

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

**PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO
PRODUCTIVO DE LA BEBIDA BURBUSHHH A PARTIR DE
VINO BASE EN LA BODEGA JUAN DIABLO**

Por:

YANETH BELTRÁN SALINAS

**Modalidad de Graduación 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.**

Diciembre de 2022

TARIJA-BOLIVIA

V°B°

M.Sc. Ing. Marcelo Segovia Cortez

DECANO FACULTAD DE
CIENCIAS Y TECNOLOGIA

M. Sc Lic. Clovis Gustavo Succi Aguirre

VICEDECANO FACULTAD DE
CIENCIAS Y TECNOLOGIA

Ing. Ernesto Caihuara Alejandro

DIRECTOR DE DEPARTAMENTO DE PROCESOS INDUSTRIALES,
BIOTECNOLÓGICOS Y AMBIENTALES

APROBADA POR:

TRIBUNAL:

Ing. Richard Cardozo

Ing. Olga Andrea Mercado Cordero

Ing. Wilmer Illescas Torrez

Advertencia

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

Dedicatoria

A Dios por brindarme su sabiduría para ser la persona que soy y por seguir acompañándome en mi crecimiento día a día, colocándome en el camino a personas que me enseñan constantemente lo que quiero ser y lo que no.

A mi mamá por apoyarme desde pequeña, estar siempre para mí en todo lugar y tiempo, por enseñarme sobre valores y brindarme todo su amor constate a lo largo de mi vida.

A mi papá por brindarme su apoyo, amor, por su protección en todo el trayecto de vida, y enseñarme a ver la vida desde otra perspectiva.

A mis abuelitos y abuelitas que están en el cielo y siempre están en mi corazón.

A mis tíos y tías las cuales siempre me han apoyado y me han brindado consejos.

A mi sobrina por ser mi hermanita pequeña que nunca tuve.

A mis amigos y amigas de la universidad.

Agradecimiento

A mis tribunales Ing. Richard Cardozo, Ing. Olga Mercado e Ing. Wilmer Illescas los cuales me guiaron con perseverancia a realizar este trabajo.

A mi Docente Ing. Mariana Cordero por el apoyo incondicional en el trayecto de este año.

A la Bodega Juan Diablo, incluyendo a todos los trabajadores los cuales me brindaron su valioso tiempo y me ayudaron con la información necesaria para la elaboración de esta investigación.

A mis compañeras Paula, Carla, Melissa, las cuales son personas de un gran corazón, gracias por los ánimos, el apoyo, los consejos y la ayuda que me brindaron para ponerme de pie y seguir adelante cuando lo necesitaba, sobre todo las gracias por las amanecidas inolvidables para estudiar cada materia.

A mis compañeros de primer año Jaqueline, Fernanda, Kevin, Daniel y Julio los cuales hicieron que mis días en la universidad fueran muy pero muy divertidos.

A mis amigos con los que forme una bonita amistad y compartí momentos inolvidables, Luz, Miguel, Leonel, Jaime, Gerson, Mario, Deybi, Alejandro, Rayner y Benito.

A las personas nobles que compartieron su valioso tiempo para sacarme de dudas en los problemas de ejercicios que llevaba en la cabeza. Ronald, Israel y Alberto.

A todas las personas que en alguna ocasión me compartieron sus apuntes de clase y también me brindaron su hogar para resolver prácticos y exámenes juntos y así poder comparar el resultado y diferir por quien al final tenía la razón.

A una persona importante en mi vida que me ayudo a descubrir virtudes en mí que yo no conocía, mostrarme otra perspectiva de la vida para ir más allá de lo común y lo conocido, ser fuerte en la adversidad y vulnerable ante las personas que en realidad te aman desde el corazón.

Gracias a todos por formar parte de mi vida, gracias por hacer que crezca como persona ¡Fue increíble esta etapa de mi vida junto a todos ustedes!

