

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



## FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS

### MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS COHORTE 2018

---

**Tema:** La gestión de la calidad en la estandarización de procesos en empresas procesadoras de alimentos

---

Trabajo de Titulación, previo a la obtención del Grado Académico de Magíster en Administración de Empresas Mención Sistemas Integrados de Gestión, Calidad, Seguridad y Ambiente

Modalidad de titulación: Proyecto de Investigación y Desarrollo

**Autora:** Ingeniera, Elibelia Avigail Pérez Bayas

**Director:** Ingeniero, Juan Enrique Ramos Guevara, Magíster.

Ambato – Ecuador

2021

A la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Administrativas.

El Tribunal receptor del Trabajo de titulación, presidido por el Ingeniero Santiago Xavier Peñaherrera Zambrano MBA., e integrado por los señores: Ingeniero Wilson Fernando Jiménez Castro, Magíster e Ingeniero Edwin César Santamaría Díaz, Magíster, designados por la Unidad Académica de Titulación de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Técnica de Ambato, para receptor el informe investigación con el tema: “La gestión de calidad en la estandarización de procesos en las empresas procesadoras de alimentos”, elaborado y presentado por la señorita Ingeniera Elibelia Avigail Pérez Bayas, para optar por el grado académico de Magíster en Administración de Empresas Mención en Sistemas Integrados de Gestión, Calidad, Seguridad y Ambiente; una vez escuchada la defensa oral del trabajo de titulación, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

-----  
*Ing. Santiago Xavier Peñaherrera Zambrano, MBA.*  
**Presidente y Miembro del Tribunal**



-----  
*Ing. Wilson Fernando Jiménez Castro, Mg.*  
**Miembro del Tribunal**

Firmado  
digitalmente por  
**EDWIN CESAR  
SANTAMARIA  
DIAZ**  
Fecha: 2020.12.06  
23:20:29 -05'00'

-----  
*Ing. Edwin César Santamaría Díaz, Mg.*  
**Miembro del Tribunal**

## AUTORÍA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en trabajo de titulación, presentado con el tema: “La gestión de calidad en la estandarización de procesos en empresas procesadoras de alimentos”, le corresponde exclusivamente a la Ingeniera Elibelia Avigail Pérez Bayas, autora bajo la dirección del Ingeniero Juan Enrique Ramos Guevara, Magíster, director del trabajo de titulación, y el patrimonio intelectual a la Universidad Técnica de Ambato.

ELIBELIA AVIGAIL PEREZ BAYAS  
Firmado digitalmente por ELIBELIA AVIGAIL PEREZ BAYAS  
Fecha: 2020.12.10 13:00:18 -05'00'

-----  
*Ingeniera Elibelia Avigail Pérez Bayas*

*C.C.: 180433081-7*

**AUTORA**

JUAN ENRIQUE RAMOS GUEVARA  
Firmado digitalmente por JUAN ENRIQUE RAMOS GUEVARA  
Nombre de reconocimiento (DN): c=EC, o=BANCO CENTRAL DEL ECUADOR, ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION ECIBCE, ln=QUITO, serialNumber=0000512388, cn=JUAN ENRIQUE RAMOS GUEVARA  
Fecha: 2020.12.04 13:22:13 -05'00'

-----  
*Ingeniero Juan Enrique Ramos Guevara, Magíster*

*C.C.: 180308420-9*

**DIRECTOR**

## DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que el trabajo de titulación, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos de mi trabajo, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.

ELIBELIA  
AVIGAIL PEREZ  
BAYAS

Firmado digitalmente por  
ELIBELIA AVIGAIL PEREZ  
BAYAS  
Fecha: 2020.12.10 13:01:38  
-05'00'

-----  
*Ingeniera Elibelia Avigail Pérez Bayas*

*C.C.: 180433081-7*

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
A LA UNIDAD DE TITULACIÓN.....	ii
AUTORÍA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN.....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
AGRADECIMIENTO.....	xv
DEDICATORIA.....	xvii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xx
EXECUTIVE SUMMARY.....	xxii
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	xxiv
INTRODUCCIÓN.....	1
1. <b>TEMA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO</b> .....	3
2. <b>LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA DE POSGRADO</b> .....	3
2.1 Área de conocimiento .....	3
2.2 Líneas de investigación.....	3
3. <b>INFORMACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN</b> .....	3
3.1 Tiempo de ejecución.....	3
3.2 Financiamiento.....	3
3.3 Autora .....	4
4. <b>DESCRIPCIÓN DETALLADA</b> .....	4
4.1 Definición del problema de la investigación .....	4
4.1.2 Análisis crítico .....	8
4.2 Objetivos de la investigación.....	8
4.2.1 Objetivo general.....	8
4.2.2 Objetivos específicos .....	8
4.3 Justificación de la investigación .....	9
4.4 Marco teórico referencial.....	10
4.4.1 Antecedentes investigativos.....	10

4.4.2	Fundamentación teórica.....	12
4.5	Metodología.....	30
4.5.1	Enfoque de la investigación.....	30
4.5.2	Método científico.....	31
4.5.3	Tipo de la investigación.....	32
4.5.4	Nivel de la investigación.....	33
4.5.5	Población y muestra.....	33
4.5.6	Operacionalización de variables.....	35
4.5.7	Técnicas e instrumentos.....	37
5.	<b>RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	39
5.1	Diagnóstico situacional de la gestión de la calidad.....	39
5.2	Diagnóstico situacional de la estandarización de los procesos.....	45
5.2.1	Diagrama analítico método ASME para la elaboración de gelatinas.....	48
5.2.2	Diagrama analítico método ASME para la elaboración de bolo de yogurt.....	50
5.2.3	Diagrama analítico método ASME para la elaboración de bolo de agua.....	52
5.2.4	Tiempo estándar.....	53
5.2.5	Gráficos de control.....	60
5.2.6	Registro de defectos.....	66
5.3	Comprobación de hipótesis.....	68
5.3.1	Variables.....	68
5.3.2	Regla de decisión.....	68
5.3.3	Descripción de la muestra.....	69
5.3.4	Modelo matemático.....	69
5.3.5	Nivel de significancia.....	70
5.3.6	Grados de libertad.....	70
5.3.7	Datos.....	71
5.3.8	Resultados de la prueba t-Student.....	72
5.3.9	Decisión final.....	74
5.3	<b>CONCLUSIONES</b> .....	75
5.4	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	76
6.	<b>PROPUESTA</b> .....	77
6.1	Tema.....	77
6.2	Antecedentes.....	77

6.2.1	Misión .....	77
6.2.2	Visión.....	77
6.2.3	Valores corporativos .....	78
6.2.4	Estructura organizacional .....	78
6.3	Manual de estandarización de procesos.....	81
6.3.1	Mapa de procesos.....	82
6.3.2	Interrelación de procesos .....	82
6.3.3	Diagrama SIPOC .....	83
6.3.4	Recursos tecnológicos actuales y a ser adquiridos.....	87
6.3.5	Capacidad de producción.....	88
6.3.6	Mantenimiento preventivo de las máquinas .....	89
6.3.7	Procedimiento de gestión de cambio .....	90
6.3.8	Diagrama analítico del proceso.....	91
6.3.9	Control de producción .....	102
6.4	Comparación de la situación actual vs situación propuesta.....	107
6.5	Presupuesto de la implementación de la propuesta .....	107
7.	<b>REFERENCIAS CITADAS.....</b>	<b>109</b>
8.	<b>ANEXOS.....</b>	<b>113</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Financiamiento. ....	3
<b>Tabla 2:</b> Criterios para la calificación del grado de cumplimiento de la MAGC. ....	43
<b>Tabla 3:</b> Resultados autodiagnóstico de la Gestión de Calidad. ....	44
<b>Tabla 4:</b> Diagrama analítico para el proceso de elaboración de gelatina.....	49
<b>Tabla 5.</b> Diagrama analítico del proceso de elaboración de bolo de yogurt .....	51
<b>Tabla 6.</b> Diagrama analítico del proceso de elaboración de bolo de agua .....	52
<b>Tabla 7:</b> Estudio de tiempos del proceso de elaboración de gelatinas.....	54
<b>Tabla 8.</b> Estudio de tiempos del proceso de elaboración de bolo de yogurt .....	56
<b>Tabla 9.</b> Estudio de tiempos del proceso de elaboración de bolo de agua.....	58
<b>Tabla 10:</b> Frecuencia de los defectos presentados en la producción. ....	67
<b>Tabla 11:</b> Tiempos registrados de la elaboración de los productos de PROMILAC.....	71
<b>Tabla 12:</b> Descriptivos de los datos utilizados para la prueba de hipótesis .....	72
<b>Tabla 13:</b> Resultados de la prueba t-Student para una muestra en software estadístico. ....	73
<b>Tabla 14:</b> Capacidad de producción diaria, semanal y mensual .....	88
<b>Tabla 15.</b> Diagrama analítico propuesto del proceso de elaboración de gelatina.....	91
<b>Tabla 16.</b> Diagrama analítico propuesto del proceso de elaboración de bolo de yogurt ....	93
<b>Tabla 17.</b> Diagrama analítico propuesto del proceso de elaboración de bolo de agua .....	95
<b>Tabla 18.</b> Estudio de tiempos propuesto del proceso de elaboración de gelatinas .....	97
<b>Tabla 19.</b> Estudio de tiempos propuesto del proceso de elaboración de bolos de yogurt...	99
<b>Tabla 20.</b> Estudio de tiempos propuesto del proceso de elaboración de bolos de agua....	101
<b>Tabla 21.</b> Indicadores para la elaboración de gelatinas de 150gr .....	103
<b>Tabla 22.</b> Indicadores en la elaboración de bolos de yogurt.....	104
<b>Tabla 23.</b> Indicadores para la elaboración de bolos de agua.....	105
<b>Tabla 24:</b> Presupuesto de la implementación de la propuesta .....	108



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Relación causa-efecto. ....	7
<b>Figura 2.</b> Características de calidad internas .....	13
<b>Figura 3.</b> Características de calidad externas .....	14
<b>Figura 4.</b> Características de la calidad total.....	15
<b>Figura 5.</b> Principios de la gestión de calidad.....	16
<b>Figura 6.</b> Modelo de la administración de la calidad.....	17
<b>Figura 7.</b> Principios del modelo ecuatoriano de excelencia hacia la calidad. ....	18
<b>Figura 8.</b> Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar.....	19
<b>Figura 9:</b> Beneficios de la estandarización de procesos .....	21
<b>Figura 10:</b> Elementos de un proceso.....	21
<b>Figura 11:</b> Descripción de las 6M's.....	23
<b>Figura 12.</b> Estructura de un mapa de procesos .....	23
<b>Figura 13.</b> Identificación de un inventario de procesos.....	24
<b>Figura 14:</b> Simbología ASME .....	25
<b>Figura 15:</b> Estudio de tiempos .....	27
<b>Figura 16.</b> Tipos de productividad.....	28
<b>Figura 17:</b> Operaciones del proceso de elaboración de gelatinas.....	33
<b>Figura 18:</b> Operaciones del proceso de elaboración de yogurt.....	34
<b>Figura 19:</b> Operaciones del proceso de elaboración de bolo de agua.....	34
<b>Figura 20:</b> Productos estrella considerados en la muestra.....	34
<b>Figura 21:</b> Operacionalización de la variable independiente: Gestión de la calidad. ....	35
<b>Figura 22:</b> Operacionalización de la variable dependiente: Estandarización de procesos. 36	
<b>Figura 23:</b> Formato de validación del instrumento por jueces .....	38
<b>Figura 24:</b> Matriz de autodiagnóstico de la Empresa PROMILAC.....	43
<b>Figura 25:</b> Resultados de autodiagnóstico de la Gestión de Calidad. ....	45
<b>Figura 26:</b> Lista de verificación del cumplimiento de los requisitos para las 6M's.....	47
<b>Figura 27:</b> Resultados de la evaluación de las 6M's .....	48
<b>Figura 28:</b> Lista de defectos detectados en la elaboración de gelatinas .....	60
<b>Figura 29:</b> Carta de control np para la elaboración de gelatinas .....	62
<b>Figura 30:</b> Lista de defectos detectados en la elaboración de bolo de yogurt .....	62
<b>Figura 31:</b> Carta de control np para la elaboración de bolos de yogurt.....	64

<b>Figura 32:</b> Lista de defectos detectados en la elaboración de bolo de agua .....	65
<b>Figura 33:</b> Carta de control np para la elaboración de bolos de agua.....	66
<b>Figura 34.</b> Diagrama de Pareto para priorización de defectos.....	67
<b>Figura 35:</b> Curva de la distribución t-Student para una muestra, caso elaboración de gelatinas .....	73
<b>Figura 36:</b> Curva de la distribución t-Student para una muestra, caso elaboración de bolos de yogurt.....	73
<b>Figura 37:</b> Curva de la distribución t-Student para una muestra, caso elaboración de bolos de agua.....	74
<b>Figura 38.</b> Estructura organizacional.....	78
<b>Figura 39.</b> Mapa de procesos.....	82
<b>Figura 40.</b> Interrelación de procesos.....	83
<b>Figura 41:</b> Diagrama SIPOC de las actividades de la elaboración de bolos de agua .....	84
<b>Figura 42:</b> Diagrama SIPOC de los subprocesos de la elaboración de gelatina.....	85
<b>Figura 43:</b> Diagrama SIPOC de los subprocesos de la elaboración de bolo de yogurt .....	86
<b>Figura 44:</b> Descripción de la maquinaria disponible y para ser adquirida .....	88
<b>Figura 45:</b> Matriz de mantenimiento preventivo.....	89
<b>Figura 46.</b> Procedimiento gestión del cambio. ....	90
<b>Figura 47:</b> Defectos con el 80% de incidencia .....	106
<b>Figura 48:</b> Comparación de la situación actual vs situación propuesta.....	107

## AGRADECIMIENTO

Un eterno agradecimiento a mi director del proyecto de titulación Ing. Juan Enrique Ramos Guevara, Mg., por su apoyo, guía e impartición de sus conocimientos para la realización de mi proyecto de titulación.

A mis familiares y amigos por el apoyo moral, calidez y consejos para cumplir con una meta más académicamente.

*Avigail Pérez*

## DEDICATORIA

El presente proyecto es dedicado a Dios por proveerme de vida, sabiduría y salud para cumplir una meta más en mi formación académica.

A mis padres por su apoyo incondicional y por fomentarme valores de humildad, responsabilidad, compromiso y perseverancia.

*Avigail Pérez*

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**  
**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS COHORTE 2018**

**TEMA:** LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN EMPRESAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS

**AUTOR:** *Ingeniera Elibelia Avigail Pérez Bayas*

**DIRECTOR:** *Ingeniero Juan Enrique Ramos Guevara, Magíster.*

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** *Desarrollo Territorial y Empresarial*

**FECHA:** *15 de junio de 2020*

**RESUMEN EJECUTIVO**

El trabajo versa sobre la gestión de calidad en la estandarización de procesos en empresas procesadoras de alimentos, se aborda el caso particular de la empresa PROMILAC del cantón Mocha, provincia de Tungurahua. El desarrollo de la investigación se enmarca en el paradigma positivista, con un enfoque cuantitativo, diseño no experimental, modalidad bibliográfica y de campo, nivel descriptivo y relacional. Para la recolección de la información se toma como referentes a los procesos de elaboración de los productos vaso de gelatina, bolo de yogurt y bolo de agua; los cuales comprenden preparación de materia prima, filtrado, pasteurizado, mezclado, incubación, enfriado, batido, envasado, sellado, colocación de cuchara y tapa, etiquetado y empacado. A través de una matriz de autodiagnóstico se realizó la evaluación de la gestión de calidad, con una calificación de A (10), B (5) o C (0) según el grado de cumplimiento, el resultado determinó un cumplimiento del 63 por ciento (mediano) de la calificación global. En cuanto a la estandarización de los procesos, se aplicó una lista de comprobación de los requisitos necesarios por cada una de las 6M's, de la cual se determinó que la conformidad equivale al 51 por ciento de los atributos. Se identificaron los tipos de defectos que se presentan en cada uno de los productos, se inspeccionó la cantidad de unidades defectuosas en una muestra de 50 unidades por lote en un total de 30 lotes por producto; a partir de las unidades defectuosas se elaboraron gráficas de control np y un diagrama de Pareto, los principales defectos en los productos son cantidad incompleta en el volumen, sellado incorrecto, mal empacado, impurezas y mal etiquetado; que

representan el 82.8 por ciento del total. Mediante la prueba estadística t-Student, se estableció que los tiempos reales de los procesos de elaboración de los productos son diferentes de los tiempos estándar, lo que implica que la actual gestión de la calidad no contribuye a la estandarización de los procesos de la empresa. La propuesta tiene por objeto implementar acciones que destacan la misión, visión, valores corporativos, estructura organizacional, mapa de procesos, interrelación de procesos, diagrama SIPOC, implementación de nuevos recursos tecnológicos, criterios para el mantenimiento preventivo de máquinas, procedimiento de gestión del cambio, diagramas de flujo de procesos, tiempos estándar, capacidad de producción, indicadores para el control de la producción y acciones para minimizar los defectos.

**DESCRIPTORES:** ACTIVIDADES, CONTROL, DEFECTOS, DIAGRAMAS, ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS, GESTIÓN DE CALIDAD, ISO 9001:2015, PLANIFICACIÓN, PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS, TIEMPO ESTÁNDAR.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS**  
**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS COHORTE 2018**

**THEME:** LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN EMPRESAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS

**AUTHOR:** *Ingeniera Elibelia Avigail Pérez Bayas*

**DIRECTED BY:** *Ingeniero Juan Enrique Ramos Guevara, Magíster*

**LINE OF RESEARCH:** *Desarrollo Territorial y Empresarial*

**DATE:** *June 15, 2020*

**EXECUTIVE SUMMARY**

The work is about quality management in the process standardization in food processing companies, it is addressed the particular case of PROMILAC of the Mocha canton, Tungurahua province. The development of the research is framed in the positivist paradigm, with a quantitative approach, non-experimental design, bibliographic and field modality, descriptive and relational level. The manufacturing processes of the products jellies, yogurt and water ice bars are taken as referring for the collection of the information; which include raw material preparation, filtering, pasteurization, mixing, incubation, cooling, whipping, packaging, sealing, spoon and lid placement, labeling and packaging. Through a self-diagnosis matrix, the quality management evaluation was carried out, with a rating of A (10), B (5) or C (0) according to the degree of compliance, the result showed a compliance of 63 percent (median) of the overall rating. A checklist of the necessary requirements based on the 6M's was applied to assess the process standardization, from which it was determined that compliance is equivalent to 51 percent of the attributes. They were identified the types of defects that each product has, the number of defective units was inspected in a sample of 50 units per lot in 30 lots per product; np control charts and a Pareto diagram were made taking into account the defective units. The main defects in the products are incomplete quantity in volume, incorrect sealing, badly packed, impurities and bad labeling; which represent 82.8 percent of the total. It was found by Student's t-test that the real times of the production processes are different from the standard times, which implies that the current

quality management does not contribute to the standardization of the products. The proposal is aimed at implementing actions that highlight the mission, vision, corporate values, organizational structure, process map, interrelation of processes, SIPOC diagram, implementation of new technological resources, criteria for preventive maintenance of machines, change management procedure, process flow diagrams, standard times, production capacity, indicators for production control, and actions to minimize defects.

**KEY WORDS:** ACTIVITIES, CONTROL, DEFECTS, DIAGRAMS, FOOD PROCESSING, ISO 9001:2015, PLANNING, QUALITY MANAGEMENT, STANDARD TIME, STANDARDIZATION PROCESS.



## INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación se trata sobre la gestión de calidad en la estandarización de procesos en empresas procesadoras de alimentos. El desarrollo de la investigación se enmarca en el paradigma positivista, con un enfoque cuantitativo, diseño no experimental, modalidad bibliográfica y de campo, nivel descriptivo y relacional. Para la recolección de la información se toma como referentes a los procesos de elaboración de los productos vaso de gelatina mediano, bolo de yogurt y bolo de agua. El resultado determinó que se cumplen el 63% de los requisitos de la mencionada norma, respecto al Contexto de la Organización se cumplen el 40%, el Liderazgo en un 60% y la Planificación en un 50%, por lo que se requiere la implementación de acciones de mejoramiento. En cuanto a la estandarización de los procesos, se aplicó una lista de comprobación de los requisitos necesarios por cada una de las 6M's, de la cual se identificó que la conformidad equivale al 51% de los atributos, lo que significa que existe una deficiente calidad de los productos. La actual gestión de la calidad no contribuye a la estandarización de ninguno de los procesos de la empresa. La propuesta entre las acciones a implementar se destacan la misión, visión, valores corporativos, estructura organizacional, mapa de procesos, interrelación de procesos, diagrama SIPOC, políticas de comunicación, estrategias de comunicación interna, matriz de riesgos y oportunidades, implementación de nuevos recursos tecnológicos que hagan más eficiente las operaciones, criterios para el mantenimiento preventivo de máquinas, procedimiento de gestión del cambio, plan de auditorías de la norma, diagramas de flujo de procesos, tiempos estándar, capacidad de producción, criterios para el control de la producción, indicadores de producción y acciones para minimizar los defectos.

A continuación, se detalla la estructura del proyecto de titulación:

1. Determinación del área de conocimiento, y a su vez la línea de investigación.
2. La información general e inicial del trabajo de titulación, como su tiempo de ejecución, costos de investigación requeridos y autores.
3. Definición del problema del proyecto de titulación.

4. Definición de los objetivos tanto general como específicos, la justificación, el marco teórico y la metodología de investigación con su respectiva verificación de hipótesis.

5. En este apartado se plasmó los resultados de la investigación, incluyendo las conclusiones y recomendaciones determinadas.

6. Se concluye el trabajo de titulación, estableciendo una propuesta para la problemática identificada. Finalmente se presentan las referencias citadas, y los anexos.

## 1. TEMA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

La gestión de calidad en la estandarización de procesos en las empresas procesadoras de alimentos.

## 2. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA DE POSGRADO

### 2.1 Área de conocimiento

Ciencias Sociales.

### 2.2 Líneas de investigación

Desarrollo Territorial y Empresarial.

## 3. INFORMACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

### 3.1 Tiempo de ejecución

De febrero de 2019 a 09 de febrero de 2020.

### 3.2 Financiamiento

Tabla 1. Financiamiento.

Institución	Responsable	Actividades	Presupuesto	Financiamiento
Universidad Técnica de Ambato	Investigadora Ing. Avigail Pérez	Servicio de internet para un año	\$ 100,00	Costeo por parte de la investigadora
		Compra de hojas A4	\$20,00	
		Impresiones	\$100,00	
		Transporte	\$50,00	
		Compra de material didáctico	\$20,00	
		Otros gastos no especificados e imprevistos.	\$50,00	
<b>Total</b>				<b>\$ 340.00</b>

Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020

Fuente: Investigación de campo

### **3.3 Autora**

**Nombre:** Pérez Bayas Elibelia Avigail

**Grado académico:** Ingeniera de Empresas

**Teléfono:** 0995297944

**Correo electrónico:** viguito\_87@hotmail.com; perezavieli24@gmail.com

## **4. DESCRIPCIÓN DETALLADA**

### **4.1 Definición del problema de la investigación**

En este mundo moderno a nivel mundial las entidades públicas y privadas han logrado certificarse con un sistema de gestión de la calidad. Bajo esa perspectiva, (Apércio, A. 2018) menciona la importancia de mantener la calidad física, conservar la calidad microbiológica y los riesgos involucrados en los procesos de los alimentos lácteos. Por tanto, las empresas productoras se enfrentan a retos para desarrollar una estandarización de sus procesos con la finalidad de aumentar la eficiencia y cumplir con las expectativas del cliente interno y externo. Referido a lo mencionado para el 99% de las compañías industriales la gestión de la calidad es como una brújula para la toma de decisiones. Sin embargo, a nivel latinoamericano según el Instituto Nacional de Calidad (2018), solo el “1% de las empresas privadas de Perú cuentan con un sistema de gestión de calidad”, lo cual, se evidencia el desnivel de caminar en un procedimiento de competitividad.

Según la Comisión Nacional de Normalización de México (2019) es necesario aplicar las especificaciones sanitarias en los productos lácteos con la finalidad de asegurar la calidad y autenticidad de los alimentos preparados para el consumo humano. De igual manera, (Gándara, N. & Paredes, E. 2018) mencionan que “desde el año 2017 las plantas mexicanas productoras de lácteos capacitan al personal en el manejo de procesos estandarizados que garanticen la inocuidad de los productos”. (Montalvo, E. 2012), citado por (Vélez, E. 2018) indica que las empresas de distintos sectores económicos en un 85% en la actualidad se enfrentan a cubrir necesidades del cliente bajo parámetros de gestión de calidad como resultado de un desarrollo socioeconómico, tecnológico y el constante lanzamiento de nuevos productos al mercado.

Las Industrias Maros C.A. ubicada en Venezuela “elabora productos alimenticios de frutas y derivados lácteos con altos estándares de calidad, a fin de garantizar el adecuado sabor, consistencia, valor nutricional, inocuidad y durabilidad en cada uno de ellos, sin el uso de conservantes artificiales” (Torres J. , 2017).

Desde la perspectiva, de Ecuador los lineamientos estratégicos de calidad Egas (2018) dice que se creó la Escuela de Capacitación Integral y Transferencia de Tecnología y Ganadería [ECITTAG], en el cantón Mejía provincia de Pichincha, con la finalidad de formar a los primeros 120 productores de leche calificados para que garanticen la calidad e inocuidad de la leche como materia prima para producir productos lácteos. Además, la industria láctea ecuatoriana (González, P. 2017) registró un crecimiento del 2% en la producción de leche en funda, un 3% en cartón, un 28% en yogurt; las estrategias fueron los precios de comercialización y al mismo tiempo la priorización de la calidad en inversiones tecnológicas de fabricación. Por otra parte, (Martínez, P. 2017) afirma que “Ecuador pasa a ser uno de los países, donde, se consume gelatina. Royal es una de las marcas más reconocidas por la calidad de su producto “esta empresa mantiene una alianza con Fundación Cecilia Rivadeneira, ya que a través de un estudio se demostró que la gelatina es la pasa a ser la primera opción de postre para los niños y niñas con problemas de cáncer, esto se debe a su alto aporte nutricional”.

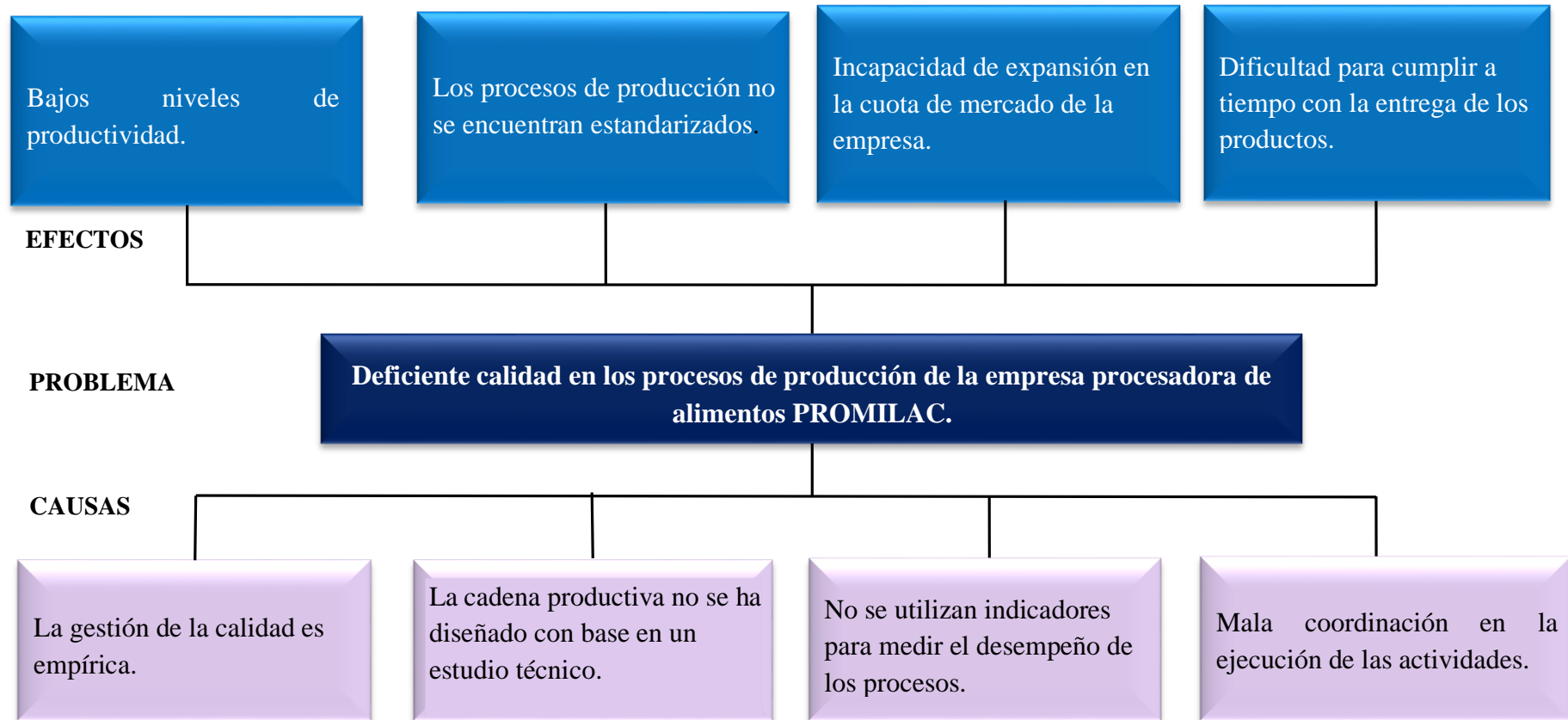
Asimismo, cada vez se presentan las industrias lácteas con mejores condiciones de producción en Ecuador, la primera es la Pasteurizadora Quito S.A impulsada por las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Su actividad inicia en los años 50 con la pasteurización de la leche cruda. Por la necesidad de sanidad, el municipio de Quito pasa a ser accionista a través de la elaboración del producto estrella Vita Leche y últimamente ha colocado en el mercado yogurt. La alta dirección se ha enfocado en aplicar y mantener la gestión de calidad en la entidad, por lo que se han expandido a todo Quito, a una gran zona de Guayaquil y algunos sectores del Ecuador (Real, L. 2018). En el mismo sentido, se destaca la empresa Nutrileche S.A ubicada en el parque Industrial de Cuenca. Por sus altos estándares de calidad se encuentran sus productos lácteos en los Supermercados de todo el país, ya que en la producción se utilizan envases tetrapack con un sistema abre fácil con el propósito de tener en el mercado productos con varias presentaciones y satisfacer las necesidades del consumidor (Real, L. 2018).

Otra entidad que se destaca en el país por aplicar la calidad en la producción es la empresa Alpina y Quesinor a través de un esquema de buenas prácticas de manufactura, por contar con una adecuada distribución de la planta y un alto conocimiento en el manejo de productos lácteos. Esta organización es gestionada por el Gobierno Autónomo Descentralizado de Carchi y el Fondo Ítalo Ecuatoriano, que se encarga de la compra de 30 mil litros de leche mensuales a los proveedores agropecuarios asociados de la Provincia con la finalidad de impulsar el dinamismo económico (Real, L. 2018). Asimismo, en la industria ecuatoriana la gestión de calidad es aplicada por la empresa Reylácteos C.L dedicada principalmente a la fabricación de productos lácteos secos, evaporados y condensados y esto se ha logrado por la estandarización en sus procesos.

“Existe la necesidad de que se establezcan normas que sostengan e incentiven a una producción láctea de calidad en las microempresas de la provincia de Tungurahua que genere fuentes de trabajo y así evite la migración del campo a la ciudad” (Chávez, R. 2018) menciona que. Además, se requiere de la estandarización de procesos en la producción para evitar añadir suero en la leche que causa una baja en la calidad de los productos lácteos e incrementa la crisis económica de estas industrias. Las empresas de producción y comercialización de productos alimenticios en general y particularmente de gelatina, yogurt y bolo de agua son los responsables de garantizar el desarrollo del individuo a través de proveer proteínas que beneficien con energía al cuerpo y cerebro humano.

Bajo esa perspectiva, la información y los datos que fueron considerados para la realización del proyecto de investigación es de la empresa PROMILAC, inicia sus actividades en el año 2018 con el procesamiento de productos derivados de la gelatina, yogurt y bolo de agua, está ubicada en el barrio Pinguili las Lajas del cantón Mocha, provincia de Tungurahua. El problema que da lugar a la investigación es por la deficiente calidad en los procesos de producción y la necesidad de mejorar la estandarización de los mismos a través de un análisis técnico que mejore la cadena productiva. La causa latente es que no existe un control, un seguimiento e indicadores que midan el nivel de defectos, errores e inconformidades en las entradas, un adecuado estudio de tiempos en los procesos productivos y en las salidas de los productos lo que da lugar a quejas e insatisfacción del cliente. A continuación, en la Figura 1, se detallan un árbol de problemas que se han identificado en la organización.

### Árbol de problemas



**Figura 1:** Relación causa-efecto.  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

#### **4.1.2 Análisis crítico**

El principal problema es la deficiente calidad en los procesos de producción y comercialización de la empresa procesadora de alimentos PROMILAC. En el mismo sentido, otra causa de la problemática es que los procesos de producción no se encuentran estandarizados, lo que da como efecto bajos niveles de productividad.

El control de calidad es empírico, no se utilizan indicadores para conocer el nivel de contaminación de yogurt, bolo y gelatina, por tanto, se tiene como efecto reclamos de los clientes por la existencia de unidades defectuosas. También, la mala coordinación en la ejecución de las actividades ha dado, lugar a la presencia de dificultades para cumplir a tiempo con la entrega de los productos. La cadena productiva no se ha diseñado con base en un estudio técnico, lo que da como efecto que la producción no esté acorde a los requerimientos de los clientes y en cumplimiento con las normativas sanitarias e inocuidad alimentaria.

¿Cómo es la gestión de calidad en la estandarización de procesos?

### **4.2 Objetivos de la investigación**

#### **4.2.1 Objetivo general**

Analizar la gestión de calidad en la estandarización de procesos en la empresa procesadora de alimentos PROMILAC.

#### **4.2.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar la gestión de la calidad en el área de producción de la entidad.
- Evaluar la situación actual sobre la estandarización de los procesos en la empresa.
- Proponer una alternativa de mejora con base en la norma ISO 9001:2015, para la estandarización de la producción de la empresa procesadora de alimentos.



### **4.3 Justificación de la investigación**

La gestión de la calidad es importante para el desarrollo de las empresas públicas y privadas y es perdurable para identificar los procesos internos, igualmente de adaptación al entorno externo con la finalidad satisfacer las necesidades del cliente y grupos de interés. Por otra parte, al evidenciar su calidad se estandariza los procesos como aspecto primordial y una condición inherente para la eficiencia productiva y cumplimiento de objetivos de la entidad (Sanabria, P. Romero, V. & Flórez, C. 2014). La empresa procesadora de alimentos PROMILAC viene funcionando empíricamente y con falencias, por tanto, el control y manejo de la producción y comercialización tiene su grado de originalidad porque es una forma de revisar el área de producción y administrativa con la finalidad de tener un control de los procesos, con base en indicadores de calidad a través del sustento teórico de información bibliográfica indagada en libros físicos, digitales, artículos científicos y repositorios académicos. Por tanto, la estandarización de los procesos ayuda a identificar procesos de gestión directiva, calidad en los bienes y servicios y procesos de soporte (Maya, J. 2014).

Desde el punto de vista práctico se logró ejecutar un control a los procesos de producción y comercialización. Además, para la empresa PROMILAC fue una oportunidad para disponer de herramientas de verificación de conformidad de los productos con enfoque a los criterios de la gestión de calidad. Al documentar, analizar, valorar los procesos y estandarizar cada una de las actividades se procedió a la elaboración eficaz de la estructura organizacional, planteamientos de políticas internas, mapa de procesos estratégicos, operativos y apoyo, a su vez se planteó la misión, visión y objetivos empresariales (Maya, J. 2014).

Desde el punto de vista social la empresa logro procesar productos que cumplan con normas de sanidad para satisfacer las necesidades del cliente. Además, la empresa PROMILAC pasa a ser un referente por la adecuada gestión de la calidad y la estandarización de sus procesos. Finalmente, desde la perspectiva académica con la gestión de calidad en la estandarización de procesos, se tiene la oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera y la formación en Sistemas de Gestión de la Calidad, con la finalidad de dar una solución a la problemática presente actualmente en la entidad.

