

Índice de contenidos

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	13
1. Introducción.....	14
1.1. Lugar de aplicación	15
1.2. Productos y procesos principales.....	15
1.3. Estructura Organizacional	16
1.4. Descripción de la problemática	19
1.4.1. Trastornos Músculo Esqueléticos Relacionados al Trabajo	19
1.4.2. Anteproyecto del departamento de Ingeniería.....	20
1.4.3. Costos operacionales	22
1.5 Objetivo general	22
1.6 Objetivos específicos.....	22
1.7 Resultados tangibles esperados	23
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA.....	24
2.1 Marco Teórico	25
2.1.1 Muestreo de datos.....	25
2.1.2 Análisis de datos y estimación de parámetros.....	26
2.1.3 Diagrama de Pareto	29
2.1.4 Simulación.....	30

2.1.5 Rediseño de procesos	35
2.1.6 Evaluación económica de proyectos.....	38
2.2 Metodología.....	40
CAPITULO 3: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	42
3. Área de preparación.....	43
3.1 Finger Joint.....	45
3.1.1. Formalización	54
3.1.2 Producción.....	57
3.2 Conceptualización simulación	63
3.2.1 Definición del problema	63
3.2.2 Definición del sistema	63
3.2.3 Definición de parámetros.....	63
3.2.4 Modelo Conceptual de simulación	65
3.2.5 Construcción del modelo	65
3.2.6 Modelo de simulación	67
CAPITULO 4: DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN TÉCNICA.....	76
4.1 Formalización de máquinas adicionales	77
4.1.1 Alimentador Centrifugo “ <i>Spinfeeder</i> ”	77
4.1.2 Apilador automático para línea <i>finger joint (stacker)</i>	79

4.1.3	Análisis de material procesable	80
4.2	Diseño lógico de procesos	83
4.3	Simulación	87
5	CAPITULO 5: EVALUACIÓN ECONOMICA	91
5.	Evaluación económica del proyecto	92
5.1	Inversión	92
5.2	Ingresos	92
5.3	Egresos	93
5.4	Depreciación	94
5.5	Valor residual o de desecho	94
5.6	Flujo de caja puro	95
5.7	Sensibilidad.....	96
3	CONCLUSIONES.....	98
4	BIBLIOGRAFÍA	100
5	ANEXOS	102

Índice de ilustraciones

Ilustración 1:	Negocios de Arauco S.A.	14
Ilustración 2:	Vista aérea del Complejo de Maderas Valdivia	15
Ilustración 3:	Organigrama Gerencia Operaciones Nacional	17

Ilustración 4: Organigrama Complejo Maderas Valdivia.....	18
Ilustración 5: Conceptualización de un sistema	31
Ilustración 6: Metodología General de Simulación.....	33
Ilustración 7: Proceso Preparación	43
Ilustración 8: Diagrama de procesos Finger Joint	46
Ilustración 9: Cinta alimentación tolva.....	47
Ilustración 10: Mesa de alimentación.....	47
Ilustración 11: Ayudantes finger en mesa de alimentación	48
Ilustración 12: Cadena de perros	48
Ilustración 13: Unidad de fresado n°1	49
Ilustración 14: Angulo de transferencia.....	50
Ilustración 15: Unidad de fresado n°2	50
Ilustración 16: Cadenilla de transferencia y cinta transportadora	51
Ilustración 17: Cadena Enhebradora.....	51
Ilustración 18: Rodillos laterales	52
Ilustración 19: Sierra dimensionadora	52
Ilustración 20: Prensa	53
Ilustración 21: Barra eyectora.....	53
Ilustración 22: Simbología	54

Ilustración 23: Diagrama de procesos finger joint.....	55
Ilustración 24: Plano Finger 1	55
Ilustración 25: Plano Finger 2	56
Ilustración 26: Plano Finger 3	56
Ilustración 27: Modelo de Simulación	68
Ilustración 28: Modelo de simulación	69
Ilustración 29: Spinfeder.....	78
Ilustración 30: Diagrama de Pareto escuadrías	81
Ilustración 31: Diagrama de flujo proceso automatizado.....	85
Ilustración 32: Ejemplo finger 2 automatizada	86
Ilustración 33: Máquinas finger 1 y finger 2 automatizadas	86

