

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Optimización de tiempos y mejora en la
productividad aplicando lean manufacturing y
técnicas de ingeniería de métodos en la Empresa
Granovita Andina E.I.R.L.**

Marisol Gaby Martinez Cristobal

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

Huancayo, 2025

INFORME DE CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

A : Decano de la Facultad de Ingeniería
DE : Rodolfo Antonio Chávez Castillo
Asesor de trabajo de investigación
ASUNTO : Remito resultado de evaluación de originalidad de trabajo de investigación
FECHA : 31 de Agosto de 2025

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para informar que, en mi condición de asesor del trabajo de investigación:

Título:

Optimización de tiempos y mejora en la productividad aplicando Lean Manufacturing y técnicas de ingeniería de métodos en la Empresa Granovita Andina E.I.R.L.

Autor:

Marisol Gaby Martinez Cristobal – EAP. Ingeniería Industrial

Se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 13 % de similitud sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- | | | |
|--|-----------------------------|--|
| • Filtro de exclusión de bibliografía | SI ☐ | NO ☒ |
| • Filtro de exclusión de grupos de palabras menores
Nº de palabras excluidas (en caso de elegir "SI"): | SI ☐ | NO ☒ |
| • Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante | SI ☐ | NO ☒ |

En consecuencia, se determina que el trabajo de investigación constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad Continental.

Recae toda responsabilidad del contenido del trabajo de investigación sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos conducentes a Grados y Títulos – RENATI y en la normativa de la Universidad Continental.

Atentamente,

La firma del asesor obra en el archivo original
(No se muestra en este documento por estar expuesto a publicación)

ÍNDICE

AGRADECIMIENTO.....	ii
DEDICATORIA	iii
ÍNDICE	iv
RESUMEN.....	x
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I.....	13
ASPECTOS GENERALES.....	13
1.1. Datos generales de la empresa	13
1.1.1. Visión	13
1.1.2. Misión	13
1.1.3. Objetivos organizacionales.....	14
1.1.4. Valores organizacionales	14
1.1.5. Importancia del sector agroindustria	14
1.2. Reseña histórica de la empresa	14
1.3. Diseño organizacional	14
1.3.1. Descripción de funciones	15
1.4. Estructura física e instalaciones	16
1.4.1. Descripción de las instalaciones de la empresa	17
1.5. Bases legales o documentos administrativos	23
1.6. Descripción del cargo y de las responsabilidades del bachiller en la institución y/o empresa.	23
1.6.1. Descripción general del cargo.....	23
1.6.2. Actividades específicas del área de trabajo del bachiller	24
CAPÍTULO II.....	25
MARCO TEÓRICO.....	25
2.1. Antecedentes o diagnóstico situacional	25
2.1.1. Antecedentes nacionales.....	25
2.1.2. Antecedentes internacionales.....	26
2.2. Bases teóricas.....	26
2.2.1. Ingeniería de métodos	26
2.2.2. Productividad.....	34
2.2.3. Análisis P-Q.....	34
2.2.4. LEAN MANUFACTURING.....	35
2.3. Definiciones de términos básicos	36
CAPÍTULO III	37

ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	37
3.1. Identificación de oportunidad o necesidad en el área de actividad profesional	37
3.2. Objetivos de la actividad profesional	39
3.3. Justificación de la actividad profesional.....	39
3.4. Resultados esperados	40
CAPÍTULO IV	41
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES	41
4.1. Descripción de actividades profesionales	41
4.2. Aspectos técnicos de la actividad profesional.....	91
4.3. Ejecución de las actividades profesionales	92
4.3.1. Cronograma de actividades realizadas	92
4.3.2. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales	94
CAPÍTULO V.....	97
RESULTADOS	97
5.1. Resultados finales de las actividades realizadas.....	97
5.2. Logros alcanzados	98
5.3. Dificultades encontradas.....	99
5.4. Planteamiento de mejoras	99
5.4.1. Metodologías propuestas	99
5.4.2. Descripción de la implementación.....	100
5.5. Análisis	100
5.6. Aporte del bachiller en la empresa o institución	101
5.7. Análisis y evaluación económico financiero.....	102
5.7.1. Cálculo del costo de capital (COK) y WACC usando el modelo CAPM.....	102
5.7.2. Evaluación del Flujo de Caja y cálculo de indicadores financiero.....	103
CONCLUSIONES	107
RECOMENDACIONES	108
BIBLIOGRAFÍA	109
ANEXO.....	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Imagen representativa de la empresa.....	13
Figura 2. Diseño organizacional	15
Figura 3. Organigrama de las instalaciones de Granovita Andina.	17
Figura 4. Molino Harinero.....	18
Figura 5. Popeadora de kiwicha 2 cilindros	18
Figura 6. Extrusora	18
Figura 7. Máquina seleccionadora / ventiladora de granos	19
Figura 8. Selladora de bolsas continua.....	19
Figura 9. mesa de trabajo	19
Figura 10. Almacén de producto final.....	20
Figura 11. Presentación de productos.....	22
Figura 12. Recorrido del proceso de transformación.	27
Figura 13. Ejemplo de DOP.....	28
Figura 14. Símbolos del DAP.	29
Figura 15. DAP.	30
Figura 16. Puntuaciones para evaluar habilidad.	32
Figura 17. Puntuaciones para evaluar el esfuerzo.	32
Figura 18. Puntuaciones para evaluar las condiciones.	32
Figura 19. Puntuaciones para calcular la consistencia.	33
Figura 20. Holguras para actividades de hombre (%).	33
Figura 21. Gráfico P-Q.....	35
Figura 22. Problemas identificados.....	37
Figura 23. Ilustración de Pareto	39
Figura 24. Ilustración P – Q.....	43
Figura 25. DOP – Harina de tocosh.	44
Figura 26. DOP – Harina de salvado de trigo.....	45
Figura 27. DOP – Harina de maca.	46
Figura 28. DR – Harina de Tocosh.....	47
Figura 29. DR – Salvado de trigo.	48
Figura 30 DR – Harina de maca.	48
Figura 31. Área del Almacén – Evidencia antes de implementación de 5s.	63
Figura 32. Área de Envasado – Evidencia antes de la implementación 5s.....	64
Figura 33. Área de envasado – Evidencia antes de la implementación 5s.	64
Figura 34. Modelo de clasificación.....	65
Figura 35. Distribución del orden de materia prima.	65