## **4.4 Marco teórico referencial**

### **4.4.1 Antecedentes investigativos**

En la investigación realizada por (Vélez, M. 2018) titulada “Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad para los Procesos realizados en el Taller de Lácteos de la ESPAM MFL” para su efecto se menciona cada uno de los sistemas productivos a través de la técnica de observación tuvo como principales problemas inconformidades en la infraestructura, incumplimientos de políticas internas y falencias en los procesos de enfriamiento de los productos lácteos. Para dar solución a la problemática han desarrollado un SGC, en donde, se especificó lineamientos, disposiciones legales de la cadena alimenticia, normas de higiene e inocuidad conforme a los requerimientos y estándares de la norma ISO 9001:2015. La implementación del SGC se socializó con directivos y el talento humano de la entidad productora.

A su vez, en una investigación realizada por (Yaron, K. & Ephraim, G. 2017) titulada “Sistema y método para mejorar la gestión de calidad en un cambio logístico de producto alimenticio” se evidenció que la problemática suscita por la falta de un SGC para los productos que cuentan con un multicitado de indicadores específicos de una unidad de productos. La metodología aplicada fue en datos cuantitativos, la población fueron los productos con características de multicitado de indicadores. Y como principales resultados alcanzados es que la evaluación busca considerar información de mejora para la correcta toma de decisiones administrativas, técnica, para mercadotecnia y política empresarial y organizacional. El estudio se centró en el análisis de la cadena de actividades de producción, el empaque, la venta y la postventa con el propósito de que la calidad sea un elemento estratégico para ofrecer productos a corto tiempo, a precios competitivos, disponibles y útiles para el cliente.

En el mismo sentido, en un estudio realizado por (Venkata, K. & Susheel, R. 2015) sobre la “Estandarización de la receta para la preparación de la barra de gelatina de guayaba”, la problemática de la investigación es la corta vida de almacenamiento que esta entre 6 y 8 días y la limitada venta de guayaba fresca. La metodología aplicada tenía un enfoque cuantitativo y la recolección de información fue con la técnica de la observación estructurada, a través

del análisis del color, el sabor, la captación general, la textura, entre otro. En el estudio se tuvo como resultado que la estandarización de la gelatina reducirá las pérdidas posteriores a la cosecha y mediante la evaluación del nivel de estandarización de la receta de la gelatina de guayaba se alcanzó el efecto deseado porque obtuvieron calidad sensorial, higiénica, nutricional como un elemento necesario para agregar valor a la entidad, servicio y posicionamiento del producto.

Asimismo, se presenta la investigación realizada por (Slavica, K. Plavšić, K. & Savanović, D. 2014) titulada “Desarrollo y aplicación de escalas de referencia para evaluación de la calidad sensorial de gelatina de fruta”. La problemática del estudio surge porque muestra signos de sinéresis en el azúcar, en la jalea de las frutas y se observa mezclas extrañas cuando ya se agrega la gelatina. La metodología que ha sido utilizada es un análisis descriptivo cuantitativo para describir los distintos sensoriales. Por tanto, el análisis sensorial es un método de control de calidad en los alimentos y estandarización como estrategia competitiva. Los resultados muestran que la gelatina de cereza y de manzana según el laboratorio muestra un aspecto visual de transparencia y un grado de acidez. Para lo cual, se ha propuesto dimensiones y características del producto que pasa con un coeficiente de calidad mediante puntuaciones.

Además, se presenta la investigación realizada por (Vázquez, C. & Labarca, N. 2012) titulada “Calidad y estandarización como estrategias competitivas en el sector agroalimentario”, el objetivo se centró en eliminar lo que no agrega valor a la satisfacción del cliente y a la rapidez en la elaboración de nuevos productos. La problemática suscita porque se identificó las no conformidades en la infraestructura, inexistencia de estandarización de procesos, actualización de estándares, de fijación, falencias en las maquinarias e incumplimiento de políticas administrativas. La metodología utilizada fue de tipo bibliográfica y documental mediante la revisión de documentos y un enfoque cuantitativo para evaluar los procesos de producción, almacenamiento y manejo de transformación de materias primas, distribución y logística. Como resultados relevantes en el estudio han propuesto procesos de estandarización a través de la interacción de insumos, el desarrollo de estrategias de calidad y marketing como un valor competitivo.

## **4.4.2 Fundamentación teórica**

### **4.4.2.1 Gestión de la calidad**

Según (Camisón, C. Cruz, S. González, T. 2006) “la calidad ha ido evolucionado durante el siglo XX, las primeras aportaciones fueron con la aplicación de técnicas estadísticas para la inspección y el control de productos y procesos industriales, para luego orientarse a la calidad de servicio”. En cambio, en el siglo XXI las aportaciones de calidad es lograr competitividad a escala nacional e internacional y a ser parte de todas las actividades empresariales y responsabilidad de la Gestión de la Calidad a la alta dirección. Según (Sanabria, P. Romero, V. Flórez, C. 2014) “la calidad se define como la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permite juzgar su valor”, a este respecto, se puede manifestar que es un conjunto de elementos y rasgos necesarios para definir un objeto o fenómeno sin errores.

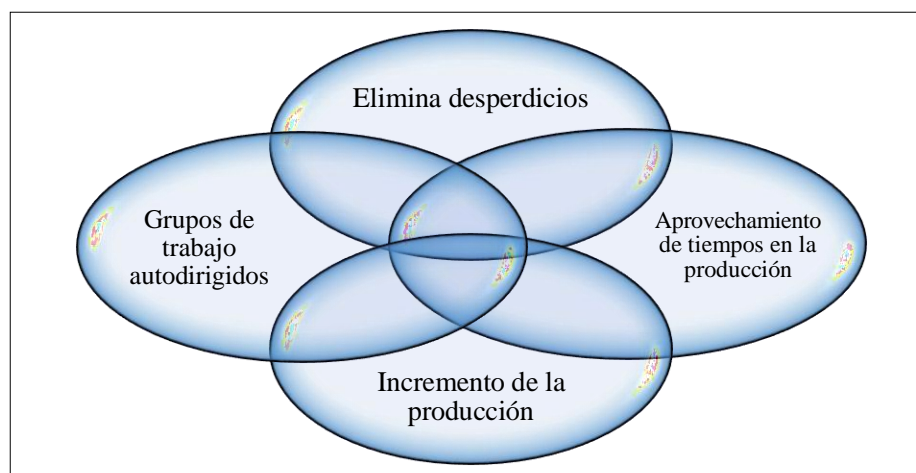
“La calidad es un atributo por cumplir en los productos y servicios que una organización ofrece a sus clientes” (Maya, J. 2013) depende del producto o servicio para aplicar calidad en su sabor, confort, precio, rapidez, pequeño, grande, bonito o exclusivo, es decir, ya depende las especificaciones para cumplir con el cliente. La calidad fomenta a la competitividad, el incremento de la economía y la captación de proveedores y clientes potenciales. Además, los clientes son los que eligen calidad con bajos costos, por los buenos procesos de producción, la comercialización de un bien innovador, la percepción por el interés que tiene la entidad por satisfacer necesidades, la motivación y reconocimiento del talento humano de la organización. En relación a lo antes menciona, (Méndez, D. 2013) indica que “Joseph, M. Juran (1961) define a la calidad como aquellas características de producto y servicio que se basan en las necesidades, requerimientos y especificaciones del cliente para brindar satisfacción al adquirir un producto. Además, de la disminución de errores, incurrimiento de costos innecesarios, la presencia de fallas en la producción y retraso en la entrega.

Por tanto, es la libertad y la capacidad para satisfacer necesidades y disminuir deficiencias en un bien o servicio, a lo anteriormente expuesto (Sanabria, A. & Flórez, C. 2014) indica que (Ishikawa, 1986) la calidad es “desarrollar, diseñar, manufacturar y

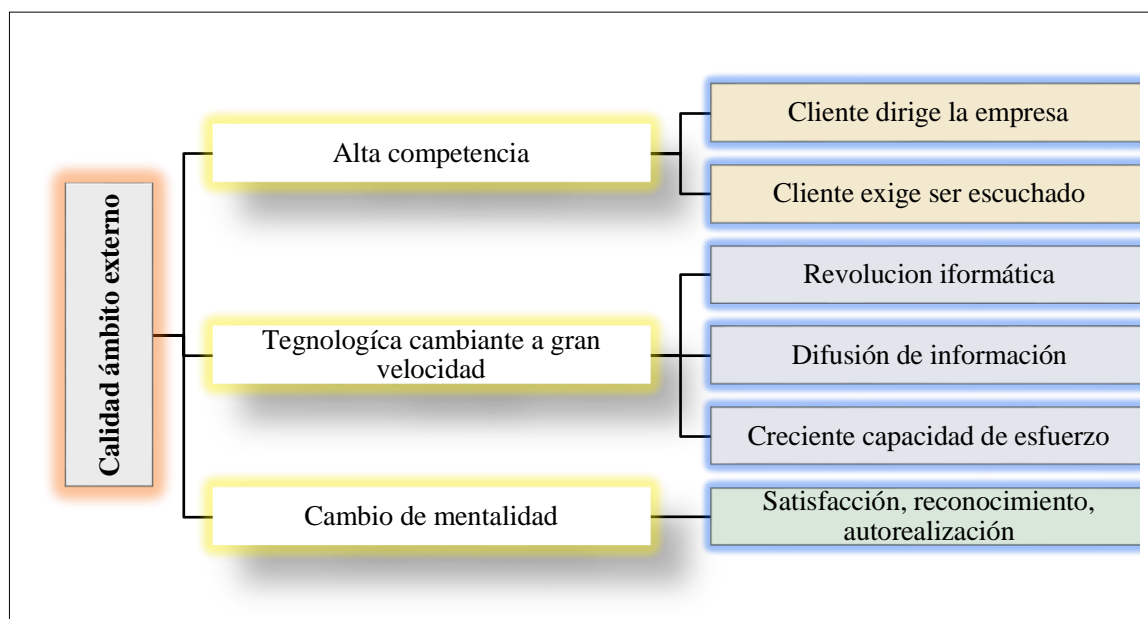
mantener el producto que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor”, con la finalidad de adecuar a los requerimientos de mercados, optimizar costos, presentar una uniformidad en los bienes, servicios como una ventaja competitiva.

Para Crosby (1994) la calidad es la adecuación al uso previsto y la prevención mediante el compromiso de la alta dirección para el cumplimiento de requisitos para alcanzar cero defectos desde la primera vez. Según Ishikawa (1997) la calidad total es la satisfacción del consumidor, el trabajo en equipo mediante la aplicación de métodos estadístico del diagrama de causas y efectos con la finalidad de tener resultados a largo plazo en el proceso industrial. Sobre las bases de las ideas expuestas (Villafaña, A. 2011) la calidad total “está gestionada en toda la empresa como un conjunto de principios, de métodos organizados y de estrategia global, para intentar movilizar a toda la organización y obtener una mejor satisfacción del cliente a un menor costo”.

Bajo esta perspectiva, la calidad total está conformada por la calidad objetiva y subjetiva, la primera es una filosofía administrativa interna que está conformada por un conjunto de métodos y herramientas para mejorar los procesos con enfoque disciplinado y estructurado como una estrategia de la cultura organizacional, es una visión interna con enfoque de incrementar la producción y la eficiencia, estandarizar las actividades con el uso de métodos estadísticos. Mientras que la calidad subjetiva desde una visión externa se trata de determinar los deseos y necesidades de cliente (Hernández, H. Barrios, I. Martínez, D. 2018), es decir, pasa a ser una estrategia de la responsabilidad social, ambiental y productiva de la entidad.



**Figura 2.** Características de calidad internas  
**Fuente:** (Sanabria, P. Romero, V. Flórez, C. 2014)  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020



**Figura 3.** Características de calidad externas.

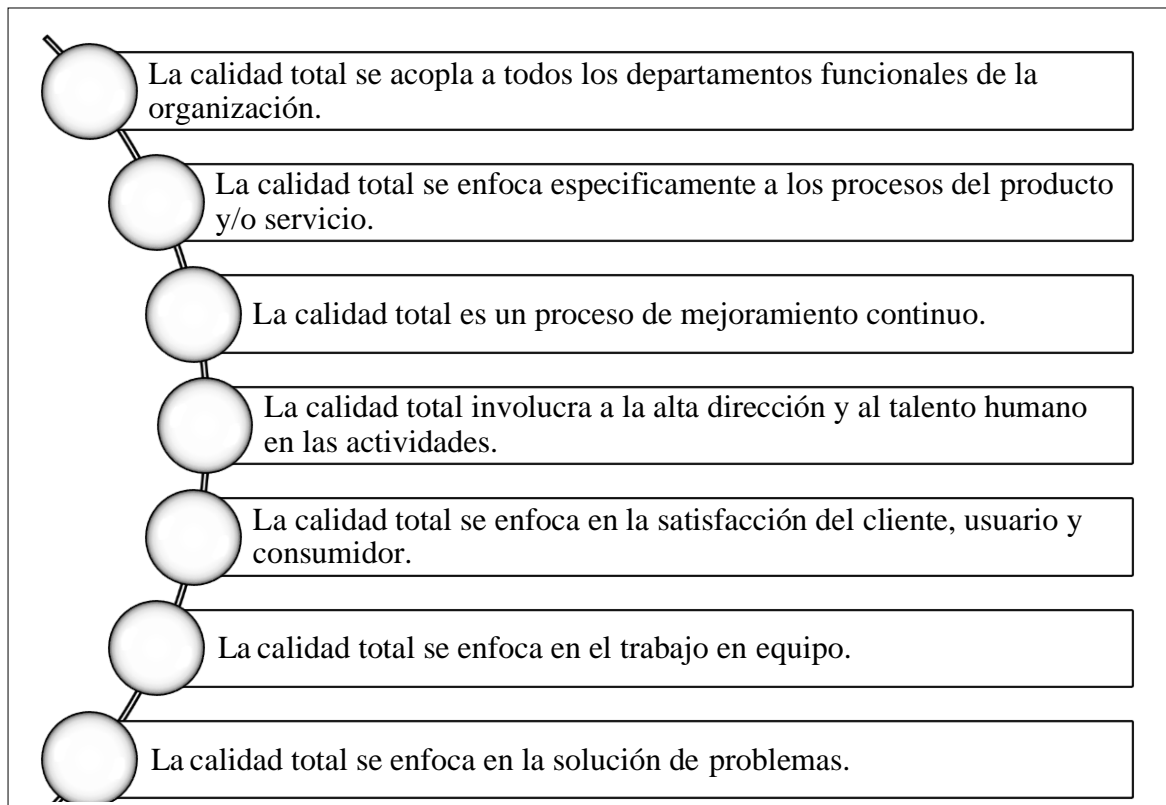
**Fuente:** (Sanabria, P. Romero, V. Flórez, C. 2014)

**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

La calidad interna evalúa aspecto del producto y/o servicio en las fases tempranas del ciclo de vida del producto, es decir, durante el diseño y codificación. La calidad externa se enfoca a evaluar el comportamiento del producto y/o servicio en el momento de la ejecución con el propósito de considerar la implementación, integración y mantenimiento. La calidad total se enmarca en la mejora continua mediante la identificación de las fortalezas y debilidad para la mejora que tiene como propósito asegurar el éxito empresarial. A su vez, la organización depende de sus clientes he ahí la importancia de conocer las necesidades y expectativas actuales y futuras de los mismos a través de un liderazgo orientado al logro de objetivos. A todo ello se presenta las características de la calidad internas y externas.

#### 4.4.2.2 Características de la calidad total

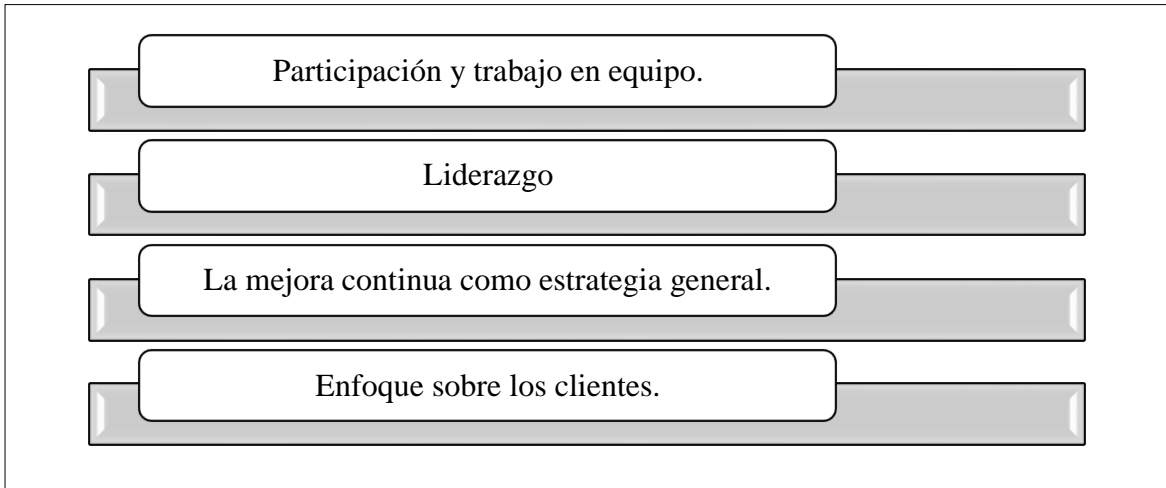
Una empresa que realiza actividades de producción, servicios o comercialización para alcanzar un gran nivel de competitividad necesita aplicar procedimientos de análisis y las mejores decisiones con la finalidad de sistematizar y coordinar la ejecución de una calidad total en sus partes interesas o stakeholders para la satisfacción del cliente a través del ofrecimiento del bien y/o servicio de la entidad.



**Figura 4.** Características de la calidad total  
**Fuente:** (López, R. 2005)  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

Bajo esa perspectiva, la gestión de la calidad con el pasar del tiempo es una herramienta que se enfoca a la planeación, mejoramiento y aseguramiento de calidad en la empresa para que se defina los senderos del talento humano de la organización y se desarrolle competencias que identifique conocimientos, actitudes y habilidades para realizar un producto y/o servicio de calidad que cumpla con los requerimientos del cliente (Hernández, H. Barrios, I. Martínez, D. 2018). La gestión de calidad resulta hoy día una estrategia para impulsar la competitividad empresarial que permite, desde una perspectiva integral, observar a la organización como un conjunto de procesos interrelacionados cuyo fin último es lograr la satisfacción del cliente, el control de los procesos operativos y realizar mejora continua de un bien o un servicio para detectar a tiempo desviaciones anómalas, disminuir la variabilidad fuera de los límites razonables, realizar una retroalimentación mediante el ataque de problemas crónicos dentro de la empresa. Según (Rodríguez, A. 2014) “la gestión de la calidad implica la comprensión de la estructura organizacional, conjuntamente con la planificación, procesos, recursos y documentos para alcanzar los objetivos de la organización para proveer el mejoramiento de productos y servicios”.

La gestión de calidad busca la satisfacción del cliente externo y del talento humano de la empresa a través del desarrollo de un conjunto de principios y parámetros de los niveles de la empresa. En este sentido se presenta los siguientes principios de la gestión de calidad:



**Figura 5.** Principios de la gestión de calidad.

**Fuente:** (Rodríguez, A. 2014)

**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

#### **4.4.2.3 La innovación y la gestión de la calidad**

La innovación es un factor primordial para el desarrollo empresarial, económico, religioso, académico y social. Además, la innovación permite que la empresa sea competitiva para mejorar la calidad de vida de un país, para realizar un producto y/o servicio que cumpla con los requerimientos del cliente, se puede contar con un talento humano capacitado, buena infraestructura y tecnología. En este sentido, para (Arraut, L. 2010) la innovación en una empresa debe ser un evento capaz de transformar los productos, establecer una estructura flexibilidad y el manejo de modelos de gestión para sobrevivir y ser competitivos en el mercado. Es decir, es una actividad estratégica en la gestión de la calidad porque genera ideas, desarrollo de nuevas inversiones, proyectos productivos y comerciales.

La innovación es la capacidad que tiene una empresa para gestionar nuevas ideas y materializarlas en bien o un servicio como una estrategia de apasionamiento de mercado. Por tanto, juega un papel muy importante la productividad y su relación con la innovación y acoplamiento a distintos cambios con la finalidad de incrementar la calidad de un producto o servicio. A su vez, las estrategias operativas, comerciales, tecnológicas y organizacionales requieren un mejoramiento y el cumplimiento de resultados.

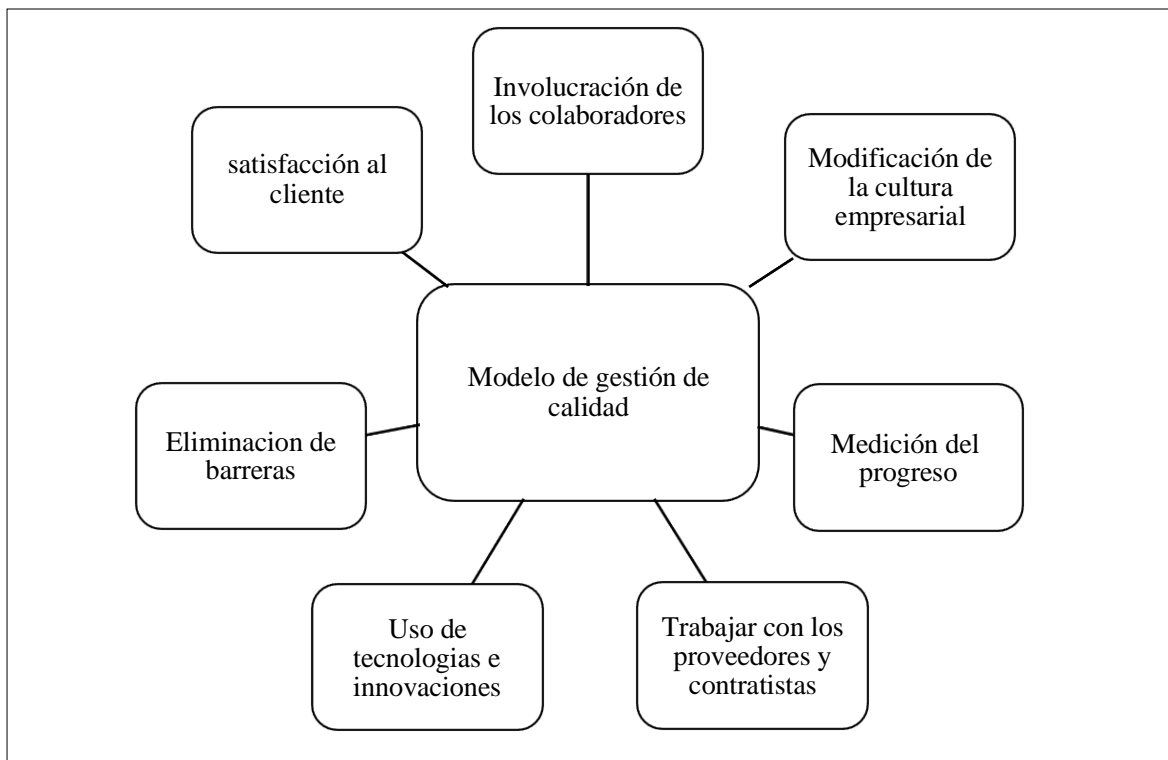


En el mismo sentido, a continuación, se dan a conocer algunos modelos de gestión de calidad aplicados en empresas de servicio y de producción con el propósito de analizar cómo la gestión de la calidad puede usarse, independientemente del sector, como elemento clave para el desarrollo de las organizaciones. Bajo esa perspectiva, la gestión de la calidad y la innovación ha pasado a convertirse en obligación para todas las empresas demostrado mediante el cumplimiento de objetivos y resultados a mediano y largo plazo (Gil, M. Moreno, M. 2010).

#### 4.4.2.4 Modelos de gestión de la calidad

##### Modelo de la administración de la calidad

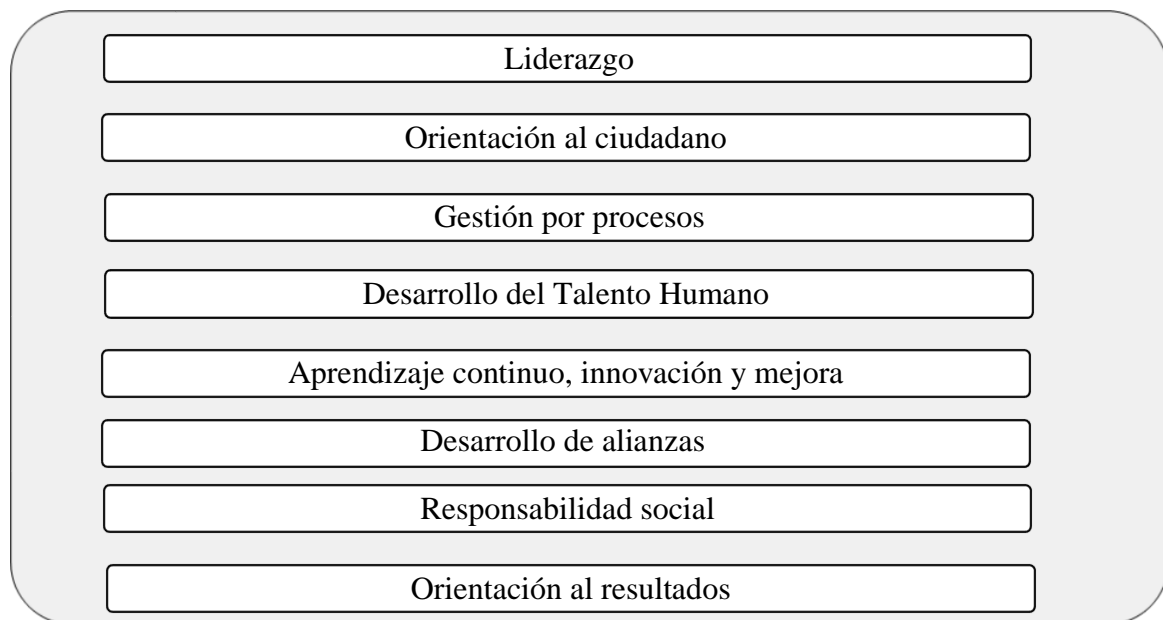
Según (Camisón, C. Cruz, S. González, T. 2006) “los modelos de Gestión de la Calidad son marcos que brindan consejo y guía sobre los principios, métodos de control, gestión y mejora de la calidad, desde un cierto enfoque”. Por tanto, ofrece asistencia para la identificación de los elementos de un Sistema de Gestión de la Calidad.



**Figura 6.** Modelo de la administración de la calidad.  
**Fuente:** (Camisón, C. Cruz, S. González, T. 2006)  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

El modelo de la gestión de la calidad se caracteriza por formar un equipo de trabajo y un buen liderazgo con la finalidad de generar resultados y la satisfacción del talento humano, clientes y sociedad en general. Los principales parámetros que se influyen a la gestión de calidad en las organizaciones públicas y privadas son influenciados por el liderazgo para ejercer sobre los colaboradores de la organización a través de la capacidad de desarrollar correctamente y cumplir con objetivos. Como complemento se presenta los principios del modelo ecuatoriano de excelencia hacia la calidad para mejorar el desempeño laboral.

### Modelo ecuatoriano de excelencia hacia la calidad



**Figura 7.** Principios del modelo ecuatoriano de excelencia hacia la calidad.

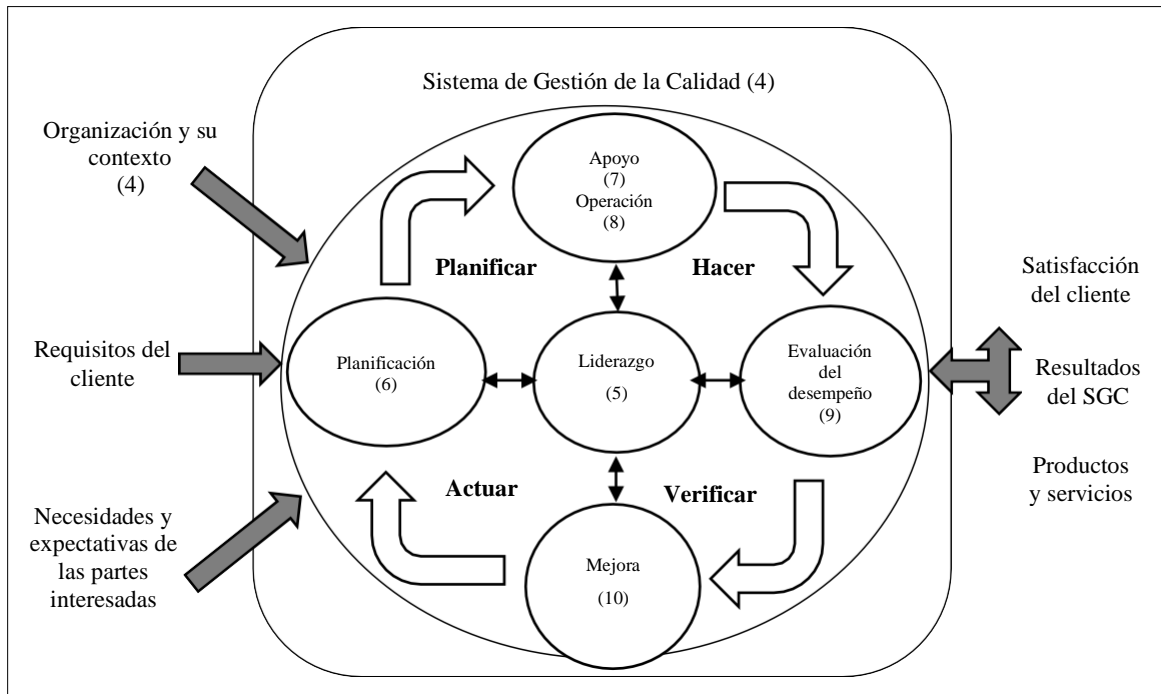
**Fuente:** CEC-IAEN Centro de Educación Continua (2016).

**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

### Modelo del sistema de gestión de calidad según la Norma Internacional ISO 9001: 2015

El modelo del sistema de gestión de calidad según la (Norma Internacional ISO 9001, 2015) establece que es “El sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica para la empresa que tiene como finalidad mejorar su desempeño global y ayuda a proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible”. A su vez, según (Calvo, F. 2012) “un sistema de calidad como un método planificado y sistemático de medios y

acciones capaces de asegurar con un nivel suficiente de confianza que los productos y/o servicios se ajustan a las especificaciones requeridas”.



**Figura 8.** Ciclo Planificar-Hacer-Verificar-Actuar.  
**Fuente:** Norma Internacional ISO 9001 (2015).

La gestión de la calidad es el resultado de definiciones y contextos del Sistema de Gestión de Calidad como parte de una herramienta sistemática para un mejor desempeño de los procesos de planeación, organización, mejoramiento y control de la calidad de un producto o servicio de la empresa (Hernández, H. Barrios, I. Martínez, D. 2018). En el mismo sentido, la calidad se enfoca en que las empresas coloquen en el mercado productos y servicios que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes y por lo que estarán dispuesto a pagar. Según (Cleves, J. Fonseca, J. Jarma, A. 2013) manifiestan que un SGC actúa como un instrumento que interactúa cada uno de los procesos de la entidad como un todo para alcanzar objetivos y dar respuestas a necesidades concretas.

#### 4.4.2.5 Estandarización de procesos

La estandarización de procesos “analiza y documenta los procesos, esta etapa requiere de mayor tiempo, ya que se realiza un análisis para eliminar actividades que no agregaran valor. Asimismo, la estandarización o normalización garantiza los tiempos más cortos para la

elaboración del producto, ya que encamina a poner en orden las actividades repetitivas que se presentan en ámbitos industriales, económicos y tecnológicos. Al inicio del siglo XX la estandarización nace para limitar la diversidad de piezas, suministros y antieconómica con la finalidad de fortalecer la intercambiabilidad y dar lugar a la producción en serie, mantenimientos y reparación del producto. Dentro de ese marco se puede mencionar que la estandarización es un mecanismo para la regulación y coordinación de la organización empresarial (Maya, J. 2014).

Además, según (Norma Internacional ISO 9001: 2015 ) establece que “la estandarización de procesos se enfoca a la gestión y la definición sistemática de cada uno de los procesos y sus interacciones, con el propósito de incrementar resultados de acuerdo con la política de calidad y la dirección estratégica de la empresa”. En este sentido, las entidades han alcanzado el éxito a través de desarrollar una adecuada planificación, organización, dirección y control de las funciones y actividades empresariales con la finalidad de cumplir con objetivos a corto, mediano y largo plazo. Así mismo, (Naranjo, R. 2016 ) afirma que la gestión por procesos “es el conjunto de definiciones y actividades sistemáticas implementadas en una institución, con el propósito de alinear sus procesos a las estrategias y modelo de gestión, clarificar y mejorar continuamente su operación para proveer servicios y productos de calidad que satisfagan las necesidades y expectativas de los usuarios.

La estandarización de procesos en el campo industrias se caracteriza por la cantidad de tiempo requerido para realizar un trabajo. Es decir, son documentos que contienen procedimientos y especificaciones técnicas para asegurar que los productos, recursos, servicio, facilitar la producción con el propósito de que cumplan con los estándares de calidad y que sean difundidos en el mercado de igual manera y características por los clientes, entidades y consumidores que vayan a utilizar (Muñoz, D. 2014). Por tanto, la estandarización mejora la calidad de los productos, facilita la producción, disminuye los tiempos y movimientos repetitivos.

A continuación, se presentan los beneficios del uso del enfoque de procesos que se radican en alcanzar resultados de forma eficaz a través de la adecuada gestión de las actividades.

N°	Beneficios
1	Permite aplicar objetivos de mejora en cada proceso
2	Reduce su inestabilidad por causa de cambios inesperados
3	Mantiene a los procesos bajo control
4	Reduce las actividades sin valor agregado (costos internos innecesarios)
5	Permite acortar los procesos de entrega (reduce tiempos del ciclo) con el propósito de mejorar la calidad de los productos y servicios que realiza la empresa.
6	Permite asignar responsabilidades a cada proceso
7	La organización se enfoca a alcanzar resultados
8	Anula las divisiones de las funciones por departamentos.
10	Revela los procesos que llevan al éxito de la empresa.
11	Identifica el grado de satisfacción del cliente interno y externo de la entidad
12	Evalúa el desempeño del talento humano
13	Identifica las necesidades del cliente interno y externo
14	Revela los aspectos positivos de la empresa

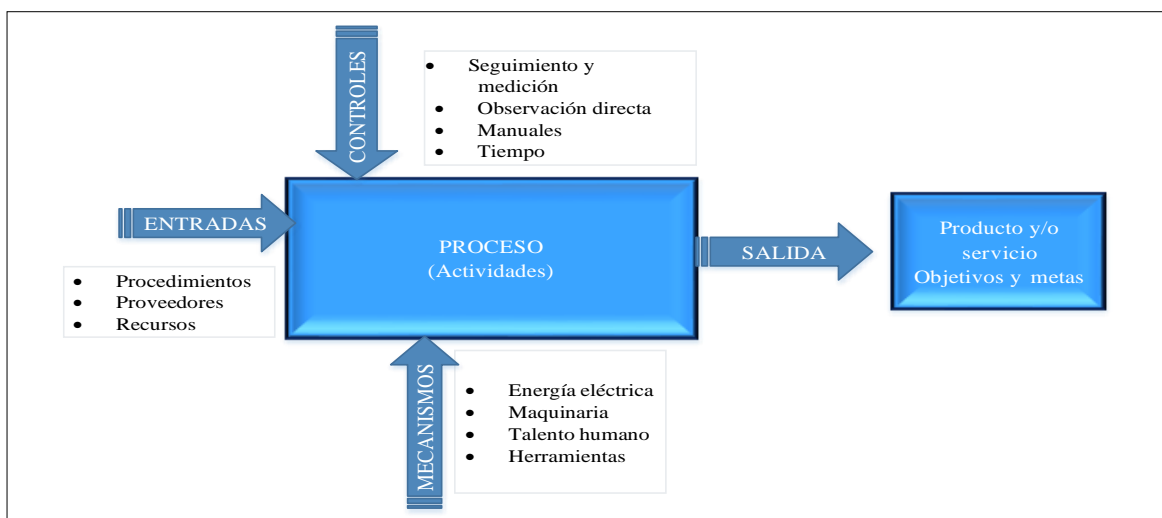
**Figura 9:** Beneficios de la estandarización de procesos.

