

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROYECTO	13
1.1. Descripción del proyecto	14
1.2. Lugar de aplicación.....	14
1.2.1. Estructura organizacional	16
1.3. Problemática u oportunidad	17
1.4. Objetivo general.....	18
1.5. Objetivos específicos	18
1.6. Resultados tangibles esperados.....	19
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA	20
2.1. Marco teórico.....	21
2.2. Eficiencia operacional de los equipos.....	21
2.3. La mejora continua y la excelencia operacional	22
2.3.1. Beneficios de la mejora continua.....	23
2.3.2. Principios para la implementación de sistemas de mejora continua	23
2.4. Metodología para el análisis de problemas.....	24
2.4.1. Ciclo <i>DMAIC</i>	24
2.4.2. <i>lean</i>	27
2.4.3. <i>Design thinking</i>	28
2.5. Instrumentos para el análisis de problemas	30
2.5.1. Diagrama causa efecto.....	30
2.5.2. Diagrama de Pareto	31
2.5.3. Diagrama de procesos.....	31
2.5.4. Técnica <i>5WIH</i>	32
2.5.5. 5 por qué.....	32
2.5.6. Diagrama SIPOC	33
2.5.7. Método 3G.....	33
2.5.8. Lluvia de ideas.....	34
2.6. Evaluación económica	34
2.6.1. Estructura de un flujo de caja	34
2.6.2. Análisis de sensibilidad	35

2.6.3.	-análisis técnico	35
2.6.3.1.	Objetivos del estudio técnico:.....	35
2.6.3.2.	Definición de la tecnología del proyecto	36
2.6.3.3.	Definición de la unidad productora.....	36
2.6.3.4.	Tamaño del proyecto	37
2.6.3.5.	Conclusiones del análisis técnico	38
2.7.	Teoría de restricciones	38
2.8.	Metodología por seleccionar.....	39
2.9.	Metodología de solución.....	41
2.9.1.	Agenda de trabajo estándar para <i>DMAIC</i>	41
CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....		42
3.1.	Justificación del trabajo	43
3.2.	Precio del kiwi	44
3.3.	Análisis de la problemática y diagnóstico	45
3.3.1.	Descripción del proceso productivo	45
3.3.1.1.	Vaciado:	45
3.3.1.2.	Eliminación de residuos florales y tricomas:	46
3.3.1.3.	Aplicación de fungicida:	46
3.3.1.4.	Secado:.....	46
3.3.1.5.	Mesa de selección:	47
3.3.1.6.	Calibración automática:	47
3.3.1.7.	Embalaje manual:	49
3.3.1.8.	Rotulación de cajas:	49
3.3.1.9.	Paletizaje:.....	49
3.3.1.10.	Prefrio:	49
3.3.1.11.	Almacenamiento:	49
3.3.1.12.	Fumigación según tipo de mercado:	49
3.3.1.13.	Despacho:.....	50
3.3.1.14.	El personal	50
3.3.2.	Definición de parámetros.....	53
3.3.3.	Definición del problema	54
3.3.4.	Diagrama 5w1h	56

3.4. Conclusiones del diagnóstico.....	56
CAPÍTULO 4: MEDICIÓN DEL PROBLEMA.....	58
4.1. Medición de los problemas identificados	58
4.2. Capacidad actual del proceso.....	59
4.3. Identificaciones del proceso del kiwi.....	60
4.3.1. Datos históricos línea durand wayland.....	61
4.3.2. Razones de fallas	64
4.3.3. Diagrama de pareto línea durand wayland	68
4.3.4. Método 3g para causas de bajo de rendimiento de la línea	70
CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DEL PROBLEMA	73
5.1. Análisis de los problemas identificados.....	73
5.1.1. Lluvia de ideas para problema de bajo rendimiento.....	74
5.1.2. Diagrama causa -efecto para bajo rendimiento	75
5.1.3. Diagrama 5 por qué	78
5.2. Conclusiones del análisis	80
CAPÍTULO 6: PROPUESTAS PARA MEJORAR LA PROBLEMÁTICA	81
6.1. Propuestas de mejora para el problema identificado	81
6.1.1. Posibles soluciones para el bajo rendimiento de la línea Durand Wayland ...	82
6.1.2. Matriz esfuerzo – impacto para posibles soluciones para la línea de producción.....	84
6.2. Descripción y análisis de la tecnología.....	87
6.2.1. Mejoramiento de la línea de producción actual.....	87
6.2.2. Especificaciones técnicas de la nueva tecnología propuesta	88
6.2.2.1. Calibrador con lector de defectos	88
6.2.2.2. Mesas <i>trypack</i> automáticas	90
6.2.2.3. Precalibrador	91
6.2.3. Nuevo proceso productivo.....	91
6.2.4. Nueva configuración del proceso productivo.....	94
6.2.5. Principales cambios esperados con las propuestas del proyecto	98
6.2.6. Conclusiones del análisis técnico	98
CAPÍTULO 7: EVALUACIÓN DE IMPACTOS	100
7.1. Evaluación de impacto operacional para propuesta de mejora.....	100
7.1.1. Beneficios operacional al implementar las propuestas de proyecto	101

