



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Redistribución de planta para mejorar la productividad en  
una embotelladora de bebidas gaseosas**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Ingeniero Industrial**

**AUTOR:**

**Donayre Anyosa, Henry Alexander (ORCID: 0000-0001-8020-1301)**

**ASESOR:**

**Mg. Purihuaman Leonardo, Celso Nazario (ORCID: 0000-0003-1270-0402)**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**Gestión Empresarial y Productiva**

**CHICLAYO – PERÚ**

**2020**

### **Dedicatoria**

A Dios todopoderoso

A mi esposa, mis hijos Larissa y Diego,

A mis padres Federico y María,

A mi hermano Rooney y familiares.

### **Agradecimiento**

A Dios todopoderoso por darme la vida y todo lo que tengo, a Jesús hijo único, al Espíritu Santo y nuestra madre Virgen María.

A mi esposa, mis hijos(as) Larissa y Diego por su emotivo consejo.

A mis padres Federico y María por todo su apoyo y consejos.

A mi hermano Rooney y familiares por todo su apoyo brindado.

Y para aquellas personas, que me brindaron sus conocimientos y las herramientas para el desarrollo de este trabajo de investigación y compañeros de aula por su apoyo incondicional.

## Índice de Contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras.....	vii
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
<b>III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>29</b>
3.1 TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	29
3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN .....	30
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO Y UNIDAD DE ANÁLISIS.....	30
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	30
3.5. PROCEDIMIENTOS .....	31
3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS .....	31
3.7. ASPECTOS ÉTICOS .....	32
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
<b>V. DISCUSIÓN .....</b>	<b>130</b>
<b>VI. CONCLUSIONES .....</b>	<b>134</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>135</b>
REFERENCIAS .....	136
ANEXOS.....	140



## Índice de Tablas

Tabla 1. Matriz de identificación del FODA .....	45
Tabla 2. Matriz FODA .....	46
Tabla 3. Producción real del 2019 de la embotelladora de bebidas gaseosas .....	48
Tabla 4. Capacidades de producción de la empresa embotelladora de bebidas ..	48
Tabla 5. Resumen de capacidades de producción del año 2019 .....	50
Tabla 6. Resumen de las ventas de paquetes de 12 botellas de 500 ml de la embotelladora de bebidas gaseosas .....	51
Tabla 7. Resumen de los recursos empleados de la embotelladora de bebidas gaseosas .....	52
Tabla 8. Productividad total de la embotelladora de bebidas gaseosas .....	53
Tabla 9. Horas empleadas para la producción del año 2019 de la embotelladora de bebidas gaseosas .....	55
Tabla 10. Productos de la embotelladora de bebidas gaseosas .....	62
Tabla 11. Recurso humano del área de producción .....	63
Tabla 12. Propuestas para la mejora de la productividad .....	64
Tabla 13. Significado letras de cercanía .....	65
Tabla 14. Detalle de la estantería y/o mano de obra .....	70
Tabla 15. Cálculo de áreas necesarias por el método de Guerchet .....	75
Tabla 16. Distancias reducidas en el proceso de operación .....	86
Tabla 17. Comparativo de tiempos en el proceso productivo .....	87
Tabla 18. Tiempos propuestos de observación de la embotelladora de gaseosas de 500 ml en minutos .....	89
Tabla 19. Toma de tiempos propuestos de sopladora .....	90
Tabla 20. Tomas de tiempo propuestos de etiquetado .....	90
Tabla 21. Tomas de tiempo propuestos de lavado .....	90
Tabla 22. Tomas de tiempo propuestos de codificado de tapas .....	90
Tabla 23. Tomas de tiempo propuestos de preparación de jarabe .....	90
Tabla 24. Tomas de tiempo propuestos de llenadora .....	91
Tabla 25. Tomas de tiempo propuestos de tapado .....	91
Tabla 26. Tomas de tiempo propuestos de empaquetado .....	91
Tabla 27. Tomas de tiempo propuestos de horno .....	92
Tabla 28. Tomas de tiempo propuestos de paletizado .....	92
Tabla 29. Cálculo de los números de observaciones de toma de tiempos .....	95
Tabla 30. Tomas de tiempo propuestos para el embotellamiento de bebidas gaseosas en minutos .....	96

Tabla 31. Tomas de tiempo propuesto para el embotellamiento de bebidas gaseosas .....	99
Tabla 32. Factor de valoración de los procesos .....	101
Tabla 33. <i>Factor de tolerancias suplementarias para los procesos</i> .....	103
Tabla 34. Cálculo del tiempo estándar propuesto .....	106
Tabla 35. Ritmo de operación de los procesos.....	110
Tabla 36. <i>Cálculo de los números de operarios por procesos</i> .....	115
Tabla 37. Costos de la implementación de las propuestas.....	116
Tabla 38. Comparativo de la producción real con la pronosticada.....	118
Tabla 39. Resumen de capacidades de producción para el año 2020 .....	118
Tabla 40. Pronósticos de las ventas de paquetes de 12 botellas de 500 ml de la embotelladora de bebidas gaseosas .....	119
Tabla 41. Resumen de los recursos empleados de la embotelladora de bebidas gaseosas .....	120
Tabla 42. Productividad total de la embotelladora de bebidas gaseosas .....	121
Tabla 43. Horas empleadas para la producción del año 2020 de la embotelladora de bebidas gaseosas .....	122
Tabla 44. Cuadro comparativo de indicadores antes y después de las mejoras .	124
Tabla 45. Costos para la implementación de las mejoras propuestas .....	126
Tabla 46. Flujo de caja de las mejoras propuestas lujo de caja de las mejoras propuestas .....	127