**Fuente:** (Villa, E. Pons , R. Bermúdez , Y. 2013).

**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

#### 4.4.2.6 Características de un proceso

Las características de un proceso inician con la asignación de un responsable como un actor relevante del proceso para la toma de decisiones. Además, debe haber la existencia de una misión, objetivos, metas e indicadores de seguimiento a largo plazo. La entrada individual de proveedores, recursos para que el proceso se desenvuelva en el tiempo e insumos. La existencia de controles a través de procedimientos, registros, formularios y manuales para una buena planificación de las actividades, las salidas de un bien y/o servicio (Torres C. , 2014).



**Figura 10:** Elementos de un proceso

**Fuente:** (Villa, E. Pons, R. Bermúdez, Y. 2013)

#### 4.4.2.7 Gestión de procesos

Dentro de ese marco se presenta la gestión por procesos, en donde (Carmona, M. Carrasco, D. & Rivas, F. 2010) mencionan que la gestión por procesos son estrategias operativas de las entidades públicas o privadas, en los cuales se definen funciones y responsabilidades al talento humano, en los cuales se les define la consecución de objetivos, a través de añadir procesos con sus características entradas, salidas, recursos y controles para obtener un producto de calidad.

Por tanto, se enmarca a una serie de estrategias para guiar actividades del talento humano dentro de la empresa, mediante la adecuada asignación de funciones, responsabilidades y documentos, con el propósito de satisfacer necesidades de los clientes. En efecto (Villa, E. Pons, R. Bermúdez, Y. 2013) presenta la identificación de procesos como “un compromiso de la dirección por sistematizar los procesos para dar un paso al cambio a través de sensibilizar, educar, entrenar al equipo directivo para concientiza al talento humano a enmarcarse en la gestión por procesos” que permita una mejor visualización de la cadena de valor y eficiencia de los procesos del área productiva. En el mismo sentido, para (Torres C. , 2014) menciona que “una gestión por procesos permite que la empresa opere de forma sistemática y transparente, induce a la identificación de las actividades, la correcta toma de decisiones y la responsabilidad de las personas involucradas”. Por tanto, se da a conocer a la gestión de procesos por el método de las 6M’s. causas (Pulido, H. 2010). Por tanto, el diagrama de Ishikawa es lo mismo que el método de las 6M’s:

<b>6 M’s</b>	<b>Definición</b>
Mano de obra	Es todo lo relacionado al personal que labora en la entidad. Se enfoca a la formación y a la asignación de una persona idónea para un puesto de trabajo.
Maquinaria	Involucra la infraestructura y herramientas necesarias para la salida de un producto final. Entre los principales esta la planta, maquinaria de fabricación, equipos tecnológicos, vehículo y montacargas.
Medición	Es la información y datos generados de la inspección, evaluación del tamaño de la muestra, el aseguramiento de la calidad.
Métodos	Se evalúa y se controla la manera de realizar las actividades y si contribuye a alcanzar los mejores resultados, es decir, es la forma como se produce independientemente de los trabajadores.

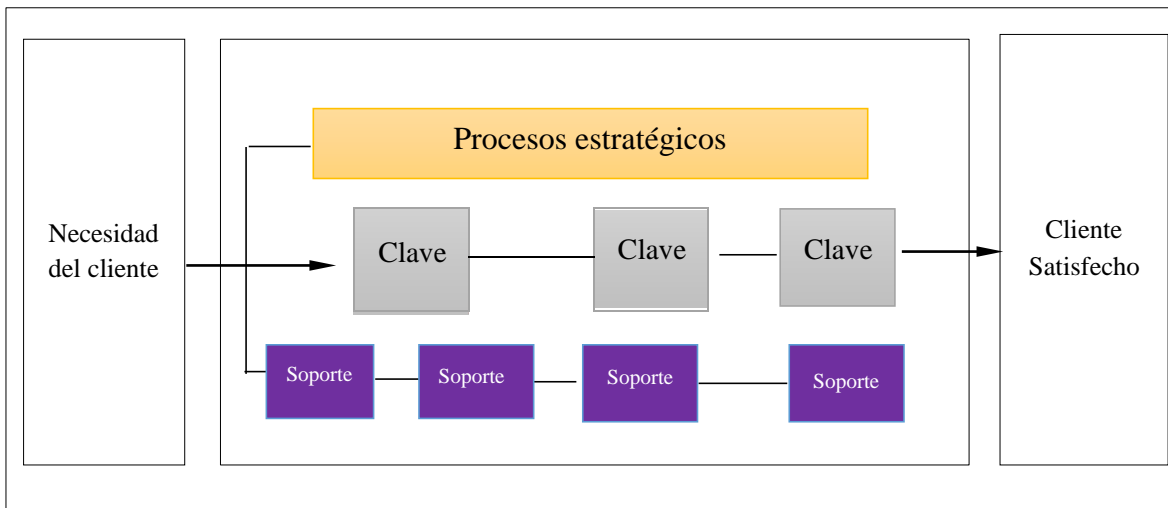
6 M's	Definición
Materia prima	Analiza y evalúa todo lo que respecta a materiales que se usan para la elaboración de un producto terminado. La asociación de los proveedores y las características de las materias primas.
Medio ambiente	Se enfoca al estudio de las condiciones y entorno de trabajo (ruido, luz, calefacción, frío, calor), el clima y cultura organizacional que influye en el desempeño laboral del trabajador.

**Figura 11:** Descripción de las 6M's.  
**Fuente:** (Betancourt, D. 2016).

#### 4.4.2.8 Mapa de procesos

Atendiendo a estas consideraciones el mapa de procesos según (Torres C. , 2014) “es un diagrama en bloques de todos los procesos que son necesarios para el sistema de gestión de calidad que tiene como función identificar e interrelacionar los procesos para mejorarlos”.

Los procesos que se han identificado en el mapa de procesos son los estratégicos, centrales y de apoyo. Bajo esa perspectiva, se denominan estratégicos o directivos a los que están vinculados al direccionamiento y al ámbito de la planificación a largo plazo por la alta dirección. (Torres C. , 2014) manifiesta que “son destinados para controlar las metas de la empresa, sus estrategias y políticas”.



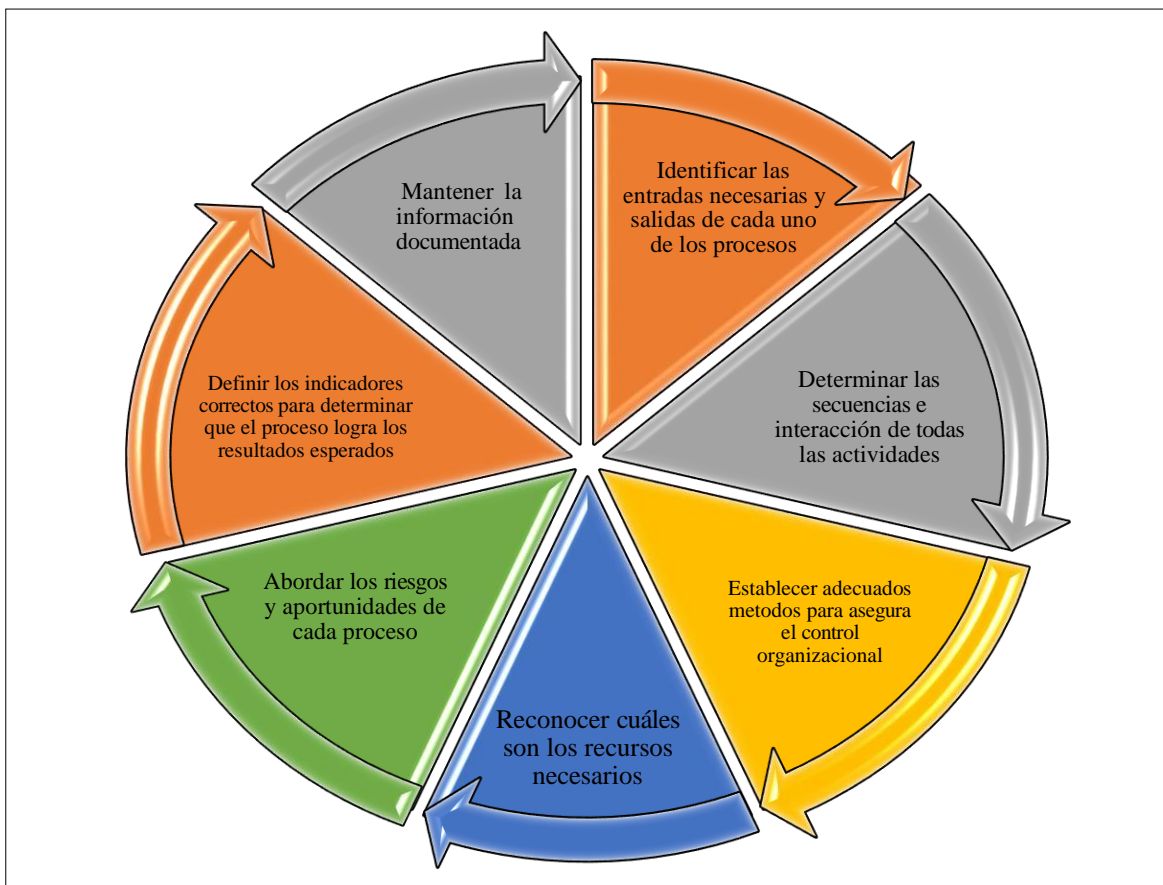
**Figura 12.** Estructura de un mapa de procesos.  
**Fuente:** (Villa, E. Pons, R. Bermúdez, Y. 2013)  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

A su vez, los claves u operativos son los que están emparentados directamente con la elaboración del producto y/o servicios, son procesos de línea porque permite direccionar e implementar políticas, estrategias con grupos de interés a través de establecer unos

indicadores de resultado con el propósito de alcanzar metas, es decir, pasan a ser la razón ser de la empresa para el cumplimiento de grupos mediante la correcta toma de decisiones. Mientras que los de apoyo son los que proveen de soporte a la entidad y están relacionados con recursos (RobainaI, A. Villazón, A. Milanes, P. Rodríguez, A. Espín R. 2011). Por tanto, cada uno de los procesos antes mencionados se interrelacionan mediante recursos, información, medición, seguimiento, equipos e instrucciones que dan lugar a que se desarrolle la innovación empresarial y mejora continua.

#### 4.4.2.9 Inventario de procesos

A partir del análisis de todas las interacciones con los clientes externos se realiza un inventario de los procesos.








**Figura 13.** Identificación de un inventario de procesos.  
**Fuente:** (Villa, E. Pons , R. Bermúdez , Y. 2013)  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020



#### 4.4.2.10 Diagrama de análisis de procesos

Es la representación gráfica del flujo de las operaciones, transporte, almacenamiento e inspección durante el proceso. Además, se busca identificar y disminuir las actividades que no agregan valor al producto porque se mide la eficiencia del proceso entre el tiempo de las operaciones y el tiempo de producción, es decir desde la materia prima hasta la fabricación del producto final. Son empleados en áreas administrativas e industriales para visualizar y analizar de forma sistemática los ciclos de trabajo. A su vez, la diagramación de los procesos es una herramienta fundamentada en la norma de símbolos American National Standard Institute (ANSI), a misma que está acompañada por una simbología de diagramación administrativa y la norma Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME), estos son aplicados para los diagramas del área de producción. Es decir, representa de manera gráfica cada uno de los procesos y sus relaciones (Hernández L. , 2003). Para la investigación a continuación se pone énfasis a la simbología ASME.

Simbología	Nombre	Definición
	Almacenamiento	Depósito de un objeto dentro de un almacén o de un documento e información dentro de un archivo.
	Inspección	Verifica la conformidad de un bien y/o servicio a través de una norma de calidad o estándares de producción. Asimismo, la calidad de algo.
	Operación	Identifica al proceso de transformación, actividad operativa, métodos aplicados y procedimiento.
	Demora o retraso	Indica espera o demora en la elaboración del producto, del proceso o actividad.
	Transporte	Indica el traslado o movimiento de las materias primas, trabajadores y equipos de un lugar a otro.

**Figura 14:** Simbología ASME

**Fuente:** (Nebel, B. Freivalds, A. 2009).

**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

#### 4.4.2.11 Diagrama de operaciones de proceso

El diagrama de operaciones de procesos se enfoca a la identificación de operaciones e inspección de una actividad, inicia desde la materia prima hasta el producto terminado. Es necesario señalar mediante la observación directa el tiempo de cada una de las actividades y los recursos utilizados. Según (Carlos, R. 2015) el diagrama de operaciones es una representación gráfica de la secuencia de las operaciones e inspección con el propósito de definir y visualizar rápidamente los puntos en los que va ingresar los materiales al proceso.

#### 4.4.2.12 Diagrama de recorrido

El diagrama de recorrido es una representación de la trayectoria del proceso en la escala de la planta porque se identifica las fases del proceso por medio de símbolos con la utilización de flechas de distintos colores para identificar la dirección del recorrido, es muy útil para la adecuada distribución de la planta y para mejorar el flujo del material. Además, muestra la posición correcta de la maquinaria, los puntos de las actividades y de cada puesto de trabajo (Carlos, R. 2015).

#### 4.4.2.13 Estandarización de tiempos

La estandarización de tiempos son procedimientos que usan un cronómetro para establecer estándares para asignar medidas en las operaciones y tiempos de descanso por fatiga y demoras inevitables y satisfacción de necesidades personales. Según (Becerra, M. Ayala, S. Astros, J. González, E. 2016) la estandarización de tiempos es una técnica aplicada para la medición, registro de los tiempos y ritmo de trabajo. Consiste en desarrollar un método en condiciones determinadas con el propósito de determinar el tiempo requerido para cada tarea.

Tiempos	Definición
<b>Estudio piloto</b>	Para efectuar un estudio de tiempos, es necesario realizar un estudio piloto, para lo cual es necesario tomar una muestra para establecer el número de mediciones requeridas para cada proceso, las mediciones se realizan

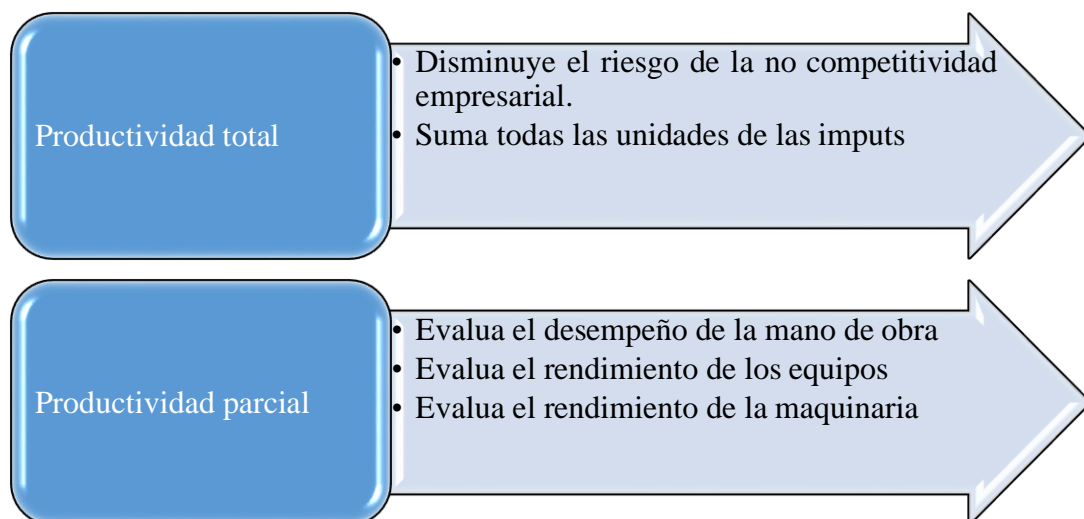
Tiempos	Definición
	<p>mediante un cronómetro. A continuación, se muestra la fórmula para establecer el tamaño de la muestra.</p> $n = \left( \frac{t s}{k x} \right)^2 \quad (1)$ $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (2)$
<b>Tiempo normal</b>	<p>Es el tiempo tipo o real que lleva realizar el trabajo al 100% ya que no incluye tiempo de tolerancia para posibles retrasos por daños de maquinaria o fatigas humanas, es decir, es el tiempo que se asigna a la operación en el momento de multiplicar un factor de valoración (V%) o el ritmo para realizar la actividad (Chase, R. Jacobs, R. &amp; Aquilano, N. 2009).</p> <p>Fórmula: <math>\text{Tiempo normal} = \text{Tiempo observado} \times \text{Factor de valoración}</math> (3)</p>
<b>Tiempo suplemento</b>	<p>El tiempo suplemento o holguras está conformado por aspectos relacionados a daños de maquinaria, cansancio físico o mental del colaborador y ocio inevitable que se genera a lo largo de la actividad más el tiempo normal o el trabajo al 100% (Niebel, B. &amp; Freivalds, A. 2009).</p> <p>Suplementos = <math>\text{Tiempo normal} \times (1 + \text{Factores de ritmo o actividad})</math> (4)</p>
<b>Tiempo estándar</b>	<p>El tiempo estándar se calcula a través de la suma del tiempo normal más algunas holguras, tales como tiempo ocio, fatiga física o mental del colaborador, falta de materiales o daños en la maquinaria (Chase, R; Jacobs, R; Aquilano, N 2009). Para calcular el tiempo estándar se deben tener en cuenta las tolerancias relacionadas al aspecto personal del trabajador, necesidades físicas por fatiga, entre otras. Algunas de las aplicaciones del tiempo estándar según (García, F. 2005) es “determinar el salario devengable por esa tarea específica. Además, de establecer estándares de producción precisa y justa, supervisar la carga de trabajo, formular un sistema de costos estándar, proporcionar costos estimados, proporcionar bases sólidas para establecer sistemas de incentivos y a entrenar a los nuevos trabajadores.</p> <p>Fórmula: <math>\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo normal} + \text{Suplementos}</math> (5)</p>

**Figura 15:** Estudio de tiempos.  
**Fuente:** (Niebel, B. & Freivalds, A. 2009)  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

#### 4.4.2.14 Producción

En el proceso de producción influye positivamente la implementación de buenas tecnologías y maquinarias a través de la automatización parcial o total de sus procesos, seguido de un control administrativo para garantizar la estabilidad y confiabilidad de los procesos productivos. La producción es una opción viable que busca mejorar el rendimiento, realizar una optimización de tiempos, el abastecimiento de materias primas, el mantenimiento de las maquinarias y equipos de producción (Maldonado, G. Martínez, M. Hernández, O. & Pérez, D. 2011).

La productividad es la cantidad de productos y/o servicios realizados en relación a la cantidad de recursos utilizados materias primas, materiales e insumos, las maquinarias, los equipos de trabajo, el número de colaboradores involucrados en la actividad y la tecnología empleada. Además, se encarga de las Inputs o entradas y de las outputs o salidas (Arango, Ruiz, Ortiz, & Zapata, 2017). La productividad se trata de incrementar la producción, la reducción de costos, aplicación de estrategias y ratios. La producción es un proceso en el cual las entidades transforman un conjunto de factores para obtener como resultado un producto, cuyo valor debe ser un valor mayor a los recursos empleados.



**Figura 16.** Tipos de productividad.  
**Fuente:** Arango, Ruiz, Ortiz, & Zapata (2017)  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

#### 4.4.2.15 Cartas de control

Las cartas de control analizan el comportamiento de un proceso mediante el tiempo. Pues permite distinguir las variaciones por causas comunes, para llevarlas a causas atribuibles con el propósito de caracterizar el funcionamiento de un proceso específico para aplicar acciones de mejora mediante un adecuado control (Pulido, H. 2010). Por tanto, se conoce generalmente dos tipos de cartas de control: por variables y por atributos, la primera se aplica a características de calidad de tipo continuo porque se aplican instrumentos de medición (volumen, peso, longitud, temperatura, humedad, voltaje, resistencia, etcétera). Las cartas de control para variables tipo Shewhart más usuales son:

$\bar{X}$  (de medias),

$R$  (de rangos)

$S$  (de desviaciones estándar), y

$X$  (de medias individuales).

La calidad de productos que no se evalúa como un instrumento de medición en una escala continua o numérica, se le puede calificar como no conforme o como conforme, dependiendo de ciertos atributos que posee. Como también se puede identificar como números de defectos o no defectos. Las características de calidad son monitoreadas a través de las cartas de control para atributos (Pulido, H. 2010):

$np$ : número de unidades defectuosos

$c$ : número de defectos

$\bar{p}$ : fracción de artículos defectuosos

$u$ : número promedio de defectos por unidades

La investigación está desarrollada por la carta de control  $np$ . Este método se utiliza porque la muestra de los lotes es constante. En la carta se gráfica el número de artículos defectuosos por cada muestra en los lotes. Los límites de control se obtienen estimando la desviación estándar y media a través de asumir distribuciones binomiales, las fórmulas son las siguientes:

$$\bar{p} = \frac{\text{número de unidades defectuosas}}{\text{número de lotes} \times \text{tamaño de la muestra de lotes}} \quad (6)$$

$$LCS = n\bar{p} + 3\sqrt{np(1-p)} \quad (7)$$

$$\text{Línea central} = n\bar{p} \quad (8)$$

$$LCI = n\bar{p} - 3\sqrt{np(1-p)} \quad (9)$$

**Fuente:** (Pulido, H. 2010)

**Donde:**

**n:** Tamaño del subgrupo

**LCS:** Límite de control superior

**LCI:** Límite de control inferior

$\bar{p}$  = Proporción promedio de artículos defectuosos.

Los productos defectuosos y productos terminados: Se trata del control de calidad, los criterios de muestreo y cartas de control.

## Hipótesis

Los tiempos de los procesos de elaboración de los productos de PROMILAC son diferentes de los tiempos estándar.

## 4.5 Metodología

### 4.5.1 Enfoque de la investigación

El presente trabajo investigativo se enmarca en el paradigma positivista, porque deriva de la matriz epistémica empírica- analítica, su función está dirigida a medir, explicar, predecir y controlar. El proyecto tiene como objetivo describir la gestión de calidad en la estandarización de procesos en la empresa procesadora de alimentos PROMILAC. La investigación cuestiona para un cambio, mediante un análisis de la situación actual y la realidad de la gestión de la calidad y la estandarización de procesos. Desde el punto de vista positivista, se busca diseñar alternativas para dar una solución al problema.

El enfoque cuantitativo “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (Hernández, J. Fernández, G. & Baptista, S. 2014,). Además, refleja la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos para contribuir en la objetividad de una investigación.

En este sentido, el trabajo propuesto considera la medición de los procesos a través de la estandarización de tiempos, el uso de indicadores de productividad y el diseño de cartas de control, los cuales son sometidos a un proceso estadístico de análisis de datos. De igual manera, se emplea el enfoque cuantitativo en la verificación de la hipótesis de la investigación, mediante la aplicación de la prueba estadística paramétrica t-Student para una muestra. En concordancia con los planteamientos anteriores, la investigación se desarrolla con el fin de explorar, examinar y describir cómo se ejecutan los procesos de producción de gelatinas, bolos de agua y yogurt, así como abordar en la gestión de la calidad y los problemas relacionados con la cadena productiva.

La aplicación de instrumentos y herramientas de calidad, tales como listas de verificación para inspeccionar el cumplimiento de atributos con base en el estudio de las 6M's para la clasificación de los problemas relacionados a la estandarización de procesos y el diagrama de Pareto para priorizar los defectos en la producción. Por tanto, el estudio cuantitativo se refiere a la recolección de la información a través de la observación para complementar los datos de la investigación.

#### **4.5.2 Método científico**

Se aplica el método deductivo como una técnica de análisis, ya que, a partir de conocimientos y principios generales respecto a la gestión de la calidad, se profundiza en el caso particular de la empresa PROMILAC. Desde esa perspectiva, se desarrolla el diagnóstico de la estandarización de procesos de la empresa, para conocer el grado de conformidad a los principios y disposiciones establecidos por las normas de calidad, sanitarias y de inocuidad alimentaria.

## **Diseño de la investigación**

### **No experimental**

La investigación es no experimental, porque el estudio es transversal y los datos fueron tomados en un solo momento (Hernández Sampiere, R. 2014). La evaluación de la gestión de la calidad y la caracterización de los procesos de elaboración de gelatinas y lácteos, se desarrolla con base en un nivel descriptivo. Para el efecto se aplicarán herramientas estadísticas dentro del enfoque cuantitativo, con el propósito de conocer la situación actual de la empresa PROMILAC de forma objetiva y real.

### **4.5.3 Tipo de la investigación**

#### **De campo**

La investigación “de campo tiene relación con la observación descriptiva y se realiza en el lugar de los hechos” (Supo, J. 2012). Esta modalidad se pone de manifiesto en la recolección de datos e información, para lo cual se acude personalmente a las instalaciones de la empresa procesadora de alimentos PROMILAC. Específicamente el trabajo se centra en la aplicación de una lista de comprobación para comprobar el cumplimiento de criterios y atributos respecto a la gestión de la calidad y estandarización, así como la inspección de defectos en los productos y la toma de tiempos de procesos.

#### **Bibliográfica – documental**

El diseño bibliográfico se enfoca a la revisión sistemática, profunda, rigurosa y documental. El análisis de los fenómenos o el establecimiento de la relación entre dos o más variables Palella, A. y Martins, L. (2010). En la investigación se realiza una recopilación de información que aporte al desarrollo del estado del arte, a través de libros, tesis de repositorios digitales de instituciones de educación superior, artículos científicos indexados y publicaciones de conferencias de bases de datos académicas, en relación a la gestión de calidad y la estandarización de procesos, Particular atención merece la revisión de la norma ISO 9001:2015 “Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos”.



#### 4.5.4 Nivel de la investigación

##### Descriptivo

La investigación se centra en el diagnóstico de la situación actual de la estandarización de los procesos y la gestión de la calidad, se presenta un análisis de cada una de las variables con la ayuda de la estadística descriptiva. Este nivel se corresponde con el enfoque cuantitativo anteriormente detallado.

##### Relacional

En la investigación se va a buscar la relación o incidencia de la gestión de la calidad y la estandarización de los procesos para la elaboración de bolo de yogurt, gelatina y bolo de agua. Específicamente este nivel se centra en la verificación de la hipótesis con la aplicación de una prueba estadística para relacionar las dos variables de la investigación.

#### 4.5.5 Población y muestra

La población de estudio corresponde a los procesos para la elaboración de bolo de yogurt, postres de gelatina y bolo de agua de la empresa procesadora de alimentos PROMILAC, los cuales son la unidad de observación dentro del desarrollo de la investigación.

**Muestra:** Para la estandarización de procesos se selecciona una muestra intencional. En el caso de los procesos de producción de la empresa PROMILAC se analizan todos y cada uno de los mismos, conforme se detallan en las Figuras 17, 18 y 19:

No. de orden	Denominación
1	Preparación de materia prima
2	Pasteurizado
3	Mezclado
4	Envasado
5	Sellado
6	Colocación de cuchara y tapa
7	Enfriado
8	Etiquetado
9	Empacado

**Figura 17:** Operaciones del proceso de elaboración de gelatinas  
**Fuente:** Empresa PROMILAC (2020).

No. de orden	Denominación
1	Preparación de materia prima
2	Filtración
3	Pasteurización
4	Enfriado
5	Incubación
6	Enfriado
7	Batido
8	Llenado
9	Cortado y sellado
10	Empacado

**Figura 18:** Operaciones del proceso de elaboración de yogurt  
**Fuente:** Empresa PROMILAC (2020).

No. de orden	Denominación
1	Preparación de materia prima
2	Pasteurización
3	Enfriado
4	Adición de ingredientes
5	Llenado
6	Cortado y sellado
7	Empacado

**Figura 19:** Operaciones del proceso de elaboración de bolo de agua.  
**Fuente:** Empresa PROMILAC (2020).

## Muestra

Para el desarrollo del estudio es pertinente considerar una muestra de los productos de PROMILAC, para lo cual se toma como referente el caso particular de los productos estrella, conforme se detalla a continuación:

No.	Denominación
1	Vaso de gelatina grande 200g Vaso de gelatina mediano 150g
2	Bolo de yogurt 100 g.
3	Bolo de agua 120 ml Bolo de agua 60 ml

**Figura 20:** Productos estrella considerados en la muestra.  
**Fuente:** Empresa PROMILAC (2020)

#### 4.5.6 Operacionalización de variables

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos
Se denomina gestión de la calidad al conjunto de mecanismos y herramientas operativas para el aseguramiento de la conformidad de los requisitos de los productos alimenticios, que comprende el manejo del contexto de la organización, liderazgo, planificación, apoyo, operación y evaluación de desempeño.	Contexto de la organización	Interrelación de procesos	Grado de cumplimiento de los aspectos inherentes al contexto de la organización.	Observación	Matriz de Autodiagnóstico de la Gestión de la Calidad (MAGC) de la Empresa PROMILAC
	Liderazgo	Alta dirección Política de calidad	Grado de cumplimiento de la organización en demostrar el liderazgo de la alta dirección respecto al sistema de gestión de calidad.		
	Planificación	Recursos	Grado de cumplimiento de la organización respecto a la planificación de acciones para abordar los riesgos y oportunidades.		
	Apoyo	Comunicación	Grado de cumplimiento de la entidad en la determinación y provisión de los recursos para el establecimiento e implementación del sistema de gestión de la calidad.		
		Administración de riesgos y oportunidades	Grado de cumplimiento de la empresa en lo que se refiere a la planificación, implementación y control de los procesos, los requisitos de los productos y el control respectivo.		
	Operación	Control estratégico	Medida en que la organización tiene establecida una evaluación del desempeño, los criterios de seguimiento, medición, análisis y evaluación, auditoría interna y revisión por la dirección.		
	Evaluación del desempeño	Seguimiento	Grado en que la organización tiene establecidas las oportunidades de mejora e implementada cualquier acción necesaria para cumplir los requisitos del cliente.		
	Mejora	Planes de mejoramiento			

**Figura 21:** Operacionalización de la variable independiente: Gestión de la calidad.  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas	Instrumentos
Es la unificación y gestión sistemática de los procesos y recursos para alcanzar resultados a través de la política de calidad en la empresa.	Recursos	Materia prima e insumos	Cumplimiento de los parámetros requeridos para las materias primas e insumos.	Observación	Lista de verificación de la estandarización del proceso productivo 6M (Anexo A)  Diagramas de procesos norma ASME  Ficha de estudio de tiempos
		Maquinas, herramientas y utensilios	Cumplimiento de los parámetros requeridos para las máquinas, herramientas y utensilios.		
		Mano de obra	Cumplimiento de los parámetros requeridos para la mano de obra.		
		Medio de trabajo	Cumplimiento de los parámetros requeridos para el medio de trabajo en el procesamiento de alimentos.		
		Métodos	Cumplimiento de los parámetros requeridos para los métodos de trabajo del procesamiento de alimentos.		
		Tiempo estándar	Tiempo estándar de elaboración de gelatina, yogurt y bolo.		
	Resultados	Medida	Existencia de indicadores para la medición de los estándares.		

**Figura 22:** Operacionalización de la variable dependiente: Estandarización de procesos.  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

#### **4.5.7 Técnicas e instrumentos**

##### **Técnica de la Observación**

La técnica utilizada en el desarrollo del presente trabajo es la observación, a través de la recopilación directa de la información en cumplimiento de los objetivos planteados. De manera que, la información fue de orden primario y de manera que exista un control sobre los sesgos de medición. Para el efecto, se hizo uso de varias herramientas e instrumentos de gestión de calidad y estandarización de procesos en la elaboración de gelatina, bolo de agua y bolo de yogurt.

##### **Instrumentos**

Los instrumentos empleados en el desarrollo de la investigación fueron una Matriz de Autodiagnóstico de Gestión de la Calidad (MAGC), una lista de verificación de la estandarización del proceso productivo por el método 6M's (Anexo B), diagramas de flujo de procesos y fichas de estudio de tiempos. Adicionalmente se elaboraron otros instrumentos a partir de la información recopilada, entre los que constan las cartas de control y el diagrama de Pareto para priorizar los defectos. También se utilizaron instrumentos mecánicos tales como: un cronómetro digital para el estudio de tiempos, una balanza digital para el pesaje de la materia prima e insumos y termómetros para el control de la temperatura de los fluidos.

La matriz de autodiagnóstico y la lista de verificación por el método de las 6M's se validaron mediante una revisión por jueces. De acuerdo a (Supo, 2013) “un juez, dentro del tema de la validación de instrumentos, es una persona que ayuda a evaluar los ítems formulados y si bien son investigadores, su línea de investigación no necesariamente es la misma” (p. 22). Es decir que, los jueces son profesionales que tienen pleno conocimiento acerca de la gestión de calidad y la estandarización de procesos de procesamiento de alimentos. En el presente caso la evaluación por jueces estuvo a cargo del director del presente trabajo de investigación, el Ing. Juan Enrique Ramos Guevara, Mg. Para el efecto se elaboró un formato de validación que mide el cumplimiento de los criterios de suficiencia, pertinencia, claridad, vigencia, objetividad, estrategia, consistencia y estructura.

La escala utilizada fue de 1 a 3, siendo 1 incumplimiento del criterio, 2 cumplimiento parcial y 3 cumplimiento total del criterio.

A continuación, se presenta el formato y los resultados de la validación por jueces, conforme a los criterios indicados:

No.	Juez	Calificación
1	Suficiencia: El instrumento comprende todos los aspectos de la gestión de la calidad en la estandarización de los procesos para la elaboración de bolo de yogurt, postres de la gelatina y bolo de agua.	3
2	Pertinencia: Permite medir la gestión de la calidad en la estandarización de los procesos.	3
3	Claridad: Está formulado con lenguaje apropiado y específico.	3
4	Vigencia: Es adecuado al momento en que se aplica el instrumento y de acuerdo a la normativa de la calidad vigente.	3
5	Objetividad: Los ítems no inducen al evaluador a escoger una opción en particular.	3
6	Estrategia: El método responde al propósito del estudio y en correspondencia con las disposiciones vigentes.	2
7	Consistencia: Descompone adecuadamente variables, indicadores y categorías para las opciones de respuesta.	3
8	Estructura: Existe coherencia en el orden y agrupación de los ítems.	2
<b>TOTAL</b>		<b>22/24</b>

**Figura 23:** Formato de validación del instrumento por jueces:  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

La validación por jueces permitió considerar que los instrumentos son aplicables dado que la calificación global alcanzada fue de 22/24, que equivale a un cumplimiento del 91.7% de los 8 criterios establecidos.

