

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA DE OPTIMIZACION PARA EL PROCESO DE
PRODUCCION DEL DETERGENTE COMERCIAL PARA
VAJILLAS EN LA EMPRESA FAPROLIMPG

Por:

VERONICA LAUREN LIQUITAYA MEJIA

Proyecto de grado presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el
grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial

Marzo de 2024

TARIJA-BOLIVIA

V°B°

Ing. Marcelo Segovia Cortez

DECANO

Lic. Gustavo Succi Aguirre

VICEDECANO

Ing. Ernesto Caihuara Alejandro
DIRECTOR DE DEPARTAMENTO

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

Ing. Marlene Beatriz Simons Sánchez

Ing. Olga Mercado Cordero

Ing. Mariana Guzmán

El tribunal calificador del presente trabajo, no se solidariza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el mismo, siendo éstas responsabilidad de la autora.

DEDICATORIA

A mi madre que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores lo cual me ha ayudado a seguir adelante en los momentos difíciles.

A mi padre que desde el cielo me ilumina para seguir adelante con mis proyectos.

A mis hermanos por estar siempre a mi lado motivándome a nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para toda mi familia.

AGRADECIMIENTO

Principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fortaleza para seguir adelante.

A mi madre por ser el pilar importante y demostrarme siempre su cariño.

A mi familia por su comprensión y estímulo constante, además su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

A mis docentes de carrera, por enseñarme todo lo aprendido y guiarme para ser una mejor persona y profesional.

A mis amigos que siempre estuvieron a mi lado en las buenas y malas apoyándome.

PENSAMIENTO

Se firme en tus actitudes y perseverante en tu ideal.

Pero se paciente, no pretendiendo que todo llegue de inmediato.

Haz tiempo para todo, y todo lo que es tuyo, vendrá a tus manos en el momento oportuno.

M. Gandhi

INDICE

ADVERTENCIA.....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PENSAMIENTO.....	iv
RESUMEN.....	v

INTRODUCCION

1. ANTECEDENTES.....	1
2. IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	3
2.1 Árbol de problemas.....	5
3. IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE SOLUCIONES.....	6
3.1 Árbol de soluciones.....	7
4. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	8
5. DELIMITACION DEL PROYECTO.....	8
6. METODOLOGIA.....	9
7. FUENTES BÁSICAS DE LA INFORMACIÓN.....	10
8. JUSTIFICACION.....	10

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1 DETERGENTE.....	12
1.1.1 Composición y propiedades del detergente.....	12
1.1.2 Variables de Calidad del Detergente.....	12
1.3.3 Parámetros de medición.....	13
1.2 CALIDAD.....	15
1.2.1 Definición de calidad.....	15
1.2.2 Calidad de un producto.....	15

1.2.3	Características de la calidad del producto.....	16
1.3	PROCESO PRODUCTIVO	17
1.3.1	Definición de proceso productivo.....	17
1.3.2	Importancia de definir un proceso	17
1.3.3	Herramientas para la descripción de procesos	17
1.4	ESTUDIO DE METODOS.....	20
1.4.1	Definición del estudio de métodos.....	20
1.4.2	Objetivos del estudio de métodos	21
1.4.3	Etapas del estudio de métodos	21
1.5	ESTUDIO DE TIEMPOS.....	22
1.5.1	Definición del estudio de tiempos.....	22
1.5.2	Elementos para el estudio de tiempos	22
1.5.3	Método para el estudio de tiempos	23
1.5.4	Etapas del estudio de tiempos	24
1.5.5	Equipos para la medición del estudio de tiempos.....	25
1.6	LA MUESTRA	26
1.6.1	Cálculo del número de observaciones.....	26
1.6.2	Método Tradicional o Nomográfico	27
1.7	EFICIENCIA.....	28
1.7.1	Definición de eficiencia	28
1.7.2	Eficiencia Operativa.....	28
1.7.3	Beneficios que aporta la eficiencia operativa	28
1.8	PRODUCTIVIDAD.....	29
1.8.1	Importancia de la productividad	29
1.8.2	Cálculo de la productividad	29
1.9	MANUAL DE FUNCIONES.....	30

1.9.1	Importancia	30
1.10	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	30
1.10.1	Importancia	30
1.10.2	Ventajas	31
1.10.3	Características de los manuales de procedimientos	31
1.11	ASPECTOS LEGALES	32
1.11.1	Normativas	32
1.11.2	Norma boliviana para lavavajillas	33

CAPITULO II

IDENTIFICACION DE LA EMPRESA

2.1	DESCRIPCION DE LA EMPRESA	35
2.1.1	Historia de la empresa Faprolimpg	35
2.2	PRESENTACION DE LA EMPRESA	36
2.2.1	Datos comerciales	36
2.3	LOCALIZACION DE LA EMPRESA	37
2.3.1	Macro localización	37
2.3.2	Micro localización	37
2.4	COMPONENTES ESTRATEGICOS	38
2.4.1	Misión	38
2.4.2	Visión	38
2.4.3	Marca Logotipo de la empresa	38
2.5	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	39
2.5.1	Organigrama de la empresa	39
2.5.2	Descripción de los puestos y funciones	40
2.6	PRODUCTOS OFRECIDOS POR LA EMPRESA	41
2.7	MATERIA PRIMA E INSUMOS UTILIZADOS	44

