

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESCUELA DE CONTABILIDAD



ANÁLISIS PARA LA MEJORA DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN
MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING
PARA REDUCIR SUS COSTOS EN LA EMPRESA MOLINO GRANO
DORADO SAC

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
CONTADOR PÚBLICO

AUTOR
LESLY DEL MILAGRO LOPEZ BALAREZO

ASESOR
CESAR AUGUSTO TORRES GALVEZ
<https://orcid.org/0000-0003-1452-940X>

Chiclayo, 2022

**ANÁLISIS PARA LA MEJORA DE LOS PROCESOS DE
PRODUCCIÓN MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS
LEAN MANUFACTURING PARA REDUCIR SUS COSTOS EN
LA EMPRESA MOLINO GRANO DORADO SAC**

**PRESENTADA POR
LESLY DEL MILAGRO LOPEZ BALAREZO**

A la Facultad de Ciencias Empresariales de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

CONTADOR PÚBLICO

APROBADA POR

Hernan Roberto Che Leon Poletty
PRESIDENTE

Jorge Alberto Garces Angulo
SECRETARIO

Cesar Augusto Torres Galvez
VOCAL

Dedicatoria

Dedico este proyecto de tesis a Dios, a mi madre, familia y a mi novio. A Dios porque ha estado conmigo en cada paso que he dado, cuidándome y dándome fortaleza para tomar las mejores decisiones, a mi madre, quien a lo largo de mi vida ha velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, y depositando su entera confianza en cada reto que se me presentara sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad, a mi familia, por el apoyo incondicional y el aliento que me brindaron todo los días para culminar mis estudios, y por último a mi novio por su apoyo y paciencia brindada para llegar a cumplir mi objetivo de ser una profesional.

Agradecimientos

A la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, porque en sus aulas, recibí el conocimiento intelectual y humano de cada uno de los docentes de la Facultad de Ciencias Empresariales en la Escuela Profesional de Contabilidad.

Especial agradecimiento a mi Asesor, el Mgtr. Cesar Augusto Torres Gálvez por su visión crítica, conocimientos, experiencia y su motivación para lograr concluir con éxito el proyecto.

SEMANA 11

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE
INTERNET

1%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

3%

2

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

3%

3

repositorio.uss.edu.pe

Fuente de Internet

2%

4

es.scribd.com

Fuente de Internet

1%

5

Submitted to Universidad Cesar Vallejo

Trabajo del estudiante

1%

6

creativecommons.org

Fuente de Internet

1%

Índice

Resumen	11
Abstract	12
Introducción	13
Revisión de literatura	16
2.1. Antecedentes del problema	16
2.2. Bases Teóricas Científicas	18
Materiales y Métodos	41
3.1. Tipo y nivel de investigación	41
3.2. Diseño de investigación	42
3.3. Población, muestra y muestreo	42
3.4. Criterios de selección	42
3.5. Operacionalización variable.....	43
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
3.7. Procedimientos.....	46
3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos	46
3.9. Matriz de consistencia.....	47
3.10 Consideraciones éticas	53
Resultados	54
Discusión.....	119
Conclusiones	123
Recomendaciones.....	125
Lista de referencia	126
Anexos.....	129

Listas de Figuras

Figura 1: Diagrama del precio de venta	18
Figura 2: Proceso de producción	25
Figura 3: Símbolos del flujo de materiales	26
Figura 4: Símbolos del flujo de materiales	27
Figura 5: VSM actual / elaboración sobre piezas de metal.	27
Figura 6: VSM actual / elaboración de piezas de metal.	28
Figura 7: Demanda variable vs. demanda equilibrada (heijunka)	31
Figura 8: Tiempo de cambio	32
Figura 9: Poka Yoke en producción	35
Figura 10: Etapas del Benchmarking.....	36
Figura 11: Organigrama del Molino Grano Dorado S.A.C	55
Figura 12: Diagrama de flujo del proceso de pilado de arroz	61
Figura 13. Pareto de las mudas del proceso de producción de la empresa Molino Grano Dorado S.A.C.....	69
Figura 14: VSM de la situación actual del proceso de producción del Molino Grano Dorado S.A.C.....	72
Figura 15: VSM de la situación actual del proceso de producción del Molino Grano Dorado S.A.C.....	75
Figura 16: VSM de la situación actual del proceso de producción del Molino Grano Dorado S.A.C.....	76
Figura 17. Medición de las 5S en el Molino Grano Dorado S.A.C.....	81
Figura 18. Eficiencia global de los equipos – mes de agosto	87
Figura 19. Eficiencia global de los equipos – mes de septiembre	98

Lista de Tablas

Tabla 1: Análisis del flujo del proceso	25
Tabla 2: Hoja de datos de proceso.....	26
Tabla 3: Procedimientos de tiempo de cambio.	32
Tabla 4: Operacionalización de variables.....	43
Tabla 5: Matriz de consistencia.....	47
Tabla 6: Identificación de los 7 desperdicios primordiales	62
Tabla 7: Desperdicios encontrados en el proceso de pilado de arroz del Molino Grano Dorado S.A.C	64
Tabla 8. Puntuación de las mudas.....	65
Tabla 9. Priorización de las mudas de la empresa Molino Grano Dorado S.A.C.	66
Tabla 10. Priorización de las mudas en la empresa Molino Grano Dorado S.A.C	68
Tabla 11. Análisis total de las mudas en cada proceso de producción de la empresa Molino Grano Dorado S.A.C.....	68
Tabla 12. Herramientas Lean seleccionadas	70
Tabla 13. Diagrama de análisis de proceso	73
Tabla 14. Listado de herramientas, equipos e insumos en el proceso pre - limpieza.....	77
Tabla 15. Lista de herramientas, quipos e insumos en el proceso de envasado	78
Tabla 16. Puntuación del check list 5S en el Molino Grano Dorado S.A.C	79
Tabla 17. Resumen check list 5S, Molino Grano Dorado S.A.C	80
Tabla 18. Leyenda de datos de 5S	81
Tabla 19. Numero de parada en la máquina de proceso de pre – limpieza en el mes de agosto.....	82
Tabla 20. Horas paradas por máquina del proceso de pre –limpieza	83
Tabla 21. Indicadores OEE	84
Tabla 22. Eficiencia global de los equipos en el mes de agosto	86
Tabla 23. Plan de mantenimiento preventivo en el proceso de pre – limpieza	89
Tabla 24. Acta de asistencia para capacitación de TPM, Molino Grano Dorado S.A.C.....	92

Tabla 25. Numero de parada en la máquina de proceso de pre – limpieza	94
Tabla 26. Horas paradas por máquina del proceso de pre –limpieza	95
Tabla 27. Eficiencia global de los equipos en el mes de septiembre	97
Tabla 28. Calculo de la producción del mes de agosto.....	99
Tabla 29. Cantidad de producción de sacos según producto y sub productos en el mes de agosto	100
Tabla 30. Detalle del producto y costo del servicio de pilado	102
Tabla 31. Detalle de producción y valor de mercado.....	102
Tabla 32. Personal de la empresa	103
Tabla 33. Maquinaria y equipo del Molino Grano Dorado S.A.C	103
Tabla 34. Mano de obra en el mes de agosto	104
Tabla 35. Material de empaque en el mes de agosto	105
Tabla 36. Gastos de oficina en el mes de agosto	105
Tabla 37. Gastos de mantenimiento en el mes de agosto	105
Tabla 38. Pago de honorarios del mes de agosto	106
Tabla 39. Gastos de servicio	106
Tabla 40. Gastos de planilla en el mes de agosto	107
Tabla 41. Gasto de depreciación del mes de agosto	108
Tabla 42. Otros gastos del mes de agosto	109
Tabla 43. Ingresos por obtención del producto y sub productos que ofrece la empresa en el mes de agosto	109
Tabla 44. Ingresos del mes de agosto	110
Tabla 45. Egresos del mes de agosto	110
Tabla 46. Distribución según ingresos generados en el mes de agosto.....	111
Tabla 47. Resumen de los costos en el mes de agosto	111
Tabla 48. Determinación del costo unitario en el mes de agosto	112
Tabla 49. Calculo de la producción del mes de septiembre.....	113
Tabla 50. Cantidad de producción de sacos según producto y sub productos en el mes de septiembre	114

Tabla 51. Material de empaque en el mes de septiembre	115
Tabla 52. Gastos de oficina en el mes de septiembre	115
Tabla 53. Gastos de mantenimiento en el mes de septiembre	115
Tabla 54. Ingresos por obtención del producto y sub productos que ofrece la empresa en el mes de septiembre	116
Tabla 55. Ingresos del mes de septiembre	116
Tabla 56. Egresos del mes de septiembre	116
Tabla 57. Resumen de los costos del mes de Septiembre	117
Tabla 58. Determinación del costo unitario en el mes de septiembre	117
Tabla 59. Antes y después de los costos unitarios al desarrollo de las herramientas Lean Manufacturing	118

Lista de Anexos

Tabla 60: Formato de los desperdicios Lean, Molino Grano Dorado S.A.C.	131
Tabla 61: Acta de asistencia para capacitación de las 5S, Molino Grano Dorado S.A.C.....	132
Tabla 62. Agenda de limpieza y orden de las 5S en el Molino Grano Dorado S.A.C	133
Tabla 63. Check list actual de las 5S en el proceso de pre-limpieza del Molino Grano Dorado S.A.C.....	134
Tabla 64. Check list semana 1 de las 5S en el proceso de pre-limpieza del Molino Grano Dorado S.A.C.....	136
Tabla 65. Check list semana 2 de las 5S en el proceso de pre-limpieza del Molino Grano Dorado S.A.C.....	138
Tabla 66. Check list actual de las 5S en el proceso de envasado del Molino Grano Dorado S.A.C.....	140
Tabla 67. Check list 1 semana de las 5S en el proceso de envasado del Molino Grano Dorado S.A.C.....	142
Tabla 68. Check list 2 semana de las 5S en el proceso de envasado del Molino Grano Dorado S.A.C.....	144

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general analizar el proceso de producción mediante el uso de las herramientas Lean Manufacturing para lograr disminuir los costos y su respectivo mejoramiento del área en la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC, este objetivo nace al observar en la empresa fallas en sus máquinas, desorden de herramientas de trabajo, pérdidas de peso o mermas, sobrecarga de trabajo y algunos operarios que no tienen conciencia de los desperdicios en el área de producción, llegando a ocasionar que los costos aumenten, es por ello que esta investigación tuvo que identificar las mudas en los procesos del área de producción para así llegar a seleccionar las herramientas Lean Manufacturing correctas que me ayudaron a disminuir y eliminar los desperdicios en el área de producción. Para llegar a cumplir el objetivo, la investigación se ejecutó con un enfoque cualitativa, de tipo aplicada, con nivel explicativo y diseño no experimental, en cuanto al primer objetivo se logró realizar con información proporcionada por la misma empresa y por medio de la página de SUNAT, el segundo se efectuó mediante la técnica de la observación llegando a identificar todo el proceso de producción de la empresa, en el tercero con ayuda de una entrevista a los operarios, jefe de planta y gerente de la empresa se llegaron a reconocer las mudas o desperdicios de cada proceso en el área de producción, en cuanto al cuarto objetivo se logró seleccionaron 3 herramientas Lean Manufacturing de las cuales son VSM, 5S y TPM donde ayudaron a reducir y eliminar desperdicios en los procesos de pre – limpieza y envasado, en el quinto objetivo se desarrolló las herramientas seleccionadas en el área de producción, siendo VSM la herramienta que nos ayudó a reconocer la situación actual de la empresa, la herramienta 5S contribuyo a tener un orden y limpieza en dichos procesos llegando a mejorar el ambiente de trabajo para los operarios y, la herramienta TPM ayudo a reducir las paradas de la máquina en el proceso de pre – limpieza, el último objetivo se recopiló los costos del área de producción mediante información proporcionada por la misma entidad. Llegando a concluir que la empresa Molino Grano Dorado S.A.C. llegó a disminuir sus costos en el área de producción debido al desarrollo de 3 herramientas Lean Manufacturing donde el arroz superior redujo un S/ 0.84 y en los subproductos como el arrocillo un S/ 0.80, el descarte un S/ 3.30, el ñelen un S/ 0.45 y por último el polvillo un S/ 0.42.

Palabras claves: Herramientas Lean Manufacturing, Costos, área de producción.

Abstract

The general objective of this research was to analyze the production process through the use of Lean Manufacturing tools to achieve cost reduction and its respective improvement of the area in the company MOLINO GRANO DORADO SAC, this objective was born when observing in the company failures in their machines, disorder of work tools, weight loss or waste, work overload and some operators who are not aware of the waste in the production area, causing costs to increase, which is why this research had to identify the changes in the processes of the production area in order to select the correct Lean Manufacturing tools that helped me to reduce and eliminate waste in the production area. To achieve the objective, the research was carried out with a qualitative approach, applied type, with explanatory level and non-experimental design, as for the first objective was achieved with information provided by the same company and through the SUNAT page, the second was carried out through the technique of observation coming to identify the entire production process of the company, In the third with the help of an interview with the operators, plant manager and manager of the company were able to recognize the mudas or waste of each process in the production area, as for the fourth objective was achieved by selecting 3 Lean Manufacturing tools of which are VSM, 5S and TPM which helped to reduce and eliminate waste in the pre-cleaning and packaging processes, in the fifth objective the selected tools were developed in the production area, VSM being the tool that helped us to recognize the current situation of the company, the 5S tool contributed to have order and cleanliness in these processes, improving the work environment for the operators, and the TPM tool helped to reduce machine downtime in the pre-cleaning process, the last objective was to collect the costs of the production area through information provided by the same entity. It was concluded that the company Molino Grano Dorado S.A.C. managed to reduce its costs in the production area due to the development of 3 Lean Manufacturing tools where the top rice reduced by S/ 0.84 and in the by-products such as rice by S/ 0.80, the discard by S/ 3.30, the ñielen by S/ 0.45 and finally the dust by S/ 0.42.

Keywords: Lean Manufacturing tools, costs, production area.

Introducción

De acuerdo con Dirección General de Políticas Agrarias y la Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria en el 2020, de acuerdo al trimestre de abril a junio se estima en el periodo del 2020 y 2021 una producción de arroz de 502 millones de toneladas es decir un 1.6% de aumento, por otro lado, el consumo sería de 495 millones de toneladas diciendo que aumentado un 1.4% diciéndonos que la producción mundial ha superado el consumo mundial, siendo el país de China el principal productor de arroz.

Según la producción mundial de arroz pilado para el periodo del 2020 y 2021 por Información y Servicios del United States Department of Agriculture (USDA), encontramos a primer lugar a China con una productividad de 149 millones de toneladas, en segundo a India 118 millones, Bangladesh 36 millones en el tercero, mientras que Perú ocupa el puesto veinte con 2.2 millones con un 3.1 % por encima del anterior periodo.

(El sistemas de información de mercados y pronósticos de cosecha red de políticas agropecuarias (REDPA) El consejo agropecuario en el sur (CAS), 2012), nos informa que América es el segundo continente de productividad en todo el mundo del arroz, en cierta colaboración menor al 6%, siendo el principal productor Brasil con un menos del 2% del total mundial, equivalente a 13 millones de toneladas, y con el menor rendimiento tenemos a Ecuador, Argentina, Venezuela y Uruguay donde su productividad es a 1,2 millones de toneladas.

Hoy en día el mercado es tan competitivo para las empresas ya que enfrentan las exigidas expectativas del consumidor como, la calidad del producto a ofrecer, tiempo, y sin perder de vista los costos para así brindar un buen precio. Para (Mauricio Lefcovich, s.f), especialista en Reingeniería y Mejora Continua, dice “los clientes ya no están dispuestos a subvencionar la negativa administración de las empresas. Ellos diariamente con su dinero eligen y depositan en las empresas y productos cuál de estos les ofrece mayor nivel en su agrado, de esta manera decidiendo a la sociedad cuales permanecerán, estas ganarán y a la vez serán eliminadas. Las empresas que se atrevan a aumentar sus niveles de calidad total consiguiendo más producción y menor costo, continuaran disponibles. Existen empresas que no tiene el control ni vigilada sus mudas, y peor si tiene escasas de pensamientos para estas, y más aún si no se focalizan en mediarlas, disminuirlas o eliminarlas llegarán a brindar productos o servicios de mala calidad, en exceso de costo, mal servicio, esto llegando a no brindar valor hacia los consumidores del producto o servicio que se ofrece, por lo que ellos no querrán adquirirlos y si lo hicieran será a un costo muy bajo”. Es por ello que las empresas deben estar en constantes analices para identificar si existen algunos desperdicios en la elaboración de su producto o servicio para ser eliminados ya que ello da paso a subir sus costos de producción.

De acuerdo al IV Censo Nacional de Arroz ejecutado entre el 08 al 12 de abril 2019 realizado por el Ministerio de Agricultura y Riesgo, se ha censado a 569 molinos a nivel nacional, de los cuales 496 molinos estuvieron en funcionamiento (activos), el resto de los molinos se encuentran inactivos y/o paralizados, teniendo como resultado que las regiones de alto volumen en arroz y en todo este censo fue: Lambayeque 38,10%, La Libertad 19,70%, Arequipa 14,20%, Lima 11,10%, San Martín 8,30%, Piura 2,60%, Ancash 1,70% y otros 4,30%, además de informarnos que actualmente Lambayeque cuenta con 72 Molinos, 70 activos y 2 inactivos y/o paralizados.

Esto nos informa que la gran competencia en todo el Perú está situada en Lambayeque. (Mauricio Lefcovich, s.f), especialista en Reingeniería y Mejora Continua, informa que para “luchar contra desperdicios implica realizar una mejora continua de todos y cada uno de los procesos y actividades implicadas en la empresa deben lograrse superar de manera constante los niveles de rendimiento a obtenerse, para así llegar a bajar los defectos, aumentar la productividad, bajar el costo, mayor satisfacción, disminuir los tiempos de entrega son fundamentales, de esta manera las empresas pudieran ser observados como una clase mundial, llegando a competir en una economía globalmente.

Es por ello que la presente investigación se realiza debido a que la empresa Molino Grano Dorado SAC ubicada en el Departamento de Lambayeque, se observa fallas en algunas máquinas de la empresa, desorden de herramientas, pérdidas de peso o mermas, sobrecarga de trabajo, algunos operarios no tienen conciencia de los desperdicios, haciéndonos una gran interrogante ¿Cómo se analiza el proceso de producción mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing para reducir los costos y su respectivo mejoramiento del área en la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC?

Así mismo se ha considerado como objetivo general analizar el proceso de producción mediante el uso de las herramientas Lean Manufacturing para lograr disminuir los costos y su respectivo mejoramiento del área en la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC y como objetivos específicos: describir a la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC; identificar los procesos de producción en la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC; identificar las mudas de los procesos de producción de la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC; proponer las herramientas de Lean Manufacturing que se podrían aplicar en el proceso de producción para reducir sus costos en MOLINO GRANO DORADO SAC; desarrollar las herramientas de Lean Manufacturing para eliminar o reducir las mudas identificadas de los procesos de producción para reducir sus costos de la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC; e identificar si el desarrollo de las herramientas Lean Manufacturing en las mudas del proceso de producción logró reducir sus costos en la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC.

La presente investigación se tendrá el beneficio de lograr el análisis en el proceso de producción mediante las herramientas de Lean Manufacturing así se contribuirá para que la empresa logre identificar las dificultades que se presentan en dicha área y ayudará a la disminución del costo del producto.

Revisión de literatura

2.1. Antecedentes del problema

Beltran & Soto (2017) esta investigación con la aplicación de herramientas Lean Manufacturing permitirá que mejore las actividades y procesos relacionados al área de despacho y recepción de la empresa HLF Romero S.A.S, se desarrolló en 3 etapas, fase de diagnosticar y analizar, fase de formular y aplicar la metodología y por último la fase de evaluar el comportamiento y mejoramiento de su implantación, llegando a concluir que con la SMED y 5S en el área de recepción de materia prima se disminuyó la distancia de la trayectoria de los jornaleros y el tiempo de retraso en cada operación, mientras que en el área de despacho se llegó a minimizar los tiempos y movimientos innecesarios y por ultimo con la herramienta VSM se llega a reducir el tiempo del ciclo.

Cabrera, Carrillo & Huaricancha (2018), la investigación tiene como objetivo la incrementación de la productividad de la línea de producción No 22 en una de las más grandes multinacionales del mundo dedicada a la fabricación de bebidas en el Perú, donde tienen problemas, principalmente por paradas rutinarias (producción) y de equipos (soporte), se obtiene como conclusión que de acuerdo a la herramienta Lean Manufacturing el Single Minute Exchange Die (SMED), se pretende tener un ahorro en tiempos de hasta 29.4% en el área de soplado, por otro lado con esta misma herramienta pero en el área de llenado, se llegó a dos propuestas de mejora basándonos en reducir los tiempos en los cambios de formato, con la primera se propone disminuir tiempos en el orden y la segunda se conseguiría reducir tiempos en el proceso de saneamiento, por otro lado con las 5S se mejoraría en la manera de realizar y pensar las cosas de los trabajadores llegando a una excelencia operativa ya que se tendría un ambiente de trabajo ordenado, limpio y obtener mejores conocimientos por las capacitaciones, con la propuesta de estandarización de proceso se llega a minimizar el tiempo en el área de llenado y área de soplado, con todo esto se logró incrementar la productividad de la operación fomentando el aprendizaje y desarrollo de nuevas formas de operar además de eliminar los defectos.

Flores (2019) tiene como objetivo implementar técnicas del Lean Manufacturing para aumentar la producción de pimienta piquillo en el área de producción de una empresa agroindustrial para el año 2018, esta investigación es de tipo aplicativo, con diseño pre-experimental, se concluye que de acuerdo a la herramienta SMED se determinó el % de tiempo improductivo siendo el 23% en el 2017, con la aplicación de las 5 S se llegó a minimizar las paradas de los equipos de procesamiento y los envases defectuosos logrando

a aumentar su eficiencia, por otro lado con Takt Time llego a bajar el tiempo improductivo, con todas estas herramientas se llegó a incrementar y mejorar la productividad de pimiento piquillo.

Huertas (2019) tiene como principal objetivo ofrecer una gran mejora de algunos procedimientos tratando de utilizar los métodos de Lean Manufacturing sobre una línea de la productividad en yogurt sobre una organización láctea de localidad Arequipeña, usó metodología, de investigación no experimental, de tipo descriptiva, donde identificaron que las herramientas 6M's y el diagrama de Ishikawa logro reconocer los errores de la línea de producción, por otro lado con la implementación de las 5S's disminuirá el tiempo en los almacenes de materia prima y producto terminado, con el Kanban reducirá unos segundos el traslado del producto final, llegando a visualizar que la línea de producción de yogurt en la empresa láctea logró mejorar su productividad.

Mendoza & Cruz (2018) esta investigación pretende aplicar herramientas Lean Manufacturing a la empresa Don Sergio EIRL logrando a tener un porcentaje positivo en la productiva para así llegar a ser más competitivo en el mercado, el estudio es aplicada, de diseño pre- experimental, en las conclusiones se determinó que los principales desperdicios están en prelimpieza, envasado, descascarado y Tolva, por otro lado de acuerdo a la aplicación de las 5S se logró ordenar, identificar o clasificar, estandarizar, limpiar, y conservar la disciplina en cada área del trabajo, con la SMED se redujo los tiempos de cambio de rodillo, logrando así un crecimiento de producción en la m.p. reduciendo su valor.

Namuche & Zare (2016), el principal objetivo de la investigación es la incrementación de productividad de materia prima del área de producción de espárrago fresco en la empresa agroindustrial DANPER TRUJILLO SAC Planta Fresco a través de las herramientas de Lean Manufacturing, donde se concluyó que, con las herramientas, Takt Time se logró calcular el tiempo disponible para producir una caja de 24kilos, en el 2015 con la OEE se determinó la eficiencia general de los equipos de acuerdo al rendimiento, disponibilidad e índice de calidad de la maquina Embachadora donde para el 2016 se mejoró su eficiencia global debido a la aplicación de las 5S ya que se disminuyó las paradas de la maquina al igual que las cantidades cajas defectuosas, por otro lado se identificó que el 23% en el 2015 es el tiempo improductivo de dicha maquina se llegó a conocer por la herramienta SMED mientras que en el 2016 se llegó a reducirlo, con todo ello se logró incrementar su productividad en un 5% para el 2016 a comparación del año anterior.

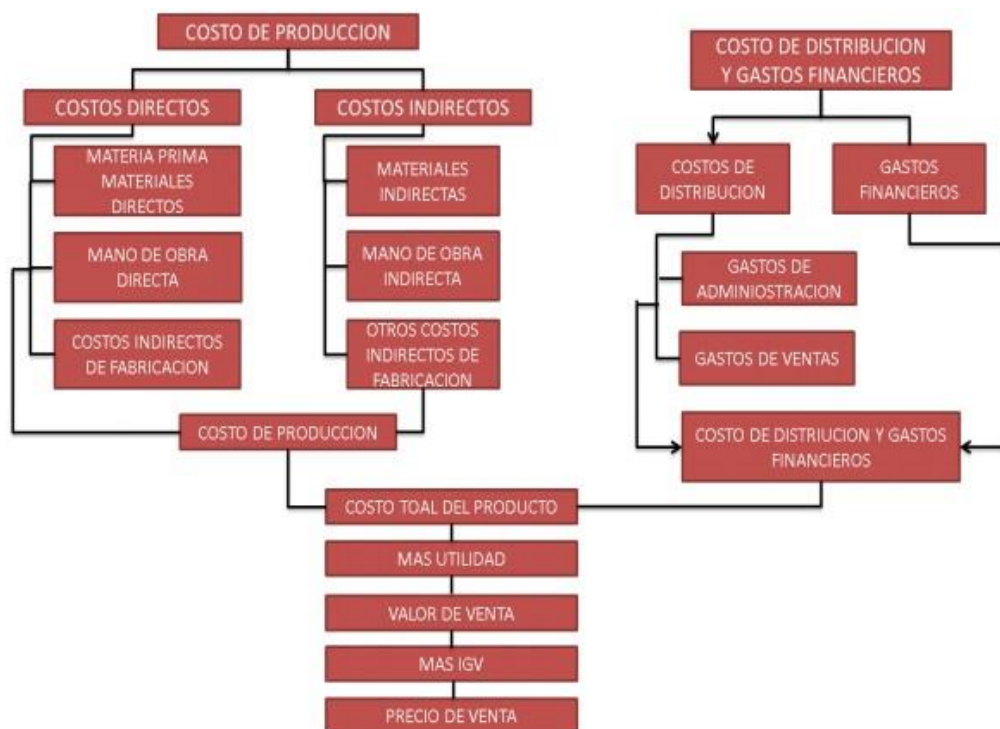
Vargas (2019) obtiene como principal objetivo obtener una gran mejora para el procedimiento de fabricar productos de plástico y reforzando con una fibra de vidrio, en la aplicación Lean Manufacturing, usando un método descriptivo, con una técnica de la observación, donde se logra concluir que existen problemas de incrementos de tiempos en los métodos de trabajo ya que existen ineficientes recorridos entre las áreas relacionadas, de acuerdo a la herramienta SMED se lograría minimizar tiempos de acuerdo a un trabajo más eficiente para así llegar a reducir tiempo y actividades para la continuidad del proceso, donde por ultimo de acuerdo a la hoja de costos planificada teniendo en cuenta la cantidad de horas hombres después de haber ejecutado dicha herramienta se logró evidenciar la disminución de los costos de las horas hombres.

2.2. Bases Teóricas Científicas

2.2.1. Costos

Reveles (2019) tiene 2 especificaciones básicas, la primera como la sumatoria de los recursos y esfuerzos que han generado para producir algo es decir de los factores técnicos e intelectuales de su elaboración, mientras que la segunda manifiesta las consecuencias obtenidas por la alternativa elegida

Figura 1: Diagrama del precio de venta



Fuente: Flores (2011)

2.2.1.1. *Clasificación de costos*

a) Costos Directos

Para (Zans, 2014), El costeo que es directo se puede reconocer de una manera muy fácil ya que cada procesamiento o actividades se realiza directamente al producto o servicio; por ejemplo, encontramos a la materia prima y mano de obra ya que son de importancia a la hora de realizar las actividades.

b) Costos Indirectos

Para (Rojas, 2007), El costeo que es indirecto de por sí, es imposible tratar de reconocer con un trabajo determinado. Por ejemplo, su remuneración de la persona que supervisa todo aquello que pertenece al departamento del moldeamiento sería indirecto para la producción.

2.2.1.2. *Elementos del costo*

a) Mano de obra

Según, (Polimeni, Fabozzi, Adelberg, Kole, 1997) En lo que corresponde a la mano de obra es todo su sacrificio físico y mental en el cual emplean mucho para realizar la producción del bien o servicio, donde el costo es todo su precio a retribuir por el empleo en los recursos humanos y la actividad relacionada para el producto.

b) Mano de obra directa

Para (Flores, 2011) Es lo que corresponde a dicha transformación de una materia prima para poder realizar o elaborar el bien o servicio ya que es necesario el empleo humano el cual es donde interviene directamente de una manera manual.

c) Mano de obra indirecta

Según (Giraldo, 2007), la realización de trabajo indirectamente, es cuando el accionar humano no actúa directamente con la producción, la diferencia es que no influyen directamente en la elaboración de dicha producción. Donde imputamos por medio de prorrateos para repartir los costos.

d) Materia Prima

Según Cholvis (citado en Flores, 2011), la materia prima es el producto primordial con el que se elabora la mercadería; donde su costo constituye el primer elemento integral del costo total del producto terminado”.

e) Materia Prima Directa

Para (Giraldo, 2007) Los materiales directamente son todo aquello que emplea en un principio la forma en cual la producción, fue cuya base serían imposibles la fabricación de todos los bienes que se desea y se pueden reconocer y poner individualmente con la determinación que se controlan bajo una cuenta que se almacena.

f) Materia Prima Indirecta

Giraldo (2007), la materia prima indirecta como aquellas llamadas también auxiliares, con la manera más importante en cuanto se realice la producción, de una manera eventual se pueda ser renovados por otros, el único fin es tener bien conservado la producción y lo que es sus costos se tienden a distribuir mediante propulsar.

g) Costos indirectos de Fabricación

Según (Flores, 2011), En lo que es el costeo indirecto de su elaboración, podemos encontrar reconocidos en gasto general de producir, esto es aquel costo que representa una empresa, necesariamente para la buena marcha de producir, para que en ningún tipo se puedan reconocer como es que la producción fue elaborada. los cuales tenemos al alquiler del local, luz, seguros contra incendios, personal de limpieza, pago de cable, consumo de agua, lubricantes, etc.

