



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:**

---

**“ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA  
PRODUCTOS LILIAMM S.A., DE LA CIUDAD DE AMBATO EN EL  
PERIODO 2018”**

---

Trabajo de titulación bajo la modalidad propuesta metodológica, previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial

**Autor**

Pérez Córdova Stalin Rodrigo

**Tutor**

Ing. Tierra Arévalo José Marcelo, MSc.

AMBATO – ECUADOR

2019

**AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO DIGITAL POR  
PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN  
PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO  
DE TITULACIÓN**

Yo, Pérez Córdova Stalin Rodrigo, declaro ser autor del Trabajo de Titulación con el nombre “Estandarización del proceso productivo de la empresa PRODUCTOS LILIAMM S.A., de la ciudad de Ambato en el periodo 2018”, como requisito para optar al grado de Ingeniera Industrial y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 24 días del mes de julio de 2019, firmo conforme:

Autor: Pérez Córdova Stalin Rodrigo

Firma: .....

Número de Cédula: 160091662-9

Dirección: Tungurahua, Baños

Correo Electrónico: stalins88@hotmail.es

Teléfono: 0984723588

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del Trabajo de Titulación bajo la modalidad Propuesta Metodológica: “Estandarización del proceso productivo de la empresa PRODUCTOS LILIAM S.A., de la ciudad de Ambato en el periodo 2018”, presentado por el Sr. Pérez Córdova Stalin Rodrigo.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato, 20 de junio de 2019

---

Ing. Tierra Arévalo José Marcelo, MSc.

Tutor

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Quien suscribe, declara que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Ingeniera Industrial, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 24 de julio de 2019

---

Pérez Córdova Stalin Rodrigo

C.I. 160091662-9

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “Estandarización del proceso productivo de la empresa PRODUCTOS LILIAMM S.A., de la ciudad de Ambato en el periodo 2018”, previo a la obtención del Título de Ingeniera Industrial, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 24 de julio de 2019

---

Ing. Cuenca Navarrete Leonardo Guillermo, Mg.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

---

Ing. Carlos Alberto Espinosa Pinos, Mg.  
VOCAL

---

Ing. Sánchez Almeida Edwin Leonardo, Mg.  
VOCAL

## **DEDICATORIA**

A mis padres, ya que me brindaron en todo momento el apoyo incondicional para que nuestro sueño de ser profesional se haga realidad.

A mis familiares, amigos y conocidos, que con sus consejos y su ayuda contribuyeron de una u otra manera para culminar mi carrera estudiantil con éxito.

***Stalin***

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por darme la sabiduría, inteligencia, perseverancia, salud y la fortaleza de seguir día a día a pesar de los obstáculos presentados.

A mi familia, por creer en mi y siempre apoyarme en todos los momentos y esfuerzos que he realizado a lo largo de mi carrera estudiantil.

A la Ing. Liliam Álvarez, gerente y propietaria de la empresa PRODUCTOS LILIAMM, quien abrió las puertas de su empresa y permitió el desarrollo del presente proyecto.

Al Ing. Marcelo Tierra MSc, por su valiosa guía y asesoramiento en su calidad de docente y tutor de tesis para la realización y culminación de la misma.

A la Universidad Tecnológica Indoamérica y a sus distinguidos docentes, por sus consejos y apoyo durante estos años.

***Gracias***

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Portada .....	i
Autorización para el repositorio digital.....	ii
Autorización del repositorio digital .....	ii
Aprobación del tutor .....	iii
Declaración de autoría.....	iv
Aprobación tribunal .....	v
Dedicatoria .....	vi
Agradecimiento .....	vii
Índice de contenidos.....	viii
Índice de tablas.....	xi
Índice de figuras .....	xiii
Índice de imágenes.....	xiv
Índice de anexos .....	xv
Resumen ejecutivo .....	xvi
Abstract .....	xvii

### CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Tema.....	1
Introducción .....	1
Árbol de problemas .....	4
Análisis Crítico .....	5
Antecedentes .....	6
Justificación .....	8
Objetivos .....	8
Objetivo General .....	8
Objetivos Específicos.....	9

### CAPÍTULO II INGENIERÍA DEL PROYECTO

Diagnóstico de la situación actual de la empresa.....	10
---	----



Inventario de procesos .....	12
Estudio de tiempos .....	25
Tiempo Normal .....	25
Suplementos .....	25
Informe técnico de la gestión de los procesos .....	41
Identificación del problema y causas mediante lista de verificación .....	41
Priorización de las causas directas y subsecuentes – Diagrama de Ishikawa. ....	46
Área de estudio .....	53
Modelo Operativo .....	54
Desarrollo del modelo operativo .....	55
1. Diseño de la Propuesta de Solución .....	55
2. Mapa de Procesos .....	55
3. Responsabilidades del Talento Humano .....	56
4. Diagramación de los Procesos .....	56
5. Estandarización de Tiempos .....	57
6. Indicadores de Producción .....	57
7. Cartas de Control .....	57
8. Cronograma de actividades y costos de implementación de la propuesta .....	59

### **CAPÍTULO III**

#### **PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS**

Presentación de la propuesta .....	60
Tema .....	60
Objetivos .....	60
Alcance .....	60
Desarrollo .....	61
Medidas propuestas para el mejoramiento del proceso productivo .....	61
Términos y definiciones .....	65
Estandarización de la cadena productiva .....	68
Caracterización del producto .....	68
Mapa de procesos .....	69
Inventario de procesos .....	70
Caracterización de los procesos .....	71

Talento humano y responsabilidades .....	77
Capacidad de las máquinas .....	81
Reordenamiento del área de bodega de materia prima .....	82
Control de materia prima al ingreso.....	86
Medidas para eliminar las demoras de los subprocesos.....	87
Diagramación de los procesos.....	88
Diagrama de flujo del proceso .....	88
Diagrama de operaciones de proceso .....	92
Diagrama de recorrido.....	97
Identificación de los lotes de producción.....	97
Definir la rotación del personal y periodos de descanso.....	98
Estandarización de tiempos.....	98
Indicadores .....	99
Defectos de producto terminado y productos defectuosos.....	104
Control de la calidad (cartas de control), Criterios de muestreo.....	107
Parámetros para el control de calidad .....	119
Normas para el cuidado del área de trabajo e indumentaria .....	120
Plan de mantenimiento preventivo y limpieza de maquinaria .....	121
Cronograma de actividades .....	125
Costos de implementación .....	126

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Conclusiones .....	127
Recomendaciones.....	128
ANEXOS .....	131

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla No. 1.</b> Inventario de procesos elaboración de gelatina vaso mediano 100g. .....	12
<b>Tabla No. 2.</b> Inventario de procesos de la elaboración de gomitas de helado. ....	13
<b>Tabla No. 3.</b> Estudio de tiempos piloto para muestreo del proceso de elaboración de gelatinas.....	28
<b>Tabla No. 4.</b> Estudio de tiempos del proceso de elaboración de gelatinas de vaso mediano. ....	29
<b>Tabla No. 5.</b> Evaluación de habilidad y desempeño del trabajador de la elaboración de gelatinas de vaso mediano. ....	31
<b>Tabla No. 6.</b> Estudio de tiempos pilotos para muestro de la elaboración de gomitas con forma de helado. ....	33
<b>Tabla No. 7.</b> Estudio de tiempos de la elaboración de gomitas con forma de helado. .....	34
<b>Tabla No. 8.</b> Evaluación de habilidad y desempeño del trabajador de la elaboración de gomitas con forma de helado.....	36
<b>Tabla No. 9.</b> Diagrama de flujo del proceso de elaboración de Gelatina de vaso mediano. ....	37
<b>Tabla No. 10.</b> Diagrama de flujo del proceso de elaboración de gomitas con forma de helado. ....	39
<b>Tabla No. 11.</b> Lista de verificación de la estandarización del proceso productivo. .....	42
<b>Tabla No. 12.</b> Simbología ASME .....	56
<b>Tabla No. 13.</b> Medidas propuestas para el mejoramiento del proceso productivo. .....	61
<b>Tabla No. 14.</b> Inventario de procesos codificado de la elaboración de gelatina de vaso mediano.....	70
<b>Tabla No. 15.</b> Inventario de procesos codificado de la elaboración de gomitas con forma de helado.....	71
<b>Tabla No. 16.</b> Caracterización del proceso de elaboración de gelatinas de vaso mediano para un lote de 200 unidades. ....	73

<b>Tabla No. 17.</b> Caracterización del proceso de elaboración de gomitas con forma de helado para un lote de 300 unidades. ....	75
<b>Tabla No. 18.</b> Responsabilidades para el funcionamiento de los procesos. ....	77
<b>Tabla No. 19.</b> Capacidad de las máquinas. ....	82
<b>Tabla No. 20.</b> Distribución secciones en la bodega de materia prima. ....	83
<b>Tabla No. 21.</b> Elementos de interrelación de los proveedores, bodega y producción. ....	85
<b>Tabla No. 22.</b> Principios para el manejo de materiales. ....	85
<b>Tabla No. 23.</b> Medidas para eliminar las demoras de los subprocesos. ....	87
<b>Tabla No. 24.</b> Diagrama de flujo del proceso propuesto para la elaboración de gelatina de vaso mediano. ....	89
<b>Tabla No. 25.</b> Diagrama de flujo del proceso propuesto para la elaboración de gomitas con forma de helado. ....	91
<b>Tabla No. 26.</b> Indicadores para la producción de gelatinas de vaso mediano. ..	100
<b>Tabla No. 27.</b> Indicadores para la producción de gomitas con forma de helado. ....	102
<b>Tabla No. 28.</b> Defectos de producto terminado en la elaboración de gelatina...	104
<b>Tabla No. 29.</b> Defectos de producto terminado en la elaboración de gomitas...	106
<b>Tabla No. 30.</b> Prueba piloto de identificación de defectos de producto terminado. ....	107
<b>Tabla No. 31.</b> Muestreo estandarizado para identificación de defectos de producto terminado. ....	108
<b>Tabla No. 32.</b> Muestras de unidades defectuosas de los lotes de producción de gelatina de vaso mediano. ....	109
<b>Tabla No. 33.</b> Muestras de unidades defectuosas de los lotes de producción de gomitas con forma de helado. ....	114
<b>Tabla No. 34.</b> Parámetros para el control de calidad en los productos. ....	119
<b>Tabla No. 35.</b> Cronograma de actividades. ....	125
<b>Tabla No. 36.</b> Costos de implementación de la propuesta. ....	126

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura No. 1.</b> Árbol de problemas. ....	4
<b>Figura No. 2.</b> Evaluación de las 6M. ....	45
<b>Figura No. 3.</b> Diagrama de Ishikawa. ....	47
<b>Figura No. 4:</b> Modelo Operativo. ....	54
<b>Figura No. 5.</b> Estructura de la codificación. ....	65
<b>Figura No. 6.</b> Mapa de procesos empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”. ....	69
<b>Figura No. 7.</b> Diagrama de operaciones de proceso de elaboración de gelatinas. ....	93
<b>Figura No. 8.</b> Diagrama de operaciones de proceso de elaboración de gomitas. ....	95
<b>Figura No. 9.</b> Formato de etiqueta para la identificación de lotes. ....	98
<b>Figura No. 10.</b> Gráfica de Control $np$ para Gelatina de Vaso Mediano. ....	113
<b>Figura No. 11.</b> Gráfica de Control $np$ para Gomitas con Forma de Helado. ....	118

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen No. 1.</b> Vista panorámica de las áreas de trabajo de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”.....	10
<b>Imagen No. 2.</b> Producto estrella No. 1: Gelatina de vaso mediano de 100g (Gomosito Jr.). .....	11
<b>Imagen No. 3.</b> Producto estrella No. 2: Gomitas con forma de helado de sabores. ....	12
<b>Imagen No. 4.</b> Subproceso de pesado. ....	14
<b>Imagen No. 5.</b> Subproceso de hervido. ....	14
<b>Imagen No. 6.</b> Subproceso de mezclado. ....	15
<b>Imagen No. 7.</b> Subproceso de envasado.....	16
<b>Imagen No. 8.</b> Actividad de sellado con lamina de aluminio. ....	16
<b>Imagen No. 9.</b> Actividad de colocación de la cuchara plástica.....	17
<b>Imagen No. 10.</b> Actividad de colocación de la tapa exterior. ....	17
<b>Imagen No. 11.</b> Subproceso de enfriado. ....	18
<b>Imagen No. 12.</b> Subproceso de etiquetado.....	18
<b>Imagen No. 13.</b> Subproceso de empacado. ....	19
<b>Imagen No. 14.</b> Subproceso de mezclado. ....	20
<b>Imagen No. 15.</b> Subproceso de diseñado de gomita. ....	21
<b>Imagen No. 16.</b> Subproceso de Enfriado y cuajado. ....	21
<b>Imagen No. 17.</b> Subproceso de desmoldado. ....	22
<b>Imagen No. 18.</b> Subproceso de secado.....	22
<b>Imagen No. 19.</b> Subproceso de colocación del palo de agarre.....	23
<b>Imagen No. 20.</b> Subproceso de etiquetado.....	23
<b>Imagen No. 21.</b> Subproceso de empacado. ....	24
<b>Imagen No. 22.</b> Subproceso de encartonado. ....	24
<b>Imagen No. 23.</b> Desorden en el almacenamiento de la materia prima.....	50
<b>Imagen No. 24.</b> Maquinaria subutilizada por falta de personal. ....	50
<b>Imagen No. 25.</b> Mesas de trabajo y espacio reducido.....	51
<b>Imagen No. 26.</b> Aglomeración de trabajadores.....	51
<b>Imagen No. 27.</b> Lotes de producto terminado sin identificación .....	52

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO A:</b> Layout de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.” .....	132
<b>ANEXO B:</b> Puntos porcentuales de la distribución $t$ para el estudio de tiempos piloto. ....	133
<b>ANEXO C:</b> Tabla de evaluación de habilidad y desempeño del trabajador para tiempo normal. ....	134
<b>ANEXO D:</b> Tabla de suplementos para tiempo estándar. ....	135
<b>ANEXO E:</b> Reporte de entrega de producción. ....	136
<b>ANEXO F:</b> Normas INEN para elaboración y preparación de postres de gelatina y gomitas. ....	137
<b>ANEXO G:</b> Fichas para control de inventario, registro de entrada, salida de materia prima .....	156
<b>ANEXO H:</b> Diagrama de recorrido de la elaboración de gelatina de vaso mediano y gomitas con forma de helado. ....	159
<b>ANEXO I:</b> Registro semanal de medición de indicadores. ....	160
<b>Anexo J:</b> Registro de lotes de producción y control de calidad. ....	164
<b>Anexo K:</b> Ficha técnica de la máquina dosificadora para llenado de líquidos... ..	167

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA**  
**INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TEMA:** “ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA PRODUCTOS LILIAMM S.A., DE LA CIUDAD DE AMBATO EN EL PERIODO 2018”

**AUTOR:** Pérez Córdova Stalin Rodrigo.

**TUTOR:** Ing. Tierra Arévalo José Marcelo, MSc.

**RESUMEN EJECUTIVO**

El presente trabajo tiene por objeto la estandarización del proceso productivo de la elaboración de gelatinas y gomitas de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”. A partir del análisis de la situación actual se identificó que el principal problema es el desperdicio de recursos y retrasos en la entrega de los productos. Para el análisis se consideró la aplicación de la técnica de la observación, mediante el uso de una lista de verificación con base en las 6M, un diagrama de Ishikawa para la priorización de las causas del problema y una ficha de estudio de tiempos. La población de estudio corresponde a los subprocesos de elaboración de gelatinas y gomitas, que son pesado, hervido, mezclado, diseñado, desmoldado, colocación del palo de agarre, envasado, sellado, enfriado, etiquetado y empacado. Se determinó que el tiempo estándar de ciclo para la producción de un lote de 200 unidades de gelatinas es de 1571,77 minutos y para la elaboración de un lote de 300 unidades de gomitas de 2915,12 minutos. Entre las causas del problema constan la existencia de máquinas subutilizadas, desorden en el almacenamiento de la materia prima, ausencia de control al ingreso de la misma, demoras en el subproceso de envasado, empacado y diseñado, lotes de producto terminado sin identificación, mala coordinación de actividades y rotación de personal, desconocimiento de los tipos de defectos del producto terminado, ausencia de parámetros de control de calidad y mala distribución de las tareas en las mesas de trabajo. Para dar solución al problema, se diseñó una propuesta de estandarización de los procesos partiendo de establecer medidas para corregir las causas de los desperdicios de recursos. Se formula el mapa de procesos para cada producto, se definen las responsabilidades del talento humano, se diagraman los procesos, se estandarizan los tiempos de ciclo, se especifica las capacidades de trabajo de las máquinas, se asignan códigos de identificación, se formulan indicadores, se establecen criterios para utilización de cartas de control y se diseñaron documentos de control y registro.

**DESCRIPTORES:** control de calidad, estandarización, gelatinas, gomitas, procesos.



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA**  
**INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**THEME:** " PRODUCTIVE PROCESS STANDARDIZATION AT PRODUCTOS LILIAMM S.A., ENTERPRISE, IN AMBATO, IN 2018"

**AUTHOR:** Pérez Córdova Stalin Rodrigo.

**TUTOR:** Ing. Tierra Arévalo José Marcelo, MSc.

**ABSTRACT**

The aim of this project is the productive process standardization for jelly and gummies manufacturing at "PRODUCTOS LILIAMM S.A." enterprise. The main problem identified from the current analysis of the enterprise is the waste of resources, and delays in product delivery. The observation technique, checklist based on 6M, an Ishikawa diagram to rank the causes of the problem, and a time study card were carried out for this analysis. The study population corresponds to the sub-processes of jellies and gummies manufacturing, these sub-processes are weight, boiling, mixing, design, unmolding, grip stick placing, packaging, sealing, cooling, labeling, and baling. It was determined that the standard cycle time for the production of a lot size of 200 jelly dessert units is 1571.77 minutes, and for the production of a lot size of 300 gummy units is 2915,12 minutes. On the other hand, among the causes of the problem are the existence of unused machines, raw material, storage disorders, lack of control of raw material entry, delay in packaging sub-processes, baling, design, final products without identification, bad coordination of activities, employee turnover, lack of knowledge of the types of defects in the finished products, absence of quality control parameters, bad distribution in working tables. In order to provide a solution to the problem, a productive process standardization was proposed; based on establishing measures to correct the causes of waste of resources. A process map is developed for each product, human talent responsibilities are determined, processes are diagrammed, cycle times are standardized, working machine capability is defined, identification codes are assigned, indicators are developed, establishing criteria for using control charts and registration documents were designed.

**KEYWORDS:** gummies, jelly, processes, quality control, standardization.

# **CAPÍTULO I**

## **INTRODUCCIÓN**

### **Tema**

“ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA PRODUCTOS LILIAMM S.A., DE LA CIUDAD DE AMBATO EN EL PERIODO 2018”.

### **Introducción**

El mercado mundial de confites comprende un sinfín de alimentos de tamaño pequeño, que son producidos industrialmente a base de sacarosa y de una amplia diversidad de ingredientes y aditivos (Hidalgo, 2003). El consumo de estas golosinas es permanente y se sitúa alrededor de 2,4 kilogramos por persona anualmente. Entre los mas consumidos están los caramelos con un 70% seguido de los chicles y gomitas con un 25% (Hidalgo, 2003). Los países productores más importantes del mundo son tres: primero Alemania que se caracteriza por su experiencia y fiabilidad, con una producción de mercancías por mas de doce mil millones en el año 2013 (Hintereder, 2015); segundo se encuentra USA que con su estrategia de publicidad y marketing han hecho de sus gomitas conocidas mundialmente, finalmente en el tercer lugar está el mercado Chino caracterizándose por sus productos de coste bajo (Daxue, 2014).

Empresas como HARIBO han logrado convertirse en iconos a nivel mundial en producción de gomitas, ésta empresa Alemana con más de 90 años de historia, cuenta con 18 fabricas y 19 filiales, exportando a mas de 70 países a nivel mundial.

En el Ecuador HARIBO posee el 40% del mercado nacional de gomitas (HARIBO, 2011).

Los confites de tipo gomita son de carácter gelatinoso. Su composición contienen sacarosa, agua glucosa y saborizantes (Davis, 2010). Según las especificaciones mostradoras en la norma INEN (Instituto Ecuatoriano de Normalización), las gomitas pueden ser simples o recubiertas, además se exige que la sacarosa no debe exceder el 50% (INEN, 2012).

La industria alimenticia ha desarrollado productos con beneficios para la salud. Es por esto que en la actualidad, el consumo de estos alimentos se ha visto popularizado, ya que aportan compuestos nutricionales como: vitaminas, minerales, aminoácidos o cualquier suplemento que cubre el requerimiento diario y que en ocasiones es difícil proporcionarlo de forma natural (Davis, 2010).

En la elaboración de productos alimenticios de consumo humano es importante considerar que el consumidor tiene derecho a adquirir alimentos seguros e inoocuos para su consumo. Por consiguiente, es imprescindible establecer los lineamientos sanitarios de las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura), ARCSA (Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria), Normas INEN, sobre los cuales se deben desarrollar cada uno de los procesos industriales de preparación de los confites, gomitas y gelatinas de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”, en sus diferentes etapas, con el fin de ofertar un producto de calidad a nivel local, regional, nacional e internacional.

En el transcurso de los años la industria ecuatoriana ha crecido sin lugar a duda en especial la de dulces y confites, a partir de ello las empresas de producción de gomitas de dulce se deben preparar para utilizar las herramientas y recursos disponibles que ayuden a incrementar la productividad y competitividad diaria de sus productos, he aquí en donde toma valor primordial la estandarización de los procesos productivos (Tenorio, 2013).

En la provincia de Tungurahua las empresas que se dedican a la elaboración de dulces y confites tienen uno de los problemas más visibles es la inadecuada

utilización de los recursos en la producción, esto genera estándares de rendimiento no factibles para el desarrollo competitivo.

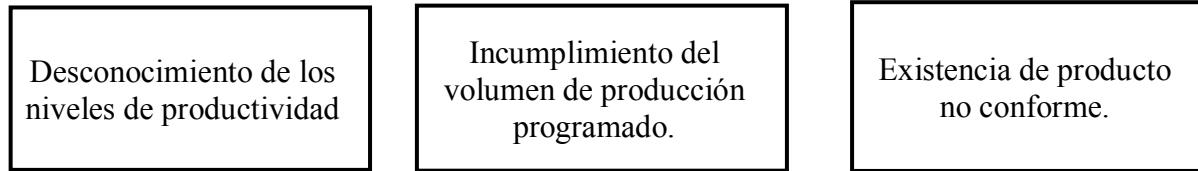
La empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.” es una organización que se encarga de la producción de gelatinas y gomitas masticables (confites blandos). Inició su actividad productiva el 01 de Julio 1999 a cargo de la Ingeniera Liliam Álvarez como gerente propietaria y maestra de talleres, la planta se encuentra ubicada en la Parroquia Atocha Ficoa, en el barrio San José en las calles Bambú y Palmeras. En esta empresa se ha podido evidenciar que en los procesos de producción no existe un adecuado control de materias primas, maquinaria, y mano de obra, los procesos no están normalizados, esto afecta en la existencia de tiempos muertos y demoras de producción, ocasionando fuertes pérdidas económicas y disminución de productividad.

