteniendo actividades relacionados con los planes de producción de la empresa para no obstaculizar el flujo de proceso, acompañado del mapeo de valor del proceso Productivo que facilitó el mejoramiento del procesos viéndose reflejado en los indicadores de la medición de los tiempos.

El aporte brindado por la Tesis denominada “Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing en las Líneas de Envasado de una Planta envasadora de Lubricantes”, nos explica que la aplicación de las Herramientas han generado un 20% en el Overall Equipment Effectiveness, además de haber mejorado los tiempos de respuesta, aumento de las ventas, mejora de productividad y por ende la mejora de la rentabilidad; comparando con la presente investigación en la Molinera no se puede compartir el mismo porcentaje del 20%, debido que se ha tenido la gran limitación de la información por parte de la empresa para poder medir el Indicador OEE dentro de la Molinera, sin embargo si se puede rescatar el mismo resultado obtenido en la mejora de la productividad en relación a los factores de productividad, donde en esta oportunidad se han considerado los factores Maquinaria y Humano, mejorando de forma independiente sus indicadores parciales de Productividad, finalmente se obtuvo un pronóstico de ventas de los últimos 3 meses del presente período 2015 relacionados a la Data Histórica de la Producción de los Años 2013 y 2014 de la Empresa Comolsa.S.A.C

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

5.1 Propuesta de Implementación de las Herramientas del Lean Manufacturing :

5.1.1 Aplicación de la Herramienta 5s:

Para la aplicación de la herramienta 5s, se plantea seguir los siguientes pasos a seguir para lograr el objetivo principal de la eliminación de la Muda identificada.

5.1.2.1 Planificación:

En la planificación participarán los departamentos de producción, de recursos humanos, la asistente de gerencia, Gerente de Planta y el representante de la consultora que diseñara la metodología en el Área de Producción, los mismos que en mutuo acuerdo decidirán que se deberá informar la fecha de lanzamiento de las 5S en el Área de Producción. Además, antes de la elaboración de cada pilar en esta área se determinará los recursos necesarios para los mismos, ya que se debe tener listo todos los elementos necesarios para que el proyecto sea todo un éxito.

Se presentara a la Gerencia General el requerimiento de recursos necesarios para poder llevar a cabo la Elaboración.

Durante la reunión de planificación también se determinará una organización interna la cual será responsable de promover las 5S, no solo en el Área de Producción sino en toda la empresa.

5.1.2.2 Lanzamiento del Programa:

El lanzamiento del programa estará a cargo de la Jefa de Recursos Humanos, quien explicará la importancia de la capacitación que se llevará a cabo sobre la metodología de las 5S en el Área de Producción, su aplicación, su alcance y su período de aplicación a todos los trabajadores involucrados de forma directa con el proceso productivo

5.1.2.3 Capacitaciones:

La capacitación tendrán una duración de 6 horas durante 4 días (Lunes, Martes, Miércoles y Jueves) de 1 hora y media cada día y estará a cargo del Gerente de la Planta, quien tendrá conocimiento sobre esta metodología junto con la persona que realizará las 5S en esta área. Esta capacitación se realizará en la sala de sesiones del Departamento de Producción.

Para estas capacitaciones se entregarán a los participantes una carpeta, la cual contendrá un grupo de las diapositivas que se van a explicar en el transcurso del taller y hojas para cualquier apunte del tema.

Los puntos que se tratarán son los siguientes:

- 1) **Objetivos:** exposición de las metas, beneficios y detalle de la metodología de las 5S.
- 2) **Concepto de las 5S:** exposición breve de cada uno de los pilares de las 5S.
- 3) **Elaboración de Cada uno de los Pilares:** exposición de la elaboración que se llevará a cabo de cada uno de los pilares de la 5 S en el Área de Producción, análisis de procesos y elección de las áreas, análisis de la problemática actual, clima organizacional, establecimiento de proyectos de mejora, tarjetas rojas, áreas de cuarentena, etc., se realizarán junto con talleres individuales y grupales para un mejor entendimiento de los participantes.
- 4) **Definición y Mejoras de la Metodología:** exposición breve de las mejoras que se obtendrán en el área de Producción después de la aplicación de esta metodología.

La elaboración de un programa 5S se fundamentará en el trabajo en equipo, razón por la cual será un proceso interactivo, donde el aprendizaje se dará en las dos direcciones, como se muestra en la figura



FIGURA N° 29: Proceso de aprendizaje Bi-direccional

Este punto estará liderado por una persona que forma parte de un grupo de líderes de la compañía quienes recibirán capacitación e instrucciones directas del consultor para el desarrollo de las actividades 5S. Se realizarán reuniones semanales con el líder del grupo de esta área y el asesor en las que se planifican las actividades que deberán realizar durante la semana con el grupo, en la cual se le dará las indicaciones adecuadas al líder de esta área para que maneje sus reuniones grupales y logre transmitir los conocimientos de una manera adecuada.

Los objetivos del diseño de la metodología 5S en el Área de Producción son:

- a) Mejorar notablemente los niveles de clasificación, orden y limpieza de la organización.

- b) Lograr una mejor utilización del espacio disponible.
- c) Disminuir el tiempo muerto en el proceso productivo.
- d) Aumentar los conocimientos por medio de reuniones.
- e) Crear ambientes de trabajos más agradables, limpios, productivos y eficiente.

5.1.2.4 Plan de Acción:

En la presente categoría se empezará a detallar cuales serán las acciones de cada S de la Herramienta de las 5s:

5.1.2.4.1 Clasificación

El primer pilar de las 5S fundamenta su aplicación en el uso de las tarjetas rojas para la identificación de artículos o herramientas que no son necesarios para el proceso y para separar aquellos cuyo uso sea necesario de los lugares donde se obstruya el proceso.

Para el reconocimiento y clasificación de los ítems innecesarios en el Área de Producción de arroz se citará a los operadores de esta área junto al coordinador de planta y se procederá a analizar cada ítem presente en el área e identificar la necesidad por la cual se encuentran dentro de dicha área. De esta forma se podrá etiquetar cualquier elemento innecesario que obstruya el área de trabajo.

La planificación de la clasificación considerará aspectos tales como:

- 1)** Determinación de recursos necesarios para la aplicación de la primera S, tanto en tipo como en volumen, es decir se utilizarán 5 pliegos de cartulina roja para la elaboración de las tarjetas, 5 metros de cordón para colgar dichas tarjetas.
- 2)** Designación de tareas para las personas involucradas dentro del desarrollo de la primera S:
 - a)** Jefe de Producción: se encargará de dar seguimiento al cumplimiento de las tareas de los operadores.
 - b)** Operador 1: deberá elaborar un listado con todos los equipos, herramientas u objetos que se encuentren dentro del área.
 - c)** Operador 2: con la lista elaborada deberá asignar a cada objeto una disposición preliminar para el mismo.
 - d)** Operador 3: colocará tarjetas rojas en aquellas herramientas u objetos que deberán ser eliminados o transferidos

El diseño y la elaboración del formato de las tarjetas rojas, el mismo que deberá ser realizado por los operadores bajo la conducción del asesor de la metodología de las 5S en esta área, como se la detalla en el numeral.

Se deberá ser objetivo al momento de decidir que materiales o herramientas son innecesarios, pero esta decisión estará definida por los mismos usuarios (operadores y Jefe de producción), ellos tendrán la última palabra de la disposición de los elementos innecesarios identificados en el del área de trabajo.

Figura N° 30: Propuesta de Formato de Tarjeta Roja

TARJETA ROJA			
Fecha:		Número de Tarjeta:	
Área:		Responsable	Firma
Nombre del Elemento Identificado	Cantidad		
Disposición:			
		Transferencia	
		Eliminar	
		Inspeccionar	
Comentarios :			

La primera S iniciará con la separación de los elementos, herramientas o maquinarias necesarias de las innecesarias colocándoles las tarjetas rojas a estas últimas.

Luego se procederá a transportar los elementos con tarjetas al área asignada para almacenamiento temporal de materiales innecesarios o zona de tarjetas rojas. Aquellos objetos que por tamaño o peso no podrán ser transportados se les dejará en el Área de Producción de arroz pero con las tarjetas rojas sobre ellos, luego se procederá a asignar un área en las partes exteriores donde se colocarán estos elementos o maquinarias para determinar si son eliminados o transferidos a alguna área en específico.

Este proceso de clasificación se llevará a cabo en alrededor de una semana con la ayuda de los operadores y el jefe de producción.

A continuación se colocará un modelo de formato para llenar el listado de elementos, herramientas o maquinarias que se encontrarían en una inspección con su respectivo estado y la cantidad existente, luego del levantamiento de información se realizará una reunión en la cual se evaluará cada ítem para poder asignar una disposición definitiva.