2.2.2. Lean Manufacturing

2.2.2.1. Definición

(Rajadell, M. & Sánchez, J., 2010), Son palabras en inglés cuyo se puede pasar al castellano como “nada de grasas” en este caso, pero fue implicada a un sistema que produce significa “hábil, movable” esto quiere decir, quizá de adaptar a estas necesidades para los clientes.

En otro termino, Lean Manufacturing en castellano tiene un significado de producción ajustada, donde (Soconini, L., 2019) determina que Lean Manufacturing es el proceso continuo, de reconocer y eliminar las mudas o desperdicios, entendido como el excesivo trabajo donde no se puede agregar algún valor en lo que corresponde a procesos, sin ningún costo y elaboración alguna.

Para (Rajadell, M. & Sánchez, J.,2010) Uno de los principales fundamentos en Lean Manufacturing fue que se tiene como productividad o en servir y con las

atribuciones se debe ajustar a lo que nuestro usuario quiera y con ganar de complacer esta condición que se defiende.

2.2.2.2. Estrategias Lean Manufacturing

a) Reconocimiento del desperdicio:

Para (Cabrera, R., 2012), es esencial que todo trabajador de la asociación de producción o suministrar el servir cuando tengamos en claridad que actividad se puede añadir en todo este valor que se puede agregar y cuáles no, para buscar reducir o eliminar en todo que no sea satisfactoriamente para nuestro usuario.

b) Estandarización del proceso:

Para (Cabrera, R., 2012), Lo que corresponde a estos métodos se puede establecer todo procedimiento ya sea muy detallado de dicho producto, fijado en método que norma el ritmo, cronometraje, sucesión y el resultado en todo lo que corresponde a ciertas actividades del operador, desechando las variaciones en las que recaerían los operadores, compradores, etc., llegado al trabajo estandarizado.

c) Flujo continuo

Para (Cabrera, R., 2012), este método busca enfocarse para implementar el fluido que continua el producto que se encuentra libre de algún tipo de restricción, interrupciones, rodeos o esperas. Buscando disminuyendo cada tiempo de operaciones en ellos existen cierto costo para la buena implementación y coordinaciones de entregas.

d) Producción Pull (Jalar):

Para (Cabrera, R., 2012), “uno de las importantes finalidades es la producción exclusiva de la porción justa, entregando en el momento indicado que es solicitado, minimizando inventario y con ello posibilidad de daños de los materiales almacenados”.

e) Calidad en la fuente:

Para (Cabrera, R., 2012), “buscar desechar las fallas desde la fuente de su inicio donde añade una valoración para la producción o el servir, debiendo ser un examen auto critico; realizado en ellos, los trabajadores para la fabricación en gran parte su obligación. Descartando a la fatalidad en “supervisores de afuera” ya como se incrementa los costos innecesarios”.

f) Mejora continua:

Para (Cabrera, R., 2012), “se debe orientar a buscar el perfeccionamiento y suprimir constantemente las mudas, con un crecimiento del nivel que involucra en lo que respecta al trabajador en este suceso para el mejoramiento que continuara del proceso, convirtiéndolo en unos círculos virtuosos, emitiendo mejora diaria en forma fija”.

g) Versatilidad:

Para (Cabilorera, R., 2012), “busca la contribución decidida de los operarios, participando con ideas, aprendiendo constantemente sobre modificaciones de otros grupos y maquinarias en si poder realizar de manera eficaz las tareas en lo que requieran esta asociación en cualquier zona”

h) Trabajo en equipo

Para (Cabrera, R., 2012), “es necesario que todo trabajador se sienta integrado al grupo de equipo de trabajo y que cada uno es parte fundamental para el logro de las finalidades de la empresa y de las propias”.

2.2.2.3. Principios del Lean Manufacturing

a) Definir el valor desde el punto de vista del cliente:

Para (Cabrera, 2012), Gran parte de los usuarios desean adquirir una respuesta que resuelva una necesidad. Al enfocarse consecuentemente debe ser hasta satisfacer sus necesidades del usuario, dándole justo lo que necesita cuando lo requiere”.

b) Identificar la cadena de valor:

Para (Cabrera, 2012), “cualquier cosa que no sea lo absolutamente mínimo necesario en equipos, materiales, espacio y esfuerzo para crear valor para el Cliente es DESPERDICIO o Muda. Se deben eliminar o al menos reducir lo más posible. Algunas Políticas y Reglamentos crean burocracia y pérdida de tiempo, razón por la que se deben revisar continuamente y simplificar racionalmente tales como exceso de firmas de revisión y autorización de asuntos irrelevantes, procesos complejos y complicados”.

c) Crear Flujo

Para (Cabrera, 2012), Para realizar este procedimiento y hacerlo que se realice de una manera concreta que añada alguna valoración agregada en otros, empezando por la materia prima y terminando con nuestro usuario, buscando su flujo continuo o lo más cercano posible a él.

d) Producir el “Jale” del cliente:

Para (Cabrera, 2012), “una vez establecido el flujo, deben buscar ser capaz de producir por órdenes de compra en firme de los clientes, en lugar de producir basados en pronósticos de ventas a largo plazo que fallan, los pronósticos son de gran utilidad”.

e) Perseguir la perfección:

Para (Cabrera, 2012), Ya realizado el establecimiento en el fluido, se deben averiguar quién es capaz de producirse por ciertas ordenancitas en compras para firme en los usuarios.

2.2.2.4. Desperdicio/Muda según Lean Manufacturing

Ohno (como se citó en Dinas, Franco & Rivera; 2009) indica siete clases principales de desperdicio:

a) Sobreproducción:

Exceso de producir el producto o bien cuando estos no están ordenados por el cliente, es decir que dicha producción no tiene una demanda provocando un incremento de inventarios y los costos ya que se encuentran asociados.

b) Espera

El operador debe esperarse a que esté disponible una estación o herramienta y la terminación de ser procesada.

c) Transporte

Trasladar el producto a un lado innecesario, otro que no agrega valor es el movimiento intermedio como tomar una estiba, llevarlo junto a la máquina para descargar la mercadería y después nuevamente tomarlo para estibar la máquina. Este modelo de muda no solo involucra un peligro para los trabajadores y la carga que está siendo movida, sino un gasto de tiempo.

d) Sobre procesamiento:

Colocar materiales innecesarios al producto, haciendo que el cliente no lo note, por ejemplo, situar partes opulentas en un espacio no visible.

e) Inventarios:

La excedencia de inventarios en cualquier parte del proceso productivo trae elevados costos de almacén, extensa duración de entregas y productos dañados.

Además, con probabilidad de tener dificultades de calidad y sean ocultadas ya que no se evidencian que están elaborando productos imperfectos hasta que no se termine de consumir el inventario de productos correctos, eludiendo que se modifique el error.

f) Movimiento innecesario:

Está referido a los movimientos de los empleados y es debido por la desorganización y una inadecuada clasificación.

g) Productos defectuosos o reproceso:

Son aquellos productos imperfectos que deben ser reparados o eliminados.

2.2.2.5. Herramientas Lean Manufacturing

Se explicará en los principios de los instrumentos en cuanto a los métodos de Lean Manufacturing, en ciertas cualidades su mejoramiento en los procedimientos:

a) Value Stream Mapping (VSM)

Según (Cabrera, 2012) lo que es Mapeo del Fluido son los instrumentos los cuales se realizan para presenciar y comprender el procesamiento reconociendo en los desechos, podremos permitir hallar muchos métodos de ventajas competitivas, ayudando en fijar su léxico universal sobre los clientes para comunicar ciertos pensamientos de mejoras, enfocándose a la utilización de un proyecto primando los esfuerzos de mejoras, enfocando el escaso recurso disponible en aquel punto crítico.

Fases para la elaboración del mapa:

- Se figura el flujo de materias.
- Se representan su fluido en información.
- figuran ciertas intervenciones anotadas con gráficos de intervenciones.
- Calculan y representan lead time.
- Escoger el espacio y el vínculo de los productos.
- Preparación de la situación futura ejemplar.
- Diseñar la mejoría para conseguir el estado futuro ideal (seguir las guías de cadena de valor Lean).
- Elaboración del Diagrama de Operaciones de acuerdo al cliente.
- Disposición del mapa de la circunstancia presente.

Se presentarán los siguientes formatos para alcanzar la información precisa para el VSM:

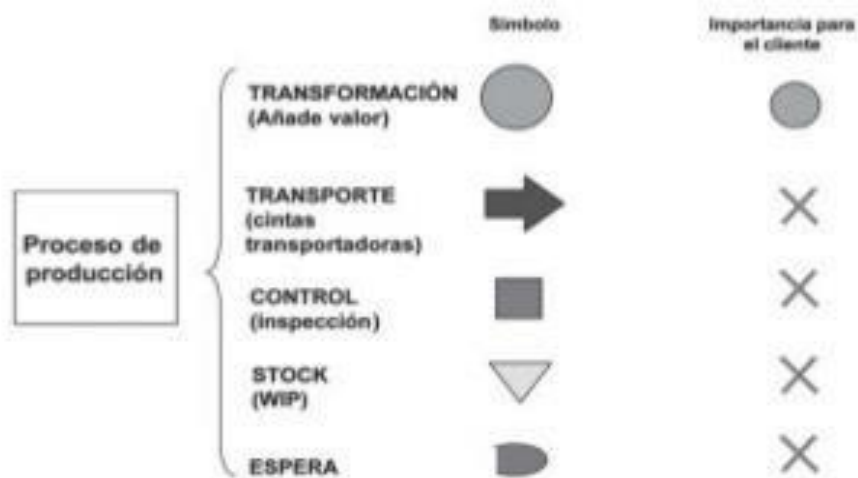
- En el formato su evaluación de fluido en el procedimiento, se plasmará el estado actual por la empresa para el desarrollo del producto.

Tabla 1: Análisis del flujo del proceso

HOJA DE DATOS DE PROCESO										
Producto:		Pieza:		Area:		Fecha:		<input type="radio"/> Transformación <input type="radio"/> Transporte <input type="checkbox"/> Control <input type="checkbox"/> Stock / Espera		
Nº	Descripción	Símbolos				Datos				Observaciones
		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Tempo (min)	Cantidad (unid)	Distancia (metros)	Superficie (m ²)	
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										

Fuente: Rajadell & Sánchez (2010)

- Procesos de producción, pueden ser 4 para la VSM, transformación, transporte, control, stock y espera. Con este formato visual se puede identificar los procedimientos que verdaderamente añaden valor al producto.
- Figura 2: Proceso de producción



Fuente: Rajadell & Sánchez (2010)

- Para el mismo se toman notas de los datos matemáticos asociados a cada procedimiento, usando el formato de la hoja de datos de procesamiento.

Tabla 2: Hoja de datos de proceso.

HOJA DE DATOS DE PROCESO

Familia:




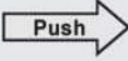

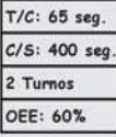
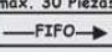



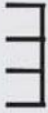
Fecha:

	Datos
Proceso	
Número de personas	
Numero de maquinas	
Tiempo de cambio de serie	
Tiempo de ciclo	
WP	
Tasa defectos	
Superficie m2	
OEE	

Fuente: Rajadell & Sánchez (2010)

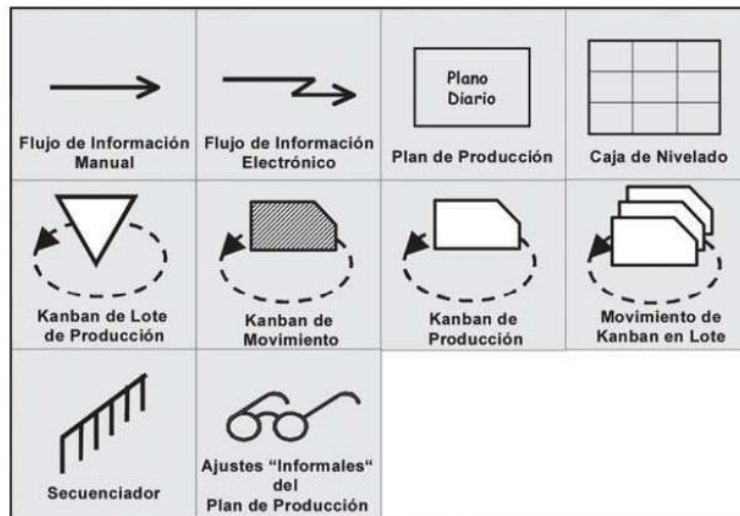
Rajadell & Sánchez (2010) indica los pasos para elaborar el VSM:

Figura 3: Símbolos del flujo de Materiales

 Operación de Valor Añadido	 Operación de Control	 1000 piezas 1.3 días Material Parado	 Movimiento de Materiales Empujado
 Movimiento de Material Tirado	 T/C: 65 seg. C/S: 400 seg. 2 Turnos OEE: 60% Datos de Proceso	 máx. 30 Piezas —FIFO— Flujo de Materiales en Secuencia	 Localizaciones Externas
 Transporte por Camión	 Transporte interno	 Supermercado	

Fuente: Rajadell & Sánchez (2010)

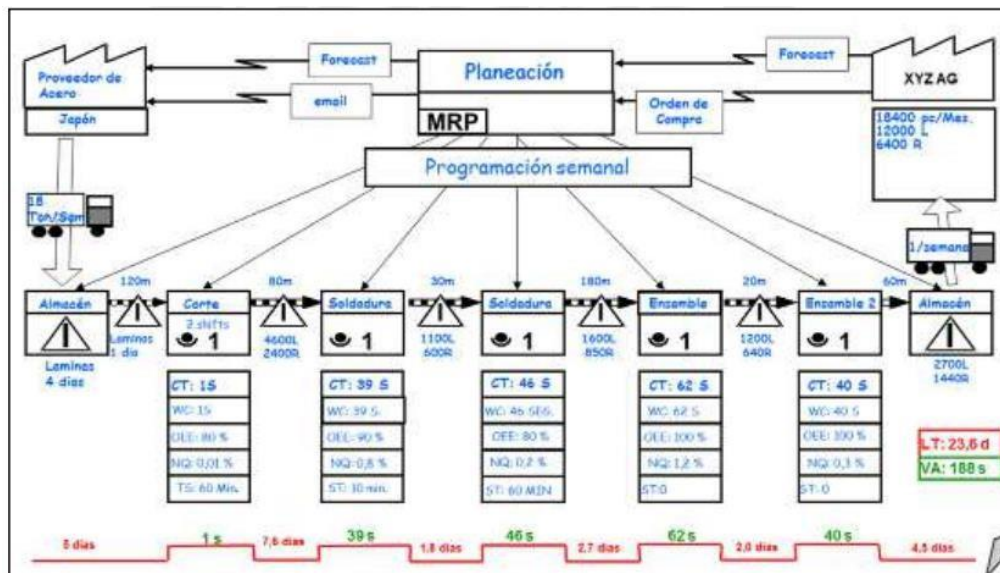
Figura 4: Símbolos del flujo de Materiales



Fuente: Rajadell & Sánchez (2010)

El VSM contiene el pedazo bajo en el fluido cierta parte en los ejercicios, además en su existencia que acumula actualmente con estas, la duración en que se ejecutan las actividades con la duración total de productividad, por lo tanto, en lo absoluto su informe se puede reflejarse con un VSM de la actualidad.

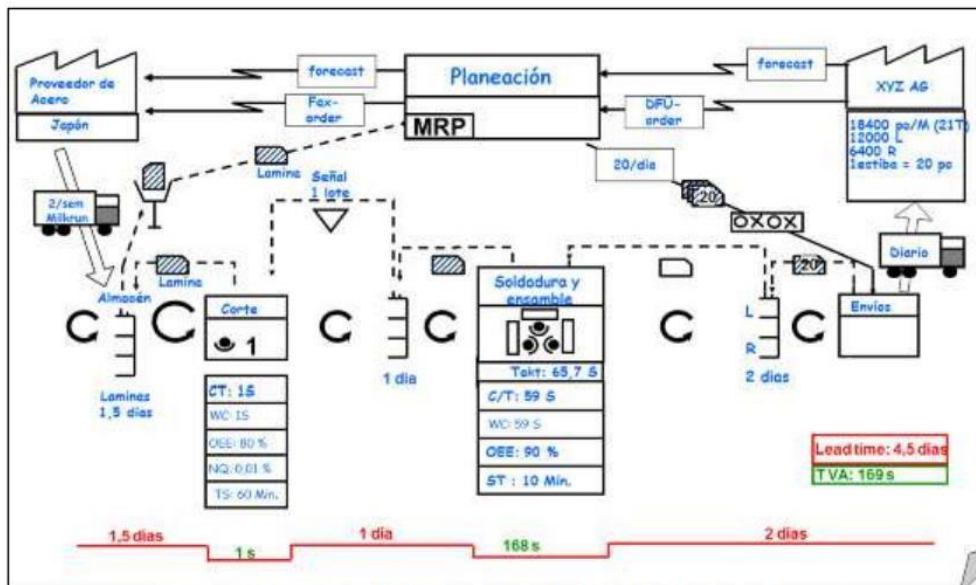
Figura 5: VSM Actual / Elaboración sobre piezas de Metal.



Fuente: Lean Solutions (<http://www.leansolutions.co/conceptos/vsm>)

El perfeccionamiento donde puede realizar en esta situación real debe regir en un comportamiento a largo plazo mejorando.

Figura 6: VSM Actual / elaboración de Piezas de metal.



Fuente: Lean Solutions (<http://www.leansolutions.co/conceptos/vsm>)

Según (Rajadell y Sánchez, 2010, “los rendimientos de VSM es poder ver al detalle en procesamiento, relacionando en el fluido para informar para el material de un solo grafico utilizando con un solo léxico, de esta manera se puede lograr tener un gran método ordenado implementando alguna mejora”).

b) Metodología “5S”

La metodología “5 S” se considera como base elemental para el progreso de las demás herramientas que forman parte del LM. Tiene como objetivo establece un círculo virtuoso de dividir lo que no es valioso, hacer un ordenamiento por medio de la clasificación de los componentes que forman nuestro ambiente laboral, limpieza del sitio, del medio próximo y del equipo que se usa a diario; y cuando se haya efectuado lo anterior, la instauración de procesos que permiten de manera estándar sobre nuestra acción; para llegar a un estado muy común de la adecuada disciplina para que muchas acciones y prácticas cotidianas. Está focalizado a un estándar de condiciones estupendas de los sitios de trabajo para detectar y evidenciar las mudas a nivel de oficina, seguimiento de actividades que dan nacimiento a la manifestación de un servicio, (Cabrera, 2012).

Para (Rajadell y Sánchez, 2010) El principio de las 5S formaran cinco periodos primordiales ya que en Japón constituyen en frases cuyo fondo comienza en “s”, en lo siguiente explicaremos uno en uno:

- Fase 1 Seiri:

(Rajadell y Sánchez, 2010), “trata sobre clasificación o separación de las materias adecuadas de las que no son. La clasificación trata en dejar una señal con cada lugar de empleo, aquel elemento que es innecesario por lo que realizaremos la labor habitual”.
- Fase 2 Seiton:

(Rajadell y Sánchez, 2010), “ordenar es el siguiente paso prosiguiendo de hacer la selección en ciertos complementos para la etapa antigua, los identificamos y ubicándolos. Debemos establecer algún lugar para cualquier cosa y cada cosa en su lugar.
- Fase 3 Sieso:

(Rajadell y Sánchez, 2010), “expresa limpiar y eliminar la tierra, mugre en todos los componentes, podemos incluir el grupo de ocupación diariamente y sobre las zonas donde realiza uno sus trabajos cotidianos.
- Fase 4 Seiketsu:

(Rajadell y Sánchez, 2010), “el método que nos deja actuar para llegar a un acuerdo en los fines alcanzados aplican en las tres primeras “S” el cual consolidar y explicado con los tres pasos anteriores, porque fundamentamos por asegurarnos unos efectos perpetuo”
- Fase 5 Shitsuke:

(Rajadell y Sánchez, 2010), “Es evitar que se rompan en procesos que se establezcan. Por asenso en controlar periódicamente, audacia rutinaria, autocontrol en el respeto que se tiene uno mismo también con el resto, por el mejoramiento en la vida de trabajo en conjunto y basándose al desarrollo de una cultura de autocontrol”.

c) Heijunka

Comprendemos que Heijunka usa cierto método para que pueda servir y planear e igualar la solicitud en los usuarios en tamaño y diversidad para un día o momento en el centro que labora. Si hay cero o escasa variedad por tanto a modelos en productos. En una conformidad se puede dar avance hasta la productividad con reducido lote, o en el fluido continuo parte por parte, las puntas y los valles obtienen

un amplio suceso para el juicio: ciertas peticiones con una gran magnitud y es dificultoso para tramitar. La definición heijunka podría la llave por la activación en un real método pull de dicha industria. El método heijunka lanza pausadamente de la productividad, separando en producir en unidad con el funcionamiento para el tamaño o las variedades en el artículo a elaborar. En la administración se hace la participación en el heijunka solicita con un adecuado tipo de conocer a la demanda de los usuarios en ciertos enseres para que la solicitud que hacen los usuarios y también los bienes múltiples de esta petición para dichos procedimientos, para exigir un preciso cuidado para los inicios sobre estándar y estabilidad. (Rajadell & Sánchez, 2010).

Para Rajadell & Sánchez (2010) las finalidades que trata el método heijunka además nominadas “en lo que tenemos que producir alguna nivelada” sobre el entorno de lean manufacturing, es fundamental lo siguiente:

- Establecer el personal de esta asociación, al alcanzar una productividad igualada.
- Mejora el resultado al frente del usuario: De acuerdo a la productividad igualada, es entregado el producto conforme lo demande el cliente, a divergencia de tener que aguantar la producción de un lote de producción.
- Disminuir el stock de la producción terminada, ya que con lo que produce su nivel existe en un tiempo de esperar en menor entre producir y la petición de un producto.
- Disminuir el stock de materia prima y materia prima auxiliar, porque con la productividad igualada se produce en reducidos lotes y se proporciona la remesa frecuente por parte de los proveedores.
- Incrementar la flexibilidad de la planta. Una productividad igualada se acomoda excelente a escasas alteraciones que pueda probar la demanda.

Figura 7: Demanda Variable vs. Demanda Equilibrada (Heijunka)



Fuente: Rajadell y Sánchez (2010)

d) Kanban

Es denominado kanban al procedimiento para la verificación con el planteamiento de sincronización de su productividad instituidos en tarjetas, consistiendo que cada procedimiento aparta las agrupaciones que requiere en los procedimientos precedentes, acá se inician para elaborar solo a los subconjuntos, en partes y grupos para separarse, coincidiendo para el tipo de fluido y de algunos instrumentos de dichos proveedores con las partes en su fabricación, con estos y con el límite de los montajes terminado, distinguiéndose dos clases de kanbans:

- El kanban de producción revela que y cuanto hay que elaborar para el procesamiento siguiente.
- El kanban de transporte revela que y cuanto material se apartara del procesamiento precedente.

e) SMED (SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE)

Rajadell & Sánchez (2010) dice que el origen de single minute exchange of die, quiere decir que el número de minutos de duración de preparar tiene una cifra, o sea, es menor a 10 minutos. En varias ocasiones, las duraciones de preparar se han disminuido a menos de un minuto. Es necesario alcanzar un tiempo reducido provienen de que, disminuyendo los tiempos de organización, se podría achicar el volumen de los lotes y por consiguiente acortar los stocks.

Actualmente la competencia del mercado impone a la colocación de aquellos sistemas manejables que accedan una adaptación a las variaciones perseverantes, y por lo tanto cada vez tiene más valor la reducida serie, que encima colabora a minimizar los niveles de stocks tanto en producción terminado, como en material en trámite.

Desde una visión tradicionalmente, si se conoces el tiempo de cambio, se puede medir el tiempo por unidad:

- S = Tiempo de cambio que se considera constante (en el ámbito de una perspectiva clásica)
- a = Duración para elaborar una unidad, pieza o artículo $\square n$ = cantidad de piezas.

Figura 8: Tiempo de Cambio



Fuente: Rajadell y Sánchez (2010)

Para Rajadell y Sánchez (2010) existe diferentes conceptos que se afectan en el tiempo de cambio, entre ellos resaltan los siguientes:

Tabla 3: Procedimientos de tiempo de cambio.

MÉTODOS DEL ACONTECIMIENTO PARA CAMBIAR	DESCRIBIR EL PROCEDIMIENTO PARA LA VARIACION
Modificar los materiales con los instrumentos	Dichos procesos fueron comunes en los mantenimientos mecánicos, lo cual fueron los operarios se fijan y retiraran moldes, serruchos, fresas, etc.
Modificar los factores estandares	En estos procesos se efectúan cuando son interrumpidos las máquinas de corte son elevadas a la precisión o los grupos de los procesos químicos programados, lo cual los operarios varían en los parámetros estandares usados en diferentes obligaciones del procedimiento.
Variar las partes a ensamblar con diferentes instrumentos	por cada oportunidad que una línea varíe el tipo de los productos, recibirá partes y diferentes materiales que se incluyen al nuevo tipo. El preparamiento en todos estos tipos incluye el cambio de utillajes.
El preparado final previamente a su fabricación.	Para cierta clase de preparado se incorpora muchas variedades de trabajos para obtener un punto todos los instrumentos, los útiles, los materiales, por ejemplo: Mejorar el grupo, practicar el procedimiento y ajustar, según su limpieza en lo que es generalmente, debemos asignarnos obligaciones a sus colaboradores..

Fuente: Rajadell y Sánchez (2010).

El provecho son para realizar este método SMED lo expondrán lo cual el grupo pudiendo contestar prontamente a las modificaciones de la demanda, pues se disminuye la duración de elaboración y después permitiendo lograr la capacidad

de productividad superior y a la misma vez disminuido el stock y las equivocaciones unas variaciones más seguras.

f) TPM (Mantenimiento Productivo Total)

Según Rajadell & Sánchez (2010) encuentra varios tipos de mantenimientos pudiéndose aplicarse en un ambiente industrial y que rescatan en las disposiciones de una maquina en buena situación.

El fin del TPM (SUSTENTO DE PRODUCCION ABSOLUTO) en garantizar sobre el grupo de elaboración si hallen una excelente condición también permanezca produciendo productos estando en un acuerdo con el estándar de calidad para el modelo del periodo apropiado.

Los fines más importantes del TPM son:

- Involucra una fijación del TPM en absolutamente todas sus partes que se reparten en una organización usan, crean o tienen un mantenimiento en los grupos.
- Fomentar el TPM por medio de acciones independientes en cortos grupos, reforzando el aumento de la moral del trabajador, el trabajo en equipo y crea un área donde las personas aportan al mejoramiento de sí, con la finalidad de alcanzar un ambiente con creatividad de agradable, trabajo, y seguro.
- Levantar en la empresa capacidades de competencias que se sostengan en el transcurso del momento dando gracias a su incorporación para el mejoramiento en la eficacia para los métodos de productividad, en disminución para los costos operativos y la flexibilidad
- Maximizar la eficacia del equipo y de los montajes desechando o minimizando la duración ineficiente debido a la preparaciones, ajustes y averías.
- Realizando el método de mantener de manera idónea para gran parte de la vida favorable del de todas las personas para poder adquirir alto grado en las disponibilidades de los montajes.
- Perfeccionar la confianza en equipos industriales máquinas e instalaciones.

Para Cabrera (2012) TPM es fundamental para:

- Minimizar costos perfeccionando la confianza del trabajador.
- Poder elaborar pequeños lotes de productos en la duración menor posible.
- Prevenir las mudas en un área de acelerados cambios.
- Producción de bienes sin disminuir el tipo de la productividad.
- Mejoramiento sobre los resultados financieros globales en su asociación.
- Alcanzar una eficiencia global del equipo como mínimo 85%.
- Poder mandar el producto en el tiempo preciso y con calidad precisa por el cliente.
- Aumentar la autoestima de todos los trabajadores.

g) JIDOKA (la garantía de alta calidad)

Según Rajadell & Sánchez (2010) “estable que el Jidoka, son su prenombre cual recibió, en japonés, en su método para controlador de manera independiente en fallas, apoyándose para la empleabilidad pudiera para la maquina si algo va mal”. Jidoka significa la responsabilizarían en cada operario para aquel que el realizan en su área de trabajo, trasladando a la maquina esa habilidad o caracterización jidoka que la haciéndola algo más que una maquina automática, proporcionando que el mismo sistema de productividad es dibujado para prevenir que existan unidades con fallas.

h) POKA YOKE

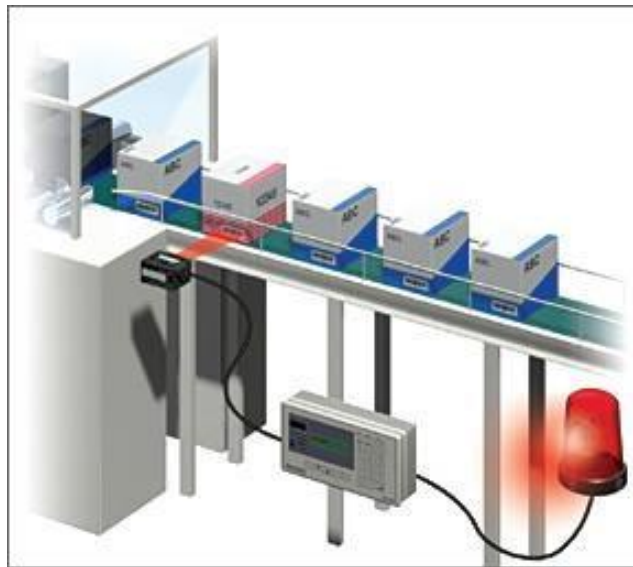
Se trata de dispositivos o instrumentos que una vez establecidos, evitando las fallas al cien por cien, a pesar que se puedan cometer un error, con palabras específicas, se busca de que lo errores no deben tener alguna productividad defectuosa, y mucho menos gradual. Los Poka Yokes estable tres métodos básicos contra los errores: el paro, controlar y avisar. La peculiaridad son simples y eficacia. (Rajadell & Sánchez, 2010).

Para Cabrera (2012), “el objetivo principal del Poka Joke es lograr nada de defectos o errores, además que la base para elaborarlo es entender las dificultades, comprensión del proceso y averiguar los resultados más fáciles, primordialmente en lógica simple al mínimo costo posible”. Los mecanismos Poka Yoke deben contar con las siguientes características:

- No deben solicitar tenazmente el interés por parte del operador e idealmente, debiendo ejecutar adecuadamente aun si alguna persona deseara sabotearlo.