En la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.” la distribución en planta es por producto, debido a que resulta la mas adecuada para el desarrollo de la cadena productiva. En este sentido la empresa tiene como productos estrella Gelatinas de vaso mediano y Gomitas con forma de helado, que por la excelente calidad de sus productos le ha permitido alcanzar el posicionamiento que tiene hoy en el mercado local y nacional, razón por la cual los procesos de producción son los siguientes: Recepción de materia prima, Pesado, Mezclado, Enfriamiento, Moldeado, Almacenamiento de producto terminado.

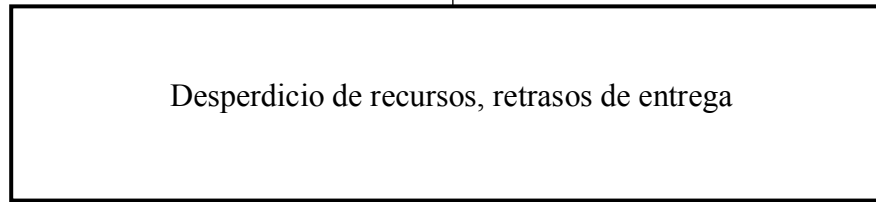
Se ha observado que el desarrollo de los procesos descritos no es supervisado de una forma técnica, básicamente se controla el cumplimiento de las recetas de los productos de acuerdo a lo establecido en las normativas de carácter obligatorio (BPM, ARCSA, Registro Sanitario), pero se subestima la importancia de establecer controles a los procesos, tales como, tiempos de producción, manejo de recursos, productividad de la mano de obra, ordenes de producción, registros de fallas de producción, entre otros. Con base en lo anteriormente expuesto se ha evidenciado la existencia de desperdicios de recursos y retrasos en la entrega de los productos a los clientes. Por esta razón, la empresa en la actualidad no tiene la capacidad de expandir su producción.

### Árbol de problemas

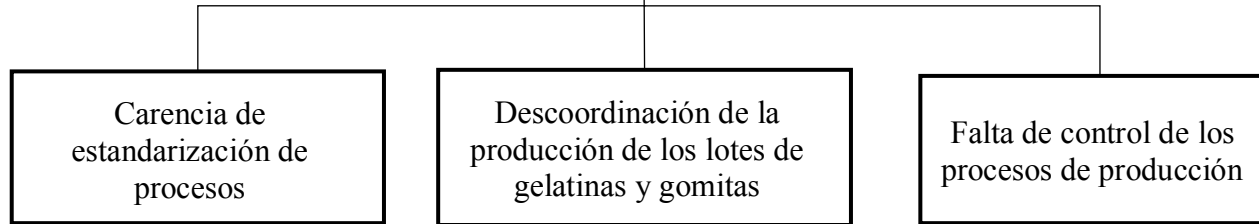
**EFEECTO**



**PROBLEMA**



**CAUSA**



4

**Figura No. 1.** Árbol de problemas.

**Realizado por:** Pérez, (2019).

## **Análisis Crítico**

La empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.” posee desperdicios de recursos y retrasos en la entrega de los productos que se elaboran en dicha empresa. Llegándose a determinar que algunas de las posibles causas serían la descoordinación de la producción de los lotes de productos, la falta de control y planificación de los procesos y principalmente la carencia de la estandarización de los procesos. Relacionado con lo anterior actualmente se desconocen los niveles de productividad, el grado de cumplimiento de los volúmenes de producción programados y el porcentaje de producto no conforme.

La empresa carece de estándares de producción que aporten al mejoramiento de los procesos y la optimización de recursos, especialmente en el proceso de envasado de las gelatinas. Dichos estándares deben brindar soluciones eficaces y eficientes a los principales problemas que perjudican a la empresa, para obtener los resultados esperados de niveles de producción.

Los procesos internos no planificados generan descoordinación en la producción de los lotes de los diferentes productos, se suma a otra más de las causas que conlleva a un desperdicio de materia prima, que posteriormente se verán reflejados en un incumplimiento de los volúmenes de producción programados; diariamente, semanalmente mensualmente, etc.

He aquí la importancia de establecer control a los diferentes procesos de producción con la finalidad de saber con certeza la cantidad de producción de la semana o del mes, lograr que los pedidos de los diferentes productos se entreguen en los plazos y las cantidades solicitadas, identificar fallos y de ese modo la reducción de porcentajes de producto no conforme.

## **Antecedentes**

Revisando los archivos de la Facultad de Ingeniería En Sistemas de la Universidad Técnica de Ambato se ha encontrado el trabajo de investigación cuyo tema es: “Optimización de la gestión de procesos productivos de Gelatinas Ecuatorianas GELEC S.A.”

**Autor:** Paulina Alexandra Vásconez Cabezas

**Año:** 2005

Cuyas conclusiones principales son las siguientes:

- El cronograma presentado en la propuesta, permitirá controlar los procesos y la calidad del producto final mediante la estandarización de las actividades de los operadores.
- La propuesta permitió mejorar y aumentar la producción a menor costo de fabricación.
- El estudio permitió determinar las características y capacidades de las instalaciones de la empresa y a partir de ello elaborar una propuesta de producción que permitió incrementar la capacidad productiva en un 10 %.

También, existe otro trabajo siendo el tema:

“Organización por procesos de la Unidad Empresarial de Base Confitera Caibarién”

**Autor:** Yilian Simón Triana

**Año:** 2005

Cuyas conclusiones principales son las siguientes:

- Se diseñó una ficha de procesos para documentar los procesos operativos, donde se representaron gráficamente, se diseñaron indicadores para el control y la eficiencia de los mismos, además de agregar los riesgos asociados a las

actividades del proceso, cumpliendo con lo que establece la Norma Internacional ISO 9001:2015.

- Los procesos operativos fueron documentados a través de una ficha de procesos permitiendo su análisis y descripción. La ficha de proceso recomendada incluye varios aspectos como son: responsable del proceso, entradas y salidas, documentación necesaria, diagrama de representación gráfica, indicadores para medir desempeño y los diferentes riesgos asociados a las actividades del procesos; logrando una mayor visibilidad y entendimiento del mismo.

Además, existe otro trabajo con el siguiente el tema:

“Aplicación de la Gestión de Calidad basado en Defensa Alimentaria para mejorar la Productividad en la producción de gomas, Molitalia S.A. 2017”

**Autor:** Yuri Maikel López Pelayo

**Año:** 2017

Cuyas conclusiones principales son las siguientes:

- Se logró mejorar la productividad con la aplicación de la gestión de calidad basada en la defensa de los alimentos en la producción de gomas de 92,3 % a 98,20 % por consiguiente se mejoró la productividad en un 5,9 %.
- La aplicación de la gestión de calidad basada en defensa alimentaria mejoro la eficacia en la producción de gomas en la empresa Molitalia S. A. antes de la implementación se tenía un cumplimiento del 95.91% y después de la aplicación del método mejoro a 98.86% mejorando en un 2.94% en la producción de gomas en la empresa Molitalia S.A
- Se concluyó que la aplicación de la gestión de calidad basada en la defensa alimentaria mejoro la eficacia en la producción de gomas en el cual se refleja el consumo del azúcar, antes se tenía una eficacia promedio de 88.6% y después de la aplicación 97.1% logrando mejorar en un 8.4% la eficacia.



## **Justificación**

La presente propuesta metodológica es de mucho **interés** para la elaboración de los diferentes productos de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.” lo cual permitirá determinar el desempeño en cada uno de los procesos de fabricación, optimizando eficientemente el rendimiento en la producción del mismo.

El estudio del proceso de fabricación de Gomas y Confites blandos tiene la **importancia** de analizar los procesos y los procedimientos para el óptimo desempeño, mejorando el rendimiento en cada uno de los procesos que intervienen, además el buen uso de todos los recursos tanto humanos como materiales en la producción siendo estas: la mano de obra e insumos teniendo como resultado minimizar desperdicios de recursos y disminución de tiempos de entrega entre procesos.

La investigación propuesta tendrá un **impacto** positivo en los procesos que intervienen en la fabricación de Gomas y Confites blandos por que se logrará establecer un sistema organizado de producción con parámetros que contribuyan al manejo eficaz de los recursos materiales y humanos para así, ofrecer un producto que sea de referente en calidad.

Es oportuno y **factible** realizar este proyecto, porque se tiene el apoyo incondicional de la empresa la cual será la principal beneficiaria de este trabajo. Desde el punto de vista técnico el estudio se corresponde con el alcance del campo de acción de la Ingeniería Industrial. En el aspecto económico el costo de realización esta a cargo del autor del mismo.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Estandarizar el proceso productivo de la “EMPRESA PRODUCTOS LILIAMM S.A.”, de la ciudad de Ambato en el periodo 2018.

### **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual de los procesos de producción de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”.
- Caracterizar los procesos productivos de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”.
- Realizar el diseño para la estandarización de los procesos de elaboración de gelatinas y gomitas de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”.

## CAPÍTULO II

### INGENIERÍA DEL PROYECTO

#### **Diagnóstico de la situación actual de la empresa**

La empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A” está ubicada en el cantón Ambato de la Provincia de Tungurahua; Cantón Ambato; Parroquia; Augusto N. Martínez; La misma está estructurada por el Gerente Propietario Ing. Lilliam Álvarez, y 8 ayudantes de producción. La empresa se dedica a la elaboración y comercialización de gelatinas y gomitas masticables, como, por ejemplo: gelatina en vasito, tarrinas de moritas, tarrinas de gelatinas de diferentes formas, tiras de gelatinas. Todos los productos se comercializan bajo el nombre de la marca “GOMOSITO”.



**Imagen No. 1.** Vista panorámica de las áreas de trabajo de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”.

La empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A,” tiene dos productos estrella, el primero es el postre de gelatina de vaso mediano en presentación de 100g (Imagen No. 2) que se lo elabora en sabores como: fresa, cereza, limón, uva, naranja, piña. Las composición de las materias primas de este producto son, 0,1% azúcar, agua, saborizante y 3% gelatina. En promedio la empresa produce alrededor de 17800

unidades mensuales que posteriormente para su distribución al por mayor a los diferentes clientes de distintas partes del país se elaboran lotes de 15 unidades enfundadas con un costo de 2.65 \$ o a su vez cartones con 30 unidades con un costo de 5.30\$ dependiendo del requerimiento de los mismos.



**Imagen No. 2.** Producto estrella No. 1: Gelatina de vaso mediano de 100g (Gomosito Jr.).

El segundo producto estrella son las Gomitas de con forma de helado (Imagen No. 7), formado por 3 sabores diferentes como: limón, fresa, cereza, uva, cereza, etc., el tamaño de cada helado es de 2,5cm La composición de este producto es: 50% azúcar, 20% glucosa, 20% agua, 5% gelatina. Para su distribución y comercialización de este producto la empresa lo hace en tarrinas de un litro de capacidad con 30 gomitas en su interior a un precio de 2.20 \$. Este producto posee una media de producción mensual de 41600 unidades.



**Imagen No. 3.** Producto estrella No. 2: Gomitas con forma de helado de sabores.

### Inventario de procesos

A continuación en las Tablas No. 1 y No. 2 se describe el inventario para la elaboración de los productos estrella, en los que consta la información de los subprocesos, máquinas & utensilios y el cargo del responsable:

**Tabla No. 1.** Inventario de procesos elaboración de gelatina vaso mediano 100g.

INVENTARIO DE PROCESOS ELABORACIÓN DE GELATINA DE GELATINA DE VASO MEDIANO			
PROCESO	SUBPROCESO	MÁQUINA & UTENSILIOS	CARGO
Pesado	Pesado	Balanza	Operario
Hervido	Hervido	Cocina y Ollas	Operario
Mezclado	Mezclado	Tanque, Paleta	Operario
Envasado	Envasado	Envasadora	Operario
Sellado	Sellado con lámina de aluminio Colocación de cuchara y tapa exterior	Selladora	Operario
Enfriado	Secado	-	-
Etiquetado	Etiquetado	Etiquetadora	Operario
Empacado	Empacado	Manual	Operario

Realizado por: Pérez, (2019).

**Tabla No. 2.** Inventario de procesos de la elaboración de gomitas de helado.

INVENTARIO DE PROCESOS ELABORACIÓN DE GOMITAS CON FORMA DE HELADO (TARRINA)			
PROCESO	SUBPROCESO	MÁQUINA & UTENSILIOS	CARGO
Pesado	Pesado	Balanza	Operario
Hervido	Hervido	Cocina	Operario
Mezclado	Mezclado	Paleta, Batidora	Operario
Diseñado	Diseño Secado	Moldes	Operario
Enfriado	Enfriado	-	-
Desmoldado	Desmoldado	Manual, bandejas	Operario
Secado	Secado	Secadora	Operario
Colocación del palo de agarre	Colocación del palo de agarre	Manual	Operario
Etiquetado	Empacado	Manual	Operario
Empacado	Etiquetado	Manual	Operario

Realizado por: Pérez, (2019).

### **Descripción del proceso de elaboración de gelatina**

A continuación, se describen los subprocesos para la elaboración de la gelatina de la marca Gomosito.

#### **1. Pesado**

El pesado es el punto de partida para la elaboración del producto, para el desarrollo de este subproceso se selecciona los insumos como el azúcar, la glucosa y la gelatina y se procede a pesar según las cantidades establecidas mediante el empleo de una balanza. Generalmente el pesado se lo realiza teniendo como unidad de medida los Kilogramos. A continuación, en la Imagen No. 4 se muestra una balanza digital y una analógica, las cuales se utilizan para el pesado de la materia prima.



**Imagen No. 4.** Subproceso de pesado.

## **2. Hervido**

De acuerdo al requerimiento de las cantidades de materia prima para la composición de los lotes, se agregan en ollas de 100 litro los siguientes componentes: azúcar, glucosa, gelatina, ácido cítrico. Todos los componentes se añaden de forma conjunta, se encienden las hornillas y se deja cocinar y hervir por una hora aproximadamente hasta formar un jarabe, en ese momento se apagan las hornillas y finaliza el subproceso. En la Imagen No. 5 se muestran tres recipientes en los cuales se realiza la cocción de los ingredientes.



**Imagen No. 5.** Subproceso de hervido.

### 3. Mezclado

El jarabe hervido se traslada hasta el área de mezclado y procede a colocarlo en tanques de 300 l de capacidad para proceder a agregar nuevos ingredientes. En este sentido, se adiciona gelatina hidratada, conservantes y saborizantes, y se procede a mezclarlos durante 15 minutos hasta obtener una mezcla homogénea. Es importante el cuidado de la asepsia durante el mezclado motivo por el cual los operarios utilizan indumentaria de trabajo como se muestra en la Imagen No. 6.



**Imagen No. 6.** Subproceso de mezclado.

### 4. Envasado

Una vez que se considera que la mezcla es homogénea, se abre la válvula del tanque de mezclado, lo que permite que la gelatina fluya por gravedad a través de una manguera hacia la máquina envasadora. La máquina cuenta con dos cabezales de llenado que se encargan de agregar la cantidad indicada de producto en los envases correspondientes que están ubicados en el plato giratorio de la envasadora, la alimentación de los envases es efectuada por el sistema de alimentación de la propia máquina. El envase de gelatina tiene una capacidad de 100 g para la presentación mediana y de 200 g para la presentación grande. La capacidad a la que trabaja la máquina es de 400 unidades por hora. A continuación, en la Imagen No. 7 se muestra la máquina envasadora en plena operación.





**Imagen No. 7.** Subproceso de envasado.

## **5. Sellado**

El proceso de sellado consta de diversas actividades las cuales son realizadas por la máquina con ayuda de los operarios, iniciando con la colocación del sello mediante la lámina de papel aluminio, que cumple la función de garantizar la hermeticidad del producto. Luego se ubica una cuchara plástica para el consumo del producto por parte del usuario y finalmente se procede a la colocación de la tapa exterior de plástico. A continuación, en las Imágenes No. 8, 9 y 10 se muestra el desarrollo de los subprocesos de sellado: ubicación de la lámina, colocación de la cuchara y de la tapa exterior, respectivamente.



**Imagen No. 8.** Actividad de sellado con lamina de aluminio.



**Imagen No. 9.** Actividad de colocación de la cuchara plástica.



**Imagen No. 10.** Actividad de colocación de la tapa exterior.

## **6. Enfriado**

Posterior al subproceso de envasado se procede a enfriar el producto al aire libre para lo cual se colocan los recipientes en mesas apilados por lotes de mil unidades. El tiempo de duración estimado del enfriamiento de un día con la finalidad de obtener el cuajado de la mezcla. Este subproceso tiene lugar en una habitación que cuenta con ventilación natural, por lo que se estima que la temperatura oscila entre 10 y 20 °C. En la Imagen No. 11 se presenta el subproceso de enfriado



**Imagen No. 11.** Subproceso de enfriado.

Los recipientes que contienen la gelatina ya cuentan con la etiqueta informativa de la información nutricional del producto, en cumplimiento con las disposiciones de la ARCSA y la norma NTE INEN 1334-2 de etiquetado de productos. Sin embargo, los datos de fecha de elaboración, de caducidad y número de lote se los coloca una vez que el producto ya ha sido envasado. Para el efecto se emplea una máquina etiquetadora, conforme se presenta en la Imagen No. 12.



**Imagen No. 12.** Subproceso de etiquetado.

## 7. Empacado

Por ultimo, se realiza el subproceso de empacado, el cual consiste en la colocación de 15 envases de gelatina dentro de una funda plástica que se amarra para la transportación. Se colocan láminas de cartón en el asiento y en el techo del paquete para evitar el aplastamiento de los envases. En caso de que el producto sea transportado a la región de la costa ecuatoriana, se colocan los paquetes en cartones. En la Imagen No.13 se presenta un paquete de gelatinas lista para ser almacenada.



**Imagen No. 13.** Subproceso de empacado.

### **Descripción del proceso de elaboración de elaboración de gomitas con forma de helado**

A continuación, se describen los subprocesos para la elaboración de las gomitas con forma de helado con presentación en tarrina de 30 unidades:

#### **1. Pesado**

El pesaje se realiza de la misma forma descrita para el caso de la elaboración de gelatinas.

#### **2. Hervido**

El hervido se realiza conforme la descripción anteriormente presentada para el caso de las gelatinas

### 3. Mezclado

Ídem al caso de la elaboración de gelatinas utilizando una batidora como se ilustra en la imagen No. 14.



**Imagen No. 14.** Subproceso de mezclado.

### 4. Diseñado o formado de la gomita

Se vierte el contenido de la mezcla en unos moldes cónicos con forma de helado de 30 cc aproximadamente, para lo cual se emplea un dispensador de plástico y un molde, que consiste en una plancha de plástico con capacidad para 6 unidades. Las gomitas están conformadas por tres capas de diferentes sabores, por esta razón el contenido es agregado en 3 pasos: se vierte la primera capa de sabor y se deja endurecer al aire libre durante 10 minutos aproximadamente, luego se agrega la segunda capa de sabor que también se deja enfriar por otros 10 minutos aproximadamente, se repite el mismo procedimiento para el tercer sabor tal como se observa en la Imagen No. 15.



**Imagen No. 15.** Subproceso de diseño de gomita.

### **5. Enfriado y cuajado**

Una vez llenados los moldes con el contenido se los apila sobre una mesa para dejarlos reposar al aire libre durante toda la noche (14 horas aproximadamente), como se muestra en la Imagen No. 16.



**Imagen No. 16.** Subproceso de Enfriado y cuajado.

### **6. Desmoldado**

El subproceso de desmoldado consiste en la extracción manual de las gomitas de los moldes una vez finalizado el enfriado. En la imagen No. 17 el desarrollo del desmoldado.



**Imagen No. 17.** Subproceso de desmoldado.

## **7. Secado**

Luego de retirar las gomitas de los moldes se las coloca en bandejas metálicas de malla para ser colocadas en una máquina secadora durante 48 horas, que cumple la función de hacer circular aire fresco para acelerar el proceso de secado y que las gomitas obtengan la textura deseado. La capacidad de la secadora es de aproximadamente tres mil gomitas por parada, y la circulación de aire se lo realiza por intermedio de un ventilador ubicado en la parte superior de la máquina. En la imagen No. 18 se presenta la máquina secadora industrial.



**Imagen No. 18.** Subproceso de secado.

## 8. Colocación del palo de agarre

Una vez completado el proceso de secado, se colocan las bandejas sobre una mesa y se procede con la colocación manual del palo de agarre en cada una de las gomitas, como se muestra en a imagen No. 19.



**Imagen No. 19.** Subproceso de colocación del palo de agarre.

## 9. Etiquetado

Se coloca en el envase una etiqueta previamente elaborada en cumplimiento con las disposiciones de la ARCSA y la norma NTE INEN 1334-2. No obstante, los datos de fecha de elaboración, de caducidad y número de lote se los coloca en el momento que se procede a empacar el producto se muestra en la Imagen No. 20.

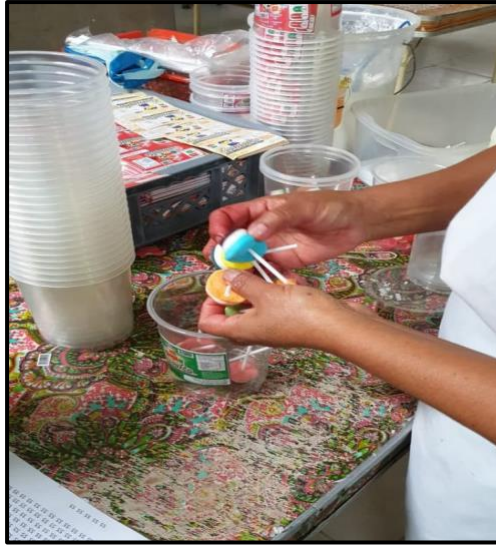


**Imagen No. 20.** Subproceso de etiquetado.



## 10. Empacado

Una vez etiquetado el envase, se proceden a empacar las gomitas en tarrinas plásticas que poseen una capacidad de 1 litro, lo que abastece a 30 unidades, tal como se muestra en la imagen No. 21.



**Imagen No. 21.** Subproceso de empacado.

## 11. Encartonado

Finalmente, las tarrinas son encartonados para su almacenamiento, de igual manera cada cartón permite alojar 30 tarrinas, conforme se presenta en la Imagen No. 22.



**Imagen No. 22.** Subproceso de encartonado.

## **Estudio de tiempos**

El tiempo estándar es encontrado por medio de la suma del tiempo normal más las holguras de las necesidades personales (como descanso para ir al baño o tomar café) las demoras inevitables en el trabajo (como descomposturas del equipo o falta de material) y la fatiga del trabajador ya sea física o mental (R. Chase, y otros, 2009).

$$\text{Tiempo Estándar} = \text{Tiempo Normal} + \text{Suplementos} \quad (1)$$

### **Tiempo Normal**

El tiempo normal es el tiempo que lleva realizar el trabajo, trabajando a un 100 % o a un ritmo normal; no se incluyen tolerancias para retrasos inevitables, descansos por fatiga, tiempos personales.

Es el tiempo que se concede a la operación, al multiplicar por un factor de valoración (V %) que indica el ritmo con que se realizó dicha operación (R. Chase, y otros, 2009).