Índice de tablas

Tabla 1: Lesiones reportadas por plantas de remanufactura 2016.....	20
Tabla 2: Lista de materiales.....	57
Tabla 3: Resumen indicadores finger joint.....	60
Tabla 4: Información tiempo programado en minutos al día	61
Tabla 5: Información tiempos cambio de medida y set up.....	61
Tabla 6: Información tiempo gestionable.....	61
Tabla 7: Información tiempo muerto SAP	61

Tabla 8: Información tiempo muerto gestionable	62
Tabla 9: Resumen capacidades y parámetros	62
Tabla 10: Tiempo programado	66
Tabla 11: Número de iteraciones por variable.....	70
Tabla 12: Valores de variables muestrales	71
Tabla 13: Valores del estadístico t-student.....	72
Tabla 14: Indicadores de producción simulación	73
Tabla 15: Indicadores de producción reales	73
Tabla 16: Utilización recursos humanos I.....	75
Tabla 17: Largo mínimo esperado.....	81
Tabla 18: ejemplo grading trozado.....	83
Tabla 19: Tamaño de muestra y porcentajes procesables.....	84
Tabla 20: m3 input por máquina	88
Tabla 21: m3 material procesable y no procesable	87
Tabla 22: Indicadores productividad automatización.....	88
Tabla 23: Utilización recursos humanos	89
Tabla 24: Inversión.....	92
Tabla 25: Ahorro por dotación	93
Tabla 26: Costos totales.....	94

Tabla 27: Indemnización	94
Tabla 28: Flujo de caja puro	95
Tabla 29: Rentabilidad del Proyecto	96
Tabla 30: Rentabilidad proyecto con modificación ingresos	97
Tabla 31: Rentabilidad proyecto con modificación costos.....	97

Índice de ecuaciones

Ecuación 1: número de corridas	33
Ecuación 2: Test de hipótesis modelo de simulación.....	34
Ecuación 3: Cálculo valor t para test de hipótesis	34
Ecuación 4: Cálculo utilización	37
Ecuación 5: Cálculo eficiencia	37
Ecuación 6: Rendimiento.....	58
Ecuación 7: Factor de uso gestionable	59
Ecuación 8: Tiempo efectivo.....	59
Ecuación 9: Factor de ritmo de producción.....	59
Ecuación 10: Metros lineales potenciales por hora	59
Ecuación 11: Metros lineales por hora efectiva.....	59
Ecuación 12: Factor de operación	59
Ecuación 13: Cálculo de muestra aleatoria.....	82

Índice de anexos

Anexo 1: Detalle layout inicial parte I.....	102
Anexo 2: Detalle layout inicial parte II	103
Anexo 3: Detalle layout inicial parte III.....	104
Anexo 4: Funciones largos, espesor y ancho.....	104
Anexo 5: Funciones piezas y lotes	105
Anexo 6: Ejemplo documento PRODCON.....	106
Anexo 7: Calculo de cantidad y tiempo de fallas	107
Anexo 8: Tiempos por proceso.....	107
Anexo 9: Detalle tiempos prensado.....	107
Anexo 10: Grading aplicado para definir material procesable	108
Anexo 11: m3 de canto vivo por escuadría para cada finger.....	109
Anexo 12: m3 de canto muerto por escuadría para la finger 3.....	110
Anexo 13: Funciones largos, espesores y anchos, situación automatizada.....	110
Anexo 14: Funciones piezas y lotes situación automatizada.....	111
Anexo 15: Costos directos inversión.....	112
Anexo 16: Costos Indirectos inversión.....	112
Anexo 17: Consumo energético	112
Anexo 18: Información para calculo energético.....	113

Anexo 19: Calculo costo energético total.....	113
Anexo 20: Cálculos depreciación tributaria	113
Anexo 21: Modificación Ingresos	113
Anexo 22: Flujo de caja modificación ingresos	114
Anexo 23: Modificaciones cargos energéticos, aumento 7,5%	114
Anexo 24: Modificaciones costos totales	115
Anexo 25: Flujo caja modificación costos	115