7.1.2. Beneficio ambiental al implementar mejoras operativas.....	103
CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	105
8.1. Introducción	105
8.2. Escenarios	107
8.3. Inversión del proyecto	107
8.3.1. Inversión en activos	107
8.3.1.1. Maquinarias y equipos	107
8.3.1.2. Flete, transporte y seguros	108
8.3.1.3. Capacitación personal	108
8.4. Estructura de costos y gastos	108
8.4.1. Costos operacionales	109
8.4.1.1. Costo de fruta a procesar	109
8.4.1.2. Costo de mantención.....	109
8.4.1.3. Costo de bodega.....	110
8.4.1.4. Costo de frigorífico	110
8.4.1.5. Costo de Inspección SAG	110
8.4.1.6. Costo de <i>packing</i>	110
8.4.2. Gastos operacionales	111
8.4.3. Depreciación de activos fijos.....	111
8.5. Ingresos del proyecto	112
8.5.1.1. Kiwi de exportación	112
8.5.1.2. Kiwi comercial.....	112
8.5.1.3. Ingresos por venta de activos.....	113
8.6. Construcción del flujo de caja	113
8.6.1. flujo de caja incremental.....	113
8.6.2. Evaluación	114
8.6.3. Análisis de sensibilidad	116
CONCLUSIONES	121
BIBLIOGRAFÍA	124
ANEXOS	127

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Ubicación planta Dole, Molina	16
Ilustración 2: Organigrama planta Dole, Molina.....	17
Ilustración 3: Bines procesados v/s esperados línea DW temporada abr 2021 – sept 2021. 18	
Ilustración 4: Desglose de los tiempos de producción planificados.....	22
Ilustración 5: Ciclo PDCA.....	24
Ilustración 6: Ciclo <i>DMAIC</i>	26
Ilustración 7: Perspectiva general del proceso <i>DMAIC</i>	27
Ilustración 8: Los 5 principios <i>Lean</i>	28
Ilustración 9: Pasos de <i>Design Thinking</i>	30
Ilustración 10: Esquema diagrama causa - efecto	31
Ilustración 11: Agenda de trabajo <i>DMAIC</i>	41
Ilustración 12: Línea de procesos de packing Durand Wayland	43
Ilustración 13: Promedio del precio del kiwi temporada 2021.....	44
Ilustración 14: Diagrama de proceso del kiwi	52
Ilustración 15: Variables indicadores OEE abr 2021 - sept 2021.....	55
Ilustración 16: Variables y eficiencia general línea DW temporada abr 21 - sept 21	55
Ilustración 17: Capacidad promedio actual de la línea de producción.....	59
Ilustración 18: Tiempo de producción y razones de detención de la línea de proceso DW abril 2021 - septiembre 2021	62
Ilustración 19: Horas acumuladas por razón de falla línea DW temporada abr 21 - sept 21 65	
Ilustración 20: Horas acumuladas por tipos de fallas específicas en línea DW temporada abr 21 - sept 21	67
Ilustración 21: Diagrama de pareto de horas y porcentajes de fallas estandarizadas línea DW abr 21 – sept 21	68
Ilustración 22: Horas y porcentajes por tipo de falla línea DW abr 21 – sept 21.....	69
Ilustración 23: Lluvia de ideas para bajo rendimiento	74
Ilustración 24: Nueva lluvia de ideas sobre bajo rendimiento	74
Ilustración 25: Diagrama causa – efecto bajo rendimiento	77
Ilustración 26: Matriz esfuerzo - impacto de propuestas para bajo rendimiento.....	86
Ilustración 27: Capacidades proceso productivo	92
Ilustración 28: Nuevo diagrama de proceso del kiwi	95