Entonces el tiempo normal se obtiene de la siguiente forma:

$$\text{Tiempo Normal} = \text{Tiempo observado} \times \text{Factor de Valoración} \quad (2)$$

### **Suplementos**

Las holguras o suplementos constituyen el tiempo que se adiciona al tiempo normal para contemplar las demoras personales, inevitables y las debidas a la fatiga (Niegel, y otros, 2009).

Para determinar el tiempo de ciclo de los procesos de elaboración de gelatinas y gomitas es necesario realizar mediciones de los tiempos de cada subproceso, para a partir de ahí obtener el tiempo y el tiempo estándar. Para el efecto se empleó la técnica del cronometraje, el estudio se realizó mediante una observación directa a una distancia cercana al proceso productivo, tomando en cuenta que, por el movimiento de materia prima, y seguridad el observador no se acercó demasiado al puesto de trabajo para no interferir en el desarrollo de las actividades.

El trabajo de toma de tiempos se lo realizó de pie, considerando un ángulo de visión que permita identificar todos los movimientos y dar seguimiento de la rutina de trabajo completa del operador.

Con el objeto de determinar el número de observaciones requeridas para cada uno de los subprocesos se aplicó un estudio de tiempos piloto, que consistió de la realización de cinco mediciones de cada subproceso. La cantidad de mediciones que deben ser efectuadas como parte del estudio en si mismo se obtiene de la aplicación de las siguientes formulas:

$$n = \left( \frac{t s}{k \bar{x}} \right)^2 \quad (3)$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n'} (x_i - \bar{x})^2}{n' - 1}} \quad (4)$$

**Fuente:** (Niebel, y otros, 2009 pág. 433)

**Donde:**

**n:** tamaño de la muestra calculado para cada subproceso.

**n':** tamaño de la muestra piloto, se tomaron 5 mediciones → Estimado por el investigador en base a la factibilidad de realización de las mediciones.

**t:** valor de la distribución t de Student de acuerdo a los grados de libertad.

**s:** desviación estándar de la muestra.

**k:** fracción aceptable de la media  $\bar{x}$ . → 5% recomendado por (Niebel, y otros, 2014 pág. 433)

**$\bar{x}$ :** media de las observaciones piloto realizadas.

Nivel de confiabilidad: 95%. → Valor estándar para proyectos de investigación.

**$\alpha$ :** Nivel de significancia o margen de error: 5% → Valor estándar.

**v:** Grados de libertad (n-1).

La fórmula (3) toma en cuenta el valor de t con la finalidad de establecer diferencias significativas entre los distintos valores de mediciones realizadas en un determinado subproceso. Además se debe tomar en cuenta el tamaño de la muestra

en la prueba piloto, debe ser  $<30$  para que se pueda aplicar la prueba estadística  $t$  (Niebel, y otros, 2014).

De acuerdo a lo indicado, la prueba piloto se efectuó del 11 al 15 de marzo de 2019 para los dos tipos de productos. En primer lugar se seleccionó un nivel de confianza del 95% y se determinó los grados de libertad de la siguiente manera:

$$\mathbf{v = n - 1} \quad (5)$$

$$\mathbf{v = 5 - 1}$$

$$\mathbf{v = 4 \textit{ grados de libertad}}$$

De igual manera se estableció como fracción aceptable  $k$  de la media el 5%. Para determinar el valor de  $t$  Student, se consideran los grados de libertad y el nivel de confianza, conforme la tabla mostrada en el [Anexo B](#), el valor de  $t$  obtenido es de 2,776.

A partir de los datos indicados se procedió a determinar el tamaño de la muestra de cada uno de los subprocesos aplicando las fórmulas indicadas. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla No. 3 para la elaboración de gelatina de vaso mediano y en la Tabla No. 6 para el caso de la elaboración de gomitas con forma de helado.

Una vez conocido el tamaño de muestra de cada subproceso se realizó el estudio de tiempos partiendo de la determinación de los tiempos observados mediante cronometraje, para luego calcular los tiempos normales y los tiempos estándar.

Los factores de holguras y suplementos se obtuvieron de las tablas de evaluación de habilidad y desempeño del trabajador para tiempo normal [Anexo C](#) y tabla de suplementos para tiempo estándar [Anexo D](#). El desarrollo del estudio de tiempos del proceso de elaboración de gelatinas de vaso mediano se muestra en la Tabla No. 4 y el total de suplementos en la Tabla No. 5.

**Tabla No. 3.** Estudio de tiempos piloto para muestreo del proceso de elaboración de gelatinas.

ESTUDIO DE TIEMPOS PILOTO PARA MUESTREO											
Cronómetro: Digital con regreso a cero		PROCESO: ELABORACIÓN DE GELATINA DE VASO MEDIANO								Fecha: 11/03/2019 a 15/03/2019	
Resolución 0.01s = 10 ms		Muestra de Tiempos Observados en Minutos									
No.	SUBPROCESO	1	2	3	4	5	Media $\bar{x}$	Desviación estándar	$k$	$t$	$n$
1	Pesado de materia prima	1,52	1,60	1,39	1,44	1,55	1,50	0,08	5%	2,7764	10
2	Hervido	58,60	57,80	63,40	59,25	57,77	59,36	2,34	5%	2,7764	5
3	Mezclado	14,89	13,54	13,84	13,12	14,30	13,94	0,68	5%	2,7764	8
4	Envasado	19,80	18,10	18,80	18,15	18,58	18,69	0,69	5%	2,7764	5
5	Sellado con lámina de aluminio	6,75	6,88	6,26	6,78	6,95	6,72	0,27	5%	2,7764	6
6	Colocación de la cuchara y tapa exterior	1,78	1,65	1,69	1,66	1,89	1,73	0,10	5%	2,7764	11
7	Enfriado	1437,00	1445,00	1535,00	1447,00	1439,00	1460,60	41,79	5%	2,7764	3
8	Etiquetado	6,89	7,78	7,89	7,44	7,23	7,45	0,41	5%	2,7764	10
9	Empacado	11,76	11,89	12,36	10,85	12,73	11,92	0,71	5%	2,7764	11
<b>TOTAL CICLO</b>		1558,99	1564,24	1660,63	1565,69	1560,00	7909,55	-	-	-	-

Realizado por: Pérez, (2019).

Grados de libertad	4	Confiabilidad
$\alpha$	5%	95%

**Tabla No. 4.** Estudio de tiempos del proceso de elaboración de gelatinas de vaso mediano.

ESTUDIO DE TIEMPOS																		
Cronómetro: Digital con regreso a 0		PROCESO: ELABORACIÓN DE GELATINA DE VASO MEDIANO												Fecha: 19/03/2019 a 08/04/2019				
Resolución 0.01s = 10 ms		Muestra de Tiempos Observados en Minutos																
No.	SUBPROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Tiempo Observado	Cargo	Calificación del desempeño operario C	Tiempo Normal T <sub>N</sub>	Suplemen tos u Holguras	Tiempo Estándar
1	Pesado de materia prima	1,68	1,55	1,89	1,91	1,88	1,79	1,86	1,79	1,84	1,89	-	1,81	Op. Preparación	100	1,81	0,11	2,01
2	Hervido	53,55	55,89	54,32	57,41	54,01	-	-	-	-	-	-	55,04	Op. Preparación	100	55,04	0,09	59,99
3	Mezclado	13,87	13,45	13,81	14,90	12,54	12,32	13,12	14,11	-	-	-	13,52	Op. Preparación	100	13,52	0,08	14,60
4	Envasado	19,54	18,55	18,14	18,55	18,38	-	-	-	-	-	-	18,63	Op. envasadora	N/A	18,63	N/A	18,63
5	Sellado con lámina de aluminio	6,55	6,87	6,98	6,75	6,30	6,27	-	-	-	-	-	6,62	Op. de envasadora	N/A	6,62	N/A	6,62
6	Colocación de la cuchara y tapa exterior	7,04	6,14	8,01	9,01	7,11	7,02	7,21	8,11	7,43	6,45	7,02	7,32	Op. de terminado	125	9,15	0,09	9,98

ESTUDIO DE TIEMPOS																		
Cronómetro: Digital con regreso a 0		PROCESO: ELABORACIÓN DE GELATINA DE VASO MEDIANO											Fecha: 19/03/2019 a 08/04/2019					
Resolución 0.01s = 10 ms		Muestra de Tiempos Observados en Minutos																
No.	SUBPROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Tiempo Observa do	Cargo	Calificación del desempeño operario C	Tiempo Normal TN	Suplemen tos u Holguras	Tiempo Estándar
7	Enfriado	1438,78	1439,89	1438,56	-	-	-	-	-	-	-	-	1439,08	Op. termina do	N/A	1439,08	N/A	1439,08
8	Etiquetado	7,89	7,77	7,32	7,12	7,76	7,56	6,98	6,78	7,21	7,32	-	7,37	Op. termina do	100	7,37	0,07	7,89
9	Empacado	11,61	12,01	12,32	12,13	12,11	12,09	12,03	12,25	12,31	12,05	11,38	12,03	Op. termina do	100	12,03	0,08	12,99
<b>TOTAL CICLO</b>		1560,51	1562,12	1561,32	-	-	-	-	-	-	-	-	1561,41	-	-	1563,24	-	1571,77 min
																		26,20 h

Realizado por: Pérez, (2019).

**Tabla No. 5.** Evaluación de habilidad y desempeño del trabajador de la elaboración de gelatinas de vaso mediano.

<b>EVALUACIÓN DE HABILIDAD Y DESEMPEÑO DEL TRABAJADOR PARA TIEMPO NORMAL</b>													
<b>ELABORACIÓN DE GELATINA DE VASO MEDIANO</b>													
<b>No.</b>	<b>SUBPROCESOS</b>	<b>Fatiga</b>	<b>Posición de pie o anormal</b>	<b>Levantamiento de cargas</b>	<b>Mala iluminación</b>	<b>Condiciones atmosféricas</b>	<b>Atención cercana</b>	<b>Ruido</b>	<b>Esfuerzo mental</b>	<b>Monotonía</b>	<b>Tedio</b>	<b>Total suplementos</b>	<b>Total suplementos (Índice)</b>
1	Pesado de materia prima	4	2	4	0	0	0	0	1	0	0	11	0,11
2	Hervido	4	2	0	0	2	0	0	1	0	0	9	0,09
3	Mezclado	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	8	0,08
4	Envasado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/A	N/A
5	Sellado con lámina de aluminio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/A	N/A
6	Colocación de la cuchara y tapa exterior	4	2	0	0	0	0	2	1	0	0	9	0,09
7	Enfriado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/A	N/A
8	Etiquetado	4	2	0	0	0	0	0	1	0	0	7	0,07
9	Empacado	4	2	1	0	0	0	0	1	0	0	8	0,08

Realizado por: Pérez, (2019).



De la información presentada en la Tabla No. 4 se determinó que el tiempo de ciclo de la elaboración de gelatinas de vaso mediano es de 1571,77 minutos por cada lote de 300 unidades. Esto equivale a una duración de 26,20 horas. Como máximo registro de tiempo se tiene el subproceso de enfriado al aire libre con un tiempo de 1439,08 minutos por lote. En tanto que el subproceso de menor duración es el subproceso de pesado de materia prima con un tiempo de 2,01 minutos por lote. Otro punto a tomar en cuenta es la diferencia de las holguras o suplementos (Tabla No. 5), por ejemplo en el caso de los subprocesos de pesado y hervido se tienen los valores mas altos en vista de que en el desempeño de los operarios en el transcurso del día se presentan fenómenos como fatiga, levantamiento de cargas, condiciones ambientales que desgastan al operario. Por el contrario los subprocesos de envasado, sellado y enfriado no conllevan suplementos, en virtud de que son efectuados por la máquina envasador de forma semiautomática o al aire libre, respectivamente.

Cabe resaltar que en los tiempos estándar obtenidos a partir del estudio no se tomaron en cuenta las demoras existentes entre los subprocesos, sino únicamente el tiempo de cada subproceso. Esto se realizó con la finalidad de que el tiempo establecido se pueda considerar como un estándar de trabajo en condiciones ideales. Las demoras se cuantificaron de forma independiente y sus valores se presentan en los diagramas de flujo del proceso (Tablas No. 9 y No. 10), respectivamente para cada producto). Para la eliminación de las demoras se formulan alternativas de solución, las mismas que se presentan en el desarrollo de la propuestas.

Por otra parte, para el caso de la elaboración de gomitas con forma de helado, el desarrollo del estudio de tiempos se presenta en la Tabla No. 7, partiendo de la determinación de los tiempos observados mediante cronometraje, para luego calcular los tiempos normales y estándar. De igual se muestra el desarrollo de la determinación de los suplementos en la Tabla No. 8:

**Tabla No. 6.** Estudio de tiempos pilotos para muestro de la elaboración de gomitas con forma de helado.

<b>ESTUDIO DE TIEMPOS PILOTO PARA MUESTREO</b>											
<b>Cronómetro:</b> Digital con regreso a cero		<b>PROCESO: ELABORACIÓN DE GOMITAS CON FORMA DE HELADO</b>								<b>Fecha:</b> 11/03/2019 a 15/03/2019	
<b>Resolución 0.01s = 10 ms</b>		<b>Muestra de Tiempos Observados en Minutos</b>									
<b>No.</b>	<b>SUBPROCESO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>k</b>	<b>t</b>	<b>n</b>
1	Pesado de materia prima	1,68	1,89	1,72	1,91	1,85	1,81	0,10	5%	2,7764	11
2	Hervido	58,21	57,41	57,21	59,51	58,21	58,09	1,04	5%	2,7764	1
3	Mezclado	13,21	14,65	14,26	13,98	14,69	14,16	0,61	5%	2,7764	6
4	Diseño o formado de la gomita	41,76	40,05	44,21	41,35	44,88	42,45	2,03	5%	2,7764	8
5	Enfriado y cuajado	477,01	479,21	473,56	475,91	479,11	476,96	2,36	5%	2,7764	1
6	Desmoldado	22,90	24,88	23,81	23,78	24,90	24,05	0,85	5%	2,7764	4
7	Secado	2879,81	2876,86	2874,91	2878,78	2879,21	2877,91	2,01	5%	2,7764	1
8	Colocación del palo de agarre	7,81	7,92	7,02	7,82	7,21	7,56	0,41	5%	2,7764	10
9	Etiquetado	1,87	1,67	1,89	1,77	1,88	1,82	0,09	5%	2,7764	10
10	Empacado	4,82	4,87	4,61	4,21	4,56	4,61	0,26	5%	2,7764	9
<b>TOTAL CICLO</b>		3509,08	3509,41	3503,20	3509,02	3458,29	17489,00	-	-	-	-

Realizado por: Pérez, (2019).

<b>Grados de libertad</b>	4	<b>Confiability</b>
$\alpha$	5%	95%

**Tabla No. 7.** Estudio de tiempos de la elaboración de gomitas con forma de helado.

ESTUDIO DE TIEMPOS																		
Cronómetro: Digital con regreso a 0		PROCESO: ELABORACIÓN DE GOMITAS CON FORMA DE HELADO												Fecha: 19/03/2019 a 08/04/2019				
Resolución 0.01s = 10 ms		Muestra de Tiempos Observados en Minutos																
No.	SUBPROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Tiempo Observado	Cargo	Calificación desempeño del operario C	Tiempo Normal TN	Suplementos u Holguras	Tiempo Estándar
1	Pesado de materia prima	1,89	1,78	1,52	1,91	1,21	1,41	1,49	1,27	1,36	1,84	1,46	<b>1,56</b>	Op. Preparación	100	<b>1,56</b>	0,11	<b>1,73</b>
2	Hervido	54,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>54,23</b>	Op. Preparación	100	<b>54,23</b>	0,09	<b>59,11</b>
3	Mezclado	14,31	13,56	13,41	14,34	14,32	14,01	-	-	-	-	-	<b>13,99</b>	Op. Preparación	100	<b>13,99</b>	0,07	<b>14,97</b>
4	Diseño o formado de la gomita	31,81	32,78	32,87	31,77	30,56	31,76	32,56	44,67	-	-	-	<b>33,60</b>	Op. diseño de gomita	125	<b>42,00</b>	0,07	<b>44,94</b>
5	Enfriado y cuajado	478,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>478,90</b>	Op. diseño de gomita	N/A	<b>478,90</b>	N/A	<b>478,90</b>
6	Desmoldado	18,56	24,91	15,02	16,21	-	-	-	-	-	-	-	<b>18,68</b>	Op. diseño de gomita	125	<b>23,34</b>	0,07	<b>24,98</b>
7	Secado	2275,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>2275,89</b>	Op. diseño de gomita	N/A	<b>2275,89</b>	N/A	<b>2275,89</b>

ESTUDIO DE TIEMPOS																		
Cronómetro: Digital con regreso a 0		PROCESO: ELABORACIÓN DE GOMITAS CON FORMA DE HELADO												Fecha: 19/03/2019 a 08/04/2019				
Resolución 0.01s = 10 ms		Muestra de Tiempos Observados en Minutos																
No.	SUBPROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Tiempo Observado	Cargo	Calificación desempeño del operario C	Tiempo Normal T <sub>N</sub>	Suplementos u Holguras	Tiempo Estándar
8	Colocación del palo de agarre	5,01	7,21	5,23	7,11	7,04	5,45	4,32	7,04	6,21	4,01	-	5,86	Op. terminado	125	7,33	0,09	7,99
9	Etiquetado	1,65	1,56	1,43	1,76	1,98	1,31	1,73	1,56	-	-	-	1,63	Op. terminado	100	4,55	0,07	4,87
10	Empacado	4,78	4,31	3,90	4,56	4,87	4,31	4,78	4,98	5,00	4,01	-	4,55	Op. terminado	100	1,63	0,07	1,75
<b>TOTAL CICLO</b>		2287,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2888,89	-	-	2903,42	-	2915,12 min
																		48,59 h

Realizado por: Pérez, (2019).

**Tabla No. 8.** Evaluación de habilidad y desempeño del trabajador de la elaboración de gomitas con forma de helado.

<b>EVALUACIÓN DE HABILIDAD Y DESEMPEÑO DEL TRABAJADOR PARA TIEMPO NORMAL</b>													
<b>ELABORACIÓN DE GOMITAS CON FORMA DE HELADO</b>													
<b>No.</b>	<b>SUB PROCESOS</b>	<b>Fatiga</b>	<b>Posición de pie o anormal</b>	<b>Levantamiento de cargas</b>	<b>Mala iluminación</b>	<b>Condiciones atmosféricas</b>	<b>Atención cercana</b>	<b>Ruido</b>	<b>Esfuerzo mental</b>	<b>Monotonía</b>	<b>Tedio</b>	<b>Total suplementos</b>	<b>Total suplementos (Índice)</b>
1	Pesado de materia prima	4	2	4	0	0	0	0	1	0	0	11	0,11
2	Hervido	4	2	0	0	2	0	0	1	0	0	9	0,09
3	Mezclado	4	2	0	0	0	0	0	1	0	0	7	0,07
4	Diseño o formado de la gomita	4	2	0	0	0	0	0	1	0	0	7	0,07
5	Enfriado y cuajado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/A	N/A
6	Desmoldado	4	2	0	0	0	0	0	1	0	0	7	0,07
7	Secado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	N/A	N/A
8	Colocación del palo de agarre	4	2	0	0	0	0	0	1	0	2	9	0,09
9	Etiquetado	4	2	0	0	0	0	0	1	0	0	7	0,07
10	Empacado	4	2	0	0	0	0	0	1	0	0	7	0,07

Realizado por: Pérez, (2019).

De la información presentada en la Tabla No. 7 se determinó que el tiempo de ciclo de la elaboración de gomitas con forma de helado es de 2915,12 minutos por cada lote de 200 unidades. Esto equivale a una duración de 48,59 horas. Como máximo registro de tiempo se tiene el subproceso de secado con un tiempo de 2275,89 minutos por lote. En tanto que el subproceso de menor duración es el subproceso de pesado de materia prima con un tiempo de 1,73 minutos por lote. Otro punto a tomar en cuenta es la diferencia de las holguras o suplementos (Tabla No. 8), por ejemplo en el caso del sub proceso de pesado de materia prima se tiene los valores mas alto en vista de que en el desempeño de los operarios en el transcurso del día se presentan fenómenos como fatiga, levantamiento de cargas, que desgastan al operario. Por el contrario los subprocesos de enfriado, y secado no conllevan suplementos, en virtud de que son efectuados al aire libre o en la máquina secadora, respectivamente.

### Diagrama de flujo del proceso

A continuación, en la Tabla No. 9, se presenta el diagrama de flujo del proceso de fabricación de la gelatina en presentación de vaso mediano de 100 g.

**Tabla No. 9.** Diagrama de flujo del proceso de elaboración de Gelatina de vaso mediano.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO									
MÉTODO ACTUAL <u>X</u> MÉTODO PROPUESTO <u>  </u>				No. Hojas: 2					
PROCESO: Elaboración de Gelatina Vaso mediano.				RESUMEN					
OPERACIÓN: Fabricación de gelatina				ACTIVIDAD	ACTUAL				
PRINCIPIO: Almacenamiento de materia prima					Operación	9			
FINAL: Almacenamiento de producto terminado					Transporte	4			
FECHA: lunes 15 de abril de 2019					Inspección	2			
LUGAR: Planta de producción					Demora	2			
					Almacenamiento	2			
REALIZADO POR: Stalin Pérez	EQUIPO MEDICIÓN: Cronómetro con vuelta a cero			SÍMBOLO DE DIAGRAMA					
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (min/lote 200 u.)	○	⇒	□	D	▽	OBSERVACIONES
Almacenamiento de materia prima	1	-	-	○	⇒	□	D	▽	En bodega
Pesado de materia prima	1	-	2 min	○	⇒	□	D	▽	En balanza digital y analógica

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO										
MÉTODO ACTUAL <u>X</u> MÉTODO PROPUESTO <u>  </u>				No. Hojas: 2						
PROCESO: Elaboración de Gelatina Vaso mediano.				RESUMEN						
OPERACIÓN: Fabricación de gelatina				ACTIVIDAD			ACTUAL			
PRINCIPIO: Almacenamiento de materia prima				Operación Transporte Inspección Demora Almacenamiento	O ⇄ D ▽					9
FINAL: Almacenamiento de producto terminado										4
FECHA: lunes 15 de abril de 2019										2
LUGAR: Planta de producción										2
REALIZADO POR: Stalin Pérez		EQUIPO MEDICIÓN: Cronómetro con vuelta a cero		SÍMBOLO DE DIAGRAMA						
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO		ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (min/lote 200 u.)	O	⇄	□	D	▽	OBSERVACIONES
Traslado a producción		1	10 m	-	○	⇄	□	D	▽	A mano
Hervido		2	-	60 min	○	⇄	□	D	▽	En ollas
Mezclado		3	-	15 min	○	⇄	□	D	▽	En recipientes de 300 l
Traslado a envasadora		2	3 m	-	○	⇄	□	D	▽	Caída por gravedad
Envasado		4	-	20 min	○	⇄	□	D	▽	En máquina envasadora
Inspección de cantidad de llenado		1	-	-	○	⇄	□	D	▽	Visual
Sellado con lámina de aluminio		5	-	7 min	○	⇄	□	D	▽	En máquina selladora
Preparación de las cucharas y tapas		1	-	2 min	○	⇄	□	D	▽	A mano
Colocación de la cuchara y tapa exterior		6	-	10 min	○	⇄	□	D	▽	A mano
Traslado a mesa de enfriamiento		3	2m	-	○	⇄	□	D	▽	A mano
Enfriado		7	-	1440 min	○	⇄	□	D	▽	Al aire libre
Etiquetado		8	-	8 min	○	⇄	□	D	▽	Etiquetadora
Inspección general		2	-	-	○	⇄	□	D	▽	Visual
Preparación de fundas y cartones		2	-	2 min	○	⇄	□	D	▽	A mano
Empacado		9	-	13 min	○	⇄	□	D	▽	A mano
Traslado a bodega de producto terminado		4	5 m	-	○	⇄	□	D	▽	A mano
Almacenamiento de producto terminado		2	-	-	○	⇄	□	D	▽	En perchas
<b>TOTAL</b>		-	<b>13 m</b>	<b>1579 min 26h 19 min</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-

Realizado por: Pérez, (2019).

