



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

Aplicación de las Herramientas Lean Manufacturing para Mejorar la Productividad en
el Área de Producción en Agrileza S.A.C., Huaral, 2019.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Industrial

AUTORAS:

Minaya Cabrera, Milagros Marcela (ORCID: 0000-0002-0405-2049)

Prada Piscoya, Lucia Isabel (ORCID: 0000-0002-2433-5580)

ASESOR:

Dr. Malpartida Gutiérrez, Jorge Nelson (ORCID: 0000-0001-6846-0837)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

Este trabajo está dirigido primeramente a Dios por nuestros logros, por la vida y por el amor que nos rodea; a nuestras familias que nos han brindado su apoyo y confianza incondicionalmente, también a nuestro asesor el Dr. Malpartida Gutiérrez, Jorge Nelson que nos ha guiado este año en la elaboración de esta tesis y en nuestra formación como profesionales.

AGRADECIMIENTO

A Dios por la vida, por nuestros éxitos, por la salud y por encaminarnos con las personas correctas en los momentos indicados para guiarnos como profesionales.

A la Familia Minaya Cabrera y Prada Piscoya por el apoyo y por velar por nosotras.

Al Dr. Malpartida por la asesoría que nos ha brindado en todo este último año universitario.

A todos ellos les agradecemos incondicionalmente.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula	i
Dedicatoria	II
Agradecimiento	III
Presentación	IV
Índice de contenidos.....	V
Índice de figuras	VII
Índice de tablas.....	IX
Resumen	XI
Abstract	XII
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1. Realidad Problemática.....	13
1.2. Trabajos Previos.....	23
1.3. Teorías Relacionadas al tema.....	26
1.4. Formulación del Problema:	36
1.5. Justificación del Estudio.....	37
1.6. Hipótesis.....	37
1.7. Objetivos	38
1.8. Matriz de coherencia	38
II. MÉTODO.....	39
2.1. Tipo y diseño de investigación.....	39
2.1.1. Tipo de investigación	39
2.1.2. Diseño de investigación	39
2.2. Variables	40
2.3 Población y muestra	44
2.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	44
2.4.1. Técnica	45
2.4.2. Validez	45
2.5. Métodos de análisis de datos.....	46
2.5.1. Método de análisis de estadística descriptiva:.....	46
2.5.2. Método de análisis de inferencial:.....	48
2.6. Aspectos éticos.....	49
2.7. Desarrollo de la propuesta.....	49
2.7.1. Situación actual	49
2.7.2. Propuesta de mejora	85
2.7.3. Ejecución de la propuesta.....	88
2.7.4. Resultados de la implementación.....	94

2.7.5.	Análisis económico – financiero	99
III.	RESULTADOS	103
3.1.	Análisis Descriptivo	103
3.1.1.	Variable Dependiente – Productividad.....	103
3.1.2.	Variable Independiente – Lean Manufacturing	115
3.2.	Análisis Inferencial	118
3.2.1.	Análisis de la hipótesis general	118
3.2.2.	Análisis de la primera hipótesis específica.....	121
3.2.3.	Análisis de la segunda hipótesis específica	123
IV.	DISCUSIÓN	126
V.	CONCLUSIONES	129
VI.	RECOMENDACIONES	130
	REFERENCIAS	131
	ANEXOS	138
	Anexo 1. <i>Carta de Presentación</i>	138
	Anexo 2. <i>Formato de registro</i>	139
	Anexo 4. <i>Matriz de Operacionalización</i>	141
	Anexo 5. <i>Eficiencia (Pre-Test)</i>	142
	Anexo 6. <i>Eficacia (Pre-Test)</i>	143
	Anexo 7. <i>Productividad (Pre-Test)</i>	144
	Anexo 8. <i>Plan de pausas activas</i>	145
	Anexo 9. <i>Capacitación de Pausas Activas</i>	161
	Anexo 10. <i>Implementación de pausas Activas</i>	162
	Anexo 11. <i>Aplicación de Pausas Activas</i>	163
	Anexo 12. <i>Protocolo de empaque</i>	164
	Anexo 13. <i>Resultados Turnitin</i>	165
	Anexo 14. <i>Juicio de expertos</i>	166