Figura 36. Señalización.....	66
Figura 37. Área de productos semi terminados.. ..	66
Figura 38. Área de envasado.	67
Figura 39. Evidencia de implementación de SEISO.. ..	68
Figura 40. Check list de verificación de 3s anteriores.. ..	68
Figura 41. DOP Mejorado harina de tocosh.	74
Figura 42. DOP Mejorado salvado de trigo.	75
Figura 43. DOP Mejorado harina maca.....	76
Figura 44. Actividades del bachiller.....	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Pareto.	38
Tabla 2. tabla P – Q.	42
Tabla 3. DAP – Harina de tocosh.	49
Tabla 4. DAP – Salvado de trigo.	50
Tabla 5. DAP Harina de maca.	50
Tabla 6. Tiempo observado harina de tocosh.	51
Tabla 7. Aplicación de fórmula de Kanawaty.	52
Tabla 8. Total número de tiempos observados.	53
Tabla 9. Tiempo estándar harina de Tocosh.	54
Tabla 10. Tiempo observado salvado de trigo.	55
Tabla 11. Aplicación de fórmula de Kanawaty.	56
Tabla 12. Total número de tiempos observados.	57
Tabla 13. Tiempo estándar salvado de trigo	58
Tabla 14. Tiempo observado harina de maca.	59
Tabla 15. Aplicación de fórmula de Kanawaty.	60
Tabla 16. Total número de tiempos observados.	61
Tabla 17 Tiempo estándar harina de maca.	62
Tabla 18 Clasificación hombre – máquina - harina de tocosh.	69
Tabla 19 Diagrama hombre – máquina harina de tocosh	70
Tabla 20 Clasificación hombre – máquina salvado de trigo.	70
Tabla 21 Diagrama hombre – máquina salvado de trigo.	71
Tabla 22 Clasificación hombre – máquina harina de maca.	72
Tabla 23 Diagrama hombre – máquina harina de maca.	73
Tabla 24 DAP Mejora harina de tocosh.	77
Tabla 25 . DAP Mejora salvado de trigo.	77
Tabla 26 DAP Mejora harina de maca.	78
Tabla 27 Tiempo observado harina de tocosh - mejorado.	79
Tabla 28 Aplicación de fórmula de Kanawaty – harina de tocosh.	80
Tabla 29 Total número de tiempos observados – harina de tocosh.	81
Tabla 30 Tiempo estándar harina de tocosh mejorado.	82
Tabla 31 Tiempo observado salvado de trigo.	83
Tabla 32 Aplicación de fórmula de Kanawaty – salvado de trigo.	84
Tabla 33 Total número de tiempos observados – salvado de trigo.	85
Tabla 34 Tiempo estándar salvado de trigo – mejorada.	86
Tabla 35. Tiempo observado harina de maca.	87

Tabla 36. Aplicación de fórmula de Kanawaty harina de maca.	88
Tabla 37. Total número de tiempos observados harina de maca.	89
Tabla 38. Tiempo estándar harina de maca – mejorado.	90
Tabla 39. Cuadro comparativo del tiempo estándar y productividad.	97
Tabla 40. Cuadro comparativo de tiempo estándar.	98
Tabla 41. Cuadro comparativo de productividad.	99
Tabla 42. Datos para calcular el Beta Apalancado (β_L).	102
Tabla 43. Información para determinar el costo de capital propio (K_e).	102
Tabla 44. Información para hallar el WACC.	103
Tabla 45. Flujo de caja.	104
Tabla 46. Cálculo de VPN.	105
Tabla 47. Información de evaluación económica.	106

RESUMEN

El documento actual detalla acerca de las actividades realizadas en el área de proceso de la Empresa Granovita Andina, cuyo objeto de estudio fue optimizar el tiempo de producción y mejorar la productividad mediante la aplicación de la ingeniería de métodos, utilizando diagramas y estudios de tiempos, así como la técnica Lean conocida como las 5S. El método de investigación empleada es cuantitativa y cualitativa, dado a que se obtuvieron resultados tanto numéricos como interpretativos. La aplicación de herramientas de ingeniería de métodos, tales como: diagramas de flujo, estudio de tiempos y la técnica de las 5S, permitió reducir los tiempos de fabricación como es el caso de los 3 productos representativos en el cual se redujo el tiempo para la harina de tocosh 4.41%, salvado de trigo 4.48% y harina de maca 20.60%. Asimismo, se incrementó la productividad para la harina de tocosh 4.9%, salvado de trigo 4.22% y harina de maca 20.38%. Además, se realizó un análisis económico que evidenció la viabilidad y rentabilidad del proyecto, con una tasa de descuento anual del 7.65%, un valor presente neto (VPN) de s/3041.20, una tasa interna de retorno (TIR) del 6% y una relación beneficio/costo de 1.4. Finalmente, se comprobó que la aplicación de la ingeniería de métodos y la técnica 5S generó una mejora significativa en la eficiencia operativa, al optimizar los tiempos y aumentar la productividad, lo que contribuyó a mejorar la rentabilidad de la empresa.

Palabras clave: ingeniería de métodos, Lean Manufacturing, estudio de tiempos, flujogramas, diagrama hombre – máquina.