Ilustración 29: Actual línea de producción Durand Wayland	97
Ilustración 30: Línea de producción Durand Wayland con incorporación de nueva tecnología.	97
Ilustración 31: Comparativa de impacto del actual OEE v/s nuevo OEE	102
Ilustración 32: Comparativa costo energía línea actual v/s línea con mejoras	103
Ilustración 33: Sensibilidad del VAN a la variación del precio de venta de la fruta.....	117
Ilustración 34: Sensibilidad de la TIR a la variación del precio de venta de la fruta	117
Ilustración 35: Sensibilidad del VAN a la variación del volumen de fruta a procesar	119
Ilustración 36: Sensibilidad de la TIR a la variación del volumen de fruta a procesar	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Tabla 5W1H	32
Tabla 2: Matriz análisis 5 por qué	32
Tabla 3: Escala para evaluación de criterios	40
Tabla 4: Matriz multicriterio	40
Tabla 5: Tabla resultado mejor metodología	40
Tabla 6: Flujo estimado volcador	46
Tabla 7: Clasificación de calibres	47
Tabla 8: Cargos y cantidad de personal en ambos turnos	50
Tabla 9: Diagrama 5W1H baja productividad	56
Tabla 10: Diagrama SIPOC proceso de <i>packing</i> del kiwi	61
Tabla 11: Parámetros globales de rendimiento línea DW temporada abr 2021 – sept 2021	63
Tabla 12: Razones de paro línea Durand Wayland	65
Tabla 13: Tipos de fallas de la línea Durand Wayland	66
Tabla 14: Diagrama 3G para cuellos llenos de la línea DW	71
Tabla 15: Diagrama 3G para falta de personal de la línea DW	71
Tabla 16: Diagrama 3G para micro paro de la línea DW	72
Tabla 17: Diagrama 3G para falla calibrador de la línea DW	72
Tabla 18: 5 por qué bajo rendimiento	79
Tabla 19: Descripción de propuestas de mejora	83
Tabla 20: Escala de puntuación para criterio "aumento en el rendimiento de la línea"	84
Tabla 21: Escala de puntuación para criterios "requiere inversión" y "dificultad para realizar"	84
Tabla 22: Puntuación de propuestas de bajo rendimiento	85
Tabla 23: Indicadores situación actual v/s situación con proyecto	107
Tabla 24: Costos por inversión en maquinarias y equipos	107
Tabla 25: Resumen inversiones en activos	108
Tabla 26: Costo de fruta a procesar	109
Tabla 27: Costo de <i>packing</i>	110
Tabla 28: Resumen costos de operación	111
Tabla 29: Depreciación activos	111
Tabla 30: Ingresos proyectados venta kiwi exportación	112

Tabla 31: Ingresos proyectados venta kiwi comercial.....	113
Tabla 32: Flujo de caja incremental situación base y con proyecto	114
Tabla 33: Indicadores del proyecto	115
Tabla 34: Flujo de caja incremental del proyecto.....	116
Tabla 35: Análisis de sensibilidad en la variación del precio de venta de la fruta.....	117
Tabla 36: Análisis de sensibilidad para la variación del volumen de fruta a procesar.....	118

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Diagrama de flujo del kiwi desde su recepción hasta su despacho	127
Anexo 2: Parámetros línea de producción Durand Wayland, temporada 2021.....	128
Anexo 3: Diagrama cascada de eficiencia general línea Durand Wayland abr 2021-sept2021	129
Anexo 4: Simbología diagrama de flujo físico.....	130
Anexo 5: Flujo de caja base.....	131
Anexo 6: Flujo de caja con proyecto	132
Anexo 7: Flujo de caja incremental.....	133
Anexo 8: Calibrador reemoon	134
Anexo 9: Lector de defectos reemoon.....	134
Anexo 10: Pre-calibrador de referencia.....	135
Anexo 11: Mesa trypack.....	135
Anexo 12: Costos bodega por año.....	136
Anexo 13: Costos bodega con proyecto por años.....	136
Anexo 14: Costos frigorífico por años	136
Anexo 15: Gastos administración por año.....	137
Anexo 16: Costos SAG por año	137
Anexo 17: Costos SAG con proyecto por años	138
Anexo 18: Costos packing por años	138
Anexo 19: Costos packing con proyecto por años	138
Anexo 20: <i>Layout</i> área de packing	139
Anexo 21: <i>Layout</i> Dole, planta Molina	139