Como se puede observar en el diagrama anterior el proceso de fabricación de la gelatina en presentación de vaso mediano, está conformado por 9 operaciones, 4

traslados, 2 demoras, 2 inspecciones y 2 almacenamientos. En el caso de los controles corresponden a inspección de la cantidad de llenado en los envases de la gelatina y al final de proceso previo al empaquetado se realiza una inspección visual general de los siguientes aspectos: etiqueta, tapa, sellos, cantidad de gelatina, entre otros defectos.

Por otro lado, las demoras identificadas corresponden a la preparación de las cucharas y tapas plásticas para el subproceso de sellado. Estas demoras son el resultado de la mala coordinación de las actividades. Adicionalmente existen despilfarros de tiempos en la preparación de fundas plásticas y cartones en el subproceso de empaquetado.

De la misma manera, se muestra el diagrama de flujo de proceso para la elaboración de gomitas con forma de helado, conforme la información mostrada en la Tabla No. 10.

**Tabla No. 10.** Diagrama de flujo del proceso de elaboración de gomitas con forma de helado.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO							
MÉTODO ACTUAL <u>X</u> MÉTODO PROPUESTO <u>  </u>				No. Hojas:			
PROCESO: Elaboración de Gomita con forma de helado.				RESUMEN			
OPERACIÓN: Fabricación de gomita				ACTIVIDAD		ACTUAL	
PRINCIPIO: Almacenamiento de materia prima FINAL: Almacenamiento de producto terminado					Operación		10
FECHA: miércoles 17 de abril de 2019					Transporte		5
LUGAR: Planta de producción					Inspección		2
					Demora		2
				Almacenamiento		2	
REALIZADO POR: Stalin Pérez	EQUIPO MEDICIÓN: Cronómetro con vuelta a cero			SÍMBOLO DE DIAGRAMA			
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (min/lote 300 u.)	○	⇒	□	◇
Almacenamiento de materia prima	1	-	-	○	⇒	□	◇
Pesado de materia prima	1	-	2 min	○	⇒	□	◇
Traslado a producción	1	10 m	-	○	⇒	□	◇
Hervido	2	-	60 min	○	⇒	□	◇
Mezclado	3	-	15 min	○	⇒	□	◇
							OBSERVACIONES
							En bodega
							En balanza digital y analógica
							A mano
							En ollas
							A mano y en máquina batidora



DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO									
MÉTODO ACTUAL <u>X</u> MÉTODO PROPUESTO <u>  </u>				No. Hojas:					
PROCESO: Elaboración de Gomita con forma de helado.				RESUMEN					
OPERACIÓN: Fabricación de gomita				ACTIVIDAD		ACTUAL			
PRINCIPIO: Almacenamiento de materia prima FINAL: Almacenamiento de producto terminado				Operación	○	10			
FECHA: miércoles 17 de abril de 2019				Transporte	⇨	5			
LUGAR: Planta de producción				Inspección	□	2			
				Demora	D	2			
				Almacenamiento	▽	2			
REALIZADO POR: Stalin Pérez	EQUIPO MEDICIÓN: Cronómetro con vuelta a cero			SÍMBOLO DE DIAGRAMA					
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (min/lote 300 u.)	○	⇨	□	D	▽	OBSERVACIONES
Traslado a mesa de trabajo	2	3 m	-	○	⇨	□	D	▽	A mano
Diseño o formado de la gomita	4	-	45 min	○	⇨	□	D	▽	A mano utilizando moldes
Espera hasta llenar el dispensador	1	-	4 min	○	⇨	□	D	▽	-
Enfriado y cuajado	5	-	480 min	○	⇨	□	D	▽	Al aire libre
Traslado a mesa de trabajo	3	3m	-	○	⇨	□	D	▽	A mano
Desmoldado	6	-	25 min	○	⇨	□	D	▽	A mano
Inspección forma y textura de las gomitas	1	-	-	○	⇨	□	D	▽	Visual
Traslado a máquina secadora	4	5 m	-	○	⇨	□	D	▽	A mano
Secado	7	-	2880 min	○	⇨	□	D	▽	En máquina secadora
Colocación del palo de agarre	8	-	8 min	○	⇨	□	D	▽	A mano
Preparación de tarrinas y cartones	2	-	2 min	○	⇨	□	D	▽	A mano
Etiquetado	9	-	2 min	○	⇨	□	D	▽	A mano
Inspección general	2	-	-	○	⇨	□	D	▽	Visual
Empacado	10	-	5 min	○	⇨	□	D	▽	A mano
Traslado a bodega de producto terminado	5	15 m	-	○	⇨	□	D	▽	A mano
Almacenamiento de producto terminado	2	-	-	○	⇨	□	D	▽	En perchas
<b>TOTAL</b>	-	<b>36 m</b>	<b>3528 min 58h48min</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-

Realizado por: Pérez, (2019).

Como se puede observar en el diagrama anterior el proceso de fabricación de gomitas con forma de helado, está conformado por 10 operaciones, 5 traslados, 2 demoras, 2 inspecciones y 2 almacenamientos. En el caso de los controles corresponden a inspección de forma y textura de las gomitas y al final de proceso previo al empacado se realiza una inspección visual general de los siguientes aspectos: etiqueta, tapa, sellos, textura, sujeción del palo de agarre, entre otros defectos.

Por otro lado, las demoras identificadas corresponden a la espera por disponibilidad de espera de moldes para el subproceso de diseñado. Las demoras son debidas a la mala coordinación de las actividades. Adicionalmente existen despilfarros de tiempos en la preparación de tarrinas y cartones en el subproceso de empacado.

### **Informe técnico de la gestión de los procesos**

Para el análisis de la situación actual se identifica el problema y sus causas mediante una lista de verificación, se clasifican las causas aplicando el método de las 6M's, priorización de las causas directas y subsecuentes para evaluar la magnitud del problema mediante el empleo del diagrama de Ishikawa.

### **Identificación del problema y causas mediante lista de verificación**

La lista de verificación es un formato creado para recabar datos, de tal manera que su registro sea sencillo y sistemático. Una característica que debe reunir una hoja de verificación es que visualmente ofrezca un primer análisis que permita apreciar la magnitud y localización de los problemas principales (Pulido, 2010).

Para la identificación de los problemas en la Empresa "PRODUCTOS LILIAMM" se utilizó una lista de verificación basada en las 6M la cual agrupa las causas potenciales en 6 ramas principales: métodos de trabajo, mano o mente de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente de trabajo. Estos seis elementos (6M) definen, de manera global, todo proceso, y cada uno aporta parte de la variabilidad del producto final.

La misma que constó de 60 preguntas seccionadas para cada elemento, como se presenta a continuación en la Tabla No. 11.

**Tabla No. 11.** Lista de verificación de la estandarización del proceso productivo.

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO</b>			
<b>No.</b>	<b>MATERIA PRIMA E INSUMOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	¿Existen otras alternativas de proveedores de materia prima?	X	
2	¿Se realiza un control de las especificaciones de la materia antes de su ingreso a bodega?		X
3	¿La materia prima que ingresa a la bodega cuenta con información técnica y estándares calidad?	X	
4	¿Existe disponibilidad permanente de materia prima?	X	
5	¿La materia prima es almacenada en lugares adecuados para garantizar su conservación en optimas condiciones?	X	
6	¿Se evidencia una ausencia de materia prima en estado de descomposición?	X	
7	¿Se clasifica adecuadamente a la materia prima por tipos de insumos?		X
8	¿Se verifica el peso de la materia que ingresa a bodega?		X
9	¿La entrega de materia prima e insumos a los operarios es siempre oportuna?	X	
10	¿Los medios utilizados para el transporte de la materia prima evitan que se deteriore?	X	
11	¿Se promueve por todos los medios posibles minimizar el desperdicio de materia prima?		X
<b>MÁQUINAS, HERRAMIENTAS Y UTENSILIOS</b>		<b>SI</b>	<b>NO</b>
12	¿Las máquinas disponibles son adecuadas para la realización de los procesos?	X	
13	¿Existe disponibilidad para el uso de las máquinas durante toda la jornada laboral?		X
14	¿La tecnología de las máquinas se adapta a las necesidades de producción?	X	
15	¿Se realiza un mantenimiento programado de las máquinas disponibles?		X
16	¿Se evita al máximo posible que las máquinas sean subutilizadas?		X
17	¿Las herramientas y utensilios disponibles se ajustan a las necesidades de los procesos?	X	
18	¿Las herramientas y utensilios están disponibles de forma permanente para su uso?	X	
19	¿Se practican buenas normas de asepsia y de esterilización de los utensilios?	X	
20	¿Las herramientas y utensilios deteriorados son reemplazados de forma oportuna?	X	
21	¿Se disponen de instrumentos de limpieza que satisfacen las necesidades de las máquinas, herramientas y utensilios?	X	

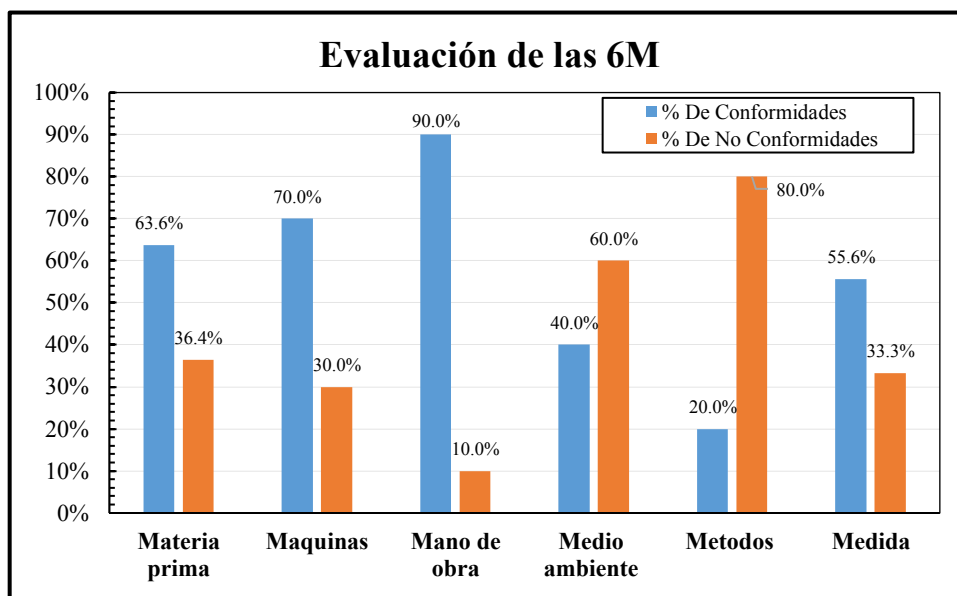
<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO</b>			
	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
22	¿Los operarios están capacitados y adiestrados para realizar las actividades encomendadas?	X	
23	¿Se realiza una evaluación periódica del desempeño laboral de los operarios?		X
24	¿Los operarios utilizan de forma permanente indumentaria de trabajo?	X	
25	¿La empresa desarrolla programas de capacitación de forma periódica dirigida a los operarios?	X	
26	¿Los operarios practican buenas normas de higiene personal?	X	
27	¿Existe buena comunicación entre los operarios y con la gerencia ?	X	
28	¿El desempeño laboral de los trabajadores es medianamente equitativo?	X	
29	¿Se controla la puntualidad y asistencia de los operarios?	X	
30	¿Se coordina la realización de las actividades de forma organizada y efectiva?	X	
31	¿Se observa responsabilidad en la realización de las actividades por parte de los operarios ?	X	
	<b>MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
32	¿La distribución en planta se adapta a las necesidades de la cadena productiva?	X	
33	¿Existe en la planta espacio suficiente para el transito de los operarios?		X
34	¿Las áreas de trabajo están debidamente delimitadas y señalizadas?		X
35	¿Existe confort térmico en las áreas de trabajo?		X
36	¿El mobiliario (sillas, mesas, mesones, estantes, repisas y similares) están y/o son recubiertos con material sanitario y están en buen estado?		X
37	¿Se promueve el aseo constante en las áreas de trabajo?	X	
38	¿La planta cuenta con una iluminación adecuada para la realización del trabajo?	X	
39	¿El área de trabajo de cada uno de los procesos es cómoda y espaciosa?		X
40	¿Las condiciones de trabajo evitan la existencia de distracciones para los operarios?	X	
41	¿El piso de las áreas de trabajo presta las condiciones adecuadas para la movilización de las personas y materiales?		X
	<b>MÉTODOS</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
42	¿Se coordina la realización de las actividades de forma organizada y efectiva?		X
43	¿Existen parámetros de control de los procesos con base en normas de calidad?		X
44	¿Se aplica normas de aseo y esterilización de los elementos de trabajo?	X	
45	¿Se aplican normas de buenas practicas de manufactura?	X	
46	¿Se han implementado periodos de descanso para los trabajadores en el transcurso de la jornada laboral?		X

<b>LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO</b>			
47	¿La rotación del personal entre las áreas de trabajo es eficaz y eficiente en términos de producción?		X
48	¿Se realiza un control de desempeño laboral durante la jornada?		X
49	¿La clasificación de los productos terminados favorece su identificación oportuna?		X
50	¿Se asegura que el despacho de los pedidos este acorde a lo solicitado por los clientes?		X
51	¿Están establecidos los tipos de defectos que se debe controlar en el producto terminado?		X
	<b>Medida</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
52	¿Se verifica el cumplimiento de las especificaciones del producto terminado?	X	
53	¿Se registran controles de entrega producto terminado?	X	
54	¿Existe correspondencia entre las actividades ejecutadas y las realizadas?	X	
55	¿Se hace una identificación de las unidades defectuosas?	X	
56	¿Se cumple con los lotes de producción en el tiempo previsto?		X
57	¿Se cuenta con estándares de tiempo de los ciclos de trabajo?		X
58	¿Se verifica constantemente el cumplimiento de la cantidad de unidades de los lotes?	X	
59	¿Se clasifican e identifican los lotes de producción de forma adecuada?		X
60	¿Existen registros de los lotes diarios de producción?	X	
	<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>25</b>

**Fuente:** (Pulido, 2010)

**Realizado por:** Pérez, (2019).

Para facilitar el análisis se presenta el gráfico de barras clasificado por tipo de elemento de las 6M, con el fin de ilustrar la proporción de conformidades y no conformidades con los estándares que debería tener el proceso de producción de gomas y gelatinas, conforme se muestra a continuación en la Figura No. 2:



**Figura No. 2.** Evaluación de las 6M.  
Realizado por: Pérez, (2019).

### **Análisis**

Se observó un 63,6% de conformidades y 36,4% de no conformidades en cuanto a materia prima se refiere; seguido de un 70% de conformidades y 30% de no conformidades referente a máquinas; además con un 90% de conformidades y un 10% de no conformidades de mano de obra; adicionalmente un 40% de conformidades y un 60% de no conformidades de medio ambiente; también un 20% de conformidades y un 80% de no conformidades en cuanto a métodos, y finalmente un 55,6% de conformidades con un 33,3 de no conformidades para medidas.

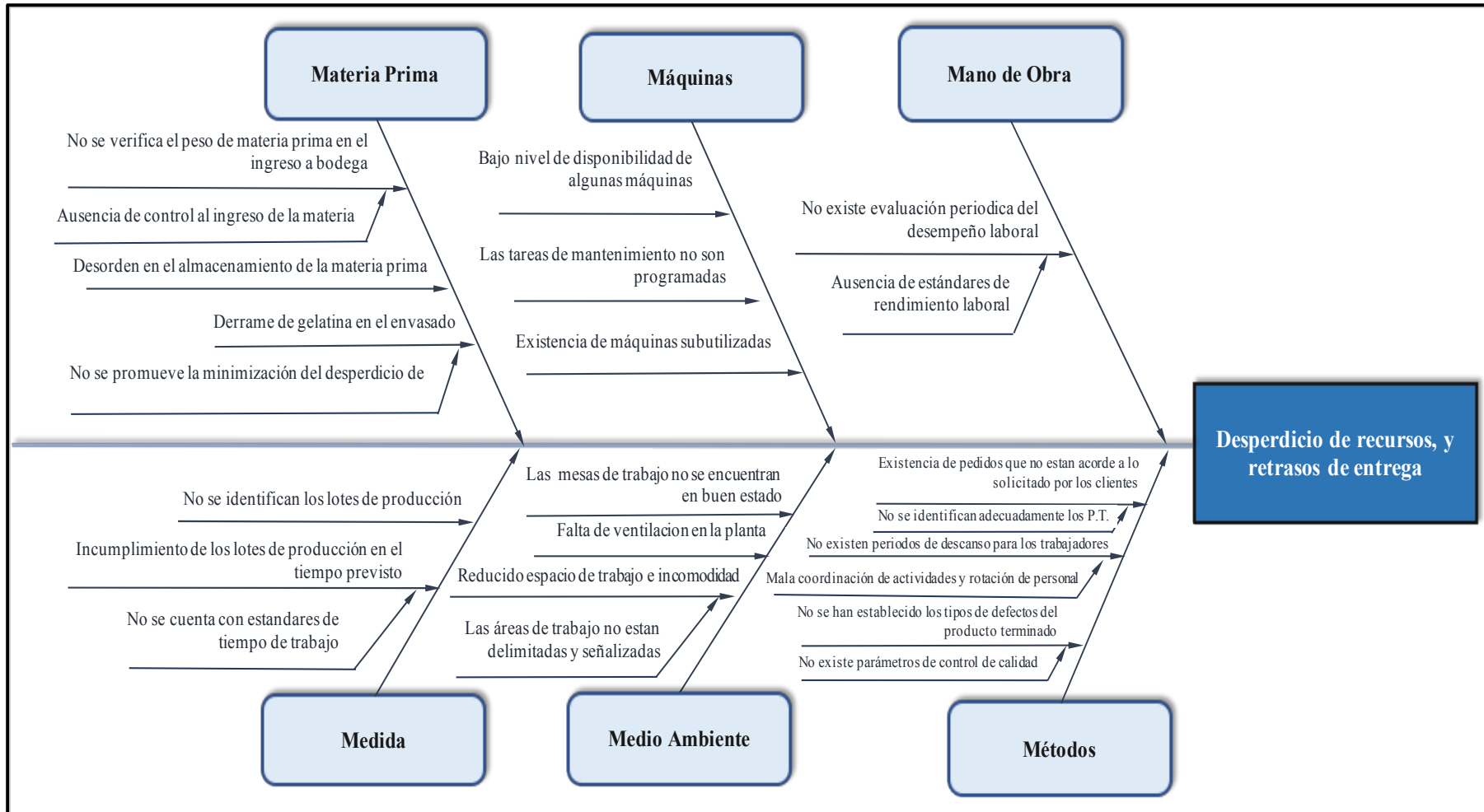
### **Interpretación**

Una vez aplicada y evaluada la lista de verificación para la estandarización del proceso productivo se pudo evidenciar que el factor con mayores problemas es el método de trabajo, en virtud de que las no conformidades representan el 80%, lo que representa un valor muy alto, que refleja que se debe actuar y mejorar. Otro factor crítico es el medio ambiente de trabajo con un 60% de no conformidades. En contraste con los anteriores casos, el factor con mayor número de conformidades es el de mano de obra con un porcentaje del 90%, seguido de máquinas con un 70%.

### **Priorización de las causas directas y subsecuentes – Diagrama de Ishikawa.**

El diagrama de Ishikawa se trata de un método gráfico a través del cual se representan y analizan la relación entre un efecto y sus posibles causas (Pulido, 2010).

A partir de las no conformidades encontradas al aplicarse la lista de verificación de la Tabla No. 11, es pertinente clasificar e identificar las causas que da lugar al problema central, que se refiere a los desperdicios de recursos y retrasos de entrega. Para el efecto se hace uso del diagrama de Ishikawa o también conocido como de causa-efecto, conforme se presenta en la Figura No. 3 mostrada a continuación:



**Figura No. 3.** Diagrama de Ishikawa.  
Realizado por: Pérez, (2019).



Conforme a la información presentada en el diagrama de Ishikawa, el problema principal consiste en los desperdicios de recursos y retrasos de entrega de los productos gelatinas y gomitas, que está relacionado con un sin número causas, que han sido agrupadas por su naturaleza (6M). En este sentido se presenta la descripción todas y cada una de ellas.

Respecto a la materia prima se han identificado la ausencia de control de sus especificaciones al ingreso, especialmente en cuanto al peso, desorden en el almacenamiento de la materia prima e insumos. Esto influye en la demora de el subproceso de pesado ya que los operarios se ven obligados a buscar y encontrar los materiales requeridos.

Con referencia a las máquinas se observa que la máquina envasadora es subutilizada, pues no se aprovecha el máximo de su capacidad, en tanto que la máquina secadora en ocasiones se encuentra inoperante en razón de que el subproceso de secado conlleva dos días completos. Además, las tareas de mantenimiento no son programadas lo que da lugar a una potencial indisponibilidad de las máquinas en general.

En cuanto a la mano de obra no se han establecido estándares de rendimiento laboral, por esta razón se desconoce si se aprovecha al máximo la disponibilidad del recurso tiempo en el desarrollo de las tareas, de modo que se carece de una evaluación periódica de desempeño laboral.

El lo referente a la medición de los subprocesos no se cuenta con estándares de tiempo de trabajo, por esta razón se evidencia un incumplimiento de los lotes de producción en el tiempo previsto. Adicionalmente no se identifican los lotes de producción del producto terminado, lo que en ocasiones da lugar a que se dificulte el despacho de los productos hacia los destinatarios.

El medio ambiente de trabajo no presenta las condiciones mas apropiadas dado que las áreas de trabajo no están delimitadas y señalizadas, lo que repercute en que exista un reducido espacio de trabajo e incomodidad para los operarios, especialmente en la sección de hervido y mezclado. A esto se suma el hecho de que

las mesas de trabajo no se encuentran en buen estado, lo que dificulta el desarrollo del empacado y almacenamiento temporal. Además, la ventilación en la planta no asegura buenas condiciones de confort para los trabajadores.