## 5. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 5.1 Diagnóstico situacional de la gestión de la calidad

Con el objeto de evaluar la gestión de la calidad en la producción de la empresa procesadora de alimentos PROMILAC se utilizó una matriz de autodiagnóstico situacional, la cual está compuesta por una lista de preguntas que identifican el nivel de cumplimiento de la gestión de la calidad. El criterio de calificación fue en tres niveles (A cumple 10, B cumple parcialmente 5 y C no cumple 0 puntos), respectivamente según sea el grado de cumplimiento. Se clasificó en dimensiones basado en las cláusulas de la norma ISO 9001:2015. En caso de que el cumplimiento sea parcial o nulo en la parte de observación se agrega lo que hay que desarrollar. En la Figura 24 se muestra la matriz referida:

<b>MATRIZ DE AUTODIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD</b>					
No.	DEFINICIÓN	CRITÉRIO DE CALIFICACIÓN			OBSERVACIONES
		A Cumple	B Cumple parcialmente	C No cumple	
		10	5	0	
<b>DIMENSIÓN CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN</b>					
1	¿La empresa PROMILAC tiene determinado las cuestiones externas e internas, las partes interesadas, los requisitos, el seguimiento y la revisión correspondiente?		5		Desarrollar un mapa de procesos Matriz de identificación y gestión de partes interesadas Análisis interno y externo a través del FODA.
2	¿La empresa PROMILAC tiene determinados los límites y el alcance de la aplicabilidad de la gestión de la calidad?		5		Definir el alcance y los procesos.
3	¿La empresa PROMILAC tiene determinado la secuencia e interacción de sus procesos, los elementos de entradas y las salidas necesarios para la gestión de calidad?			0	Aplicar una interrelación de procesos.
4	¿La empresa PROMILAC aplica criterios y métodos para el seguimiento, la medición y los indicadores para asegurar la operación eficaz y el control de sus procesos?		5	0	Determinar criterios y métodos para el seguimiento, medición (mediante indicadores de calidad).
5	¿La empresa PROMILAC tiene determinado los recursos necesarios para asegurar la disponibilidad inmediata?		5		Cuenta con recursos (humanos y materiales) Incorporar recursos tecnológicos actuales en algunas operaciones (cortado-sellado y llenado).
<b>SUBTOTAL</b>		<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	
<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C)/50)*100%</b>		<b>40%</b>			
<b>DIMENSIÓN LIDERAZGO</b>					

**MATRIZ DE AUTODIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD**

No.	DEFINICIÓN	CRITÉRIO DE CALIFICACIÓN			OBSERVACIONES
		A Cumple	B Cumple parcialmente	C No cumple	
		10	5	0	
1	¿La alta dirección y el talento humano de la empresa PROMILAC asumen responsabilidades y obligaciones para garantizar una eficaz gestión de calidad?	10			Disponibilidad inmediata para elaborar una estandarización de procesos.
2	¿La empresa PROMILAC asegura que se establezca la política y los objetivos de la calidad y que sean compatibles con la dirección estratégica y el contexto de la organización?		5		Se cuenta con los objetivos empresariales. Desarrollar la política de calidad.
3	¿La empresa PROMILAC comunica al talento humano la importancia de una gestión de calidad eficaz y promueve a una mejora continua?			0	Comunicar y dar a conocer a las partes interesadas la importancia de una gestión de calidad.
4	¿La empresa PROMILAC determina, comprende y cumple con los requisitos del cliente y legales?	10			Se cumple mediante los siguientes documentos (acta de compromiso y matriz requisitos legales)
5	¿La alta dirección de la empresa PROMILAC demuestra liderazgo y compromiso para la satisfacción del cliente?		5		Se conoce parcialmente con exactitud las necesidades del cliente.
<b>SUBTOTAL</b>		20	10	0	
<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C)/50)*100%</b>		<b>60%</b>			
<b>DIMENSIÓN PLANIFICACIÓN</b>					
1	¿La empresa PROMILAC previene y se enfoca en reducir los efectos no deseados?	10			Revisión general de cada uno de los productos
2	¿La empresa PROMILAC desarrolla acciones para tratar riesgos y oportunidades organizacionales?		5		Se cuenta con una alta experiencia en venta y logística Formular acciones para abordar oportunidades y riesgos.
3	¿Las acciones para tratar riesgos y oportunidades contribuyen a la conformidad de los productos y servicios de la empresa PROMILAC y al aumento de la satisfacción del cliente?			0	Desarrollar acciones para abordar riesgos y oportunidades conforme a los objetivos de la empresa.
4	¿La empresa PROMILAC determina la necesidad de cambios, asigna responsables, recursos y planifica para asumir riesgos y oportunidades organizacionales?		5		Regulación y cumplimiento de normativas legales para los productos y conocimiento de mercado. Asignar personal responsable de asumir riesgos y oportunidades.
<b>SUBTOTAL</b>		10	10	0	
<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C)/40)*100%</b>		<b>50%</b>			
<b>DIMENSIÓN APOYO</b>					
1	¿La empresa PROMILAC determina y proporciona los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua de los productos?		5		Establecer las capacidades y mejora continua de los recursos necesarios para una gestión de calidad.



**MATRIZ DE AUTODIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD**

No.	DEFINICIÓN	CRITERIO DE CALIFICACIÓN			OBSERVACIONES
		A Cumple	B Cumple parcialmente	C No cumple	
		10	5	0	
2	¿La empresa PROMILAC tiene definido los requisitos que se necesita para obtener los mejores proveedores externos para la entidad?	10			Se cuenta con una adecuada selección, evaluación y reevaluación de los proveedores, basados en la aptitud y capacidad de los mismos.
3	¿La empresa PROMILAC determina, proporciona y mantiene una adecuada infraestructura para las operaciones de sus procesos y lograr la conformidad de los productos?	10			La organización cuenta con infraestructura adecuada para realizar sus actividades diarias.
4	¿La empresa PROMILAC protege contra ajustes, daños o deterioro que pudieran invalidar el estado de la calibración y los posteriores resultados de la medición de la maquinaria?		5		A veces se realiza mantenimientos preventivos a los equipos y a la maquinaria que existe.
5	¿La empresa PROMILAC se asegura de que el talento humano sea competente, basándose en la educación, formación o experiencia apropiada?	10			La empresa se asegura que sus trabajadores tengan las competencias para la elaboración de sus productos.
6	¿La empresa PROMILAC tiene determinado la comunicación interna y externa?			0	La organización debe determinar la comunicación interna y externa mediante un documento de comunicación.
7	¿Para el control de la información documentada, la empresa PROMILAC aborda aspectos de distribución, conservación, acceso, recuperación y el adecuado uso? ¿Así como el almacenamiento y la preservación de la legibilidad?	10			La empresa cuenta con información documentada
<b>SUBTOTAL</b>		40	10	0	
<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C)/70)*100%</b>		<b>71%</b>			
<b>DIMENSIÓN OPERACIÓN</b>					
1	¿La empresa PROMILAC tiene planificado, implementado y controlado los procesos para cumplir con los requisitos, criterios y recursos necesarios para la provisión de productos y servicios organizacionales?			0	Establecer un mapa de procesos y la interrelación entre ellos.
2	¿La empresa PROMILAC proporciona a los clientes la información relativa a los productos?	10			Se proporciona la información con respecto al servicio mediante el documento (reporte informativo)
3	¿La empresa PROMILAC realiza la retroalimentación a los clientes relativos a los productos y servicios, incluyendo las quejas de los mismos?			0	Ofrecer una retroalimentación de los clientes con respecto al producto mediante un el documento y registro de quejas y reglamos
4	¿La empresa PROMILAC manipula o controla adecuadamente la propiedad del cliente?	10			La empresa controla la propiedad del cliente mediante un documento (convenio de confidencialidad).

**MATRIZ DE AUTODIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD**

No.	DEFINICIÓN	CRITÉRIO DE CALIFICACIÓN			OBSERVACIONES
		A Cumple	B Cumple parcialmente	C No cumple	
		10	5	0	
5	¿La empresa PROMILAC asegura de que tiene la capacidad de cumplir con los requisitos para los productos que va ofrecer a los clientes?	10			Los requisitos especificados por el cliente se realizan mediante un documento (solicitud de pedido).
6	¿La empresa PROMILAC cumple con los requisitos legales y reglamentarios aplicables a los productos?	10			La empresa revisa los requisitos legales, constitucionales, registros sanitarios)
7	¿La empresa PROMILAC determina las necesidades de recursos internos y externos para el diseño y desarrollo de los productos?		5		Cuenta con recursos internos y externos para los productos Estandarizar los procesos.
8	¿La empresa PROMILAC comunicar a los proveedores externos sus requisitos legales y normativas para asegurar procesos, productos y un servicio de calidad?	10			Se comunica
9	¿La empresa PROMILAC tienen definido la naturaleza, el uso y la vida útil prevista de sus productos?	10			Normativas sanitarias y legales
10	¿La empresa PROMILAC realiza la liberación de los productos y servicios al cliente una vez que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas, la conformidad con los criterios de aceptación, la trazabilidad y autorización para su liberación?		5		Definir un documento o cronograma de liberaciones de sus productos.
11	¿La empresa PROMILAC controla e identifica las salidas que no sean conformes con sus requisitos para prevenir su uso o entrega no intencionada?	10			La empresa se asegura de identificar no conformidades mediante el documento (procedimiento / producto y servicio no conforme)
<b>SUBTOTAL</b>		70	10	0	
<b>Valor Estructura: %Obtenido ((A+B+C)/110)*100%</b>		<b>73%</b>			




**DIMENSIÓN EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO**

1	¿La empresa PROMILAC tiene métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación necesarios para asegurar resultados válidos?	10			Se cuenta con métodos que aseguran buenos resultados como son (certificados de calibración, reglamento interno, evaluación de trabajo)
2	¿La empresa PROMILAC realizar el seguimiento de las percepciones de los clientes para que se cumpla con sus necesidades y expectativas?			0	La empresa debe dar un seguimiento de las percepciones de los clientes mediante el documento y un registro de quejas y apelación.
3	¿La empresa PROMILAC lleva a cabo auditorías internas a intervalos planificados para proporcionar información acerca de sus productos?	10			Se realiza un procedimiento de auditoría interna
4	¿La empresa PROMILAC conserva información documentada como evidencia de la implementación de programas de auditoría y de los resultados de las auditorías?		5		La información documentada con respecto a la auditoría interna se realiza mediante (plan de auditoría interna e identificación de acciones correctivas y preventivas)
<b>SUBTOTAL</b>		20	5	0	

MATRIZ DE AUTODIAGNÓSTICO SITUACIONAL DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD					
No.	DEFINICIÓN	CRITÉRIO DE CALIFICACIÓN			OBSERVACIONES
		A Cumple	B Cumple parcialmente	C No cumple	
		10	5	0	
<b>Valor Estructura: % Obtenido</b> $((A+B+C)/40)*100\%$		<b>63%</b>			
DIMENSIÓN MEJORA					
1	¿La empresa PROMILAC mejora continuamente los productos para cumplir con los requisitos, así como considerar las necesidades y expectativas futuras?	10			Cuenta con un registro en donde se evidencia las mejoras en los procesos de los productos.
2	¿La empresa PROMILAC busca corregir, prevenir o reducir los efectos no deseados?	10			Las correcciones y los efectos no deseados se evidencian en el documento (Identificación de acciones correctivas y preventivas).
3	¿La empresa PROMILAC evalúa la necesidad de acciones para eliminar la no conformidad y quejas de clientes con el fin de que no vuelva a ocurrir ni ocurra en otra parte?		5		La empresa toma acciones correctivas mediante un documento de no conformidades de los productos. Realizar un reporte para conocer las quejas del cliente.
4	¿La empresa PROMILAC mejora continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia de los productos y servicios mediante una gestión de la calidad?	10			Existe un procedimiento de auditoría interna del SGC.
<b>SUBTOTAL</b>		30	5	0	
<b>Valor Estructura: % Obtenido</b> $((A+B+C)/40)*100\%$		<b>88%</b>			

**Figura 24:** Matriz de autodiagnóstico de la Empresa PROMILAC.  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

Como se observa en la Figura 24, para cada una de las dimensiones de la MAGC, se obtiene un porcentaje de cumplimiento a partir de la cuantificación de los ítems que componen dichas cláusulas. A su vez, en la tabla 2 se muestra una calificación que corresponde a un rango porcentual, con un criterio cuantitativo de la medida del grado de cumplimiento (bajo, medio o alto) y una correspondiente acción requerida.

COLOR	MEDIDA	ACCIÓN	RANGO
	Bajo	Implementar	0-60%
	Medio	Mejorar	61-85%
	Alto	Mantener	86-100%

**Tabla 2:** Criterios para la calificación del grado de cumplimiento de la MAGC.  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

Al sintetizar los resultados de las siete dimensiones analizadas, es conveniente mostrar los datos con el porcentaje de implementación y las acciones por realizar. En este sentido, la Tabla 3 presenta la información del porcentaje de cumplimiento y las acciones por realizar:

<b>RESULTADOS AUTODIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN EN CALIDAD</b>		
<b>DIMENSIONES</b>	<b>% OBTENIDO DE IMPLEMENTACION</b>	<b>ACCIONES POR REALIZAR</b>
4. CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN	40	IMPLEMENTAR
5. LIDERAZGO	60	IMPLEMENTAR
6. PLANIFICACIÓN	50	IMPLEMENTAR
7. APOYO	71	MEJORAR
8. OPERACIÓN	73	MEJORAR
9. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO	63	MEJORAR
10. MEJORA	88	MANTENER
TOTAL, RESULTADO IMPLEMENTACIÓN	63%	
Calificación global en la Gestión de Calidad		Medio

**Tabla 3:** Resultados autodiagnóstico de la Gestión de Calidad.  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

Conforme la información presentada en la Tabla 3, las cláusulas de la norma más críticas (por tener el menor grado de cumplimiento), es el contexto de la organización con el 40%, la planificación con el 50% y el liderazgo con el 60% de cumplimiento. En estos tres corresponde implementar acciones de mejoramiento. Para ilustrar de forma visual esta situación, se presenta la Figura 25, que permite identificar el grado de cumplimiento de las dimensiones basado en las dimensiones de la MAGC.



**Figura 25:** Resultados de autodiagnóstico de la Gestión de Calidad.  
Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020.

## 5.2 Diagnóstico situacional de la estandarización de los procesos

Para el diagnóstico de la situación actual de la estandarización de los procesos de elaboración de gelatinas, bolo de yogurt y bolo de agua, se utilizó una lista de verificación, para identificar la conformidad o no conformidad de la cadena productiva por el método de las 6M's. En el Anexo A se presenta el formato utilizado y en la Figura 26 se muestra el resultado de la aplicación de la lista de verificación correspondiente:

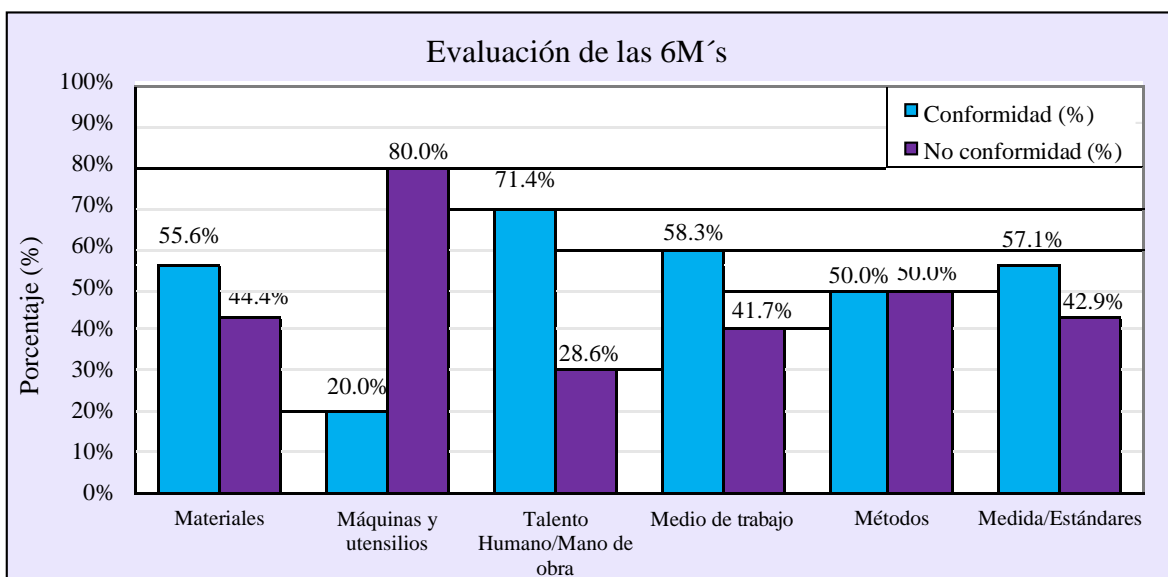
<b>Lista de verificación método 6M's para el análisis de la estandarización de procesos</b>		
<b>Aspecto</b>	<b>Opciones</b>	
	<b>Conformidad</b>	<b>No conformidad</b>
<b>1. Materiales</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿Se consideran varias alternativas de proveedores de materia prima?	X	
¿Se efectúa un control del cumplimiento de las especificaciones de la materia prima previo su ingreso a la bodega de almacenamiento?	X	
¿Existe disponible información técnica y estándares de calidad acerca de la materia prima?	X	
¿La materia prima está disponible de forma permanente?		X
¿La materia prima clasificada y almacenada en lugares adecuados para garantizar su conservación en óptimas condiciones?		X

<b>Lista de verificación método 6M's para el análisis de la estandarización de procesos</b>		
¿Se verifica el peso de las materias primas e insumos que ingresan a bodega?	x	
¿Los operarios reciben de manera oportuna la materia prima que requieren?		X
¿Durante el transporte de la materia prima se toman acciones para prevenir su deterioro?		X
¿Se procura disminuir al máximo los desperdicios de la materia prima?	x	
<b>2. Máquinas, utensilios y accesorios</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿Las máquinas que existen se adaptan a la necesidad de la elaboración de los productos alimenticios?		X
¿Se tiene disponibilidad de utilización de las máquinas en el transcurso de toda la jornada de trabajo?	x	
¿Las máquinas son actuales desde el punto de vista tecnológico?		X
¿Se lleva a cabo un mantenimiento programado para las máquinas de la empresa?		X
¿Las herramientas y utensilios se ajustan a las necesidades de las tareas?		X
¿Las herramientas y utensilios están disponibles permanentemente para su uso?		X
<b>3. Respecto al talento humano / mano de obra</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿El nivel de adiestramiento y capacitación de los operarios se corresponde con las actividades que realizan?		X
¿Se lleva a cabo una evaluación del desempeño laboral periódicamente?	x	
¿Los operarios utilizan de forma permanente indumentaria de trabajo?	x	
¿La empresa desarrolla programas de capacitación de forma periódica dirigida a los operarios?	x	
¿Se observan buenas normas de higiene personal en los operarios?		X
¿La comunicación entre la alta dirección y los empleados es satisfactoria?	x	
¿Los trabajadores demuestran tener un rendimiento equitativo?	x	
¿El desarrollo de las actividades demuestra que existe coordinación y organización?		X
¿Los trabajadores son puntuales y desempeñan sus labores con responsabilidad?		X
<b>4. Medio de trabajo</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿La actual distribución en planta permite que la cadena de producción sea eficiente?	x	
¿Los trabajadores pueden movilizarse sin dificultad entre los diferentes puestos de trabajo?	x	
¿Existe señalización entre las distintas áreas de trabajo?		X
¿El mobiliario existente está recubierto con material sanitario?	x	
¿Se observa limpieza en las áreas de trabajo?	x	
¿La iluminación de la planta es óptima?	x	

<b>Lista de verificación método 6M's para el análisis de la estandarización de procesos</b>		
¿Los puestos de trabajo demuestran estar diseñados con criterios ergonómicos?	x	
¿Las condiciones de trabajo favorecen que existan distracciones para los trabajadores?		X
¿El piso de las áreas de trabajo favorece la adecuada movilización de las personas y el traslado de los materiales?	x	
<b>5. Métodos</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿Se evidencia que hay una coordinación en la planificación de las actividades?		X
¿Se realiza un control de los procesos con base en criterios de calidad basado en normas?	x	
¿Se esterilizan los elementos de trabajo y las instalaciones para evitar contaminación de los productos?		X
¿La rotación del personal entre los diferentes puestos de trabajo es eficaz y eficiente?	x	
¿Los productos terminados están debidamente identificados y clasificados?		X
¿El despacho de los pedidos siempre está acorde a lo demandado por los clientes?	x	
¿Están establecidos los tipos de defectos que pueden tener los productos terminados?		X
<b>6. Medida/Estándares</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
¿Los productos cuentan con un registro sanitario otorgado por el ARCSA?	x	
¿Se controla el cumplimiento de los parámetros de la composición química de los productos de acuerdo a la semaforización de la aprobación del ARCSA?	x	
¿Los productos disponen de una etiqueta informativa de su fecha de elaboración, de caducidad y código de barras?	x	
¿Se identifican las unidades defectuosas mediante un muestreo de los lotes de producción?		X
¿Los lotes de productos son obtenidos en el tiempo previsto?		X
¿Existen estándares de tiempo de los ciclos de trabajo?		X
¿La cantidad de unidades de los lotes es verificada permanentemente para asegurar que esté conforme el requerimiento?		X
¿La clasificación de los lotes de producción permite su pronto despacho para la distribución del producto?		X
¿Se evidencia la existencia de registros de los lotes de producción?	x	
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>24</b>
	<b>51.02%</b>	<b>48.98%</b>

**Figura 26:** Lista de verificación del cumplimiento de los requisitos para las 6M's.  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

El resultado general indica que las no conformidades representan el 51.02% del total. Sin embargo, es pertinente presentar la información de forma más amplia, mediante una representación individual para cada una de las 6M's, lo cual se presenta a continuación en el Figura 26:



**Figura 27:** Resultados de la evaluación de las 6M's.  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020


De acuerdo a la información mostrada en la Figura 27, las no conformidades con los requerimientos de las 6M's corresponden al 44.4% para el caso de los materiales, 80% para las máquinas y utensilios, 28.6% respecto a la mano de obra, 41.7% el medio de trabajo, 50% los métodos y 42.9% la medida (estándares). Las máquinas y utensilios representan los recursos más deficientes, lo que significa que la empresa PROMILAC demanda de una adquisición de equipamiento más moderno y especializado para el desarrollo de las actividades productivas.

### 5.2.1 Diagrama analítico método ASME para la elaboración de gelatinas

El proceso de elaboración de gelatinas comprende nueve actividades, que son los siguientes: Preparación de materia prima, pasteurizado, mezclado, envasado, sellado con lámina de aluminio, colocación de la cuchara y tapa exterior, enfriado, etiquetado y empacado. Al mismo tiempo, cada uno de los subprocesos está conformado por varias actividades. En la Tabla 4 se presenta un cursograma analítico del proceso de elaboración de las gelatinas, en la que se detallan en forma secuencial todas las actividades que forman parte del proceso. Para su representación se utiliza la simbología de la norma ASME, que permite clasificar las actividades según su naturaleza, en operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamiento. Para la determinación de los tiempos, se consideran los datos del estudio de tiempos que se presenta más adelante, con un lote de producción de 1800 unidades.



**Tabla 4:** Diagrama analítico para el proceso de elaboración de gelatina.

		<b>DIAGRAMA ANALÍTICO</b>							
<b>Actividades</b>		<b>Elaborado</b>		<b>Ing. Avigail Pérez</b>					
Operación	○	12	<b>Equipo</b>	<b>Cronómetro</b>					
Transporte	⇒	5	<b>Proceso</b>	<b>Elaboración de gelatinas.</b>					
Inspección	□	2	<b>Área</b>	<b>Producción</b>					
Demora	D	2	<b>Método</b>	<b>Actual</b>					
Almacenamiento	▽	2	<b>Fecha</b>	<b>12/01/2020</b>					
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (min/lotte 1800 u.)	○	⇒	□	D	▽	OBSERVACIONES
Almacenamiento de materia prima	1	-	-	○	⇒	□	D	▽	En bodega
Traslado a mesa de pesado	1	1	-	○	⇒	□	D	▽	Materia prima (manual)
Pesado de materia prima	1	-	1.67	●	⇒	□	D	▽	En balanza digital y analógica
Traslado al área de producción	2	11	-	○	⇒	□	D	▽	Manual
Llenado de agua	2	-	2	●	⇒	□	D	▽	Por medio de mangueras
Pasteurización	3	-	60.18	●	⇒	□	D	▽	En ollas
Traslado para dividir en gavetas	3	1	-	○	⇒	□	D	▽	Manual
División del contenido	4	-	5	●	⇒	□	D	▽	En recipientes de acero inoxidable de 50 litros
Adición ingredientes	5	-	2	●	⇒	□	D	▽	Azúcar, gelatina, ácido cítrico, sorbato potasio, saborizante, colorante.
Mezclado	6	-	9.13	●	⇒	□	D	▽	Integrar todos los ingredientes
Traslado a mesa para envasar	4	12	-	○	⇒	□	D	▽	Manual
Envasado	7	-	131.41	●	⇒	□	D	▽	Manual (en vasos de 150gr)
Inspección de cantidad de llenado	1	-	-	○	⇒	□	D	▽	Visual
Sellado la parte superior con lámina de aluminio	8	-	20.03	●	⇒	□	D	▽	En máquina selladora
Preparación de las cucharas y tapas	1	-	1.50	○	⇒	□	D	▽	Manual
Colocación de la cuchara y tapa exterior	9	-	10.37	●	⇒	□	D	▽	Manual
Enfriado	10	-	538.08	●	⇒	□	D	▽	Al aire libre
Etiquetado	11	-	8.56	●	⇒	□	D	▽	Etiquetadora
Inspección	2	-	-	○	⇒	□	D	▽	Visual
Preparación para realizar el empacado	2	-	2.15	○	⇒	□	D	▽	Manual (fundas y cartones)
Empacado	12	-	13.35	●	⇒	□	D	▽	Manual en fundas de 49 unidades
Traslado a bodega de producto terminado	5	9	-	○	⇒	□	D	▽	En gavetas
Almacenamiento de producto terminado	2	-	-	○	⇒	□	D	▽	Bodega de producto terminado
<b>TOTAL</b>	-	<b>34</b>	<b>805.43</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-


Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020

### **5.2.2 Diagrama analítico método ASME para la elaboración de bolo de yogurt**

El proceso de elaboración de bolo de yogurt comprende diez actividades, que son los siguientes: Preparación de materia prima, filtración, pasteurización, enfriado, incubación, enfriado, batido, llenado, cortado y sellado, y empacado. Cada uno de los subprocesos está conformado por varias actividades.

En la Tabla 5 se presenta un diagrama analítico del proceso de elaboración del bolo de yogurt, en la que se detallan en forma secuencial todas las actividades que forman parte del proceso. Para su representación se utiliza la simbología de la norma ASME, que permite clasificar las actividades según su naturaleza, en operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamiento. Para la determinación de los tiempos, se consideran los datos del estudio de tiempos que se presenta más adelante, con un lote de producción de 5200 unidades.


























































































































**Tabla 5.** Diagrama analítico del proceso de elaboración de bolo de yogurt.

		<b>DIAGRAMA ANALÍTICO</b>							
<b>Actividades</b>		<b>Elaborado</b>		<b>Ing. Avigail Pérez</b>					
Operación ○	12	<b>Equipo</b>		Cronómetro					
Transporte ⇨	8	<b>Proceso</b>		Elaboración de bolo de yogurt.					
Inspección □	3	<b>Área</b>		Producción					
Demora D	1	<b>Método</b>		Actual					
Almacenamiento ▽	2	<b>Fecha</b>		12/01/2020					
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (min/lote 5200 u)	○	⇨	□	D	▽	OBSERVACIONES
Almacenamiento de materia prima	1	-	25.19	○	⇨	□	D	▽	En bodega
Trasladar la leche cruda	1	5	-	○	⇨	□	D	▽	Tanque de almacenamiento
Regulación de contenido graso	1	-	5	●	⇨	□	D	▽	Filtrar
Llevar muestra de contenido de acidez	2	2.5	-	○	⇨	□	D	▽	Mesa de control
Control de acidez	2	-	3	●	⇨	□	D	▽	Mediante pruebas laboratorio
Llevar a la leche a las marmitas	3	11	-	○	⇨	□	D	▽	Para realizar la filtración
Colocar la leche de las marmitas	3	-	7.18	●	⇨	□	D	▽	Marmitas
Pasteurización	4	-	17.49	●	⇨	□	D	▽	A 80°C por 20 minutos
Verificar temperatura	1	-	-	○	⇨	□	D	▽	Visual
Enfriar	5	-	5.86	●	⇨	□	D	▽	A 42° C
Inspección general	2	-	-	○	⇨	□	D	▽	Visual
Transportar fermento	4	11	-	○	⇨	□	D	▽	A las marmitas (manual)
Agregar fermento	6	-	-	●	⇨	□	D	▽	Manual
Demora por incubación	1	-	414.54	○	⇨	□	D	▽	En la noche A 42 °C
Enfriar	7	-	11.17	●	⇨	□	D	▽	A 4°C
Llevar yogurt a los tanques de almacenamiento	5	8	-	○	⇨	□	D	▽	A los tanques de almacenamiento
Agregar saborizantes	8	-	2	●	⇨	□	D	▽	(mora, fresa, durazno)
Batido	9	-	13.45	●	⇨	□	D	▽	De los saborizantes (manual)
Verificar la homogenización	3	-	-	○	⇨	□	D	▽	Visual
Llenado	10	-	210.05	●	⇨	□	D	▽	Embudo de forma (manual)
Traslado a máquina de sellado	6	2	-	○	⇨	□	D	▽	Manual
Cortado y sellado	11	-	170.04	●	⇨	□	D	▽	Máquina de sellado
Traslado y ubicación de gavetas	7	8	-	○	⇨	□	D	▽	Manual
Empaquetado por lotes	12	-	94.69	●	⇨	□	D	▽	Lotes de 49 unidades
Trasladar a bodega	8	-	-	○	⇨	□	D	▽	Por gavetas
Almacenar productos terminados	2	-	-	○	⇨	□	D	▽	Refrigeración
<b>TOTAL</b>	-	<b>47.5</b>	<b>980.66</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-

Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020

### 5.2.3 Diagrama analítico método ASME para la elaboración de bolo de agua

Tabla 6. Diagrama analítico del proceso de elaboración de bolo de agua.

		DIAGRAMA ANALÍTICO							
Actividades		Elaborado		Ing. Avigail Pérez					
Operación 	11	Equipo		Cronómetro					
Transporte 	6	Proceso		Elaboración de bolo de agua.					
Inspección 	2	Área		Producción					
Demora 	1	Método		Actual					
Almacenamiento 	2	Fecha		12/01/2020					
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (min/lote 3430 u)						OBSERVACIONES
Almacenamiento de materia prima	1	-	-						En perchas
Traslado a mesa de pesado	1	1	-						Materia prima (forma manual)
Pesado de materia prima	1	-	17.95						En balanza digital y analógica
Traslado área de preparación	2	11	-						Manual
Llenado con 250 litros	2	-	2						Olla de acero inoxidable
Pasteurizado	3	-	266.95						En una cocina a 80°C
Verificar la temperatura	1	-	-						Visual
Enfriar a 20°C	4	-	65.01						A20°C
Clasificación en recipientes	5	-	1						Recipientes de acero inoxidable de 50 litros
Adición de ingredientes	6	-	4.25						Azúcar benzoato/sorbato color y sabor
Traslado al área de producción	3	1	-						Manual
Llenado	7	-	130.37						Con embudo de forma manual
Traslado a máquina de sellado	4	3.5	-						Manual
Cortado y sellado	8	-	107.71						Maquina selladora
Verificar la calidad del sellado	2	-	-						Visual
Traslado a mesa de empacado	5	6	-						En gavetas divididos por color
Separar por sabor	9	-	5						Visual
Variar sabores	10	-	5						Manual
Preparación de fundas	1	-	1						Demora por desempacar las fundas
Empacar	11	-	84.95						Empacado de 49 unidades
Trasladar a bodega de producto terminado	6	4	-						En gavetas
Almacenamiento producto terminado	2	-	-						En bodega de producto terminado
<b>TOTAL</b>	-	<b>26.5</b>	<b>691.20min</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-

Realizado por: Ing. Pérez Avigail, 2020


El proceso de elaboración de bolo de agua comprende siete actividades, que son los siguientes: Preparación de materia prima, pasteurización del agua 80°C, enfriado a 20°C, adición de ingredientes, llenado, cortado y sellado, y empacado. En la Tabla 6 se presenta un diagrama analítico del proceso de elaboración del bolo de agua, en la que se detallan en forma secuencial todas las actividades que forman parte del proceso. Para su representación se utiliza la simbología ASME, que permite clasificar las actividades según su naturaleza, en operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamiento. Para la determinación de los tiempos, se consideran los datos del estudio de tiempos que se presenta más adelante, con un lote de producción de 3430 unidades.


#### **5.2.4 Tiempo estándar**

El cálculo del tiempo estándar de la elaboración de gelatinas, bolo de yogurt y bolo de agua se efectúa considerando una producción de cada uno de los procesos por lote. Se efectúa una medición mediante cronometraje de los tiempos en minutos de cada subproceso, el número de observaciones realizadas corresponde al requerimiento establecido en la prueba piloto de medición de tiempos para muestreo (cuyos resultados se muestran en el Anexo B del presente documento). Para el cálculo del tiempo normal se asignan calificaciones del nivel de habilidad y desempeño de los operarios; de igual manera se toman en cuenta los suplementos de trabajo para la determinación del tiempo estándar de cada subproceso. La sumatoria de los tiempos estándar de los subprocesos determina el tiempo estándar de ciclo. A continuación, en las Tablas de la 7 a 9, se muestran las fichas de estudio de tiempos de la elaboración de gelatinas, bolo de yogurt y bolo de agua, respectivamente:

## Elaboración de gelatinas

**Tabla 7:** Estudio de tiempos del proceso de elaboración de gelatinas.

		ESTUDIO DE TIEMPOS																			1800 unidades						
		MUESTRA DE TIEMPOS OBSERVADOS (Unidad de medición: minutos)																			Precisión +- 50 ms/día						
12/2/2020	Cronometraje con regreso a cero	PROCESO DE ELABORACIÓN DE GELATINAS																			Resolución 10ms						
No.	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Tiempo Observado (medio) To	Operario	Calificación del desempeño del operario C	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estándar Ts
1	Preparación de materia prima	1.77	2.06	1.73	2.04	1.92	1.84	1.80	2.08	2.06	2.05	1.72	1.80	2.06	1.92	1.77	1.76	-	-	-	-	<b>1.90</b>	Operario 1	75	<b>1.42</b>	0.17	<b>1.67</b>
2	Pasteurizado	56.45	50.87	53.46	59.76	52.32	52.96	50.83	50.30	50.53	60.96	52.11	51.78	60.06	56.75	56.34	52.28	51.15	54.29	-	-	<b>54.07</b>	Operario 2	100	<b>54.07</b>	0.15	<b>62.18</b>
3	Mezclado	14.38	13.33	13.63	13.50	14.40	13.22	14.82	12.97	13.67	14.61	14.75	14.09	12.84	13.46	14.66	15.06	15.12	-	-	-	<b>14.03</b>	Operario 2	100	<b>14.03</b>	0.15	<b>16.13</b>
4	Envasado	116.64	109.48	120.89	110.68	123.99	121.80	126.64	108.98	109.92	111.04	112.71	118.64	108.41	118.79	119.92	108.99	112.07	-	-	-	<b>115.27</b>	Operario 3	100	<b>115.27</b>	0.14	<b>131.41</b>
5	Sellado con lámina de aluminio	14.48	15.08	15.65	13.24	14.07	15.91	14.58	15.16	15.49	14.78	15.00	13.33	13.95	13.68	14.07	15.64	15.24	15.31	-	-	<b>14.70</b>	Operario 3	125	<b>18.38</b>	0.09	<b>20.03</b>

		ESTUDIO DE TIEMPOS																			1800 unidades						
		MUESTRA DE TIEMPOS OBSERVADOS (Unidad de medición: minutos)																			Precisión +- 50 ms/día						
12/2/2020	Cronometraje con regreso a cero	PROCESO DE ELABORACIÓN DE GELATINAS																			Resolución 10ms						
No.	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Tiempo Observado (medio) <b>To</b>	Operario	Calificación del desempeño del operario <b>C</b>	Tiempo Normal <b>TN</b>	Suplementos	Tiempo Estándar <b>Ts</b>
6	Colocación de la cuchara y tapa exterior	11.30	10.95	12.05	11.57	11.67	13.01	12.44	11.57	10.96	12.40	14.48	13.12	12.17	12.62	11.80	11.61	11.08	12.17	12.89	-	<b>11.87</b>	Operario 4	100	<b>11.87</b>	0.00	<b>11.87</b>
7	Enfriado	486.62	476.84	474.34	469.11	434.81	454.85	527.14	473.25	510.77	483.82	480.33	457.80	495.71	478.51	495.36	452.87	476.07	459.49	459.61	-	<b>476.17</b>	Operario 4	100	<b>476.17</b>	0.13	<b>538.08</b>
8	Etiquetado	8.32	7.56	7.33	8.02	8.17	7.29	6.99	7.29	8.05	7.65	7.18	7.62	7.25	7.28	8.02	7.02	7.01	8.01	7.16	-	<b>7.58</b>	Operario 5	100	<b>7.58</b>	0.13	<b>8.56</b>
9	Empacado	13.73	14.07	14.74	13.80	13.01	13.53	13.69	14.61	12.33	14.99	14.67	12.65	14.31	12.47	13.92	12.34	14.11	12.50	12.63	13.84	<b>13.60</b>	Operario 5	100	<b>13.60</b>	0.14	<b>15.50</b>
<b>Tiempo de ciclo</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>709.18</b>	-	-	<b>712.39</b>	-	<b>805.43</b>

Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020

## Elaboración de bolos de yogurt

**Tabla 8.** Estudio de tiempos del proceso de elaboración de bolo de yogurt.

		ESTUDIO DE TIEMPOS																				Precisión +- 50 ms/día					
		MUESTRA DE TIEMPOS OBSERVADOS (Unidad de medición: minutos)																				Resolución 10ms					
12/2/2020	Cronometraje con regreso a cero	PROCESO DE ELABORACIÓN DE BOLOS DE YOGURT																				Resolución 10ms					
No.	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Tiempo Observado (medio) To	Operario	Calificación del desempeño del operario C	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estándar Ts
1	Preparación de materia prima	35.24	43.01	34.55	33.44	41.01	41.89	40.05	46.90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>39.51</b>	Operario 1	75	<b>29.63</b>	0.12	<b>33.19</b>
2	Filtración	6.66	6.39	6.68	5.86	5.97	6.90	6.39	6.12	6.24	6.28	6.01	5.82	6.20	6.94	6.07	5.96	6.55	-	-	-	<b>6.30</b>	Operario 2	100	<b>6.30</b>	0.14	<b>7.18</b>
3	Pasteurización	14.27	16.02	16.24	16.34	15.50	14.85	16.29	16.29	14.97	15.52	14.54	16.67	16.27	15.02	15.37	15.92	15.63	16.90	14.17	15.49	<b>15.61</b>	Operario 2	100	<b>15.61</b>	0.12	<b>17.49</b>
4	Enfriado	5.12	4.94	5.29	5.06	5.25	5.70	5.12	5.19	4.84	5.56	4.76	5.48	4.99	4.80	5.51	5.45	5.16	5.69	5.49	-	<b>5.23</b>	Operario 3	100	<b>5.23</b>	0.12	<b>5.86</b>
5	Incubación	382.35	364.46	357.71	405.36	378.67	392.08	381.12	358.53	364.94	381.87	389.32	368.10	406.67	372.67	371.39	395.16	351.65	-	-	-	<b>377.77</b>	Operario 3	100	<b>377.77</b>	0.10	<b>415.54</b>