- Uso fácil para cualquier persona razonable.
- Simple en Instalación.
- Que por sí solo o se interconecte o complemente con otro Poka Yoke que, globalizando una proporción directa de retroalimentación, preventiva o corrección y mejor aún todas juntas.
- Uso fácil para cualquier persona razonable.
- Muy económico.

Figura 9: Poka Yoke en producción



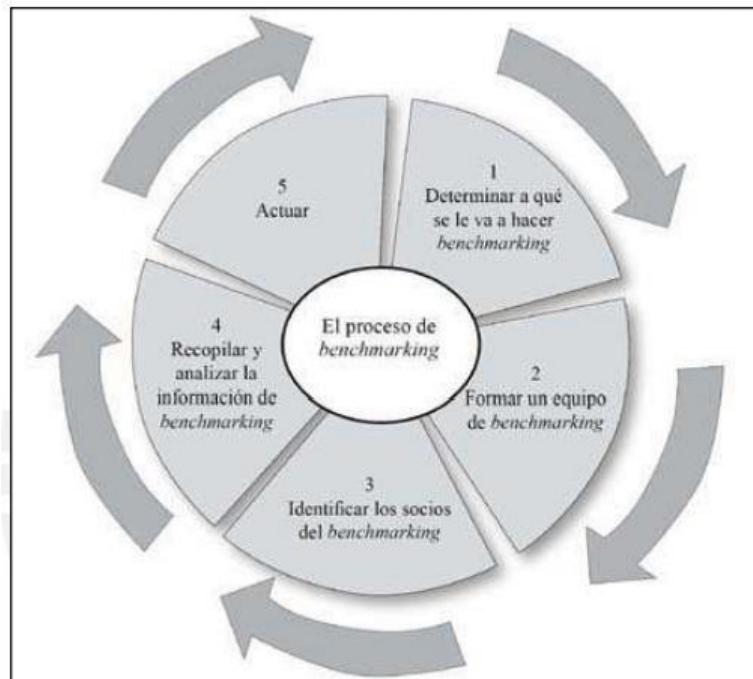
Fuente: Rajadell y Sánchez (2010)

i) Benchmarking:

Según (Spendolini, 1994) nos dice que el Benchmarking es un procesamiento ordenado y constante dado que se destacan las ideas de adquirir un cálculo del rendimiento propio y con el de diferentes entidades, recogiendo la investigación muy importante donde nos permitan llegaremos a los resultados en las dificultades, aspectos con oportunidad para una asociación y estimular las ejecuciones para cambiar y mejorar organizaciones. Es muy debido en su procedimiento para aplicar, consistiendo en la elaboración de modelos de productividad lo que representa una continuidad de acciones implicadas a todos los sectores de una empresa.

Las 5 etapas del procesamiento son:

Figura 10: Etapas del Benchmarking



Fuente: Spendolini (1994)

- Determinaremos qué se le va a aplicar el benchmarking: Identificación entre sus usuarios y su necesidad, para delimitar en sus procedimientos que se efectuara el benchmarking.
- Formaremos un grupo de benchmarking: se elige un grupo y puede determinan la responsabilidad por cada integrante.
- Selecciona las sociedades para formar benchmarking: Identificación de sus métodos de la investigación en sus mejores trabajos.
- Recopilaremos y también analizaremos la investigación: seleccionaremos el método de recolección de investigación, recopilar y la reducción de dicha información para realizar el respectivo análisis.
- Actuar de acuerdo a los anteriores puntos.

j) KAIZEN

Para (Cabrera, 2012), “la voz Kaizen derivar en dos ideogramas japoneses: Kai significa cambiar, y Zen significa decir para mejoramiento. Keizen es cambiar por mejoramiento o es la mejora continua y progresivo”. Kaizen se focaliza en la gente y a la normalización de los procesamientos, ya que todo es perfección y necesario.

- Principios del Kaizen

El keizen se realiza sobre sus cuatros principios

1. Principio de Restricciones Positivas:

Según (Cabrera, 2012), “involucra la creación de condiciones que estorben el proceso de los productos que tienen fallas o defectos. En ejemplos muy concretos son: La generación de CERO inventarios y con entregas en el tiempo apropiado como cantidad y calidad”.

2. Principio de restricciones negativas:

Según (Cabrera, 2012), “es la eliminación de cuello de botella que trava, suspende o hacen con la lentitud usual en el desarrollamiento en la actividad y proceso en los productos o presentaciones”

3. Principio de enfoque

Según (Cabrera, 2012), “toda empresa tiene resultados reducidos, y la excelente forma de perfeccionarlos es enfocando ciertos trabajos los cuales en su empresa posee superior potencial. Es favorable percibir y distinguir las debilidades para examinar si es mejor dividir ciertos trabajos de la sociedad, por tercerización y guiar los limitados recursos en las firmezas y obtener un global sólido”.

4. Principio facilitador

Según (Cabrera, 2012), “favorecer los procesos, tareas y actividades, a través de la reducción y eludir incurrir en errores desde la primera vez con Poka Yoke, la automatización comprendida es la robotización, y la reingeniería”.

- Los diez mandamientos de Kaizen:

Según Cabrera (2012) son:

- ✓ No permitirás la existencia de ningún desperdicio (Mudas) o despilfarro.
- ✓ Deberás buscar diariamente una mejora sin importar que solo sea pequeña. La suma de pequeñas mejoras produce una Gran Mejora.
- ✓ Es obligación diaria la involucración de todos, en participar en la búsqueda de las mejoras y eliminación de desperdicios.
- ✓ Utilizar siempre tu experiencia y por tu mayor esfuerzo. La mejor mejora es en la que no se tiene que invertir o en la cual es misma la inversión requerida y ayuda a mejorar el proceso.

- ✓ Busca la simplicidad. La mejora rápida de aplicación inmediata es muy valiosa, logra un hoy.
- ✓ Debes ser siempre parte de la solución. El trabajo en es el que produce mejores resultados y beneficios.
- ✓ Busca la estandarización y disciplina tus actividades. La mejor forma de aprender hacer algo productivo es haciéndolo y enseñando a otros hacerlo mejor.
- ✓ El lugar donde se resuelve los problemas es donde están los problemas, en el Gemba. El orden y la limpieza te permitirán descubrir donde hay problemas para solucionarlos.
- ✓ Haz de tu vida el hábito de ser útil, vive para servir y lograr las metas.
- ✓ Hoy puedes lograrlo si lo intentas, mañana será tarde, alguien habrá realizado lo que tu pudiste haber conseguido si lo hubieras intentado.

2.2.3. Proceso de producción

Según Cuatrecasas, L (2012) Dicho desarrollo está formado por conjuntos de actividades en el orden para obtener el rendimiento con la determinación correcta de medios, de acuerdo con el método más adecuado, de esta manera que se tenga el producto con las máximas productividades y calidades y costos. la acción productiva se plasma en transcurso sujetos a las organizaciones y planificaciones, y a los que sobreponen el medio y el recurso adecuado. Para que esto se logre esta finalidad, será exigido en llevar a cabo un completo estudio de la mejor manera de establecer el proceso productivo, el cual, de acuerdo con la metodología en una manera común se admite desde que fue ofertada por Alford, que trata en subdividir o deterioramiento con cierto procedimiento de fabricar, con un proceso administrativo, en sus operaciones, en muchos componentes y en su traslado concomitante, de este modo que cada operación y cada manipulación de material sea concentrarse separada e investigar sus necesidades y su eficacia en los procesos. Por otro lado, el departamento de Producciones, es concretado por García, F. (2013) como el área que se encarga de la organización de un producto de calidades con el menor costo posible para que también deben dominar el material con el que este se elabora, planear estos pasos que se tienen por elegir, las inspecciones y el método, el control de estas herramientas, asignación en tiempos de elaboración, la programación, etc.

La eficiencia de este proceso productivo para Cuatrecasas, L (2012) es un procedimiento quizá de llevar a cabo una producción, dependerán de que cada uno de estos aspectos relacionados con él sean gestionados adecuadamente; en especial, conviene tener en cuenta lo siguiente:

- **Materiales:** La condición tiene que presentar sobre relación el producto a fabricar. En esta situación se dijo que los suministros se deben aplicar en un nivel de conformidad y en acorde con la estrategia de producto obtenido por la empresa (sobre todo para la calidad y el coste). Determinación de la clase, calidad, costos, sobre todo la cantidad, de acuerdo con los planes de producción. El proveedor y proveedores de estos materiales también constituyen en un aspecto a tenerlos en cuenta, ya que esto se puede variar todos los demás condicionantes ya establecidos. Entre otro elemento clave para los materiales y que está en relacionados con las cantidades y los momentos de planificar las recepciones de los mismos, es el plazo de entrega de estos y su grado de cumplimiento.
- **Las maquinarias, las instalaciones y los elementos de capital productivo:** deberán ser las más adecuadas en el proceso elegido y en la calidad que esta seleccionada. Además, deberán organizar en el conjunto de procesos productivos para llevar a cabo, de forma que cada elemento de capital productivo esté libre cuando se precisa y sea útil al máximo nivel de ocupación posibles. El tiempo que esto ocupe para cada operación en una maquina debe ser lo correcto y la terminación de cada lote de producto a esto tener en cuenta en lo que concierne.
- **Mano de obra:** En muchos de estos factores a tenerlos en un objetivo en lo que concierne al trabajo y su proceso, tendrán algún tipo de relación con los referidos a un propósito de estos bienes de capital productivo, ya que la operativa de uno y otro está íntimamente sometida. Así, la organización y la coordinación de los ingredientes que se debe llegar a cada una máquina y el tiempo de la producción en ellas se estará relacionado con el factor humano, sus formaciones y capacitaciones y, en la terminante, con su productividad. A la vez, todo ello se condicionará en el rendimiento de todos en el sistema productivo y especialmente en el nivel de las actividades, de las máquinas y equipos de las producciones.

En el área de producción, según González, M. (2006) se efectúan las siguientes funciones:

- **El análisis y el control en lo que fabricamos.** El departamento de esta producción tiene las tareas de observar la sustancia prima para cerciorar y que reúne en las

condiciones más recomendadas para que antes de seguir en el posterior paso. Esta medida se realiza de alguna forma digital o por alguna máquina de producción.

- La medición del trabajo. En el departamento de la producción programa, la producción de esta forma que otros departamentos sepan qué es lo que se está generando y cuánto se está tardando en generar alguna cantidad.
- Las formas de trabajar. En la empresa se tiene que tomar una decisión, en según la facilidad de algún producto, en estos términos de costes y de los beneficios que están esperados, que sería el proceso tecnológico a complementar, por dentro de las alternativas se tiene que sugerir en un programa de la capacitación a todo personal para asegurarnos en la calidad de la producción y por consiguiente tener la satisfacción de los clientes.
- En la seguridad industrial y lo que es salud: Es muy fundamental realizar en un sistema de prevenciones de averías, en lo que consiste en el plan de mantenimiento de los equipos y las instalaciones y, en absoluto, el modelo de 29 la renovación en estas inversiones con el fin de tener la capacidad en la productividad al máximo nivel en la planificación. Para que la empresa siga funcionando efectivamente, en uno de las condiciones a obtener en cuenta es las normas de la seguridad y de la salud. Con lo que el cumplimiento de todo esquivaremos demasiados percances laborales y los peligros inútiles, en el personal de planta tiene por usar las prendas y en todos los equipos de refugio establecido.
- La gestión de los recursos humanos: La postura en lo que es la práctica del transcurso productivo involucra en uno de los análisis y de las obligaciones o trabajos. La práctica eficaz de todas éstas se requiere una descripción y evaluación de todos puestos, con la consecuencia del diseño del sistema de remuneración y, en muchos casos, la preparación de un manual de clases y reglamentos laboral. De tal manera el factor humano se deberá integrar en el sistema, los términos que permitan mejorar costes y utilidades y un tipo de satisfacer las expectativas y objetivos. Se debe referir con varios sistemas de control de personal, del que se deba obtener detalles de una acción, tiempo y rendimientos de cada operario.
- La planificación de la productividad La empresa tiene que evaluar el volumen de la producción que el sistema podría que lograr, la capacidad que tendría que ser definida por la alteración a ejecutar en lo que corresponde todos los bienes de equipo e instalaciones técnicas, incidir en la configuración de la correspondiente

función de costes, especialmente en lo respecto a los costes fijos o los costes indirectos.

- Según el control de producir y del inventario. Establecer la capacidad de producción, la empresa tendría que determinar en el nivel general de inventarios que necesitaremos, así como en el sistema de control y de pedido podríamos renovar los stocks medios y de seguridad que necesitaremos por el proceso productivo, según lo que demanden ciertas características. Por otra parte, Cepeda, A. (2006), la gestión de inventarios es residir en establecer y perseverar algunas cantidades que contienen alguna ventaja de materias primas, materiales y 30 productos empleando para tal fin de ciertas técnicas, en los métodos y los programas más convenientes en las necesidades para una empresa.

(González, M., 2006) “en cuanto la custodia de producir, se debe a que tenemos que encontrar siempre bajo la responsabilidad de una sola persona en cada almacén, y el producto final se debe a estar precisamente almacenado y estar distribuido para su rápida localización”.

Materiales y Métodos

3.1. Tipo y nivel de investigación

La investigación es de tipo aplicada. Según (Baena, G., 2014), “tiene como objeto el estudio de un problema destinado a la acción. La investigación aplicada puede aportar hechos nuevos... si proyectamos suficientemente bien nuestra investigación aplicada, de modo que podamos confiar en los hechos puestos al descubierto”, la nueva información puede ser útil y estimable para la teoría, ya que se realizan observaciones directas en el campo de la empresa Molino Grano Dorado SAC, donde se recolecta información para tratar de solucionar un problema práctico generando un menor aporte desde el punto de vista teórico. Además, asumió un nivel explicativa o causal. Según Muñoz, C. (2015) este tipo de investigación son más profundas; sin duda, para alcanzar estos niveles se debe contar con estudios, con información más abundante y, en consecuencia, es posible centrar la atención en los orígenes, las causas o factores determinantes del hecho o fenómeno investigado en su proceso de producción y mejorarlos para su disminución de costos en la empresa Molino Grano Dorado SAC.

3.2. Diseño de investigación

La presente investigación es no experimental ya que según (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) es un estudio que se realizan sin la manipulación premeditado de variables y en los que solo se visualizan los fenómenos en su ambiente natural para después analizarlos, además de ser transaccional por lo que según los mismo autores recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único y su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

3.3. Población, muestra y muestreo

La población está conformada por el Molino Grano Dorado SAC ubicado en el Departamento de Lambayeque, donde mi muestra es el área de contabilidad, aquí encontramos al contador y asistentes contable de la entidad, mientras que en el área de producción ubicamos a los operarios, técnicos de maquinaria, almaceneros y ayudantes y por último en el área de Gerencia hallamos al gerente de la empresa.

3.4. Criterios de selección

Mi criterio de selección es el Gerente general, contabilidad, los estados financieros, los Kardex, personal del área de producción, documentos de control de calidad, orden de producción, hoja de costos, hoja de instrucción.

3.5. Operacionalización variable

Tabla 4: Operacionalización de Variables

VARIBALES	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES			
	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Costo	Flores (2011) define al costo como la medida y la valoración del consumo realizado o previsto en la aplicación racional de los factores para la obtención de un producto, trabajo, o servicio.	Los costos se dividen en: costos directos y costos indirectos	Costos directos	Materia Prima
			Costos indirectos	Mano de Obra
				CIF
Herramientas Lean Manufacturing	Socconini, L. (2019) define a Lean Manufacturing como un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o exceso, entendiendo como exceso toda aquella actividad que no agrega valor en un proceso, pero si costo y trabajo.	Las herramientas del Lean Manufacturing son: VSM, 5"s", Heijunka, Kanban, SMED, TPM, JIDOKA, POKE YOKE, Benchmarking, KAIZEN.	Value Stream Mapping (VSM)	Análisis del flujo del proceso
			Metodología "5 S"	Hoja de datos de proceso
				Seiri
				Seiton
				Sieso
				Seiketsu
			Shitsuke	
			Heijunka	Demanda Variable vs. Demanda Equilibrada
			Kanban	kanban de producción
				Kanban de transporte
			SMED	Cambiar utillajes y herramientas
				Cambiar parámetros estándar
Cambiar piezas a ensamblar u otros materiales				
Preparación general previa a la fabricación				

			TPM	Equipo de fabricación se encuentre en perfectas condiciones
				Equipo de fabricación continuamente produzca componentes de acuerdo con los estándares de calidad.
			JIDOKA	La garantía de alta calidad
			POKA YOKE	Paro
				Control
				Aviso
			Benchmarking	Determinar a qué se le va a aplicar el benchmarking
				Formar un equipo de benchmarking
				Identificar los socios de benchmarking
				Recopilar y analizar la información
				Actuar
			KAIZEN	Principio de Restricciones Positivas
				Principio de Restricciones Negativas
				Principio de Enfoque.
				Principio Facilitador
Proceso de producción	Cuatrecasas, L (2012) la actividad productiva se plasma en proceso sujetos a una organización y planificación, y a los que se aplicarán los medios y recursos adecuados.	El proceso de producción está constituido por la funciones de, Análisis y control de lo que fabricamos, medición del trabajo, formas de trabajar ,	Análisis y control de lo que fabricamos	Supervisar la materia prima
				Identificar si reúne las condiciones recomendadas
			Medición del trabajo	Programación de producción
				Tiempo que se tarda
			Formas de trabajar	Factibilidad del producto

	Dichos procesos están formados	seguridad industrial y salud, gestión		Sistema de prevención
por conjuntos de actividades coordinadas para efectuar la producción con la determinación correcta de medios, de acuerdo con los métodos más adecuados, de manera que se obtenga el producto con la máxima productividad y calidad y coste.		de recursos humanos, programación de producción, y un control de la producción y de los inventarios	Seguridad industrial y salud	Mantenimiento de equipos e instalaciones
				Uniforme de seguridad
			Gestión de recursos humanos	Análisis de tareas o trabajos
				Sistema de remuneración
				Manual de funciones y reglamento
				Sistema de control de personal
			Programación de producción	Capacidad de producción
				Volumen a producir
			Control de la producción y de los inventarios	Determinar el nivel general de inventarios que necesita
				Sistema de control y pedido para los stock en el proceso productivo

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas de investigación que se utilizó para la recolección de datos fueron:

I. La técnica de la observación:

Con la observación recolectamos los hechos y procesamiento, tomando la información y registrando para nuestro siguiente análisis.

II. Técnica de Encuesta

Consiste en la adquisición de información donde se usa como procedimiento de investigación permitiendo conseguir y elaborar datos de modo acelerado y eficaz.

A fin de recolectar la información de los procesos en estudio, los instrumentos seleccionados para la obtención de datos serán:

III. Ficha de observación:

Se registran en la descripción el detalle de personas, lugares, tiempo, etc., formando parte de la investigación y permitiendo observar las acciones de ciertos fenómenos.

IV. Análisis documental:

Registros, kardex, estados financieros y documentos contables.

V. Guía de entrevista:

Es el dialogo o conversación personalmente, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema determinado, con el objetivo de obtener la información requerida.

3.7. Procedimientos

Se recolecto información de la oficina de contabilidad, además de realizar la respectiva encuesta a los trabajadores del área de proceso de producción y gerente general de la empresa Molino Grano Dorado S.A.C., en el cual se logró identificar las mudas del proceso de producción de la empresa para así llegar a la identificación y ejecución de las herramientas Lean Manufacturing correctas y reconocer el costo del producto terminado

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Para mi primer objetivo específico que es la descripción de la empresa Molino Grano Dorado SAC se utilizó una guía de observación a los documentos que me brindó la secretaria de la empresa para poder conocer a la empresa.

Para identificar los procesos de producción y las mudas de dichos procesos se utilizará la técnica de observación y encuesta ya que se visitará a la empresa Molino Grano Dorado SAC y se trabajará una ficha de observación, donde anotaré todos los puntos respecto a su proceso de elaboración del producto, además se realizará una entrevista a todos los trabajadores que intervengan en el área de producción y al Gerente General de la empresa, de la cual se podrá realizar el Value Stream Mapping, herramienta que ayuda a identificar los procesos con sus respectivas mudas.

Para proponer y desarrollar las herramientas Lean Manufacturing se aplicará la técnica de observación con sus respectivas herramientas de ficha de observación y análisis documental, indagando en libros, páginas web, etc., para la aplicación en las mudas encontradas en el área de producción.

Y por último para identificar si el desarrollo de las herramientas Lean Manufacturing en las mudas del proceso de producción, redujeron sus costos en la empresa Molino Grano Dorado SAC, se utilizó la técnica de observación con sus respectivas herramientas de análisis documental, para visualizar sí pudieron disminuir sus costos con la mejora del área.

3.9. Matriz de consistencia

Tabla 5: Matriz de consistencia

PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	VARIABLES					
¿Cómo se analiza el proceso de producción mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing para reducir los costos y su respectivo mejoramiento del área en la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC?	Analizar el proceso de producción mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing para reducir los costos y su respectivo mejoramiento del área en la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC.	Dependiente: Costos Independiente: Herramientas Lean Manufacturing Interviniente: Proceso de producción					
	OBJETIVOS ESPECIFICOS	DEPENDIENTE		INDEPENDIENTE		INTERVINIENTE	
Describir a la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC?		DIMENSIONES	INDICADORES	DIMENSIONES	INDICADORES	DIMENSIONES	INDICADORES
Identificar los procesos de producción de la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC?		Costos Directos Costos Indirectos	Materia Prima Mano de obra CIF	Value Stream Mapping (VSM)	Análisis del flujo del proceso, Hoja de datos de proceso	Análisis y control de lo que fabricamos	Supervisar la materia prima, identificar si reúne las condiciones recomendadas.

	Identificar las mudas en los procesos de producción de la empresa MOLINO			Metodología “5 S”	Seiri, Seiton, Sieso, Seiketsu, Shitsuke	Medición del trabajo	Programación de producción, tiempo que se tarda.
	GRANO DORADO SAC.						
	Proponer las herramientas de Lean Manufacturing que se podrían aplicar en el proceso de producción para reducir sus costos de la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC.			Heijunka	Demanda Variable vs. Demanda Equilibrada	Formas de trabajar	Factibilidad del producto
	Desarrollar las herramientas de Lean Manufacturing para la solución de las mudas identificadas en los procesos de producción para reducir sus costos de la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC.			Kanban	kanban de producción , kanban de transporte	Seguridad industrial y salud	Sistema de prevención, Mantenimiento de equipos e instalaciones, Uniforme de seguridad.

	<p>Identificar si el desarrollo de las herramientas Lean Manufacturing en las mudas del proceso de producción logró reducir sus costos en la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC.</p>			SMED	<p>Cambiar utillajes y herramientas, Cambiar parámetros estándar, Cambiar piezas a ensamblar u otros materiales, Preparación general previa a la fabricación.</p>	Gestión de recursos humanos	<p>Análisis de tareas o trabajos, Sistema de remuneración, Manual de funciones y reglamento, sistema de control de personal.</p>
				TPM	<p>Equipo de fabricación se encuentre en perfectas condiciones , Equipo de fabricación continuamente produzca componentes de acuerdo con los estándares de calidad.</p>	Programación de producción	<p>capacidad de producción, Volumen a producir.</p>

				JIDOKA	La garantía de alta calidad	Control de la producción y de los inventarios	Determinar el nivel general de inventarios que necesita, sistema de control y pedido para los stock en el proceso productivo.
				POKA YOKE	Paro, Control ,Aviso		
				Benchmarking	Determinar a qué se le va a aplicar el benchmarking, Formar un equipo de benchmarking, Identificar los socios de benchmarking, Recopilar y analizar la		

					información, Actuar.		
				KAIZEN	Principio de Restricciones Positivas, Principio de Restricciones Negativas, Principio de Enfoque, Principio Facilitador.		
DISEÑO Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	PROCEDIMIENTOS Y PROCESAMIENTO DE DATOS					
Diseño: no experimental-transversal	Población: Molino Grano Dorado SAC	Técnica	Instrumento	Objetivo 1, se utilizara la técnica de observación donde se utilizara el instrumento de ficha de observación			

Foque: Cualitativo	Muestra: área de contabilidad, área de producción, área de Gerencia	Observación	Ficha de Observación	Objetivo 2, se utilizará la técnica de observación donde y el instrumento de ficha de observación.
Tipo: aplicada			Análisis Documental	Objetivo 3, se utilizará la técnica de encuesta donde se realizará el instrumento de guía de entrevista con el gerente general, jefe de planta y operarios del área de producción.
Nivel explicativa		Encuesta	Guía de entrevista	Objetivo 4, se utilizará la técnica de observación de acuerdo con su instrumento de análisis documental.
				Objetivo 5, se utilizará la técnica de observación de acuerdo con su instrumento de análisis documental y ficha de observación.
				Objetivo 6, se utilizará la técnica de observación de acuerdo con su instrumento de análisis documental y ficha de observación.

3.10 Consideraciones éticas

La información proporcionada por la empresa investigada se ha trabajado tomando en cuenta que los datos son confidenciales y que su uso es solamente académico y no para difusión.

Resultados y discusión

Resultados

I. Descripción de la empresa Molino Grano Dorado SAC.

La Empresa

El Molino Grano Dorado S.A.C. según SUNAT (2020), es una empresa peruana ubicada en la carretera Panamericana norte Mza. I Lote. 12 Guardia Republicana en la ciudad de Lambayeque, departamento de Lambayeque, donde fue inscrita el 04/11/2009 como una SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA, además está registrada en SUNAT con el RUC 20480732473. Al día 15/06/2020, fecha que se revisó esta información por última vez, la empresa se encontraba con estado de ACTIVO y condición HABIDO, y por ultimo esta empresa tiene por actividades económicas las siguientes CIU: 01400 - servicios agrícolas, ganaderas, y CIU 60230 - transporte de carga por carretera.

Misión:

Nuestro compromiso es ofrecer un servicio de calidad en el pilado y comercialización de arroz, contando con un personal eficiente que está a la vanguardia en el proceso productivo.

Visión:

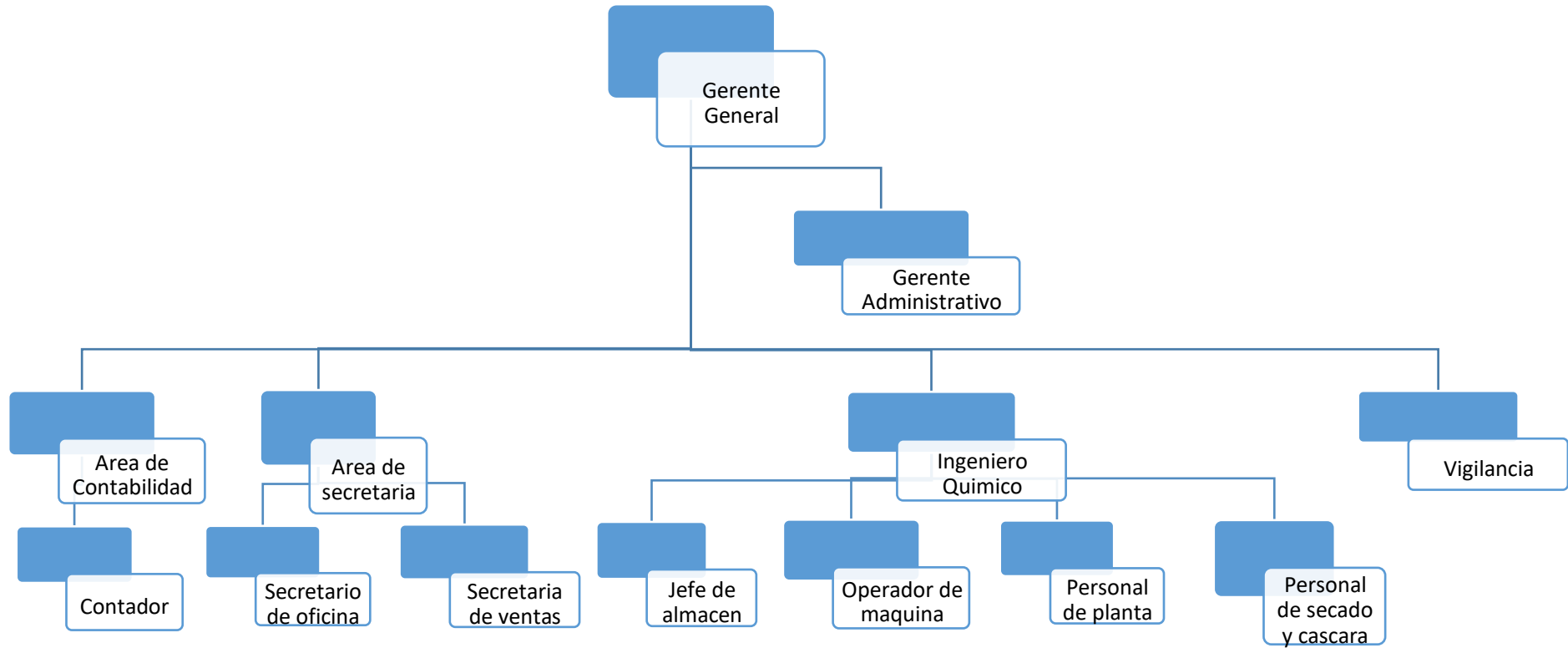
Ser una empresa líder en el mercado del sector arrocero, ofreciendo nuestros servicios con una alta calidad para poder satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes.

Valores:

1. Liderazgo desde el conocimiento y a través del ejemplo.
2. Ética y credibilidad en las relaciones y conducción de negocios
3. Actitud ganadora sin soberbia.
4. Transparencia en las comunicaciones
5. Trabajo en equipo.
6. Seguridad y salud de nuestra gente.
7. Protección del medio ambiente.
8. Aprendizaje de nuestros errores.

Organigrama

Figura 11: Organigrama del Molino Grano Dorado S.A.C.



Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Elaboración: Propia

Funciones

- Gerente General: Tiene como funciones principales el planificación, organización y supervisión general de las actividades desempeñadas, administra los recursos de la entidad, conducción estratégica y la toma de decisiones.
- Gerente Administrativo: Es el que reemplaza al gerente general cuando no está presente él, además puede firmar las boletas o facturas del producto y también es el que ve todo lo que pasa dentro y fuera de la empresa.
- El contador: Es el que descarga las facturas y las registra en SUNAT, además de tramitar todos los documentos de los asegurados o no asegurados, tiempo de servicios entre otros.
- El secretario de oficina: Es el encargado de registrar todo documento de compra de pedidos también las ventas de arroz el realizan las boletas de venta al comprador, por otro lado, es quien recibe el dinero de la venta.
- Secretaria de ventas: Es la persona encargada de ofrecer el producto al cliente, e informar el pedido de compra de arroz del cliente, y pactar con el cliente la forma de pago.
- Ingeniero químico: Es el encargado de analizar todo el arroz cascara que se va a pilar para darle la información al maquinista y de dar turno de pila a los clientes.
- Jefe de almacén: Es el encargado de sacar el stock de arroz cascara y de pilado además de los envases y materiales que se usan en el molino
- Operador de maquina: Es la persona encargada de realizar el pilado teniendo toda la información y el resultado de los lotes que va a pilar.
- Personal de planta: Son los encargados de envasar el producto con peso exacto y transportarlo al almacén.
- Personal de secado y cascara: Encargados de descascar el arroz en cascara para que seque la materia prima ya sea en pampa o secadora.
- Vigilancia: Es la persona encargada de brindar toda la seguridad dentro y fuera de la empresa.

II. Identificación del proceso de producción

Producto

a. Descripción del producto

Para SUNAT se entiende por arroz pilado, el arroz que ha sido descascarado y blanqueado en un Molino y se encuentra listo para su comercialización y consumo.

Por otro lado, el arroz pilado se clasifica por su calidad en arroz extra superior y corriente, teniendo en cuenta porcentajes de grano quebrado, materia extraña, grano dañado y olor.

b. Sub productos

Los siguientes subproductos que se obtiene del pilado de arroz son:

- Arrocillo $\frac{3}{4}$.
- Arrocillo $\frac{1}{2}$.
- Rechazo.
- Ñelen.
- Polvillo.

c. Desechos

- Pajilla

d. Desperdicios

- Piedras y pajas

Proceso de producción

a. Recepción de materia prima

El arroz cáscara llega a la empresa por medio de camiones en sacos de yute, donde el personal de secado y cáscara descargue la materia prima, donde es llevado al área de secado ya sea en la pampa o en la secadora, donde el arroz cascara llegue a la humedad apropiada.

b. Inspección

El ingeniero químico realiza el control de humedad y de porcentaje de impurezas.

c. Pesado

Es de acuerdo de la unidad vehicular que lo transporta ya que la materia prima llega en sacos de polipropileno y no tiene un peso fijo varían entre 90 y 95 kg.

d. Secado

Este proceso requiere un tiempo prudente para que, si el secado es muy lento, es donde permite el desarrollo de microorganismo por el alto contenido de humedad, provocando un calentamiento de la masa y en consecuencia un deterioro del mismo y, si el secado es muy rápido se corre un riesgo de que el grano sufra daños en su cariósido y la muerte del embrión a causa del excesivo calor.

Para poder realizar este proceso la empresa tiene dos métodos de los cuales son:

- Secado Natural: Aquí se utiliza la energía solar directamente sobre el grano, y la duración de secado es de aproximadamente de 6 a 7 horas.
- Secado con secadora: Aquí se utiliza un soplador, el aire que transportará el calor a la masa del grano, y la duración es de aproximadamente de 4 a 5 horas.

e. Almacenaje

Se tienen que mantener los estados 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. Pre – limpieza

El arroz cáscara proveniente de la etapa de secado es colocado en una tolva de 100 sacos de capacidad y los sacos tiene un aproximado de 90kg. Por intermedio de un primer elevador el arroz paddy se hace ingresar continuamente a una zaranda vibratoria con una capacidad de 50 sacos por hora, donde se aseguran que el grano ingrese limpio al proceso de descascarado, además es aquí donde las impurezas son quitar por medio de dos mallas. En las mallas quedan las impurezas como el palote, trancos, tierra, piedras, mono de paja. Por último, los desechos que se quedaron en las dos mallas serán llenados en sacos donde serán llevadas fuera del molino para su respectiva eliminación.

g. Descascarado

Es la operación que consiste en separar la lenma, palea y glumas estériles, que constituyen la cáscara del arroz, el arroz llega hasta aquí por medio del segundo elevador. El arroz es descascarado mediante dos rodillos de goma de 10 x 10 pulgadas que giran en forma contraria, obteniéndose el arroz descascarado.

h. Separación

También llamado circuito o separador de cascara, este circuito se encarga de separar el descascarado, es decir la cascara o arroz Paddy es separado de la integral, esto se logra ya que la maquina realiza movimientos vibratorios. La cascara pasa a un sinfín, llegando a un ventilador de turbina, donde este ventilador se encarga de expulsar la pajilla donde serán llevados fuera del molino para su respectiva eliminación. Por último, el arroz integral se va por otro elevador para llegar a la siguiente etapa que es el pulido.

i. Pulido

- Pulidora 1:

El arroz llega a este proceso por medio de un elevador. Esta primera pulidora se encarga de pulir el arroz hasta un nivel de 30%.

- Pulidora 2:

El arroz llega por un elevador, donde la pulidora logra pulir el arroz hasta un 70%.

- Pulidora 3:

En la última pulidora, se pule el arroz hasta el llegar a un nivel de 100%, llegando a lustrar y dar brillo al arroz.

- Abrillantado:

Al terminar el proceso de pulidora continua el de abrillantado que es como una lustradora donde está compuesta de cerdas de escobillas donde se encarga de sacar el brillo, quedando un polvito del mismo grano, para pasar a un elevador y llegar a una zaranda o también llamada cachaquera donde se encarga de sacar el grano más fino, y está compuesto por dos mallas, una de ellas pasa por encima donde llegan a sacar impurezas como el efecto de polvillo, trozos de polvillo, algunas piedritas, hasta granos con cascara que se le ha pasado a la mesa Paddy, la malla superior es milimétrica teniendo un promedio de 2.8 x 15 milímetros en ojo chino y la malla en la parte inferior tiene otra malla más pequeña y es ojo redondo se encarga de sacar los granos más finitos que es el llamado Ñelem, donde pasara por otro elevador y llegar al proceso clasificadora

j. Clasificación de productor terminado

- Clasificadora I:

Es también llamado borracha, el arroz llega hasta aquí por medio de un elevador donde llega a sacar 3 tipos de arroz, el arroz extra, arroz de despuntado y el arrocillo de ½.

- Clasificadora II:

Es también llamado Cilindro clasificador, la borracha tiene 4 pasos, donde en el 3 paso lo lleva por un elevador hasta llegar al cilindro que se encarga de separar los granos enteros con los de arrocillo, donde el grano entero se va por otro elevador para llegar al siguiente proceso que es el de selectora.

k. Selectora de color

En este proceso la maquina se encarga de eliminar las ultimas impurezas que pueda aun tener el arroz, como por ejemplo manchas, tizas, arroz manchados, cachacos, puntos negros, y panza blanca llegando a deshacer todas impurezas finales, para que así llegue a la tolva de almacenamiento donde va el producto final y alcance hacer un arroz limpio.

l. Envasado

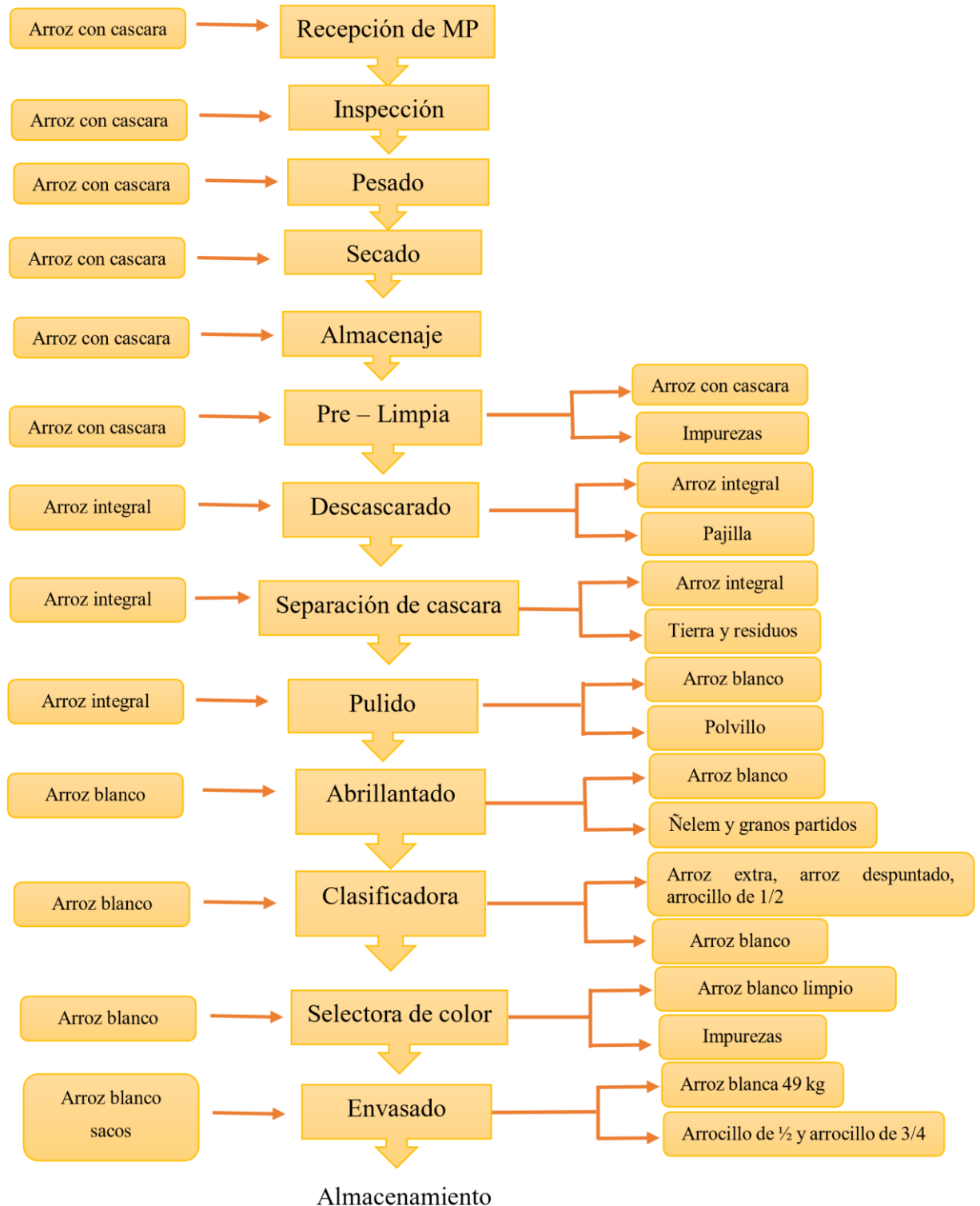
En este proceso es la única operación donde el trabajador se encarga de pesar 49 kg de arroz en cada saco para posteriormente ser cosido. La operación es manual.

m. Almacenaje

Después de ser pesado y cosido el saco de arroz es trasladado hacia el almacén donde se arrumará en camas de 5 x 20 sacos de alto. Aquí el arroz puede permanecer un tiempo mínimo de 2 a 3 meses siempre y cuando el ambiente esté limpio.

Diagrama de flujo del proceso de pilado de arroz

Figura 12: Diagrama de flujo del proceso de pilado de arroz



Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

III. Identificar las mudas en el proceso de producción

Identificación de los 7 desperdicios primordiales

Tabla 6: Identificación de los 7 desperdicios primordiales

Nº	TIPO DE DESPERDICIO
1	Tiempo de espera
2	Sobre producción
3	Movimientos innecesarios
4	Productos defectuosos
5	Transporte
6	Inventarios innecesarios
7	Procesos inapropiados

Fuente: Rajadell, M (2010)

De acuerdo a la entrevista realizada al Gerente General y jefe de plata, además de la encuesta ejecutada a los operarios en el área de proceso de producción, se recolectó información llegando a identificar las mudas o desperdicios que tiene la empresa Molino Grano Dorado S.A.C. de los cuales se señalarán a continuación:

- a) En el proceso de recepción de materia prima no se encontró ningún desperdicio en la empresa Molino Grano Dorado S.A.C.
- b) En el proceso de inspección se encontró el desperdicio de:
 - De transporte por motivos que el ingeniero químico pierde tiempo al buscar el medidor de humedad del almacén.
- c) En el proceso de pesado se encontró el desperdicio de:
 - De proceso inapropiado por motivo que el operario se demora en registrar el peso y procedencia del arroz.
- d) En el proceso de secado se encontró el desperdicio de:
 - En tiempo de espera en el secado natural por el motivo del cuello de botella.
- e) En el proceso de almacenaje se encontró el desperdicio de:
 - El proceso inapropiado por motivo que los sacos con cascara se encuentran desordenados.
- f) En el proceso de pre- limpieza se encontró el desperdicio de:
 - El proceso inapropiado en el vaciado de arroz a la pampa por motivo que el operario genera desperdicios porque no hace el vaciado de arroz de manera correcta.
 - Tiempo de espera por motivo de las fallas en las pre limpiadoras.

- Proceso inapropiado por motivo de desorden de los equipos de limpieza y seguridad.
 - Proceso inapropiado por motivo de métodos de trabajo inadecuado.
- g) En el proceso de descascarado se encontró el desperdicio de:
- Tiempo de espera por motivo del cambio de rodillos en las descascaradoras.
- h) En el proceso de separación de cascara se encontró el desperdicio de:
- Tiempo de espera por motivo de paradas continuos en la mesa paddy.
- i) En el proceso de pulido se encontró el desperdicio de:
- Tiempo de espera por motivos de fallas en los conos pulidores.
- j) En el proceso de abrillantado se encontró el desperdicio de:
- Tiempo de espera por motivo que se encuentra en mal estado las cerdas de escobillas.
- k) En el proceso de clasificadora se encontró el desperdicio de:
- Tiempo de espera por motivo que existen paradas continuas en los cilindros clasificadores.
- l) En el proceso de selectora de color se encontró el desperdicio de:
- Tiempo de espera por motivo que existen pequeñas fallas en la selectora de color.
- m) En el proceso de envasado se encontró el desperdicio de:
- Proceso inapropiado por motivo de desorden en la ubicación de los materiales los hilos y sacos.
 - Proceso por mala ubicación de la balanza.
 - Proceso inapropiado por motivo que los operarios no tienen conciencia de los desperdicios.
- n) En el proceso de almacenamiento no se encontró ningún desperdicio en la empresa Molino Grano Dorado S.A.C.

IV. Elección de las herramientas Lean Manufacturing que podrán eliminar o disminuir las mudas para reducir sus costos de la empresa

Después de haber hallado las mudas(desperdicios), a continuación, se realizará una tabla detallando cada desperdicio con su respectivo motivo para determinar la herramienta Lean Manufacturing adecuada para dicho desperdicio.

Tabla 7: Desperdicios encontrados en el proceso de pilado de arroz del Molino Grano Dorado S.A.C.

N°	DESPERDICIO	MOTIVO DEL DESPERDICIO	HERRAMIENTA LEAN MANUFACTURING
1	Transporte	El ingeniero químico pierde tiempo al buscar el medidor de humedad del almacén.	5S
2	Proceso inapropiado	El operario se demora en registrar el peso y procedencia del arroz.	5S
3	Tiempo de espera	Cuello de botella.	Toma de tiempos
4	Proceso inapropiado	Los sacos con cascara se encuentran desordenados.	5S
5	Proceso inapropiado	El operario genera desperdicios porque no hace el vaciado de arroz de manera correcta.	5S
6	Tiempo de espera	Fallas en las pre limpiadoras	TPM
7	Proceso inapropiado	Desorden de los equipos de limpieza y seguridad.	5S
8	Proceso inapropiado	Métodos de trabajo inadecuado.	5S
9	Tiempo de espera	Cambio de rodillos en las descascaradoras.	SMED
10	Tiempo de espera	Paradas continuos en la mesa paddy.	TPM
11	Tiempo de espera	Fallas en los conos pulidores.	TPM
12	Tiempo de espera	Se encuentra en mal estado las cerdas de escobillas.	SMED
13	Tiempo de espera	Existen paradas continuas en los cilindros clasificadores.	TPM
14	Tiempo de espera	Existen pequeñas fallas en la selectora de color.	TPM

15	Proceso inapropiado	Desorden en la ubicación de los materiales los hilos y sacos.	5S
16	Proceso	Mala ubicación de la balanza.	5S
17	Proceso inapropiado	Los operarios no tienen conciencia de los desperdicios.	5S

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Como se puede observar en la tabla se destinó la herramienta Lean Manufacturing adecuada para poder eliminar o disminuir el desperdicio encontrado en el área de producción de la empresa Molino Grano Dorado S.A.C donde se recolecto dicha información en la tabla 59, formato de los desperdicios Lean(anexo).

A continuación, se ejecutó una evaluación de todas las mudas y se tomó las opiniones de los operarios y encargados del área de producción, los cuales se colocó un porcentaje cuya base es 100%.

Tabla 8. Puntuación de las mudas

DESCRIPCION	PUNTUACION
Muy bueno	9-10
Bueno	7-8
Promedio	5-6
Malo	3-4
Muy malo	0-2

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla 8 se determinó la puntuación para las mudas, de la cual con ayuda de todo el personal que trabaja en el área de producción se lograra priorizar las mudas de la Molino Grano Dorado S.A.C, donde se mostrara en la siguiente tabla:

Tabla 9. Priorización de las mudas de la empresa Molino Grano Dorado S.A.C.

PROCESO	DESPERDICIOS	PUNTUACION		PROMEDIO	TOTAL/ PROCESO	PORCENTAJE
		OPERARIOS	JEFES DE PRODUCCION			
Recepción de materia prima	-	-	-	0	0	0%
Inspección	El ingeniero químico pierde tiempo al buscar el medidor de humedad del almacén.	4	3	3	4	4%
Pesado	El operario se demora en registrar el peso y procedencia del arroz.	4	3	3	3	3%
Secado	Cuello de botella.	6	6	6	6	6%
Almacenaje	Los sacos con cascara se encuentran desordenados.	7	6	7	7	7%
Pre- limpieza	El operario genera desperdicios porque no hace el vaciado de arroz de manera correcta.	7	4	6	24	24%
	Fallas en las pre limpiadoras	6	8	7		
	Desorden de los equipos de limpieza y seguridad.	6	7	6		
	Métodos de trabajo inadecuado	5	4	5		
Descascarado	Cambio de rodillos en las descascaradoras.	7	8	7	7	7%

Separación de cascara	Paradas continuas en la mesa paddy.	8	7	8	8	8%
Pulido	Fallas en los conos pulidores	8	8	8	8	8%
Abrillantado	Mal estado las cerdas de escobillas.	7	8	7	7	7%
Clasificadora	Paradas continuas en los cilindros clasificadores.	8	8	8	8	8%
Selectora de color	Pequeñas fallas en la selectora de color.	8	7	7	7	7%
Envasado	Desorden en la ubicación de los materiales los hilos y sacos.	3	3	3	11	11%
	Mala ubicación de la balanza.	3	5	4		
	Operarios no tienen conciencia de los desperdicios.	3	5	4		
Almacenamiento	-	-	-	0	0	0%
TOTAL		100	100	100	100	100%

Fuente: Tabla 7. Desperdicios encontrados en el proceso de pilado de arroz del Molino Grano Dorado S.A.C.

En la siguiente tabla se procederá a realizar la leyenda de la Priorización de las mudas en la empresa Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 10. Priorización de las mudas en la empresa Molino Grano Dorado S.A.C.

DESCRIPCION	PUNTUACION
Muy bueno	81%-100%
Bueno	61%-80%
Tolerable	41%-60%
Grave	21%-40%
Muy grave	0%-20%

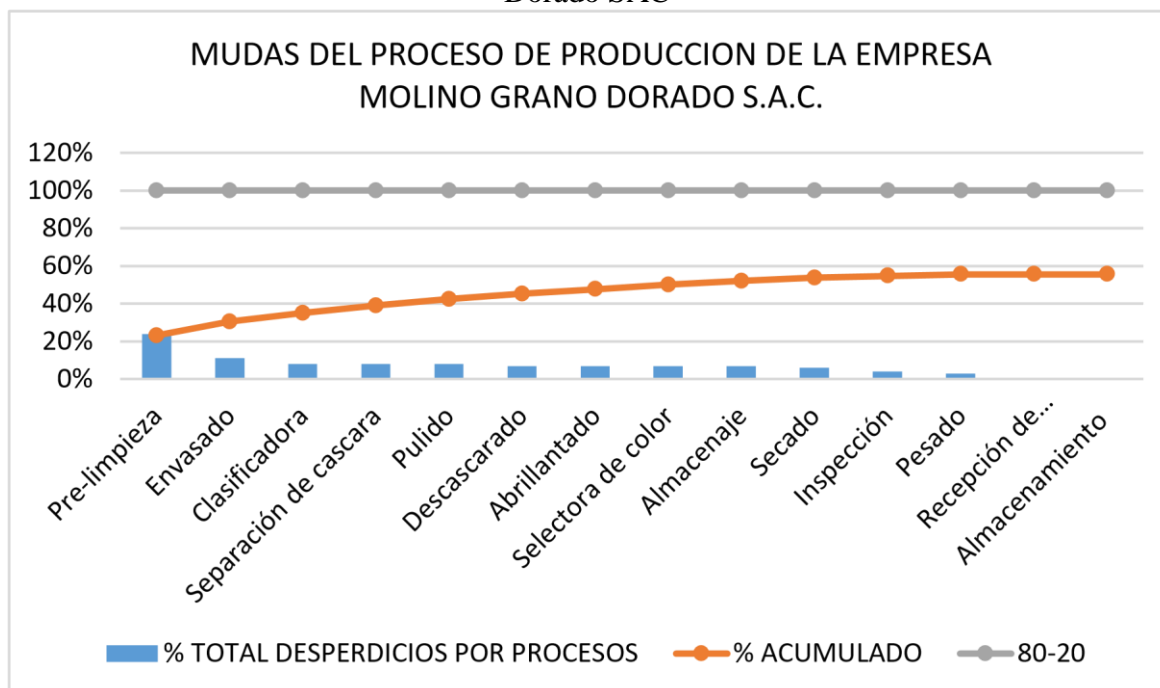
A continuación, se detallará en la siguiente tabla un análisis total de las mudas en cada proceso de producción de la empresa Molino Grano Dorado S.A.C, donde las mudas con mayor porcentaje es la pre limpieza 24% y con el menor índice es el proceso de inspección y pesado con el 4%, llegando al resultado que los índices se encuentran en un nivel grave, por último, se realizó la metodología de Pareto, desarrollándose de la siguiente manera:

Tabla 11. Análisis total de las mudas en cada proceso de producción de la empresa Molino Grano Dorado S.A.C.

PROCESO	% TOTAL DESPERDICIOS POR PROCESOS	% ACUMULADO	80-20
Pre-limpieza	24%	24%	80%
Envasado	11%	35%	80%
Clasificadora	8%	43%	80%
Separación de cascara	8%	51%	80%
Pulido	8%	59%	80%
Descascarado	7%	66%	80%
Abrillantado	7%	73%	80%
Selectora de color	7%	80%	80%
Almacenaje	7%	87%	80%
Secado	6%	93%	80%
Inspección	4%	97%	80%
Pesado	3%	100%	80%
Recepción de materia prima	0%	100%	80%
Almacenamiento	0%	100%	80%

Fuente: Tabla 10. Priorización de las mudas en la empresa Molino Grano Dorado S.A.C.

Figura 13. Pareto de las mudas del proceso de producción de la empresa Molino Grano Dorado SAC



Fuente: Tabla 11 análisis total de las mudas en cada proceso de producción de la empresa Molino Grano Dorado S.A.C.

Como se puede observar en la tabla 10. se ha priorizado las mudas encontradas en el área de producción de la empresa Molino Grano Dorado S.A.C. de los cuales los dos porcentajes más altos son de 24% por Pre – limpieza y 11% de Envasado, además que esos procesos son los que tienen mayores mudas encontradas, por tal motivo se llegó a priorizar en esos dos procesos para el desarrollo de las herramientas Lean Manufacturing para lograr eliminar o disminuir las mudas encontradas.

Las herramientas Lean Manufacturing a desarrollarse en la empresa son las siguientes:

Tabla 12. Herramientas Lean seleccionadas

HERAMIENTA	PROCESO	MOTIVO
VSM	De producción	Con la herramienta VSM se llega a identificar la situación actual de la empresa en el área de producción identificando cada proceso, tiempo, número de trabajadores y cómo evoluciona el arroz en cascara hasta llegar a los productos que vende la empresa, además de identificar los desperdicios en qué lugar exactamente se encuentran.
5S	Pre – limpieza	El mal vaciado de arroz hacia la primera tolva se realiza por el motivo que existen herramientas de trabajos tirados en el área llegando a que los trabajadores se tropiecen y pierdan el equilibrio por lo cual a menudo se les cae el saco de arroz en cascara provocando desperdicio de materia prima. Por otro lado, el desorden de los equipos de limpieza y seguridad obstaculizan al trabajador a que realice sus actividades correctamente. Y por último los métodos de trabajo inadecuado a la hora de finalizar las labores son debido a que no realizan una limpieza adecuada al área donde trabajan como recoger sus herramientas y dejarlas en su lugar de origen, barrer su espacio, y no limpian a la hora de terminar de usar la máquina llegando a atrasarlos es por ello que la herramienta Lean 5S ayudara a eliminar aquello incensario de la producción creando un ambiente de trabajo más despejado y agradable donde se contribuya a la satisfacción de los trabajadores y a la productividad de la empresa.

	Envasado	Encontramos desorden en la ubicación de los materiales de los hilos y sacos, además una mala ubicación de la balanza y por último los operarios no tiene conciencia de los desperdicios, esto debido a que los trabajadores no cuentan con un lugar fijo de los hilos y sacos dejando tirados dichos materiales, por otro lado la ubicación de la balanza obstaculiza a los trabajadores a realizar sus actividades ya que se tropiezan constantemente con dicho equipo, y por último los operarios solo se preocupa por realizar sus actividades sin tener en cuenta los desperdicios que generan, es por ello que la herramienta Lean 5s nos ayudara a eliminar los desperdicios teniendo un mejor orden y limpieza del espacio además de capacitarlos para que tomen conciencia lo importante que es minimizar y llegar a eliminar los desperdicios para tener una mejor producción en la empresa y tener un espacio más satisfactorio para los trabajadores.
TPM	Pre – limpieza	Se encuentra fallas en la pre limpiadora llegando a tener paradas continuas donde se retrasa la producción del pilado de arroz, y esto se debe a que la empresa no tiene un mantenimiento preventivo donde revisen si la maquina se encuentra funcionando al 100%, es por ello que la herramienta Lean TPM ayudara a eliminar las perdidas en producción debidas al estado de los equipos, buscando a que las maquinas llegar a producir en su capacidad máxima productos de calidad, sin que tener paradas no programadas.

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

- V. Desarrollo de las herramientas Lean Manufacturing para la solución de las mudas identificadas en los procesos de producción y llegar a reducir sus costos de la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC.

Desarrollo de la herramienta Lean Manufacturing VSM

- a) Diagrama de análisis del proceso de producción de la empresa Molino Grano Dorado S.A.C.

Mediante la observación directa se logró recolectar información detallada del proceso de producción de pilado de arroz en la empresa Molino Grano

Dorado S.A.C. El siguiente diagrama de análisis del proceso de producción se presenta con el objetivo de obtener un mejor conocimiento de las actividades involucradas en el proceso antes mencionado, así como información valiosa para posterior aplicación y mejora.

Tabla 13. Diagrama de análisis de proceso

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESO							
Diagrama Núm.: 1	Hoja Núm. 1 de 1	Resumen					
Proceso: Descripción del proceso de producción		Actividad				Actual	
Actividad: Llenar, limpieza, descascarar, clasificar, pulido, sección, y envasado.		Operación					
Método: Actual		Trasporte					
Lugar: Molino Grano Dorado S.A.C		Espera					
Diagramador: Coronado		Inspección					
		Almacenamiento					
Descripción	Tiempo	Símbolo					Observaciones
		○	□	◐	⇒	▽	
Ingreso de Materia Prima	25.64	●					-
Inspección	5.29		●				El tiempo que demora el ingeniero químico en buscar el medidor de humedad del almacén.
Pesado	11.58		●				El operario se demora en registrar el peso y procedencia del arroz.
Secado	455.27			●			Cuello de botella.
Almacenaje	27.42					●	Los sacos con cascara se encuentran desordenados.
Pre-Limpieza	16.84	●					Desperdicios en el vaciado de arroz a la pampa
Descascarado	1.10	●					Constante cambio de rodillos en las descascaradoras.
Separación	0.57	●					Paradas continuas en la mesa paddy.
Pulido	2.05	●					Fallas en los conos pulidores.
Abrillantado	2.98	●					Mal estado de las cerdas de escobillas
Clasificación	1.61	●					Paradas continuas en los cilindros clasificadores.
Selectora de color	7.28	●					Pequeñas fallas en la selectora de color.
Envasado	0.79	●					Proceso inapropiado y desorden.
Almacenaje	0.68					●	-
TOTAL	559.10	9	2	1	2		

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

b) Diagrama de Flujo VSM de la situación actual

Figura 14: VSM de la situación actual del proceso de producción del Molino Grano Dorado S.A.C.