Tabla N° 37: Modelo de Formato de Llenado de Herramientas Identificadas

N°	HERRAMIENTAS O ITEM	CANTIDAD	DISPOSICIÓN PRELIMINAR
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

Una vez identificados los elementos innecesarios y de haberles colocado las tarjetas rojas, se procederá al análisis de la tabla preliminar y en evaluación en conjunto durante la reunión que se mantendrá con los involucrados se creará la tabla con la disposición definitiva de cada ítem. La misma que se muestra un modelo de formato de la disposición final además de tener su resumen de las acciones con los elementos

Tabla N° 38: Modelo de Formato de Disposición Final de Tarjetas Rojas

N°	HERRAMIENTAS O ITEM	CANTIDAD	DISPOSICIÓN FINAL
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
Elementos Eliminados			Cuadro Resumen
Elementos Tranferidos			
Elementos Ordenados			

5.1.2.4.2 Orden

Se deberá identificar en su lugar de trabajo o de almacenamiento de forma que se comprenda fácilmente la labor o disposición cada ítem o herramienta. Para el desarrollo de esta segunda S es necesario el uso de la estrategia de pinturas y la estrategia de indicadores.

Durante la planificación de esta etapa se considerará los siguientes aspectos:

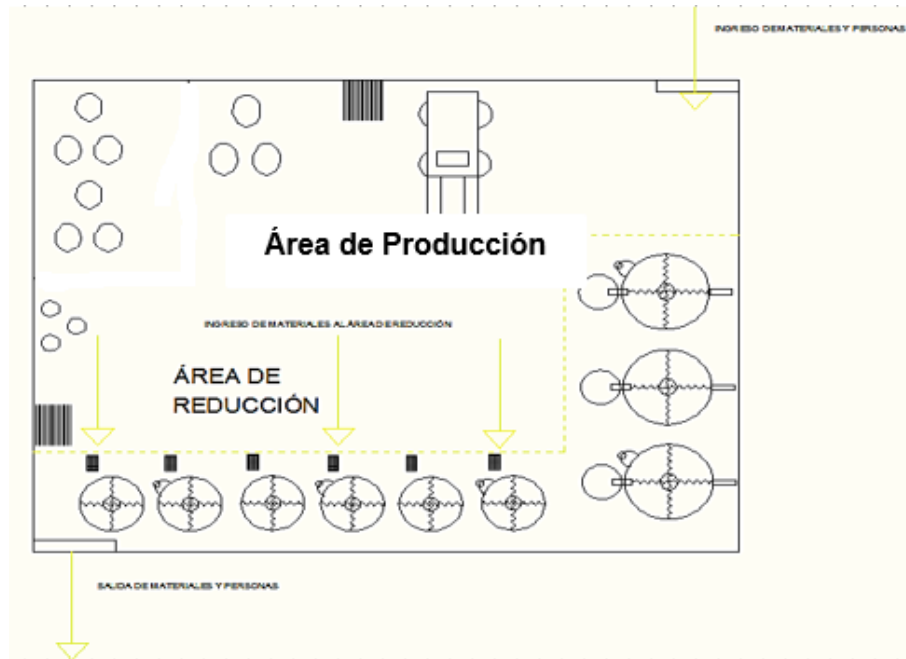
- a. Se pedirá a uno de los trabajadores de esta área que realicé las plantillas de las letras en la computadora con las cuales se pintarán los letreros

- b. Las pinturas serán adquiridas por parte de la empresa.
- c. Las tablas a utilizar para los letreros, se conseguirán en el mercado local.

La estrategia de pinturas consiste en diferenciar las áreas de trabajo de los pasillos y/o corredores, y de las áreas anexas de producción.

Para lo cual se procederá a pintar líneas que describirán las rutas de acceso y de salida tanto de personas como de los materiales, es decir se marcarán las áreas de paso de la fábrica, diferenciándolas del Área de Producción, pintando líneas divisoras para diferenciar y marcar el área.

Estas líneas tendrán un ancho de 7 centímetros ya que, es recomendable que tengan entre 5 y 10 centímetros de ancho. El color será amarillo. En la figura N° 29 se muestra una vista superior del área de Producción con las líneas antes mencionadas.



Las dimensiones corresponden a 25 metros de largo y 20 metros de ancho, haciendo un total de 500 metros cuadrados de área Total,

FIGURA Nº 31: VISTA SUPERIOR DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Se van a colocar tres tipos de letreros y/o anuncios, los cuales servirán para identificar lo siguiente:

- a) **Indicador de Lugares:** que muestra donde van las herramientas, es decir, se colocará una estantería en esta área para los elementos usados con mayor frecuencia, tales como: tachos para muestras, tachos para agua y franelas, buscando en lo posible la cercanía a la posición del operario.

La figura muestra el detalle de esta estantería.

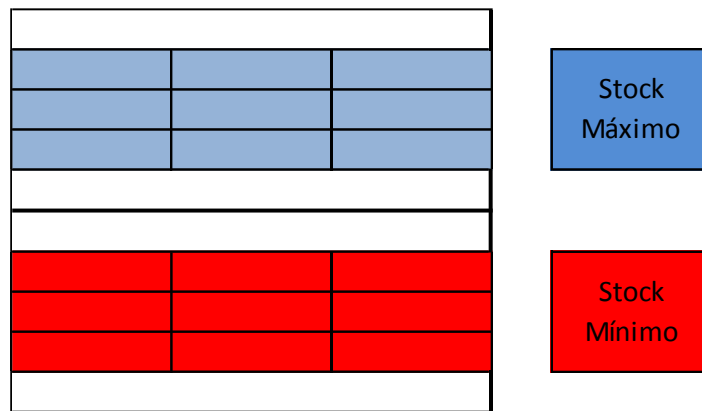


FIGURA Nº 32: ESTANTERÍA DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN

Aquellos objetos usados raramente, tales como: mascarillas para solventes y materiales de limpieza (escoba, cesto y cepillo) se colocarán en una estantería más apartada del lugar de trabajo.

- b) Indicador de Instrumentos:** muestra que instrumento específico va en esos lugares, es decir para las herramientas de uso cotidiano se colocará un tablero en el cual se dibujará el borde de cada elemento para indicar el lugar asignado de cada una de ellas.
- c) Indicador de Cantidad:** muestra cuanto de ese instrumento pertenece a ese lugar, como por ejemplo: en las estanterías colocadas en esta área se procederá a pintar líneas, en la cual un color (rojo) será para identificar el stock mínimo el otro color (azul) será para identificar el stock máximo, esto se muestra en la figura N° 30.

Finalmente se realizará una evaluación esencial y crítica, esto ayuda que demuestra el buen resultado de la aplicación de este pilar. Por ello, se tomará en cuenta lo siguiente:

Al menos una vez al mes, se sacará un reporte para documentar las condiciones de Clasificación y Orden, mediante la organización de un sistema de sugerencias que será realizado por medio de un buzón, como se muestra en la figura N° 31, en donde los trabajadores de esta área ayudarán a la generación de ideas de mejora mediante su colocación de papeles con sus opiniones.

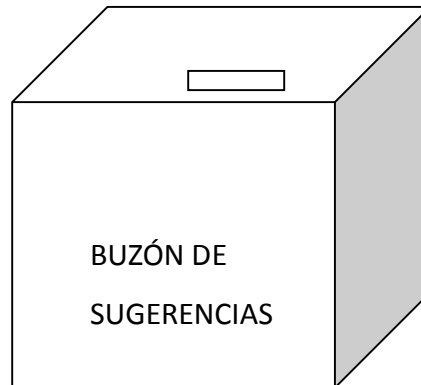


FIGURA Nº 33: BUZÓN DE SUGERENCIAS

5.1.2.4.3 Limpieza

La limpieza es el tercer pilar de las 5S, un componente que implica retirar de los lugares de trabajo el polvo, la pintura y cualquier otro tipo de suciedad.

Limpieza significa inspección es decir, cuando se limpia un área es inevitable que también se haga una inspección a la maquinaria, equipo y condiciones de trabajo.

Para la implementación de esta S se va a trabajar con dos grupos de personas, las mismas que se les asignará el material necesario para la limpieza siendo los principales elementos de limpieza la Hipoclorito y el agua, donde se realizarán tres tipos de limpieza:

- e) **Limpieza Diaria:** esta se basará en que cada vez que los operarios ingresen al turno deberán pasar el hipoclorito por el suelo y luego enjuagar con agua, de la misma forma deberán limpiar las estanterías y revisar los stocks de cada material.

- f) **Limpieza con Inspección:** esta limpieza consistirá en realizar un correcto mantenimiento a las máquinas en lo cual, se deberá limpiar con solvente y agua los hélices y los tachos de Producción. Esta limpieza se llevará a cabo una vez a la semana.

- g) **Limpieza con Mantenimiento:** esta limpieza consiste en que una vez que alguien descubre un defecto, debe darse al operario responsable de esa máquina la primera opción para hacer inmediatamente una reparación o mejora. Si el operario fracasa, entonces será el momento de llamar a un técnico de mantenimiento.

Si el operario es capaz de reparar o mejorar rápidamente el ligero defecto, esto se deberá considerar parte de los deberes de limpieza con inspección caso contrario, si el operario encuentra difícil reparar el defecto, deberá adherir una tarjeta de mantenimiento en el lugar del defecto y se entrega una copia de la misma al Departamento de Mantenimiento. La tarjeta de mantenimiento se muestra en la figura

TARJETA DE MANTENIMIENTO		Departamento:		Área:	
		Máquina:		Fecha de Solicitud:	
Nº	Punto de mantenimiento y descripción	Fecha de mantenimiento	Técnico de mantenimien to	Confirmación	

**FIGURA Nº 34: FORMATO DE TARJETA DE
MANTENIMIENTO**

Una vez reparado cada elemento de la lista y confirmado el resultado, el elemento deberá recibir algún símbolo de confirmación en la columna correspondiente a la derecha de la lista. La tarjeta de mantenimiento se retirará entonces de la máquina correspondiente.