Finalmente, en cuanto a los métodos de trabajo no se han establecido parámetros de control de calidad, con base en la identificación de los tipos de defectos del producto. Se evidencia una mala coordinación de las actividades en el desarrollo del proceso, sumado a que existe una continua rotación del personal y la ausencia de periodos de descanso para los trabajadores. También es necesario mencionar que, al no identificarse adecuadamente los productos terminados, eventualmente se tienen pedidos que no están de acuerdo a lo solicitado por los clientes.

Bajo el contexto señalado es evidente que los recursos disponibles no están siendo aprovechados al máximo, lo que explica la razón de los retrasos de entrega en los productos.

Con el objeto de profundizar en el análisis de las causas que originan el problema mencionado, se presentan evidencias de la situación actual, mediante el uso de imágenes fotográficas, conforme se muestra a continuación:

La Imagen No. 23 corresponde a la bodega de almacenamiento de materia prima, se aprecia que los costales de azúcar y fundas de glucosa se encuentran colocados de forma dispersa, de modo que se dificulta su identificación oportuna previo al ingreso a producción. Esta situación contribuye a que exista una probabilidad de derramamiento de la materia prima, así como la posibilidad de que no se prevea el agotamiento del stock con anticipación.



**Imagen No. 23.** Desorden en el almacenamiento de la materia prima

En la Imagen No. 24 se muestra la máquina de moritas con grajeas, la cual se encuentra subutilizada por falta de equipamiento de accesorios como moldes, de manera que las actividades de diseño las moritas son efectuadas de forma manual.



**Imagen No. 24.** Maquinaria subutilizada por falta de personal.

En la Imagen No. 25 se muestra el área de diseño de las gomitas con forma de helado que cuenta con una mesa de grandes dimensiones en donde se colocan los moldes plásticos en los cuales se vierte la mezcla. En las inmediaciones de la mesa el espacio de trabajo es reducido considerando que las actividades son realizadas por algunos operarios, esto dificulta la movilización de las personas y crea incomodidad.



**Imagen No. 25.** Mesas de trabajo y espacio reducido.

En la Imagen No. 26 se muestra el área de trabajo de la elaboración de las gomitas con forma de helado, sitio en donde se realizan las actividades de hervido, mezclado y diseño de las gomitas. Como se observa en la imagen, existe aglomeración de los trabajadores en las inmediaciones de las mesas y cocina, esto potencialmente puede dar lugar a descoordinaciones e interferencias en el flujo de la materia prima dentro de las actividades mencionadas.



**Imagen No. 26.** Aglomeración de trabajadores.

Otro de los inconvenientes que se presentan es la falta de identificación de los lotes de producto terminado, como se puede observar en la Imagen No. 27. Esto da lugar

a que el flujo de los productos que salen al mercado no se corresponda con la fecha de elaboración y adicionalmente existe la posibilidad de que se cometan equivocaciones en la entrega del producto hacia el destinatario.



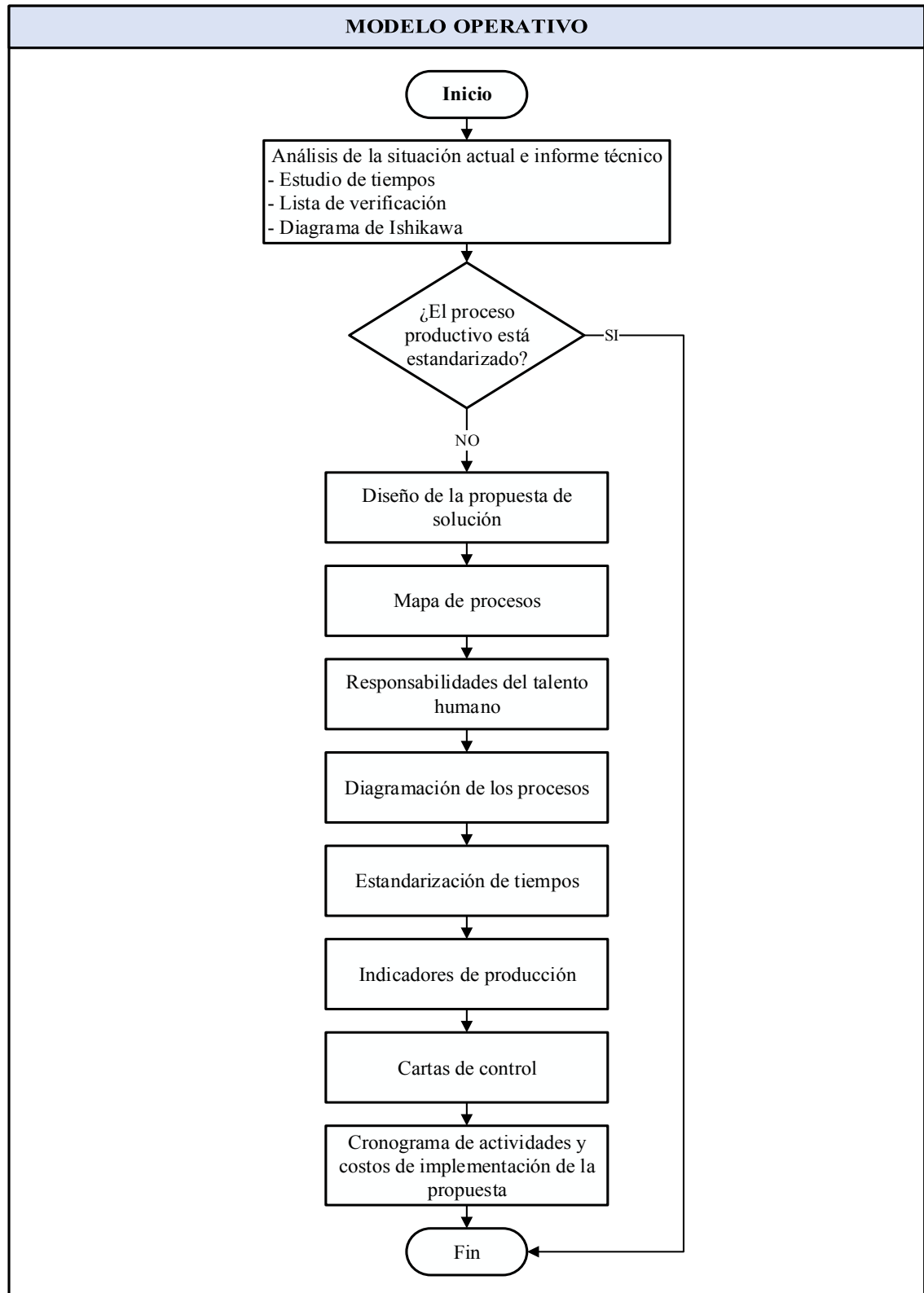
**Imagen No. 27.** Lotes de producto terminado sin identificación

Finalmente corresponde referirse a que actualmente no se cuentan con parámetros de control de calidad, por esta razón no se tienen identificados los tipos de defectos en los productos. En el [Anexo E](#), se observa un reporte de entrega de producción en la que consta: datos informativos, la materia prima, fecha de elaboración y entrega, el tamaño de los lotes y observaciones de carácter general, mas no los parámetros de control de calidad.

**Área de estudio**

<b>Dominio:</b>	Tecnología y sociedad.
<b>Línea de investigación:</b>	Empresarial y productividad.
<b>Campo:</b>	Ingeniería Industrial.
<b>Área:</b>	Procesos de fabricación de gomitas, gelatinas.
<b>Aspecto:</b>	Estandarización de procesos
<b>Objetivo de estudio:</b>	Procesos de fabricación de gelatinas y gomitas.
<b>Periodo de análisis:</b>	2018

## Modelo Operativo



**Figura No. 4:** Modelo Operativo.  
Realizado por: Pérez, (2019).

## **Desarrollo del modelo operativo**

### **1. Diseño de la Propuesta de Solución**

Esquema general de la propuesta de solución, en el cual consta el tema los objetivos de la propuesta, alcance, factibilidad, justificación y los criterios que se van a tener en cuenta para el desarrollo de la propuesta.

### **2. Mapa de Procesos**

El mapa de procesos promueve a la organización a tener una visión más allá de sus límites funcionales, representando cómo sus actividades están relacionadas con los clientes externos, proveedores y grupos de interés. Los mapas de procesos mejoran la coordinación entre los elementos clave de la organización, brindan además la oportunidad de distinguir entre procesos estratégicos, operativos y de apoyo, permitiendo seleccionar los procesos sobre los que actuar.

- **Procesos Estratégicos:** También llamados procesos directivos o de Management, son aquellos a través de los cuales una empresa, o una dirección conjunta de una red, planifican, organizan, dirigen y controlan recursos. Proporcionando el direccionamiento a los demás procesos, es decir indican como estos se deben realizar para que se oriente a la misión y la visión de la empresa (Mallar, 2010).
- **Procesos Operativos,** claves o de flujo esencial: Relacionados directamente con la realización del producto o servicio. Tienen un impacto directo en el cliente creando valor para este (Arialys Hernández-Nariño, 2014).
- **Procesos de Apoyo:** Son aquellos servicios internos necesarios para realizar los procesos de negocio. También llamados procesos secundarios. Como ejemplo serian los siguientes: Compra de artículos de oficina, pago de anticipos, pago de remuneraciones, pago de impuestos, mantenimiento de equipos. Los procesos de apoyo no están ligados estrechamente a la misión de la organización, pero son necesarios para que los procesos operativos lleguen a su fin (Mallar, 2010).



### 3. Responsabilidades del Talento Humano

Es el alcance de las actividades y tareas que están a cargo de cada uno de los trabajadores, en correspondencia con los requerimientos de los procesos, con la finalidad de cumplir con los objetivos empresariales, además de los diferente tipo de indicadores establecidos para los procesos.

### 4. Diagramación de los Procesos

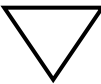

Es una herramienta que permite representar de manera gráfica los procesos de una organización y observar conjuntamente las actividades, sus relaciones y cualquier incompatibilidad, cuellos de botella u origen de posibles ineficiencias. (Hernández, 2003).

Para la diagramación de diagramas de flujo existen dos normas de símbolos, estas son la norma ASME y norma ANSI.

La American National Standard Institute (ANSI) desarrolló una simbología para ser empleada en el procedimiento electrónico de datos con el fin de representar los flujos de información, de la cual se han adoptado ampliamente algunos símbolos para la elaboración de los diagramas de flujo dentro del trabajo de diagramación administrativa.

La simbología utilizada para el presente proyecto es la desarrollada por ASME (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos), ya que son símbolos ampliamente aceptados en áreas de producción. En la Tabla No. 12 se presenten los símbolos correspondientes:

**Tabla No. 12.** Simbología ASME

Simbología	Operación
	<b>Almacenamiento.</b> Depósito de un documento o información dentro de un archivo, o de un objeto cualquiera en un almacén.
	<b>Inspección.</b> Indica que se verifica la calidad y/o cantidad de algo, examen para determinar conformidad con una norma o estándar.

Simbología	Operación
○	<b>Operación.</b> Se refiere a las principales fases del proceso, método o procedimiento, procesos de transformación.
D	<b>Retraso o Demora.</b> Indica demora o espera en el desarrollo de los hechos o procesos.
➔	<b>Transporte.</b> Indica el movimiento de los empleados, material y equipo de un lugar a otro.

Fuente: (Niebel, y otros, 2009)

Realizado por: Pérez, (2019).

## 5. Estandarización de Tiempos

Con base en el estudio de tiempos realizado y adaptando las mejoras sugeridas se procede a estándar el tiempo de ciclo para los lotes de producción. Esto implica que como parte del control de la producción se verificará que la producción de gelatinas y gomitas se ajuste al tiempo de ciclo establecido.

## 6. Indicadores de Producción

Los indicadores son un instrumento que nos permite recoger de forma adecuada y representativa la información mas relevante respecto a la ejecución y los resultados de uno o varios procesos, de manera que se pueda comprobar la capacidad, eficiencia y eficacia de los mismos. En función de los valores que un indicador asuma y de la evolución de los mismos a lo largo del tiempo, la organización estará en condiciones de actuar o no sobre el proceso (Ferrando, y otros, 2005).

## 7. Cartas de Control

La carta de control tiene como principal objetivo observar y analizar el comportamiento de un proceso a través del tiempo. Esto permitirá distinguir las variaciones por causas comunes de las debidas a causas especiales (atribuibles), lo que ayudará a caracterizar el funcionamiento del proceso y así decidir las mejores acciones de control y de mejora. (Pulido, 2010).

Existen dos tipos generales de cartas de control: para variables y para atributos. Las cartas de control para variables se aplican a características de calidad de tipo

continuo, son aquellas que requieren un instrumento de medición (pesos, volúmenes, voltajes, longitudes, resistencias, temperaturas, humedad, etc.).

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).

Existen características de calidad de un producto que no son evaluadas con un instrumento de medición en una escala continua o al menos en una escala numérica. El producto será juzgado como conforme o no conforme, dependiendo de si posee ciertos atributos; o también al producto se le podrá contar el número de defectos o no conformidades que tiene. Este tipo de características de calidad se monitorean a través de las cartas de control para atributos (Pulido, 2010):

- $p$  (proporción o fracción de artículos defectuosos),
- $np$  (número de unidades defectuosas),
- $c$  (número s de defectos) y
- $u$  (número promedio de defectos por unidad)

En el presente proyecto se trabajará con la carta de control  $np$ , que se usa cuando el tamaño de la muestra en los lotes es constante. En esta carta se grafica el número de artículos defectuosos por cada muestra de los lotes. Los límites de control se obtienen estimando la media y la desviación estándar, asumiendo distribución binomial. Las fórmulas utilizadas son las siguientes:

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

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

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

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

Fuente: (Pulido, 2010 pág. 244)

**Donde:**

$n$  = Tamaño del subgrupo.

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

**LCS:** Límite de control superior.

**LCI:** Límite de control inferior.

## **8. Cronograma de actividades y costos de implementación de la propuesta**

Es una representación organizada de las actividades que se van a realizar por fechas, siguiendo un orden cronológico, en concordancia con la planificación previamente establecida. En referencia a los costos, es conveniente detallar los rubros mas importantes indicando las cantidades, costos unitarios y costos totales, los cuales deben ser financiados previo a la implementación de la propuesta, es conveniente considerar un margen excedente por motivos de imprevistos.

## **CAPÍTULO III**

### **PROPUESTA Y RESULTADOS ESPERADOS**

#### **Presentación de la propuesta**

##### **Tema**

Diseño de la estandarización de los procesos de elaboración de gelatinas y gomitas de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”, de la ciudad de Ambato en el periodo 2018”.

##### **Objetivos**

- Establecer el mapa de procesos para la elaboración de gelatinas y gomitas con forma de helado.
- Caracterizar y diagramar los procesos con el propósito de aprovechar al máximo los recursos de la cadena productiva.
- Formular indicadores para el control de los procesos productivos.

##### **Alcance**

A partir de los resultados del análisis de la situación actual de la producción de gelatina y gomitas en la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.” de la ciudad de Ambato, se determinó que la cadena productiva de los productos estrella no está estandarizada, lo que ha dado lugar al desperdicio de los recursos y la existencia de demoras en el desarrollo de las actividades. Por consiguiente, es necesario plantear

alternativas de solución para la problemática y en este sentido se establece la propuesta de elaboración del manual de estandarización del proceso productivo de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.” de la ciudad de Ambato. El alcance de la estandarización contempla la elaboración del mapa de procesos, la diagramación de la cadena productiva, las responsabilidades del talento humano involucrado, los tiempos estimados de la producción, indicadores de calidad, cartas de control, entre otros aspectos inherentes a la efectiva gestión de la cadena de producción de gelatinas y gomitas.

Adicionalmente se desarrolla el cronograma de actividades para la adopción de la propuesta en la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.” y los costos asociados para tal propósito. De esta forma la propuesta se enfoca en contribuir a la mejora de los procesos de producción a través del aprovechamiento de recursos disponibles.

### **Desarrollo**

El punto de partida para la estandarización de los procesos de elaboración de gelatinas y gomitas es la adopción de medidas y acciones de mejoramiento de la gestión de la producción con base en los resultados obtenidos de la evaluación realizada. Estas acciones se orientan a contrarrestar las causas del problema principal y son de diferente naturaleza. En este sentido corresponde enumerar las acciones de mejoramiento de la cadena productiva y el manejo de los recursos involucrados.

### **Medidas propuestas para el mejoramiento del proceso productivo**

**Tabla No. 13.** Medidas propuestas para el mejoramiento del proceso productivo.

<b>MEDIDAS PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO</b>		
<b>NO.</b>	<b>CAUSA DEL PROBLEMA</b>	<b>MEJORAS</b>
1	Existencia de máquinas subutilizadas.	Estimar o establecer la capacidad de las máquinas.
2	Desorden en el almacenamiento de la materia prima.	Ordenar el área de bodega de materia prima y producto terminado.

<b>MEDIDAS PROPUESTAS PARA EL MEJORAMIENTO DEL PROCESO PRODUCTIVO</b>		
<b>NO.</b>	<b>CAUSA DEL PROBLEMA</b>	<b>MEJORAS</b>
3	Ausencia de control al ingreso de la materia prima.	Establecimiento de control de materia prima al ingreso
4	Existencia de demoras en el subproceso de envasado, empacado y diseñado.	Medidas para eliminar las demoras
5	Las áreas de trabajo no están delimitadas y señalizadas.	Señalizar las áreas de trabajo, establecer un diagrama de recorrido.
6	No se identifican adecuadamente los lotes de producto terminado.	Identificar los lotes de producción.
7	Mala coordinación de actividades y rotación de personal.	Definir la rotación del personal y periodos de descanso.
8	No se han establecido los tipos de defectos del producto terminado.	Identificar los defectos del producto terminado
9	No existe parámetros de control de los procesos.	Establecer indicadores para el control de los procesos.
10	Ausencia de estándares de rendimiento laboral.	Establecer indicadores de desempeño laboral para ajustar el volumen de producción
11	Las mesas de trabajo no se encuentran en buen estado y se utilizan de manera indistinta.	Asignar mesas específicas para cada producto y subprocesos correspondientes (conforme se especifica en los diagramas de flujo de proceso propuestos). Establecer normas para el cuidado del área de trabajo
12	Las tareas de mantenimiento no son programadas.	Establecer un plan de mantenimiento preventivo de maquinaria.

**Realizado por:** Pérez, (2019).

El desarrollo de cada una de las acciones de mejora se presenta como parte del manual de estandarización del proceso productivo de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”. Bajo las consideraciones indicadas, se presenta el desarrollo de la propuesta conforme los lineamientos descritos:



**MANUAL DE ESTANDARIZACIÓN DEL  
PROCESO PRODUCTIVO DE LA  
EMPRESA “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”**

**AMBATO**

**2019**



	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

## TABLA DE CONTENIDO

Términos y definiciones .....	65
Caracterización del producto.....	68
Mapa de procesos .....	69
Inventario de procesos .....	70
Caracterización de los procesos .....	71
Talento humano y responsabilidades .....	77
Capacidad de las máquinas .....	81
Reordenamiento del área de bodega de materia prima .....	82
Control de materia prima al ingreso.....	86
Medidas para eliminar las demoras de los subprocesos.....	87
Diagramación de los procesos.....	88
Diagrama de flujo del proceso .....	88
Diagrama de operaciones de proceso .....	92
Diagrama de recorrido.....	97
Identificación de los lotes de producción.....	97
Definir la rotación del personal y periodos de descanso.....	98
Estandarización de tiempos.....	98
Indicadores .....	99
Defectos de producto terminado y productos defectuosos.....	104
Parámetros para el control de calidad .....	119
Normas para el cuidado del área de trabajo e indumentaria .....	120
Plan de mantenimiento preventivo y limpieza de maquinaria .....	121

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

## Términos y definiciones

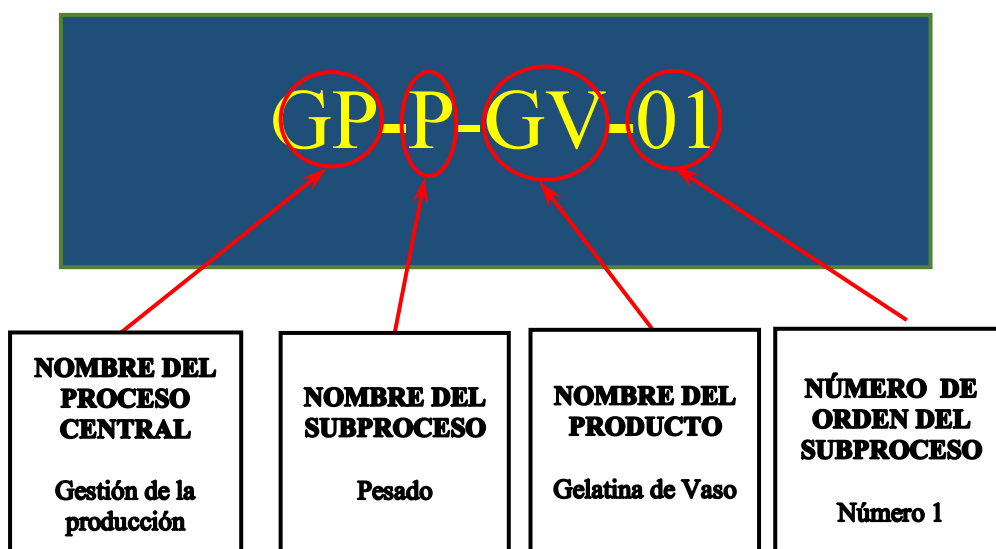
### Actividad

El menor objeto de trabajo identificado en un proyecto

### Codificación de procesos

Consiste en un conjunto de caracteres alfanuméricos que se emplean para nombrar de forma abreviada los procesos, subprocesos, cargos de trabajo y documentos utilizados en el manual, con el propósito de facilitar la identificación de los mismos.

La estructura de la codificación utilizada se presenta a continuación:



**Figura No. 5.** Estructura de la codificación.  
Realizado por: Pérez, (2019).

### Conformidad

Cumplimiento de un requisito.

### Diagramación

La diagramación es una herramienta que permite representar de manera gráfica los procesos de una empresa y observar las actividades en conjunto, sus relaciones y cualquier discordancia, cuellos de botella o fuente de posibles ineficiencias.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

### **Documento**

Información y el medio en el que está contenida.

### **Estándar**

Documento establecido por consenso, aceptado por un cuerpo reconocido, y que establece reglas, guías o características para que se use repetidamente.

### **Gestión**

Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización

### **Grafico de control**

Observar y analizar el comportamiento de un proceso a través del tiempo, para saber si se halla en una condición estable, o asegurar que se conserve en esa condición.

### **Indicador**

Un indicador es una medida de la condición de un proceso o evento en un momento determinado, proporcionan un escenario de la situación del proceso.

### **Inventario de procesos**

Se identifica los procesos, clasificándolos y realizando la codificación de los mismos.

### **No conformidad**

Incumplimiento de un requisito.

### **Procedimiento**

Forma especificada de llevar a cabo una actividad o un proceso.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

### **Proceso**

Conjunto de actividades mutuamente relacionadas que utilizan las entradas para proporcionar un resultado previsto.

### **Procesos centrales**

Combinan y transforman los recursos para obtener el producto o proporcionar el servicio, conforme a los requisitos del cliente, aportando un alto valor añadido.