		<b>ESTUDIO DE TIEMPOS</b>																				Precisión +- 50 ms/día								
		MUESTRA DE TIEMPOS OBSERVADOS (Unidad de medición: <b>minutos</b> )																												
12/2/2020	Cronometraje con regreso a cero	<b>PROCESO DE ELABORACIÓN DE BOLOS DE YOGURT</b>																				Resolución 10ms								
		No.	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Tiempo Observado (medio) To	Operario	Calificación del desempeño del operario C	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estándar Ts	
6	Enfriado	10.07	9.81	10.07	9.62	10.24	9.42	10.35	9.77	9.08	9.30	10.27	10.07	9.45	8.85	8.72	10.46	8.93	9.83	10.27	-	-	-	-	<b>9.71</b>	Operario 4	100	<b>9.71</b>	0.15	<b>11.17</b>
7	Batido	12.55	14.45	12.85	12.79	14.29	12.66	13.77	14.51	13.78	14.42	14.41	12.62	14.47	14.65	13.73	12.85	-	-	-	-	-	-	<b>13.68</b>	Operario 4	100	<b>13.68</b>	0.13	<b>15.45</b>	
8	Llenado	136.44	152.87	145.21	138.73	157.94	143.32	141.98	164.90	154.10	136.61	157.60	142.65	150.55	158.77	172.69	159.92	148.41	142.13	176.96	173.55	-	-	<b>152.77</b>	Operario 4	125	<b>190.96</b>	0.10	<b>210.05</b>	
9	Cortado y sellado	179.13	162.18	157.16	160.00	150.97	152.15	158.78	162.15	136.60	143.97	146.97	159.10	161.02	170.01	144.79	181.16	150.35	-	-	-	-	-	<b>157.44</b>	Operario 5	100	<b>157.44</b>	0.08	<b>170.04</b>	
10	Empacado	77.77	88.95	93.53	80.30	90.25	79.25	82.87	90.42	79.67	91.56	83.06	86.50	86.15	91.73	94.02	81.28	-	-	-	-	-	-	<b>86.08</b>	Operario 6	100	<b>86.08</b>	0.10	<b>94.69</b>	
<b>Tiempo de ciclo</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>824.59</b>	-	-	<b>862.78</b>	-	<b>980.66</b>	

Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020

## Elaboración de bolos de agua

**Tabla 9.** Estudio de tiempos del proceso de elaboración de bolo de agua.

		ESTUDIO DE TIEMPOS																				Precisión +- 50 ms/día					
		MUESTRA DE TIEMPOS OBSERVADOS (Unidad de medición: minutos)																									
12/2/2020	Cronometraje con Regreso a cero	PROCESO DE ELABORACIÓN DE BOLOS DE AGUA																				Resolución 10ms					
No.	ACIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Tiempo Observado (medio) To	Operario	Calificación del desempeño del operario C	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estándar Ts
1	Preparación de materia prima	20.95	22.61	20.92	21.90	22.90	19.90	20.18	20.48	19.30	20.84	19.77	20.50	21.23	22.01	21.42	-	-	-	-	-	<b>20.99</b>	Operario 1	75	<b>15.75</b>	0.14	<b>17.95</b>
2	Pasteurización del agua 80°C	239.60	218.42	215.06	225.20	242.89	230.19	254.47	240.27	215.69	246.13	243.10	245.82	232.56	214.29	231.03	238.83	245.49	256.35	247.14	-	<b>235.92</b>	Operario 1	100	<b>235.92</b>	0.14	<b>268.95</b>
3	Enfriado a 20°C	64.19	57.01	57.19	56.36	61.67	63.63	61.18	60.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>60.19</b>	Operario 1	100	<b>60.19</b>	0.08	<b>65.01</b>
4	Adición de ingredientes	4.78	4.92	4.51	4.75	4.81	4.92	4.52	4.47	4.41	4.54	5.03	4.87	4.43	4.41	5.04	4.31	4.25	-	-	-	<b>4.65</b>	Operario 1	100	<b>4.65</b>	0.13	<b>5.25</b>
5	Llenado	86.15	96.24	103.12	97.23	98.11	73.27	108.48	76.80	89.70	86.33	99.44	93.18	102.17	101.27	88.09	98.97	99.47	100.44	103.03	-	<b>94.82</b>	Operario 1-2	125	<b>118.52</b>	0.10	<b>130.37</b>

		ESTUDIO DE TIEMPOS																				MUESTRA DE TIEMPOS OBSERVADOS (Unidad de medición: minutos)		Precisión +- 50 ms/día				
		PROCESO DE ELABORACIÓN DE BOLOS DE AGUA																				Resolución 10ms						
12/2/2020	Cronometraje con Regreso a cero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Tiempo Observado (medio) To	Operario	Calificación del desempeño del operario C	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estándar Ts	
6	Cortado y sellado	91.27	99.62	98.55	103.98	86.40	91.46	108.87	114.21	88.78	97.17	106.71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	98.82	Operario 1-2	100	98.82	0.09	107.71
7	Empacado	84.13	95.37	94.21	90.55	87.11	78.55	82.93	83.48	80.63	81.49	85.97	85.48	81.43	86.43	82.58	87.50	81.12	79.51	-	-	-	84.92	Operario 1-2-3	100	84.92	0.13	95.95
	<b>Tiempo de ciclo</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>600.31</b>	-	-	<b>618.76</b>	-	<b>691.20</b>

Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020

### 5.2.5 Gráficos de control

Los gráficos de control se destinan a la identificación de la cantidad máxima de defectos de producción que se podrían admitir para cada uno de los productos de PROMILAC. En este sentido, se requiere establecer los tipos de defectos que se presentan en cada caso y efectuar un estudio de varios lotes de producción, acompañado de inspecciones de calidad para detectar la cantidad de defectos.

#### Elaboración de gelatinas

Los defectos que se producen en la elaboración de gelatinas son los que se muestran en la Figura 28, mostrada a continuación:

DEFECTOS DE PRODUCTO TERMINADO EN LA ELABORACIÓN DE GELATINA DE VASO MEDIANO		
NO.	DENOMINACIÓN DE DEFECTOS	MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN
1	Incumplimiento con el contenido neto	Pesaje del producto envasado (150g ± 8%)
2	Textura del producto	Inspección visual y consumo
3	Inconsistencia en el sabor	Inspección visual y consumo
4	Incumplimiento de la composición nutricional	No detectable*
5	Gelatina con impurezas	Inspección visual
6	Productos caducados	Visual y consumo
7	Vaso dañado	Inspección visual
8	Mal etiquetado (rotos, mal pegados, sin fecha de caducidad)	Inspección visual
9	Mal sellado (mal colocado o roto)	Inspección visual
10	Vaso sin tapa	Inspección visual
11	Vaso sin cuchara plástica	Inspección visual
12	Producto mal empacado (número de unidades en el paquete)	Inspección visual (15 unidades/paquete)

\* Detectable mediante análisis de laboratorio.

**Figura 28:** Lista de defectos detectados en la elaboración de gelatinas.

**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020.

En el análisis de calidad de la elaboración de gelatinas, se tomaron 30 lotes de producción, siendo observadas 50 unidades por cada lote, de las cuales se identificaron en total 79 unidades defectuosas. Mediante aplicación de las fórmulas (6), (7), (8) y (9) se tiene lo siguiente:

Fracción de artículos defectuosos:

$$\bar{p} = \frac{\text{número de unidades defectuosas}}{\text{número de lotes} \times \text{tamaño de la muestra de lotes}}$$
$$\bar{p} = \frac{79}{30 \times 50} = 0.0527$$

Límite de control superior:

$$LCS = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

$$LCS = 50 \times 0.0527 + 3\sqrt{50 \times 0.0527(1-0.0527)}$$

$$LCS = 7.37$$

Límite central:

$$\text{Límite Central} = n\bar{p}$$

$$\text{Límite Central} = 50 \times 0.0527$$

$$\text{Límite Central} = 2.63$$

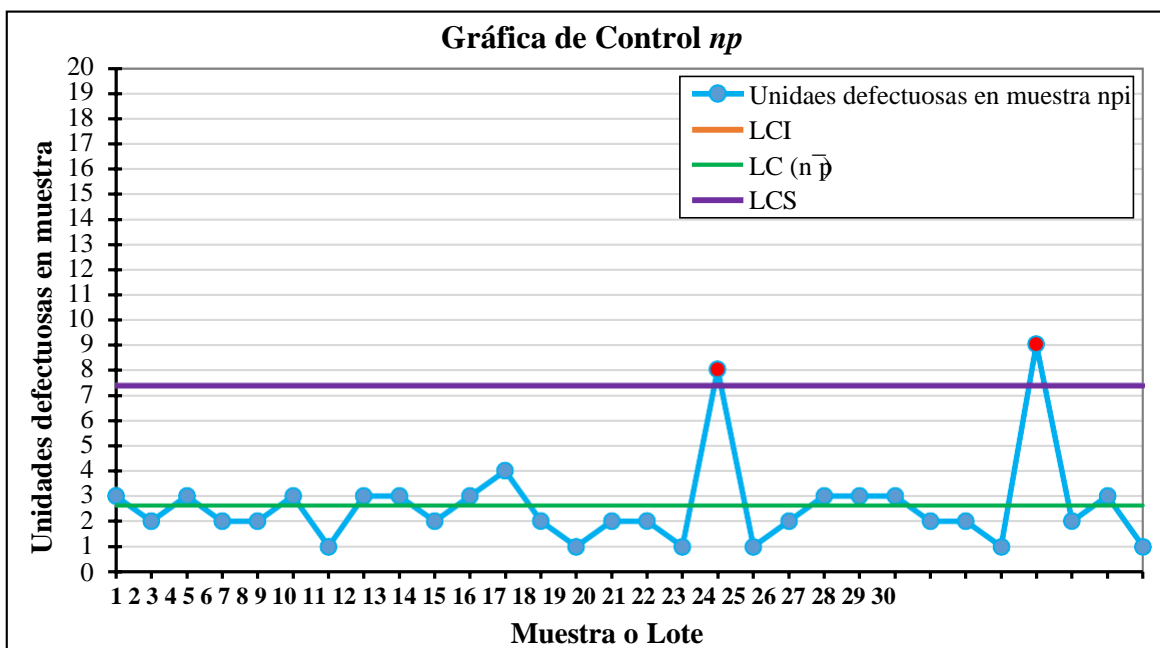
Límite de control inferior:

$$LCI = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

$$LCI = 50 \times 0.0527 - 3\sqrt{50 \times 0.0527(1-0.0527)}$$

$$LCI = -2.10 \rightarrow 0$$

Se determinó que el límite de control superior de la carta  $np$  es de 7 unidades defectuosas por cada 50 unidades inspeccionadas. A continuación, en la Figura 29 se presenta la carta de control  $np$  para la elaboración de gelatinas:



**Figura 29:** Carta de control np para la elaboración de gelatinas.  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

A partir de la Figura 29, en el estudio realizado los lotes de producción 18 y 27 estuvieron fuera de control al exceder el LCS. Es decir, que el 6.67% de los lotes fueron defectuosos.

### Elaboración de bolos de yogurt

Los defectos que se producen en la elaboración de bolos de yogurt son los que se muestran en la Figura 30, mostrada a continuación:

DEFECTOS DE PRODUCTO TERMINADO EN ELABORACIÓN DE BOLO DE YOGURT		
NO.	DENOMINACIÓN DE DEFECTOS	MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN
1	Cantidad incompleta	Pesaje del producto envasado (100g ± 8%)
2	Densidad	Inspección visual y consumo
3	Inconsistencia en el sabor	Inspección visual y consumo
4	Incumplimiento de la composición nutricional	No detectable*
5	Yogurt con impurezas	Inspección visual
6	Producto caducado	Visual y consumo
7	Mal sellado	Inspección visual
8	Mal etiquetado (sin la mitad de la etiqueta, sin fecha de caducidad)	Inspección visual
9	Producto mal empacado (número de unidades en el paquete)	Inspección visual (49 unidades/paquete)

\* Detectable mediante análisis de laboratorio.

**Figura 30:** Lista de defectos detectados en la elaboración de bolo de yogurt.

**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

En el análisis de calidad de la elaboración de bolos de yogurt, se tomaron 30 lotes de producción, siendo observadas 100 unidades por cada lote, de las cuales se identificaron en total 152 unidades defectuosas. Mediante aplicación de las fórmulas (6), (7), (8) y (9) se tiene lo siguiente:

Fracción de artículos defectuosos:

$$\bar{p} = \frac{\text{número de unidades defectuosas}}{\text{número de lotes} \times \text{tamaño de la muestra de lotes}}$$

$$\bar{p} = \frac{152}{30 \times 100} = 0.0507$$

Límite de control superior:

$$LCS = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

$$LCS = 100 \times 0.0507 + 3\sqrt{100 \times 0.0507(1-0.0507)}$$

$$LCS = 11.65$$

Límite central:

$$\text{Límite Central} = n\bar{p}$$

$$\text{Límite Central} = 100 \times 0.0507$$

$$\text{Límite Central} = 5.07$$

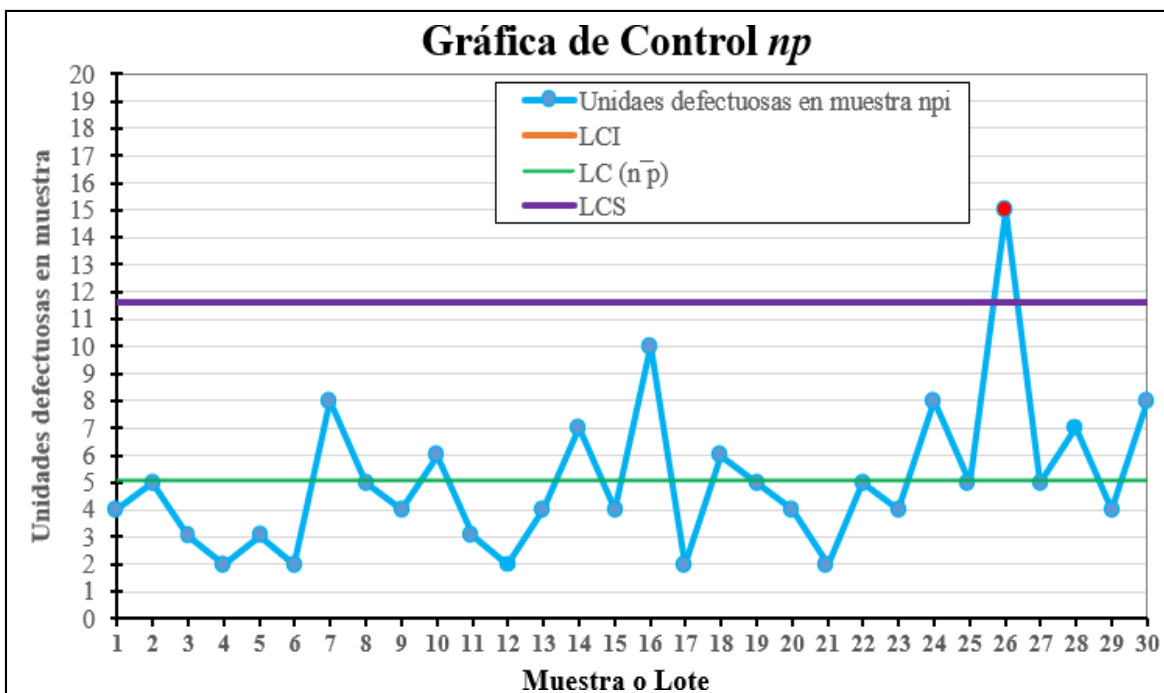
Límite de control inferior:

$$LCI = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

$$LCI = 100 \times 0.0507 - 3\sqrt{100 \times 0.0507(1-0.0507)}$$

$$LCI = -1.51 \rightarrow 0$$

Se determinó que el límite de control superior de la carta  $np$  es de 12 unidades defectuosas por cada 100 unidades inspeccionadas. A continuación, en la Figura 31 se presenta la carta de control  $np$  para la elaboración de bolos de yogurt:



**Figura 31:** Carta de control np para la elaboración de bolos de yogurt.  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

A partir de la Figura 31, se identifica que, el lote de producción 26 estuvo fuera de control y que excedió el LCS. Es decir, que el 3.33% de los lotes fueron defectuosos.

### Elaboración de bolos de agua

Los defectos que se producen en la elaboración de bolos de agua son los que se muestran en la Figura 32, mostrada a continuación:

DEFECTOS DE PRODUCTO TERMINADO EN LA ELABORACIÓN DE BOLO DE AGUA		
NO.	DENOMINACIÓN DE DEFECTOS	MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN
1	Cantidad incompleta	Pesaje del producto envasado (60g ± 8%)
2	Inconsistencia en el sabor	Inspección visual y consumo
3	Incumplimiento de la composición nutricional	No detectable*
4	Bolo con impurezas	Inspección visual
5	Producto caducado	Visual y consumo
6	Mal sellado	Inspección visual



DEFECTOS DE PRODUCTO TERMINADO EN LA ELABORACIÓN DE BOLO DE AGUA		
NO.	DENOMINACIÓN DE DEFECTOS	MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN
7	Mal etiquetado (sin la mitad de la etiqueta, sin fecha de caducidad)	Inspección visual
8	Producto mal empacado (número de unidades en el paquete)	Inspección visual (49 unidades/paquete)

\* Detectable mediante análisis de laboratorio.

**Figura 32:** Lista de defectos detectados en la elaboración de bolo de agua.

**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

En el análisis de calidad de la elaboración de bolos de agua, se tomaron 30 lotes de producción, siendo observadas 100 unidades por cada lote, de las cuales se identificaron en total 91 unidades defectuosas. Mediante aplicación de las fórmulas (6), (7), (8) y (9) se tiene lo siguiente:

Fracción de artículos defectuosos:

$$\bar{p} = \frac{\text{número de unidades defectuosas}}{\text{número de lotes} \times \text{tamaño de la muestra de lotes}}$$

$$\bar{p} = \frac{91}{30 \times 100} = 0.0303$$

Límite de control superior:

$$LCS = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

$$LCS = 100 \times 0.0303 + 3\sqrt{100 \times 0.0303(1-0.0303)}$$

$$LCS = 8.17$$

Límite central:

$$\text{Límite Central} = n\bar{p}$$

$$\text{Límite Central} = 100 \times 0.0303$$

$$\text{Límite Central} = 3.03$$

Límite de control inferior:

$$LCI = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1-\bar{p})}$$

$$LCI = 100 \times 0.0303 - 3 \sqrt{100 \times 0.0303 (1 - 0.0303)}$$

$$LCI = -2.11 \rightarrow 0$$

Se determinó que el límite de control superior de la carta  $np$  es de 8 unidades defectuosas por cada 100 unidades inspeccionadas. A continuación, en la Figura 33 se presenta la carta de control  $np$  para la elaboración de bolos de agua:

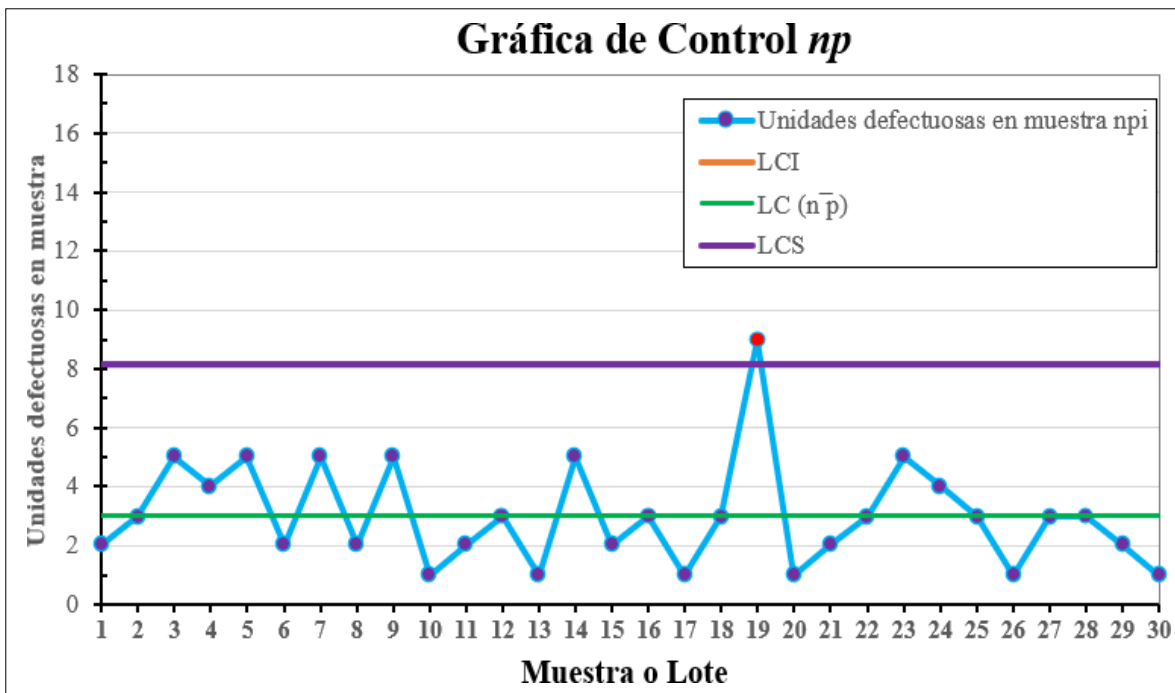


Figura 33: Carta de control  $np$  para la elaboración de bolos de agua.  
Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020.

De la información de la Figura 33, se identifica que el lote de producción 19 estuvo fuera de control, ya que excedió el LCS. Es decir, que el 3.33% de los lotes fueron defectuosos.

### 5.2.6 Registro de defectos

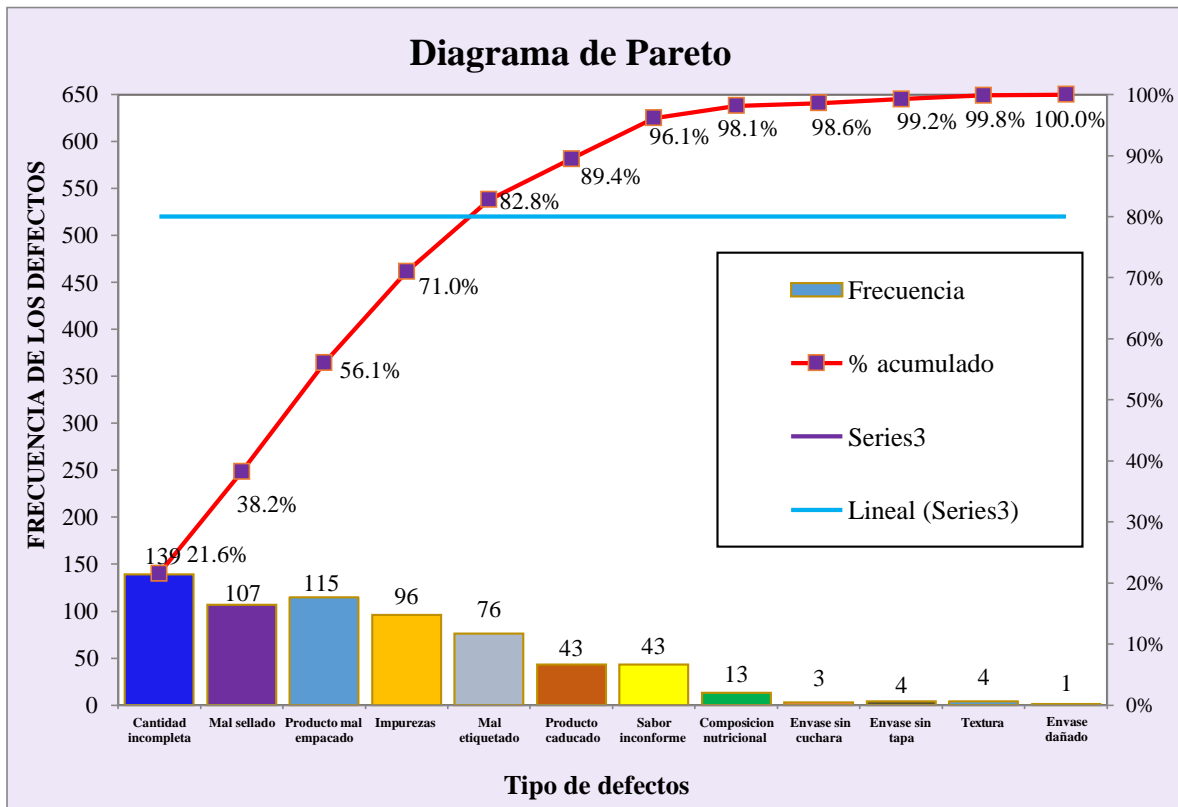
Al tomar como referentes los datos de los defectos registrados en la inspección de 50 unidades por cada 30 lotes de gelatinas, así como de 100 unidades de bolo de yogurt y 100 unidades de bolo de agua por cada 30 lotes, se obtuvieron las frecuencias de cada tipo de defecto. Estos valores a su vez al ser ordenados de mayor a menor permitieron obtener un Diagrama de Pareto, que permite conocer cuáles son los defectos más representativos en las

unidades producidas, tomando en cuenta la regla 80-20. En la Tabla 10 se indican los datos y en la Figura 34 el Diagrama de Pareto correspondiente:

**Tabla 10:** Frecuencia de los defectos presentados en la producción.

No.	DEFECTO	TOTAL, DE DEFECTOS	SUMA ACUMULADA	PORCENTAJE ACUMULADO
1	Cantidad incompleta	139	139	21.58%
2	Mal sellado	107	246	38.20%
3	Producto mal empacado	115	361	56.06%
4	Impurezas	96	457	70.96%
5	Mal etiquetado	76	533	82.76%
6	Producto caducado	43	576	89.44%
7	Sabor inconforme	43	619	96.12%
8	Composición nutricional	13	632	98.14%
9	Envase sin cuchara	3	635	98.60%
10	Envase sin tapa	4	639	99.22%
11	Textura	4	643	99.84%
12	Envase dañado	1	644	100.00%
<b>TOTAL</b>		<b>644</b>		

Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020



**Figura 34.** Diagrama de Pareto para priorización de defectos.  
Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020

Como se aprecia en el Diagrama de Pareto de la Figura 34, existen cinco tipos de defectos que representan los pocos vitales, en vista que abarcan el 82% del total de defectos detectados en la inspección de calidad, entre los que constan: Cantidad incompleta, mal sellado, producto mal empacado, impurezas y mal etiquetado. En tanto que los restantes siete tipos de defectos son los muchos triviales, que no merecen atención prioritaria. Por consiguiente, corresponde adoptar medidas para el mejoramiento de la cadena productiva, a efectos de minimizar la ocurrencia de los defectos vitales.

### **5.3 Comprobación de hipótesis**

#### **Hipótesis nula**

Los tiempos de los procesos de elaboración de los productos de PROMILAC son iguales a los tiempos estándar.

#### **Hipótesis alterna**

Los tiempos de los procesos de elaboración de los productos de PROMILAC son diferentes de los tiempos estándar.

##### **5.3.1 Variables**

**Variable independiente:** Gestión de la calidad.

**Variable dependiente:** Estandarización de procesos.

##### **5.3.2 Regla de decisión**

En caso de verificarse la hipótesis alterna, implica que la actual gestión de la calidad no contribuye a la estandarización de procesos de la empresa procesadora de alimentos PROMILAC, caso contrario la gestión de la calidad contribuye a la estandarización.

### 5.3.3 Descripción de la muestra

Se considera una muestra de las mediciones de tiempo de los procesos de elaboración de gelatinas, bolo de yogurt y bolo de agua. En cada uno de los casos se tomaron 30 datos, que corresponden a los mismos lotes considerados en el desarrollo de los gráficos de control.

### 5.3.4 Modelo matemático

A partir del estudio de tiempos de los tres procesos, se determinaron los tiempos estándares, los cuales representan los valores de referencia para medir la gestión de la calidad en PROMILAC. Es decir, se esperaría que los tiempos de los lotes de la muestra sean lo más cercanos posibles al tiempo estándar establecido del estudio, lo cual implicará que la actual gestión de la calidad permite o contribuye favorablemente en la estandarización de procesos; en caso contrario, es decir si los tiempos de la elaboración difieren significativamente de los tiempos estándar, implicaría que la gestión de la calidad no contribuye a la estandarización de los procesos o que éstos no están estandarizados.

Por lo tanto, en el presente caso corresponde aplicar la prueba t-Student para una muestra, con el propósito de contrastar los tiempos registrados para las muestras de 30 lotes de elaboración de los tres productos antes mencionados con los respectivos tiempos estándar determinados del estudio de tiempos. A continuación, se indica el modelo matemático de la prueba t-Student para una muestra:

$$H_0: \mu = \mu_0$$

$$H_1: \mu \neq \mu_0$$

Donde:

$\mu_0$  = tiempo estándar de la elaboración de cada uno de los lotes de los productos (valor de prueba).

$\mu$  = media de los tiempos registrados de la elaboración de los lotes de los productos.

En el presente caso se considera la aplicación de la prueba estadística de hipótesis t-Student a dos colas, en vista de que sería deseable que los tiempos reales sean lo más cercanos posibles al valor de prueba (tiempo estándar), siendo por tanto indeseable que los tiempos

reales sean menores o mayores al valor de prueba. La fórmula de la prueba t-Student es la siguiente:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (10)$$

Donde:

$t$  = t-Student calculada a partir de los datos.

$\mu_0$  = tiempo estándar de la elaboración de cada lote de los productos (valor de prueba).

$\bar{x}$  = media de los tiempos registrados de la elaboración de los lotes de los productos en la muestra.

$s$  = desviación estándar de los tiempos registrados de la elaboración de los lotes de los productos en la muestra.

$n$  = número de datos o muestras (30 lotes por cada producto).

### 5.3.5 Nivel de significancia

Para la verificación de la hipótesis se emplea el nivel de significancia  $\alpha = 0.05$  (5%).

### 5.3.6 Grados de libertad

Para determinar los grados de libertad se emplean la siguiente fórmula:

$$\text{g.l.} = n - 1 \quad (11)$$

Donde:

$n$  = número de datos (30 lotes por cada producto).

g.l. = grados de libertad

$$\text{g.l.} = 30 - 1 \text{ g.}$$

$$l. = 29$$

De acuerdo al nivel de significancia seleccionado (0.05) y los grados de libertad (29), el valor de la t-Student es de 2.04523 (ver Anexo D).

### 5.3.7 Datos

Los datos de tiempos registrados para los lotes de los tres productos se muestran a continuación:

**Tabla 11:** Tiempos registrados de la elaboración de los productos de PROMILAC.

No.	<u>Gelatinas</u> Tiempo (min)	<u>Bolo de yogurt</u> Tiempo (min)	<u>Bolo de agua</u> Tiempo (min)
1	831.26	986.02	677.96
2	833.94	1005.54	717.42
3	850.78	981.69	706.27
4	838.86	1022.58	728.62
5	859.11	972.16	721.9
6	792.29	971.72	686.91
7	779.64	1002.59	690.67
8	817.87	994.38	730.99
9	810.79	986.97	722.23
10	786.51	1004.16	706.2
11	825.43	979.45	688.61
12	810.5	1029.03	710.75
13	798.77	1029.71	721.37
14	853.54	1012.77	696.66
15	848.03	1026.05	687.74
16	826.39	1002	704.81
17	847.57	998.15	713.9
18	840.02	1005.1	680.44
19	802.16	1026.59	712.24
20	800.25	1021.64	693.73
21	844.14	961.23	727.3
22	849.42	999.8	737.69
23	828.04	1002.79	727.99
24	837.85	1018.67	684.85
25	834.06	1029.2	725.11
26	852.86	982.74	726.15
27	842.54	1029.22	696.42
28	830.81	1012.52	737.94
29	801.53	1005.98	691.67
30	845.46	988.14	724.75
Media	827.35	1002.95	709.31
Desviación estándar	22.17	19.48	18.15
Tiempo estándar (valor de prueba)	805.43	980.66	691.20

Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020

### 5.3.8 Resultados de la prueba t-Student

Los siguientes resultados fueron obtenidos a partir de la aplicación de la prueba estadística:

**Tabla 12:** Descriptivos de los datos utilizados para la prueba de hipótesis.

Estadísticos	Media $\bar{x}$	Valor de prueba $\mu_0$	$n$	Desviación estándar $s$	Error estándar de la media $\frac{s}{\sqrt{n}}$
Elaboración de gelatinas	827.35	805.43	30	22.17	4.0477
Elaboración de bolos de yogurt	1002.95	980.66	30	19.48	3.5565
Elaboración de bolos de agua	709.31	691.20	30	18.15	3.3137

**Elaborado por:** Ing. Pérez, Avigail (2020).

Al aplicar la fórmula del t-Student, se tiene lo siguiente:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Elaboración de gelatinas:

$$t = \frac{827.35 - 805.43}{4.0477}$$
$$t = 5.4143$$

Elaboración de bolos de yogurt:

$$t = \frac{1002.95 - 980.66}{3.5565}$$
$$t = 6.2681$$

Elaboración de bolos de agua:

$$t = \frac{709.31 - 691.20}{3.3137}$$
$$t = 5.4639$$

La resolución a través del uso de un software estadístico permite obtener los mismos resultados anteriores, como se muestra en la siguiente tabla:

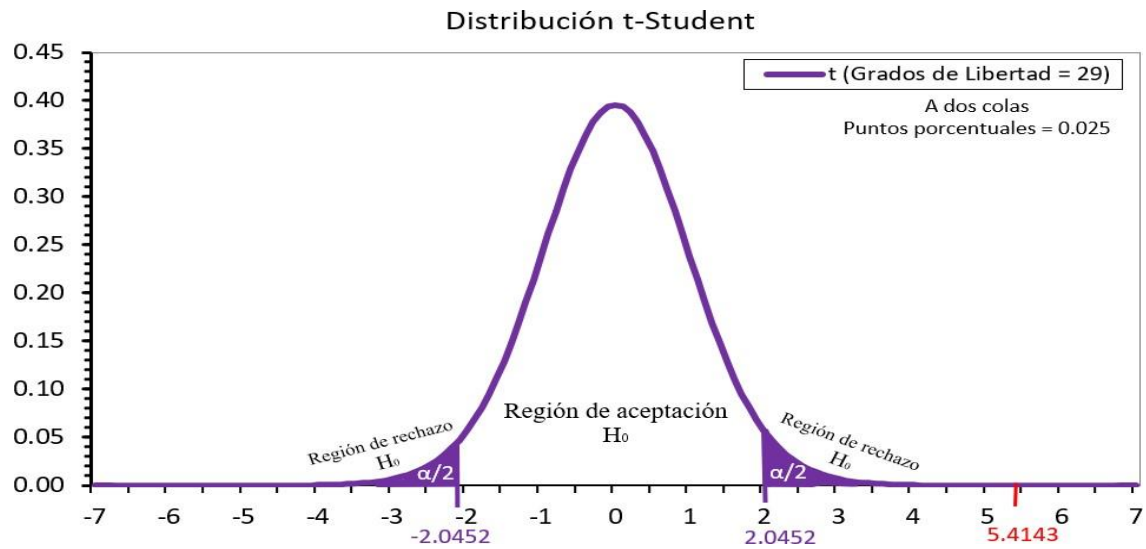


**Tabla 13:** Resultados de la prueba t-Student para una muestra en software estadístico.

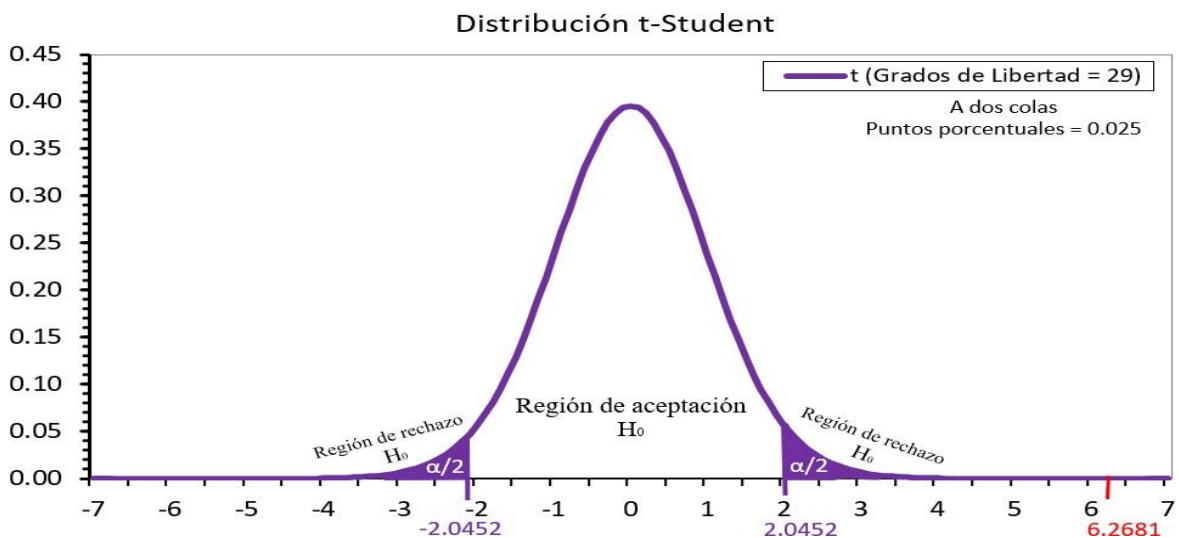
Producto	Valor de prueba	t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Tiempo gelatina (min)	805.43	5.414	29	0.000008	21.91733	13.6381	30.1965
Tiempo bolo yogurt (min)	980.66	6.268	29	0.000000766	22.29300	15.0189	29.5671
Tiempo bolo agua (min)	691.20	5.464	29	0.000007	18.10967	11.3309	24.8885

Elaborado por: Ing. Pérez, Avigail (2020).