Finalmente para poder evaluar el cumplimiento de esta S se crearán los formatos en los cuales se enlistarán las actividades concernientes a las limpiezas necesarias a cumplir a fin de validar esa tercera S en el área de Producción de arroz.

El primer formato para evaluar la limpieza de espacios alrededor de los equipos y el segundo para la limpieza de equipos.

En la tabla N° 36 se detallan los dos formatos que se utilizarán para validar la limpieza de esta área, estos modelos de formatos son llenados máximo en la primera hora de la jornada laboral durante el primer mes de la Aplicación de la Herramienta 5s a fin de lograr que los operadores hagan de esta limpieza una actividad diaria. A partir del segundo mes de la elaboración se deberá llenar estos formatos una vez a la semana y luego del tercer mes en adelante el formato se llenará cada 15 días.

Tabla N° 39: Modelo de Formato de Lista de Puntos a observar

Nombre: _____ Fecha: _____ Área: _____

N°	Puntos a Observar- Maquinarias	Realizado	
		SI	NO
1	¿Has eliminado al Suciedad de los alrededor del Equipo?		
2	¿Ha retirado los desechos y el agua debajo del equipo?		
3	¿Ha quitado la Suciedad y polvo que se acumula encima del equipo?		
4	¿Ha eliminado la suciedad del interior de las cubiertas y tapas del equipo?		
5	¿Ha eliminado al suciedad, polvo y aceite de los cables eléctricos?		
6	¿Ha quitado la suciedad y polvo de las bombillas y tubos?		
7	¿Ha eliminado la suciedad y polvo de los instrumentos de medida?		

N°	Puntos a Observar- Espacios	Realizado	
		SI	NO
1	¿Ha quitado la arena, polvo , suciedad y desechos de suelos y pasillos?		
2	¿Ha eliminado los charcos de agua de suelos y pasillos?		
3	¿Ha quitado el polvo y suciedades de paredes y ventanas?		
4	¿Ha eliminado el polvo de bombillas y fluorescentes?		
5	¿Ha eliminado el polvo y suciedad de estantes y mesas de trabajo?		
6	¿Ha eliminado el polvo y suciedad de pasamanos y escaleras?		
7	¿Ha retirado la suciedad y polvo de fondos de esquinas de pilares y paredes?		

5.1.2.4.4 Estandarización

El cuarto pilar es conocido como “Limpieza estandarizada” ya que no es una actividad sino una condición o estado estandarizado en cierto momento del tiempo.

La limpieza estandarizada difiere en concepto a la Organización, Orden y Limpieza en donde existe la necesidad de crear un hábito por lo que es indispensable seguir estos tres pasos que se describen a continuación:

- a. Decidir quién es responsable de que actividades con respecto al mantenimiento de las condiciones de los tres pilares.

- b. Prevenir el decaimiento, integrando los deberes de mantenimiento de los tres pilares en una actividad regular de trabajo.
- c. Revisar que bien han sido mantenida las condiciones de los tres pilares.

a) Asignación de Responsabilidades

Es esencial hacer claras asignaciones de tareas a las personas en sus propios lugares de trabajo.


Para la asignación de las responsabilidades se utilizará un mapa 5S el cual se ubicará en una pared lateral visible a todos los operadores dentro del Área de Producción, este mapa muestra el área de trabajo dividida en secciones y asigna nombres de las personas responsables de mantener las condiciones 5S.

b) Charla de Cinco Minutos:

Esta actividad cubre todos los 5 pilares de la metodología en donde, el término “5 minutos 5S” es una referencia muy amplia ya que, en realidad el tiempo utilizado puede ser 3 minutos, 6 o similar cifra; lo esencial de estas reuniones diarias es hacer un breve resumen de las actividades que se lograrán hacer y de aquellas que no fue posible alcanzar su cumplimiento el día anterior para mantener las tres

primeras S. Esta reunión deberá ser breve, deberá tratar de analizar todos los puntos que se consideren necesarios y se deberá exigir la presencia de la mayor cantidad de involucrados posibles.

Figura N°35: Propuesta de Modelo de Registro de las Charlas de 5 minutos

RAZÓN O DENOMINACIÓN SOCIAL					RUC				
COMOLSA S.A.C					20218786261				
MARCA (X)									
INDUCCIÓN			CAPACITACIÓN		ENTRENAMIENTO				
TEMA			HERRAMIENTA LEAN MANUFACTURING: HERRAMIENTA DE LAS 5S						
NOMBRE DEL CAPACITADOR									
Nº HORAS									
APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS			DNI	ÁREA DE TRABAJO	FIRMA	OBSERVACIONES			
RESPONSABLE DEL REGISTRO									
NOMBRE:							FECHA:		
CARGO:							FIRMA:		

c) Chequeo del Nivel de Mantenimiento :

Para el chequeo del nivel de mantenimiento en la elaboración de las tres primeras S se elaborará un listado de las actividades que debe realizar cada operador, el mismo que será detallado en las siguientes tablas, en la cual el evaluador gradúa los niveles de Clasificación, Orden y Limpieza dentro de una escala de 1 a 5.

Este listado servirá para la verificación de los resultados que obtengan las patrullas luego de su auditoría.

Tabla N° 40: LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA ORGANIZACIÓN

Lista de Chequeo - Organización					
Descripción	Puntuación				
	1	2	3	4	5
La empresa realiza promoción del orden y limpieza dentro del área de trabajo					
Es posible (pero no fácil) distinguir los elementos necesarios/innesarios					
Cualquiera puede distinguir entre elementos necesarios e innesarios					
Todos los elementos innesario están almacenados fuera del lugar de trabajo					
Se han desechado completamente los elementos innesarios					
Puntaje					

**Tabla N° 41: LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DE ORDEN
PARA STOCKS**

Lista de Chequeo - Stocks					
Descripción	Puntuación				
	1	2	3	4	5
Es imposible decir cuál es el lugar en el que va cada cosa y en qué cantidades					
Es posible (pero no fácil) decid dónde va cada cosa y en qué cantidad					
Indicadores de Localización General señalan dónde situar las cosas					
Se identifica con facilidad el límite del stock de un material para evitar hacinamientos					
Indicadores de Localización, indicadores de Elementos, y líneas divisoras permiten a cada uno ver donde va cada cosa.					
Puntaje					

**Tabla N° 42: LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS DE ORDEN
PARA PLANTILLAS Y HERRAMIENTAS**

Lista de Chequeo - Herramientas					
Descripción	Puntuación				
	1	2	3	4	5
Es imposible decir dónde va cada cosa y en qué cantidades					
Es posible (pero no fácil) decir donde va cada cosa y en qué cantidades					
Las herramientas se consiguen con facilidad					
Hay indicadores de localización y elemento para todas las plantillas y herramientas					
Se han unificado las plantillas con las herramientas y cuando es posible se han eliminado					
Puntaje					

Tabla Nº 43 - LISTA DE CHEQUEO DE CINCO PUNTOS PARA LIMPIEZA

Lista de Chequeo - Limpieza					
Descripción	Puntuación				
	1	2	3	4	5
Existe compromiso para realizar la limpieza en el trabajo					
El lugar de trabajo se limpia de vez en cuando					
El lugar de trabajo esta acondicionado con los implementos de limpieza					
Se mantiene la Limpieza en la zona de trabajo					
La limpieza se ha combinado con Inspección					
Puntaje					

5.1.2.4.5 Disciplina

En muchos lugares de trabajo la palabra disciplina lleva con ella la connotación negativa de llamadas de atención por algún error. En el contexto de los cinco pilares “Disciplina” tiene un significado diferente. Significa hacer un hábito del mantenimiento correcto de los procedimientos, por ello se establece las patrullas de las 5s.

Las patrullas 5S se establecieron como parte de la promoción de las 5S las mismas que realizarán inspecciones una vez por semana y estarán conformados por tres personas de diferentes áreas para así mantener un criterio externo de cómo se está desarrollando la metodología.

La patrulla 5S utilizará las listas de chequeo 5S para evaluar las condiciones 5S en cada zona asignada. En esta patrulla siempre se deberá incluir a una persona administrativa, para tener otro criterio diferente al de un personal del departamento de Producción.

a) Elaboración de Herramientas de Promoción

La función de las herramientas de promoción 5 S que se utilizarán en el Área de Producción deberá cumplir la necesidad de educar a cada uno sobre las 5S y el modo de implantarla, además de convertirse en un hábito en todos los empleados. En la tabla N° 41 se presenta un listado de las herramientas de promoción 5 S que podrían utilizarse.