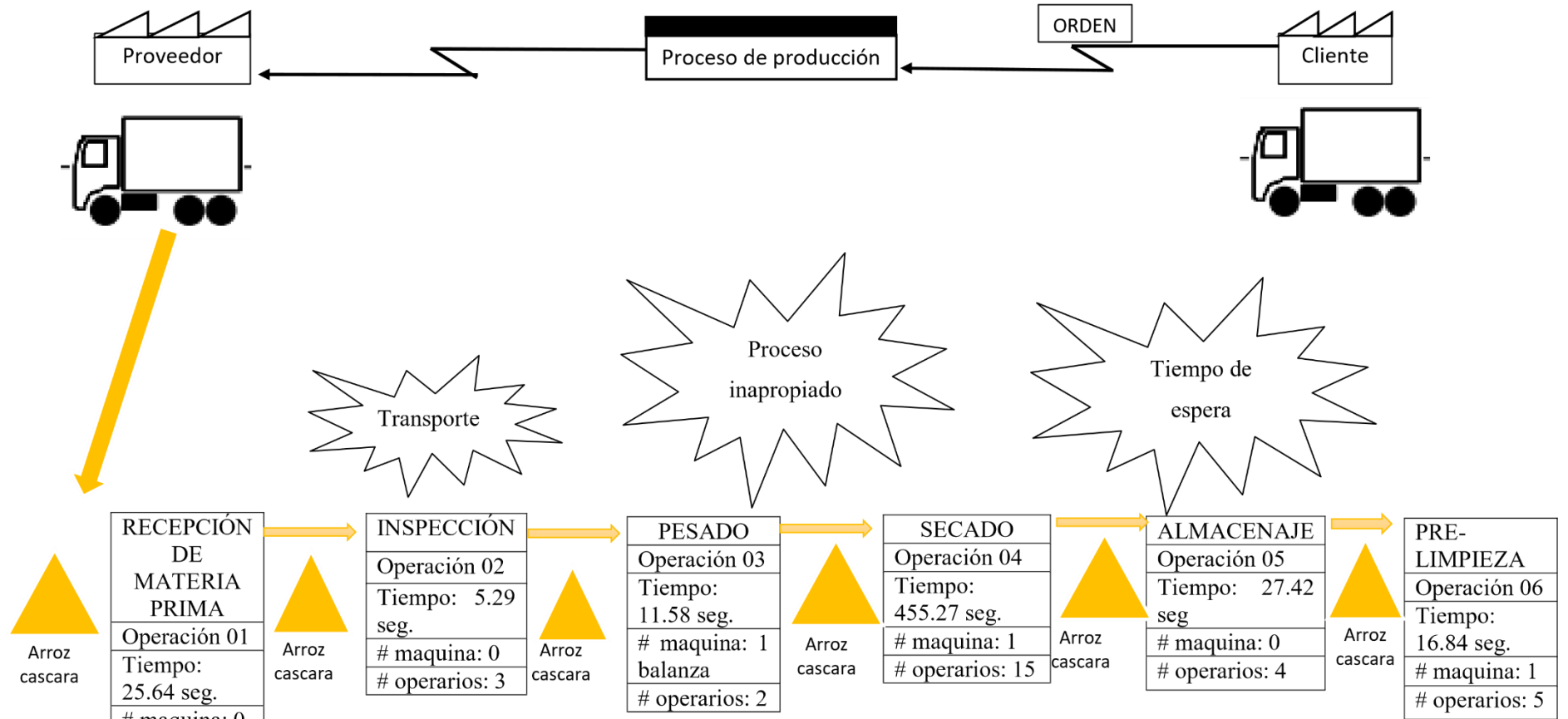


Figura 15: VSM de la situación actual del proceso de producción del Molino Grano Dorado S.A.C.

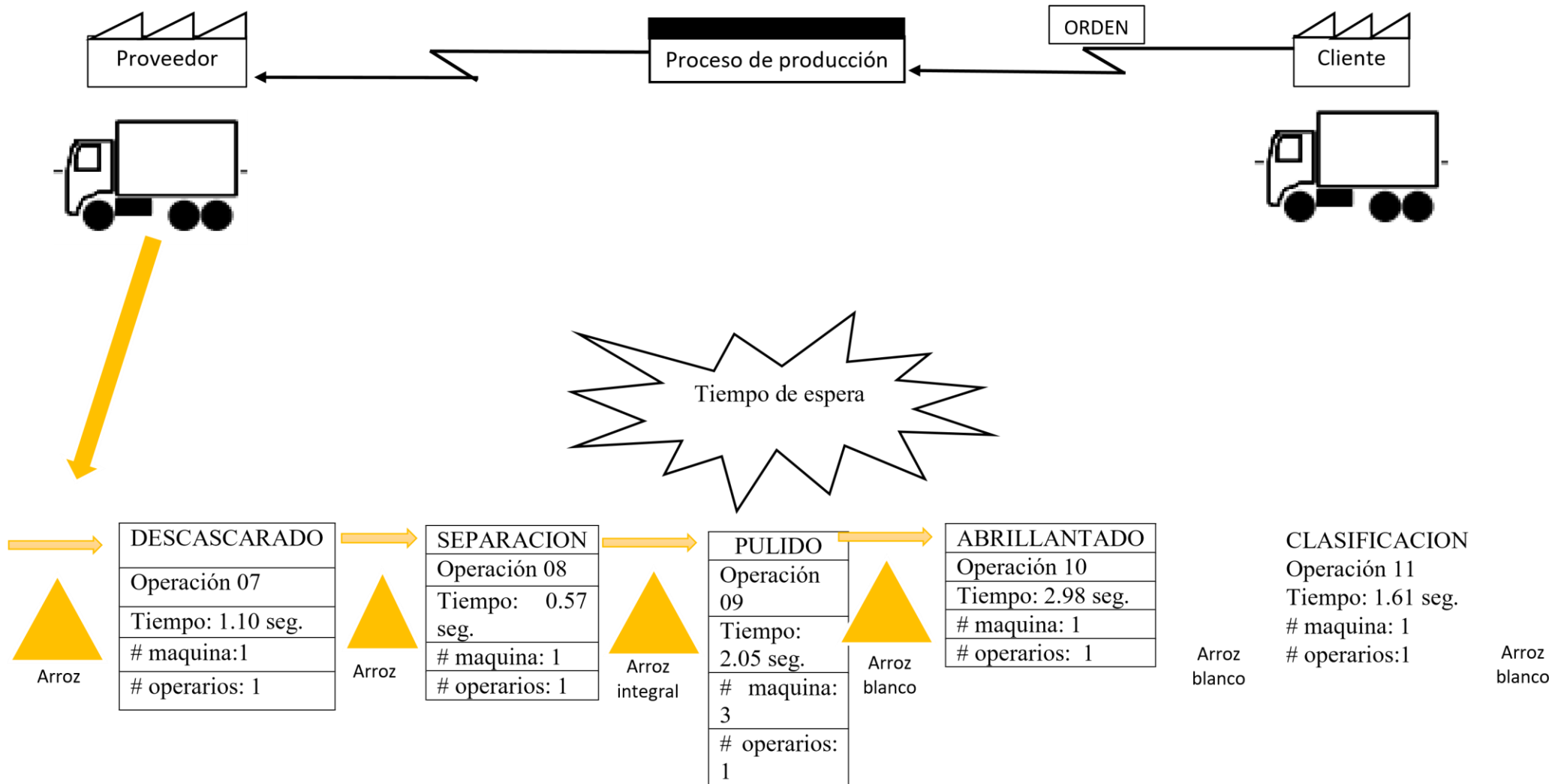
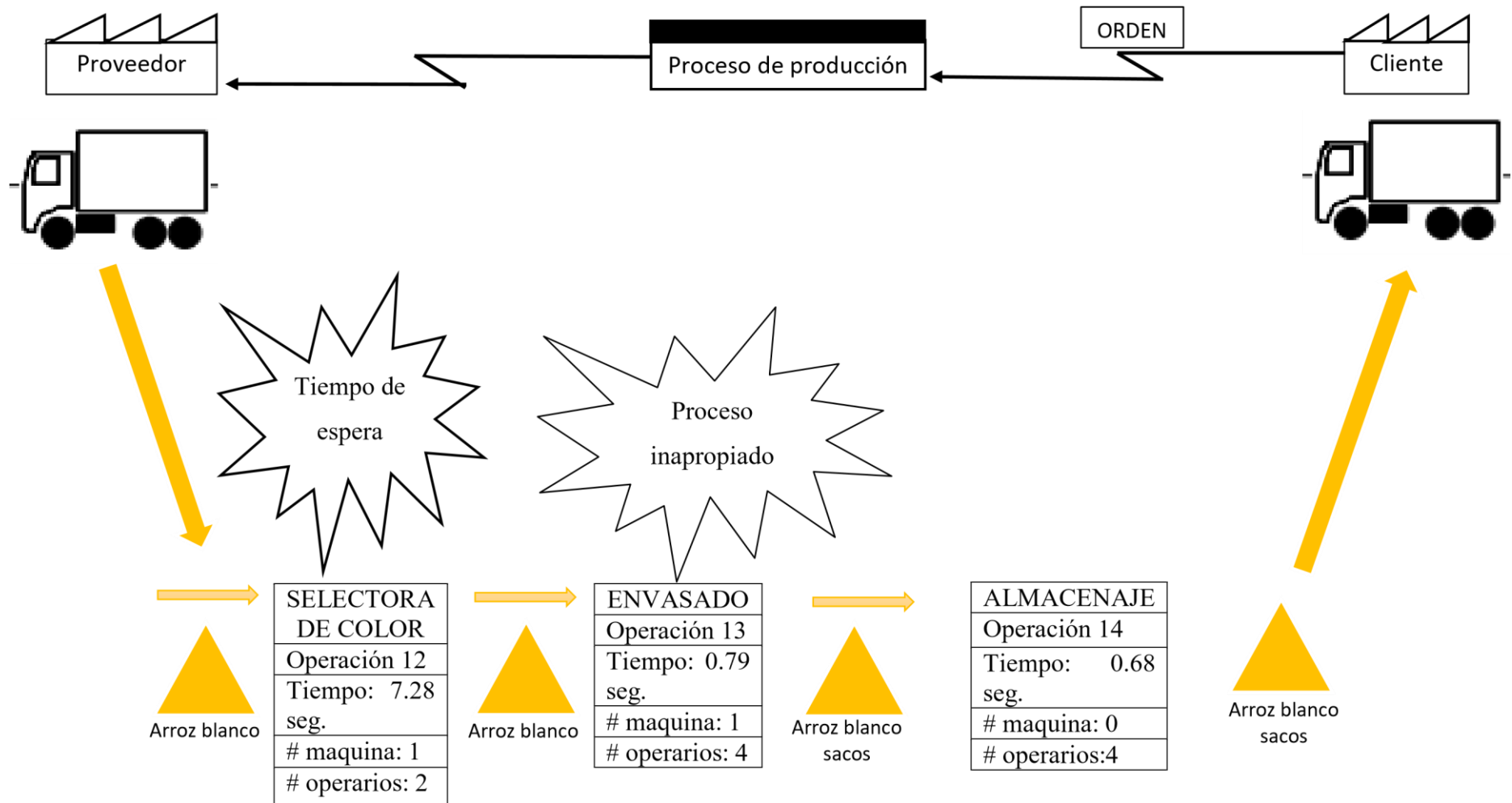


Figura 16: VSM de la situación actual del proceso de producción del Molino Grano Dorado S.A.C.



Desarrollo de la Herramienta Lean Manufacturing 5S

a. Descripción de cada etapa de la herramienta Lean Manufacturing 5S

Con el previo inicio del desarrollo de esta herramienta se llevó a cabo una capacitación a los trabajadores del área de producción donde esto ayudo a que la empresa llegue a disminuir o eliminar las mudas que se encontraron en dicha área. En la capacitación que se realizó se tuvo un formato para que los asistentes puedan firmar el cual confirmo la cooperación de cada uno de ellos (tabla 60. en anexo).

Para el apropiado desarrollo se debe continuar con los siguientes pasos:

- S1 Clasificar: Lo primero que se hizo fue reconocer y clasificar todas las herramientas y materiales que se encuentran en los dos procesos del área de producción que se priorizo en aplicar la herramienta del cual son los siguientes:

Proceso de Pre-Limpieza:

Tabla 14. Listado de herramientas, equipos e insumos en el proceso Pre - limpieza

PROCESO	ELEMENTO INNECESARIO	UBICACIÓN	CANTIDAD	CLASIFICACION
Pre-Limpieza	Llaves	Piso	5	Eliminar
	Herramientas para soldar	Piso	1	Eliminar
	Tuercas	Piso	15	Eliminar
	Mochila	Piso	2	Eliminar

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C

Como se puede observar los elementos innecesarios que se encuentran en el proceso de Pre – Limpieza son, llaves, herramientas para soldar, tuercas y mochilas de las cuales se deben eliminar.

Proceso de envasado:

Tabla 15. Lista de herramientas, quipos e insumos en el proceso de Envasado

PROCESO	ELEMENTO INNECESARIO	UBICACIÓN	CANTIDAD	CLASIFICACION
Envasado	Sacos	Piso	10	Clasificar
	Parihuelas	Piso	4	Clasificar
	Rollo de pabilo	Piso	1	Clasificar
	Cargadores de celulares	Piso	2	Clasificar

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C

Los elementos innecesarios que se encontraron en el proceso de envasado son los sacos, parihuelas, rollo de pabilo y cargadores de celulares donde deben ser clasificados de este proceso.

- S2 Ordenar: El desarrollo de la segunda S en el molino logró establecer el orden de los materiales antes mencionados que ya se encuentran clasificados llegando a colocar los elementos en su lugar ordenadamente y puedan ser ubicados con facilidad.
Por lo tanto, se llegó a ordenar en un lugar fijo los materiales, cascos, guantes, chalecos, etc. Igualmente, los otros materiales que son usados para el producto terminado.
- S3 Limpiar: En la realización del desarrollo de la 3S en conjunto con todo el equipo del área de producción se planteó una agenda de limpieza, basándose en limpiar cada zona del molino, maquinas, equipos, etc., donde después de esto se llegó apartar los elementos innecesarios que no corresponden a la ubicación donde se situaban, y gracias a la capacitación desarrollada se logró concientizar a los trabajadores para que realicen esta labor diariamente.
- S4 Estandarizar: La cuarta S su primordial función es que los trabajadores del área cumplan con el orden y las 3 anteriores S donde se empleó una agenda de orden y limpieza para asignar a cada trabajador una actividad (tabla 61. Anexo) para así identifiquen su responsabilidad dada de orden y limpieza. Además, se distribuyó por todas las áreas avisos donde

promueven el aseo y orden de las zonas de trabajo, afiches y material en su lugar llegando a obtener la culturización de las 5s en los trabajadores.

- S5 Disciplina: Para la última S, se realizó un llamado a todos los trabajadores del área de producción a una capacitación donde quedo registrado su asistencia mediante su firma.

Posteriormente se llegó a realizar una evaluación del Molino después de dos semanas de haber desarrollado esta herramienta Lean Manufacturing, obteniendo una puntuación mediante el check list. Por último, la metodología implementada que se desarrolló para cada S usando aquellas técnicas antes mencionadas se optó por medir cada uno de ellos, del 1 de septiembre al 15 de septiembre donde en conclusión se revela las mejoras en el área de producción.

b. Medición de 5S

La medición de la auditoría realizada en un periodo de dos semanas a los procesos de Pre- limpieza y envasado tomando la situación actual, la semana 1 y la semana 2 de cómo ha ido evolucionando el desarrollo de las 5s en la empresa. Primero se ejecutó la aplicación de medición a cada proceso analizar (tabla 62,63,64,65 y 66. anexo), y por último para lograr un resultado final de la medición se ha realizado la siguiente tabla de puntuación de Check List 5s para poder visualizar cuanto ha ido mejorando la empresa en las 5s desarrolladas en la empresa.

Tabla 16. Puntuación del Check List 5s en el Molino Grano Dorado S.A.C.

DESCRIPCIÓN	PUNTUACIÓN
Bueno	8-12
Regular	4-7
Malo	0-3

Tabla 17. Resumen Check List 5s, Molino Grano Dorado S.A.C.

PROC ESO	5S		ACTUAL		SEM. 1		SEM. 2		DIFERENC IA DE AUDITORI A
			Punt.	%	Punt.	%	Punt.	%	
PRE-LIMPIEZA	SEIRI (Clasificar)	Lo innecesario es separado	3	9%	6	30%	11	58%	49%
	SEITON (ordenar)	Los objetos necesarios son acomodados	2		6		11		
	SEISO (limpiar)	Localizar áreas sucias y desordena das	1		6		13		
	SEIKETS U (estandariza r)	Localizar rarezas en cada proceso	1		6		12		
	SHITSU KE (Disciplina)	Continuar la mejora continua	2		6		11		
Punt.	100	TOTAL	9		30		58		
ENVASADO	SEIRI (Clasificar)	Lo innecesario es separado	1	5%	5	31%	10	50%	45%
	SEITON (ordenar)	Los objetos necesarios son acomodados	1		5		9		
	SEISO (limpiar)	Localizar áreas sucias y desordena das	1		8		9		
	SEIKETS U (estandariza r)	Localizar rarezas en cada proceso	1		8		11		
	SHITSU KE (Disciplina)	Continuar la mejora continua	1		5		11		
Punt.	100	TOTAL	5		31		50		

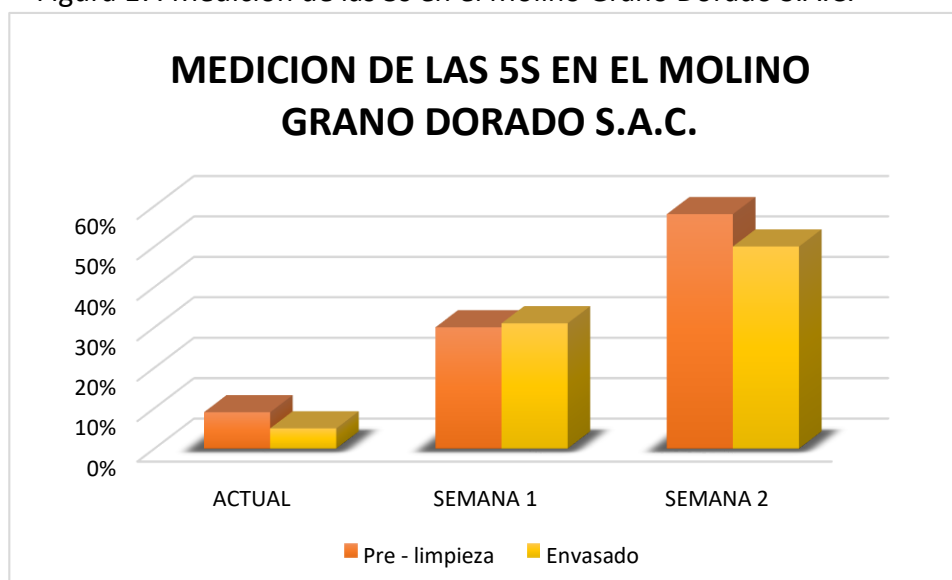
Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 18. Leyenda de datos de 5s

PUNTUACION	DESCRIPCION
81% - 100%	Muy Bueno
61% - 80%	Bueno
41% - 60%	Promedio
21% V – 40%	Mal
0% - 20%	Muy mal

Se puede observar en la figura 17. el resumen de la de las 5s desarrolladas en cada proceso, de los cuales fueron Pre- Limpieza y Envasado, donde se evaluó un periodo de 3 semanas (actual, semana 1 y semana 2), donde el proceso de Pre – limpieza tuvo una evolución favorable (9%, 30%, 58%) mientras que en el proceso de Envasado (5%, 31%, 50%), en los dos procesos analizados se llega a que los indicadores tienen una mejora donde Pre – limpieza de un 49% y envasado de 45%, llegando a mostrar un promedio de significancia según la leyenda de datos de las 5s.

Figura 17. Medición de las 5s en el Molino Grano Dorado S.A.C.



Fuente: tabla 18. y Molino Grano Dorado S.A.C.

De acuerdo con la figura 17. se llega a observar el resultado final de los 2 procesos analizados en las 3 semanas llegándose a visualizar una mejora importante en el Molino Grano Dorado S.A.C., llegando a descartar las actividades que no añaden valor al producto.

Desarrollo de la Herramienta Lean Manufacturing TPM

En las siguientes tablas se mostrará el número y horas de paradas de la maquina en el proceso de Pre – limpieza del área de producción que se observaron en todo el mes de agosto del presente año.

Tabla 19. Numero de parada en la máquina de proceso de Pre – Limpieza en el mes de agosto

		MES DE AGOSTO																														
PROCESO	DESCRIPCION	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	TOTAL
Pre-Limpieza	Elevador N01	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	9
	Elevador N02	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
	Prelimpia	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	6
	Succionador de polvo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C

De acuerdo a la tabla 19. se observa que el proceso de Pre – Limpieza se tiene una máquina que está compuesta por dos elevadores de los cuales el primero tuvo 9 paradas en todo el mes de agosto mientras que el segundo ha tenido 5 paradas, por otro lado, encontramos a prelimpia con 6 paradas y por último el succionador de polvo con 2 paradas en todo el mes de agosto.

Tabla 20. Horas paradas por máquina del proceso de Pre –Limpieza

MES DE AGOSTO																	
PROCESO	DESCRIPCION	Día 1 horas	Día 2 horas	Día 3 Horas	Día 4 horas	Día 5 horas	Día 6 horas	Día 7 horas	Día 8 Horas	Día 9 horas	Día 10 horas	Día 11 horas	Día 12 Horas	Día 13 horas	Día 14 horas	Día 15 Horas	Día 16 horas
Pre-Limpieza	Elevador N 01	0.31	0	0	0.31	0.31	0	0	0.31	0	0	0	0	0	0.31	0	0
	Elevador N 02	0	0	0.25	0	0	0	0	0	0	0.25	0.25	0	0	0	0	0
	Prelimpia	1.10	0	0	0	0	1.10	0	0	0	0	0	0	1.10	0	0	0
	Succionador de polvo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.45	0	0

MES DE AGOSTO																	
PROCESO	DESCRIPCION	Día 17 Horas	Día 18 horas	Día 19 horas	Día 20 horas	Día 21 horas	Día 22 Horas	Día 23 Horas	Día 24 horas	Día 25 Horas	Día 26 horas	Día 27 horas	Día 28 horas	Día 29 horas	Día 30 horas	Día 31 horas	TOTAL
Pre-Limpieza	Elevador N 01	0.31	0	0	0	0.31	0	0	0.31	0	0	0	0.31	0	0	0.31	4.39
	Elevador N 02	0	0	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0	0	0	0	2.05
	Prelimpia	0	0	1.10	0	0	1.10	0	0	0	0	1.10	0	0	0	0	7.00
	Succionador de polvo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.45	0	0	0	1.30

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

De acuerdo a la tabla 20. se observa que el proceso de Pre – Limpieza se tiene los dos elevadores de los cuales el primero acumulo 4.39 horas por sus 9 paradas que tuvo en todo el mes de agosto mientras que el segundo 2.05 horas por las 5 paradas en el mes, por otro lado, encontramos a prelimpia con 6 parada de los cuales acumulo 7 horas en todo el mes y por último el succionador de polvo de las 2 paradas en todo el mes de agosto obtuvo 1.3 horas.

- a. Cálculo Actual de la Eficiencia de la máquina del proceso de Pre – Limpieza Seguidamente se muestra un cuadro indicando como se calcula la eficiencia global de los equipos (EG)

Tabla 21. Indicadores OEE

Fórmulas para Hallar la Eficiencia Global de los Equipos (OEE)			
INDICADORES		FORMULA DE CALCULO	DESCRIPCION
Tiempo disponible	TD	Investigación	Es el tiempo disponible que operan la maquinas durante todo el año, semestre o mes.
Tiempo de Parada Planificada	TPP	Investigación	Es el tiempo que se hace para un mantenimiento planificado, horarios no laborables y feriados.
Tiempo de Funcionamiento	TF	$TF = TD - TPP$	Es el tiempo resultado de la resta entre el Tiempo Disponible menos el Tiempo de Parada Planificada.
Tiempo de Preparación de Equipo	TPE	Investigación	Es el tiempo destinado para los cambios de producto, arranque de equipo, etc.
Tiempo del Periodo de Operación	TPO	$TPO = TF - TPE$	Es el tiempo resultado de la resta entre el Tiempo de Funcionamiento menos el Tiempo de Preparación de Equipo.
Tiempo de Parada no Planificada por Equipos	TPPE	Investigación	Es el tiempo perdido por las fallas de los equipos, desde su avería hasta su reparación.
Tiempo de Operación Neta	TON	$TON = TPO - TPPE$	Es el tiempo resultado de la resta entre el Tiempo del Periodo de Operación menos el Tiempo de Parada no Planificada por Equipos
Tiempo Perdido por Operación	TPOP	Investigación	Es el tiempo perdido por marchas en vacío, reducción de velocidad de los equipos, falla en el suministro de materia prima o insumos, etc.
Tiempo de Operación Utilizable	TOU	$TOU = TON - TPOP$	Es el tiempo resultado de la resta entre el Tiempo de Operación Neta menos el Tiempo Perdido por Operación.
Tiempo Perdido por Defectos	TPD	Investigación	Es el tiempo perdido por mermas reproceso, rechazos, etc.
Tiempo Productivo Neto	TPN	$TPN = TOU - TPD$	Es el tiempo resultado de la resta entre el Tiempo de Operación Utilizable menos el Tiempo Perdido por Defectos

Disponible	D	$D = (\text{TON}/\text{TF}) * 100\%$	Coefficiente de disponibilidad o fracción de tiempo que el equipo está operando
Efectividad	E	$E = (\text{TOU}/\text{TON}) * 100\%$	Efectividad o nivel de funcionamiento de acuerdo con los tiempos de paro
Calidad	C	$C = (\text{TPN}/\text{TOU}) * 100\%$	Coefficiente de Calidad o fracción de la producción obtenida que cumple con los estándares de calidad.
Efectividad Global de los Equipos	EG	$EG = E * D * C$	Este indicador mide el % del tiempo en que un equipo produce realmente. Expresa la diferencia entre real e ideal que debe eliminarse, puesto que es potencialmente un desperdicio.

Fuente: Llontop (2018).

Para poder calcular los indicadores de eficiencia total de los equipos, se tuvo como base al tiempo perdido en el proceso de Pre – limpieza en el cual se detalla cómo se encuentra compuesta la máquina de Pre- limpieza señalando la pérdida de tiempo por las paradas realizadas.

Se llegó a identificar los tiempos perdidos del área de Pre – limpieza en el Molino Grano Dorado S.A.C. durante todo el mes de septiembre del presente año (tabla.), después de ello se conduce a realizar un enfoque de análisis en base a la efectividad global de los equipos. Inicio al análisis para encontrar la Eficiencia Global de los Equipos:

- TD: Se considera que el área de producción trabaja 12 horas, basándonos en la investigación dentro del área.
- TPP: Este tiempo ya se encuentra planificado como son los días domingo que no laboran, pero existen excepciones en algunos de ellos.
- TF: Diferencia entre TD – TPP.
- TPE: Se hace obteniendo la investigación para los cambios que se hace con respecto al tipo de caña que se va a moler, de igual manera en el arranque del equipo.
- TPN: Tiempo obtenido por la diferencia entre el TF y TPE
- TPOP: Es el tiempo perdido a causas en vacío, reducción de velocidad.
- TOU: Diferencia entre TON – TPOP
- TPD: Es el tiempo perdido por mermas reprocesos, rechazos, etc.
- TPN: Diferencia entre TOU – TPD

- D: Es la fracción de tiempo que el equipo está operando.
- E: Conocido como nivel de funcionamiento de acuerdo con los tiempos de paro.
- C: Fracción de la producción obtenida que cumple con los estándares de calidad.
- EG: % del tiempo en que un equipo produce realmente.

En el Molino Grano Dorado S.A.C., se llegó a obtener los datos en el área de producción de la empresa, llegando a realizar una tabla de las pérdidas de tiempo en el proceso de Pre- Limpieza (tabla.). A continuación, se realizará una tabla donde mediante los indicadores de EG, proporcionen resultados permitiendo plantear las respectivas correcciones para mejorar el proceso de Pre – Limpieza.

Tabla 22. Eficiencia Global de los Equipos en el mes de agosto

DATOS PARA HALLAR LA EFECTIVIDAD GLOBAL DE LOS EQUIPOS (EG)												
ANO 2020 MES AGO STO	TD	TPP	TF	TPE	TPO	TPPE TIEMPO DE PARADA NO PLANIFICAD A POR EQUIPO		TON	TPOP	TOU	TPD	TPN
DIA	TIEM PO DISP ONIB LE (HOR AS)	TIEMP O DE PARAD A PLANI FICAD A (HORA S)	TIEMP O DE FUNCI ONMIE NTO (HORA S)	TIEMP O DE PREPA RACIO N DE LOS EQUIP OS (HORA S)	TIEMP O DEL PERIO DO DE OPERA CIÓN (HORA S)	HOR AS	MIN UTOS	TIEMP O DE OPERA CIÓN NETA (HORA S)	TIEM PO PERD IDO POR OPE RACI ÓN (HOR AS)	TIEMP O DE OPERA CIÓN UTILIZ ABLE (HORA S)	TIEMP O PERDI DO POR DEFEC TOS (HORA S)	TIEMPO PRODUC TIVO NETO (HORAS)
D/01	10	0	10	0.10	9.50	1	41	8.09	0	8.09	0.35	7.35
D/02	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
D/03	10	0	10	0.20	9.40	0	25	9.15	0.15	9.00	0.42	8.18
D/04	10	0	10	0	10	0	31	9.29	0	9.29	0.43	8.46
D/05	10	0	10	0.15	9.45	0	31	9.14	0	9.14	0.30	8.44
D/06	10	0	10	0.08	9.52	1	10	8.42	0	8.42	0.22	8.20
D/07	10	0	10	0.10	9.50	0	0	9.50	0.21	9.29	0.21	9.08
D/08	10	0	10	0.10	9.50	0	31	9.31	0	9.31	0.36	8.55
D/09	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
D/10	10	0	10	0.20	9.40	0	25	9.15	0.18	8.57	0.30	8.27
D/11	10	0	10	0	10	0	25	9.35	0	9.35	0.35	9.00
D/12	10	0	10	0.15	9.45	0	0	9.45	0	9.45	0.35	9.10
D/13	10	0	10	0	10	1	10	8.50	0	8.50	0.35	8.15
D/14	10	0	10	0	10	1	16	8.44	1.20	7.24	0.43	6.41
D/15	10	0	10	0.08	9.52	0	0	9.52	0.10	9.42	0.42	9.00
D/16	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
D/17	10	0	10	0.20	9.40	0	31	9.09	0	9.09	0.30	8.39
D/18	10	0	10	0	10	0	0	10	0	10	0.31	9.29
D/19	10	0	10	0.15	9.45	1	35	8.10	0	8.10	0.21	7.49

D/20	10	0	10	0.05	9.55	0	0	9.55	0	9.55	0.45	9.10
D/21	10	0	10	0.08	9.52	0	31	9.21	0	9.21	0.40	8.41
D/22	10	0	10	0	10	1	10	8.50	0.25	8.25	0.18	8.07
D/23	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
D/24	10	0	10	0.20	9.40	0	31	9.09	0.38	8.31	0.47	7.44
D/25	10	0	10	0.10	9.50	0	0	9.50	0	9.50	0.22	9.28
D/26	10	0	10	0.15	9.45	0	0	9.45	0	9.45	0.20	9.25
D/27	10	0	10	0	10	1	35	8.25	0	8.25	0.23	8.02
D/28	10	0	10	0.08	9.52	1	16	8.36	0	8.36	0.32	8.04
D/29	10	0	10	0.10	9.50	0	0	9.50	0.10	9.40	0.42	8.58
D/30	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
D/31	10	0	10	0.20	9.40	0	31	9.09	0.24	9.45	0.45	9.00
TOTAL	310	50	260	4.07	255.53	8	465	240.08	4.01	236.07	14.45	221.22

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Efectividad global de equipos mes de agosto

Figura 18. Eficiencia Global de los Equipos – Mes de Agosto

TIEMPO DISPONIBLE			310	
TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO		260	TIEMPO DE PARADA PLANIFICADA	50
TIEMPO DE PERIODO DE OPERACION		255.53	TIEMPO DE PREPARACION DE EQUIPO	4.07
TIEMPO DE OPERACIÓN NETA		240.08	TIEMPO DE PARADAS NO PLANIFICADAS POR EQUIPO	15.45
TIEMPO DE OPERACIÓN UTILIZABLE		236.07	TIEMPO PERDIDO POR OPERACION	4.01
TIEMPO PRODUCTIVO NETO		221.22	TIEMPO PERDIDO POR DEFECTOS	14.45

DISPONIBILIDAD	A	0.92338462	92.34%
EFICIENCIA DE RENDIMIENTO	H	0.98329723	98.33%
TASA DE CALIDAD	Q	0.93709493	93.71%
OEE %	(A.H.Q)	0.08508462	85.08%

OEE%
85.08%

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Como se puede apreciar la eficiencia global de los equipos en el mes de agosto que fue analizado la máquina del proceso de pre – limpieza donde observamos que está en su 85.05% debido a las fallas que tiene dicho aparato por lo cual tiene paradas.

b. Pilares seleccionados

Solo se utilizará 4 pilares de los ocho que cuenta la herramienta de TPM:

a. Mantenimiento autónomo del Lean TPM en la máquina del proceso de pre – limpieza:

La finalidad del mantenimiento autónomo es de prever el deterioro de la máquina para así llegar a extender la vida útil del equipo. Esto se llegará a cumplir cuando los operarios conozcan y cuiden bien sus máquinas, por ende, las actividades a ejercer son: prever el deterioro de la máquina, llegándolas a mantener limpias después de su uso, limpieza e inspección de la máquina y guiar al operario a que llegue a reconocer las anormalidades que presente la máquina, como piezas rotas, oxidadas o dañadas.