2.8 MAQUINARIA, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS . 47

CAPITULO III

DIAGNOSTICO SITUACION ACTUAL

3.1 IDENTIFICACION DEL PRODUCTO.....	49
3.1.1 Descripción del detergente	49
3.1.2 Presentaciones	49
3.1.3 Composición.....	49
3.1.4 Características fisico-químicas.....	51
3.2 DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO	52
3.2.1 Diagrama de flujo del proceso de elaboración del detergente.....	52
3.2.2 Diagrama de flujo del proceso del envasado del detergente	53
3.3 DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO	54
3.4 MATERIA PRIMA E INSUMOS	58
3.9 MAQUINARIA Y EQUIPO UTILIZADOS	58
3.10 BALANCE DE MATERIA.....	60
3.10.1 Balance de materia en el proceso productivo.....	60
3.10.2 Balance de materia en el proceso del envasado.....	62
3.11 ESTUDIO DE TIEMPOS DEL PROCESO ACTUAL	63
3.11.1 Justificación del estudio de tiempos.....	63
3.11.2 Descripción de las etapas del proceso	64
3.11.3 Descripción de las actividades presentes dentro de cada etapa del proceso	64
3.11.4 Determinación del tamaño de muestras.....	67
3.11.5 Cálculo del tiempo estándar	68
3.11.6 Resumen estudio de tiempos actual.....	72
3.12 DISTRIBUCION EN PLANTA.....	74

3.13	CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO ACTUAL	76
3.14	ANÁLISIS DE INDICADORES DE PRODUCCIÓN	78
3.15	CALCULO DE LA PRODUCTIVIDAD ACTUAL	79
3.16	ANALISIS DE PUNTOS CRITICOS QUE INFLUYEN EN EL PROCESO PRODUCTIVO	80

CAPITULO IV

PROPUESTA DE OPTIMIZACION

4.1	INTRODUCCION	82
4.2	IMPLEMENTACION DE MAQUINAS Y EQUIPOS	82
4.2.1	Justificación de las implementaciones	83
4.3	CARACTERISTICAS CLAVES DE LOS EQUIPOS Y MAQUINAS	84
4.3.1	Criterios técnicos del agitador industrial	84
4.3.2	Criterios técnicos del pH metro digital	89
4.3.3	Criterios técnicos del Viscosímetro	89
4.3.4	Criterios técnicos para la envasadora.....	89
4.4	SELECCIÓN DE EQUIPOS Y MAQUINAS	90
4.5	IMPLEMENTACIÓN DE LA DOCUMENTACION DE PROCESOS DE PRODUCCION DEL DETERGENTE COMERCIAL.	95
4.5.1	Elaboración de Manuales	95
4.5.2	Elaboración de los instructivos	95
4.5.3	Elaboración de formularios	96
4.5.4	Metodología de Aplicación.....	96
4.6	CAPACITACION DE PERSONAL	96
4.6.1	Objetivos de la Capacitación.....	96
4.6.2	Metodología de Capacitación.....	97
4.6.3	Evaluación de la capacitación	98

4.6.4	Resultados esperados	98
4.7	COSTO DE INVERSION DE LA PROPUESTA	99

CAPITULO V

ANALISIS DE LAS PROPUESTAS Y MEJORAS

5.1	INTRODUCCION.....	101
5.2	MAQUINARIA Y EQUIPOS PROPUESTOS.....	101
5.3	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PROPUESTO	102
5.3.1	Diagrama de flujo propuesto del proceso de elaboración del detergente.....	102
5.3.2	Diagrama de flujo del proceso del envasado del detergente.....	104
5.4	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO PROPUESTO.....	105
5.5	BALANCE DE MATERIA PROPUESTO.....	110
5.5.1	Balace de materia del proceso productivo del detergente.....	110
5.5.2	Balace de materia en el proceso del envasado.....	112
5.6	ESTUDIO DE TEMPOS DEL PROCESO PROPUESTO	112
5.6.1	Descripción de las etapas del proceso.....	112
5.6.2	Descripción de las actividades presentes dentro de cada etapa del proceso	113
5.6.3	Determinación del tamaño de muestras	115
5.6.4	Cálculo del tiempo estándar.....	115
5.6.5	Resumen estudio de tiempos propuesto.....	116
5.7	CURSOGRAMA ANALITICO PROPUESTO.....	118
5.8	ANALISIS DE INDICADORES DE PRODUCCION.....	120
5.9	CALCULO DE LA PRODUCTIVIDAD PROPUESTA.....	121
5.10	ANALISIS COMPARATIVO DE PROCESO ACTUAL VS PROCESO PROPUESTO.....	122