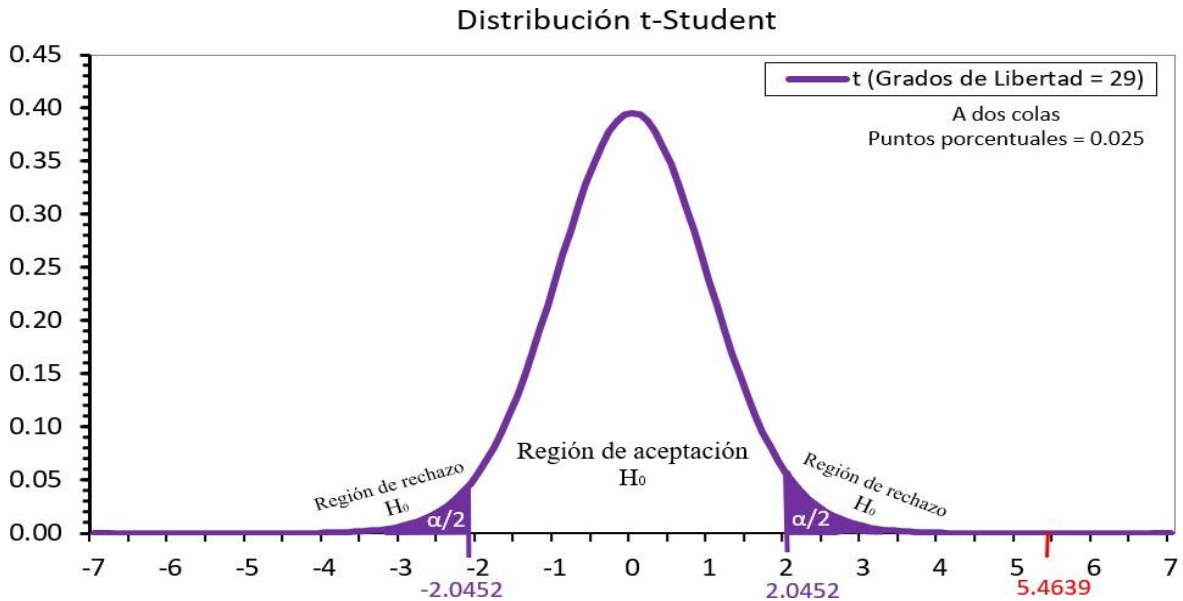
A continuación, se muestra la curva de la distribución t-Student para el caso de la elaboración de gelatinas, bolos de yogurt y bolos de agua, en las Figuras 35, 36 y 37, respectivamente:



**Figura 35:** Curva de la distribución t-Student para una muestra, caso elaboración de gelatinas.



**Figura 36:** Curva de la distribución t-Student para una muestra, caso elaboración de bolos de yogurt.



**Figura 37:** Curva de la distribución t-Student para una muestra, caso elaboración de bolos de agua.

Como se observa en las Figuras 35, 36 y 37, los valores de la t calculada de los tres productos son superiores al de la t de tablas de 2.04523.

### 5.3.9 Decisión final

A partir del cálculo de la t-Student para muestras relacionadas, con 29 grados de libertad y significancia del 5%, el t crítico o de tablas es de 2.04523, mientras que el t calculado es de 5.4143, 6.2681 y 5.4639, para la elaboración de gelatinas, bolo de yogurt y bolo de agua, respectivamente; con márgenes de error de 0.0008, 0.0000766 y 0.0007 %, respectivamente. Es decir que, el valor de t-Student calculado se ubica en la región de rechazo de la hipótesis nula  $H_0$  y consecuentemente se acepta la hipótesis alterna  $H_1$ : “Los tiempos de los procesos de elaboración de los productos de PROMILAC son diferentes de los tiempos estándar”.

Esta afirmación implica que la actual gestión de la calidad no contribuye a la estandarización de ninguno de los procesos de la empresa procesadora de alimentos PROMILAC, ya que lo deseable sería que los tiempos de producción se correspondan con los tiempos estándares establecidos del estudio de tiempos.

### 5.3 CONCLUSIONES

- Para diagnosticar la situación de la gestión de la calidad en la producción de gelatinas, bolos de yogurt y bolos de agua de la empresa PROMILAC, se aplica una matriz de autodiagnóstico del cumplimiento de las cláusulas de la norma ISO 9001:2015. La escala de calificación de cada ítem se establece en tres niveles, según el grado de cumplimiento. En términos generales se cumplen el 63% de los requisitos de la norma de calidad. En cuanto a la cláusula Contexto de la Organización se cumplen el 40% de los requisitos, para el Liderazgo el 60% y de la Planificación el 50%, por lo que se requiere la implementación de acciones de mejoramiento. Mientras que para la cláusula Apoyo el cumplimiento equivale al 71% de los requerimientos, de la Operación el 73% y de la Evaluación del Desempeño el 63%, siendo necesario en todos estos casos mejorar las condiciones actuales. Por otra parte, respecto a la cláusula Mejora se cumplen el 88% de los requisitos, por lo que es necesario mantener las condiciones actuales.
- En el estudio se describe la cadena de producción de gelatinas, bolos de yogurt y bolos de agua, se diagramó el flujo de los procesos, se establecen los tiempos estándar de ciclo. Para la evaluación de la estandarización de los procesos se aplicó una lista de comprobación de los requisitos necesarios por cada una de las 6M's, de la cual se desprende una conformidad del 51% de los atributos, lo que ocasiona una deficiente calidad de los productos. Con la finalidad de corroborar dicha afirmación, se establecen los tipos de defectos que se presentan en cada uno de los productos y se identificó la cantidad de unidades defectuosas obtenidas en una muestra de 50 unidades en un total de 30 lotes por producto. De esta manera se elaboraron las gráficas de control np. A partir de los resultados se determina que los principales defectos son la cantidad incompleta en el volumen de los productos, sellado incorrecto, mal empacado y existencia de impurezas, dichos defectos representan el 82.8% del total.
- A partir de la comprobación de hipótesis, mediante aplicación de la prueba t-Student, se determina que los tiempos de los procesos de elaboración de los productos son diferentes de los tiempos estándar, lo que implica que la actual gestión de la calidad no contribuye a la estandarización de ninguno de los procesos de la empresa procesadora de alimentos

PROMILAC, ya que lo deseable sería que los tiempos de producción se correspondan con los tiempos estándares establecidos del estudio de tiempos.

#### **5.4 RECOMENDACIONES**

- Desarrollar una propuesta de mejoramiento de la gestión de la calidad para la estandarización de la producción de la empresa procesadora de alimentos PROMILAC, con sustento en los ítems de las cláusulas de la norma ISO 9001:2015 que no están en conformidad o que se cumplen parcialmente.
- Incorporar en la propuesta un mejoramiento de la estandarización mediante la implementación de indicadores para el control de los procesos y la adquisición de maquinaria semiautomática que permita cumplir con los tiempos estándares de producción.
- Evaluar el desempeño de la gestión de la calidad y de la estandarización, una vez que la propuesta esté en vigencia. A partir de los resultados que se vayan obteniendo se deberá ir ajustando la situación de forma progresiva, siguiendo los preceptos del mejoramiento, que es parte de la norma ISO 9001:2015.

## **6. PROPUESTA**

### **6.1 Tema**

Mejoramiento de la gestión de la calidad y la estandarización de los procesos en la empresa procesadora de alimentos PROMILAC.

### **6.2 Antecedentes**

PROMILAC es una empresa de industrias lácteas, fundada el 02 de abril del año 2018, por una familia portadora de grandes sueños y esperanzas, quienes incursionaron en la producción, distribución y comercialización de bolo de yogurt, postre de gelatina y bolo de agua. Hasta el momento PROMILAC se ha ido consolidado con objetivos claros y un crecimiento constante contribuyendo al desarrollo económico de la provincia y el país a través de la generación de fuentes de empleo, mejorando las condiciones de vida y satisfaciendo las necesidades tanto propias como de clientes. La calidad empleada en los procesos de producción y en el servicio al cliente, es nuestra carta de presentación.

#### **6.2.1 Misión**

“Elaborar y comercializar productos de calidad a base de gelatina y lácteos que aporten valores nutricionales y bienestar al consumidor, contribuyendo al desarrollo económico a nivel regional”

#### **6.2.2 Visión**

“Ser una empresa líder en el sector de la industria láctea y gelatina mediante la innovación de sus productos, la aplicación de tecnología y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), preservando el medio ambiente y contribuyendo al desarrollo económico del país”.

### 6.2.3 Valores corporativos

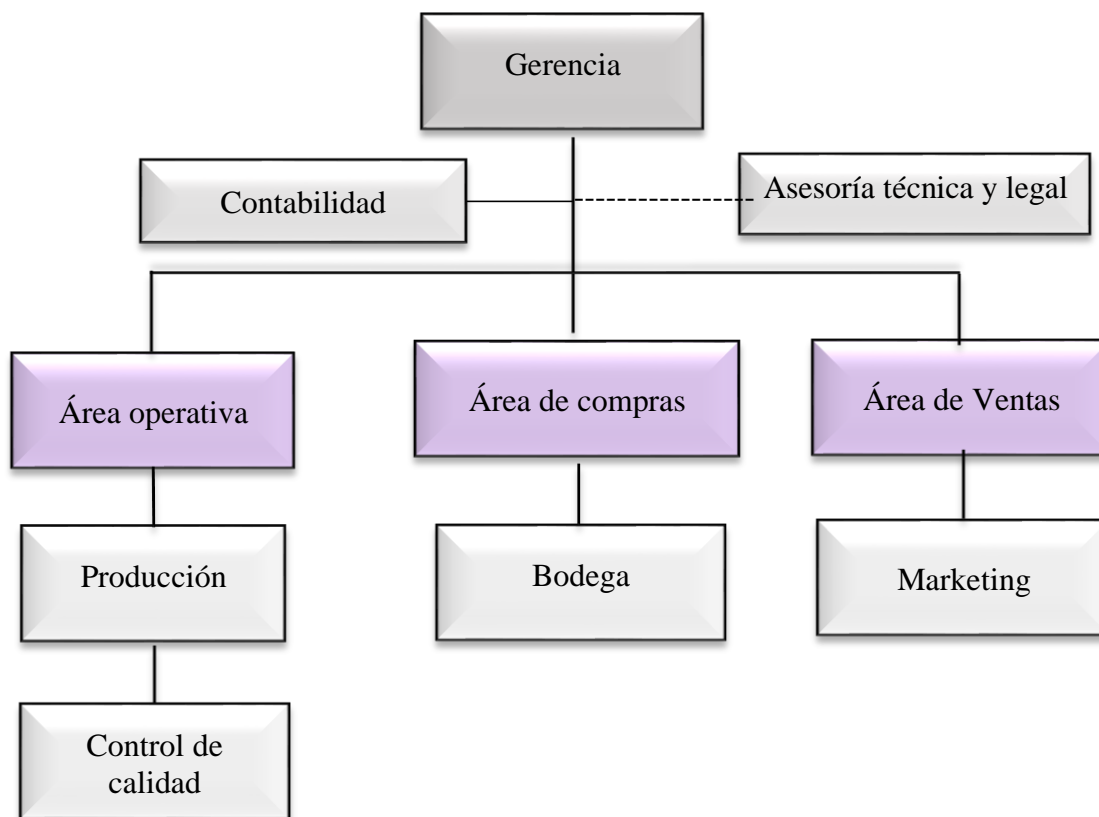
**Liderazgo:** La empresa PROMILAC debe mantener su posicionamiento con productos de calidad a nivel nacional.

**Innovación:** La empresa PROMILAC está en busca de nuevas opciones en los ámbitos de gestión de la calidad y estandarización de los procesos.

**Responsabilidad:** La empresa PROMILAC se responsabiliza por entregar un producto de calidad a la sociedad, por el cuidado del medio ambiente y por el bienestar del talento humano de la organización.

**Compromiso:** Para la empresa PROMILAC el compromiso con los clientes internos y externos es parte de la cultura y vida cotidiana.

### 6.2.4 Estructura organizacional



**Figura 38.**Estructura organizacional.  
**Fuente:** Promilac  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020.



# MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS



Elaborado por: Ing. Avigail Pérez  
AGOSTO 2020



## Contenido

1. Introducción
2. Objetivo
3. Alcance
4. Mapa de procesos
5. Interrelación de procesos
6. Diagrama SIPOC
7. Política de calidad
8. Comunicación
9. Recursos tecnológicos actuales y a ser adquiridos
10. Capacidad de producción
11. Mantenimiento preventivo de las máquinas
12. Procedimiento de gestión de cambio
13. Diagrama analítico del proceso
14. Control de producción



## **6.3 Manual de estandarización de procesos**

### **Introducción**

El presente documento se propone un manual de estandarización de procesos para la empresa productora de lácteos Promilac, es una herramienta que permite a la organización garantizar optimizar el tiempo, incrementar la productividad, desempeño laboral y mejorar la calidad del producto y el servicio. La estructura de este manual relaciona los macroprocesos y micro procesos para elaborar el yogurt, gelatina y bolo de agua, los cuales están conformados por procesos y procedimientos; información que se presenta a través de la caracterización de los procesos, diagramas de flujo, los cuales describen los procedimientos de cada actividad. La estandarización de los procesos y procedimientos permiten cumplir los objetivos y principios, ya que permiten determinar los niveles de responsabilidad de cada funcionario de la empresa Promilac en cada una de las actividades ejecutadas, facilitando el seguimiento y control de los procesos.

### **Objetivo**

Realizar un manual de estandarización de procesos como una herramienta de trabajo que contribuya al cumplimiento eficaz y eficiente de la misión y visión de la empresa Promilac.

### **Alcance**

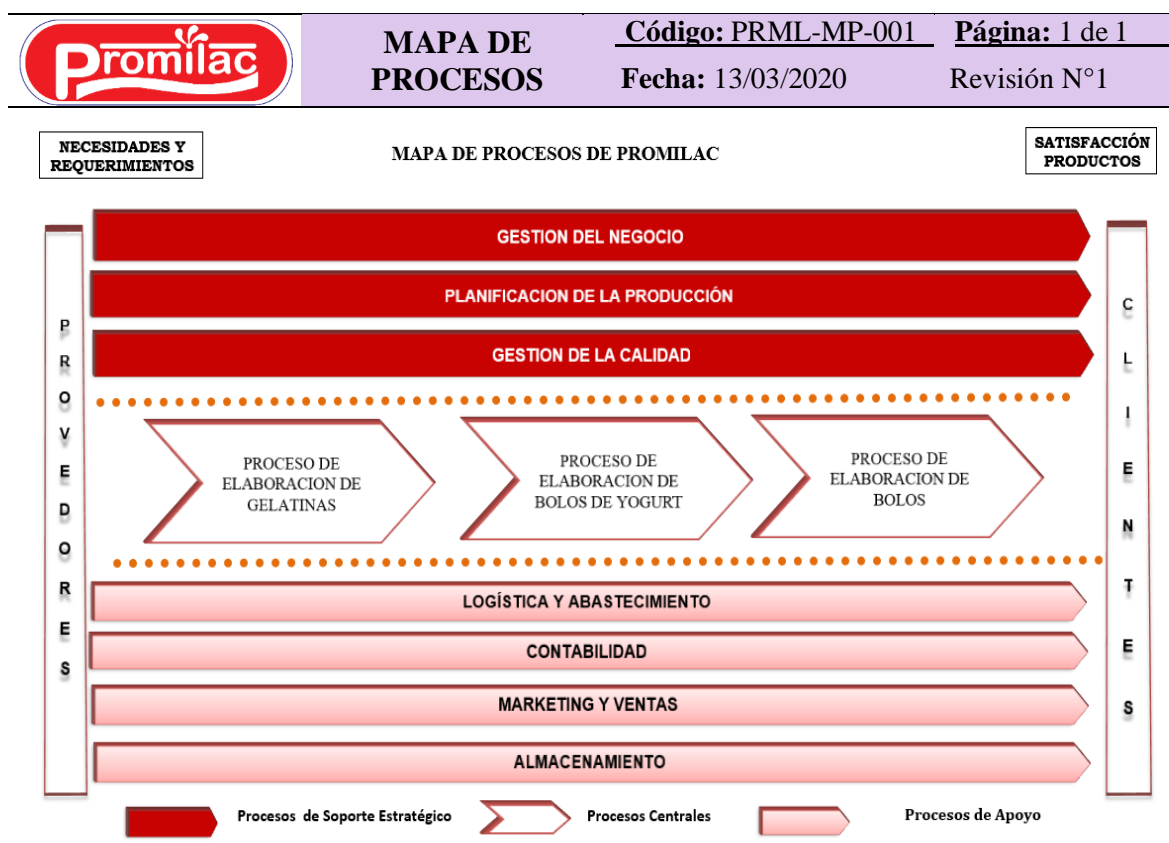
Este manual va dirigido a todas las partes interesadas de la empresa Promilac. Así mismo, se busca que exista un documento completo y actualizado, que establezca un método estándar para la ejecución de los procesos, y se pueda realizar un seguimiento en la gestión diaria de la organización. Este manual aplica para cualquier área de la entidad.

### **Política**

Se busca mejorar la posición de PROMILAC en el mercado, ampliar los índices de satisfacción de los clientes y asegurar el éxito económico de la empresa a través de la mejora continua de la estandarización de procesos.

### 6.3.1 Mapa de procesos

El mapa de procesos de la empresa Promilac es una faceta de la gestión organizacional a través de hacer visible y dinámico los procesos estratégicos, operativos y de apoyo. En la Figura 39 se presenta:



**Elaborado por:**

**Revisor por:**

**Aprobado por:**

\_\_\_\_\_  
Coordinador general de calidad

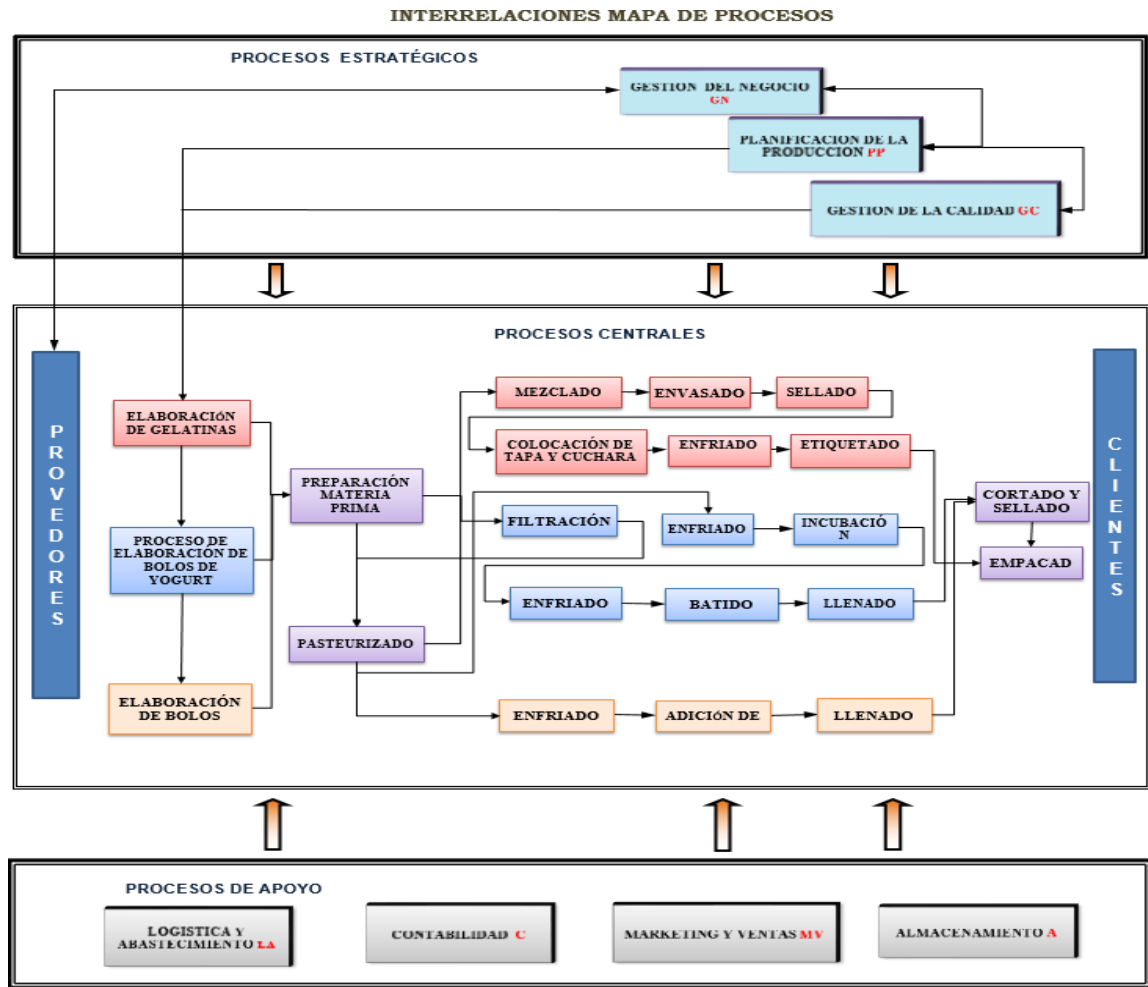
\_\_\_\_\_  
Asesor técnico de  
planificación de calidad

\_\_\_\_\_  
de Coordinador de calidad por área

**Figura 39.** Mapa de procesos.  
**Fuente:** PROMILAC  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020.

### 6.3.2 Interrelación de procesos

A través de la interrelación de procesos en la empresa PROMILAC se organizó, planificó y diseño las entradas, los procesos, los recursos y las salidas para obtener como resultado un producto. Como se muestra a continuación en la Figura 40:



**Elaborado por:**

**Revisor por:**

**Aprobado por:**

Coordinador general de calidad

Asesor técnico de planificación de calidad

Coordinador de calidad por área


**Figura 40.** Interrelación de procesos.

**Fuente:** PROMILAC

**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020.


### 6.3.3 Diagrama SIPOC

El diagrama SIPOC tiene por objeto dar a conocer los recursos, tanto humanos como materiales, que intervienen en el proceso, así como las salidas y las entradas de cada actividad. A continuación, se presenta el diagrama SIPOC de los tres productos que se consideran en el presente trabajo. Adicionalmente en el Anexo E consta la composición nutricional de los tres productos en referencia:


	<b>Estandarización por el método SIPOC</b>		<b>Código</b>	PROMILAC-SGC-C7.4-001	
			<b>Versión</b>	001	
			<b>Fecha de emisión</b>	02/04/2020	
<b>(S) PROVEEDORES</b>	<b>(I) ENTRADAS</b>	<b>(P) SUBPROCESO</b>	<b>(O) SALIDAS</b>	<b>(C) CLIENTES</b>	
Proveedor materia prima	Agua 250 litros, azúcar, edulcorante, benzoato, sorbato, ácido cítrico saborizante, colorante, Balanza	Preparación de materia prima	Ingredientes pesados	Pasteurizador	
Preparador de materia prima	250 litros de agua Cocina Ollas de acero inoxidable	Pasteurización	Agua pasteurizada.	Mezclador	
Pasteurizador	Agua pasteurizada	Enfriado	Agua pasteurizada a 4°C	Adición de ingredientes	
Mezclador	Agua pasteurizada, azúcar, edulcorante, benzoato, sorbato, ácido cítrico saborizante, colorante	Adición de ingredientes	Agua con sabor, color y su composición nutricional.	Llenador	
Adición de ingredientes	Agua con sabor y color Embudo	Llenado	Bolo en fundade 200m	Cortado y sellado	
Llenado	Bolo en funda de 200m	Cortado y sellado	Cortar y sellar en bolos de 60ml	Empacado	
Cortado y sellado	Bolos de 60ml Fundas para empacado	Empacado	Empacado de 49 unidades de bolos	Tiendas y distribuidores	
Proveedor de saborizantes	Todas las entradas Documentos y Registros Indicadores sin datos	Control de calidad	Todas las salidas Documentos y Registros llenados Indicadores cuantificados	Todos los operarios y clientes externos	
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisor por:</b>		<b>Aprobado por:</b>	
_____ Coordinador general de calidad		_____ Asesor técnico de planificación de calidad		_____ Coordinador de calidad por área	

**Figura 41:** Diagrama SIPOC de las actividades de la elaboración de bolos de agua.

**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020






	<b>Estandarización por el método SIPOC</b>		<b>Código</b>	PROMILAC-SGC-C7.4-001
			<b>Versión</b>	001
			<b>Fecha de emisión</b>	02/04/2020
<b>(S) PROVEEDORES</b>	<b>(I) ENTRADAS</b>	<b>(P) SUBPROCESO</b>	<b>(O) SALIDAS</b>	<b>(C) CLIENTES</b>
Proveedor de materia prima	Agua 300 litros, azúcar, gelatina, ácido cítrico, saborizante, colorante, sorbato de potasio, balanza.	Preparación de materia prima	Ingredientes pesados	Pasteurizador
Preparador de materia prima	300 litros de agua Ollas de acero inoxidable.	Pasteurización	Agua pasteurizada.	Mezclador
Pasteurizador	Agua pasteurizada, azúcar, gelatina, ácido cítrico, saborizante, colorante, sorbato de potasio.	Mezclado	Gelatina saborizada	Envasado
Mezclador	Gelatina saborizada, envases de 150g.	Envasado	Gelatina envasada	Sellador
Envasador	Gelatina envasada Maquina selladora	Sellado con lámina de aluminio	Gelatina sellada con lamina de aluminio	Colocador de cucharas y tapas
Sellador	Gelatinas envasada y sellada Tapas, cucharas	Colocación de la tapa y la cuchara exterior	Gelatinas en envases de 150g con tapas y cucharas respectivamente	Enfriador
Colocador de tapas y cucharas	Gelatinas en envase sellado.	Enfriado	Gelatinas cuajadas	Etiquetador
Enfriador	Gelatinas cuajadas, etiquetas, sello de caducidad.	Etiquetado	Gelatinas envasadas con etiquetas	Empacado
Etiquetado	Gelatinas envasadas con etiquetas Soporte de cartón Fundas para empacar	Empacado	Empacado de 15 unidades	Tiendas y distribuidoras
Proveedor de gelatina en polvo	Todas las entradas Documentos y Registros Indicadores sin datos.	Control de calidad	Todas las salidas Documentos y Registros llenados Indicadores cuantificados	Todos los operarios y clientes externos
<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisor por:</b>	<b>Aprobado por:</b>		
_____ Coordinador general de calidad	_____ Asesor técnico de planificación de calidad	_____ Coordinador de calidad por área		

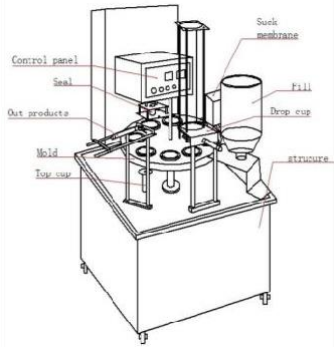

**Figura 42:** Diagrama SIPOC de los subprocesos de la elaboración de gelatina  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, (2020)

	<b>Estandarización por el método SIPOC</b>		<b>Código</b>	PROMILAC-SGC-C7.4-001	
			<b>Versión</b>	001	
			<b>Fecha de emisión</b>	02/04/2020	
<b>(S) PROVEEDORES</b>	<b>(I) ENTRADAS</b>	<b>(P) SUBPROCESO</b>	<b>(O) SALIDAS</b>	<b>(C) CLIENTES</b>	
Proveedor de leche	Leche fría 500 litros	Preparación de materia prima	Leche en marmitas lista	Filtrador	
Preparador de leche	Leche en ollas fría Filtros	Filtración	Leche filtrada las impurezas	Pasteurizador	
Filtrador	Leche fría filtrada Cocina, ollas	Pasteurización	Leche pasteurizada.	Enfriador	
Pasteurizador	Leche pasteurizada	Enfriado	Leche fría a 42°C	Incubación	
Enfriador	Leche fría pasteurizada a 42°C, lactobacilos bulgaricus y streptococcus, marmitas	Incubación	Yogurt natural	Enfriador	
Incubación	Yogurt natural a 42°C.	Enfriado	Yogurt natural a 4°C	Batido	
Enfriador	Yogurt natural a 4°C, azúcar, saborizante, colorante, edulcorante, sorbato de potasio Jarra de acero inoxidable	Batido	Yogurt con sabor y color	Llenador	
Batidor	Yogurt con sabor y color, rollos de plástico para enfundado de yogurt de 1000 m Embudo	Llenado cortado y sellado	Yogurt en bolos	Empacador	
Llenado cortado y sellado	Bolos de yogurt Mesa de acero inoxidable	Empacado	Yogurt empacado en fundas de 49 unidades	Tiendas y distribuidoras	
Proveedor de leche	Todas las entradas Documentos y Registros Indicadores sin datos	Control de calidad	Todas las salidas Documentos y Registros llenados Indicadores cuantificados	Todos los operarios y clientes externos	
<b>Elaborado por:</b>		<b>Revisor por:</b>	<b>Aprobado por:</b>		
_____ Coordinador general de calidad		_____ Asesor técnico de planificación de calidad	_____ Coordinador de calidad por área		

**Figura 43:** Diagrama SIPOC de los subprocesos de la elaboración de bolo de yogurt  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020.

### 6.3.4 Recursos tecnológicos actuales y a ser adquiridos

		Máquinas			Código: <b>PROMILAC-M-001</b>
Proceso	Denominación	Capacidad	Características	Estatus	Máquina
Sellado (gelatinas)	Selladora de vasos CMP-250 DY75A	250 unidades/hora	Máquina para sellar 2 vasos con tapa en aluminio a la vez. Sistema de control de temperatura digital.	Disponible *	
Cortado y sellado (bolos de agua y bolos de yogurt)	Cortado y selladora de bolos	1880 unidades/hora **	Semiautomática Tipo de sellado posterior	Disponible *	
Etiquetado (gelatinas)	Codificadora de Alta Velocidad MY380 Acero Inoxidable	300 unidades/hora en	Estampa en caliente el sello de vencimiento y lote sobre plástico y bolsas de papel en las industrias de alimentos	Disponible	
Incubación (bolos de yogurt)	Marmitas	300 litros 43 litros/hora	Equipo que permite maduración del yogurt Motor trifásico Tiene agitador a 30 RPM	Disponible	

Promilac		Máquinas			Código: PROMILAC-M-001
Proceso	Denominación	Capacidad	Características	Estatus	Máquina
Llenado y sellado (gelatinas)	LSRV-900A y Envasadora Selladora Automática	980 unidades/hora ***	Rotativa de vasos con sello de aluminio Rango de llenado: 50 ml ~ 250 ml	A ser adquirida	
Llenado, cortado y sellado (bolos de agua y bolos de yogurt)	Envasadora y selladora automática	1200 unidades/hora ***	Sellado en dos costuras en T Sencillo cambio de formato de envases	A ser adquirida	

**Figura 44:** Descripción de la maquinaria disponible y para ser adquirida.

**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

\* Máquina a ser sustituida para el mejoramiento de la cadena de producción.

\*\* La capacidad contempla el subproceso de cortado y sellado.

\*\*\* La capacidad contempla los subprocesos de llenado, cortado y sellado.

Una ampliación de las características técnicas de las máquinas que serán adquiridas se presenta en los Anexos F y G del presente documento.

### 6.3.5 Capacidad de producción


**Tabla 14:** Capacidad de producción diaria, semanal y mensual.

Producto	Producción diaria (unidades)	Producción semanal (unidades)	Producción mensual (unidades)
Gelatinas vaso mediano	1800 (1 lote)	9000 (5 lotes)	189000 (21 lotes)
Bolo de yogurt	5200 (1 lote)	26000 (5 lotes)	546000 (21 lotes)
Bolo de agua	3430 (1 lote)	17150 (5 lotes)	360150 (21 lotes)
TOTAL	10430 (1 lote)	52150 (5 lotes)	1095150 (21 lotes)

**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020



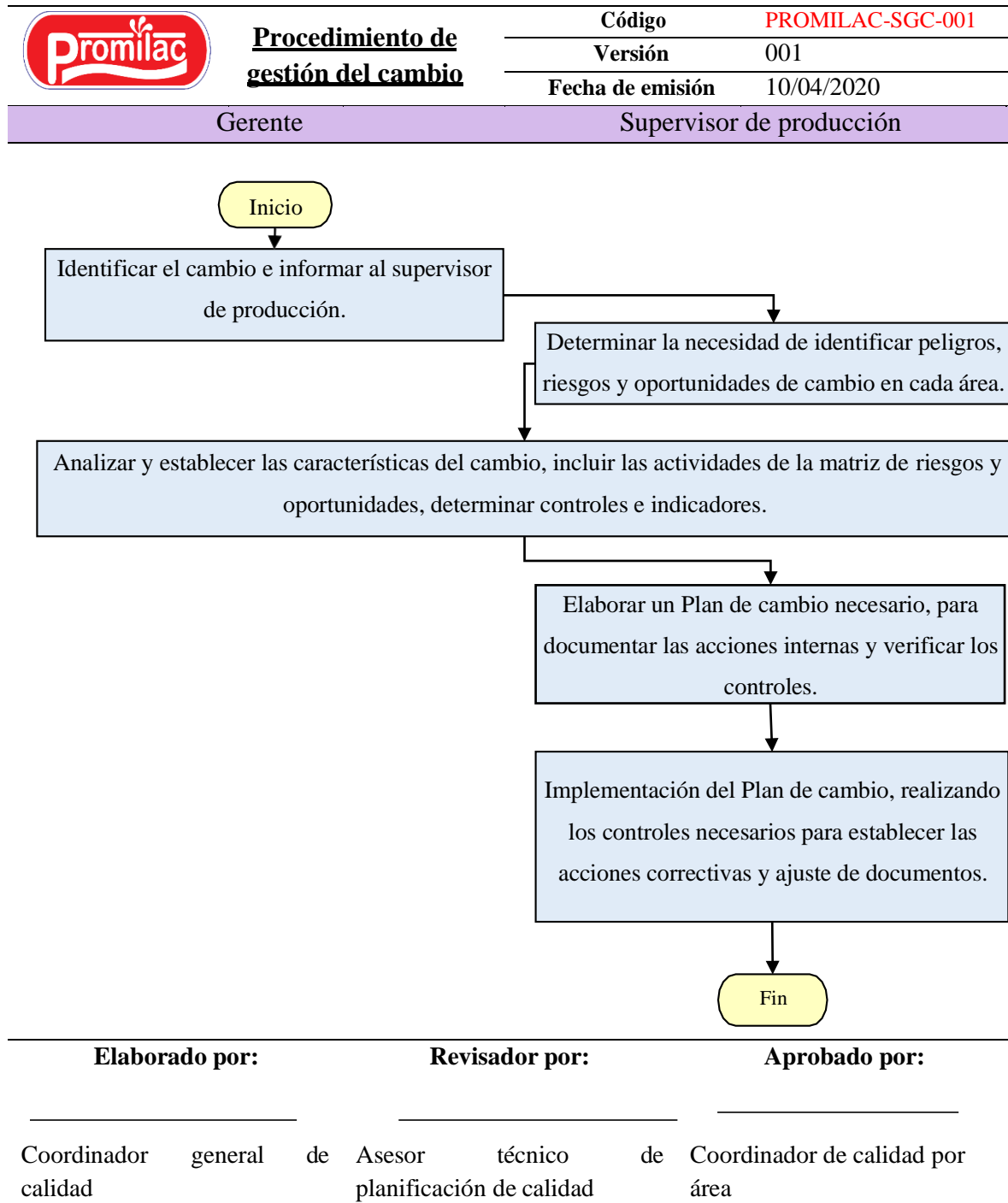
### 6.3.6 Mantenimiento preventivo de las máquinas.