Pensamiento

Solo con el corazón se puede
ver bien, lo esencial es
invisible a los ojos

Antoine de Saint-Exupéry

ÍNDICE

	Páginas
Advertencia	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Pensamiento	iv
Resumen	v

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes	1
1.1.1. Antecedentes Internacionales.....	1
1.1.2. Antecedentes de la empresa.....	3
1.1.3. Delimitación de estudio.....	3
1.2. Identificación Del Problema.	4
1.2.1. Árbol de problemas.....	5
1.2.2. Árbol De Soluciones	6
1.3. Objetivos.	7
1.3.1. Objetivo General.	7
1.3.2. Objetivos Específicos.....	7
1.4. Justificación.....	7
1.4.1. Justificación técnica	7
1.4.2. Justificación económica-Financiera	8
1.4.3. Justificación personal.....	8

1.5. Identificación De La Empresa.....	9
1.5.1. Nombre de la empresa.....	9
1.5.2. Misión	9
1.5.3. Visión	9
1.5.4. Ubicación geográfica de la empresa	10
1.5.5. Organigrama de la empresa.....	10
1.5.6. Personal de la empresa	11
1.5.7. Productos que Realiza la Empresa	12
1.5.8. Maquinaria y equipo de producción.....	13
1.5.9. Materia prima e insumos que usa la empresa.....	14
1.5.10. Proceso productivo de la empresa.....	15
1.5.11. Descripción del proceso	17
1.5.12. Distribución de la superficie física de la empresa.....	23
1.5.13. Desechos que produce la empresa.....	23

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Tipo de Investigación.....	24
2.1.1. Investigación aplicada.....	24
2.1.2. Investigación Descriptiva.....	24
2.2. Fundamentos	24
2.2.1. Estandarizar del proceso	24
2.2.2. Beneficios de la Estandarización de Procesos	25
2.2.3. Procedimientos de una estandarización de procesos.....	26

2.2.4. Importancia de la productividad dentro del proceso	26
2.2.5. Importancia de los indicadores.....	26
2.2.6. Importancia de un estudio de métodos.....	26
2.2.7. Importancia del tiempo del ciclo de producción.	27
2.2.8. Importancia del control del proceso productivo.....	27
2.3. Conceptos fundamentales del producto	27
2.3.1. Vino.....	27
2.3.2. Bebida alcohólica gasificada.....	27
2.3.3. Llenadora isobárica	28
2.3.4. Horno Termo-contráible a vapor.....	28
2.4. Herramientas fundamentales del estudio	28
2.4.1. Estandarización del proceso.....	28
2.4.2. Estandarización	28
2.4.3. Ciclo de estandarización	28
2.4.4. Optimización de los equipos.	29
2.4.5. Estudio de métodos	29
2.4.6. Tiempo de ciclo de producción.	29
2.4.7. Diagrama de Pareto	29
2.4.8. Diagrama de proceso.....	29
2.4.9. Diagrama de flujo del proceso	30
2.4.10. Símbolos utilizados en el diagrama de flujo	30
2.4.11. Cuello de botella	31
2.4.12. Manual de procedimientos	31

2.4.13. Capacidad de producción	33
2.4.14. Productividad	33
2.4.15. Instructivo de mantenimiento.....	33
2.4.16. Cursograma Analítico	33
2.4.17. Gráficos de control.....	35
2.4.18. Diagrama Bimanual	35

CAPÍTULO III

DIAGNOSTICO DEL PROCESO PRODUCTIVO

3.1. Diagnóstico actual del proceso de la linea de Burbushhh.....	36
3.1.1. Antecedentes de ventas del producto Burbushhh.....	37
3.1.2. Producto Estrella	38
3.1.3. Materia prima e insumos que usa la empresa.....	39
3.1.4. Descripción de Maquinaria y herramientas empleadas en el proceso productivo	40
3.1.5. Proceso productivo del Burbushhh	46
3.1.6. Análisis descriptivo de la linea de producción.....	47
3.1.7. Mano de obra empleada	66
3.1.8. Número de operadores por puesto de trabajo.....	67
3.1.9. Cronometraje de los ciclos por puesto de trabajo aproximados.....	68
3.1.10. Cursogramas del proceso productivo	69
3.1.11. Diagrama Bimanual	70