Tabla N° 44: HERRAMIENTAS DE PROMOCIÓN 5S

Nº	Herram. De promoción	Descripción	Frecuencia	Efectos
1	Eslóganes 5S	Los eslóganes 5S pueden mostrarse en paneles e insignias	2 a 4 veces al año	Esto promueve el conocimiento de las 5S
2	Botones e insignias 5S	Botones e insignias pueden llevarse sobre el pecho o mangas	2 a 4 veces al año	igual que en caso anterior
3	Mapas 5S	Los mapas 5S aclaran las áreas asignadas a personas responsables de mantener las condiciones 5S	continua	Esto promueve la adherencia a la implantación de las 5S
4	Programas 5S	Estos son programas detallados que indican quién es responsable de actividades 5S específicas y en qué días	continua	Igual que en caso anterior
5	Tarjetas de tareas	Estas tarjetas circulan entre personas para recordar que es su turno en el programa 5S	continua	Igual que en caso anterior
6	Cuadros de ciclos de tareas 5S	Estos cuadros contienen una lista exhaustiva de tareas 5S y facilitan la asignación de ciclos de tiempo para trabajos 5S	continua	Ayuda a evitar olvidos en las tareas 5S
7	Boletines 5S	Boletín dedicado a cuestiones relacionadas con las 5S	1 o 2 veces al año	Difunden información sobre condiciones y actividades 5S
8	Memorándums de mejoras 5S	Memorándums que redactan los directivos con sus comentarios después de visitas de inspección	2 a 4 veces al año	Medio para transmitir comentarios y estímulo de la alta dirección

9	Posters 5S	Estos pósters muestran eslóganes 5S, temas del mes, etc.	1 o 2 veces al año	Amplian y profundizan la implantación de las 5S
10	Exposiciones de fotos 5S	Se muestran las condiciones 5 S a través de exhibiciones de fotografías y comentarios	2 a 4 veces al año	Amplian el conocimiento de las condiciones 5S en toda la empresa
11	Pegatinas 5S	Estas pegatinas muestran definiciones y eslóganes 5 S	2 a 4 veces al año	Esto amplia y profundiza la implantación de las 5S
12	Pequeños letreros 5S	Estos letreros pequeños muestran definiciones y eslóganes 5S	semanal	Igual que en caso anterior
13	Artículos sobre 5S	Artículos sobre actividades 5S que se incluyen en el boletín de la empresa	de vez en cuando	Amplian y profundizan la implantación de las 5S
14	Manuales de bolsillo 5S	Estos manuales tamaño bolsillo contienen definiciones y descripciones relacionadas con 5S	continua	Igual que en caso anterior

Fuente: Elaboración Propia.

b) Eslóganes 5S

Comunican los temas de la campaña de los 5 pilares en la compañía. Estas pueden ser mostradas en calcomanía o banderines. Para el área de Producción los eslóganes utilizados serán calcomanías, que se pegaran en las paredes de esta área y también en los lugares de asistencia continua como lo son: comedor, vestidores, recepción.

c) Posters 5S:

Los posters servirán para recordar a todo el personal de esta área la importancia de los 5 pilares o también para comunicar los resultados obtenidos. A diferencia de los eslóganes, los posters se colocarán en la cartelera principal del área de producción a fin de que todo el personal pueda observar el grado de cumplimiento de los 5 pilares. En la figura se muestra uno de los modelos de posters que se colocarán en carteleras en el área de producción.



FIGURA N° 36: PÓSTER 5S

5.1.2.5 Cronogramas de Aplicación:

Tabla N° 45: Propuesta de Cronograma de Actividades con respecto a la Aplicación de las 5s en el Mes

SETIEMBRE						
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
30	31	1	2	3	4	5
CAPACITACIÓN DE LA METODOLOGÍA HERRAMIENTA 5S						
6	7	8	9	10	11	12
APLICACIÓN PRIMERA "S": SEPARAR						
13	14	15	16	17	18	19
APLICACIÓN SEGUNDA "S": ORDENAR						
20	21	22	23	24	25	26
APLICACIÓN TERCERA "S": LIMPIEZA						
27	28	29	30			
APLICACIÓN CUARTA "S": ESTANDARIZAR						

OCTUBRE						
DOMINGO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
				1	2	3
APLICACIÓN CUARTA "S": ESTANDARIZAR						
4	5	6	7	8	9	10
APLICACIÓN QUINTA "S": DISCIPLINA						
11	12	13	14	15	16	17
SUPERVISIÓN FINAL DE APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA						
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

Tabla N° 46 : Propuesta de Cronograma de Actividades con respecto al Orden en el Mes

SUPERVISIÓN		OCTUBRE						
		DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
RESPONSABLE DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN	Coordinador de Producción					1	2	3
		Verificación de orden de instrumentos de trabajo						
	Colaborador 1	4	5	6	7	8	9	10
		Verificación de orden de insumos de producción						
	Colaborador 2	11	12	13	14	15	16	17
		Verificación de Condiciones de Pintura y Señalización en el Área de Producción						
	Colaborador 1	18	19	20	21	22	23	24
		Verificación de Condiciones de Vías Peatonales						
	Colaborador 2	25	26	27	28	29	30	31
		Verificación de Condiciones de Orden en Oficinas Administrativas						

5.1.3 Aplicación de la Herramienta de Cadena de Valor:

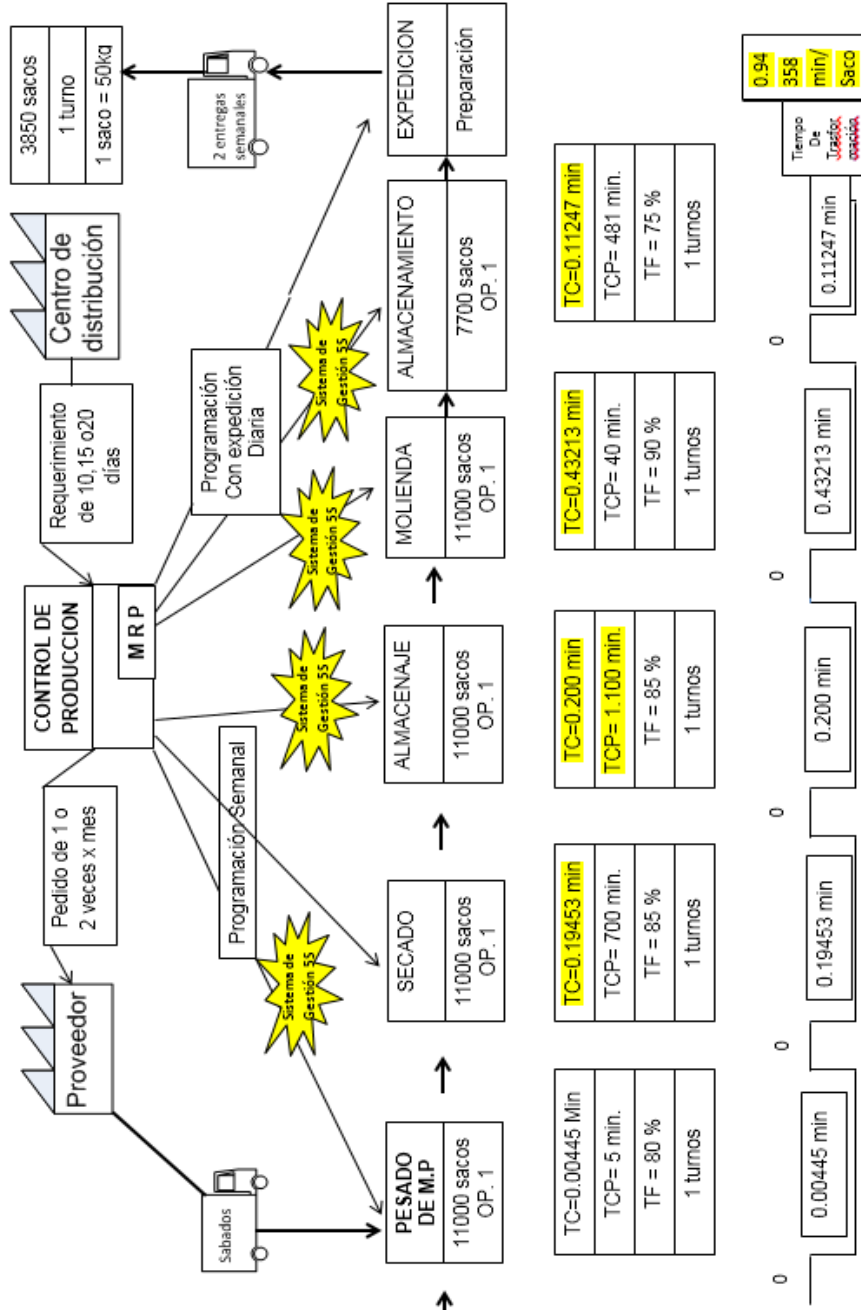
5.1.3.1 VSM Final:

Como se explicó en el desarrollo del VSM inicial, la empresa elaborará arroz en la línea de proceso, nuestro estudio se enfocará en la línea de elaboración de arroz.

El Mapeo de la Cadena de Valor luego de la Elaboración de la metodología 5S se ilustra gráficamente en la Figura N° 35 en el cual se puede visualizar las mejoras alcanzadas con la Elaboración de esta metodología, siendo el principal indicador la Producción del ciclo total.

Para mejorar el tiempo en el Área de Producción de Arroz se diseñó esta metodología siendo el Orden el pilar de las 5S que mejores resultados presenta a lo largo de la Elaboración.

Figura N° 37: VSM Final



Empleando el sistema de gestión de 5 S en el área de producción de la empresa COMOLSA S.A.C, se desarrollarían rápidos y efectivos resultados, esto se debe a que el proceso de producción mejoraría.