### **Procesos de apoyo**

Son aquellos que resultan necesarios para los procesos centrales y estratégicos, se encargan de proporcionar personal competente, reducir los riesgos de trabajo, preservar la calidad de los materiales, equipos herramientas.

### **Procesos estratégicos**

Proporcionan directrices, políticas y planes estratégicos para el funcionamiento de la organización.

### **Recursos**

Son bienes o servicios utilizados para desarrollar las acciones que componen un proceso de producción.

Los factores productivos son cinco: recursos naturales, capital, trabajo, tecnología, factor empresarial (competitividad de la industria).

### **Registro**

Registro, especificación, documento de procedimiento, plano, informe, norma.

### **Responsable**

Unidades administrativas y/o puestos que intervienen en los procedimientos en cualquiera de sus fases.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomasitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

### **Estandarización de la cadena productiva**

La estandarización del proceso de producción de gelatinas y gomasitas en la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.” se desarrolla en las siguientes fases o etapas:

#### **Caracterización del producto**

Se establecen como productos estrella de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.” el postre de gelatina de vaso mediano en presentación de 100 g que se lo elabora en sabores como: fresa, cereza, limón, uva, naranja, piña. La composición de las materias es la siguiente: 0,1% azúcar, agua, saborizante y 3% gelatina. El volumen de producción medio es de 17800 unidades mensuales, que equivalen a 4450 vasos de gelatina por semana. El control de la calidad se realizará semanalmente, de acuerdo a los criterios que se dan a conocer mas adelante. Cada lote se compone de 15 unidades enfundadas o a su vez cartones con 30 unidades.

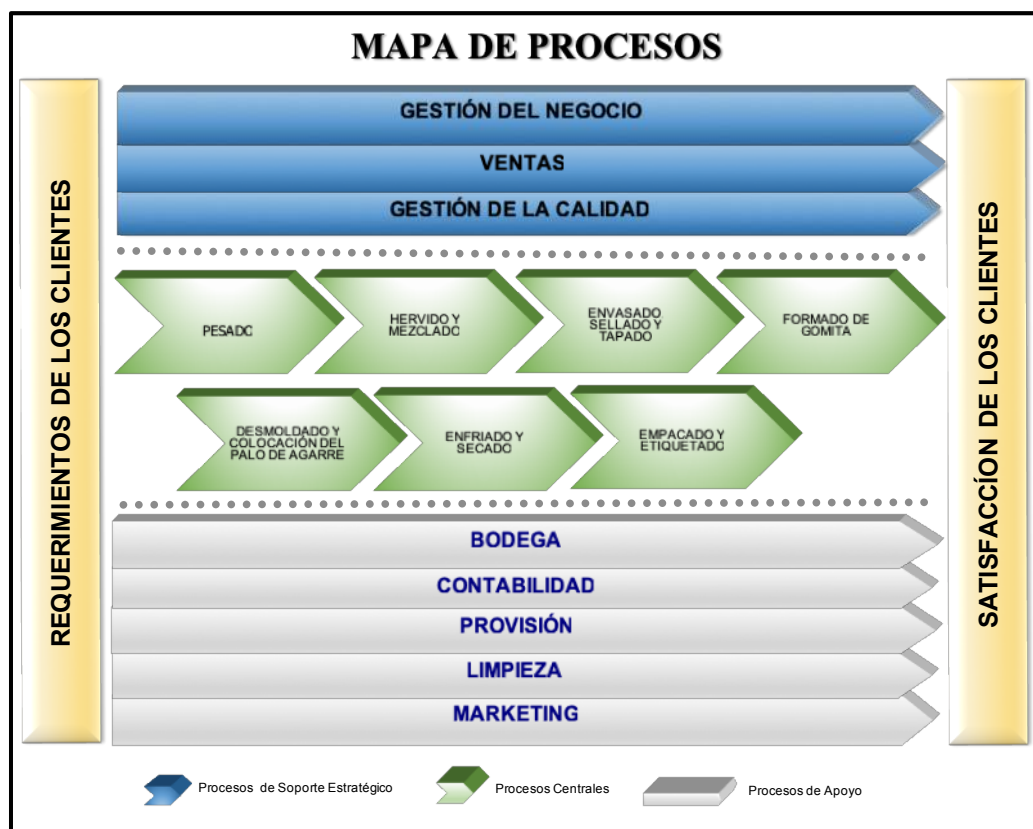
El segundo producto estrella son las Gomasitas de con forma de helado, conformado por 3 sabores diferentes (limón, fresa, cereza, uva, piña), la presentación del producto se ofrece en un tamaño de 2,5 cm, por unidad. La composición de este producto es: 50% azúcar, 20% glucosa, 20% agua, 5% gelatina. Para la distribución y comercialización se utilizan tarrinas plásticas con una capacidad de 30 gomasitas en su interior. Este producto posee una media de producción mensual de 41600 unidades, que corresponde a 10400 gomasitas por semana.

Para la elaboración de los productos se aplicaran los requerimientos establecidos en la norma NTE INEN 1521(MEZCLA EN POLVO PARA PREPARAR POSTRE DE GELATINA. REQUISITOS) y en la norma NTE INEN 2 217:2000 (PRODUCTOS DE CONFITERÍA. CARAMELOS, PASTILLAS, GRAGEAS, GOMITAS Y TURRONES. REQUISITOS.). El contenido de las dos normas antes mencionadas se presentan en el [Anexo F](#).

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

## Mapa de procesos

A continuación, en el la Figura No. 6 se presenta el mapa de procesos estructurado para la empresa, en el cual se representa la interrelación de los diferentes procesos siendo así, los procesos estratégicos: gestión del negocio, ventas y gestión de la calidad. Procesos centrales conformado por: pesado, hervido y mezclado, envasado, sellado y tapado, formado de gomita, desmoldado colocación del palo de agarre, enfriado y secado, empacado y etiquetado, así mismo como procesos de apoyo se tiene: bodega, contabilidad provisión, limpieza y marketing. Todo esto encaminado según los requerimientos de los clientes para la satisfacción de los mismos.



**Figura No. 6.** Mapa de procesos empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”. Realizado por: Pérez, (2019).

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

### Inventario de procesos

Con la información obtenida mediante el mapa de procesos y a la interrelación de los mismos, se procedió a realizar el inventario de los procesos con su respectiva codificación, como se muestra en las Tablas No. 14 y No. 15.

**Tabla No. 14.** Inventario de procesos codificado de la elaboración de gelatina de vaso mediano.

<b>INVENTARIO DE PROCESOS ELABORACIÓN DE GELATINA DE VASO MEDIANO “GOMOSITO”</b>			
PROCESO	SUBPROCESO	MÁQUINA & UTENSILIOS	CÓDIGO
Pesado (P)	Pesado	Balanza	GP-P-GV-01
Hervido (H)	Hervido	Cocina y Ollas	GP-HM-GV-02
Mezclado (M)	Mezclado	Tanque, Paleta	GP-HM-GV-03
Envasado (E)	Envasado	Envasadora	GP-EST-GV-04
Sellado (S)	Sellado con lámina de aluminio	Selladora	GP-EST-GV-05
Tapado (T)	Colocación de cuchara y tapa exterior	A mano	GP-EST-GV-06
Enfriado (EN)	Secado	-	GP-ENSE-GV-07
Etiquetado (ET)	Etiquetado	Etiquetadora	GP-ETEM-GV-08
Empacado (EM)	Empacado	Manual	GP-ETEM-GV-09

Realizado por: Pérez, (2019).

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

**Tabla No. 15.** Inventario de procesos codificado de la elaboración de gomitas con forma de helado.

<b>INVENTARIO DE PROCESOS ELABORACIÓN DE GOMITAS CON FORMA DE HELADO</b>			
PROCESO	SUBPROCESO	MÁQUINA & UTENSILIOS	CÓDIGO
Pesado (P)	Pesado	Balanza	GP-P-GH-01
Hervido (H)	Hervido	Cocina	GP-HM-GH-02
Mezclado (M)	Mezclado	Paleta, Batidora	GP-HM-GH-03
Formado de Gomita (FG)	Diseño Secado	Moldes	GP-FG-GH-04
Enfriado (EN)	Enfriado	-	GP-ENSE-GH-05
Desmoldado (D)	Desmoldado	Manual, bandejas	GP-DCPA-GH-06
Secado (SE)	Secado	Secadora	GP-ENSE-GH-07
Colocación del palo de agarre (CPA)	Colocación del palo de agarre	Manual	GP-DCPA-GH-08
Empacado (EM)	Empacado	Manual	GP-ETEM-GH-09
Etiquetado (ET)	Etiquetado	Manual	GP-ETEM-GH-010

Realizado por: Pérez, (2019).

### **Caracterización de los procesos**

La caracterización tiene por objeto definir todos los aspectos inherentes al funcionamiento de los procesos, tales como: los subprocesos, elementos, recursos, responsables y en general la forma en la que se realizan los procesos de elaboración de gelatinas en vaso y gomitas.

El punto de partida para la caracterización de los procesos es el diagrama SIPOC (Proveedores, Entradas, Proceso, Salidas, Usuarios), porque define la estructura del proceso en términos de sus elementos y recursos.



	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

Cada subproceso tiene su proveedor, que son las personas que suministran los recursos de entrada para el desarrollo del mismo. Las entradas son los recursos (materia prima, insumos y documentos) que son transformados o que se les añade valor durante el desarrollo del subproceso. Los procesos son el conjunto de actividades destinadas a obtener el producto final (gelatinas o gomitas) a partir de la materia prima. Las salidas son los recursos transformados (materia prima e insumos) que se obtiene a partir de cada subproceso. Finalmente, los usuarios son los clientes internos o externos que reciben las salidas.

En las Tablas No. 16 y No. 17 se presenta el desarrollo del diagrama SIPOC en forma secuencial para cada subproceso de la elaboración de gelatina de vaso mediano y gomitas con forma de helado respectivamente.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

**Tabla No. 16.** Caracterización del proceso de elaboración de gelatinas de vaso mediano para un lote de 200 unidades.

<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE GELATINAS DE VASO MEDIANO (200 und)</b>				
<b>(S) PROVEEDORES</b>	<b>(I) ENTRADAS</b>	<b>(P) PROCESO</b>	<b>(O) SALIDAS</b>	<b>(C) USUARIOS</b>
Proveedores de materia prima	Orden de entrega	Almacenamiento de materia prima	Gelatina en polvo Conservante Azúcar Saborizante	Bodeguero
Bodeguero	Gelatina en polvo Conservante Azúcar Saborizante Orden de trabajo	Pesado	Gelatina en polvo (16 kg) Conservante (Galones) Azúcar (12 kg) Saborizante (1 %)	Operario de preparación
Operario de preparación	Gelatina en polvo (16 kg) Azúcar (12 kg) Agua ( 100 l)	Hervido	Jarabe hervido (300 l)	Operario de preparación
Operario de preparación	Jarabe hervido (300 l) Colorante Saborizante Conservante	Mezclado	Mezcla liquida (300 l)	Operador de envasadora
Operador de envasadora	Mezcla (300 l) Envases	Envasado	Gelatina liquida envasada (200 unidades)	Operador de envasadora

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE GELATINAS DE VASO MEDIANO (200 und)</b>				
<b>(S) PROVEEDORES</b>	<b>(I) ENTRADAS</b>	<b>(P) PROCESO</b>	<b>(O) SALIDAS</b>	<b>(C) USUARIOS</b>
Operador de envasadora	Gelatina envasada (200 unidades) Lamina de aluminio	Sellado con lámina de aluminio	Envases de gelatina sellado con lamina de aluminio (200 unidades)	Operador de envasadora
Operador de envasadora	Envases de gelatina sellado con lamina de aluminio Cucharas Tapas	Colocación de cuchara y tapa exterior	Envases de gelatina sellado y tapado (200 unidades)	Operario de terminado
Operario de terminado	Envases de gelatina sellado y tapado	Secado	Envases de gelatina gelificado (200 unidades)	Operario de terminado
Operario de terminado	Envases de gelatina gelificado Etiqueta	Etiquetado	Envase de gelatina etiquetado (200 unidades)	Operario de terminado
Operario de terminado	Envase de gelatina etiquetado Fundas	Empacado	Gelatinas empacadas (15 unidades/funda)	Bodeguero
Bodeguero	Gelatinas empacadas (15 unidades por funda)	Almacenamiento de producto terminado	Gelatinas empacadas (Lotes de 15 unidades/funda)	Distribuidores y clientes

Realizado por: Pérez, (2019).

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

**Tabla No. 17.** Caracterización del proceso de elaboración de gomitas con forma de helado para un lote de 300 unidades.

<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE GOMITAS CON FORMA DE HELADO (300 und)</b>				
<b>(S) PROVEEDORES</b>	<b>(I) ENTRADAS</b>	<b>(P) PROCESO</b>	<b>(O) SALIDAS</b>	<b>(C) USUARIOS</b>
Proveedores de materia prima	Orden de entrega	Almacenamiento de materia prima	Azúcar Glucosa Gelatina en polvo Maltodextrosa	Bodeguero
Bodeguero	Azúcar (Sacos) Glucosa (Sacos) Gelatina en polvo (Sacos) Maltodextrosa (Sacos) Orden de trabajo	Pesado	Azúcar (48 kg) Glucosa (18 kg) Gelatina en polvo (5 kg) Maltodextrosa (5 kg)	Operario de preparación
Operario de preparación	Azúcar (48 kg) Glucosa (18 kg) Gelatina en polvo (5 kg)	Hervido	Jarabe espeso (cantidad 100 kg)	Operario de preparación
Operario de preparación	Jarabe Preservantes (1 %)	Mezclado	Gomita (100 kg)	Operario de preparación
Operario de preparación	Gomita (100 kg)	Diseño y Enfriado	Gomita en molde (300 unidades)	Operario de diseño de gomita
Operario de diseño de gomita	Gomita en molde (300 unidades)	Desmoldado	Gomita con forma de helado (300 unidades)	Operario de diseño de gomita

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

<b>CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE GOMITAS CON FORMA DE HELADO (300 und)</b>				
<b>(S) PROVEEDORES</b>	<b>(I) ENTRADAS</b>	<b>(P) PROCESO</b>	<b>(O) SALIDAS</b>	<b>(C) USUARIOS</b>
Operario de diseño de gomita	Gomita con forma de helado (300 unidades)	Secado	Gomita con forma de helado (300 unidades)	Operario de terminado
Operario de terminado	Gomita con forma de helado (300 unidades) Palos de agarre (300 unidades)	Colocación del palo de agarre	Gomita con forma de helado con palo de agarre (300 unidades)	Operario de terminado
Operario de terminado	Gomita con forma de helado con palo de agarre (300 unidades) Tarrinas (10 tarrinas)	Empacado	Gomitas con forma de helado en tarrinas (30 unidades/tarrina)	Operario de terminado
Operario de terminado	Gomitas con forma de helado en tarrinas (30 unidades/tarrina)	Etiquetado	Gomitas con forma de helado en tarrinas con etiqueta	Bodeguero
Bodeguero	Gomitas con forma de helado en tarrinas con etiqueta Cartones	Almacenamiento de producto terminado	Cartones de gomitas (30 tarrinas/cartón)	Distribuidores y clientes

Realizado por: Pérez, (2019).

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

### Talento humano y responsabilidades

Obviamente, la interacción entre proveedor y cliente tiene como punto intermedio a los responsables directos del desarrollo del subproceso, por esta razón es pertinente establecer las responsabilidades del talento humano en la gestión del proceso y subprocesos.

Las responsabilidades del talento humano se establecen con base en el cargo laboral de cada individuo y su jerarquía. En este sentido, en la Tabla No. 18 se presenta el desarrollo de las responsabilidades asignadas al talento humano para el funcionamiento de los procesos:

**Tabla No. 18.** Responsabilidades para el funcionamiento de los procesos.

RESPONSABILIDADES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS PROCESOS			
DENOMINACIÓN DEL CARGO	JERARQUÍA	CANTIDAD	RESPONSABILIDADES
<b>Gerente (G)</b>		1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dirigir la empresa PRODUCTOS LILIAMM, encargarse de su administración y gestión del negocio.</li> <li>- Manejar documentos y registros que sirvan de respaldo de la gestión realizada.</li> <li>- Programar reuniones de trabajo y capacitación interna y/o externa dirigida al personal.</li> <li>- Evaluar el desempeño de los procesos mediante la aplicación de los indicadores y el análisis de los resultados.</li> <li>- Tomar medidas correctivas en caso de no conformidades con los parámetros de producción y calidad.</li> </ul>
<b>Supervisor de producción (SP)</b>	Supervisión	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dirigir la cadena de producción</li> <li>- Gestionar la provisión y utilización de los recursos de una forma efectiva.</li> </ul>



**ESTANDARIZACIÓN DEL  
PROCESO PRODUCTIVO  
“PRODUCTOS LILIAMM S.A.”**

Código:	GP-MEP-01
Producto:	Gelatinas y Gomitas
Estatus:	En revisión
Fecha:	19/04/2019

<b>RESPONSABILIDADES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS PROCESOS</b>			
<b>DENOMINACIÓN DEL CARGO</b>	<b>JERARQUÍA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controlar y evaluar el desempeño de los trabajadores durante la jornada laboral.</li> <li>- Utilizar los indicadores establecidos para medir el rendimiento de los procesos.</li> <li>- Efectuar el control de calidad del producto, mediante el uso de técnicas de muestreo.</li> <li>- Emitir informes de producción a la gerencia, semanalmente.</li> <li>- Informar oportunamente a gerencia sobre cualquier situación que ponga en riesgo el buen funcionamiento de los procesos.</li> <li>- Llevar registros de producción diariamente.</li> </ul>
<b>Bodeguero (B)</b>	Auxiliar	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encargarse del abastecimiento de materia prima, el control, almacenamiento y registro.</li> <li>- Comunicarse con los proveedores para el abastecimiento de materia prima.</li> <li>- Comunicarse con los distribuidores para el despacho del producto terminado.</li> <li>- Informar oportunamente al jefe de producción acerca del requerimiento de provisión de materia prima.</li> <li>- Efectuar el despacho del producto terminado conforme el requerimiento de los distribuidores y clientes.</li> <li>- Dar a conocer al supervisor acerca de la existencia de inconformidades de la materia prima adquirida, en caso de presentarse.</li> </ul>



**ESTANDARIZACIÓN DEL  
PROCESO PRODUCTIVO  
“PRODUCTOS LILIAMM S.A.”**

Código:	GP-MEP-01
Producto:	Gelatinas y Gomitas
Estatus:	En revisión
Fecha:	19/04/2019

<b>RESPONSABILIDADES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS PROCESOS</b>			
<b>DENOMINACIÓN DEL CARGO</b>	<b>JERARQUÍA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>
			- Abastecer oportunamente la materia prima solicitada a los operarios.
<b>Operario de preparación (OP)</b>	Operario	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar los subprocesos de pesado y hervido de la materia prima a ser utilizada en la elaboración de gelatinas y gomitas.</li> <li>- Efectuar el hervido de la materia prima para la obtención del jarabe en la elaboración de gelatinas y gomitas.</li> <li>- Realizar el subproceso de mezclado del jarabe de la gelatina y gomita, para este caso utilizando la batidora.</li> <li>- Responsabilizarse por el buen manejo de los utensilios y máquinas utilizados para el desarrollo de las actividades</li> <li>- Hacer uso adecuado de la materia prima, procurando evitar desperdicios.</li> <li>- Cumplir con el volumen de producción establecido para su actividad encomendada.</li> <li>- Mantener buena comunicación con el supervisor de producción, bodeguero y compañeros.</li> </ul>
<b>Operador de envasadora (OE)</b>	Operario	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el subproceso de envasado de gelatinas utilizando la máquina envasadora</li> <li>- Efectuar el sellado de los envases de gelatina con laminas de aluminio en el plato giratorio de la máquina envasadora</li> <li>- Responsabilizarse por el buen manejo de la máquina envasadora y</li> </ul>





**ESTANDARIZACIÓN DEL  
PROCESO PRODUCTIVO  
“PRODUCTOS LILIAMM S.A.”**

Código:	GP-MEP-01
Producto:	Gelatinas y Gomitas
Estatus:	En revisión
Fecha:	19/04/2019

<b>RESPONSABILIDADES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS PROCESOS</b>			
<b>DENOMINACIÓN DEL CARGO</b>	<b>JERARQUÍA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>utensilios utilizados para el desarrollo de las actividades</li> <li>- Hacer uso adecuado de la materia prima, procurando evitar desperdicios.</li> <li>- Cumplir con el volumen de producción establecido para su actividad encomendada.</li> <li>- Mantener buena comunicación con el supervisor de producción, bodeguero y compañeros.</li> </ul>
<b>Operario de diseño de gomita (ODG)</b>	Operario	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Efectuar el diseño o formado de las gomitas utilizando moldes plásticos.</li> <li>- Extraer las gomitas de los moldes una vez completado el enfriado.</li> <li>- Colocar las gomitas en la máquina secadora y retirarlas de la misma una vez que han alcanzado la textura deseada.</li> <li>- Responsabilizarse por el buen manejo de los utensilios utilizados y máquina envasadora para el desarrollo de las actividades</li> <li>- Hacer uso adecuado de la materia prima, procurando evitar desperdicios.</li> <li>- Cumplir con el volumen de producción establecido para su actividad encomendada.</li> <li>- Mantener buena comunicación con el supervisor de producción, bodeguero y compañeros.</li> </ul>
<b>Operario de terminado (OT)</b>	Operario	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insertar las cucharas en cada uno de los envases y proceder a colocar las tapas, utilizando el plato giratorio de la máquina envasadora.</li> </ul>

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

RESPONSABILIDADES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS PROCESOS			
DENOMINACIÓN DEL CARGO	JERARQUÍA	CANTIDAD	RESPONSABILIDADES
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubicar los envases de gelatina en mesas para que se enfríe al aire libre.</li> <li>- Realizar el etiquetado de los productos terminados.</li> <li>- Colocar el palo de agarre en las gomitas una vez que se les ha extraído de la máquina secadora.</li> <li>- Empacar las gomitas en tarrinas previo al almacenamiento</li> <li>- Entrega de los productos terminados al bodeguero identificando los lotes de producción</li> <li>- Responsabilizarse por el buen manejo de los utensilios utilizados para el desarrollo de las actividades</li> <li>- Hacer uso adecuado de la materia prima, procurando evitar desperdicios.</li> <li>- Cumplir con el volumen de producción establecido para su actividad encomendada.</li> <li>- Mantener buena comunicación con el supervisor de producción, bodeguero y compañeros.</li> </ul>

Realizado por: Pérez, (2019).