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

4.1. Análisis de la situación actual del proceso productivo	73
4.2. Método de trabajo no definido	73
4.2.1. Cálculo del ciclo productivo	73
4.2.2. Cálculo de los tiempos de producción por etapas	75
4.2.3. Cálculo del Cuello de botellas.....	75
4.2.4. Tiempo de actividades realizadas por operario	76
4.2.5. Cálculo de la productividad de la mano de obra	78
4.3. Variabilidad del llenado y etiquetado	79
4.3.1. Elaboración del diagrama de Pareto.....	79
4.3.2. Gráficos de control para el llenado semiautomático	81
4.3.3. Gráfico de control para el etiquetado manual	83
4.4. Variabilidad del llenado	87
4.4.1. Nivel de llenado en las botellas.....	87
4.4.2. Análisis simulado de pérdidas en la producción	87
4.4.3. Pérdidas monetarias aproximadas basadas en el problema	88
4.4.4 Recolección de la información.....	90
4.5. Variabilidad del etiquetado	91
4.5.1. Diagnóstico del problema del etiquetado	91
4.5.2. Pérdidas monetarias aproximadas basadas en el problema	92
4.5.3. Recolección de la información.....	92

CAPÍTULO V

PROPUESTA DE LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

5.1. Optimización del llenado	94
5.1.1. Reorganización de tareas.....	94
5.1.2 Cambios de Repuestos de la maquina isobárica	94
5.1.2 Cambio de Cánulas para el mejoramiento del nivel de volumen.....	96
5.2. Optimización del horno Termo-contráible a vapor.....	98
5.2.1. Regulación de vapor.....	98
5.2.2. Enchaquetado de las tuberías	99
5.3. Herramientas para mejorar los tiempos en la producción.....	100
5.4. Aplicación del estudio de métodos	104
5.4.1. Cursogramas del operario mejorados.....	104
5.4.2. Descripción de la nueva propuesta.....	105
5.4.3. Designación de las actividades en la linea de producción actual	107
5.4.4. Designación de las actividades en la linea de producción propuesta	109
5.5. Cálculo del ciclo productivo	111
5.6. Cálculo de la productividad	112
5.6.1. Análisis del incremento de la productividad Global.....	112
5.7. Desarrollo de la estandarización	113
5.7.1. Señalética de toda la linea de producción	113
5.7.2. Manual de procedimientos	113

CAPÍTULO VI
ANÁLISIS ECONÓMICO

6.1. Costos de optimización	114
6.2. Costos de estandarización	116
6.3. Análisis Costo-Beneficio	117
6.3.1. Costo-Beneficio Cualitativo.....	117
6.3.2 Costo-Beneficio Cuantitativo.....	119

CAPÍTULO VII
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones	121
7.2. Recomendaciones.....	123
Referencias Bibliográficas	124

Índice De Tablas

	Páginas
Tabla I-1 Personal de la empresa	11
Tabla I-2 Presentación de los productos	12
Tabla I-3 Descripción de la maquinaria y equipo	13
Tabla I-4 Descripción De La Materia Prima E Insumos	14
Tabla II-1 Simbología de Diagrama de flujo	30
Tabla II-2 Estructura del manual de procedimientos	31
Tabla II-3 Simbología de Cursograma Analítico	34
Tabla II-4 Modelo del Cursograma analítico	35
Tabla III-1 Antecedentes del vino Burbushhh	37
Tabla III-2 Productos de la Bodega Juan Diablo	38
Tabla III-3 Descripción De La Materia Prima E Insumos	39
Tabla III-4 Maquinaria y Equipos	40
Tabla III-5 Número de operadores según PT (Puesto de Trabajo)	67
Tabla III-6 Cronometraje de los ciclos por puesto de trabajo	68
Tabla IV–1 Tiempo de la producción Día 1	73
Tabla IV–2 Tiempo de la producción 2do día	74
Tabla IV–3 Tiempo de todas las etapas de la línea de producción	75
Tabla IV–4 Cuello de Botellas en los tres tiempos de producción	76
Tabla IV–5 Tiempos estimados de la mano de obra Día 2	77
Tabla IV–6 Tiempo estimado de producción de botellas en el día 2	78
Tabla IV-7 Diagrama de Pareto	79
Tabla IV–8 Asignación de acrónimos	81
Tabla IV–9 Pruebas piloto N°1 del llenado	82
Tabla IV–10 Diagrama de Control PN	84
Tabla IV–11 Límites de control de la etapa del etiquetado manual	85
Tabla IV- 12 Llenado de Botellas No Conformes	87
Tabla IV–13 Porcentaje De Pérdida En Vino En La Etapa De Llenado	88
Tabla IV–14 Cantidad de pérdidas de Botellas	89