En el Tabla N° 44 se describen los tiempos después del empleo del sistema de gestión 5 S

Si se emplearía el sistema de gestión 5 S se desarrollarían reducciones en los tiempos de ciclo en el área de producción en la que se desarrollaría el sistema de gestión 5 S, esto sería en el tiempo de proceso en el proceso de secado, el tiempo de cambio entre producto en el proceso almacenaje, el tiempo de proceso en el proceso molienda, el tiempo de proceso en el proceso almacenamiento, esto se puede describir en el Tabla N° 44

Tabla N° 47: Indicadores de tiempo empleando el sistema de gestión 5S

Procesos	Unidad	Ts	To	CT
Pesado de Materia Prima	Saco	0.00045	0.004	0.00445
Secado	Saco	0.06363	0.1309	0.19453
Almacenaje	Saco	0.1	0.1	0.2
Molienda	Saco	0.00363	0.4285	0.43213
Almacenamiento	Saco	0.06247	0.05	0.11247
				0.94358

5.2.3 Evaluación de Factibilidad:

a) Evaluación de Costos de Inversión.

La evaluación de costos de inversión que se desarrollarían en el sistema de gestión 5 S son los siguientes:

TABLA N° 48: Elementos de tarjetas rojas en el sistema de gestión 5 s

ELEMENTOS DE TARJETAS ROJAS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN 5 S			
Descripción	Cantidad	Precio Unidad	TOTAL
Cartulina	11	4	44
Material de Tarjetas Rojas	4	20	80
Cartuchos de Impresiones	4	50	200
Total			S/. 324

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 49: Elementos de indicadores y pinturas en el sistema de gestión 5 s

ELEMENTOS DE INDICADORES Y PINTURAS EN EL SISTEMA DE GESTIÓN 5 S			
Descripción	Cantidad	Precio Unidad	TOTAL
Carteles para Indicadores	11	20	220
Material De Indicadores y Pinturas	8	40	320
Material de Señalización de Área de Producción y Rutas	4	35	140
Total			S/. 680

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 50: Capacitación al Personal en la Herramienta de las 5s

Capacitación del Personal en la Herramienta 5S				
Descripción	Cantidad	Meses	Salario Mensual	Total
Consulta de la Herramienta 5S	1	3	S/. 3,000.00	S/. 9,000.00

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 51: Elementos de limpieza en el sistema de gestión 5 s

ELEMENTOS DE LIMPIEZA EN EL SISTEMA DE GESTIÓN 5 S			
Descripción	Cantidad	Precio Unidad	TOTAL
Equipo de Limpieza	4	100	400
Material de Limpieza	4	35	140
Material De Formato De Mantenimiento	4	11	44
Total			S/. 584

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 52: Evaluación de costos de inversión

EVALUACIÓN DE COSTOS DE INVERSIÓN	
Descripción	Costos
Elementos De Tarjetas Rojas en el Sistema de Gestión 5 S	S/. 324
Elementos de Indicadores y Pinturas en el Sistema de Gestión 5 S	S/. 680
Consultor de la Herramienta 5S	S/. 9,000
Elementos de Limpieza en el Sistema de Gestión 5 S	S/. 584
TOTAL	S/. 10,588

Fuente: Elaboración propia

Tabla N°53 : Resultado Beneficio / Costo

APROBADO	BENEFICIOS	S/. 19,890.00
B/C	1.878542	COSTO PROGRAMA S/. 10,588

Esta Investigación tiene este indicador:

B/C = 1.88 se acepta

La Relación Beneficio – costo es de S/. 1.88 es mayor que 1 es decir que por cada S/. 1 Nuevo Sol que se invierta, se recupere S/. 0.88 Nuevo Sol por lo tanto la Investigación es rentable. Cabe recordar que el monto de beneficios fue calculado en base del Cálculo de la Cantidad de Mermas con su respectivo precio, obteniendo en pronósticos una cantidad de 51 sacos en promedio con su respectivo

precio de 130 soles / saco, obteniendo un total de 19 890 soles como total de los 3 meses en pronóstico.

Estos elementos establecen que el proyecto del Sistema de Gestión basado en V.S.M y 5´ S para mejorar la productividad en la Empresa Comolsa S.A.C. es rentable.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones:

- a) Se elaboró un Diagnóstico Situacional de la Empresa utilizando herramientas como el Diagrama de Causa – Efecto para tener más en claro la realidad que estaba atravesando la Empresa Comolsa. S.AC y se pudo concluir que los principales problemas que posee la empresa son las cantidades de merma obtenidas en el proceso, los tiempos muertos de la búsqueda de herramientas de trabajo y la falta de cultura de limpieza entre los trabajadores.
- b) Basados a las necesidades de mejora que atraviesa la empresa y con la ayuda de una encuesta realizada para la mejor segmentación para la Selección de la Herramienta, se concluyó implementar las Herramientas VSM y 5s, considerando las limitaciones como la restricción de información y su aplicación en la Empresa.
- c) Se identificaron los indicadores de Productividades Parciales según los Factores de la Productividad, como lo son el factor Humano, factor materiales y el factor Máquina, además de mediciones de

tiempo en el proceso; obteniendo mediciones actuales y mediciones aplicando la propuesta de investigación, teniendo como resultados aumento de un 31,1% en su Productividad, llegando a la conclusión que la propuesta si genera un impacto en los indicadores fortaleciendo más su factibilidad de aplicación.

- d) Con los Resultados obtenidos por parte de los Indicadores se concluyó elaborar un plan de Acción que vaya a fortalecer y mejorar la productividad dentro del área de Producción, basándonos a los conocimientos que aportan las Aplicaciones de las 5s y VSM.
- e) Considerando la realidad de la Empresa Comolsa S.A.C, se concluyó en elaborar una propuesta considerando un plan de acción por cada pilar que conforma la Herramienta 5s y la Información Final del Diseño del VSM Final, en cada pilar se consideraron requerimientos con sus protagonistas y respectivos costos, para hacerlo más estructurado y claro al momento de la aplicación en la Empresa.
- f) Finalmente con los datos obtenidos con respecto a la cuantificación de la propuesta y sus respectivos costos, se determinó el indicador de factibilidad que es el Beneficio / Costo, teniendo un resultado de S/ 1.88 es decir que por cada sol que se invierte se recupera S/.0.88; donde finalmente considerando el resultado es mayor que 1, se concluye que la presente investigación es factible.

6.2 Recomendaciones:

- a) Capacitar a la alta dirección en el programa 5 S, explicando todos los beneficios que se obtiene y la importancia de todos los pasos necesarios para la implementación para así poder hacer que la alta dirección se involucre no solamente con la asignación de recursos sino también con su seguimiento y en un futuro hacer la implementación de esta metodología para todas las áreas de esta empresa.
- b) Se establece que la motivación en los empleados siga, cuando ya se emplee el Programa 5 S, se debería proyectar charlas y oportunidades para la interacción social de los empleados.
- c) Se define el empleo de un manual de bolsillo 5 S, Herramienta útil que será de apoyo en los momentos oportunos de una manera fácil y práctica. El manual contendrá información general y específica.
- d) Se debe continuar con el programa 5 S como inicio de un proceso de mejora continua en donde la aplicación de técnicas sucesivas de manufactura esbelta permitan mejorar la calidad y la productividad en la empresa.
- e) Se elabore el evento en el que el coordinador de la producción de soporte en el empleo de este programa 5 S, para hacer que este programa se vuelva una cultura en el área de producción programa que se implementaría y participar en todas las actividades que se realicen, en especial en aquellos en que se vayan evidenciar los resultados de los 5 elementos del Programa 5 S.

6.3 Referencias:

- Agricultura, M. d. (Setiembre de 2010). *Arroz en el Perú- OEE*.
- Amor, D. R. (s.f.). *Aplicación de Conceptos y Herramientas Lean en una empresa de mantenimiento aeronáutico*.
- Arrieta Juan G., M. D. (2011). *Aplicación lean manufacturing en La Colombia*.
- Betancurth, J. C. (2013). *Modelo para la Implementación de Técnicas Lean*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Betancurth, J. J. (2013). *Modelo de Implementación de Técnicas Lean Manufacturing en Empresas Editoriales*. Manizales, Colombia.
- Blanco, L. C. (2007). *Aplicación de la metodología seis sigma y lean manufacturing para la reducción de costos, en la producción de jeringas hipodérmicas desechables*. México.
- Boria, A. G. (2006). *Métodos del trabajo aplicados a las ciencias sociales*. Barcelona.
- Calva, R. C. (2011). *Manual del Lean Manufacturing*.
- Calva, R. C. (2011). *Value Stream Mapping*.
- Castro, J. y. (2009). *Productividad*. Obtenido de <http://www.ebrary.com>
- Cruelles, J. A. (2010). *La teoría de la Medición del Despilfarro*.
- Definición. (2015). Obtenido de <http://definicion.mx/valor/>
- Dhermendra, E. R. (19 de 2 de 2012). *An exploraty Study on Implementation of Lean Manufacturing Practices*. Madhya Pradesh, India.
- Espinoza, M. A. (Noviembre de 2012). *Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing en las Lineas de Envasado de una Planta Envasadora de Lubricantes*. Lima, Lima, Perú.