Limpieza de máquinas: La limpieza es propia del mantenimiento autónomo e importante ya que permitirá reconocer la mala lubricación, oxidación, desgaste de fajas, cambio de rodajes, etc llegando a tener como resultado que la máquina se encuentre en un buen estado.

Inspección de máquinas (Checklist): Con las inspecciones se pretende reconocer a tiempo el desperfecto que pueden estar presentando las máquinas. Esto permitirá detectar las fallas llegando a proyectar un mantenimiento respectivo a la máquina.

Tabla 23. Plan de mantenimiento preventivo en el proceso de Pre – Limpieza

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO																															
FECHA:		ENCARGADO:																AREA:	DE PRODUCCION												
AÑO:	2020																														
ACTIVIDAD/ MES	MAQUINA	MES DE SEPTIEMBRE																													
ACTIVIDAD/ DIA		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
Limpieza de bandas	Elevador N 01	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Cambio de aceite						✓							✓								✓							✓			
Limpieza de bandas	Elevador N 02	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Cambio de aceite						✓							✓								✓							✓			
Limpieza de mayas	Pre limpia	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Cambio de aceite						✓							✓								✓								✓		
Limpieza del embudo	Succionador de polvo	✓		✓		✓		✓		✓		✓			✓		✓		✓			✓		✓		✓		✓		✓	
Firma del encargado de mantenimiento																															
Observaciones																										CLAVES:					

	O: a inspeccionar ✓ : conforme X: con falla
--	---

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

En la tabla 23 del plan de mantenimiento preventivo del proceso de Pre – Limpieza que se ejecutó en el mes de septiembre, tenemos las fallas que tenía este proceso en sus máquinas donde se optó en hacer una limpieza de bandas a diario después de haber terminado de producir y cambio de aceite todos los sábados de cada mes en los elevadores N 01 y N 02, mientras que en la maquina prelimpia tenemos una limpieza de mayas diario y un cambio de aceite cada sábado, y por ultimo tenemos a la máquina de succionador de polvo se le realiza una limpieza del embudo diario.

b. Mantenimiento planificado

Una buena planificación y uso de los recursos humanos se puede llegar a lograr una mejor programación de los equipos, ya que se podrá realizar las tareas en el momento menos dañino para la producción del pilado de arroz.

La finalidad del plan de mantenimiento es de llegar a tener un control del cumplimiento de las actividades de limpieza de las maquinas, hemos decidido realizar un mantenimiento con frecuencia diaria, donde se llega a estimar que con el plan de mantenimiento preventivo las fallas por maquina logren reducir en 30% en el mes de septiembre es decir que el OEE llegue a aumentar un 4.49%.

El responsable de este mantenimiento es uno de los jefe de planta lo cual realizara una reunión a fin de mes con todos los trabajadores del área de producción y gerente para ver si se está llegando a cumplir con el plan expuesto.

c. Entrenamiento y Educación

Fortalecer el intelecto de los trabajadores para que tengan un mejor rendimiento en su trabajo para que sean más eficiente.

Plan de Capacitaciones al Personal:

Los planes de capacitaciones son muy importantes para las entidades ya que colaboran al crecimiento profesional y personal de los trabajadores dándole a la vez un gran beneficio a la empresa.

La capacitación permite un mejoramiento en el presente y así llegar a fortalecer a que el trabajo se encuentre organizado para tener mejoras continuas de acuerdo a los objetos y metas planteadas por la empresa llevando un proceso de perfeccionamiento. Por otro lado, ayuda a un mejoramiento de la producción y a la vez una mayor rentabilidad de la entidad, además de contribuir a evitar accidentes dentro del molino y proporciona a los trabajadores del proceso a que se familiaricen con la empresa para lograr una buena comunicación entre las distintas áreas que se divide la entidad, entonces la capacitación llegara a que los trabajadores estén más calificados y expertos al manipular las máquinas, llegando a que el molino se vuelva más rentable y productiva.

La capacitación realizada a los trabajadores del proceso de pre- limpieza fue la una capacitación correctiva, que está dirigida a resolver problemas de rendimiento. Los temas que se tomaron para la capacitación realizada fueron el uso correcto de maquinaria, recomendaciones de seguridad para operar las maquinas, la importancia

del mantenimiento de maquinaria, y por último el reconocimiento de ruidos y defectos que la máquina.

Tabla 24. Acta de asistencia para capacitación de TPM, Molino Grano Dorado S.A.C.

TEMA: Capacitación de Herramienta Lean Manufacturing TPM		Fecha: 15/08/2020
Convocado por: Coronado Guevara, Lesly del Milagro		Horario de inicio: 10: 00 am Horario de fin: 11: 00 am
Cargo: Capacitadora		Lugar: Molino Grano Dorado S.A.C.
PARTICIPANTES		
Nº	CARGO	FIRMA
1	Ingeniero Químico	
2	Jefe de Planta	
3	Jefe de Planta	
4	Maquinista	
5	Maquinista	
6	Maquinista	
7	Tolva	
8	Tolva	
TEMAS A TRATAR		
<input type="checkbox"/> Concepto general de la Herramienta Lean Manufacturing TPM. <input type="checkbox"/> Uso correcto de maquinaria. <input type="checkbox"/> Recomendaciones de seguridad para operar las maquinas. <input type="checkbox"/> Importancia del mantenimiento de maquinaria. <input type="checkbox"/> Reconocimiento de ruidos y defectos que la máquina.		

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

d. Seguridad

Impulsar la salud y seguridad de los operarios para llegar a tener control del impacto por el riesgo laboral en los trabajadores del área de pre – limpieza. De acuerdo con la identificación de los peligros y riesgo asociados se debe ser una evaluación para poder llegar a analizarlas y revisarlas con el fin de llegar a informar a los trabajadores del área sobre dichos peligros para que se ejecuten las acciones pertinentes y llegar a tener actividades correctas donde se llegue a tener un control de ello.

Por otro lado, tenemos a la maniobra y traslado de cargas que es el caso del proceso de pre – limpia tenemos a cargadores que trasladan los sacos de arroz con cascara a la primera tolva, donde dicho esfuerzo puede llegar provocar lesiones en la espalda, cadera o ambas, por ello en los trabajadores deben realizar una técnica de levantamiento teniendo como principio fundamental tener la espalda recta y hacer fuerza en las piernas.

Y como último punto tenemos una guía operativa donde ayuda a que los trabajadores tengan un resumen y evidencia visual de las primordiales actividades que deben realizar ya sea operativa o de mantenimiento enfocado fundamentalmente al adecuado uso de protección personal que son las EPP y de las herramientas de trabajo, es obligatorio de que el molino difunda en el área de trabajo las guías operativas para que los operarios las tengan siempre presente. Las EPPS a utilizar por los trabajadores son: ropa de trabajo, protección de la cabeza que son los cascos, protección de las manos que son los guantes, protección de los pies que son los zapatos de punta de acero y protección de los ojos que son los lentes.

Después de haber utilizado los 4 pilares de la herramienta Lean Manufacturing TPM veremos la eficiencia Global de los equipos en el mes de Septiembre

Tabla 25. Numero de parada en la máquina de proceso de Pre – Limpieza

MES DE SEPTIEMBRE																																
PROCESO	DESCRIPCION	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	TOTAL
Pre-Limpieza	Elevador N01	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
	Elevador N02	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	Prelimpia	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
	Succionador de polvo	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C

De acuerdo a la tabla 25. se observa que el proceso de Pre – Limpieza se tiene una máquina que está compuesta por dos elevadores de los cuales el primero tuvo 7 paradas en todo el mes de septiembre mientras que el segundo ha tenido 3 paradas, por otro lado, encontramos a prelimpia con 5 paradas y por último el succionador de polvo con 1 paradas en todo el mes de agosto. Se puede llegar a comprobar que las paradas de la maquina en el proceso de Pre – limpieza ha disminuido en comparación con el mes de agosto que tuvo en total de 22 paradas mientras que el septiembre han disminuido a 16 paradas.

Tabla 26. Horas paradas por máquina del proceso de Pre –Limpieza

MES DE SETIEMBRE																	
PROCESO	DESCRIPCION	Día 1 horas	Día 2 horas	Día 3 horas	Día 4 horas	Día 5 horas	Día 6 horas	Día 7 horas	Día 8 Horas	Día 9 horas	Día 10 horas	Día 11 horas	Día 12 Horas	Día 13 horas	Día 14 horas	Día 15 Horas	Día 16 horas
Pre-Limpieza	Elevador N 01	0	0.31	0	0.31	0	0	0	0	0.31	0.31	0	0	0	0	0	0.31
	Elevador N 02	0	0	0.25	0	0	0	0	0	0.25	0	0.25	0	0	0	0	0
	Prelimpia	1.1	0	1.1	0	0	0	0	1.1	0	0	1.1	0	0	1.1	0	0
	Succionador de polvo	0.45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

MES DE SEPTIEMBRE																
PROCESO	DESCRIPCION	Día 17 Horas	Día 18 Horas	Día 19 Horas	Día 20 horas	Día 21 horas	Día 22 Horas	Día 23 Horas	Día 24 Horas	Día 25 Horas	Día 26 horas	Día 27 Horas	Día 28 Horas	Día 29 horas	Día 30 horas	TOTAL
Pre-Limpieza	Elevador N 01	0	0	0.31	0	0	0.31	0	0	0	0	0	0	0	0	3.37
	Elevador N 02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.15
	Prelimpia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.50
	Succionador de polvo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.45

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

De acuerdo a la tabla 26. se observa que el proceso de Pre – Limpieza se tiene los dos elevadores de los cuales el primero acumulo 3.37 horas por sus 7 paradas que tuvo en todo el mes de septiembre mientras que el segundo 1.15 horas por las 3 paradas en el mes, por otro lado, encontramos a prelimpia con 5 parada de los cuales acumulo 5.50 horas en todo el mes y por último el succionador de polvo de 1 parada en todo el mes de septiembre obtuvo 0.45 horas. Se puede llegar a comprar las horas de las paradas por máquina del antes y después de haber utilizado los 4 pilares

de la herramienta TPM donde en el mes de agosto se tiene un total de 15.14 horas (antes) y en el mes de septiembre con un total de 11.27 horas (después) llegando a apreciar que ha llegado a disminuir las horas paradas por máquina.

Tabla 27. Eficiencia Global de los Equipos en el mes de septiembre

DATOS PARA HALLAR LA EFECTIVIDAD GLOBAL DE LOS EQUIPOS (EG)												
ANO 2020 MES AGO STO	TD	TPP	TF	TPE	TPO	TPPE TIEMPO DE PARADA NO PLANIFICAD A POR EQUIPO		TON	TPO P	TOU	TPD	TPN
DIA	TIE MPO DISP ONIBL E (HOR RAS)	TIEMP O DE PARA DA PLANI FICAD A (HOR AS)	TIEMP O DE FUNCI ONMI ENTO (HOR AS)	TIEMP O DE PREP ARACI ON DE LOS EQUIP OS (HOR AS)	TIEMP O DEL PERIO DO DE OPER ACIÓ N (HOR AS)	HOR AS	MIN UTO S	TIEMP O DE OPER ACIÓ N NETA (HOR AS)	TIE MPO PER DID O POR OPE RAC IÓN (HOR RAS)	TIEMP O DE OPER ACIÓ N UTILI ZABL E (HOR AS)	TIEMP O PERDI DO POR DEFEC TOS (HOR AS)	TIEMP O PRODU CTIVO NETO (HORAS)
D/01	10	0	10	0.00	10.00	1	55	8.05	0	8.05	0.20	7.45
D/02	10	0	10	0.00	10.00	0	31	9.29	0	9.29	0.00	9.29
D/03	10	0	10	0.00	10.00	1	35	9.25	0.46	8.39	0.20	8.09
D/04	10	0	10	0.20	9.40	0	31	9.09	0	9.09	0.15	8.54
D/05	10	0.15	9.45	0.10	9.35	0	0	9.35	0	9.35	0.15	9.2
D/06	10	10	0	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0.00	0
D/07	10	0	10	0.15	9.45	0	0	9.45	0.2	9.25	0.25	9
D/08	10	0	10	0.20	9.40	1	10	9.4	0	9.4	0.20	9.2
D/09	10	0	10	0.00	10.00	0	56	9.04	0	9.04	0.15	9.49
D/10	10	0	10	0.10	9.50	0	31	9.19	0.15	9.04	0.15	9.49
D/11	10	0	10	0.15	9.45	1	35	8.1	0	8.1	0.15	7.55
D/12	10	0.15	9.45	0.00	9.45	0	0	9.45	0.15	9.3	0.15	9.15
D/13	10	10	0	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0.00	0
D/14	10	0	10	0.00	10.00	1	10	8.5	0.00	8.5	0.20	8.3
D/15	10	0	10	0.08	9.52	0	0	9.52	0.10	9.42	0.20	9.22
D/16	10	0	10	0.00	10.00	0	31	9.29	0	9.29	0.00	9.29
D/17	10	0	10	0.08	9.52	0	0	9.52	0	9.52	0.00	9.52
D/18	10	0	10	0.05	9.55	0	0	9.55	0.1	9.45	0.15	9.3
D/19	10	0.15	9.45	0.00	9.45	0	31	9.14	0	9.14	0.15	8.59
D/20	10	10	0	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0.00	0
D/21	10	0	10	0.08	9.52	0	0	9.52	0.1	9.42	0.20	9.22
D/22	10	0	10	0.00	10.00	0	31	9.29	0	9.29	0.10	9.19
D/23	10	0	10	0.00	10.00	0	0	10	0	10	0.00	10
D/24	10	0	10	0.08	9.52	0	0	9.52	0	9.52	0.08	9.44
D/25	10	0	10	0.08	9.52	0	0	9.52	0	9.52	0.08	9.44
D/26	10	0.15	9.45	0.00	9.45	0	0	9.45	0	9.45	0.08	9.37
D/27	10	10	0	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0.00	0
D/28	10	0	10	0.00	10.00	0	0	10	0	10	0.08	9.52
D/29	10	0	10	0.00	10.00	0	0	10	0	10	0.08	9.52
D/30	10	0	10	0.00	10.00	0	0	10	0	10	0.08	9.52
TOT AL	300	41	259	2.15	256.45	5	387	245.18	2.06	243.12	5.23	237.49

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

e. Efectividad global de equipos mes de agosto

Figura 19. Eficiencia Global de los Equipos – Mes de Septiembre

			TIEMPO DISPONIBLE	300
TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO		259	TIEMPO DE PARADA PLANIFICADA	41
TIEMPO DE PERIODO DE OPERACION		256.45	TIEMPO DE PREPARACION DE EQUIPO	2.15
TIEMPO DE OPERACIÓN NETA		245.18	TIEMPO DE PARADAS NO PLANIFICADAS POR EQUIPO	11.27
TIEMPO DE OPERACIÓN UTILIZABLE		243.12	TIEMPO PERDIDO POR OPERACION	2.06
TIEMPO PRODUCTIVO NETO	237.49	TIEMPO PERDIDO POR DEFECTOS	5.23	

DISPONIBILIDAD	A	0.94664093	94.66%
EFICIENCIA DE RENDIMIENTO	H	0.99159801	99.16%
TASA DE CALIDAD	Q	0.97684271	97.68%
OEE %	(A.H.Q)	0.91694981	91.69%

OEE%
91.69%

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Como se puede apreciar la eficiencia global de los equipos en el mes de septiembre del análisis de la máquina del proceso de pre – limpieza donde observamos que aumentado a comparación del mes anterior llegando a un 91.69% esto es debido a la aplicación de los 4 pilares de la herramienta Lean Manufacturing TPM llegando a ser más productiva, eficiente y eficaz ya que se han disminuido los desperdicio que son las fallas que presenta la máquina.

Identificar si el desarrollo de las herramientas Lean Manufacturing en las mudas del proceso de producción logró reducir sus costos en la empresa MOLINO GRANO DORADO SAC.

a. Producción de arroz en el mes de agosto

El Molino Grano Dorado S.A.C. cuenta con una capacidad de procesamiento de 35 sacos de 90kg promedio por hora de arroz en cascara, trabajando 10 horas diarias, lo cual hace un total de 350 sacos por día que es equivalente a 31,500 kilogramos por día o 31,5 toneladas provenientes de los clientes agricultores que necesitan nuestro servicio a los cuales normalmente se le realizan una facilidad de préstamos para que puedan realizar la cosecha del arroz, el monto que será cobrado al momento que la empresa les genere el servicio de pilado.

Entonces la producción mensual de la empresa si estuviera a su 100% sabiendo que la se labora 26 días al mes el molino llegaría a producir como máximo 9,100 sacos donde cada saco es equivalente a 49 kg de arroz pilado.

Tabla 28. Calculo de la producción del mes de agosto.

DÍA/CRITERIO	HORAS DE TRABAJO DIARIO	HORAS SIN PRODUCIR	TIEMPO PRODUCTIVO NETO	CANTIDAD PRODUCIDA EN EL DÍA (SACOS)
D/01	10	2.25	7.35	257
D/02	0	0.00	0.00	0
D/03	10	1.42	8.18	286
D/04	10	1.14	8.46	296
D/05	10	1.16	8.44	295
D/06	10	1.40	8.20	287
D/07	10	0.52	9.08	318
D/08	10	1.05	8.55	299
D/09	0	0.00	0.00	0
D/10	10	1.33	8.27	290
D/11	10	1.00	9.00	315
D/12	10	8.50	9.10	319
D/13	10	1.45	8.15	285
D/14	10	3.19	6.41	225
D/15	10	1.00	9.00	315
D/16	0	0.00	0.00	0
D/17	10	1.21	8.39	294
D/18	10	0.31	9.29	326
D/19	10	2.11	7.49	262
D/20	10	0.50	9.10	319
D/21	10	1.19	8.41	294

D/22	10	0.30	8.70	283
D/23	0	0.00	0.00	0
D/24	10	1.53	7.44	260
D/25	10	0.32	9.28	325
D/26	10	0.35	9.25	324
D/27	10	1.58	8.02	281
D/28	10	1.56	8.04	282
D/29	10	1.02	8.58	300
D/30	0	0.00	0.00	0
D/31	10	1.00	9.00	315
TOTAL	260	38.38	221.22	7652

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

La empresa Molino Grano Dorado S.A.C. llego a producir 7652 sacos en el mes de agosto que equivale el 84% de la producción máxima que tiene la empresa.

Tabla 29. Cantidad de producción de sacos según producto y sub productos en el mes de agosto

DIA/ CRITERIO	PRODUCCION DIARIA	ARROZ SUPERIOR	ARROCILLO	DESCARTE	NELEN	POLVILLO
D/01	257	206	31	5	8	7
D/02	0	0	0	0	0	0
D/03	286	229	34	6	9	8
D/04	296	237	36	6	8	9
D/05	295	236	35	6	9	9
D/06	287	230	34	6	8	9
D/07	318	254	38	6	10	10
D/08	299	239	36	6	9	9
D/09	0	0	0	0	0	0
D/10	290	232	35	6	9	8
D/11	315	252	39	6	9	9
D/12	319	255	38	6	10	10
D/13	285	228	34	6	9	8
D/14	225	180	27	5	7	6
D/15	315	253	38	6	9	9
D/16	0	0	0	0	0	0
D/17	294	235	35	6	9	9
D/18	326	261	39	7	10	9
D/19	262	210	32	5	8	7
D/20	319	255	38	6	10	10
D/21	294	235	36	5	9	9
D/22	283	226	34	6	9	8

D/23	0	0	0	0	0	0
D/24	260	208	32	5	7	8
D/25	325	260	38	7	10	10
D/26	324	259	39	7	9	10
D/27	281	225	33	6	9	8
D/28	282	226	34	6	8	8
D/29	300	240	36	6	9	9
D/30	0	0	0	0	0	0
D/31	315	252	38	6	10	9
TOTAL	7652	6123	919	154	231	225

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

b. Costos del área de producción en el Molino Grano Dorado S.A.C.

- Materia prima

La materia prima principal que ingresa al Molino Grano Dorado S.A.C. para iniciar el proceso de pilado, es el arroz en cascara siendo este un grano entero de arroz que conserva sus cubiertas de cascara.

Además, ingresa los envases que son los sacos donde va el producto final que es el arroz pilado.

A continuación, en la Tabla 33. se muestra los productos y subproductos que originan del proceso continuo del pilado de arroz, así como las cantidades en kilogramos en las que son envasados y el costo de servicio de cada uno de ellos, observando que los precios de los subproductos están relativamente en secuencia y así como también que la pajilla es considerada un desperdicio por lo tanto no es comercializada y no tiene un costo comercial.

Tabla 30. Detalle del producto y costo del servicio de pilado

MATERIA PRIMA	PRODUCTO PRINCIPAL	SUB PRODUCTO	ENVASES SACOS	COSTO DEL ENVASE	COSTO DEL SERVICIO DE PILADO
Arroz en cascara	Arroz Superior		49kg	S/ 1.50	S/ 8.00
		Arrocillo	49kg	S/1.00	S/ 5.00
		Descarte	49kg	S/1.00	S/ 8.00
		Ñelen	49kg	S/1.00	S/ 8.00
		Polvillo	30kg	S/1.00	S/ 5.00
		Pajilla	Sin valor	Sin valor	Sin valor

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

En la tabla 33. se presentarán los precios a los cuales se venden los productos que proporciona el Molino Grano Dorado S.A.C., se detallarán en una tabla con la información obtenida por la empresa.

Tabla 31. Detalle de producción y valor de mercado

MATERIA PRIMA	PRODUCTO PRINCIPAL	SUB PRODUCTO	ENVASES SACOS	VALOR COMERCIAL
Arroz en cascara	Arroz Superior		49kg	S/ 125.00
		Arrocillo	49kg	S/ 38.00
		Descarte	49kg	S/ 45.00
		Ñelen	49kg	S/ 35.00
		Polvillo	30kg	S/ 20.00
		Pajilla	Sin valor	S/ 0.00

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

- Mano de obra:

El Molino Grano Dorado S.A.C. cuenta con un total de 47 trabajadores de los cuales, 4 ingenieros químicos, 4 jefes de planta, 1 secretaria de ventas, 3 secretarios de oficinas, 1 gerente general, 1 gerente administrativo, 1 vigilante, 1 contador, 5 añejado, 15 secado de arroz, 6 carga y descarga, 5 echan arroz en cascara a las tolvas, 5 en planta.

Tabla 32. Personal de la empresa

MANO DE OBRA	CANTIDAD
Gerente General	1
Gerente Administrativo	1
Ingeniero Químico	2
Jefe de planta	2
Secretaria de ventas	1
Secretario de oficina	2
Contador	1
Vigilante	1
Añejado	5
Secado de arroz	15
Carga y descarga	6
Tolveros	5
Planta	5
TOTAL	47

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

- Costos indirectos de fabricación
 - ✓ Maquinaria y equipo: Dentro de la maquinaria que forma parte del Molino tenemos: Pre – limpiadora, Descascarado, Lanzador de pajilla, Mesa Paddy, 3 Pulidoras, Lustradora, Zarada, 2 Clasificadoras, Selectora, 12 Elevadores, Tolvas y Balanza Electrónica.

Tabla 33. Maquinaria y Equipo del Molino Grano Dorado S.A.C.

MAQUINARIA/ EQUIPO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
Pre limpiadora	1	Sirve para remover pajas, piedras, metal, vidrio, etc. Provenientes de los campos de cultivo
Descascaradora	1	Mediante el rozamiento de dos rodillos de goma que giran inversamente se retira la cascara del grano de arroz.
Lazador de pajilla	1	Retira la pajilla y cascara de la zona de pilado de arroz.
Mesa Paddy	1	Separa el arroz de las impurezas que quedan como tierra, piedras, pajillas, etc.
Pulidora	3	3 pulidoras encargadas de pulir el arroz en un nivel de 30%, 70% y 100%
Lustradora	1	Presenta escobillas de cerdas, encargadas de sacarle brillo y lustrar el producto.

Zaranda	1	Retira las impurezas en dos niveles, lo cual presenta la malla superior es milimétrico teniendo un promedio de 2.8 x 15 milímetros en ojo chino y la malla en la parte inferior tiene otra malla más pequeña y es ojo redondo.
Clasificadora	2	Clasificada el arroz por tamaño, donde la clasificadora I también llamada borracha y la clasificado II cilindro clasificador.
Selectora	1	Maquina encargada de seleccionar el grano a través de programas en los que se puede sacar, como por ejemplo, arroz tiza, puntos negros, manchas blancas, dependiendo como se encuentra el arroz.
Elevador	12	El por donde se transporta el arroz de una maquina a otra.
Tolvas	3	Son como embudos de gran tamaño que es utilizado para depositar el arroz para que luego pase poco a poco a otro proceso en una boca más estrecha.
Balanza electrónica	1	Es utilizado para el pesado del producto final.

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

c. Costos del pilado de arroz en el Molino Grano Dorado S.A.C.

A continuación, se detallará en las siguientes tablas los costos durante el mes de agosto que se efectuaron para llevar a cabo el servicio de pilado, como mano de obra, material utilizado, servicios públicos, planillas, mantenimiento, gastos de oficina y otros.