Tabla IV–15 Pérdidas Monetarias en el Llenado de Vino	89
Tabla IV–16 Presentación Visual del producto no conforme	91
Tabla IV–17 Pérdidas monetarias en la etapa de etiquetado.....	92
Tabla V–1 Repuestos importante del pico de llenado.....	95
Tabla V–2 Tubo de Pico de llenado.....	96
Tabla V–3 Simulación del pico de llenado	97
Tabla V–4 Longitud del empaquetado.....	101
Tabla V–5 Longitud del empaquetado.....	102
Tabla V–6 Longitud del empaquetado.....	103
Tabla V–7 Cursogramas mejorados.....	104
Tabla V–8 Actividades que se redujo tiempos.....	105
Tabla V–9 Actividades de los Operarios actual.....	107
Tabla V–10 Resumen de los tiempos de los trabajadores.....	108
Tabla V–11 Cuadro de Actividades de los Operarios Propuesta	109
Tabla V–12 Tiempos de los operarios propuestos	110
Tabla V–13 Cálculo del nuevo ciclo Productivo Día 2.....	111
Tabla VI–1 Costos De Optimización Para La Máquina Isobárica	114
Tabla VI–2 Costos De Mantenimiento De La Llenadora Isobárica.....	114
Tabla VI–3 Costos De Optimización Para El Equipo a Vapor	115
Tabla VI–4 Costos de Estandarización	116
Tabla VI–5 Análisis Costo-Beneficio Cualitativo	117
Tabla VI-6 Proyección de la demanda.....	119
Tabla VI-7 Ingresos de las Ventas	119
Tabla VI–8 Análisis Costo-Beneficio Cualitativo	120

Índice de Figuras

	Páginas
Figura 1- 1 Árbol de Problemas.....	5
Figura 1- 2 Árbol de Soluciones.	6
Figura 1- 3 Logotipo de la Empresa.....	9
Figura 1- 4 Ubicación geográfica de la empresa.....	10
Figura 1- 5 Organigrama de la empresa.....	10
Figura 1- 6 Diagrama De Flujo De Funciones Cruzadas Vertical	15
Figura 1- 7 Diagrama De Flujo De Funciones Cruzadas Vertical	16
Figura 1- 8 Lay Out De La Planta.....	23
Figura 3- 1 Flujo-grama Del Proceso Productivo A Partir De Vino Base	46
Figura 3- 2 Instrumentos Para El Análisis Fisicoquímico	47
Figura 3- 3 Tanque de almacenamiento.....	49
Figura 3- 4 Filtrado por placas.....	53
Figura 3- 5 Apilado de botellas.....	54
Figura 3- 6 Embotellado Semi-Automático	56
Figura 3- 7 Llenado manual	57
Figura 3- 8 Tapado de botellas.....	58
Figura 3- 9 Codificación de las Tapas Corona.....	59
Figura 3- 10 Etiquetado del producto Burbushhh.....	60
Figura 3- 11 Secado de botellas y separación de los productos no conformes.....	61
Figura 3- 12 Apilado de productos semi-terminados.....	62
Figura 3- 13 Empaquetado área de recepción de botellas.....	63

Figura 3- 14 Empaquetado área de plastificado del paquete de Burbushhh	64
Figura 3- 15 Apilado del producto terminado.....	64
Figura 3- 16 Productos defectuosos	65
Figura 3- 17 Organigrama del Proceso Productivo.....	66
Figura 4- 1 Gráfico de Pareto	80
Figura 4- 2 Gráfico de control.....	83
Figura 4- 3 Gráfico de control de las etiquetas de Burbushhh.....	86
Figura 5- 1 Picos de llenado de la maquina isobárica	94
Figura 5- 2 Valvula compuerta o exclusiva	98
Figura 5- 3 Forma del Enchaquetado en tuberías.....	99
Figura 5- 4 Manguera de Medicion Del Volumen De Vino	100

Índice de Anexos

Anexo 1: Cursogramas analíticos actuales de la línea de producción	
Anexo 2: Bimanuales de la línea de producción.....	
Anexo 3: Cursogramas analíticos propuestos de la línea de producción	
Anexo 4: Manual De Procedimientos Del Producto Burbushhh	
Anexo 5: Instructivos De Trabajo Del Producto Burbushhh	
Anexo 6: Instructivo De Limpieza Y Mantenimiento.....	
Anexo 7: Hoja De Verificación Y Muestras De Problemas Que Se Presentan En La Producción.....	
Anexo 8: informe de diagnóstico de los equipos, llenadora isobárica y Caldero de vapor.....	