### Capacidad de las máquinas

La capacidad de las máquinas se detalla con la finalidad de determinar el tiempo que conlleva la ejecución de cada uno de los subprocesos, de manera que se puedan ajustar los lotes de producción a las características de dichas máquinas. En cada caso se asigna un código de identificación, se da a conocer la denominación de la máquina, la cantidad, el estado actual, el o los subprocesos en los cuales se utiliza y el tiempo de uso medio por día, como se muestra a continuación en la Tabla No. 19.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

**Tabla No. 19.** Capacidad de las máquinas.

CAPACIDAD DE LAS MÁQUINAS						
CÓDIGO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD	CAPACIDAD	ESTADO ACTUAL	SUB PROCESO	TIEMPO DE USO (H/DÍA)
GP-MBD-01	Balanza digital	1	-	Operativo	Pesado	1
GP-MBA-02	Balanza Analógica	1	-	Operativo	Pesado	1
GP-MBT-03	Batidora	1	10 l	Operativo	Mezclado	2
GP-MTA-04	Tanques de almacenamiento de acero inoxidable	2	300 l	Operativo	Mezclado	6
GP-MES-05	Envasadora - selladora	1	450 u/h	Operativo	Envasado	6
					Sellado con la lamina de aluminio	
GP-ME-06	Etiquetadora	1	1500 u/h	Operativo	Etiquetado	2
GP-MS-07	Secadora	1	3000 u/48h	Operativo	Secado	24

Realizado por: Pérez, (2019).

### Reordenamiento del área de bodega de materia prima

Para el óptimo funcionamiento de la bodega de almacenamiento de materia prima, se establecen las siguientes secciones en las que se van a distribuir los tipos de materia prima e insumos y el sitio para manejo de inventario y control de stock como se detalla en la Tabla No. 20:

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

**Tabla No. 20.** Distribución secciones en la bodega de materia prima.

<b>DISTRIBUCIÓN SECCIONES EN LA BODEGA DE MATERIA PRIMA</b>				
<b>CÓDIGO</b>	<b>SECCIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>MOBILIARIO</b>	<b>OBSERVACIÓN</b>
GP-BMP-SR-01	Recepción de materia prima e insumos	Se localizará junto a la puerta de ingreso, es donde se ubica la materia prima provisionalmente previo al control correspondiente.	Pallets de madera, coches de traslado	La sección existe, pero no esta delimitada. Se requiere una zonificación en un área de 5m <sup>2</sup> junto a la puerta de ingreso.
GP-BMP-SA-02	Almacenamiento de azúcar	Se localizará a continuación de la sección de revisión de materia prima.	Pallets de madera,	Se cuenta con una sola sección general para todos los tipos de materia prima e insumos por lo que se requiere la delimitación, en este caso se le asigna un área de 12m <sup>2</sup> (6 m de largo y 2 m de ancho)
GP-BMP-SGE-03	Almacenamiento de gelatina	Se ubicará al frente de la sección de almacenamiento de azúcar, junto a la pared de fondo.	Pallets de madera	Se cuenta con una sola sección general para todos los tipos de materia prima e insumos por lo que se requiere la delimitación, en este caso se le asigna un área de 10m <sup>2</sup> (5 m de largo y 2 m de ancho)
GP-BMP-SGL-04	Almacenamiento de glucosa	Se ubicará al frente de la sección de almacenamiento de azúcar, junto a la sección de almacenamiento de gelatina.	Pallets de madera	Se cuenta con una sola sección general para todos los tipos de materia prima e insumos por lo que se requiere la delimitación, en este caso se le asigna un área de 5m <sup>2</sup> (2,5 m de largo y 2,5 m de ancho)
GP-BMP-SQ-05	Almacenamiento de químicos	Se ubicará junto a la sección de almacenamiento de glucosa.	Estantes metálicos	Se cuenta con una sola sección general para todos los tipos de materia prima e insumos por lo que se requiere la delimitación, en este caso

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

DISTRIBUCIÓN SECCIONES EN LA BODEGA DE MATERIA PRIMA				
CÓDIGO	SECCIÓN	DESCRIPCIÓN	MOBILIARIO	OBSERVACIÓN
				se le asigna un área de 5m <sup>2</sup> (2,5 m de largo y 2,5 m de ancho). No existen estantes, por lo que es necesario su adquisición.
GP-BMP-SI-06	Deposito de insumos	Esta sección alojará a los cartones con vasos, cucharas, tapas, sellos, palos de agarre y otros insumos.	Estantes metálicos	Se cuenta con una sola sección general para todos los tipos de materia prima e insumos por lo que se requiere la delimitación, en este caso se le asigna un área de 6m <sup>2</sup> (2 m de largo y 3 m de ancho). No existen estantes, por lo que es necesario su adquisición.
GP-BMP-SCIS-07	Sección de control de inventario y stock	Esta sección alojará a los cartones con vasos, cucharas, tapas, sellos, palos de agarre y otros insumos.	1 escritorio, 1 mesa, 1 PC, 2 basculas, 1 archivador, 2 sillas	Actualmente no existe una sección destinada al control de inventario y stock, por este motivo es necesario adquirir el mobiliario correspondiente y delimitar la sección referida. El área destinada será de 12m <sup>2</sup> (4 m de largo y 3 m de ancho).
GP-BMP-SD-08	Despacho de materia prima e insumos	Esta sección se ubica en la entrada, junto a la puerta de ingreso y la sección de recepción.	Palletes de madera, coches de traslado	La sección existe, pero no esta delimitada. Se requiere una zonificación en un área de 5m <sup>2</sup> junto a la puerta de ingreso.

Realizado por: Pérez, (2019).

Una vez realizada la zonificación de las secciones dentro del área de bodega se describe la interrelación entre proveedores, bodega y producción de acuerdo a sus elementos básicos, conforme se detalla en la Tabla No. 21.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

**Tabla No. 21.** Elementos de interrelación de los proveedores, bodega y producción.

<b>ELEMENTOS PARA LA INTERRELACIÓN DE LOS PROVEEDORES, BODEGA Y PRODUCCIÓN</b>		
<b>PROVEEDORES</b>	<b>BODEGA</b>	<b>PRODUCCIÓN</b>
Lista de proveedores	Layout (secciones)	Solicitudes de materia prima e insumos
Jerarquía de proveedores	Codificación producto-proveedores	Receta del producto
Contratos y facturas	Lista de materia prima e insumos	Volumen de entrega y fechas
Registros de entrega de materia prima e insumos	Solicitudes de materia prima e insumos	Asignación de responsabilidades
Registro de control	Hoja de verificación	Atributos de calidad

**Realizado por:** Pérez, (2019).

Como complemento a las actividades de gestión de la bodega, se plantean principios básicos que deberán ser acogidos para el manejo de materiales en el área de bodega, conforme se detalla a continuación en la Tabla No. 22:

**Tabla No. 22.** Principios para el manejo de materiales.

<b>PRINCIPIOS PARA EL MANEJO DE MATERIALES</b>		
<b>NO.</b>	<b>PRINCIPIO</b>	<b>DETALLE</b>
1	Marcar y etiquetar los materiales	Esto permitirá la eficiente identificación de los materiales e insumos de la bodega. Se deberá tomar en cuenta la denominación, tipo, fecha de recepción, cantidad, proveedor, código, entre otros.
2	Reducir distancias de transporte	Eliminar siempre que sea posible las trayectorias innecesarias para el almacenamiento de materia prima y su despacho hacia producción.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomititas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

<b>PRINCIPIOS PARA EL MANEJO DE MATERIALES</b>		
<b>NO.</b>	<b>PRINCIPIO</b>	<b>DETALLE</b>
3	Mantener el movimiento	Procurar minimizar la permanencia de materia prima e insumos en lugares que no son destinados para su almacenamiento.
4	Emplear patrones simples	Reducir al máximo los cruces en el traslado para evitar congestiones de la materia prima e insumos.
5	Transportar cargas completas	Elevar al máximo la magnitud de las cargas unitarias
6	Transportar las cargas en ambos sentidos	Evitar el transporte en vacío, para lo cual se debe coordinar el manejo de materiales, de modo que se evite el problema de ir y regresar sin carga útil.
7	Emplear la gravedad	Siempre que sea posible hacer uso de la gravedad para la descarga de sacos de materia prima e insumos
8	Evitar el manejo manual	Utilizar medios mecánicos para el traslado de la carga, desde el exterior hacia la bodega y en el interior de la bodega.

Realizado por: Pérez, (2019).

### **Control de materia prima al ingreso**

Para la inspección de la materia prima al ingreso de la bodega es necesario una ficha de control que contiene la información de las especificaciones proporcionadas por el proveedor de acuerdo al requerimiento para la producción de gelatinas y gomititas. De igual manera se elabora una ficha de registro de salida de la materia prima a producción, en la que se de a conocer el detalle, la cantidad, el producto para el que esta destinado el ítem, la persona que receipta y las observaciones respectivas.

Las dos fichas anteriormente referidas, conjuntamente con la ficha de inventario de bodega se muestran en el [Anexo G](#) del presente documento.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

### Medidas para eliminar las demoras de los subprocesos

Del estudio realizado de la situación actual de los procesos de elaboración de gelatinas de vaso mediano y gomitas con forma de helado, se determinó que existen 2 demoras en cada uno de ellos. A continuación en la Tabla No. 23, se plantean alternativas para reducir o eliminar las demoras con el objeto de hacer que la cadena productiva sea mas eficiente:

**Tabla No. 23.** Medidas para eliminar las demoras de los subprocesos.

<b>MEDIDAS PARA ELIMINAR LAS DEMORAS DE LOS SUBPROCESOS</b>			
<b>PROCESO</b>	<b>NO. DE IDENTIFICACIÓN</b>	<b>DETALLE DE LA DEMORA</b>	<b>MEDIDA PROPUESTA PARA SU ELIMINACIÓN</b>
Elaboración de gelatinas de vaso mediano	1	Preparación de tapas y cucharas en el subproceso de sellado	Mientras se realiza el subproceso de mezclado un operario será encargado de trasladar las tapas y cucharas desde la bodega hacia el puesto de trabajo de la máquina envasadora. La cantidad a trasladar será la necesaria para cubrir el lote de producción. De esta manera se evitará que los operarios que se encuentran realizando el subproceso de sellado se vean forzados a hacer una pausa para ir a traer las tapas y cucharas.
Elaboración de gelatinas de vaso mediano	2	Preparación de fundas y cartones	Actualmente los subprocesos de enfriado, etiquetado y empacado se realizan en la misma mesa de trabajo (M1, M2, M7, M8 o M9) ( <a href="#">Anexo A</a> ). Por esta razón se suele esperar a que culmine el etiquetado de todo el lote de gelatinas, para en ese momento proceder a traer las fundas y cartones. Como solución se plantea trabajar en las mesas M1 y M2 para el enfriado y etiquetado, y destinar a la mesa M7 como el puesto de trabajo fijo para el empacado ( <a href="#">Anexo H</a> ). De esta manera un operario será encargado de preparar los cartones y fundas anticipadamente, previo al proceso de empacado.



	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

Elaboración de gomitas con forma de helado	1	Espera hasta llenar el dispensador	Se seguirá la adquisición de un dosificador para líquidos viscosos, que permita que el llenado sea continuo. Esto no altera la secuencia de los subprocesos ni los puestos de trabajo, (a diferencia de los casos anteriores)
Elaboración de gomitas con forma de helado	2	Preparación de tarrinas y cartones	Actualmente los subprocesos de secado, colocación del palo de agarre, empaclado y etiquetado se realizan en la secadora y sus inmediaciones ( <a href="#">Anexo A</a> ). Por esta razón se suele esperar a que culmine el subproceso de colocación del palo de agarre, para en ese momento proceder a traer las tarrinas para ser etiquetadas y cartones. Como solución se plantea trabajar en la mesa M10 para el empaclado y etiquetado, de modo de que en las inmediaciones de la secadora solamente se realizaría la colocación del palo de agarre ( <a href="#">Anexo H</a> ). Con esto se consigue que un operario anticipadamente se encargue de preparar los cartones y tarrinas (mientras se realiza el subproceso de secado).

Realizado por: Pérez, (2019).

### Diagramación de los procesos

La diagramación de los procesos tiene la finalidad de estandarizar la secuencia en la que se ejecutan los subprocesos, dar a conocer el tipo de actividad, los tiempos que conlleva, la forma de trabajo (manual o con máquina), los traslados requeridos, entre otros.

### Diagrama de flujo del proceso

En primer lugar, se presenta el diagrama de flujo propuesto para el proceso de la elaboración de la gelatina de vaso mediano, conforme en la Tabla No. 24. De igual manera se muestra el diagrama de flujo propuesto para el proceso de la elaboración de las gomitas, de acuerdo a la Tabla No. 25.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

**Tabla No. 24.** Diagrama de flujo del proceso propuesto para la elaboración de gelatina de vaso mediano.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO									
MÉTODO ACTUAL __ MÉTODO PROPUESTO <u>X</u>			No. Hojas: 2						
PROCESO: Elaboración de Gelatina Vaso mediano			RESUMEN						
OPERACIÓN: Fabricación de gelatina			ACTIVIDAD	ACTUAL					
PRINCIPIO: Inspección de materia prima			Operación	○	9				
FINAL: Almacenamiento de producto terminado			Transporte	⇒	2				
FECHA: lunes 15 de abril de 2019			Inspección	□	2				
LUGAR: Planta de producción			Demora	D	2				
			Almacenamiento	▽	2				
REALIZADO POR: Stalin Pérez	EQUIPO MEDICIÓN: Cronómetro con vuelta a cero		SÍMBOLO DE DIAGRAMA						
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (min/lote 200 u.)	○	⇒	□	D	▽	OBSERVACIONES
Inspección de materia prima	1	-	-	○	⇒	□	D	▽	A mano, con ficha técnica de la MP
Almacenamiento de materia prima	1	-	-	○	⇒	□	D	▽	En bodega
Pesado de materia prima	1	-	2 min	○	⇒	□	D	▽	En balanza digital y analógica
Traslado a producción	1	10 m	-	○	⇒	□	D	▽	A mano
Hervido	2	-	60 min	○	⇒	□	D	▽	En ollas
Mezclado	3	-	15 min	○	⇒	□	D	▽	En recipientes de 300 l
Traslado a envasadora	2	3 m	-	○	⇒	□	D	▽	Caída por gravedad
Envasado	4	-	20 min	○	⇒	□	D	▽	En máquina envasadora
Inspección de cantidad de envasado	2	-	-	○	⇒	□	D	▽	Visual
Sellado con lámina de aluminio	5	-	7 min	○	⇒	□	D	▽	En máquina selladora
Colocación de la cuchara y tapa exterior	6	-	10 min	○	⇒	□	D	▽	A mano
Traslado a mesa de enfriamiento (M1 y M2)	3	2m	-	○	⇒	□	D	▽	A mano
Enfriado	7	-	1440 min	○	⇒	□	D	▽	Al aire libre
Etiquetado	8	-	8 min	○	⇒	□	D	▽	Etiquetadora


	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO									
MÉTODO ACTUAL <u>  </u> MÉTODO PROPUESTO <u>X</u>				No. Hojas: 2					
PROCESO: Elaboración de Gelatina Vaso mediano				<b>RESUMEN</b>					
OPERACIÓN: Fabricación de gelatina				<b>ACTIVIDAD</b>		<b>ACTUAL</b>			
PRINCIPIO: Inspección de materia prima				Operación	○	9			
FINAL: Almacenamiento de producto terminado				Transporte	⇒	2			
FECHA: lunes 15 de abril de 2019				Inspección	□	2			
LUGAR: Planta de producción				Demora	D	2			
				Almacenamiento	▽	2			
REALIZADO POR: Stalin Pérez	EQUIPO MEDICIÓN: Cronómetro con vuelta a cero			SÍMBOLO DE DIAGRAMA					
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (min/lote 200 u.)	○	⇒	□	D	▽	OBSERVACIONES
Inspección general	3	-	-	○	⇒	□	D	▽	Visual
Traslado a mesa de Trabajo (M7)	4	2m	-	○	⇒	□	D	▽	A mano
Empacado	9	-	13 min	○	⇒	□	D	▽	A mano
Traslado a bodega de producto terminado	5	5 m	-	○	⇒	□	D	▽	A mano
Almacenamiento de producto terminado	2	-	-	○	⇒	□	D	▽	En perchas
<b>TOTAL</b>	-	<b>20 m</b>	<b>1575 min 26h 15 min</b>	9	5	3	2	2	-


Realizado por: Pérez, (2019).

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

**Tabla No. 25.** Diagrama de flujo del proceso propuesto para la elaboración de gomitas con forma de helado.

<b>DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO</b>									
<b>MÉTODO ACTUAL</b> __ <b>MÉTODO PROPUESTO</b> <u>X</u>				No. Hojas:					
<b>PROCESO:</b> Elaboración de Gomita con forma de helado.				<b>RESUMEN</b>					
<b>OPERACIÓN:</b> Fabricación de gomita				<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ACTUAL</b>				
<b>PRINCIPIO:</b> Inspección de materia prima					<b>10</b>				
<b>FINAL:</b> Almacenamiento de producto terminado					<b>2</b>				
<b>FECHA:</b> miércoles 17 de abril de 2019					<b>3</b>				
<b>LUGAR:</b> Planta de producción					<b>2</b>				
<b>LUGAR:</b> Planta de producción					<b>2</b>				
<b>REALIZADO POR:</b> Stalin Pérez	<b>EQUIPO MEDICIÓN:</b> Cronómetro con vuelta a cero			<b>SÍMBOLO DE DIAGRAMA</b>					
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (min/lote 300 u.)	○	⇒	□	D	▽	OBSERVACIONES
Inspección de materia prima	1	-	-	○	⇒	□	D	▽	A mano, con ficha técnica de la MP
Almacenamiento de materia prima	1	-	-	○	⇒	□	D	▽	En bodega
Pesado de materia prima	1	-	2 min	○	⇒	□	D	▽	En balanza digital y analógica
Traslado a producción	1	10 m	-	○	⇒	□	D	▽	A mano
Hervido	2	-	60 min	○	⇒	□	D	▽	En ollas
Mezclado	3	-	15 min	○	⇒	□	D	▽	En batidora
Traslado a mesa de trabajo (M3, M4, M5 y/o M6)	2	3 m	-	○	⇒	□	D	▽	A mano
Diseño o formado de la gomita	4	-	45 min	○	⇒	□	D	▽	A mano utilizando moldes
Enfriado y cuajado	5	-	480 min	○	⇒	□	D	▽	Al aire libre
Traslado a mesa de trabajo (M12)	3	3 m	-	○	⇒	□	D	▽	A mano
Desmoldado	6	-	25 min	○	⇒	□	D	▽	A mano
Inspección forma y textura de las gomitas	2	-	-	○	⇒	□	D	▽	Visual
Traslado a máquina secadora	4	5 m	-	○	⇒	□	D	▽	A mano
Secado	7	-	2880 min	○	⇒	□	D	▽	En máquina secadora
Colocación del palo de agarre	8	-	8 min	○	⇒	□	D	▽	A mano
Inspección general	3	-	-	○	⇒	□	D	▽	Visual

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO									
MÉTODO ACTUAL __ MÉTODO PROPUESTO <u>X</u>				No. Hojas:					
PROCESO: Elaboración de Gomita con forma de helado.				<b>RESUMEN</b>					
OPERACIÓN: Fabricación de gomita				ACTIVIDAD		ACTUAL			
PRINCIPIO: Inspección de materia prima					Operación		10		
FINAL: Almacenamiento de producto terminado					Transporte		2		
FECHA: miércoles 17 de abril de 2019					Inspección		3		
LUGAR: Planta de producción					Demora		2		
LUGAR: Planta de producción				Almacenamiento		2			
REALIZADO POR: Stalin Pérez	EQUIPO MEDICIÓN: Cronómetro con vuelta a cero			SÍMBOLO DE DIAGRAMA					
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	ACTIV. No.	DIST. (m)	TIEMPO ESTÁNDAR (min/lote 300 u.)	○	⇒	□	◇	▽	OBSERVACIONES
Traslado a mesa de trabajo (M10)	5	8m	-	○	⇒	□	◇	▽	A mano
Etiquetado	9	-	2 min	○	⇒	□	◇	▽	A mano
Empacado	10	-	5 min	○	⇒	□	◇	▽	A mano
Traslado a bodega de producto terminado	6	7 m	-	○	⇒	□	◇	▽	A mano
Almacenamiento de producto terminado	2	-	-	○	⇒	□	◇	▽	En perchas
<b>TOTAL</b>	-	<b>36 m</b>	<b>3522 min 58h42min</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-

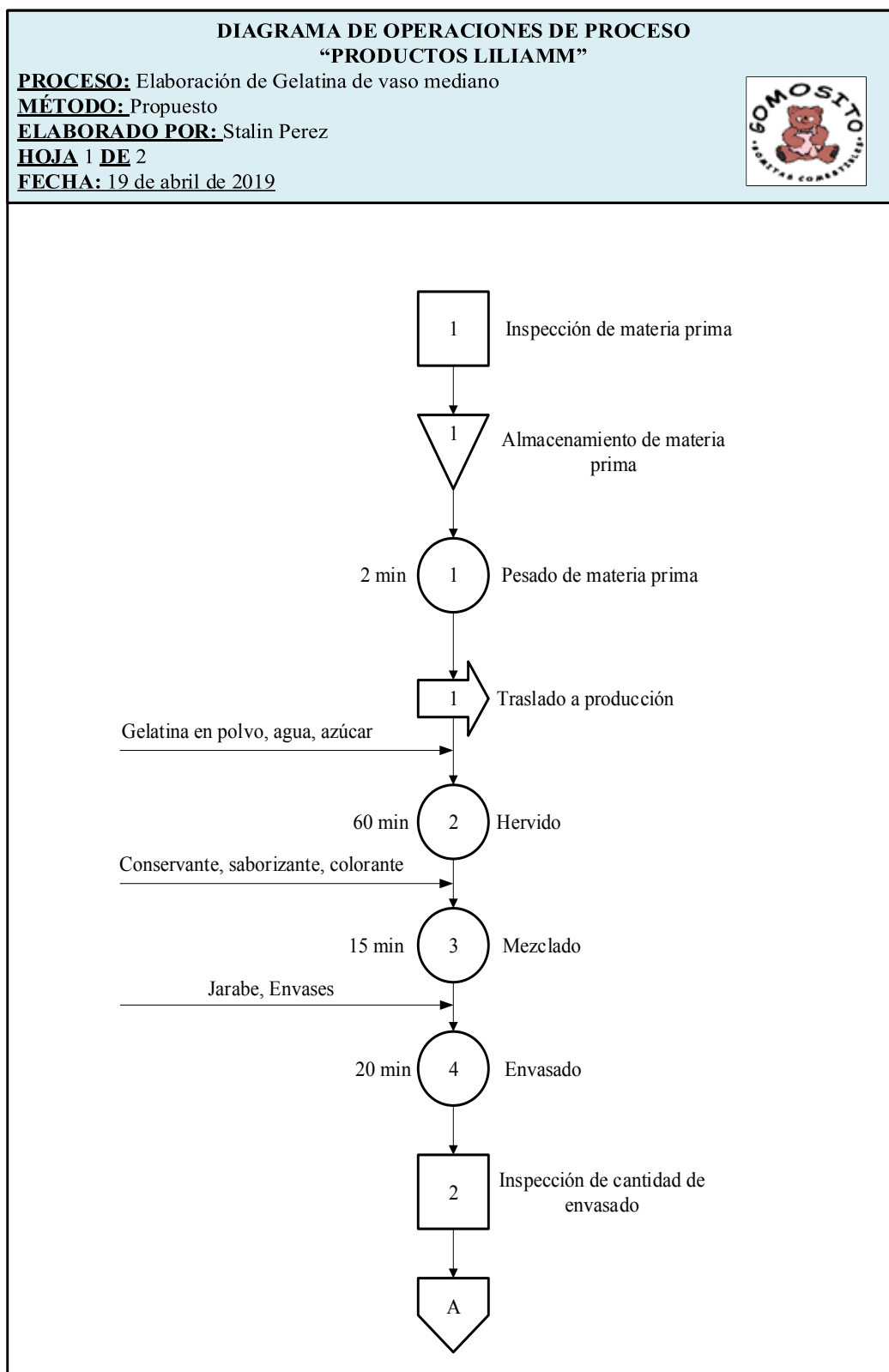
Realizado por: Pérez, (2019).