Tabla 34. Mano de obra en el mes de agosto

DETALLE	CANTIDAD	PAGO DIARIO	PAGO MENSUAL
Añejado	5	50	S/ 6500
Secado de arroz	15	50	S/ 19500
Carga y descarga	6	50	S/ 7800
Tolveros	5	50	S/ 6500
Planta	5	50	S/ 6500
TOTAL DE MOD			S/ 46800

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 35. Material de Empaque en el mes de agosto

MATERIAL DE EMPAQUE			
SACOS	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Producto principal	6123	S/ 0.85	S/5,204.55
Sub producto	1529	S/ 0.78	S/1,192.62
TOTAL			S/ 6397.17

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 36. Gastos de oficina en el mes de agosto

GASTOS DE OFICINA				
MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Papel bond	Paquete	2	S/ 10.00	S/ 20.00
Tinta de impresora	Frasco	5	S/ 35.00	S/175.00
Lapiceros	Unidad	6	S/ 2.50	S/15.00
TOTAL				S/ 210.00

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 37. Gastos de mantenimiento en el mes de agosto

GASTOS DE MATENIMIENTO				
MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Filtros	Unidad	3	S/ 85.00	S/ 255.00
Rodillos	Unidad	1	S/ 250.00	S/ 250.00
Combustibles	Litro			S/ 1200.00
Fajas	Unidad	1	S/ 35.00	S/ 35.00
Llaves	Unidad	5	S/ 3.00	S/15.00
Lubricante	Unidad	4	S/ 25.00	S/ 100.00
Otros	Unidad	3	S/ 70.00	S/ 210.00
TOTAL				S/2,065.00

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 38. Pago de honorarios del mes de agosto

PAGO DE HONORARIOS		
DETALLE	CANTIDAD	SUELDO MENSUAL
Contador	1	S/ 1150.00
TOTAL		S/ 1150.00

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 39. Gastos de servicio

GATOS DE SERVICIO PUBLICO		
DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO TOTAL
Energía eléctrica	KiloWatt	S/ 7532.00
Agua	Litros	S/ 41.30
Alquiler		S/ 2500.00
Internet		S/ 35.00
Teléfono		S/ 50.00
TOTAL		S/10,158.30

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 40. Gastos de planilla en el mes de agosto

PLANILLA DE REMUNERACIONES															
CARGO U OCUPACION	ASIG. FAMILIAR	INGRESOS DEL TRABAJADOR		TOTAL REMUNERACION BRUTA	SNP/ONP		SISTEMA PRIVADO DE PENSION - AFP				TOTAL DE DESCUENTO	REMUNE RACION NETA	APORTES DEL EMPLEADOR		
		SUELDO BASICO	ASIG. FAMILIAR				AFP	APORTE OBLIGATORIO	COMISION % SOBRE R.A	PRIMA DE SEGURO			SALUD	SCTR	TOTAL APORTES
Gerente General	Si	S/2,500.00	S/93.00	S/2,593.00	No		Integra	S/ 294.31	S/ -	S/ 35.01	S/ 329.31	S/ 2,263.69	S/ 233.37	S/ 33.01	S/ 266.38
Gerente Administrativo	Si	S/1,500.00	S/0.00	S/1,500.00	No		Integra	S/ 170.25	S/ -	S/ 20.25	S/ 190.50	S/ 1,309.50	S/ 135.00	S/ 19.10	S/ 154.10
Ingeniero Químico	Si	S/1,100.00	S/93.00	S/1,193.00	No		Integra	S/ 135.41	S/ -	S/ 16.11	S/ 151.51	S/ 1,041.49	S/ 107.37	S/ 15.19	S/ 122.56
Ingeniero Químico	No	S/1,100.00	S/0.00	S/1,100.00	Si	143.00					S/ 143.00	S/ 957.00	S/ 99.00	S/ 13.96	S/ 112.96
Jefe de planta	Si	S/1,000.00	S/93.00	S/1,093.00	No		Integra	S/ 124.06	S/ -	S/ 14.76	S/ 138.81	S/ 954.19	S/ 98.37	S/ 13.92	S/ 112.29
Jefe de planta	No	S/1,000.00	S/0.00	S/1,000.00	Si	130.00					S/ 130.00	S/ 870.00	S/ 90.00	S/ 12.69	S/ 102.69
Secretaria de ventas	Si	S/930.00	S/0.00	S/930.00	No		Integra	S/ 105.56	S/ -	S/ 12.56	S/ 118.11	S/ 811.89	S/ 83.70	S/ 11.84	S/ 95.54
Secretario de oficina	Si	S/930.00	S/0.00	S/930.00	No		Integra	S/ 105.56	S/ -	S/ 12.56	S/ 118.11	S/ 811.89	S/ 83.70	S/ 11.84	S/ 95.54
Secretario de oficina	Si	S/930.00	S/93.00	S/1,023.00	No		Integra	S/ 116.11	S/ -	S/ 13.81	S/ 129.92	S/ 893.08	S/ 92.07	S/ 13.02	S/ 105.09
Vigilante	Si	S/930.00	S/93.00	S/1,023.00	No		Integra	S/ 116.11	S/ -	S/ 13.81	S/ 129.92	S/ 893.08	S/ 92.07	S/ 13.02	S/ 105.09
TOTAL		S/11,920.00	S/465.00	S/12,385.00		273.00		S/ 443.33	S/ -	S/ 52.73	S/ 496.06	S/ 3,409.94	S/ 351.54	S/ 49.73	S/ 401.27

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 41. Gasto de depreciación del mes de agosto

GASTOS DE DEPRECIACION							
EQUIPOS DE OFICINA	CANTIDAD	COSTO	TOTAL	VIDA UTIL	TASA DE DEPRECIACION	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION MENSUAL
Computadora	1	S/ 1050.00	S/1,050.00	10 años	10%	S/ 105.00	S/ 8.75
Laptop Hp	2	S/ 1500.00	S/3,000.00	10 años	10%	S/ 300.00	S/ 25.00
Impresora multifuncional EPSON	1	S/ 950.00	S/950.00	10 años	10%	S/ 95.00	S/ 7.92
Escritorios	2	S/ 500.00	S/1,000.00	10 años	10%	S/ 100.00	S/ 8.33
Sillas de oficina	2	S/ 75.00	S/150.00	10 años	10%	S/ 15.00	S/ 1.25
Silla de recepción	2	S/ 25.00	S/50.00	10 años	10%	S/ 5.00	S/ 0.42
Stan de cuadernos	1	S/ 400.00	S/400.00	10 años	10%	S/ 40.00	S/ 3.33
Cargueras	2	S/ 8500.00	S/17,000.00	10 años	10%	S/ 1700.00	S/ 141.67
Molino Modelo Suzuki Brasileiro	1			10 años	10%	S/ 0.00	S/ 0.00
Clasificadora óptica de arroz AMD-SK5	1	S/ 73460.00	S/ 73460.00	10 años	10%	S/ 7346.00	S/ 612.17
Compresora de aire MICOS 22	1	S/ 8700.00	8700	10 años	10%	S/ 870.00	S/ 72.50
Balanza Electrónica	1	S/ 650.00	S/ 650.00	10 años	10%	S/ 65.00	S/ 5.42
TOTAL						S/9,981.00	S/831.76

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

E

Tabla 42. Otros gastos del mes de agosto

OTROS GASTOS DEL MES DE AGOSTO			
DETALLE	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Carretilla	Unidad	2	S/ 260.00
Chalecos	Docena	1/2	S/ 120.00
Tuercas	Docena	1	S/ 9.00
TOTAL			S/ 389.00

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

d. Ingresos del mes de agosto

Los ingresos del mes de agosto se detallarán en la siguiente tabla de acuerdo al producto y sub productos que ofrece la empresa:

Tabla 43. Ingresos por obtención del producto y sub productos que ofrece la empresa en el mes de agosto

DETALLE	PRODUCCION DEL MES	COSTO POR ENVASE	COSTO DEL SERVICIO POR SACO	INGRESO POR VENTAS
ARROZ SUPERIOR	6123	S/1.50	S/10.00	S/70,414.50
ARROCILLO	919	S/1.00	S/10.00	S/10,109.00
DESCARTE	154	S/1.00	S/5.00	S/924.00
ÑELEN	231	S/1.00	S/5.00	S/1,386.00
POLVILLO	225	S/1.00	S/5.00	S/1,350.00
TOTAL				S/84,183.50

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

En la tabla anterior se muestra que la empresa en el mes de agosto tuvo un ingreso total de S/84, 183.50 del producto y subproductos vendidos, esto está dividido en el arroz superior con S/ 70,414.50, el arrocillo con S/ 10,109.00, el descarte con S/ 924.00, el ñelen con S/ 1,386.00, y por último el polvillo con S/1,350.00.

e. Determinación de los costos de unitarios de producción

Se resalta que la empresa Molino Grano Dorado S.A.C. no cuenta con un sistema de costos, por consiguiente, ven reflejado su rentabilidad de acuerdo con su ganancia obtenida de acuerdo con la diferencia de los ingresos obtenidos al brindar el servicio menos los gastos generados durante el mes de agosto.

Tabla 44. Ingresos del mes de agosto

DETALLE	INGRESOS POR VENTAS
ARROZ SUPERIOR	S/70,414.50
ARROCILLO	S/10,109.00
DESCARTE	S/1,386.00
NELEN	S/1,386.00
POLVILLO	S/1,350.00
TOTAL	S/84,645.50

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 45. Egresos del mes de agosto

DETALLE	EGRESOS DEL MES
MOD	S/46,800.00
MATERIAL DE EMPAQUE	S/6,397.17
GASTOS DE OFICINA	S/210.00
GASTOS DE MANTENIMIENTO	S/2,065.00
HONORARIO	S/1,150.00
GASTOS DE SERVICIO	S/10,158.30
PLANILLA	S/12,385.00
DEPRECIACION	S/831.76
OTROS GASTOS	S/389.00
TOTAL	S/80,386.23

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

De acuerdo a la tabla 43. observamos que los ingresos del mes de agosto fueron S/84,645.50 mientras que los gastos llegaron ser S/80,386.23, por lo tanto, tenemos una ganancia de S/4,259.27.

Tomando en cuenta la determinación real de los costos anteriores detallados, se logra detallar el costo real del servicio de pilado de arroz donde nos basamos de acuerdo a los ingresos generados por la venta de cada producto y sub producto del Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 46. Distribución según Ingresos Generados en el mes de agosto

PRODUCTO Y SUB PRODUCTO	CANTIDAD (SACOS)	INGRESOS	%
ARROZ SUPERIOR	6123	S/70,414.50	83.19%
ARROCILLO	919	S/10,109.00	11.94%
DESCARTE	154	S/1,386.00	1.64%
ÑELEN	231	S/1,386.00	1.64%
POLVILLO	225	S/1,350.00	1.59%
TOTAL	7652	S/84,645.50	100.00%

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 47. Resumen de los costos en el mes de agosto

DETALLE	MONTO
MATERIAL DIRECTO	S/6,397.17
Material de empaque	S/6,397.17
MANO DE OBRE DIRECTO	S/51,186.00
Sueldos y salarios	S/51,186.00
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	S/22,803.06
Sueldos y salarios de MOI	S/9,149.00
Gastos de oficina	S/210.00
Gastos de mantenimiento	S/2,065.00
Gastos de servicio	S/10,158.30
Depreciación	S/831.76
Otros gastos	S/389.00
TOTAL	S/80,386.23

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

En la siguiente tabla se precisará el costo unitario como lo va realizando la empresa Molino Grano Dorado S.A.C., esto es en función a los ingresos y su correspondiente margen por saco y por cada producto y sub producto.

Tabla 48. Determinación del costo unitario en el mes de agosto

	ARROZ SUPERIOR (49kg)	ARROCILLO (49kg)	DESCARTE (49kg)	ÑELEN (49kg)	POLVILLO (30kg)
Ingresos por ventas	S/70,414.50	S/10,109.00	S/1,386.00	S/1,386.00	S/1,350.00
	83.19%	11.94%	1.64%	1.64%	1.59%
COSTOS DE PRODUCCION					
Material Directo	S/ 5,321.81	S/ 763.82	S/ 104.91	S/ 104.91	S/ 101.72
MOD	S/42,581.63	S/6,111.61	S/ 839.45	S/ 839.45	S/ 813.86
CIF	S/18,969.87	S/2,722.69	S/ 373.97	S/ 373.97	S/ 362.57
COSTO TOTAL	S/66,873.30	S/9,598.12	S/1,318.33	S/1,318.33	S/1,278.14
Cantidades vendidas	6123	919	154	231	225
COSTO UNITARIO DE PRODUCCION	S/ 10.92	S/ 10.44	S/ 8.56	S/ 5.71	S/ 5.68
Precio de Venta	S/ 11.50	S/ 11.00	S/ 9.00	S/ 6.00	S/ 6.00
Ganancia por saco	S/ 0.58	S/ 0.56	S/ 0.44	S/ 0.29	S/ 0.32

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Se llegó a determinar el costo unitario por cada producto y subproducto, donde el arroz superior es a S/ 10.92, el arrocillo a S/10.44, el descarte a S/8.56, el ñelen a S/ 5.71 y por último el polvillo a S/ 5.68. Estos son los costos unitarios de producción que se hallaron en el mes de agosto antes de haber desarrollado en la empresa las herramientas Lean Manufacturing que ayudaran a disminuir o eliminar las mudas.

A continuación, se expresarán los costos del mes de septiembre después de haber empezado con el desarrollo de las herramientas Lean Manufacturing 5s y TPM para disminuir o eliminar las mudas encontradas en los procesos de pre – limpia y envasado que son los que se priorizaron por el motivo que tienen más desperdicios y tiene mayor porcentaje en la tabla que es la de priorización de las mudas en el Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 49. Calculo de la producción del mes de septiembre

DÍA/CRITERIO	HORAS DE TRABAJO DIARIO	HORAS SIN PRODUCIR	TIEMPO PRODUCTIVO NETO	CANTIDAD PRODUCIDA EN EL DÍA (SACOS)
D/01	10	2.15	7.45	260
D/02	10	0.31	9.29	325
D/03	10	2.41	8.09	283
D/04	10	1.06	8.54	299
D/05	9.45	0.4	9.2	322
D/06	0	0	0	0
D/07	10	1	9	315
D/08	10	1.5	9.2	322
D/09	10	1.11	9.49	332
D/10	10	1.11	9.49	332
D/11	10	2.05	7.55	265
D/12	9.45	0.45	9.15	320
D/13	0	0	0	0
D/14	10	1.3	8.3	291
D/15	10	0.38	9.22	323
D/16	10	0.31	9.29	325
D/17	10	0.08	9.52	333
D/18	10	0.3	9.3	326
D/19	9.45	1.01	8.59	300
D/20	0	0	0	0
D/21	10	0.38	9.22	323
D/22	10	0.41	9.19	321
D/23	10	0	10	350
D/24	10	0.16	9.44	330
D/25	10	16	9.44	330
D/26	9.45	0.23	9.37	328
D/27	0	0	0	0
D/28	10	0.08	9.52	333
D/29	10	0.08	9.52	333
D/30		0.08	9.52	333
TOTAL	259	22.01	238.49	8254

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

La empresa Molino Grano Dorado S.A.C. llego a producir 8254 sacos en el mes de septiembre que equivale el 91% de la producción máxima que tiene la empresa comprando con el mes anterior se tuvo una mejora del 7%.

Tabla 50. Cantidad de producción de sacos según producto y sub productos en el mes de septiembre

DIA/ CRITERIO	PRODUCCION DIARIA	ARROZ SUPERIOR	ARROCILLO	DESCARTE	NELEN	POLVILLO
D/01	260	208	31	5	8	8
D/02	325	260	39	7	10	9
D/03	283	228	34	6	8	7
D/04	299	239	36	6	9	9
D/05	322	258	39	6	10	9
D/06	0	0	0	0	0	0
D/07	315	253	39	6	9	8
D/08	322	258	39	6	10	9
D/09	332	266	40	7	10	9
D/10	332	266	40	7	10	9
D/11	265	212	32	5	8	8
D/12	320	256	38	6	10	10
D/13	0	0	0	0	0	0
D/14	291	233	35	6	9	8
D/15	323	258	39	6	10	10
D/16	325	260	39	7	10	9
D/17	333	266	40	7	10	10
D/18	326	261	39	7	10	9
D/19	300	240	36	6	9	9
D/20	0	0	0	0	0	0
D/21	323	258	39	6	10	10
D/22	321	257	39	6	10	9
D/23	350	280	42	7	10	11
D/24	330	264	40	7	9	10
D/25	330	264	40	7	10	9
D/26	328	262	39	7	10	10
D/27	0	0	0	0	0	0
D/28	333	266	40	7	10	10
D/29	333	266	40	7	10	10
D/30	333	266	40	7	10	10
TOTAL	8254	6605	994	167	249	239

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

f. Costos del pilado de arroz en el mes de septiembre

A continuación, se detallará en las siguientes tablas de los costos del mes de septiembre que han variado para llevar a cabo el servicio de pilado, donde encontramos a la mano de obra, los servicios públicos, planilla, depreciación y honorarios no han variado, mientras que el material de empaque, los gastos de mantenimiento, gastos de oficina si han variado y otros gastos no hubo.

Tabla 51. Material de Empaque en el mes de septiembre

MATERIAL DE EMPAQUE			
SACOS	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
Producto principal	6605	S/ 0.85	S/ 5,614.25
Sub producto	1649	S/ 0.78	S/ 1,286.22
TOTAL			S/ 6900.47

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 52. Gastos de oficina en el mes de septiembre

GASTOS DE OFICINA				
MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Papel bond	Paquete	2	S/ 10.00	S/ 20.00
TOTAL				S/ 20.00

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 53. Gastos de mantenimiento en el mes de septiembre

GASTOS DE MANTENIMIENTO				
MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Combustibles	Litro			S/ 1200.00
Fajas	Unidad	1	S/ 35.00	S/ 35.00
Lubricante	Unidad	5	S/ 25.00	S/ 100.00
Franelas	Unidad	6	S/ 1.00	S/ 6.00
TOTAL				S/1,341.00

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Por ultimo en las siguientes tablas se determinará el costo unitario del producto y subproductos que tiene el molino:

Tabla 54. Ingresos por obtención del producto y sub productos que ofrece la empresa en el mes de septiembre

DETALLE	PRODUCCION DEL MES	COSTO POR ENVASE	COSTO DEL SERVICIO POR SACO	INGRESO POR VENTAS
ARROZ SUPERIOR	6605	S/1.50	S/10.00	S/75,957.50
ARROCILLO	994	S/1.00	S/10.00	S/10,934.00
DESCARTE	167	S/1.00	S/5.00	S/1,002.00
ÑELEN	249	S/1.00	S/5.00	S/1,494.00
POLVILLO	239	S/1.00	S/5.00	S/1,434.00
TOTAL				S/90,821.50

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 55. Ingresos del mes de septiembre

DETALLE	INGRESOS POR VENTAS
ARROZ SUPERIOR	S/75,957.50
ARROCILLO	S/10,934.00
DESCARTE	S/1,002.00
NELEN	S/1,494.00
POLVILLO	S/1,434.00
TOTAL	S/90,821.50

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 56. Egresos del mes de septiembre

DETALLE	EGRESOS DEL MES
MOD	S/46,800.00
MATERIAL DE EMPAQUE	S/ 6900.47
GASTOS DE OFICINA	S/20.00
GASTOS DE MANTENIMIENTO	S/1,335.00
HONORARIO	S/1,150.00
GASTOS DE SERVICIO	S/10,158.30

PLANILLA	S/12,385.00
DEPRECIACION	S/831.76
TOTAL	S/79,580.53

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 57. Resumen de los costos del mes de septiembre

DETALLE	MONTOS
MATERIAL DIRECTO	S/6,900.47
Material de empaque	S/6,900.47
MANO DE OBRE DIRECTO	S/51,186.00
Sueldos y salarios	S/51,186.00
TOTAL DE COSTOS DIRECTOS	S/21,494.06
Sueldos y salarios de MOI	S/9,149.00
Gastos de oficina	S/20.00
Gastos de mantenimiento	S/1,335.00
Gastos de servicio	S/10,158.30
Depreciación	S/831.76
TOTAL	S/79,580.53

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 58. Determinación del costo unitario en el mes de septiembre

	ARROZ SUPERIOR (49kg)	ARROCILLO (49kg)	DESCARTE (49kg)	ÑELEN (49kg)	POLVILLO (30kg)
Ingresos por ventas	S/75,957.50	S/10,934.00	S/1,002.00	S/1,494.00	S/1,434.00
	83.63%	12.04%	1.10%	1.64%	1.58%
COSTOS DE PRODUCCION					
Material Directo	S/5,771.13	S/830.75	S/76.13	S/113.51	S/108.95
MOD	S/42,808.81	S/6,162.28	S/564.72	S/842.00	S/808.19
CIF	S/17,976.31	S/2,587.67	S/237.14	S/353.57	S/339.37
COSTO TOTAL	S/66,556.25	S/9,580.70	S/877.98	S/1,309.09	S/1,256.51
Cantidades vendidas	6605	994	167	249	239
COSTO UNITARIO DE PRODUCCION	S/10.08	S/9.64	S/5.26	S/5.26	S/5.26
Precio de Venta	S/11.50	S/11.00	S/9.00	S/6.00	S/6.00

Ganancia por saco	S/1.42	S/1.36	S/3.74	S/0.74	S/0.74
-------------------	--------	--------	--------	--------	--------

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Como se puede observar en la tabla 57 tenemos que la ganancia por saco según producto y subproductos en el mes de septiembre es de en el arroz superior con S/ 1.42, en arrocillo con S/ 1.36, en descarte con S/ 3.74, en el ñelen con S/ 0.74 y por último el polvillo con S/0.74. Comprando los costos unitarios según producto y subproductos del molino vemos que en el mes de septiembre ha disminuido a comparación con el mes de agosto esto se debe a que la empresa viene colocando en práctica las herramientas Lean Manufacturing 5S y TPM en el proceso de pre – limpieza y envasado.

Se observa una disminución de costos donde el producto arroz superior llego a bajar un S/ 0.84 y en lo subproductos de arrocillo S/ 0.80, descarte S/ 3.30, ñelen S/ 0.45 y por último el polvillo en S/ 0.42 todo esto se observa en la siguiente tabla:

Tabla 59. Antes y después de los costos unitarios al desarrollo de las herramientas Lean Manufacturing

	AGOSTO - ANTES DEL DESARROLLO DE LAS HERRAMIENTAS		SEPTIEMBRE -DESPUES DEL DESARROLLO DE LAS HERRAMIENTAS		DIFERENCIA – DISMINUCION DEL COSTO
	COSTO UNITARIO	GANANCIA POR SACO	COSTO UNITARIO	GANANCIA POR SACO	
ARROZ SUPERIOR (49kg)	S/10.92	S/0.58	S/10.08	S/1.42	S/0.84
ARROCILLO (49kg)	S/10.44	S/0.56	S/9.64	S/1.36	S/0.80
DESCARTE (49kg)	S/8.56	S/0.44	S/5.26	S/3.74	S/3.30
ÑELEN (49kg)	S/5.71	S/ 0.29	S/5.26	S/0.74	S/0.45
POLVILLO (30kg)	S/5.68	S/ 0.32	S/5.26	S/0.74	S/0.42

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Discusión

De los resultados de esta investigación titulada “Análisis para la mejora de los procesos de producción mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing para reducir sus costos en la empresa Molino Grano Dorado SAC”, comparando con las investigaciones señaladas anteriormente en el área de trabajos previos, las cuales incluyen a Beltran & Soto (2017), Cabrera, Carrillo & Huaricancha (2018), Flores (2019), Huertas (2019), Mendoza & Cruz (2018), Namuche & Zare (2016).

Con ayuda de Gonzales (2007) con la definición de Lean para poder identificar los desperdicios (mudas) en la empresa Molino Grano Dorado S.A.C. del año 2020 se encontró problemas en el área de producción llegando a no tener una producción al máximo y gastos por las fallas consecutivas que presentan las máquinas.

Además, se han llegado a identificar mudas como desorden de los equipos de limpieza y seguridad, métodos de trabajo inadecuados, los sacos con cascaras se encuentran desordenados, el operario genera el desperdicio porque no realiza correctamente el vaciado de arroz, fallas en los conos pulidores, existen pequeñas fallas en la selectora de color, desorden de los instrumentos, etc.

Según los desperdicios encontrados en la empresa se priorizo el proceso de pre – limpieza y envase por que cuentan con mayor cantidad de mudas por ende se llegó a identificar la herramienta Lean VSM, 5S y TPM para la disminución y eliminación de dichas mudas en los procesos.

Bernal, A. (2016) nos define a VSM o mapa del flujo de la cadena de valor, como una herramienta que analiza los flujos de materiales e información que se requiere para colocar a disposición del cliente un producto o servicio y analizar el estado actual con el fin de diseñar un mejor estado futuro, de acuerdo a esto, la herramienta Lean VSM nos ayudó a visualizar la situación actual de la empresa e identificar las mudas encontradas en cada proceso del área de producción de los cuales apoyaron para disminuir y eliminar dichas mudas encontradas desde el inicio hasta el final del proceso en el área de producción, además se llegó analizar con el fin de determinar la herramienta Lean Manufacturing correcta para llegar a tener una mejora continua, de la cual coincide con la tesis de Beltran & Soto en su investigación “Aplicación de herramientas Lean manufacturing en los procesos de recepción y despacho de la empresa HLF Romero S.A.S”, donde con la herramienta Lean antes mencionada llegaron a reducir el tiempo del ciclo, ya que lograron identificar los desperdicios y mudas en dichos procesos.

Gonzales, F. (2007) expresa que el concepto de 5's en esencia se refiere a la creación y mantenimiento de áreas de trabajo más limpias, organizadas y seguras, es decir, se trata de imprimirle mayor "calidad de vida" al trabajo, puesto que es una mejora realizada por la gente para la gente, de acuerdo a esto nuestra segunda herramienta Lean realizada es la 5S donde ayudo a poder disminuir y eliminar mudas encontradas en los dos procesos antes mencionados como métodos de trabajo inadecuado, desorden de los equipos de limpieza y seguridad, desorden en la ubicación de los materiales los hilos y sacos, los operarios no tienen conciencia de los desperdicios y por último el operario genera desperdicios porque no hace el vaciado de arroz de manera correcta,

Las 5s se dividen en primer lugar en seiri (separar) que consiste en retirar del área o estación de trabajo todos aquellos elementos que no son necesarios para realizar la labor, con la identificación de los instrumentos y equipos en mal uso antes mencionados fueron separadas del área para así llegar eliminarlas después tenemos a seiton (ordenar e identificar) que es donde la organización de los elementos son necesarios de modo que resulten de fácil uso y acceso, los cuales deberán estar, cada uno, etiquetados para que se encuentren, retiren y devuelvan a su posición, fácilmente por los empleados y el orden se aplica posterior a la clasificación y organización, con esta segunda parte se llegó a ordenar e identificar todos los utensilios del área para un mejor ambiente laboral y mayor eficiencia, por terco encontramos a seiso (limpieza) es la actividad de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, el diseño de aplicaciones que permitan evitar o al menos disminuir la suciedad y hacer más seguros los ambientes de trabajo, se llegó a plantear un cronograma de limpieza entre los operarios y trabajadores del área para así llegar a mantener ambientes limpios y seguros, la cuarta le sigue seiketsu (estandarizar) es donde se pretende mantener el estado de limpieza y organización alcanzado con la aplicación de las primeras tres S, y por ultimo shitsuke (sistematizar o disciplina) que significa evitar que se rompan los procedimientos ya establecidos donde solo si se implanta la disciplina y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados se podrá disfrutar de los beneficios que ellos brindan, de acuerdo a esto se llegó a mantener charlas para así informar a profundidad sobre dicha herramienta, y su productividad y desempeño sea más positivo para la empresa teniendo una mejor toma de conciencia.

Con las 6 investigaciones previas antes mencionadas se observó que también utilizaron la herramienta 5S para lograr mantener un mejor desempeño laboral con mucho más orden siendo eficientes en las áreas a desarrollar dicho Lean, manteniéndolas limpias, ordenadas teniendo un mejor sistema disciplinario de los colaboradores.

Por último, la tercera herramienta Lean desarrollada en la empresa es la TPM Gonzales, F. (2007) la define como un sistema donde cada uno de los elementos contribuye a la búsqueda de la perfección de las operaciones de la planta como a través de acciones ordenadas y con metodología específica que permite eliminar las pérdidas de los sistemas productivos. Y está enfocada a eliminar los tiempos muertos de la maquinaria.

Es por ello que de acuerdo a la muda encontrada en el área de producción que son las fallas que se presentan en la pre limpiadora, se optó por elegir la herramienta Lean TPM ya que es la más calificada para la disminución y eliminación de dicho desperdicio ayudando a que la máquina llegue a disminuir las paradas realizadas por defectos, por lo que se realizó una capacitación, un plan preventivo, un plan de mantenimiento y limpieza para el equipo y para los operarios la seguridad de ellos como que lleven impuesto los cascos, chalecos que se requieren para operar la máquina y por ultimo visualizar la eficiencia global de los equipos (OEE) conforme se va realizando toda actividad de mejorar para la disminución y eliminación del desperdicio, con la tesis de Namuche & Zare (2016) titulada “Aplicación De Lean Manufacturing Para Aumentar La Productividad De La Materia Prima En El Área De Producción De Una Empresa Esparraguera Para El Año 2016”, con la OEE se determinó la eficiencia general de los equipos de acuerdo al rendimiento, disponibilidad e índice de calidad de la maquina investigada donde para el 2016 se mejoró su eficiencia global y con la aplicación de las 5S, además de llegar a aumentar su productividad debido a la realización de las herramientas Lean Manufacturing llegando a una mejora continua.

El desarrollo de las 3 herramientas Lean Manufacturing en el molino han llegado a reducir los costos del área de producción por el desarrollo responsable de las actividades de mejora.

Con información proporcionada por la empresa se lograron analizar y evaluar todos los costos y gastos de la empresa para poder identificar el costo unitario de los productos que venden, en el mes de agosto en el arroz superior con S/ 10.92, el arrocillo es de S/10.44, el descarte con S/8.56, el ñelen con S/5.71 y por último el polvillo con S/5.68, estos son los costos unitarios encontrados antes de desarrollar las herramientas Lean Manufacturing en la entidad. Ya en el mes siguiente que es septiembre con la realización de las actividades de mejora para la disminución y eliminación de las mudas en el proceso de pre – limpieza y envase, trayendo como resultado la disminución de los costos, terminando el mes con un costo unitario de producción en el arroz superior de S/ 10.08, el arrocillo en S/ 9.64, el descarte en S/ 5.26, el ñelen en S/5.26 y como último el polvillo en S/ 5.26, llegando a visualizar que se disminuyó en el arroz superior un S/ 0.84 y en lo subproductos como el arrocillo un S/ 0.80, el descarte un S/ 3.30, el ñelen un S/ 0.45 y por último el polvillo un S/ 0.42.

Gracias a la implementación de las herramientas Lean Manufacturing en la empresa se llegó a disminuir el costo unitario de los productos, teniendo una empresa con una mejor productividad, limpia, organizada, con colaboradores más eficientes y eficaces en sus labores, además de mantener una mejora continua para así obtener productos de calidad con un costo bajo como se observa en el párrafo anterior.

Conclusiones

- En la presente investigación se logró identificar el proceso de producción de la empresa Monilo Grano Dorado SAC., con información y encuesta de a los colaboradores del área antes mencionada donde inicia con la recepción de la materia prima que viene hacer el arroz con cascara llegados en sacos donde son inspeccionados y pesados, luego llevados al área de secado para que llegue a su estado de humedad apropiada, después se lleva al área de almacenaje de arroz con cascara para luego ser vaciado en una tolva y empezar con el proceso de pre – limpia donde se sacan las impurezas, luego por el descascarado donde se convierte en arroz integral, el siguiente es la separación de cascara, quien le sigue es el pulido donde se transforma en arroz blanco y encontramos el polvillo, posteriormente el abrillantado donde saca brillo al arroz, seguidamente el proceso de clasificadora donde separan el arroz blando de acuerdo si son arrocillo, arroz extra, arroz despuntado, como ante penúltimo proceso tenemos la selectora de color donde realiza la última limpieza de las impurezas que pueda encontrar en el arroz, como penúltimo tenemos al envasado donde son colocados en sacos de arroz de 49kg y el último proceso es almacenaje que son ubicados en filas con una hoja señalando a que cliente pertenece dicha mercadería.
- Con la identificación del proceso de producción de la empresa logré identificar y reconocer las mudas de todo el procesamiento de los cuales encontré 3 tipos de desperdicios, los cuales son transporte, proceso inapropiado y tiempo de espera, optando realizar 3 herramientas Lean donde ayudaron a disminuir y eliminar dichos desperdicios de los procesos de pre – limpieza y envasado, solo se seleccionaron esos procesos porque son los que tiene mayores mudas encontrada y tiene un porcentaje de 24% y 11% siendo un estado grave como se puede visualizar en la tabla 11 por ende se realizó la herramienta VSM, 5s y TPM siendo las más adecuadas, ya que la primera herramienta ayudo a ver la situación actual de la empresa paso a paso, llegando a identificar las mudas que presentan en el proceso de producción, además de llegar a la identificación de la duración de cada proceso y cuantos operarios se encuentran laborando, con la 5s se logró tener una mejor organización, orden, limpieza en el área, para mantener un ambiente más saludable para la producción del producto y también para los trabajadores, ya que se organizó mejor las herramientas que se ubicaban en un mal lugar y se realizó un cronograma de limpieza y una capacitación del personal sobre el tema y los beneficios de dicha herramienta para que tengan conocimiento de su

importancia y, por último la herramienta TPM ayudo a reducir las paradas de la máquina de pre – limpieza por sus fallas con ayuda de una planificación de mantenimiento preventivo y con 4 pilares desarrollados que son mantenimiento autónomo, mantenimiento planificado, entrenamiento y educación, y por ultimo seguridad, además se realizó una capacitación a los operarios para que puedan conocer de la herramienta, el uso correcto de maquinaria, las recomendaciones de seguridad e importancia del mantenimiento, llegando a ver una mejora de la eficiencia global de la máquina, donde antes del desarrollo de la herramienta la EEO tuvo un 85.08% y después del desarrollo llego a mejorar a un 91.69%, así llego a obtener su producción máxima de maquinaria siendo más eficiente para la empresa.