- Galgano, G. (2007). *Introducción a la Metodología Lean. Lean Network (II)* (págs. 9-10). España: Esade Alumni .
- Garza Elizondo, A. (2006). *Kaizen, una mejora continua*. En G. E. Adriana, *Kaizen, una mejora continua* (págs. 3-6). Mexico: Red Ciencia UANL. Gestipolis. (Agosto de 2002). Obtenido de <http://www.gestipolis.com/que-es-inventario-tipos-utilidad-contabilizacion-y-valoracion/>
- Gilberto, C. G. (2013). *Mejoramiento de la en la Empresa Induacero Cia. Ltda. En Base al Desarrollo e Implementación de la Metodología 5s Y Vsm, Herramientas del Lean Manufacturing*. Ecuador: Escuela superior politécnica de chimborazo.
- Gutierrez, A. (1 de Agosto de 2011). Blog de WordPress.com. *El tema Morning After*. Recuperado el 15 de Abril de 2015, de <https://construccionlean.wordpress.com/2011/04/09/seiri-la-primerade-las-5s/>
- Imai, M. (1998). *Cómo implementar el kaizen en el sitio de trabajo* . McGraw-Hill.
- Imai, M. (2012). *Gemba Kaizen: A Commonsense Approach to a Continuous Improvement Strategy*, Second Edition. McGraw Hill Professional.
- Jaramillo, D. F. (2013). "*Propuesta del sistema lean manufacturing en la fabricación de gabinetes para refrigeradoras en la empresa indurama-induglob s.a.*". Cuenca, Ecuador.
- José, R. F. (2012). "*Análisis y Propuesta de Mejora del proceso Productivo de una Línea de Fideos en una empresa de consumo masivo mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta*". Lima, Perú.
- Lefcovich. (2007). *Estrategia Kaizen* .
- Levitan. (1984). *Medición de la productividad de valor agregado y sus aplicaciones prácticas*. Washington.

- Lily, G. (2012). *Green consulting / 5 principios de Lean Manufacturing*. En G. Lily, *Green consulting / 5 principios de Lean Manufacturing*.
- Luis, C. A. (2006). *Metodología para la implantación del Lean Management*. España.: Universidad Pontificia de Cataluña.
- Mahmud, N. H. (s.f.). *An Assignment on*.
- Matías, J. C., & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing- Conceptos Básicos*. Madrid: Creative Commons.
- Mendoza, L. (Agosto de 2015). Eju. Obtenido de <http://eju.tv/2015/08/anapo-rechaza-precio-de-trigo-de-us265-por-tonelada-fijado-por-la-estatal-emapa/>
- Ogalla Segura, F. (2006). *Sistema de gestión: una guía práctica*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Ogalla Segura, F. (2006). *Sistema de gestión: una guía práctica*. España : Ediciones Díaz de Santos .
- Pelaez C., M. V. (2010). “*Desarrollo de una Metodología para Mejorar la Productividad del Proceso de Fabricación de Puertas de Madera*. Ecuador.
- Perlinska, A., Chapados, J., & Desmond, K. (s.f.). *The Who, what, where, when, how and why of lean manufacturing*. Vermont: Stowe Consulting Company.
- Quees. (2014). Obtenido de <http://quees.la/manufactura/>
- Rajadell, C. M., & Sanchez, G. J. (2010). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. España: Ediciones Díaz de Santos.
- Riego, M. d. (marzo de 2011). Ministerio de Agricultura y Riego. Recuperado el 2011, de <http://www.minagri.gob.pe/portal/noticias-antteriores/notas-2011/5278-consejo-nacional-del-arroz-mercado-local-tiene-abastecimiento-asegurado-de-arroz>.

Stratton. (2007). *Contabilidad Administrativa*. Mexico: Pearson Educación.

Values Stream Mapping . (2007).

Villalva, G. M. (Marzo de 2008). *Herramientas y Técnicas de Lean Manufacturing en Sistemas de Producción y Calidad*.

6.4 Anexos:

6.4.1 Formato N° 1: Identificación de Requerimientos de Recursos

FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE RECURSOS

Fecha:				Área de Producción
Cargo:				
Elaborado por:				
Área	Artículo	Necesario	Innecesario	Justificación

Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C

6.4.2 Formato N° 2: Formato de Control de Inventario de Producto en Proceso:

Proceso:			Área de Producción	
Fecha de inicio:				
Fecha de término:				
N°	Producto	Fecha de almacenamiento	Fecha de uso	Tiempo en el almacenamiento
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C


6.4.3 Formato N° 3: Formato de Clasificación de Mudanças Según

Proceso/ Área:

N°.	Proceso/Área	Oportunidad de Mejora	Tipo de Muda	Posibles Causas	Consecuencias
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

Fuente: Elaboración Propia

6.4.4 Formato N° 4: Registro de Horas Hombre:

Horario:				Área de Producción		
Turno:						
N°.	Apellidos y Nombres	Dni	Firma	Hora de Inicio	Hora de Salida	Cantidad de HH trabajadas
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C

6.4.5 Formato N° 5: Diagnóstico de Herramienta 5s:

Categorías	N°	Cuestionario	Alternativas		
			Siempre	Aveces	Nunca
Clasificación	1	1.- ¿Clasifican con Frecuencia sus Herramientas de Trabajo?			
	2	2.- ¿Con su clasificación se solucionaría el problema del tiempo de demora en buscar las herramientas?			
	3	3.- ¿Con la identificación de las Herramientas necesarias, se solucionaría el problema de exceso de herramientas en el trabajo?			
Estandarización	4	4.- ¿Establecen normas de Eliminación de Documentos Innecesarios?			
	5	5.- ¿Establecen procedimientos para eliminar los residuos solidos?			
Orden	6	6.- ¿ Encuentra sus documentos en menos de 1 min, sin necesidad de hacer esfuerzo extra?			
	7	7.- ¿ En las áreas de Trabajo existe un orden y limpieza adecuado?			
	8	8.- ¿Particularmente existe orden y limpieza en los almacenes de Producto Terminado y Materia Prima?			
Limpieza	9	9.- ¿Mantienes la Limpieza en tu zona de Trabajo?			
	10	10.- ¿Asignan tiempos para realizar la limpieza del área de Trabajo?			
Disciplina	11	11.- ¿ La empresa ha tomado medidas sobre como mantener el orden y limpieza en el área de trabajo?			
	12	12.- ¿Si la empresa estableciera normas para mantener el orden, usted las cumpliría?			

Fuente: Elaboración Propia

6.4.6 Formato N° 6: Guía de Observación:

Presentación	El propósito de la observación es obtener información acerca de las actividades en el proceso productivo de la empresa Comolsa S.A.C con el fin de poder evaluar y proponer mejoras para la calidad e inocuidad del producto terminado.		
Objetivo de la guía de observación	Obtener información concerniente al desempeño de las actividades en el área de producción que se realizan en la empresa Comolsa S.A.C.		
Funciones del observador	El papel del observador consiste en acudir a las instalaciones de la empresa Comolsa S.A.C y observar las actividades que se realizan en el área de producción de la empresa. Posteriormente llevará a cabo el registro de dicha observación en el Sistema de Evaluación.		
	Se sugiere que durante la investigación, el observador permanezca en un lugar que no interfiera con las actividades y que no intervenga bajo ninguna situación.		
Sección N° 1: Datos			
Área Observada:	Área de Producción		
Responsable:	Ing. Diego Reque Rentería		
Lugar:	Comolsa S.A.C		
Realizado por:	Christian Carpio Coronado		
N°	Pregunta	Alternativa	
		SI	NO
1	Los ambientes posee orden y limpieza		x
2	Las Máquinas poseen un correcto funcionamiento		x
3	Área Adecuada para Almacenamiento de Materia Prima	x	
4	Área Adecuada para el Almacenamiento de Producto Terminado		x
5	La distribución de Planta es de forma correcta		x
6	Cumplen con la orden de producción	x	
7	Cuenta con letreros de identificación del Área de trabajo	x	
8	Cuentan con orden y limpieza en el Almacén de Materia Prima		x
9	Las oficinas están correctamente ubicada en el Área de Producción		x
10	Las oficinas cuentan con orden y limpieza		x
11	Las Áreas de Trabajo cuentan con correcta iluminación		x
12	Poseen un control adecuado de Mermas		x
13	Poseen un control de Cantidad de Materia Prima entrante	x	
14	Controlan el Proceso Productivo a base de indicadores	x	
15	Los trabajadores se encuentran en su totalidad en Planilla		x
16	Los trabajadores conocen en su totalidad sus funciones		x
17	Existen herramientas innecesarias en los puntos de trabajo	x	
18	Existen materiales innecesarios en los puntos de Trabajo	x	
19	Las herramientas están en su correcta ubicación en los puntos de trabajo		x
20	La demarcación de las zonas de trabajo son de fácil identificación.		x
21	Cuentan con formatos de registro de datos	x	
22	Existe un control de calidad en la materia entrante	x	
23	Existe un control de Calidad del Producto Terminado	x	
24	Cuentan con letreros que instruyen al personal de como mantener el orden y limpieza		x

Fuente: Elaboración Propia

6.4.7 Formato N° 7: Entrevista



Formato de Entrevista:

Entrevista

Entrevistado: Ing. Diego Reque Rentería

Cargo: Supervisor de Producción

Experiencia: 1 año

- 1.- ¿Cuáles son los problemas que sobresale la empresa?
- 2.- ¿Cuáles son las Consecuencias que traen estos problemas mencionados?
- 3.- ¿Puede expresarnos de forma cuantitativa las pérdidas que ha sufrido la empresa a causa de estas consecuencias?
- 4.- ¿Qué medidas piensan tomar para solucionar estos problemas?
- 5.- ¿El área de producción está dispuesto a implementar herramientas de mejora como lo son las herramientas de Lean Manufacturing?
- 6.- ¿Está comprometido con la mejora continua del área a su cargo?
- 7.- Comentarios Finales

Lambayeque, 05 de Setiembre

6.4.8 Registro Fotográfico sobre Investigación de Mermas:

Sacos con agujeros



Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C



Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C



Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C





Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C

Carencia de Hermetismo en las Estructuras de las Máquinas



Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C



Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C

Mala Ubicación de los Sacos de Arroz



Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C

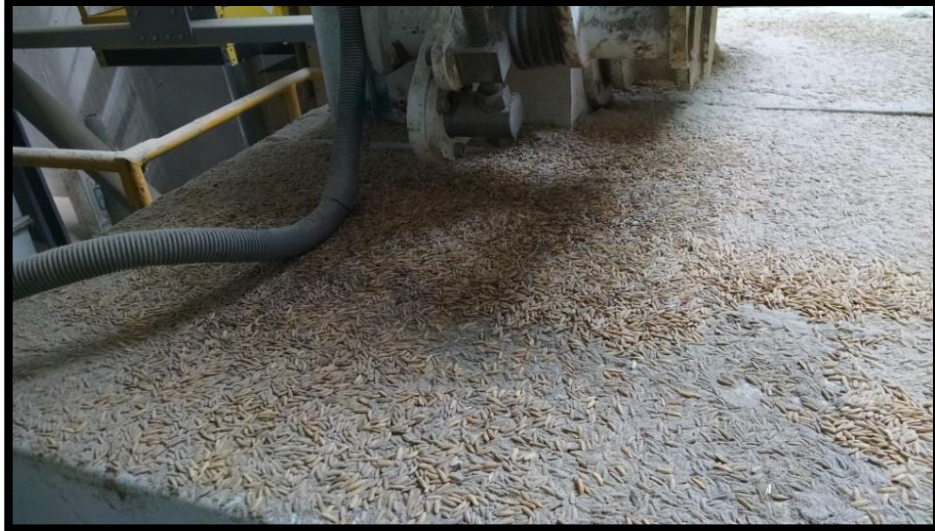


Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C

Hermetismo inadecuado en la Estructura Metálica

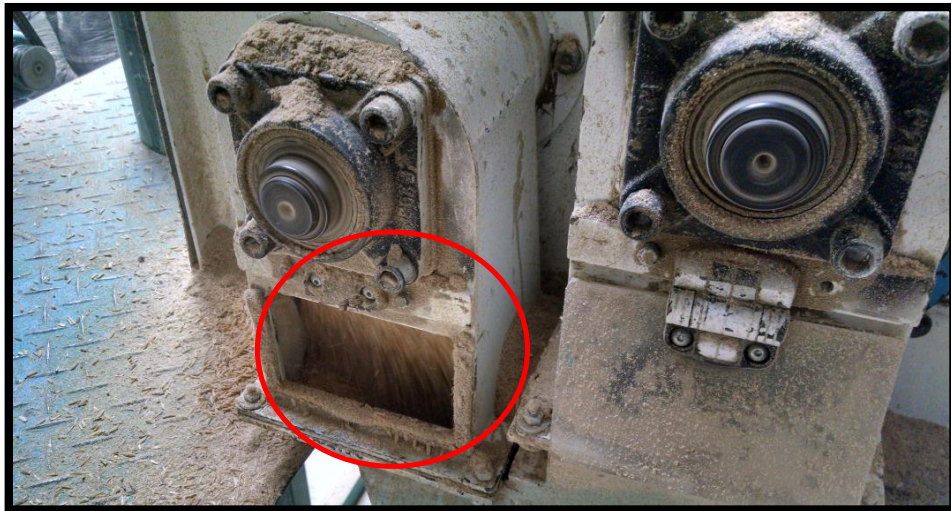


Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C



Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C

Carencia de Hermetismo en Estructura Metálica



Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C



Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C



Fuente: Área de Producción- Comolsa S.A.C

6.4.9 Identificación de Maquinaria en Proceso:

a) **Maquina Pre Limpiadora:**



Figura N° 1: Máquina Pre Limpiadora
Fuente: Elaboración Propia

b) **Máquina Descascadora:**



Figura N°2: Máquina Descascadora
Fuente: <http://www.appliedmillingsystems.com/partnerships.html>

c) **Máquina Separadora de Paddy de Bandejas:**



Figura N°3: Máquina Separadora de Paddy de Bandejas
Fuente: SuperBrix & Applied Milling System, Inc

d) **Máquina Despedradora:**



Figura N°5: Máquina Despedradora
Fuente: SuperBrix & Applied Milling System, Inc

e) Máquina Pulidor Abrasivo:



Figura N°6: Máquina Pulidor Abrasivo
Fuente: SuperBrix & Applied Milling System, Inc

f) Máquina Clasificadora:



Figura N°8: Máquina Clasificadora
Fuente: SuperBrix & Applied Milling System, Inc

6.4.10 Entrevista dirigida al gerente y empleados del área de producción de la empresa Comolsa S.a.c.



UNIVERSIDAD “SEÑOR DE SIPÁN”

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL.

ENTREVISTA DIRIGIDA AL GERENTE DE LA EMPRESA COMOLSA S.A.C.

OBJETIVO: Recolectar información necesaria que sirva en el Diseño de un Sistema de gestión basado en producción esbelta. : Métodos V.S.M. y 5' S para mejorar la productividad en la empresa COMOLSA S.A.C.

INDICACION:

1. Favor conteste cada una de las interrogantes que se le presentan a continuación

I- PREGUNTAS GENERALES

Nombre completo:

Lugar y fecha:

Sexo: Masculino. Femenino.

Cargo que desempeña: _____

Área: _____

Grado académico: _____

Tiempo de laborar en la Empresa:

Desde _____ Hasta _____

II.- PREGUNTAS ESPECÍFICAS.

1. ¿Describe el proceso de producción?
2. ¿Quién toma la decisión en el proceso de producción?
3. ¿Existe flujo de información en el ambiente de trabajo?
4. ¿Se están empleando correctamente los trabajadores de la empresa?
5. ¿Se tiene algún problema con el empleo o la obtención de las herramientas de trabajo?
6. ¿Cómo fluye el trabajo a través de las áreas de producción?
7. ¿Qué tan balanceada esta la línea de producción?
8. ¿Existen partes esperando a ser procesadas en la línea de producción?
9. ¿Existen productos defectuosos?
10. ¿Considera que el tiempo empleado en la puesta a punto de las máquinas es un problema?
11. ¿La parada de máquinas desarrollan un problema?
12. ¿Existe suficiente espacio para el inventario de partes y materia prima?
13. ¿Emplea en el proceso los correctos equipos, herramientas y maquinarias?
- 14.- ¿Describe que procedimientos emplea la empresa para establecer el orden, la clasificación, la disciplina y la estandarización?



UNIVERSIDAD “SEÑOR DE SIPÁN”

ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL.

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS EMPLEADOS DE LA EMPRESA COMOLSA S.A.C.

OBJETIVO: Recolectar información necesaria que sirva de base en el Diseño de un Sistema de gestión basada en producción Esbelta.: Métodos V.S.M. y 5' S para mejorar la productividad en la EMPRESA COMOLSA S.A.C.

INDICACION:

1. Favor conteste cada una de las interrogantes que se le presentan a continuación con la respuesta a la pregunta que se le formule e indique.

I- PREGUNTAS GENERALES

Nombre completo: _____

Lugar y fecha: _____

Sexo: Masculino. Femenino.

Cargo que desempeña: _____

Área: _____

Grado académico: _____

Tiempo de laborar en la Empresa: Desde _____ Hasta _____

PROCESO.

- 1) ¿Cómo fluye el trabajo a través del departamento de producción?
 - a) No fluye entre deptos.
 - b) Desde jefe pro. Hasta empleados
 - c) Entre empleados en diferentes deptos.
- 2) ¿Qué tan bien esta balanceado el trabajo entre los trabajadores?
 - a) Pobre
 - b) Mediano
 - c) Bueno
- 3) ¿Son los productos terminados producidos en grandes cantidades y/o antes de ser requeridos por el próximo proceso?
 - a) Siempre
 - b) A veces
 - c) Nunca
- 4) ¿Están las partes esperando hacer procesadas entre las estaciones de trabajo?
 - a) Siempre
 - b) A veces
 - c) Nunca
- 5) ¿Hay productos en línea que necesitan reproceso?
 - a) Siempre
 - b) A veces
 - c) Nunca

- 6) ¿Hay productos defectuosos en el proceso?
- a) Siempre
 - b) A veces
 - c) Nunca
- 7) ¿Tienen los productos terminados que ser procesados otra vez para cumplir los nuevos requerimientos del cliente?
- a) Siempre
 - b) A veces
 - c) Nunca
- 8) ¿Con que frecuencia el producto tiene que esperar en la línea por falta de materia prima?
- a) Siempre
 - b) A veces
 - c) Nunca
- 9) ¿Los productos terminados requieren personal y equipo para ser transportados dentro de la planta? ¿Por qué?
- a) Sí
 - b) No
- 10) ¿Qué lejos está el almacén de partes?
- a) Muy lejos
 - b) Más o menos lejos
 - c) Suficiente Cerca
- 11) ¿Qué lejos está el almacén de materia prima?
- a) Muy lejos
 - b) Más o menos lejos
 - c) Suficiente Cerca

TECNOLOGÍA.