 <b>MANTENIMIENTO PREVENTIVO</b>					Registro de mantenimiento preventivo periodicidad																			
					Fecha de ejecución 12/03/2020																			
Máquina	Repuestos	Mantenimiento	Adquisición	Actividades	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 6			
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Envasadora automática		Semestral	Se realizará la instalación la primera semana de la adquisición	Engrasado de envasadora de líquidos. Inspección externa del equipo. Reemplazo de partes intercambiables.																				
Llenadora y Selladora Automática		Semestral	Se realizará la instalación la primera semana de la adquisición	Ajuste y calibración de sujeciones y dispositivos móviles. Revisión de seguridad eléctrica. Pruebas funcionales completas.																				
Marmita		Mensual	La empresa ya cuenta con la máquina	Limpieza integral externa. Limpiar el sistema de descarga.																				
Codificadora		Mensual	La empresa ya cuenta con la máquina	Lubricación y engrase. Revisión y sustitución de la tinta.																				
Responsable:				Instalación									M. trimestral											
Revisado por:													M. semestral											

**Figura 45:** Matriz de mantenimiento preventivo.  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

### 6.3.7 Procedimiento de gestión de cambio

En la Figura 46 se detalla un diagrama de la gestión de cambio que tiene como propósito identificar, controla, evaluar y monitorear de forma sistemática los procedimientos de las actividades y de los nuevos cambios que se pueden presentar en la empresa.



**Figura 46.** Procedimiento gestión del cambio.

**Fuente:** PROMILAC (2020)

**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020.

### 6.3.8 Diagrama analítico del proceso

Tabla 15. Diagrama analítico propuesto del proceso de elaboración de gelatina.



		DIAGRAMA ANALÍTICO							
Actividades		Elaborado		Ing. Avigail Pérez					
Operación	○	12	Equipo		Cronómetro				
Transporte	⇒	9	Proceso		Elaboración de gelatinas.				
Inspección	□	2	Área		Producción				
Demora	D	2	Método		Propuesto				
Almacenamiento	▽	2	Fecha		12/02/2020				
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (min/lote 1800 u.)	○	⇒	□	D	▽	OBSERVACIONES
Almacenamiento de materia prima	1	-	-	○	⇒	□	D	▽	En bodega
Traslado a mesa de pesado	1	1	-	○	⇒	□	D	▽	Materia prima (manual)
Pesado de materia prima	1	-	1.67	●	⇒	□	D	▽	En balanza digital y analógica
Traslado al área de producción	2	11	-	○	⇒	□	D	▽	Manual
Llenado de agua	2	-	2	●	⇒	□	D	▽	Por medio de mangueras
Traslado a la cocina	3	-	-	○	⇒	□	D	▽	Manual (en ollas de acero inoxidable)
Pasteurización	3	-	60.18	●	⇒	□	D	▽	En ollas
Traslado para dividir en gavetas	4	1	-	○	⇒	□	D	▽	Manual
División del contenido	4	-	5	●	⇒	□	D	▽	Recipientes de acero inoxidable de 50 litros
Adición ingredientes	5	-	2	●	⇒	□	D	▽	Azúcar, gelatina, ácido cítrico, sorbato de potasio, saborizante, colorante.
Mezclado	6	-	9.13	●	⇒	□	D	▽	Integrar todos los ingredientes
Traslado a máquina de envasado y sellado	5	12	-	○	⇒	□	D	▽	Manual
Envasado	6	-	95.87	●	⇒	□	D	▽	En maquina envasadora y selladora
Sellado con lámina de aluminio	7	-	14.33	●	⇒	□	D	▽	En maquina envasadora y selladora
Inspección del sellado del vaso de gelatina	1	-	-	○	⇒	□	D	▽	Visual
Preparación de las cucharas y tapas	1	-	1.50	○	⇒	□	D	▽	Manual
Colocación de la cuchara y tapa exterior	9	-	10.37	●	⇒	□	D	▽	Manual
Traslado a la mesa de enfriado	6	1	-	○	⇒	□	D	▽	Materia prima (manual)
Enfriado	10	-	538.08	●	⇒	□	D	▽	Al aire libre
Traslado a la maquina etiquetadora	7	1	-	○	⇒	□	D	▽	Materia prima (manual)

















		DIAGRAMA ANALÍTICO							
Actividades		Elaborado		Ing. Avigail Pérez					
Operación	○	12	<b>Equipo</b>	Cronómetro					
Transporte	⇒	9	<b>Proceso</b>	Elaboración de gelatinas.					
Inspección	□	2	<b>Área</b>	Producción					
Demora	D	2	<b>Método</b>	Propuesto					
Almacenamiento	▽	2	<b>Fecha</b>	12/02/2020					
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (min/lote 1800 u.)	○	⇒	□	D	▽	OBSERVACIONES
Etiquetado	11	-	8.56	●	⇒	□	D	▽	Etiquetadora
Inspección	2	-	-	○	⇒	□	D	▽	Visual
Traslado a la mesa de empacado	8	1	-	○	⇒	□	D	▽	Materia prima (manual)
Preparación de fundas y cartones	2	-	2.15	○	⇒	□	D	▽	Manual
Empacado	12	-	13.35	●	⇒	□	D	▽	Manual en fundas de 49 unidades
Traslado a bodega de producto terminado	9	9	-	○	⇒	□	D	▽	En gavetas
Almacenamiento de producto terminado	2	-	-	○	⇒	□	D	▽	Bodega de producto terminado
<b>TOTAL</b>	-	<b>37</b>	<b>764.19</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-

Elaborado por: Ing. Pérez Avigail. (2020).

El diagrama analítico del proceso, es un diagrama que indica el recorrido de un proceso o producto, con la finalidad de observar y eliminar las demoras y transportes innecesarios ya que retrasan la producción. Para el análisis del diagrama se utiliza simbología ASME. En la elaboración de gelatina se realiza 12 operaciones, 9 traslados, 2 inspecciones, 2 demoras y 2 almacenamientos. La distancia total recorrida es de 37m. El tiempo estándar total de las operaciones realizadas es de 764.19 minutos.

**Tabla 16.** Diagrama analítico propuesto del proceso de elaboración de bolo de yogurt.


			DIAGRAMA ANALÍTICO						
Actividades			Elaborado		Ing. Avigail Pérez				
Operación	○	12	Equipo		Cronómetro				
Transporte	⇒	6	Proceso		Elaboración de bolo de yogurt.				
Inspección	□	4	Área		Producción				
Demora	D	1	Método		Propuesto				
Almacenamiento	▽	2	Fecha		12/02/2020				
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR min/lote 5200 u.)	○	⇒	□	D	▽	OBSERVACIONES
Almacenamiento de materia prima	1	-	25.19	○	⇒	□	D	▽	En bodega
Trasladar la leche cruda	1	5	-	○	⇒	□	D	▽	Tanque de almacenamiento (área de preparación de materia prima)
Regulación de contenido graso	1	-	5	●	⇒	□	D	▽	Filtrar
Control de acidez	2	-	3	●	⇒	□	D	▽	Mediante pruebas laboratorio
Llevar a la leche a las marmitas	2	11	-	○	⇒	□	D	▽	Para realizar la filtración
Colocar la leche de las marmitas	3	-	7.18	●	⇒	□	D	▽	Marmitas
Pasteurización	4	-	17.49	●	⇒	□	D	▽	A 80°C por 20 minutos
Verificar temperatura	1	-	-	○	⇒	□	D	▽	Visual
Enfriar	5	-	5.86	●	⇒	□	D	▽	A 42° C
Agregar fermento	6	-	1	●	⇒	□	D	▽	Manual
Demora por incubación	1	-	414.54	○	⇒	□	D	▽	En la noche A 42 °C
Enfriar	7	-	11.17	●	⇒	□	D	▽	A 4°C
Inspección general	2	-	-	○	⇒	□	D	▽	Visual
Transportar al área de producción	3	11	-	○	⇒	□	D	▽	A las marmitas (manual)
Agregar saborizantes	8	-	2	●	⇒	□	D	▽	(mora, fresa, durazno)
Batido	9	-	13.45	●	⇒	□	D	▽	De los saborizantes (manual)
Verificar la homogenización	3	-	-	○	⇒	□	D	▽	Visual
Traslado a máquina de llenado y sellado	4	2	-	○	⇒	□	D	▽	Manual
Llenado	10	-	143	●	⇒	□	D	▽	Máquina de llenado y sellado
Cortado y sellado	11	-	117	●	⇒	□	D	▽	Máquina de llenado y sellado
Traslado a mesa de empacado	5	8	-	○	⇒	□	D	▽	Manual
Inspección del bolo de yogurt	4	-	-	○	⇒	□	D	▽	Visual
Empaquetado por lotes	12	-	94.69	●	⇒	□	D	▽	Lotes de 49 unidades
Trasladar a bodega	6	2	-	○	⇒	□	D	▽	Por gavetas


		DIAGRAMA ANALÍTICO							
<b>Actividades</b>		<b>Elaborado</b>			Ing. Avigail Pérez				
Operación 	12	<b>Equipo</b>			Cronómetro				
Transporte 	6	<b>Proceso</b>			Elaboración de bolo de yogurt.				
Inspección 	4	<b>Área</b>			Producción				
Demora 	1	<b>Método</b>			Propuesto				
Almacenamiento 	2	<b>Fecha</b>			12/02/2020				
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR min/lote 5200 u.)						OBSERVACIONES
Almacenar productos terminados	2	-	-						Refrigeración
<b>TOTAL</b>	-	<b>39</b>	<b>860.57</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-

Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020.

Para el análisis del diagrama se utilizó simbología ASME. En la elaboración de bolos de yogurt se realiza 12 operaciones, 6 traslados, 4 inspecciones, 1 demoras y 2 almacenamientos. La distancia total recorrida en todos los transportes realizados es de 39m. El tiempo estándar total de las operaciones realizadas es de 860.57 minutos.

**Tabla 17.** Diagrama analítico propuesto del proceso de elaboración de bolo de agua.

		<b>DIAGRAMA ANALÍTICO</b>							
<b>Actividades</b>		<b>Elaborado</b>		<b>Ing. Avigail Pérez</b>					
Operación	○	11	<b>Equipo</b>	Cronometro					
Transporte	⇒	8	<b>Proceso</b>	Elaboración de bolo de agua.					
Inspección	□	1	<b>Área</b>	Producción					
Demora	D	1	<b>Método</b>	Propuesto					
Almacenamiento	▽	2	<b>Fecha</b>	12/02/2020					
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (min/lote 3430 u.)	○	⇒	□	D	▽	OBSERVACIONES
Almacenamiento de materia prima	1	-	-	○	⇒	□	D	▽	En perchas
Traslado a mesa de pesado	1	1	-	○	⇒	□	D	▽	Materia prima (forma manual)
Pesado de materia prima	1	-	17.95	●	⇒	□	D	▽	En balanza digital y analógica
Traslado área de preparación	2	11	-	○	⇒	□	D	▽	Manual
Llenado con 250 litros	2	-	2	●	⇒	□	D	▽	Olla de acero inoxidable
Traslado a la cocina	3	11	-	○	⇒	□	D	▽	Manual
Pasteurizado	3	-	266.95	●	⇒	□	D	▽	En una cocina a 80°C
Verificar la temperatura	1	-	-	○	⇒	□	D	▽	Visual
Traslado para enfriar	4	3	-	○	⇒	□	D	▽	Manual
Enfriar a 20°C	4	-	65.01	●	⇒	□	D	▽	A20°C
Clasificación en recipientes	5	-	1	●	⇒	□	D	▽	Recipientes de acero inoxidable de 50 litros
Adición de ingredientes	6	-	4.25	●	⇒	□	D	▽	Azúcar benzoato/sorbato color y sabor
Traslado al área de producción a la máquina de llenado cortado y sellado	5	12	-	○	⇒	□	D	▽	Manual
Llenado	7	-	94.33	●	⇒	□	D	▽	En máquina de llenado, cortado y sellado
Cortado y sellado	8	-	77.18	●	⇒	□	D	▽	En máquina de llenado, cortado y sellado
Traslado a mesa de empacado	6	6	-	○	⇒	□	D	▽	En gavetas divididos por color
Separar por sabor	9	-	5	●	⇒	□	D	▽	Visual
Variar sabores	10	-	5	●	⇒	□	D	▽	Manual
Traslado área de preparación	7	11	-	○	⇒	□	D	▽	Manual
Preparación de fundas	1	-	1	○	⇒	□	D	▽	Demora por desempacar las fundas
Empacar	11	-	84.95	●	⇒	□	D	▽	Empacado de 49 unidades
Trasladar a bodega de producto terminado	8	8	-	○	⇒	□	D	▽	En gavetas

		<b>DIAGRAMA ANALÍTICO</b>							
<b>Actividades</b>		<b>Elaborado</b>		<b>Ing. Avigail Pérez</b>					
Operación	○	11	<b>Equipo</b>	Cronometro					
Transporte	⇒	8	<b>Proceso</b>	Elaboración de bolo de agua.					
Inspección	□	1	<b>Área</b>	Producción					
Demora	D	1	<b>Método</b>	Propuesto					
Almacenamiento	▽	2	<b>Fecha</b>	12/02/2020					
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (min/lote 3430 u.)	○	⇒	□	D	▽	OBSERVACIONES
Almacenamiento producto terminado	2	-	-	○	⇒	□	D	▽	En bodega de producto terminado
<b>TOTAL</b>	-	<b>63</b>	<b>624.61</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	-


Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020.


Para el análisis del diagrama se utilizó simbología ASME. En la elaboración de bolos de agua se realiza 11 operaciones, 8 traslados, 1 inspecciones, 1 demoras y 2 almacenamientos. La distancia total recorrida en todos los transportes es de 63m. El tiempo estándar total de las operaciones realizadas es de 624.61 minutos.



## Elaboración de gelatinas

**Tabla 18.** Estudio de tiempos propuesto del proceso de elaboración de gelatinas.


		ESTUDIO DE TIEMPOS																				1800 unidades					
		MUESTRA DE TIEMPOS OBSERVADOS (Unidad de medición: minutos)																				Precisión +- 50 ms/día					
12/2/2020	Cronometraje con Regreso a cero	PROCESO DE ELABORACIÓN DE GELATINAS																				Resolución 10ms					
No.	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Tiempo Observado (medio) To	Operario	Calificación del desempeño del operario C	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estándar Ts
1	Preparación de materia prima	1.92	1.77	1.73	2.06	2.04	2.08	1.80	2.06	1.72	2.05	1.80	1.77	1.92	2.06	1.84	1.76	-	-	-	-	1.90	Operario 1	75	1.42	0.17	1.67
2	Pasteurizado	54.29	51.15	52.28	56.34	56.75	60.06	51.78	52.11	60.96	50.53	50.30	50.83	52.96	52.32	59.76	53.46	50.87	56.45	-	-	54.07	Operario 2	100	54.07	0.15	62.18
3	Mezclado	15.12	15.06	14.66	13.46	12.84	14.09	14.75	14.61	13.67	12.97	14.82	13.22	14.40	13.50	13.63	13.33	14.38	-	-	-	14.03	Operario 2	100	14.03	0.15	16.13
4	Envasado y sellado con lámina de aluminio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110.20	Operario 3	-	115.27	-	110.20
5	Colocación de la cuchara y tapa exterior	13.12	12.40	12.89	10.96	12.17	11.80	11.57	13.01	11.61	12.62	11.08	11.67	12.44	11.57	11.05	11.22	10.95	12.05	11.30	-	11.87	Operario 4	100	11.87	0.00	11.87


		ESTUDIO DE TIEMPOS																				1800 unidades					
		MUESTRA DE TIEMPOS OBSERVADOS (Unidad de medición: minutos)																				Precisión +- 50 ms/día					
12/2/2020	Cronometraje con Regreso a cero	PROCESO DE ELABORACIÓN DE GELATINAS																				Resolución 10ms					
No.	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Tiempo Observado (medio) To	Operario	Calificación del desempeño del operario C	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estándar Ts
6	Enfriado	483.82	452.87	495.71	459.61	459.49	473.25	476.07	527.14	457.80	480.33	510.77	478.51	469.11	454.85	476.84	474.34	495.36	434.81	486.62	-	476.17	Operario 4	100	476.17	0.13	538.08
7	Etiquetado	8.02	7.02	8.01	7.28	7.18	7.25	7.62	6.99	7.56	7.33	7.16	8.02	8.05	7.01	7.65	8.17	7.29	8.05	8.32	-	7.58	Operario 5	100	7.58	0.13	8.56
8	Empacado	14.11	12.34	12.65	12.63	12.50	14.31	12.47	13.84	13.01	14.67	13.80	14.99	13.92	13.53	12.33	14.07	14.61	13.73	13.69	14.74	13.60	Operario 5	100	13.60	0.14	15.50
<b>Tiempo de ciclo</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	689.41	-	-	688.94	-	764.18

Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020.

## Elaboración de bolos de yogurt

**Tabla 19.** Estudio de tiempos propuesto del proceso de elaboración de bolos de yogurt.


		ESTUDIO DE TIEMPOS																			5200 unidades						
		MUESTRA DE TIEMPOS OBSERVADOS (Unidad de medición: minutos)																			Precisión +- 50 ms/día						
12/2/2020	Cronometraje con Regreso a cero	PROCESO DE ELABORACIÓN DE BOLOS DE YOGURT																			Resolución 10ms						
No.	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Tiempo Observado (medio) To	Operario	Calificación del desempeño del operario C	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estándar Ts
1	Preparación de materia prima	41.01	46.90	40.05	41.89	34.55	43.01	33.44	35.24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>39.51</b>	Operario 1	75	<b>29.63</b>	0.12	<b>33.19</b>
2	Filtración	6.66	6.39	6.68	5.86	5.97	6.90	6.39	6.12	6.24	6.28	6.01	5.82	6.20	6.94	6.07	5.96	6.55	-	-	-	<b>6.30</b>	Operario 2	100	<b>6.30</b>	0.14	<b>7.18</b>
3	Pasteurización	14.27	16.02	16.24	16.34	15.50	14.85	16.29	16.29	14.97	15.52	14.54	16.67	16.27	15.02	15.37	15.92	15.63	16.90	14.17	15.49	<b>15.61</b>	Operario 2	100	<b>15.61</b>	0.12	<b>17.49</b>
4	Enfriado	5.12	4.94	5.29	5.06	5.25	5.70	5.12	5.19	4.84	5.56	4.76	5.48	4.99	4.80	5.51	5.45	5.16	5.69	5.49	-	<b>5.23</b>	Operario 3	100	<b>5.23</b>	0.12	<b>5.86</b>
5	Incubación	382.35	364.46	357.71	405.36	378.67	392.08	381.12	358.53	364.94	381.87	389.32	368.10	406.67	372.67	371.39	395.16	351.65	-	-	-	<b>377.77</b>	Operario 3	100	<b>377.77</b>	0.10	<b>415.54</b>

		ESTUDIO DE TIEMPOS																			5200 unidades						
		MUESTRA DE TIEMPOS OBSERVADOS (Unidad de medición: minutos)																			Precisión +- 50 ms/día						
12/2/2020	Cronometraje con Regreso a cero	PROCESO DE ELABORACIÓN DE BOLOS DE YOGURT																			Resolución 10ms						
No.	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Tiempo Observado (medio) To	Operario	Calificación del desempeño del operario C	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estándar Ts
6	Enfriado	10.07	9.81	10.07	9.62	10.24	9.42	10.35	9.77	9.08	9.30	10.27	10.07	9.45	8.85	8.72	10.46	8.93	9.83	10.27	-	9.71	Operario 4	100	9.71	0.15	11.17
7	Batido	12.55	14.45	12.85	12.79	14.29	12.66	13.77	14.51	13.78	14.42	14.41	12.62	14.47	14.65	13.73	12.85	-	-	-	-	13.68	Operario 4	100	13.68	0.13	15.45
8	Llenado cortado y sellado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	260	Operario 4	-	190.96	-	260
9	Empacado	77.77	88.95	93.53	80.30	90.25	79.25	82.87	90.42	79.67	91.56	83.06	86.50	86.15	91.73	94.02	81.28	-	-	-	-	86.08	Operario 6	100	86.08	0.10	94.69
<b>Tiempo de ciclo</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>774.38</b>	-	-	<b>804.01</b>	-	<b>860.57</b>

Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020

## Elaboración de bolos de agua

**Tabla 20.** Estudio de tiempos propuesto del proceso de elaboración de bolos de agua.

		ESTUDIO DE TIEMPOS																				3430 unidades						
		MUESTRA DE TIEMPOS OBSERVADOS (Unidad de medición: minutos)																				Precisión +- 50 ms/día						
12/2/2020	Cronometraje con Regreso a cero	PROCESO DE ELABORACIÓN DE BOLOS DE AGUA																				Resolución 10ms						
No.	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Tiempo Observado (medio) To	Operario	Calificación del desempeño del operario C	Tiempo Normal TN	Suplementos	Tiempo Estándar Ts	
1	Preparación de materia prima	19.77	20.50	19.30	20.84	20.48	21.90	22.01	21.23	20.92	20.18	21.42	19.90	22.61	22.90	-	-	-	-	-	-	-	20.99	Operario 1	75	15.75	0.14	17.95
2	Pasteurización del agua a 80°C	239.6	218.4	215.0	225.2	242.8	230.1	254.4	240.2	215.6	246.1	243.1	245.8	232.5	214.2	231.0	238.8	245.4	256.3	247.1	-	235.92	Operario 2	100	235.92	0.14	268.95	
3	Enfriado a 20°C	64.19	57.01	57.19	56.36	61.67	63.63	61.18	60.32	64.19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60.19	Operario 2	100	60.19	0.8	65.01	
4	Adición de ingredientes	4.7	4.9	4.5	4.7	4.8	4.9	4.5	4.4	4.4	4.5	5.0	4.8	4.4	4.4	5.0	4.3	4.2	-	-	-	4.65	Operario 3	100	4.65	0.13	5.25	
5	Llenado cortado y sellado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	171.50	Operario 3	-	171.50	-	171.50	
6	Empacado	84.13	95.37	94.21	90.55	87.11	78.55	82.93	83.48	80.63	81.49	85.97	85.48	81.43	86.43	82.58	87.50	81.12	79.51	-	-	84.92	Operario 4	100	84.92	0.13	95.95	
<b>Tiempo de ciclo</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	578.17	-	-	572.92	-	624.61	

Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020.

En la ficha de estudio de tiempos propuesto del proceso de elaboración de gelatinas se mantuvieron el tiempo estándar de las actividades preparación de materia prima, pasteurizado, mezclado colocación de cuchara y tapa exterior, enfriado, etiquetado y empacado, mientras que la operación de envasado y sellado con lamina de aluminio, que se lo realizaba de forma manual y con una máquina semiautomática respectivamente, estas dos operaciones fueron reemplazadas por una sola máquina que realiza las dos operaciones automáticamente con un tiempo estándar de 110.20 minutos por un lote de 1800 unidades. El tiempo estándar de elaboración de gelatinas es de 764.18 minutos.

Seguido de la ficha de estudio de tiempos propuesto del proceso de elaboración de bolos de yogurt, donde se conservó los tiempos estándar de las actividades preparación de materia prima, filtración , pasteurización, enfriado, incubación, enfriado, batido y empacado, mientras que la actividad llenado, cortado y sellado fueron reemplazadas por una maquina automática que realiza las dos actividades con un tiempo estándar de 260 minutos por lote de 5200 unidades, ya que anteriormente el llenado se realizaba de forma manual y el sellado y cortado en una máquina semiautomática.

También se puede observar el estudio de tiempos propuesto del proceso de elaboración de bolos de agua donde se conserva los tiempos de las actividades preparación de materia prima, pasteurización del agua, enfriado, adición de ingredientes y empacado, mientras que las actividades de llenado y cortado fueron reemplazadas por una maquina automática que realiza las dos actividades con un tiempo de 171.50 minutos por lote de 3430 unidades de forma secuencial. El tiempo estándar total del proceso de elaboración de bolos de agua es de 624 minutos por lote.

### **6.3.9 Control de producción**

El control de la producción tiene como objetivo ajustar y orientar las actividades del proceso de fabricación de las gelatinas, bolos de yogurt y bolos de agua, mediante instrucciones. Además, contribuye gestión de la producción para la adecuada toma de decisiones en la línea productiva y las necesidades del entorno. El propósito del presente estudio es el control de defectos para una adecuada gestión del proceso.

**Tabla 21.** Indicadores para la elaboración de gelatinas de 150gr.

INDICADORES PARA LA ELABORACIÓN DE GELATINAS							
ACTIVIDADES	INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN	FÓRMULA	VALOR META	RESPONSABLE	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	CÓDIGO INDICADOR
General	Tiempo estándar por lote	min/lote	$\frac{\text{Tiempo de cdo1}}{\text{lote}}$	805.43min/lote	SP	Semanal	SGC-CP-VGTE-01
General	Productividad*	$\frac{\text{unidades}}{h \cdot \text{trabajador}}$	$\frac{\text{Vasos de gelatina}}{\text{Horas de trabajo} \times N^{\circ} \text{trabajador}}$	$\geq 26.82 \frac{\text{unidades}}{h \cdot \text{trabajador}}$	SP	Semanal	SGC-CP-VGP-02
General	Productividad de materia prima	$\frac{\text{unidades}}{\text{litros de gelatina liquida}}$	$\frac{\text{Vasos de gelatina}}{\text{Cantidad de gelatina liquida}}$	$\geq 10 \frac{\text{unidades}}{\text{litro de gelatina liquida}}$	SP	Semanal	SGC-CP-VGPMP-03
General	Eficacia de la producción	%	$\frac{\text{Lotes de gelatina producidos}}{\text{Lotes de gelatina programados}} \times 100$	$\geq 99\%$	SP	Anual	SGC-CP-VGEP-04
General	Índice de calidad **	%	$\frac{\text{Vasos de gelatina no defectuosos}}{\text{Vasos de gelatina inspeccionados}} \times 100$	$\geq 86\%$	SP	Semanal	SGC-CP-VGIC-05
General	Unidades defectuosas en la muestra	%	$\frac{\text{unidades defectuosas}}{\text{unidades de la muestra}} \times 100$	$\leq 14\%$	SP	Semanal	SGC-CP-VGUD-06
Envasado y sellado	Eficiencia de la máquina envasadora	%	$\frac{\text{Gelatinas envasadas y selladas}}{\text{Capacidad teórica de la máquina}} \times 100$	$\geq 95\%$	SP	Mensual	SGC-CP-VGEM-07
Etiquetado y empacado	Tiempo estándar	Min	$\text{Tiempo de etiquetado y sellado}$	28.59min	SP	Semanal	SGC-CP-VGTEE-08
			1lote				

Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020.

**Tabla 22.** Indicadores en la elaboración de bolos de yogurt.

<b>INDICADORES PARA LA ELABORACIÓN DE BOLOS DE YOGURT.</b>							
<b>ACTIVIADES</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>UNIDAD DE MEDICIÓN</b>	<b>FÓRMULA</b>	<b>VALOR META</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FRECUENCIA DE MEDICIÓN</b>	<b>CÓDIGO INDICADOR</b>
General	Tiempo estándar por lote	min/lote	$\frac{\text{Tiempo de } \text{cdo1}}{\text{lote}}$	860.57min	SP	Semanal	SGC-CP-BYTE-01
General	Productividad	$\frac{\text{unidades}}{h \cdot \text{trabajador}}$	$\frac{\text{Bolos de yogurt}}{\text{Horas de trabajo} \times \text{N}^\circ \text{trabajador}}$	$\geq 63.63 \frac{\text{unidades}}{h \cdot \text{trabajador}}$	SP	Semanal	SGC-CP-BYP-02
General	Productividad de materia prima	$\frac{\text{unidades}}{\text{litros de leche}}$	$\frac{\text{Bolos de yogurt}}{\text{Cantidad de leche}}$	$\geq 8 \frac{\text{unidades}}{\text{litro de leche}}$	SP	Semanal	SGC-CP-BYPMP-03
General	Eficacia de la producción	%	$\frac{\text{Lotes de bolos de yogurt producidos}}{\text{Lotes de bolos de yogurt programados}} \times 100$	$\geq 99\%$	SP	Anual	SGC-CP-BYEP-04
General	Índice de calidad	%	$\frac{\text{Vasos de bolos de yogurt no defectuosos}}{\text{Vasos de bolos de yogurt inspeccionados}} \times 100$	$\geq 88\%$	SP	Semanal	SGC-CP-BYIC-05
General	Unidades defectuosas en la muestra	%	$\frac{\text{unidades defectuosas}}{\text{unidades de la muestra}} \times 100$	$\leq 12\%$	SP	Semanal	SGC-CP-BYUD-06
Llenado envasado y sellado	Eficiencia de la máquina envasadora	%	$\frac{\text{Bolos de yogurt cortados y sellados}}{\text{Capacidad de la máquina}} \times 100$	$\geq 95\%$	SP	Mensual	SGC-CP-BYEM-07
Batido	Tiempo estándar	Min	$\frac{\text{Tiempo de batido}}{1\text{lote}}$	15.45min	SP	Semanal	SGC-CP-BYTEB-08

Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020.



**Tabla 23.** Indicadores para la elaboración de bolos de agua.

INDICADORES PARA LA ELABORACIÓN DE BOLOS DE AGUA.							
ACTIVIDADES	INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN	FÓRMULA	VALOR META	RESPONSABLE	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	CÓDIGO INDICADOR
General	Tiempo estándar por lote	min/lote	$\frac{\text{Tiempo de cido1}}{\text{lote}}$	624.61min	SP	Semanal	SGC-CP-BATE-01
General	Productividad*	$\frac{\text{unidades}}{h \cdot \text{trabajador}}$	$\frac{\text{Bolos de agua}}{\text{Horas de trabajo} \times \text{N}^\circ \text{ trabajador}}$	$\geq 74.44 \frac{\text{unidades}}{h \cdot \text{trabajador}}$	SP	Semanal	SGC-CP-BAP-02
General	Productividad de materia prima	$\frac{\text{unidades}}{\text{litros de agua}}$	$\frac{\text{Bolos de agua}}{\text{Cantidad de agua}}$	$\geq 15 \frac{\text{unidades}}{\text{litro de agua}}$	SP	Semanal	SGC-CP-BAPMP-03
General	Eficacia de la producción	%	$\frac{\text{Lotes de bolos de agua producidos}}{\text{Lotes de bolos de agua programados}} \times 100$	$\geq 99\%$	SP	Anual	SGC-CP-BAEP-04
General	Índice de calidad **	%	$\frac{\text{Bolos de agua no defectuosos}}{\text{Bolos de agua inspeccionados}} \times 100$	$\geq 92\%$	SP	Semanal	SGC-CP-BAIC-05
General	Unidades defectuosas en la muestra	%	$\frac{\text{unidades defectuosas}}{\text{unidades de la muestra}} \times 100$	$\leq 8\%$	SP	Semanal	SGC-CP-BAUD-06
Llenado, cortado y sellado	Eficiencia de la máquina envasadora	%	$\frac{\text{Bolos de agua cortados y sellados}}{\text{Capacidad de la máquina}} \times 100$	$\geq 95\%$	SP	Mensual	SGC-CP-BAEM-07

Elaborado por: Ing. Pérez Avigail, 2020

Las medidas que se tomaron para minimizar los defectos constituyen en la adopción de indicadores. Con lo cual se lleva a cabo el registro del control de calidad en los productos con base en la aplicación de los indicadores establecidos, se utilizarán las fichas que se muestran en el Anexo I del presente documento. En dichas fichas se registrarán los valores medidos de cada uno de los indicadores, los cuales se contrastarán con los valores meta, para conocer si existe desviaciones y poder adoptar acciones manera oportuna.

<b>Defectos</b>	<b>Acciones para minimizar los defectos</b>
Cantidad incompleta	Incorporación de las máquinas envasadora y selladora de gelatinas, bolos de yogurt y de bolos de agua, ya que son automáticas y la dosificación es regulable.
Mal sellado	Mediante las máquinas envasadora y selladora de gelatinas, bolos de yogurt y de bolos de agua ya que, sella con lámina de aluminio las gelatinas y mediante una costura en T sella los bolos de yogurt y bolo de agua cada máquina respectivamente.
Producto mal empacado	Capacitar al personal Supervisión de personal del área de empaçado para evitar distracciones. Empaque de gelatinas en fundas sujetadas con dos retazos de cartón en la parte superior e inferior. Empaque de 49 unidades sabores surtidos de bolos de yogurt y bolos de agua en funda sellada.
Impurezas	Sellado de ventanas y techos con espuma sellante, para que no entre ninguna partícula de polvo u otro agente de contaminación. Restricción de personal no autorizado al área de producción. Vestimenta adecuada para la elaboración de alimentos (gorras, guates, mascarillas, botas y mandil). Limpieza diaria en todas las áreas y desinfección cada quince días. Verificación que la filtración que se realiza en el agua.
Mal etiquetado	Verificación que la maquina codificadora cuenta con la suficiente tinta. Adquisición de vasos con la etiqueta impresa.

**Figura 47:** Defectos con el 80% de incidencia.

**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020.

El registro de las inspecciones a ser realizadas sobre la muestra de los productos se efectuará en las fichas del Anexo H, las cuales contienen información de los lotes, códigos, tamaño de la muestra, tipos de defectos encontrados y unidades defectuosas.

#### 6.4 Comparación de la situación actual vs situación propuesta

Las maquinas incorporadas permiten unificación de dos procesos como son envasado y sellado en el proceso de elaboración de gelatinas y el proceso de envasado y sellado en el proceso de elaboración de bolos de yogurt y elaboración de bolos de agua. Obteniendo una mejor en la producción de gelatinas de 37.5%, en la elaboración de bolos de yogurt una mejora de 46,5% y en la elaboración de bolos de agua una mejora de 39,5%. Incrementado la producción y las utilidades de la empresa, tomando en cuenta que las maquinas no trabajaran al 100% de la capacidad puesto que no dispone de los recursos necesarios la empresa.

Aspecto	Situación actual	Situación propuesta	Mejora
Máquinas	Selladora de vasos	Envasadora y Selladora	Se unifican los procesos de envasado y sellado.
	Cortado y selladora	Envasadora y selladora	Se unifican los procesos de envasado cortado y sellado.
	Codificadora	-	-
	Marmitas	-	-
Capacidad de envasado y sellado (gelatinas)	713 unidades/hora	980 unidades/hora	37,5%
Capacidad de envasado cortado y sellado (bolos de yogurt)	821 unidades/hora	1200 unidades/hora	46,2%
Capacidad de envasado cortado y sellado (bolos de agua)	860 unidades/hora	1200 unidades/hora	39,5%

\*Las máquinas no trabajarán al 100% de capacidad, puesto que la empresa no dispone de los recursos necesarios para el efecto.

**Figura 48:** Comparación de la situación actual vs situación propuesta.  
**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020.

#### 6.5 Presupuesto de la implementación de la propuesta

El costo total de las maquinas es de 25938\$ este valor comprende estandarización de los procesos, indicaciones por el cambio en los procesos, la adquisición de 2 máquinas

envasadora y selladora para el proceso de elaboración de bolos de yogurt y elaboración de bolos de agua y una maquina envasadora selladora para el proceso de elaboración de gelatinas, capacitación y verificación de los resultados. El valor económico necesario para cubrir el rubro total será cubierto por la gerencia de la empresa.