## Índice de Figuras

Figura 1. Disposición de planta .....	20
Figura 2. Elementos de planeación Layout. ....	25
Figura 3. Procedimiento del método SLP .....	26
Figura 4. Diagrama Pareto de identificación de los ingresos monetarios .....	36
Figura 5. Diagrama Operaciones del Proceso (DOP).....	37
Figura 6. Diagrama Análisis del Proceso (DAP) del proceso de elaboración de bebidas gaseosas .....	39
Figura 7. Diagrama Análisis del Proceso (DAP) del proceso de codificación de tapas de plástico.....	40
Figura 8. Diagrama Análisis del Proceso (DAP) del proceso de formado de botellas gaseosas .....	41
Figura 9. Diagrama de recorrido actual de la embotelladora .....	42
Figura 10. Diagrama de Ishikawa.....	44
Figura 11. Producción real del año 2019.....	49
Figura 12. Productividad total del año 2019. ....	54
Figura 13. Tendencia de la productividad total del año 2019.....	57
Figura 14. Diagrama de Causa Efecto de la baja productividad .....	58
Figura 15. Organigrama de la Embotelladora.....	61
Figura 16. Matriz diagonal de actividades de las bebidas gaseosas .....	66
Figura 17. Diagrama de líneas de actividades de las bebidas gaseosas.....	67
Figura 18. Diagrama de áreas de actividades de las bebidas gaseosas .....	68
Figura 19. Distribución propuesta de la planta embotelladora de bebidas gaseosas ( 1 NIVEL). ....	81
Figura 20. Distribución propuesta de la planta embotelladora de bebidas gaseosas (2 NIVEL). ....	82
Figura 21. Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) propuesto .....	83
Figura 22. Diagrama Análisis del Proceso (DAP) propuesto del proceso de elaboración de bebidas gaseosas.....	85
Figura 23. Factor de valoración de las tareas.....	100
Figura 24. Tiempos de tolerancias según la OIT. ....	102
Figura 25. Productividad total del año 2019. ....	121

## **Resumen**

El presente trabajo tiene como objetivo principal proponer la redistribución de una planta embotelladora para mejorar la productividad en base a la metodología Guerchet, Planificación Sistemática de Diseño (SLP), Estudio de tiempos y Balance de línea, en donde se encontraron los siguientes resultados, la productividad total nos indica que, por cada sol invertido en costos de producción, se tiene 1.48 soles en ventas, si bien es cierto la productividad total es mayor a 1 pero no se ha tomado en consideración los otros costos de la empresa, y al aplicar las mejoras propuestas la productividad total ha incrementado en 9.2%, la productividad laboral aumentado en 45.3% y la productividad de la mano de obra directa aumentado en 43.9%, después se realizó un estudio económico donde se obtiene un Valor Actual Neto de 282,120.08 soles, Tasa Interna de Recuperación de 22.34%, el beneficio costo de 1.44 y la tasa de recuperación de 2 años con 1 mes.

**Palabras claves:** Metodología SLP, Metodología Guerchett, Productividad

### **Abstract**

The main objective of this paper is to propose the redistribution of a bottling plant to improve productivity based on the Guerchet methodology, Systematic Design Planning (SLP), Time Study and Line Balance, where the following results were found the total productivity indicates that, for each sun invested in production costs, you have 1.48 soles in sales, although the total productivity is greater than 1 but the other costs of the company have not been taken into account, and in applying the proposed improvements total productivity has increased by 9.2%, labor productivity increased by 45.3% and productivity of direct labor increased by 43.9%, then an economic study was conducted where a Net Present Value of 282,120.08 soles, Internal Recovery Rate of 22.34%, the cost benefit of 1.44 and the recovery rate of 2 years with 1 month.

**Keywords:** SLP methodology, Guerchett methodology, Times, Productivity.



**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, PURIHUAMAN LEONARDO CELSO NAZARIO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "REDISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN UNA EMBOTELLADORA DE BEBIDAS GASEOSAS", del (los) autor (autores) DONAYRE ANYOSA HENRRY ALEXANDER, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 15 de agosto de 2020

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
PURIHUAMAN LEONARDO CELSO NAZARIO <b>DNI:</b> 16706577 <b>ORCID</b> 0000-0003-1270-0402	Firmado digitalmente por: PLEONARDOCN el 15 Ago 2020 10:42:09