Índice de Figuras

Figura 1. Exportación de cítricos de Perú	14
Figura 2. Diagrama de Ishikawa.....	15
Figura 3. Matriz de correlación.....	16
Figura 4. Diagrama de Pareto	19
Figura 5. Diagrama de Estratificación	21
Figura 6. Casa de Lean Manufacturing, bases y pilares	29
Figura 7. Localización de la empresa Agrileza S.A.C.....	50
Figura 8. Organigrama de la empresa.....	52
Figura 9. Organigrama de producción.....	53
Figura 10. Productos de Agrileza S.A.C.	51
Figura 11. Procedimiento de empaque de cítrico.	54
Figura 12. Recepción de cítrico.....	55
Figura 13. Pesado de cítrico	56
Figura 14. Drenchado de cítrico	56
Figura 15. Distribución del área de recepción.....	57
Figura 16. Cámara de desverdizado	58
Figura 17. Sistema de control de desverdizado	58
Figura 18. Distribución del área de desverdizado	59
Figura 19. Área de oréo	59
Figura 20. Volcador manual	59
Figura 21. Volcador automático	60
Figura 22. Área de volcado.....	60
Figura 23. Lavado y pre-secado	61
Figura 24. Área de lavado y pre-secado	61
Figura 25. Proceso de encerado.....	62
Figura 26. Área de encerado y secado	62
Figura 27. Proceso de selección	63
Figura 28. Área de selección	63
Figura 29. Proceso de calibración automático.....	64
Figura 30. Área de calibración automático.....	65
Figura 31. Proceso de empaque.....	66
Figura 32. Área de empaque.....	66
Figura 33. Pesado	67
Figura 34. Impresión de etiquetas.....	67
Figura 35. Paletizado	68
Figura 36. Área de paletizado.....	69
Figura 37. Almacenamiento en cámara de frío.....	70
Figura 38. Tuneleo.....	70
Figura 39. Área de cámara de frío	71
Figura 40. Distribución de túneles.....	71
Figura 41. Despacho de contenedores.	73
Figura 42. Distribución del área de despacho.....	73

Figura 43. Zuncho 5/8 blanco.....	74
Figura 44. Grapa 5/8 dentado.	74
Figura 45. Esquinero blanco.....	75
Figura 46. Plano de Señalización de Agrileza S.A.C.	75
Figura 47. Diagrama de Pareto de errores	79
Figura 48. Evolución de la eficacia	81
Figura 49. Evolución de la eficacia	83
Figura 50. Evolución de la productividad	84
Figura 51. Especificaciones del cliente	93
Figura 52. Gráfico - Productividad antes y después.....	104
Figura 53. Histograma - Productividad antes	106
Figura 54. Histograma - Productividad después.....	106
Figura 55. Gráfico - Eficiencia antes y después	108
Figura 56. Histograma - Eficiencia antes	110
Figura 57. Histograma - Eficiencia después.....	110
Figura 58. Gráfico - Eficacia antes y después	112
Figura 59. Histograma - Eficacia antes	114
Figura 60. Histograma - Productividad después.....	114
Figura 61. Gráfico - Takt Time antes y después.....	116
Figura 62. Gráfico - Poka Yoke antes y después.....	118

Índice de Tablas

Tabla 1. Frecuencia de las causas	18
Tabla 2. Estratificación de las causas	21
Tabla 3. Resumen de estratificación de las causas	21
Tabla 4. Alternativas de solución de las causas	23
Tabla 5. Matriz de priorización	23
Tabla 6. DAP de empaque de la línea de cítrico	76
Tabla 7. Formato de errores	78
Tabla 8. Frecuencia de errores	79
Tabla 9. Eficiencia Actual (Pre-test)	80
Tabla 10. Eficacia Actual (Pre-test)	82
Tabla 11. Productividad (Pre-test)	83
Tabla 12. Presupuesto para la Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing	85
Tabla 13. Cronograma de actividades del Proyecto	86
Tabla 14. Cronograma de aplicación de la mejora	87
Tabla 15. Formato de plan de mejora	89
Tabla 16. Diagrama de Actividades Mejorado (Post-test)	90
Tabla 17. Diagrama de Actividades después (Post-test)	92
Tabla 18. Takt Time-Post-Test	95
Tabla 19. Poka Yoke	96
Tabla 20. Eficiencia Post-Test	97
Tabla 20. Eficacia Post-Test	98
Tabla 21. Tabla de inversión de recursos materiales	99
Tabla 22. Tabla de inversión de recursos humanos	100
Tabla 23. Tabla de inversión total	100
Tabla 24. Cálculo de la utilidad	100
Tabla 25. Análisis Beneficio - Costo	101
Tabla 26. Cálculo del VAN y TIR	102
Tabla 27. Muestras - Productividad antes y después	103
Tabla 28. Comparativa - Productividad antes y después SPSS	105
Tabla 29. Muestras - Eficiencia antes y después	107
Tabla 31. Comparativa - Eficiencia antes y después SPSS	109