- Con el desarrollo de las 3 herramientas Lean se logró reducir los costos de la empresa, en el mes de agosto que aún no se aplicaban las herramientas a la empresa tenían un costo unitario de producción en el arroz superior de S/ 10.92, el arrocillo de S/ 10.44, el descarte de S/ 8.56, el ñelen de S/5.71 y como último el polvillo S/ 5.68, y después de haber realizado cada actividad para el desarrollo de las herramientas Lean Manufacturing a fin del mes de septiembre la empresa disminuyo sus costos llegando a que el costo unitario del arroz superior en S/ 10.08, el arrocillo de S/ 9.64, el descarte de S/ 5.26, el ñelen de S/5.26 y como último el polvillo S/ 5.26, llegando a evidenciar una disminución del monto del arroz superior en un S/ 0.84 y en lo subproductos como el arrocillo un S/ 0.80, el descarte un S/ 3.30, el ñelen un S/ 0.45 y por último el polvillo un S/ 0.42.

Recomendaciones

- Se recomienda continuar con las herramientas aplicadas a los demás procesos de producción para conseguir en su totalidad una mejora continua en toda el área, en explicar con la herramienta 5S, para así mantener los hábitos de Clasificación, Orden, Limpieza, Estandarización y disciplina llegando a conservar un buen ambiente en todos los procesos, así se llegará a evitar problemas que se puedan presentar al momento de laborar ya que estará todo planificado ya que el operario podrá solucionar el problema para no llegar a parar la producción por desorden ocasionando accidentes y así retrasaría los procesos pudiendo prevenirlo.
- Se recomienda ejecutar las demás herramientas Lean Manufacturing como 5S, SMED y toma de tiempo en los demás desperdicios y mudas encontradas por medio de esta investigación observadas en la tabla 7, para mantener una mejora continua y eliminación de todo problema a presentarse en el área de producción de la empresa Molino Grano Dorado SAC.
- Se recomienda a gerencia seguir promoviendo los entrenamientos y capacitaciones a todo el personal en toda el área incluyendo todo operario que influya para la elaboración del producto final así garantizara la concientización del control adecuado del proceso donde laboran llegando a obtener un mejor vida útil de las maquinarias ya que darán un mejor uso de dicho activo, además de lograr que el operario solucione rápidamente y eficazmente el problema del desperdicio o muda sin necesidad de llamar al área encargada de mantenimiento así se ahorraría todo el tiempo que se llegaría a invertir para solucionar todo contratiempo logrando mejores resultados, conocimientos, habilidades y aptitudes.
- Se recomienda implementar en el área de contabilidad de la empresa Molino Grano Dorado SAC., la herramienta 5S, para llegar a mantener el área más limpia y ordenada para que no se llegue a perder documentos, logrando obtener el costo unitario correcto de los productos.

Lista de referencia

- Aguirre, Y. (2014). Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes (tesis pregrado). Universidad Nacional de Colombia. Colombia.
- Beltran, C. & Soto, A. (2017). Aplicación de herramientas Lean manufacturing en los procesos de recepción y despacho de la empresa HLF Romero S.A.S (tesis pregrado). Universidad de La Sella. Bogotá. Recuperado de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1023&context=ing_industrial
- Bernal, A. (2016). Que es Lean y VSM. Recuperado de <https://leansisproductividad.com/que-es-lean-y-vsm>
- Cabrera, P., Carrillo, P. & Huaricanha, R. (2018). Propuesta de mejora de una línea de bebidas para incrementar su productividad (tesis pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima. Recuperado de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625474/CabreraH_P.pdf?sequence=10
- Cabrera, R. (2012). Manual de Lean Manufacturing simplificado para PYMES. Alemania. Editorial Académica Española.
- Carranza, E. & Gonzales, R. (2016). Propuesta de un plan basado en lean manufacturing para mejorar la atención al cliente en el molino sol de oro S.A.C. – 2014 (tesis pregrado). Universidad Señor de Sipan. Pimentel
- Cruz, E. & Mendoza, N. (2018). Aplicación de la Metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa Molino Don Sergio E.I.R.L. 2018 (tesis pregrado). Universidad Cesar Vallejos. Chepen.
- Dirección general de políticas agrarias (2020). Observatorio de Commodities 2020 Arroz. Recuperado de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1026014/Commodities_arroz_abr-jun_2020.pdf
- Flores, C. (2019). Aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la productividad de pimiento piquillo en el Área de Producción de una empresa agroindustrial- 2018 (tesis pregrado). Universidad Privada del Norte. Lima. Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/23124/Flores%20Acu%c3%b1a%20Cesar%20Ricardo.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

- Gonzales, F. (2007). *Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales herramientas*. Recuperado de <file:///C:/Users/pcasus/Downloads/77-76-1-PB.pdf>
- La Prensa Gráfica (2017). *La importancia del área de logística en la empresa*. Recuperado de <https://www.laprensagrafica.com/revistas/La-importancia-del-area-de-logistica-en-la-empresa-20170207-0046.html>
- León, B. (2015). *La importancia de la Calidad en las Empresas*. Recuperado de <https://www.emprendices.co/la-importancia-la-calidad-las-empresas/>
- Llontop, L. (2018). *Propuesta de implementación de mantenimiento productivo total (tpm) en el área de extracción de jugo trapiche para medir el impacto de la productividad de la agroindustria pomalca SAA (tesis postgrado)*. Universidad Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo.
- Ministerio de Agricultura y Riesgo (2019). *IV Censo Nacional de arroz*, recuperado de: [http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/IV_CENSO_NACIONAL_ARROZ2019%20\(1\)_0.pdf](http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/IV_CENSO_NACIONAL_ARROZ2019%20(1)_0.pdf)
- Moyorna, J. & Pozo, J. (2019). *Optimización de recursos y mejoras en las áreas de calidad y logística con el uso de herramientas Lean Manufacturing para reducir los costos operativos de la industria arrocera “San Luis” (tesis pregrado)*. Universidad Estatal de Milagro. Ecuador.
- Namuche, V. & Zare, R. (2016). *Aplicación de lean manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera para el año 2016 (tesis pregrado)*. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Recuperado de <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9990>
- Rajadell, M. & Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturin la evidencia de una necesidad*. España. Editorial Diaz de Santos.
- Rebaza, D. (2015). *Propuesta de implementación de un plan logístico con el propósito de disminuir costos operativos, usando el parámetro de lead time, para la gerencia de obras en el área de ejecución de obras de la Municipalidad Provincial de Sánchez Carrión (tesis pregrado)*. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo.
- Rodríguez, A. (2016). *Propuesta de mejora de la gestión de producción de conserva de anchoveta en crudo en el área de corte y eviscerado, basada en Lean Manufacturing para reducir los costos unitarios en la empresa inversiones generales del mar S.A.C. (tesis pregrado)*. Universidad Privada del Norte. Trujillo.
- Sánchez, B. (2009). *Problemática de conceptos de costos y clasificación de costos*.

Recuperado de
http://200.62.146.34/bitstream/handle/123456789/3073/Quipukamayoc10v16n32_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sistemas de Información de Mercados y Pronósticos de Cosecha Red de Políticas Agropecuarias (REDPA) y Consejo Agropecuario del Sur (CAS) (2012). El mercado del arroz en los países del CAS. Recuperado de
https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/areas/regional/_archivos/000030_Informes/000020_Arroz/000020_El%20mercado%20del%20arroz%20en%20los%20países%20del%20CAS.pdf

Spendolini, M. (1994). Benchmarking. Colombia, Bogotá. Grupo Editorial Norma.

Yuján, D. (2014). Mejora del área de logística mediante la implementación de lean six sigma en una empresa comercial (tesis pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Anexos

ENTREVISTA

Cargo:

1. ¿Cuáles son los problemas que más sobre salen en el área de producción?
2. ¿Con qué frecuencia ocurren dichos problemas?
3. ¿Qué tipo de pérdidas ocasionan?
4. ¿En cuánto tiempo es o son reparados los problemas?
5. ¿Se tomaron algunas acciones correctivas para minimizar o eliminar estos problemas?
¿Cuáles son?
6. ¿Tienen alguna herramienta Lean Manufacturing en mente para aplicar en el proceso productivo? ¿Cuáles son?

Fuente: Cruz y Mendoza (2018).

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Área observada:			
Responsable:			
Lugar:			
N°	PREGUNTAS	ALTERNATIVAS	
		SI	NO
1	Las áreas poseen orden y limpieza		
2	La empresa cuenta con una correcta distribución		
3	Las maquinarias cumplen con un buen funcionamiento		
4	Las maquinarias cuentan con un buen mantenimiento		
5	El área es adecuada para el almacenamiento del producto final		
6	Las áreas están señaladas por sus nombres		
7	Existen orden y limpieza en las oficinas		
8	Las áreas cuentan con un ambiente de iluminado adecuado		
9	Existe control de las mermas		
10	Existe un control entrante de materia prima		
11	Los trabajadores cuentan con la experiencias necesarias para cumplir con sus cargos.		
12	Existen materiales o herramientas innecesarias en las áreas de trabajo		
13	Realizan un control del proceso productivo en base a indicadores.		
14	Los materiales o herramientas están en su debido lugar.		
15	Existen formatos de registros de datos		
16	Se realiza un control de calidad inicial y final del producto		
17	Existen letreros que indiquen a los trabajadores sobre el orden y limpieza de las áreas.		

Fuente: Cruz y Mendoza (2018).

Tabla 60: Formato de los desperdicios Lean, Molino Grano Dorado S.A.C.

FORMATO DE EVALUCION DE DESPERDICION LEAN EN EL MOLINO GRANO DORADO S.A.C.					
FECHA:					
A CARGO:					
OBSERVACIONES:					
TIPO DE DESPERDICIO:	TOTAL	N°	ACTIVIDADES DE LA OPERACIÓN	DESPERDICIO ENCONTRADO	
1) PRODUCCIÓN		1			
2) PROCESO DE TRABAJO		2			
3) RECHAZO Y REELABORACIÓN		3			
4) MOVIMIENTO, TRASLADO		4			
5) TRANSPORTE		5			
6) PROVISIONES, ALMACEN		6			
7) ESPERA		7			

Fuente: Radajell (2010)

Tabla 61: Acta de asistencia para capacitación de las 5s, Molino Grano Dorado S.A.C.

TEMA: Capacitación de Herramienta Lean Manufacturing 5s		Fecha: 03/08/2020
Convocado por: Coronado Guevara, Lesly del Milagro		Horario de inicio: 10: 00 am Horario de fin: 11: 00 am
Cargo: Capacitadora		Lugar: Molino Grano Dorado S.A.C.
PARTICIPANTES		
Nº	CARGO	FIRMA
1	Ingeniero Químico	
2	Jefe de Planta	
3	Jefe de Planta	
4	Maquinista	
5	Maquinista	
6	Maquinista	
7	Envasado	
8	Envasado	
9	Tolva	
10	Tolva	
TEMAS A TRATAR		
<ul style="list-style-type: none"> • Concepto general de la Herramienta Lean Manufacturing 5s • Importancia de la Herramienta Lean Manufacturing 5s • Como se puede aplicar dentro de una empresa 		

Tabla 62. Agenda de limpieza y orden de las 5s en el Molino Grano Dorado S.A.C.

PROCESO	ARTICULO	RESPONSABLE CON INICIALES	FRECUENCIA
Pre- Limpieza	Materiales	B.M.C.B	Todos los días guardarlos en su sitio destinado.
	Piso		Todos los días barrer y limpiar.
Envase	Materiales	W.J.G.P	Todos los días guardarlos en su sitio destinado.
	Pisos		Todos los días barrer y limpiar.
	Herramientas	J.L.G.S	Todos los días guardarlos en su sitio destinado.
	Balanza		Todos los días ordenar y limpiar.

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 63. Check List actual de las 5s en el proceso de Pre-limpieza del Molino Grano Dorado S.A.C.

INSPECCIÓN INICIAL DE 5S				
AUDITORIA PARA 5S – MOLINO GRANO DORADO S.A.C.		PUNTAJE	9	EVALUADOR: CORONADO GUEVARA
PROCESO: PRE- LIMPIEZA				FECHA: 01/09/2020
5S	#	ARTICULO CHEQUEADO	DESCRIPCION	PT
CLASIFICACION	1	Estándares de las 5s	¿Conocen los estándares de las 5s?	0
	2	Exceso de Materiales	¿Existen excesos de inventarios en los procesos del pilado?	2
	3	Maquinarias y otros equipos	¿Existen máquinas y equipos de otras áreas?	0
	4	Protección visual y auditiva	¿Existen protección visual y auditiva para el personal?	1
	5	Herramientas e insumos	¿Existen herramientas e insumos innecesarios en su alrededor?	0
SUBTOTAL				3
ORDEN	6	Señalización	¿Existe la señalización?	0
	7	Identificación de las áreas de trabajo	¿Existen área de trabajo establecidas?	1
	8	Equipos, herramientas e insumos	¿Identifican claramente su área de trabajo?	1
	9	Carteles de concientización	¿Existen afiches de concientización?	0
	10	Cantidades establecidas	¿Existen cantidades máximas y mínimas?	0
SUBTOTAL				2
LIMPIEZA	11	Concientización de limpieza	¿Existen personal encargados de hacer limpieza?	0
	12	Programa de limpieza	¿Se realizan programas de limpieza?	0
	13	Cultura de limpieza	¿Los trabajadores mantienen su área de trabajo limpia?	0
	14	Máquinas de pilado	¿Se encuentran limpias las máquinas de pilado?	0
	15	Suelos, pisos y equipos	¿Se encuentran limpios los suelos, pisos y equipos?	1
SUBTOTAL				1
	16	Políticas de nuevos procedimientos	¿Proponen políticas a través de nuevos procedimientos?	0
	17	Cultura de mejoramiento	¿Se genera una buena cultura de mejorar sus hábitos?	0

ESTANDARIZACION	18	Aplicación de las 3S	¿Se encuentran aplicadas las 3s?	0
	19	Propuestas de mejora	¿Se ha propuesto mejorar en sus puestos de trabajo?	0
	20	Programas y capacitación	¿Se tiene un plan de mejora?	1
SUBTOTAL				1
DISCIPLINA	21	Piezas y herramientas	¿Son organizados adecuadamente?	0
	22	Métodos de trabajo	¿Se supervisan continuamente?	1
	23	Descripción de funciones	¿Se tiene claramente la descripción de sus funciones?	1
	24	Prácticas de mejora	¿Se motivan nuevas prácticas de mejora?	0
	25	Capacitaciones y programas de limpieza	¿Se tiene un control en las capacitaciones y programas de limpieza?	0
SUBTOTAL				2
0: MUY MALO 1: MAL 2: PROMEDIO 3: BUENO 4: MUY BUENO				

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 64. Check List semana 1 de las 5s en el proceso de Pre-limpieza del Molino Grano Dorado S.A.C.

INSPECCIÓN INICIAL DE 5S				
AUDITORIA PARA 5S – MOLINO GRANO DORADO S.A.C.		PUNTAJE	30	EVALUADOR: CORONADO GUEVARA
PROCESO: PRE- LIMPIEZA				FECHA: 01/09/2020
5S	#	ARTICULO CHEQUEADO	DESCRIPCION	PT
CLASIFICACION	1	Estándares de las 5s	¿Conocen los estándares de las 5s?	1
	2	Exceso de Materiales	¿Existen excesos de inventarios en los procesos del pilado?	2
	3	Maquinarias y otros equipos	¿Existen máquinas y equipos de otras áreas?	1
	4	Protección visual y auditiva	¿Existen protección visual y auditiva para el personal?	1
	5	Herramientas e insumos	¿Existen herramientas e insumos innecesarios en su alrededor?	1
SUBTOTAL				6
ORDEN	6	Señalización	¿Existe la señalización?	1
	7	Identificación de las áreas de trabajo	¿Existen área de trabajo establecidas?	2
	8	Equipos, herramientas e insumos	¿Identifican claramente su área de trabajo?	2
	9	Carteles de concientización	¿Existen afiches de concientización?	1
	10	Cantidades establecidas	¿Existen cantidades máximas y mínimas?	0
SUBTOTAL				6
LIMPIEZA	11	Concientización de limpieza	¿Existen personal encargados de hacer limpieza?	1
	12	Programa de limpieza	¿Se realizan programas de limpieza?	1
	13	Cultura de limpieza	¿Los trabajadores mantienen su área de trabajo limpia?	1
	14	Máquinas de pilado	¿Se encuentran limpias las máquinas de pilado?	1
	15	Suelos, pisos y equipos	¿Se encuentran limpios los suelos, pisos y equipos?	2
SUBTOTAL				6
	16	Políticas de nuevos procedimientos	¿Proponen políticas a través de nuevos procedimientos?	1
	17	Cultura de mejoramiento	¿Se genera una buena de mejorar sus hábitos?	1

ESTANDARIZACION	18	Aplicación de las 3S	¿Se encuentran aplicadas las 3s?	2
	19	Propuestas de mejora	¿Se ha propuesto mejorar en sus puestos de trabajo?	1
	20	Programas y capacitación	¿Se tiene un plan de mejora?	2
SUBTOTAL				6
DISCIPLINA	21	Piezas y herramientas	¿Son organizados adecuadamente?	1
	22	Métodos de trabajo	¿Se supervisan continuamente?	1
	23	Descripción de funciones	¿Se tiene claramente la descripción de sus funciones?	2
	24	Prácticas de mejora	¿Se motivan nuevas prácticas de mejora?	1
	25	Capacitaciones y programas de limpieza	¿Se tiene un control en las capacitaciones y programas de limpieza?	1
SUBTOTAL				6
0: MUY MALO 1: MAL 2: PROMEDIO 3: BUENO 4: MUY BUENO				

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 65. Check List semana 2 de las 5s en el proceso de Pre-limpieza del Molino Grano Dorado S.A.C.

INSPECCIÓN INICIAL DE 5S				
AUDITORIA PARA 5S – MOLINO GRANO DORADO S.A.C.		PUNTAJE	58	EVALUADOR: CORONADO GUEVARA
PROCESO: PRE- LIMPIEZA				FECHA: 01/09/2020
5S	#	ARTICULO CHEQUEADO	DESCRIPCION	PT
CLASIFICACION	1	Estándares de las 5s	¿Conocen los estándares de las 5s?	2
	2	Exceso de Materiales	¿Existen excesos de inventarios en los procesos del pilado?	3
	3	Maquinarias y otros equipos	¿Existen máquinas y equipos de otras áreas?	2
	4	Protección visual y auditiva	¿Existen protección visual y auditiva para el personal?	2
	5	Herramientas e insumos	¿Existen herramientas e insumos innecesarios en su alrededor?	2
SUBTOTAL				11
ORDEN	6	Señalización	¿Existe la señalización?	2
	7	Identificación de las áreas de trabajo	¿Existen área de trabajo establecidas?	3
	8	Equipos, herramientas e insumos	¿Identifican claramente su área de trabajo?	3
	9	Carteles de concientización	¿Existen afiches de concientización?	2
	10	Cantidades establecidas	¿Existen cantidades máximas y mínimas?	1
SUBTOTAL				11
LIMPIEZA	11	Concientización de limpieza	¿Existen personal encargados de hacer limpieza?	3
	12	Programa de limpieza	¿Se realizan programas de limpieza?	3
	13	Cultura de limpieza	¿Los trabajadores mantienen su área de trabajo limpia?	2
	14	Máquinas de pilado	¿Se encuentran limpias las máquinas de pilado?	2
	15	Suelos, pisos y equipos	¿Se encuentran limpios los suelos, pisos y equipos?	3
SUBTOTAL				13
	16	Políticas de nuevos procedimientos	¿Proponen políticas a través de nuevos procedimientos?	2
	17	Cultura de mejoramiento	¿Se genera una buena de mejorar sus hábitos?	2
	18	Aplicación de las 3S	¿Se encuentran aplicadas las 3s?	3

ESTANDARIZACION	19	Propuestas de mejora	¿Se ha propuesto mejorar en sus puestos de trabajo?	2
	20	Programas y capacitación	¿Se tiene un plan de mejora?	3
SUBTOTAL				12
DISCIPLINA	21	Piezas y herramientas	¿Son organizados adecuadamente?	2
	22	Métodos de trabajo	¿Se supervisan continuamente?	2
	23	Descripción de funciones	¿Se tiene claramente la descripción de sus funciones?	3
	24	Prácticas de mejora	¿Se motivan nuevas prácticas de mejora?	2
	25	Capacitaciones y programas de limpieza	¿Se tiene un control en las capacitaciones y programas de limpieza?	2
SUBTOTAL				11
0: MUY MALO 1: MAL 2: PROMEDIO 3: BUENO 4: MUY BUENO				

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 66. Check List actual de las 5s en el proceso de Envasado del Molino Grano Dorado S.A.C.

INSPECCIÓN INICIAL DE 5S				
AUDITORIA PARA 5S – MOLINO GRANO DORADO S.A.C.		PUNTAJE	5	EVALUADOR: CORONADO GUEVARA
PROCESO: ENVASADO				FECHA: 01/09/2020
5S	#	ARTICULO CHEQUEADO	DESCRIPCION	PT
CLASIFICACION	1	Estándares de las 5s	¿Conocen los estándares de las 5s?	0
	2	Exceso de Materiales	¿Existen excesos de inventarios en los procesos del pilado?	1
	3	Maquinarias y otros equipos	¿Existen máquinas y equipos de otras áreas?	0
	4	Protección visual y auditiva	¿Existen protección visual y auditiva para el personal?	0
	5	Herramientas e insumos	¿Existen herramientas e insumos innecesarios en su alrededor?	0
SUBTOTAL				1
ORDEN	6	Señalización	¿Existe la señalización?	0
	7	Identificación de las áreas de trabajo	¿Existen área de trabajo establecidas?	0
	8	Equipos, herramientas e insumos	¿Identifican claramente su área de trabajo?	1
	9	Carteles de concientización	¿Existen afiches de concientización?	0
	10	Cantidades establecidas	¿Existen cantidades máximas y mínimas?	0
SUBTOTAL				1
LIMPIEZA	11	Concientización de limpieza	¿Existen personal encargados de hacer limpieza?	0
	12	Programa de limpieza	¿Se realizan programas de limpieza?	0
	13	Cultura de limpieza	¿Los trabajadores mantienen su área de trabajo limpia?	0
	14	Máquinas de pilado	¿Se encuentran limpias las máquinas de pilado?	0
	15	Suelos, pisos y equipos	¿Se encuentran limpios los suelos, pisos y equipos?	1
SUBTOTAL				1
	16	Políticas de nuevos procedimientos	¿Proponen políticas a través de nuevos procedimientos?	0
	17	Cultura de mejoramiento	¿Se genera una buena de mejorar sus hábitos?	0

ESTANDARIZACION	18	Aplicación de las 3S	¿Se encuentran aplicadas las 3s?	0
	19	Propuestas de mejora	¿Se ha propuesto mejorar en sus puestos de trabajo?	1
	20	Programas y capacitación	¿Se tiene un plan de mejora?	0
SUBTOTAL				1
DISCIPLINA	21	Piezas y herramientas	¿Son organizados adecuadamente?	0
	22	Métodos de trabajo	¿Se supervisan continuamente?	0
	23	Descripción de funciones	¿Se tiene claramente la descripción de sus funciones?	1
	24	Prácticas de mejora	¿Se motivan nuevas prácticas de mejora?	0
	25	Capacitaciones y programas de limpieza	¿Se tiene un control en las capacitaciones y programas de limpieza?	0
SUBTOTAL				1
0: MUY MALO 1: MAL 2: PROMEDIO 3: BUENO 4: MUY BUENO				

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 67. Check List 1 semana de las 5s en el proceso de Envasado del Molino Grano Dorado S.A.C.

INSPECCIÓN INICIAL DE 5S				
AUDITORIA PARA 5S – MOLINO GRANO DORADO S.A.C.		PUNTAJE	31	EVALUADOR: CORONADO GUEVARA
PROCESO: ENVASADO				FECHA: 01/09/2020
5S	#	ARTICULO CHEQUEADO	DESCRIPCION	PT
CLASIFICACION	1	Estándares de las 5s	¿Conocen los estándares de las 5s?	1
	2	Exceso de Materiales	¿Existen excesos de inventarios en los procesos del pilado?	2
	3	Maquinarias y otros equipos	¿Existen máquinas y equipos de otras áreas?	1
	4	Protección visual y auditiva	¿Existen protección visual y auditiva para el personal?	0
	5	Herramientas e insumos	¿Existen herramientas e insumos innecesarios en su alrededor?	1
SUBTOTAL				5
ORDEN	6	Señalización	¿Existe la señalización?	1
	7	Identificación de las áreas de trabajo	¿Existen área de trabajo establecidas?	1
	8	Equipos, herramientas e insumos	¿Identifican claramente su área de trabajo?	1
	9	Carteles de concientización	¿Existen afiches de concientización?	1
	10	Cantidades establecidas	¿Existen cantidades máximas y mínimas?	1
SUBTOTAL				5
LIMPIEZA	11	Concientización de limpieza	¿Existen personal encargados de hacer limpieza?	2
	12	Programa de limpieza	¿Se realizan programas de limpieza?	2
	13	Cultura de limpieza	¿Los trabajadores mantienen su área de trabajo limpia?	1
	14	Máquinas de pilado	¿Se encuentran limpias las máquinas de pilado?	1
	15	Suelos, pisos y equipos	¿Se encuentran limpios los suelos, pisos y equipos?	2
SUBTOTAL				8
	16	Políticas de nuevos procedimientos	¿Proponen políticas a través de nuevos procedimientos?	1

ESTANDARIZACION	17	Cultura de mejoramiento	¿Se genera una buena de mejorar sus hábitos?	2
	18	Aplicación de las 3S	¿Se encuentran aplicadas las 3s?	2
	19	Propuestas de mejora	¿Se ha propuesto mejorar en sus puestos de trabajo?	2
	20	Programas y capacitación	¿Se tiene un plan de mejora?	1
SUBTOTAL				8
DISCIPLINA	21	Piezas y herramientas	¿Son organizados adecuadamente?	1
	22	Métodos de trabajo	¿Se supervisan continuamente?	1
	23	Descripción de funciones	¿Se tiene claramente la descripción de sus funciones?	1
	24	Prácticas de mejora	¿Se motivan nuevas prácticas de mejora?	1
	25	Capacitaciones y programas de limpieza	¿Se tiene un control en las capacitaciones y programas de limpieza?	1
SUBTOTAL				5
0: MUY MALO 1: MAL 2: PROMEDIO 3: BUENO 4: MUY BUENO				

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.

Tabla 68. Check List 2 semana de las 5s en el proceso de Envasado del Molino Grano Dorado S.A.C.

INSPECCIÓN INICIAL DE 5S					
AUDITORIA PARA 5S – MOLINO GRANO DORADO S.A.C.			PUNTAJE	50	EVALUADOR: CORONADO GUEVARA
PROCESO: ENVASADO					FECHA: 01/09/2020
5S	#	ARTICULO CHEQUEADO	DESCRIPCION	PT	
CLASIFICACION	1	Estándares de las 5s	¿Conocen los estándares de las 5s?	2	
	2	Exceso de Materiales	¿Existen excesos de inventarios en los procesos del pilado?	3	
	3	Maquinarias y otros equipos	¿Existen máquinas y equipos de otras áreas?	2	
	4	Protección visual y auditiva	¿Existen protección visual y auditiva para el personal?	1	
	5	Herramientas e insumos	¿Existen herramientas e insumos innecesarios en su alrededor?	2	
SUBTOTAL				10	
ORDEN	6	Señalización	¿Existe la señalización?	2	
	7	Identificación de las áreas de trabajo	¿Existen área de trabajo establecidas?	2	
	8	Equipos, herramientas e insumos	¿Identifican claramente su área de trabajo?	2	
	9	Carteles de concientización	¿Existen afiches de concientización?	2	
	10	Cantidades establecidas	¿Existen cantidades máximas y mínimas?	1	
SUBTOTAL				9	
LIMPIEZA	11	Concientización de limpieza	¿Existen personal encargados de hacer limpieza?	2	
	12	Programa de limpieza	¿Se realizan programas de limpieza?	2	
	13	Cultura de limpieza	¿Los trabajadores mantienen su área de trabajo limpia?	2	
	14	Máquinas de pilado	¿Se encuentran limpias las máquinas de pilado?	1	
	15	Suelos, pisos y equipos	¿Se encuentran limpios los suelos, pisos y equipos?	2	
SUBTOTAL				9	
	16	Políticas de nuevos procedimientos	¿Proponen políticas a través de nuevos procedimientos?	2	
	17	Cultura de mejoramiento	¿Se genera una buena de mejorar sus hábitos?	2	

ESTANDARIZACION	18	Aplicación de las 3S	¿Se encuentran aplicadas las 3s?	3
	19	Propuestas de mejora	¿Se ha propuesto mejorar en sus puestos de trabajo?	2
	20	Programas y capacitación	¿Se tiene un plan de mejora?	2
SUBTOTAL				11
DISCIPLINA	21	Piezas y herramientas	¿Son organizados adecuadamente?	2
	22	Métodos de trabajo	¿Se supervisan continuamente?	2
	23	Descripción de funciones	¿Se tiene claramente la descripción de sus funciones?	3
	24	Prácticas de mejora	¿Se motivan nuevas prácticas de mejora?	2
	25	Capacitaciones y programas de limpieza	¿Se tiene un control en las capacitaciones y programas de limpieza?	2
SUBTOTAL				11
0: MUY MALO 1: MAL 2: PROMEDIO 3: BUENO 4: MUY BUENO				

Fuente: Molino Grano Dorado S.A.C.