CAPITULO VI

CONSIDERACIONES FINALES

6.1 CONCLUSIONES	124
6.2 RECOMENDACIONES	125
BIBLIOGRAFIA.....	127

INDICE DE CUADROS

Cuadro I-1	Rangos de composición, propiedades típicas y variables de calidad	14
Cuadro I-2	Etapas del estudio de tiempos	24
Cuadro I-3	Requisitos específicos del detergente	34
Cuadro I-4	Requisitos microorganismos	34
Cuadro II-1	Datos comerciales Faprolimpg	36
Cuadro II-2	Línea de productos para automóviles	41
Cuadro II-3	Línea de productos para el hogar	42
Cuadro II-4	Línea de productos cosméticos	43
Cuadro II-5	Materia prima e insumos en polvo	44
Cuadro II-6	Materia prima e insumos líquidos	46
Cuadro II-7	Maquinaria y Equipos Utilizadas	47
Cuadro II-8	Accesorios de apoyo	48
Cuadro III-1	Presentación del detergente	49
Cuadro III-2	Composición del detergente	50
Cuadro III-3	Características fisicoquímicas del detergente	51
Cuadro III-4	Materia prima e insumos del detergente	58
Cuadro III-5	Maquinaria y Equipos utilizados para la elaboración del detergente	58
Cuadro III-6	Etapas del proceso	64
Cuadro III-7	Actividades etapa 1	65
Cuadro III-8	Actividades etapa 2	65
Cuadro III-9	Actividades etapa 3	66
Cuadro III-10	Actividades etapa 4	67
Cuadro III-11	Tiempo estándar etapa 1	68

Cuadro III-12	Tiempo estándar etapa 2	69
Cuadro III-13	Tiempo estándar etapa 3	70
Cuadro III-14	Tiempo estándar etapa 4	71
Cuadro III-15	Resumen estudio de tiempos actual (Para 200 litros).....	72
Cuadro III-16	Áreas de la Empresa	74
Cuadro III-17	Cursograma Analítico del proceso actual para una cantidad de 200 litros	76
Cuadro III-18	Cursograma Analítico del proceso actual para una cantidad de 200 litros	77
Cuadro III-19	Capacidad instalada	78
Cuadro III-20	Capacidad Real	78
Cuadro III-21	Identificación de puntos críticos.....	80
Cuadro IV-1	Requerimientos de máquinas y equipos	82
Cuadro IV-2	Justificación de adquisición de máquinas y equipos	83
Cuadro IV-3	Dimensiones y propiedades.....	84
Cuadro IV-4	Tipos de agitadores	85
Cuadro IV-5	Obtención potencia recomendada	88
Cuadro IV-6	Criterios técnicos del pH metro digital	89
Cuadro IV-7	Criterios técnicos del viscosímetro	89
Cuadro IV-8	Criterios técnicos para la envasadora industrial.....	90
Cuadro IV-9	Descripción Agitador Industrial	91
Cuadro IV-10	Descripción medidora de pH	92
Cuadro IV-11	Descripción medidora de viscosidad	93
Cuadro IV-12	Descripción de la envasadora	94
Cuadro IV-13	Costos asociados a la compra de equipos.....	99
Cuadro IV-14	Costos asociados a la capacitación del personal e implementación de los documentos en procesos de producción	100

Cuadro IV-15	Costo de inversión de la propuesta	100
Cuadro V-1	Maquinaria y Equipos propuestos	101
Cuadro V-2	Parámetros ideales para el uso del agitador	106
Cuadro V-3	Etapas del proceso	113
Cuadro V-4	Actividades etapa 1	113
Cuadro V-5	Actividades etapa 2	114
Cuadro V-6	Actividades etapa 3	114
Cuadro V-7	Actividades etapa 4	115
Cuadro V-8	Resumen estudio de tiempos propuesto (Para 200 litros).....	116
Cuadro V-9	Cursograma analítico propuesto Cantidad 200 litros.....	118
Cuadro V-10	Cursograma analítico propuesto	119
Cuadro V-11	Capacidad instalada	120
Cuadro V-12	Capacidad Real	120
Cuadro V-13	Cuadro comparativo proceso actual vs proceso propuesto	122

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	5
Figura 2	7
Figura 1-1 Símbolos del Diagrama de Flujo	18
Figura 1-2 Balance de masa.....	19
Figura 1-3 Simbología del Cursograma Analítico	20
Figura 2-1 Mapa municipio de cercado en el departamento de Tarija	37
Figura 2-2 Localización Faprolimpq en Tarija	37
Figura 2-3 Logotipo Faprolimpq	38
Figura 2-4 Organigrama Faprolimpq.....	39
Figura 3-1 Flujograma Elaboración del Detergente	52
Figura 3-2 Flujograma proceso del envasado del detergente	53
Figura 3-3 Etapas del Proceso Productivo	54
Figura 3-4 Balance de materia del proceso productivo	61
Figura 3-5 Balance de materia del proceso de envasado	62
Figura 3-6 Distribución de Planta Empresa FAPROLIMPG.....	75
Figura 4-1 Dimensionamiento de un agitador	86
Figura 5-1 Diagrama de Flujo Propuesto para la Elaboración del Detergente	103
Figura 5-2 Diagrama de Flujo Propuesto para el envasado del Detergente....	104
Figura 5-3 Balance de materia con composiciones del proceso productivo...	111
Figura 5-4 Balance de materia del envasado	112