**Tabla 24:** Presupuesto de la implementación de la propuesta.

#	Descripción de la actividad	Costo unitario (\$)	Cantidad	Costo total (\$)
<b>RUBRO:</b>				
1	Diseño de la propuesta Estandarización de los procesos	10	20 h.	200
2	Inducción interna sobre los cambios en los procesos y sus implicaciones.	10	5 h.	50
3	Adquisición de 2 máquinas Envasadoras Automáticas*	7840	2	15680
4	Adquisición de máquina Llenadora y Selladora*	7500	1	7500
5	Capacitación sobre uso de las máquinas.	10	10	100
6	Verificación del resultado obtenido.	10	5 h.	50
<b>Subtotal</b>		-	-	23580
Otros gastos e imprevistos 10%		-	-	2358
<b>TOTAL</b>				<b>\$ 25938</b>

\* Costos del transporte e instalación están contemplados en los costos de las máquinas

**Elaborado por:** Ing. Pérez Avigail, 2020

## 7. REFERENCIAS CITADAS

- Apércio, A. (12 de octubre de 2018). *El medio de comunicación de la nutrición*. Obtenido de <https://nutricionanimal.info/antonio-apercio-calidad-nutricional-de-los-alimentos-en-lpn-congress/>
- Arango, M. D., Ruiz, S., Ortiz, L. F., & Zapata, J. A. (2017). *Indicadores de productividad para empresas del sector logístico* (Vol. 25). Tarapacá. Obtenido de <http://www.redalyc.org/pdf/772/77254022014.pdf>
- Arraut, L. C. (2010). la gestión de calidad como organización. *EAN*, 20-41. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n69/n69a03.pdf>
- Becerra , M., Ayala , S., Astros, J., & González, E. (2016). Algoritmo para el Cálculo de Cargas de Trabajo. *Universidad del Bío-Bío*, 15(1).
- Betancourt, D. (16 de 08 de 2016). *Diagrama de causa-efecto*. Obtenido de <https://ingenioempresa.com/diagrama-causa-efecto/>
- Camisión, C., Cruz, S., & González, T. (2006). *Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid : Pearson. Obtenido de <https://porquenotecallas19.files.wordpress.com/2015/08/gestion-de-la-calidad.pdf>
- Carlos , R. (06 de 04 de 2015). *Diagrama de Operaciones*. Obtenido de <http://www.crtmdelpacifico.org.co/media/MaterialModulo2MPP.pdf>
- CEC-IAEN Centro de Educación Continua . (2016). *SNAP10: PNE102 Programa Nacional de Excelencia*. Quito.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *Administración de operaciones Producción y cadena de suministros*. Mexico: McGraw-Hill / Interamerica Editores, S.A.
- Chávez , R. (08 de Noviembre de 2018). *El Gobierno fomentará la producción de lácteos en las 24 provincias*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/politica/3/gobierno-produccion-lacteos-ecuador>
- Cleves, J., Fonseca, J., & Jarma, A. (2013). El Aseguramiento de Calidad y los Procesos. *Temas Agrarios* , 18(1), 75 - 89.

- Comisión Nacional de Normalización de México. (26 de abril de 2019). *SEGOB*. Obtenido de [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5558575&fecha=26/04/2019](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5558575&fecha=26/04/2019)
- Egas, M. (15 de Septiembre de 2018). *Ganaderos recibieron capacitación para mejorar calidad láctea*. Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/ganaderos-capacitacion-lacteos-ecuador>
- Gándara, N., & Paredes, E. (08 de Junio de 2018). *Industria incentivará sector lechero local*. Obtenido de <https://www.prensalibre.com/economia/industria-incentivara-sector-lechero-local/>
- Gil, M., & Moreno, M. (2010). Innovación y gestión de la calidad. Análisis de su compatibilidad y efectos sinérgicos.
- González, P. (28 de Junio de 2017). *La industria láctea ecuatoriana se dinamizó este 2017*. Obtenido de <https://www.elcomercio.com/actualidad/industria-lactea-ecuador-ventas-produccion.html>
- Hernández, L. (11 de Noviembre de 2003). *docencia.fca.unam.mx*. Recuperado el 5 de Abril de 2019, de [http://docencia.fca.unam.mx/~lvaldes/cal\\_pdf/cal18.pdf](http://docencia.fca.unam.mx/~lvaldes/cal_pdf/cal18.pdf)
- Hernández Sampiere, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill Education.
- Hernández, H., Barrios, I., & Martínez, D. (2018). Gestión de la calidad: elemento clave para el desarrollo de las organizaciones. *16(28)*, 179-195.
- Hernández, H., Barrios, I., & Martínez, D. (2018). Gestión de la calidad: elemento clave para el desarrollo de las organizaciones. *La Calidad Académica, 16(28)*, 179-195.
- Instituto Nacional de Calidad (INACAL). (06 de Junio de 2018). *Es importante ir por el camino de la competitividad y la calidad*. Obtenido de <https://rpp.pe/campanas/branded-content/solo-el-1-de-empresas-en-peru-cuenta-con-sistemas-de-gestion-de-calidad-noticia-977089>
- López, R. (2005). La Calidad Total en la Empresa Moderna. *Perspectivas, 8(2)*, 67-81.
- Maldonado, G., Martínez, M., Hernández, o., & Pérez, D. (2011). El impacto de los procesos de producción. *5(1)*.



- Martínez , A. (18 de Septiembre de 2017). *Ecuador es uno de los países donde más gelatina se consume*. Obtenido de <https://www.metroecuador.com.ec/ec/empresarial/2017/09/18/ecuador-uno-los-paises-donde-mas-gelatina-se-consume.html>
- Maya, J. (10 de Octubre de 2013). Método para lograr la calidad. *Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional*. Obtenido de Dialnet-AMethodToAchieveQualityInOrganizations-4776951.pdf
- Maya, J. (2014). Método para lograr la calidad en las organizaciones. *Calidad en las organizaciones*.
- Muñoz, D. (2014). Estandarización de los Procesos de Producción. Obtenido de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/15561/T43.07%20M926e.pdf?sequence=1>
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. Mexico, D.F.: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Norma Internacional ISO 9001. (2015). Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos. *Traducción oficial Official translation Traduction officielle*, 1-42.
- Pulido, H. (2010). *Calidad Total Y Productividad (3.ª ed.)*. México, D.F., Mexico : McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A.
- Real, L. (2018). *Industria láctea con mejores condiciones de producción*. Quito. Obtenido de [https://revistagestion.ec/sites/default/files/import/legacy\\_pdfs/226\\_004.pdf](https://revistagestion.ec/sites/default/files/import/legacy_pdfs/226_004.pdf)
- RobainaI, D. A., Villazón, A., Milanes, P., Rodríguez, A., & Rafael, E. (2011). Procedimiento General de Rediseño Organizacional para Mejorar el Enfoque a Procesos. *Ingeniería Industrial, XXXII(3)*, 238-248.
- Rodríguez, A. (03 de Octubre de 2014). *La Gestión de la Calidad*. Obtenido de <http://pendientedemigracion.ucm.es/centros/cont/descargas/documento10123.pdf>
- Sanabria, P., Romero, V., & Flórez, C. (2014). El concepto de calidad en las organizaciones: una aproximación desde la complejidad. *Universidad & Empresa, 16(27)*, 165-213. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1872/187241606007.pdf>



- Slavica, K., Plavšić, K., & Savanović, D. (2014). Development And Application Reference Scales For Fruit Jelly Sensory Quality Evaluation. *Conference Paper*, 976, 13-15. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/231057321>
- Torres, C. (2014). Orientaciones para implementar una gestión basada en procesos. *Ingeniería Industrial*, XXXV(2), 159-171.
- Torres, J. (04 de Julio de 2017). *Industrias Maros C.A y su marca Natulac busca satisfacer el paladar del venezolano*. Obtenido de <https://www.analitica.com/noticias/industrias-maros-c-a-y-su-marca-natulac-busca-satisfacer-el-paladar-del-venezolano/>
- Vázquez, C., & Labarca, N. (2012). *Calidad y estandarización como estrategias competitivas en el sector agroalimentario* (Vol. 17). Maracaibo. Recuperado el 15 de Enero de 2020, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29024892002>
- Vélez, M. (2018). Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad para los Procesos de Lácteos.
- Venkata, K., & Susheel, R. (2015). Standardization of recipe for preparation of guava jelly bar. *Article*, 10(2), 77-81.
- Villa, E., Pons, R., & Bermúdez, Y. (2013). Metodología para la gestión del proceso de investigación de un programa universitario. *Inge Cuc*, 9(1), 65-82.
- Walpole, R., Myers, R., Myers, S., & Keying, Y. (2012). *Probability & Statistics for Engineers & Scientists* (9 ed.). Boston, MA, MA, USA: Prentice Hall Pearson Education. Obtenido de <http://www.myilibrary.com?id=947904>
- Yaron, K., & Ephraim, G. (2017). System And Method For Improved Quality Management In A Product Logistic Chan. *United States Patent*, 10(2), 1-49.



## 8. ANEXOS


### Anexo A. Lista de verificación.

	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS <b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO</b>		
<b>Objetivo</b>	El presente instrumento tiene por objeto medir la estandarización de los procesos para la elaboración de bolo de yogurt, gelatinas y bolo de agua en la empresa procesadora de alimentos PROMILAC. El instrumento ha sido desarrollado a partir de ítems aplicados y validados en investigaciones previas relacionadas a la Gestión de la Calidad en la Estandarización de Procesos en Empresas procesadoras de alimentos.		
No.	MATERIA PRIMA E INSUMOS	SI	NO
1	¿Se consideran varias alternativas de proveedores de materia prima?		
2	¿Se efectúa un control del cumplimiento de las especificaciones de la materia prima previo su ingreso a la bodega de almacenamiento?		
3	¿Existe disponible información técnica y estándares de calidad acerca de la materia prima?		
4	¿La materia prima está disponible de forma permanente?		
5	¿La materia prima clasificada y almacenada en lugares adecuados para garantizar su conservación en óptimas condiciones?		
6	¿Se verifica el peso de las materias primas e insumos que ingresan a bodega?		
7	¿Los operarios reciben de manera oportuna la materia prima que requieren?		
8	¿Durante el transporte de la materia prima se toman acciones para prevenir su deterioro?		
9	¿Se procura disminuir al máximo los desperdicios de la materia prima?		
MÁQUINAS, UTENSILIOS Y ACCESORIOS		SI	NO
1	¿Las máquinas que existen se adaptan a la necesidad de la elaboración de los productos alimenticios?		
2	¿Se tiene disponibilidad de utilización de las máquinas en el transcurso de toda la jornada de trabajo?		
3	¿Las máquinas son actuales desde el punto de vista tecnológico?		
4	¿Se lleva a cabo un mantenimiento programado para las máquinas de la empresa?		
5	¿Las herramientas y utensilios se ajustan a las necesidades de las tareas?		
6	¿Las herramientas y utensilios están disponibles permanentemente para su uso?		
MANO DE OBRA		SI	NO
1	¿El nivel de adiestramiento y capacitación de los operarios se corresponde con las actividades que realizan?		
2	¿Se lleva a cabo una evaluación del desempeño laboral periódicamente?		
3	¿Los operarios utilizan de forma permanente indumentaria de trabajo?		
4	¿La empresa desarrolla programas de capacitación de forma periódica dirigida a los operarios?		
5	¿Se observan buenas normas de higiene personal en los operarios?		
6	¿La comunicación entre la alta dirección y los empleados es satisfactoria?		
7	¿Los trabajadores demuestran tener un rendimiento equitativo?		
8	¿El desarrollo de las actividades demuestra que existe coordinación y organización?		
9	¿Los trabajadores son puntuales y desempeñan sus labores con responsabilidad?		


		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS <b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA            ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO</b>			
<b>MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>		
1	¿La actual distribución en planta permite que la cadena de producción sea eficiente?				
2	¿Los trabajadores pueden movilizarse sin dificultad entre los diferentes puestos de trabajo?				
3	¿Existe señalización entre las distintas áreas de trabajo?				
4	¿El mobiliario existente está recubierto con material sanitario?				
5	¿Se observa limpieza en las áreas de trabajo?				
6	¿La iluminación de la planta es óptima?				
7	¿Los puestos de trabajo demuestran estar diseñados con criterios ergonómicos?				
8	¿Las condiciones de trabajo favorecen que existan distracciones para los trabajadores?				
9	¿El piso de las áreas de trabajo favorece la adecuada movilización de las personas y el traslado de los materiales?				
<b>MÉTODOS</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>		
1	¿Se evidencia que hay una coordinación en la planificación de las actividades?				
2	¿Se realiza un control de los procesos con base en criterios de calidad basado en normas?				
3	¿Se esterilizan los elementos de trabajo y las instalaciones para evitar contaminación de los productos?				
4	¿La rotación del personal entre los diferentes puestos de trabajo es eficaz y eficiente?				
5	¿Los productos terminados están debidamente identificados y clasificados?				
6	¿El despacho de los pedidos siempre está acorde a lo demandado por los clientes?				
7	¿Están establecidos los tipos de defectos que pueden tener los productos terminados?				
<b>MEDIDA</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>		
1	¿Los productos cuentan con un registro sanitario otorgado por el ARCSA?				
2	¿Se controla el cumplimiento de los parámetros de la composición química de los productos de acuerdo a la semaforización de la aprobación del ARCSA?				
3	¿Los productos disponen de una etiqueta informativa de su fecha de elaboración, de caducidad y código de barras?				
4	¿Se identifican las unidades defectuosas mediante un muestreo de los lotes de producción?				
5	¿Los lotes de productos son obtenidos en el tiempo previsto?				
6	¿Existen estándares de tiempo de los ciclos de trabajo?				
7	¿La cantidad de unidades de los lotes es verificada permanentemente para asegurar que esté conforme el requerimiento?				
8	¿La clasificación de los lotes de producción permite su pronto despacho para la distribución del producto?				
9	¿Se evidencia la existencia de registros de los lotes de producción?				
<b>TOTAL</b>					

Anexo B. Estudio piloto de tiempos para muestreo.


Proceso de elaboración de gelatinas

		ESTUDIO DE TIEMPOS PILOTO														
		MUESTRA DE TIEMPOS OBSERVADOS (Unidad de medición: Minutos)														Precisión +- 50 ms/día
12/2/2020	Cronometraje con Regreso a cero	PROCESO DE ELABORACION DE GELATINAS														Resolución 10ms
No.	ACTIVIDADES	Observación										Media $\bar{x}$	Desviación estándar $S$	Fracción aceptable $k$	t-Student $t$	$n$
		$x_i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9					
1	Preparación de materia prima	2.04	2.22	2.07	2.04	2.01	1.83	1.70	1.71	1.81	1.91	1.93	0.17	5%	2.2622	16
2	Pasteurizado	55.08	60.05	59.45	51.09	61.26	50.10	61.34	59.35	50.45	49.10	55.73	5.09	5%	2.2622	18
3	Mezclado	13.54	13.54	15.26	12.86	15.39	15.28	13.45	12.28	12.35	15.14	13.91	1.25	5%	2.2622	17
4	Envasado	101.98	115.20	135.64	131.67	110.91	111.74	110.30	112.63	110.13	112.81	115.30	10.31	5%	2.2622	17
5	Sellado con lámina de aluminio	15.95	17.07	15.47	14.12	14.83	13.66	13.43	12.52	14.09	14.21	14.54	1.33	5%	2.2622	18
6	Enfriado	527.1	426.1	447.6	461.5	541.4	429.7	407	434.8	443.1	480.2	459.83	44.08	5%	2.2622	19
7	Colocación de la cuchara y tapa exterior	10.63	12.45	11.61	13.87	13.65	11.24	12.24	10.49	11.44	12.18	11.98	1.14	5%	2.2622	19
8	Etiquetado	7.35	8.54	7.65	8.76	7.24	8.45	7.23	8.54	6.76	7.12	7.76	0.73	5%	2.2622	19
9	Empacado	12.43	14.56	11.65	12.87	12.87	12.76	14.65	15.54	14.28	15.21	13.68	1.32	5%	2.2622	20

Proceso de elaboración de bolos de yogurt

		ESTUDIO DE TIEMPOS PILOTO														
		MUESTRA DE TIEMPOS OBSERVADOS (Unidad de medición: Minutos)														Precisión +- 50 ms/día
13/2/2020	Cronometraje con <b>Regreso a cero</b>	PROCESO DE ELABORACIÓN DE BOLOS DE YOGURT														Resolución 10ms
No.	ACTIVIDADES	Observación										Media $\bar{x}$	Desviación estándar $s$	Fracción aceptable $k$	t- Student $t$	$n$
		$x_i$														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	Preparación de materia prima	37.39	43.84	42.66	43.44	41.72	37.98	44.07	39.19	41.14	42.69	41.41	2.43	5%	2.2622	8
2	Filtración	6.17	7.32	6.50	5.77	5.75	5.87	7.30	6.23	6.84	6.65	6.44	0.59	5%	2.2622	17
3	Pasteurización	16.23	14.61	16.05	19.29	16.10	16.37	14.08	14.82	15.19	14.16	15.69	1.53	5%	2.2622	20
4	Enfriado	5.91	5.13	4.40	5.40	4.50	5.68	5.18	5.22	5.75	5.19	5.24	0.49	5%	2.2622	19
5	Incubación	336.3	331.1	408.8	396	349.8	399.7	408.2	408.4	388.77	331.4	375.84	34.24	5%	2.2622	17
6	Enfriado	8.96	9.55	10.34	9.7	9.38	8.22	10.28	9.55	8.44	11.28	9.57	0.92	5%	2.2622	19
7	Batido	12.09	13.68	14.39	15.34	15.38	14.51	13.71	13.97	11.99	12.81	13.79	1.20	5%	2.2622	16
8	Llenado	142.62	127.83	127.91	166.30	142.06	133.09	160.13	140.04	156.13	159.15	145.53	14.03	5%	2.2622	20
9	Cortado y sellado	151.86	149.28	135.14	150.46	138.83	171.52	172.94	145.32	150.65	132.21	149.82	13.65	5%	2.2622	17
10	Empacado	83.35	79.02	98.83	77.86	97.98	80.72	79.70	90.06	87.33	85.33	86.02	7.57	5%	2.2622	16

Proceso de elaboración de bolos de agua

		ESTUDIO DE TIEMPOS PILOTO														
		MUESTRA DE TIEMPOS OBSERVADOS (Unidad de medición: Minutos)														
12/2/2020	Cronometraje con Regreso a cero	PROCESO DE ELABORACIÓN DE BOLOS DE AGUA														Precisión +- 50 ms/día
No.	ACTIVIDADES	Observación $x_i$										Media $\bar{x}$	Desviación estándar $S$	Fracción aceptable $k$	t- Student $t$	$n$
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1	Preparación de materia prima	21.24	16.99	17.67	19.40	20.99	21.14	19.31	21.46	21.95	19.14	19.93	1.69	5%	2.2622	15
2	Pasteurización del agua 80°C	215.99	205.68	227.38	245.13	256.30	210.18	247.47	252.58	220.31	272.31	235.33	22.42	5%	2.2622	19
3	Enfriado a 20°C	64.20	57.87	59.28	58.38	61.80	53.64	64.08	54.14	60.02	61.02	59.44	3.62	5%	2.2622	8
4	Adición de ingredientes	4.27	4.41	4.50	4.93	4.87	4.63	4.55	4.21	4.29	5.60	4.63	0.42	5%	2.2622	17
5	Llenado	92.67	95.67	108.55	83.54	107.74	86.01	99.61	98.77	84.46	101.12	95.81	9.08	5%	2.2622	19
6	Cortado y sellado	88.37	104.05	105.55	108.95	100.10	89.37	95.35	91.06	95.93	93.72	97.25	7.13	5%	2.2622	11
7	Empacado	84.03	76.64	76.33	89.19	98.12	85.8	90.08	80.05	90.12	98.84	86.92	7.94	5%	2.2622	18

**Anexo C. Actividades de cortado y sellado de la empresa PROMILAC.**



**Imagen 1.** Cortado y sellado de los bolos de agua.

**Fuente:** PROMILAC.

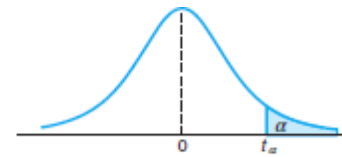
**Desarrollo de una inspección de calidad a un lote de bolos elaborados en PROMILAC.**



**Imagen 2.** Inspección de calidad en los bolos de agua.

**Fuente:** PROMILAC.

## Anexo D. Tabla de Probabilidad de la Distribución t-Student



**Table A.4** Critical Values of the *t*-Distribution

<i>v</i>	$\alpha$						
	0.40	0.30	0.20	0.15	0.10	0.05	0.025
1	0.325	0.727	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706
2	0.289	0.617	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303
3	0.277	0.584	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182
4	0.271	0.569	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776
5	0.267	0.559	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571
6	0.265	0.553	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447
7	0.263	0.549	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365
8	0.262	0.546	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306
9	0.261	0.543	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262
10	0.260	0.542	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228
11	0.260	0.540	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201
12	0.259	0.539	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179
13	0.259	0.538	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160
14	0.258	0.537	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145
15	0.258	0.536	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131
16	0.258	0.535	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120
17	0.257	0.534	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110
18	0.257	0.534	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101
19	0.257	0.533	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093
20	0.257	0.533	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086
21	0.257	0.532	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080
22	0.256	0.532	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074
23	0.256	0.532	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069
24	0.256	0.531	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064
25	0.256	0.531	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060
26	0.256	0.531	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056
27	0.256	0.531	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052
28	0.256	0.530	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048
29	0.256	0.530	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045
30	0.256	0.530	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042
40	0.255	0.529	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021
60	0.254	0.527	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000
120	0.254	0.526	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980
$\infty$	0.253	0.524	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960

Fuente: Walpole, R. et al. (2012, p. 737).



## Anexo E. Estandarización de los productos.

### Gelatinas



Información Nutricional (Gelatina)		Semáforo
Tamaño por porción 150gr Porciones por envase 1 Cantidad por porción		
Energía (calorías)	586.6 kJ (140kcal)	
Energía de grasa (Calorías de grasa)	125.7 kJ (30kcal)	
Valor diario %		
Grasa total 3g		
Grasa saturada 2g	5%	
Colesterol 9mg	10%	
Sodio 70mg	3%	
Carbohidratos Totales 22g	3%	
Fibra dietética 0g	7%	
Azucares 22g	0%	
Proteína 5g	0%	



## Bolo de yogurt

Información Nutricional (Bolo de yogurt)		Semáforo
Tamaño por porción 100gr Porciones por envase 1 Cantidad por porción		
Energía (calorías)	210 KJ (50Cal)	
Energía de grasa (Calorías de grasa)	84 KL (20Cal)	
	Valor diario %	
Grasa total 2.5g	4%	
Grasa saturada 1g	5%	
Colesterol 5g	2%	
Sodio 50mg	2%	
Carbohidratos Totales 9g	3%	
Fibra dietética 0g	0%	
Azucars 5g	0%	
Proteína 4g	8%	

## Bolo de agua

Información Nutricional (Bolo de agua)		Semáforo
Tamaño por porción 60ml Porciones por envase 1 Cantidad por porción		
Energía (calorías)	42 kJ (10kcal)	
Energía de grasa (Calorías de grasa)	0 kJ (0kcal)	
	Valor diario %	
Grasa total 0g	0%	
Grasa saturada 0g	0%	
Colesterol 0mg	0%	
Sodio 10mg	0%	
Carbohidratos Totales 2g	1%	
Fibra dietética 0g	0%	
Azucars 2g	0%	
Proteína 0g	0%	

Anexo F. Especificaciones Técnicas de la Máquina Envasadora y selladora automática para bolos de agua y bolos de yogurt.

## ELECTRONEUMATICA Y AUTOMATIZACION

**DISPONEMOS DE UNA AMPLIA GAMA DE COMPONENTES PARA PROYECTOS**

**RELACIONADO CON NEUMATICA Y AUTOMIZACION**

E-MAIL: [electro.neumatica.automatizacion@gmail.com](mailto:electro.neumatica.automatizacion@gmail.com)

DIRECCION KM 6.5 VIA DAULE LA PROSPERINA TELF043909907

TALLER MAPASINGUE OESTE AV 6 CALLE 3 TELF 045032872

Ruc: 0923839237001 ROMMEL GARCIA CONTRERAS

FECHA:	Guayaquil, 03/03/2020
CLIENTE:	ELIBELIA AVIGAIL PEREZ BAYAS
DIRECCION:	AMBATO MOCHA // BARRIO PINGUILI LAS LAJAS
TELEFONO	99527944
ATENCION:	SRTA ELIBELIA AVIGAIL PEREZ BAYAS

**COTIZACION: 20200303taller**



DESCRIPCION	
<p><b>ENVASADORA AUTOMATICA DE BOLO 1/8, 1/4 DE LITRO PLASTICA DE POLITILENO</b>                      Funcionamiento de la envasadora electroneumatica                      Alimentación 220v monofasico y aire comprimido 80 psi                      Estructura en acero inoxidable 304                      dosificacion regulable mediante bomba de volumetrica de piston controlado por cote y sellado taca                      Presentacion de la funda-, 1/8, 1/4 LITRO con sellado en T                      Sistema de arrastre de funda por piston neumático comandado con sensor de taca                      Mordazas de bronce con resistencia de calor constante de cartucho                      Mordazas de sellado accionado por piston neumático                      Sellado de 2 costuras EN T                      Producción de 20 A 25 unidades por minutos de 1/4 de LITRO</p> <p><b>DESCRIPCION DE LA MAQUINA</b>                      Es una máquina diseñada para la confección de envases de 2 costuras tipo T almohada , a partir de una película plana dispuesta en forma de bobina.                      Un dispositivo formador de envase determina el ancho de las bolsas, siendo regulables los largos sin necesidad de modificaciones, lo que hace muy sencillo el cambio de formato del envase.                      para el formato de 1/4 litros se dispone de un formador FRONTAL el cual forma una funda con costura en T.                      el cambio de lamina es facil y practico                      Todos los movimientos de la máquina se efectúan con accionamientos neumáticos, lo que reduce al mínimo la cantidad de mecanismos que sufren desgaste y por consiguiente su mantenimiento. La utilización de componentes standard para su fabricación, disponibles en el mercado nacional e internacional, evita que el usuario deba recurrir al fabricante para la provisión de repuestos.                      Caracterizada por su sencillez de manejo y bajo costo,                      Pueden incorporarse como opcionales: Codificador, cinta transportadora de salida y cinta transportadora alimentadora para envasado de productos unitarios.                      Garantía de 1 año por desperfecto mas no por degaste de trabajo                      Incluye transporte instalacion y puesta en marcha                      Entrega de 60 días laborables                      Repuestos locales fáciles de ubicar                      De igual manera contamos con stock de repuesto y repuesta inmediata</p>	
	
<b>FORMA DE PAGO: 70% 30%</b>	<b>SUTOTAL</b> 7000,00
<b>TIEMPO DE ENTREGA 60 días laborables</b>	<b>12% IVA</b> 840,00
<b>VALIDES DE LA OFERTA: 8 DIAS</b>	<b>TOTAL</b> 7840,00

## Anexo G. Especificaciones Técnicas de la Máquina Envasadora y selladora automática para gelatinas.

LSRV-900A Llenadora y Selladora Automática Rotativa de Vasos y Copas con Sello de Aluminio ( Envases de Yogurt, Jugos, Gelatina,...)



Click image for Gallery



Product Code: LSRV-900A

Availability: In Stock

• ₡0

Ex Tax: ₡0

Qty

ADD TO CART

♥ Add to Wish List

🔗 Compare this Product

☆☆☆☆ 0 reviews / Write a review

Tags: Llenadora-Selladoras

### Description

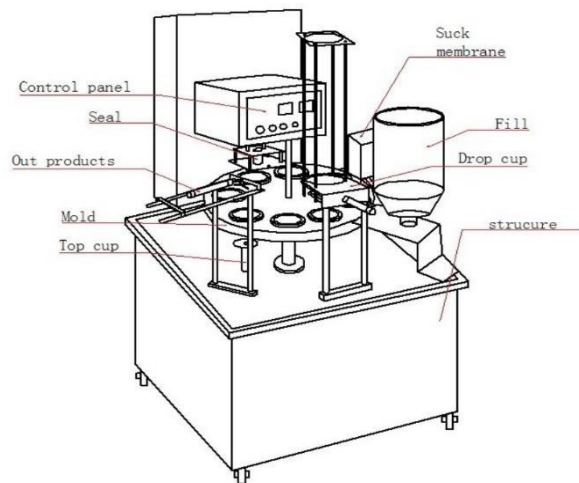
LSRV-900 Rotary type cup filling and sealing machine for all kinds of yogurt, milk, paste, jam, fruit juice beverage products automatic cup dropping filling absorb foil sealing off-loading cup. The machine use Japan Omron programmable logic controller Taiwan pneumatic control components Intelligent Digital Display Temperature Control System The machine all stainless-steel cover Sealing with high strength, good sealing, and low failure rate. Easy clean, occupies small area. The machine is rational and its external appearance if beautiful. All the parts of contacting the materials are made of food-grade stainless steel meet the health standards.

### Features

- Maquina Automática Rotativa y compacta
- Llena con products pastosos y Viscosos como Yogurt
- Sella Vasos con Sello de Aluminium pre-cortados
- Alta Productividad de 900 Vasos de Yogurt por Hora
- Todas la parte en contacto del producto son de Acero Inoxidable

### Technical Specifications


- Production Capacity: 980 cups/hour
- Filling Range: 50ml~250ml(adjust)
- Sealing Power: 1 KW
- Air Consumption: 0.6 m3/min
- Voltage: 220V - 60Hz
- Machine Weight: 300kg
- Overall Dimension: 1330mmX1060mmX1730mm




Fuente: Link:

[http://www.novamart.co.cr/opencart/index.php?route=product/product&product\\_id=123](http://www.novamart.co.cr/opencart/index.php?route=product/product&product_id=123)


**Anexo H. Registro de lotes de producción de gelatina y control de calidad.**

		<b>REGISTRO DE LOTES DE PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD</b>			<b>Código:</b>
		<b>Gelatina vaso mediano</b>			<b>Fecha:</b>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Periodo de medición</b>			
<b>Aprobado por:</b>		<b>Inicio:</b>		<b>Fin:</b>	
<b>Lote</b>	<b>Código del lote</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>Tipos de defectos</b>	<b>Unidades defectuosas</b>	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
<b>TOTAL</b>					
<b>Observaciones</b>					


**Registro de lotes de producción de bolo de yogurt y control de calidad.**

		<b>REGISTRO DE LOTES DE PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD</b>			<b>Código:</b>
		<b>Bolo de yogurt</b>			<b>Fecha:</b>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Periodo de medición</b>			
<b>Aprobado por:</b>		<b>Inicio:</b>		<b>Fin:</b>	
<b>Lote</b>	<b>Código del lote</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>Tipos de defectos</b>	<b>Unidades defectuosas</b>	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
<b>TOTAL</b>					
<b>Observaciones</b>					


**Registro de lotes de producción de bolo de agua y control de calidad.**

		<b>REGISTRO DE LOTES DE PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD</b>			<b>Código:</b>
		<b>Bolo de agua</b>			<b>Fecha:</b>
<b>Elaborado por:</b>		<b>Periodo de medición</b>			
<b>Aprobado por:</b>		<b>Inicio:</b>		<b>Fin:</b>	
<b>Lote</b>	<b>Código del lote</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>Tipos de defectos</b>	<b>Unidades defectuosas</b>	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
<b>TOTAL</b>					
<b>Observaciones</b>					

**Anexo I. Ficha de control de indicadores en la elaboración de gelatinas de vaso mediano.**


	<b>REGISTRO SEMANAL DE MEDICIÓN DE INDICADORES</b>				<b>CÓDIGO:</b> GP-RSMI-GV-
	<b>ELABORACIÓN DE GELATINA DE VASO MEDIANO</b>				<b>FECHA:</b>
<b>PERIODO DE MEDICIÓN:</b>		<b>NÚMEROS DE LOTES:</b>		<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA:</b>	
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>UNIDAD DE MEDICIÓN</b>	<b>FÓRMULA</b>	<b>VALOR MEDIDO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
General	Tiempo estándar por lote	min/lote	<i>(Tiempo de ciclo) / (1 lote)</i>		
General	Productividad	(unidades)/(trabajador)	<i>(Vasos de gelatina) / (Horas de trabajo × N° trabajador)</i>		
General	Productividad de materia prima	unidades/(litros de gelatina líquida)	<i>(Vasos de gelatina) / (Cantidad de gelatina líquida)</i>		
General	Eficacia de la producción	%	<i>(Lotes de gelatina producidos) / (Lotes de gelatina programados) × 100</i>		
General	Índice de calidad	%	<i>(Vasos de gelatina no defectuosos) / (Vasos de gelatina inspeccionados) × 100</i>		
General	Unidades defectuosas en la muestra	%	<i>(Unidades defectuosas) / (Unidades de la muestra) × 100</i>		
Envasado y sellado	Eficiencia de la máquina envasadora	%	<i>(Vasos de gelatina envasados y sellados) / (Capacidad de la máquina) × 100</i>		
Etiquetado y empacado	Tiempo estándar	Min	<i>(Tiempo de etiquetado y sellado) / (1 lote)</i>		
<b>ELABORADO POR:</b>			<b>APROBADO POR:</b>		

Ficha de control de indicadores en la elaboración de bolos de yogurt.

	<b>REGISTRO SEMANAL DE MEDICIÓN DE INDICADORES</b>			<b>CÓDIGO:</b> GP-RSMI-GV-	
	<b>ELABORACIÓN DE BOLOS DE YOGURT</b>			<b>FECHA:</b>	
<b>PERIODO DE MEDICIÓN:</b>		<b>NÚMEROS DE LOTES:</b>		<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA:</b>	
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>UNIDAD DE MEDICIÓN</b>	<b>FÓRMULA</b>	<b>VALOR MEDIDO</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
General	Tiempo estándar por lote	min/lote	$(\text{Tiempo de ciclo}) / (1 \text{ lote})$		
General	Productividad	(unidades)/(h.trabajador)	$(\text{Bolos de yogurt}) / (\text{Horas de trabajo} \times N^{\circ} \text{ trabajador})$		
General	Productividad de materia prima	unidades/(litros de leche)	$(\text{Bolos de yogurt}) / (\text{Cantidad de leche})$		
General	Eficacia de la producción	%	$(\text{Lotes de bolos de yogurt producidos}) / (\text{Lotes de bolos de yogurt programados}) \times 100$		
General	Índice de calidad	%	$(\text{Bolos de yogurt no defectuosos}) / (\text{Bolos de yogurt inspeccionados}) \times 100$		
General	Unidades defectuosas en la muestra	%	$(\text{Unidades defectuosas}) / (\text{Unidades de la muestra}) \times 100$		
Cortado y sellado	Eficiencia de la maquina	min	$\text{Bolos de yogurt cortados y sellados} / \text{capacidad de la maquina}$		
Batido	Tiempo estándar	min	$\text{Tiempo de batido} / (1 \text{ lote})$		
<b>ELABORADO POR:</b>			<b>APROBADO POR:</b>		



**Ficha de control de indicadores en la elaboración de bolos de agua.**

	<b>REGISTRO SEMANAL DE MEDICIÓN DE INDICADORES</b>			<b>CÓDIGO:</b> GP-RSMI-GV- ____	
	<b>ELABORACIÓN DE BOLOS DE AGUA</b>			<b>FECHA:</b>	
<b>PERIODO DE MEDICIÓN:</b>		<b>NÚMEROS DE LOTES:</b>		<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA:</b>	
ACTIVIDAD	INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN	FÓRMULA	VALOR MEDIDO	OBSERVACIONES
General	Tiempo estándar por lote	min/lote	<i>(Tiempo de ciclo) / (1 lote)</i>		
General	Productividad	(unidades) / (h·trabajador)	<i>(Bolos de agua) / (Horas de trabajo × N° trabajador)</i>		
General	Productividad de materia prima	unidades / (litros de leche)	<i>(Bolos de agua) / (Cantidad de leche)</i>		
General	Eficacia de la producción	%	<i>(Lotes de bolos de agua producidos) / (Lotes de bolos de agua programados) × 100</i>		
General	Índice de calidad	%	<i>(Bolos de agua no defectuosos) / (Bolos de yogurt inspeccionados) × 100</i>		
General	Unidades defectuosas en la muestra	%	<i>(Unidades defectuosas) / (Unidades de la muestra) × 100</i>		
Llenado, cortado y sellado	Eficiencia de la máquina	%	<i>(Bolos de agua cortados y sellados / capacidad de la máquina)</i>		
<b>ELABORADO POR:</b>			<b>APROBADO POR:</b>		

## Anexo J. Fotos



Envases de gelatina.  
**Fuente:** PROMILAC (2020).



Bolos de agua en las presentaciones de 60 y 120 ml.  
**Fuente:** PROMILAC (2020).