1) ¿Cree que el tiempo de arranque de las máquinas es muy largo? Si es así ¿Qué maquina?

- a) Sí
- b) No

Si la respuesta es si entonces: ¿Qué tiempo se demora?

2) ¿Con qué frecuencia la máquina no está disponible debido a fallas de funcionamiento?

- a) Frecuentemente
- b) A veces
- c) Rara vez

3) ¿Toda el área de producción usa las mismas políticas de trabajo?

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Siempre

4) ¿Con qué frecuencia usted tiene que esperar porque las máquinas no están disponibles?

- a) Frecuentemente
- b) A veces
- c) Rara vez

- 5) ¿Existe suficiente espacio para almacenar las partes?
- a) Demasiado pequeño
 - b) Adecuado
 - c) Demasiado grande
- 6) ¿Recibe el área de producción información a tiempo de otros departamentos? (Administración, Gestión)
- a) Nunca
 - b) A veces
 - c) Siempre
- 7) ¿Tiene el área de producción suficiente soporte financiero?
- a) Sí
 - b) No
- 8) ¿Ha el área de producción cambio su forma de trabajar?
- a) Sí
 - b) No
-
- 9) Si es así ¿Los cambios han mejorado su bienestar y mejorado el producto?
- a) Sí
 - b) No
- 10) ¿De dónde vienen las ideas de cambio?
- a) Operarios
 - b) Jefe de Producción
 - c) Personal Administrativo

11) ¿Cree usted que la Empresa está usando técnicas para mejorar los procesos de producción?

- a) Si
- b) No
- c) No conoce

Si su respuesta es el literal a entonces: ¿Qué técnicas se aplican?

CULTURA.

1) ¿Existe comunicación entre el personal de planta en el proceso de producción?

- a) Pobre
- b) Satisfactorio
- c) Bueno

2) ¿Qué efectivo es el flujo de información entre el jefe de producción y los trabajadores?

- a) Pobre
- b) Satisfactorio
- c) Bueno

3) ¿Está a tiempo la información y decisión en el proceso?

- a) Nunca
- b) A veces
- c) Siempre

- 4) ¿Son las decisiones basadas en datos reales?
- a) Nunca
 - b) A veces
 - c) Siempre
- 5) ¿Están ustedes supervisados muy de cerca?
- a) Nunca
 - b) A veces
 - c) Siempre
- 6) ¿Qué tan envuelto está usted en las decisiones que se deben tomar en el proceso?
- a) Nunca
 - b) A veces
 - c) Siempre
- 7) ¿Con que frecuencia sus habilidades no son utilizadas?
- a) Nunca
 - b) A veces
 - c) Siempre
- 8) ¿Tiene órdenes exactas para hacer el trabajo en el proceso de producción?
- a) Nunca
 - b) A veces
 - c) Siempre
- 9) ¿Tienen los trabajadores de planta entrenamiento?
- a) Ningún
 - b) Algún
 - c) Todos

10) ¿Tienen todos los trabajadores las correctas habilidades y el nivel educacional para realizar las actividades requeridas?

- a) Ninguno
- b) Algunos
- c) Todos

11) ¿Con que frecuencia usted no tiene partes disponibles para realizar un trabajo continuo en el proceso?

- a) Siempre
- b) A veces
- c) Nunca

6.4.11 Respuestas de Entrevista hacia el Gerente Comolsa

En la identificación de los problemas de proceso se desarrolla una entrevista con el gerente de la Empresa COMOLSA S.A.C. en esta entrevista se recolecta la información siguiente

a) ¿Describe el proceso de producción?

El proceso de producción de arroz se desarrolla en distintas etapas desde la recepción, inspección, pesado, molienda, secado, almacenamiento y distribución hasta la producción de sub productos que se consiguen en el proceso de producción de arroz y son el arrocillo, el polvillo y el ñelen

b) ¿Quién toma la decisión en el proceso de producción?

La toma de decisiones forma parte de todo el equipo de trabajo no es exclusiva de gerencia ni del Ingeniero De Producción, los trabajadores acatan órdenes para realizar el trabajo pero también tiene voz al momento de tomar una decisión.

c) ¿Existe flujo de Información en el Ambiente de Trabajo?

Si existe, flujo de Información en el Ambiente de Trabajo de los trabajadores de la Empresa tienen la libertad de expresar sus comentarios, ideas y quejas referentes de las situaciones que se desarrollan en la empresa.

Se desarrolla un flujo de información directo entre el gerente y los trabajadores.

d) ¿Se están Empleando Correctamente los Trabajadores de la Empresa?

No porque generalmente existen distintos tipos de problemas, como:

Se tiene que la designación del personal en distintas áreas es variable se establece personas que tienen deficiente experiencia en el proceso desarrollando retrasos durante el proceso de producción de arroz teniendo como consecuencia que no se desarrollen eficientemente los procesos empleados en la producción de arroz y que exista personal que rota semana a semana esto dificulta que se les emplee eficientemente en los procesos de producción de arroz. Se establece que los trabajadores no son empleados de manera correcta.

e) ¿Se tiene algún problema Con el empleo o la obtención De Las Herramientas de Trabajo?

Si debido a que las herramientas de trabajo son máquinas y estas no cuentan con una debida protección, no se tiene un manejo de orden y limpieza, además se riega demasiado producto en proceso debido a la falta de cuidado de los operarios sobre todo al colocar el arroz secado en los sacos y cuando se ingresa arroz en la máquina de Molienda.

También se observa que se requiere de tiempo exagerado para recibir los materiales de empaque debido a la poca eficiencia de El Almacén que entrega estos materiales.

f) ¿Cómo fluye el trabajo a través de Las Áreas de Producción?

El flujo de trabajo es continuo e ininterrumpido. El flujo de material es directo, localizando las áreas de recepción y distribución en determinado lugar del almacén de materia prima, permitiendo el paso de los operadores para ingreso y salida de la misma y el almacén de producto terminado se encuentra en determinado lugar de los procesos de producción de arroz y permitiendo el ingreso y salida de arroz del proceso productivo.

g) ¿Qué tan Balanceada esta la Línea de Producción?

La línea de producción esta balanceada en la empresa, esto emplea cálculos de fondo de tiempo y capacidades. Empleando estos procedimientos se estableció el estimado del empleo del número de máquinas y trabajadores empleados en los procesos de producción de arroz.

h) ¿Existen Partes Esperando a ser Procesadas en La Línea de producción?

Si existe trabajo en proceso en el proceso de almacenaje de sacos de arroz secado estos sacos de arroz esperan en el almacenamiento ya que solo existe una máquina de molienda y se tiene 11,000 sacos de arroz secado, se deberá esperar disponibilidad de las máquina de molienda de arroz.

i) ¿Existen Productos Defectuosos?

Si, existen sacos que no se llenan correctamente de arroz esto es por el descuido del operario que confía en la exactitud de la máquina de molienda la dejan trabajando sola en determinadas ocasiones lo que desarrolla que los sacos no se llenen bien de arroz.

j) ¿Considera que el Tiempo de Puesta a Punto de las Maquinas es un Problema?

Si representa un problema, ya que son máquinas que requieren de mantenimiento y limpieza constante y preventiva que es desarrollado empleando personal de mantenimiento de la empresa y personal de mantenimiento de la empresa que vendieron la maquinaria que se emplea en la producción de arroz.

Este personal de mantenimiento de las empresas es el que demora en llegar y no siempre está disponible.

k) ¿La Parada de Máquinas Desarrollan un Problema?

Si desarrolla un problema esto realiza que la producción de arroz se retrase.

l) ¿Existe Suficiente Espacio para Inventario de Partes y Materia Prima?

El espacio en la empresa que se emplea en el inventario de partes y materia prima es bueno y se tiene también desorden y suciedad, esto es producido por la falta de procedimientos que establezcan mejor el orden y la limpieza.

m) ¿Emplea El Proceso los Correctos Equipos, Herramientas y Maquinarias?

Sí. Se emplea en el proceso la producción de arroz los correctos equipos, herramientas y maquinarias que establece que se produzcan varios sacos de arroz en un día de producción.

n) Describa que procedimientos emplea La Empresa para Establecer el Orden, la Clasificación, la Disciplina y la Estandarización.

En la empresa solo existe el procedimiento de mantenimiento de aseo y limpieza que establece procedimientos básicos de aseo y limpieza, no existen otros procedimientos que establezcan el orden, la clasificación, la disciplina y la estandarización.

Estos procedimientos básicos de aseo y limpieza se establecen en el área de vigilancia y mantenimiento de aseo y limpieza de la Empresa.