Tabla 32. Muestras - Eficacia antes y después	111
Tabla 33. Comparativa - Eficacia antes y después SPSS	113
Tabla 34. Muestras - Takt Time antes y después	115
Tabla 35. Muestras - Poka Yoke antes y después	117
Tabla 36. Prueba de normalidad	119
Tabla 37. Comparación de medias de productividad antes y después con Wilcoxon	120
Tabla 38. Análisis de la significancia de la productividad con Wilcoxon	120
Tabla 39. Prueba de normalidad	121
Tabla 40. Comparación de medias de eficiencia antes y después con Wilcoxon	122
Tabla 41. Análisis de la significancia de la eficiencia con Wilcoxon	123
Tabla 42. Prueba de normalidad	123
Tabla 43. Comparación de medias de eficacia antes y después con T-Student	124
Tabla 44. Análisis de la significancia de la eficacia con T-Student	125

RESUMEN

Agrileza S.A.C. es una empresa de sector agroindustrial que brinda el servicio de empaque de frutas tales como, mandarina, naranja, arándanos entre otros. Al ser una empresa joven, tuvo problemas de los cuales variaban mucho el proceso de producción, haciendo de éste un proceso lento en cuanto al aumento de la productividad, los errores más comunes que se presentaron fueron, la falta de estandarización de los procesos, métodos de trabajo inadecuados, falta de implementación de procedimientos, entre otros. A través de la investigación presente se determinó que para solucionar estos problemas se optó por usar las herramientas de Lean Manufacturing como el Takt time y Poka Yoke, que eran las que más se ajustaban a los problemas de esta empresa; el objetivo era determinar como la aplicación de éstas herramientas mejoraría la productividad, es decir, la eficiencia y eficacia en el área de producción de la empresa Agrileza S.A.C. ; se implementó la herramienta Takt Time, la cual ayudó a disminuir los tiempos de proceso, la herramienta Poka Yoke, ya que se presentaban muchos errores en producción tales como, empacar fruta no exportable, sobrellenado, empaque y desempaque, estos errores hacían que los costos de producción incrementen, además de la insatisfacción de algunos clientes por los retrasos o demoras del producto terminado. Como resultado de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing se concluyó que, la empresa Agrileza S.A.C. logró aumentar la productividad de 61.40% a 79.60%, asimismo la eficiencia pasó de 86.10% a 93.23% y la eficacia de 71.40% a 85.33% en el proceso de empaque, se disminuyeron los costos y los tiempos de proceso a través de la implementación exitosa que tuvieron ambas herramientas, haciendo de esta empresa más eficaz y eficiente en cuanto al proceso de producción que realiza.

Palabras Claves: Lean Manufacturing, Takt Time, Poka Yoke, Eficiencia, eficacia, productividad.

ABSTRACT

Agrileza S.A.C. It is a company in the agro-industrial sector that provides the service of packing fruits such as mandarin, orange, blueberry, among others. Being a young company, it had problems of which the production process varied a lot, making it a slow process in terms of increasing productivity, the most common errors that occurred, the lack of standardization of processes, methods of inadequate work, lack of implementation of procedures, among others. Through the present investigation it was determined that to solve these problems it was decided to use Lean Manufacturing tools such as Takt time and Poka Yoke, which were the ones that best suited the problems of this company; The objective was to determine how the application of included tools would improve productivity, that is, efficiency and effectiveness in the production area of the company Agrileza S.A.C. ; The Takt Time tool was implemented, which helped reduce process times, the Poka Yoke tool, since there were many errors in production such as packing non-exportable fruit, overfilling, packing and unpacking, these errors made costs production increase, in addition to the dissatisfaction of some customers due to the delays or delays of the finished product. As a result of the implementation of the Lean Manufacturing tools, it was concluded that the company Agrileza S.A.C. manages to increase productivity from 61.40% to 79.60%, efficiency also went from 86.10% to 93.23% and efficiency from 71.40% to 85.33% in the packaging process, costs and process times were reduced through implementation The success of both tools, making this company more effective and efficient in terms of the production process it carries out.

Keywords: Lean Manufacturing, Takt Time, Poka Yoke, Efficiency, efficiency, productivity.