### Diagrama de operaciones de proceso

Por otra parte, el diagrama de operaciones se desarrolla a partir del uso de la simbología ASME para la identificación del tipo de actividad. En este sentido los tipos de actividades son: inspección o control, almacenamiento, actividades, traslados y demoras o esperas. En las Figuras No. 7 y No. 8 se presenta el desarrollo del diagrama de operaciones de la elaboración de gelatinas y gomitas respectivamente.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

**Figura No. 7.** Diagrama de operaciones de proceso de elaboración de gelatinas.





**ESTANDARIZACIÓN DEL  
PROCESO PRODUCTIVO  
“PRODUCTOS LILIAMM S.A.”**

Código:	GP-MEP-01
Producto:	Gelatinas y Gomas
Estatus:	En revisión
Fecha:	19/04/2019

**DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO  
“PRODUCTOS LILIAMM”**

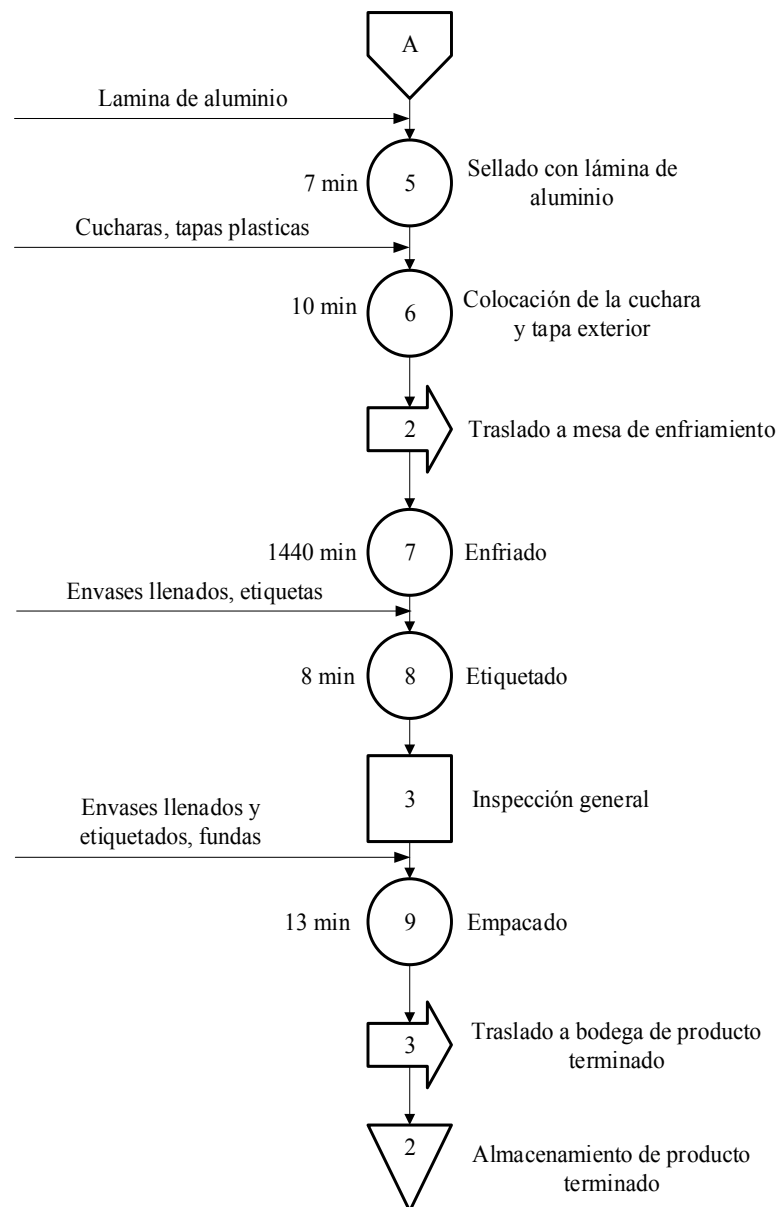
**PROCESO:** Elaboración de Gelatina de vaso mediano

**MÉTODO:** Propuesto

**ELABORADO POR:** Stalin Perez

**HOJA 2 DE 2**

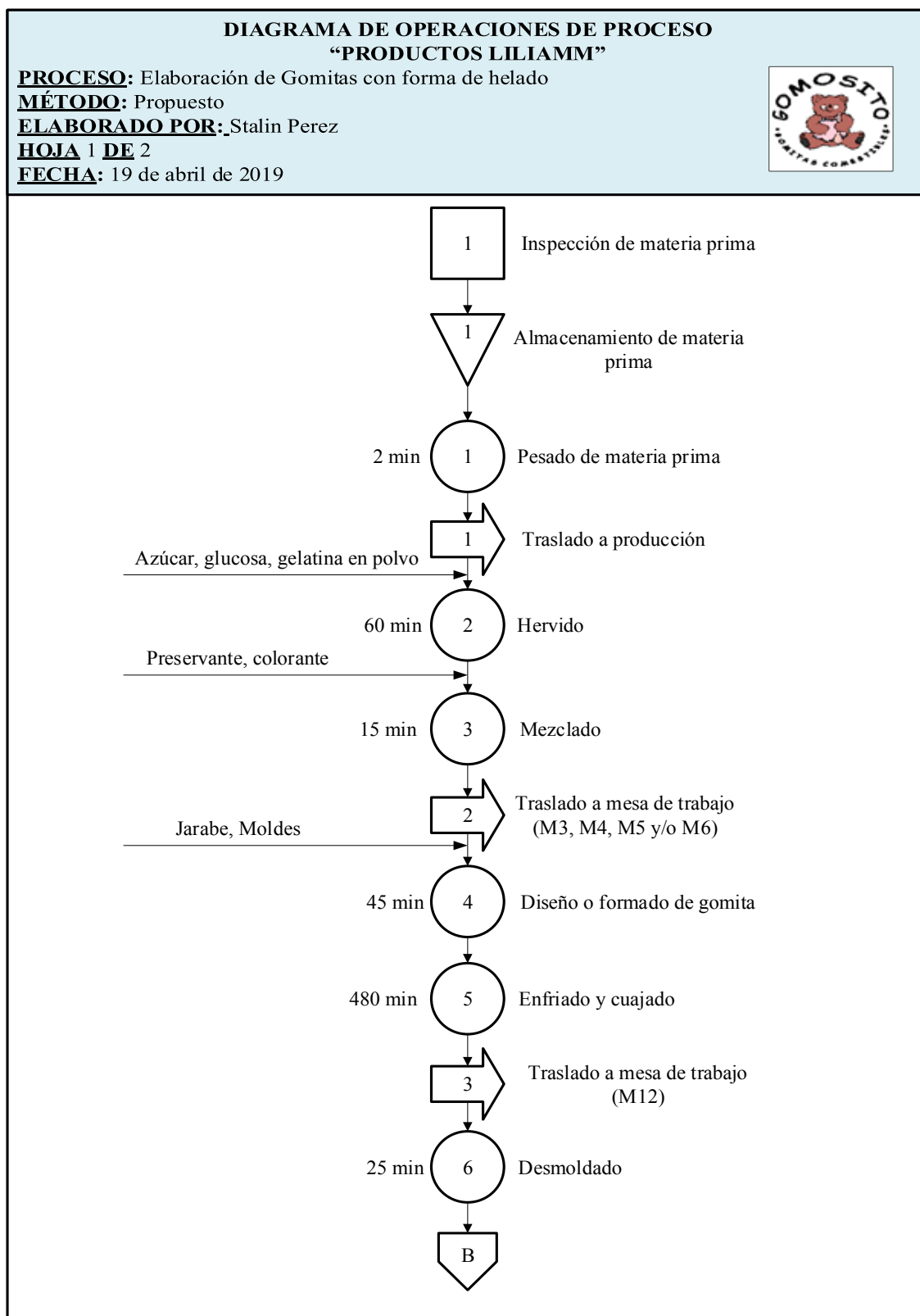
**FECHA:** 19 de abril de 2019



Realizado por: Pérez, (2019).

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO</b> <b>“PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

**Figura No. 8.** Diagrama de operaciones de proceso de elaboración de gomitas.



Realizado por: Pérez, (2019).





**ESTANDARIZACIÓN DEL  
PROCESO PRODUCTIVO  
“PRODUCTOS LILIAMM S.A.”**

Código:	GP-MEP-01
Producto:	Gelatinas y Gomitas
Estatus:	En revisión
Fecha:	19/04/2019

**DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO  
“PRODUCTOS LILIAMM”**

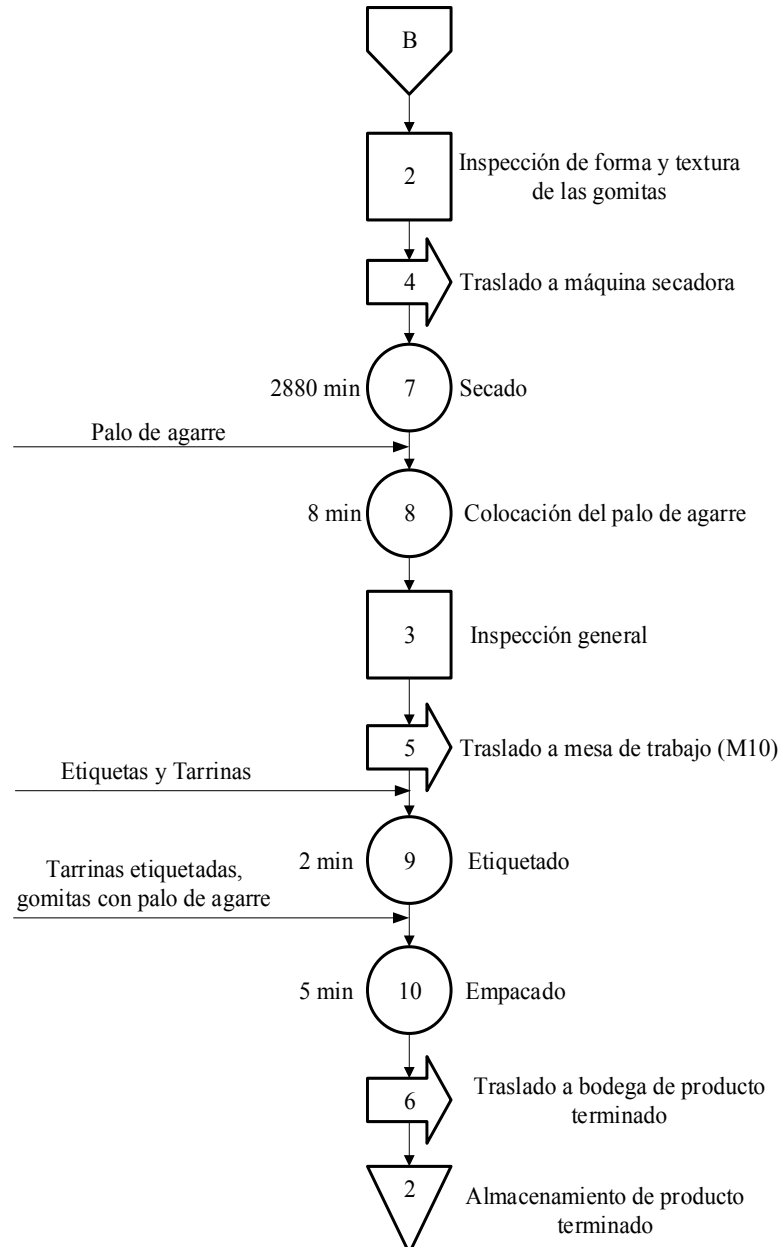
**PROCESO:** Elaboración de Gomitas con forma de helado

**MÉTODO:** Propuesto

**ELABORADO POR:** Stalin Perez

**HOJA 2 DE 2**

**FECHA:** 19 de abril de 2019



Realizado por: Pérez, (2019).

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

### Diagrama de recorrido

En correspondencia con los diagramas de flujo de proceso y de operaciones de procesos, se ilustra la trayectoria que realiza la materia prima en transformación dentro de las instalaciones planta, tanto para la elaboración de la gelatinas de vaso mediano como de las gomitas con forma de helado. En el [Anexo H](#) se muestra el diagrama de recorrido para ambos productos.

### Identificación de los lotes de producción

Los lotes de producción se establecen con base en los siguientes criterios:

- Código de identificación del producto. Es la serie de caracteres alfanuméricos que se utilizan para reconocer al producto (gelatinas de vaso mediano y gomitas con forma de helado).
- Denominación del producto. Corresponde a la descripción general de las características del producto (gelatinas de vaso mediano y gomitas con forma de helado).
- Composición del lote. Es la cantidad de unidades a producir en un mismo ciclo de trabajo, en un determinado intervalo de tiempo y que poseen las mismas características.
- Número de lote. Es el identificador del lote de producción, que se utiliza para conocer su destino de consumo, así como dar a conocer la fecha de elaboración y de caducidad.
- Fecha de elaboración y caducidad. Es el indicador de cuando se realizó la producción y hasta cuando se podrá ingerir un determinado producto.

Para la identificación de los lotes se utilizará una etiqueta, que se colocará directamente en los envases o tarrinas, y un registro de lotes de producción y control de calidad [Anexo J](#). A continuación en la Figura No. 9, se presenta el formato de la etiqueta:

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

**Fecha de Elaboración:** aaaa/mm/dd  
**Fecha de Vencimiento:** aaaa/mm/dd  
**No. Lote:** XXXX

**Figura No. 9.** Formato de etiqueta para la identificación de lotes.  
**Realizado por:** Pérez, (2019).

### **Definir la rotación del personal y periodos de descanso**

Los procesos de elaboración de gelatinas y gomitas por su naturaleza se agrupan en 4 clases principales (Tabla No. 18), como son: pesado, hervido y mezclado, envasado, sellado y tapado, enfriado, empacado y etiquetado. Se plantea que exista una rotación de puestos de trabajo con una periodicidad semanal en virtud de que los lotes de producción se completan en varios días de trabajo (Tablas No. 25 y No. 25). Esta alternabilidad es factible debido a que un operario que cuente con una experiencia no menor a un año en las actividades de la empresa, esta en capacidad de efectuar cualquiera de las tareas dentro de los procesos de elaboración de gelatinas y gomitas. La importancia de la rotación de puestos se centra en contribuir a que el trabajo no sea monótono.

### **Estandarización de tiempos**

El tiempo establecido para la elaboración de gelatinas de vaso mediano es de 1571,77 min por lote de 300 unidades conforme los resultados del estudio mostrado en la tabla No. 4. de igual manera el tiempo estándar para la elaboración de gomitas con forma de helado es 2915,12 min por lote de 200 unidades, de acuerdo a los resultados del estudio mostrado en la Tabla No. 7.

Para asegurar el cumplimiento del tiempo estándar de los ciclos es imprescindible que se adopte las medidas propuestas para eliminar las demoras y despilfarro de tiempo (Tabla No. 23).

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

## Indicadores

Los indicadores son índices o elementos medibles, que se establecen para el control del desempeño de los procesos, subprocesos, manejo de recursos, cumplimiento de requisitos, atributos y otras unidades que se desea medir para evaluar el cumplimiento de las metas y objetivos estratégicos. El uso de indicadores permite conocer el rendimiento de los procesos y detectar oportunamente cualquier desviación que pueda presentarse, con el objeto de adoptar medidas para corregir lo problemas existentes, así como establecer acciones de mejora continua.

Para el presente trabajo se formulan algunos indicadores dirigidos a controlar la cadena de producción y la calidad de los productos de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.” A continuación, en la Tablas No. 26, No. 27 se presentan los indicadores a ser implementados en la elaboración de gelatinas y gomas, respectivamente, y se detallan los procesos a los que van direccionados, la unidad de medición de cada uno de ellos, la formula de cálculo, el meta objetivo (valor referencial del indicador), la frecuencia con la que se realizará la medición, los responsables y el documento en cual se registraran las mediciones realizadas (evolución del indicador a través del tiempo).

**Tabla No. 26.** Indicadores para la producción de gelatinas de vaso mediano.

INDICADORES PARA LA PRODUCCIÓN DE GELATINAS DE VASO MEDIANO							
SUB PROCESO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN	FÓRMULA	VALOR META	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	RESPONSABLE	CÓDIGO INDICADOR
General	Tiempo estándar por lote	min/lote	$\frac{\text{Tiempo de ciclo}}{1 \text{ lote}}$	$\leq 1575 \text{ min}$	Semanal	SP	GP-ITEG-GV-01
Pesado	Tiempo estándar por lote	min/lote	$\frac{\text{Tiempo de pesado}}{1 \text{ lote}}$	$\leq 2 \text{ min}$	Semanal	SP	GP-ITEP-GV-02
Hervido y mezclado	Tiempo estándar por lote	min/lote	$\frac{\text{Tiempo de hervido y mezclado}}{1 \text{ lote}}$	$\leq 75 \text{ min}$	Semanal	SP	GP-ITEHM-GV-03
Envasado, sellado y tapado	Tiempo estándar por lote	min/lote	$\frac{\text{Tiempo de envasado, sellado y tapado}}{1 \text{ lote}}$	$\leq 37 \text{ min}$	Semanal	SP	GP-ITEEST-GV-04
Etiquetado y empacado	Tiempo estándar por lote	min/lote	$\frac{\text{Tiempo de empacado y etiquetado}}{1 \text{ lote}}$	$\leq 21 \text{ min}$	Semanal	SP	GP-ITEETEM-GV-05
General	Productividad*	$\frac{\text{und}}{h \cdot \text{trabajador}}$	$\frac{\text{Vasos de gelatina}}{\text{Horas de trabajo} \times \# \text{trabajador}}$	$\geq 1.90 \frac{\text{und}}{h \cdot \text{trabajador}}$	Semanal	SP	GP-IPG-GV-06
General	Productividad de materia prima	$\frac{\text{und}}{\text{litros de jarabe de gelatina}}$	$\frac{\text{Vasos de gelatina}}{\text{Cantidad de jarabe gelatina}}$	$\geq 40 \frac{\text{und}}{\text{litros de jarabe de gelatina}}$	Semanal	SP	GP-IPMPG-GV-07
General	Eficacia de la producción	%	$\frac{\text{Lotes de gelatina producidos}}{\text{Lotes de gelatina programados}} \times 100$	$\geq 98 \%$	Anual	SP	GP-IEPG-GV-08
Envasado y sellado	Eficiencia de la máquina envasadora	%	$\frac{\text{Vasos de gelatina envasados y sellados}}{\text{Capacidad de la maquina}} \times 100$	$\geq 50 \%$	Semanal	SP	GP-IEPMES-GV-09

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

INDICADORES PARA LA PRODUCCIÓN DE GELATINAS DE VASO MEDIANO							
SUB PROCESO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN	FÓRMULA	VALOR META	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	RESPONSABLE	CÓDIGO INDICADOR
General	Índice de calidad **	%	$\frac{\text{Vasos de gelatina no defectuosos}}{\text{Vasos de gelatina inspeccionados}} \times 100$	$\geq 98\%$	Semanal	SP	GP-IICG-GV-10
General	Unidades defectuosas en la muestra	%	$\frac{\text{unidades defectuosas}}{\text{unidades de la muestra}} \times 100$	$\leq 7,7\%$	Semanal	SP	GP-IUDM-GV-11

Realizado por: Pérez, (2019).

\* Para el calculo de la productividad se consideró una media de 4 trabadores que intervienen alternadamente en el proceso.

\*\* Para la determinación del índice de calidad se aplicará un muestreo de las unidades de producción.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomititas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

**Tabla No. 27.** Indicadores para la producción de gomitas con forma de helado.

INDICADORES PARA LA PRODUCCIÓN DE GOMITAS CON FORMA DE HELADO							
SUB PROCESO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN	FÓRMULA	VALOR META	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	RESPONSABLE	CÓDIGO INDICADOR
General	Tiempo estándar por lote	min/lote	$\frac{\text{Tiempo de ciclo}}{1 \text{ lote}}$	$\leq 3522 \text{ min}$	Semanal	SP	GP-ITEG-GH-01
Pesado	Tiempo estándar por lote	min/lote	$\frac{\text{Tiempo de pesado}}{1 \text{ lote}}$	$\leq 2 \text{ min}$	Semanal	SP	GP-ITEP-GH-02
Hervido y mezclado	Tiempo estándar por lote	min/lote	$\frac{\text{Tiempo de hervido y mezclado}}{1 \text{ lote}}$	$\leq 75 \text{ min}$	Semanal	SP	GP-ITEHM-GH-03
Formado de gomita	Tiempo estándar por lote	min/lote	$\frac{\text{Tiempo de formado de gomita}}{1 \text{ lote}}$	$\leq 45 \text{ min}$	Semanal	SP	GP-ITEFG-GH-04
Desmoldado y colocación del palo de agarre	Tiempo estándar por lote	min/lote	$\frac{\text{Tiempo de desmoldado y colocación de palo}}{1 \text{ lote}}$	$\leq 33 \text{ min}$	Semanal	SP	GP-ITEDCPA-GH-05
Empacado y etiquetado	Tiempo estándar por lote	min/lote	$\frac{\text{Tiempo de empacado y etiquetado}}{1 \text{ lote}}$	$\leq 7 \text{ min}$	Semanal	SP	GP-ITEETEM-GH-06
General	Productividad*	$\frac{\text{und}}{h \cdot \text{trabajador}}$	$\frac{\text{Unidades de gomita}}{\text{Horas de trabajo} \times \# \text{trabajador}}$	$\geq 1.28 \frac{\text{und}}{h \cdot \text{trabajador}}$	Semanal	SP	GP-IPG-PGH-07

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO</b> <b>“PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

### INDICADORES PARA LA PRODUCCIÓN DE GOMITAS CON FORMA DE HELADO

SUB PROCESO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN	FÓRMULA	VALOR META	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	RESPONSABLE	CÓDIGO INDICADOR
General	Productividad de materia prima	$\frac{\text{und}}{\text{litro de jarabe}}$	$\frac{\text{gomitas}}{\text{Cantidad de jarabe gomita}}$	$= \frac{300 \text{ und}}{142,86 \text{ litros de jarabe}} \pm 2\%$	Semanal	SP	GP-IPMPG-GH-08
General	Eficacia de la producción	%	$\frac{\text{Lotes de gomitas producidos}}{\text{Lotes de gomitas programados}} \times 100$	$\geq 98 \%$	Anual	SP	GP-IEPG-GH-09
General	Índice de calidad **	%	$\frac{\text{gomitas no defectuosas}}{\text{gomitas inspeccionados}} \times 100$	$\geq 98\%$	Semanal	SP	GP-IICG-GH-10
General	Unidades defectuosas en la muestra	%	$\frac{\text{unidades defectuosas}}{\text{unidades de la muestra}} \times 100$	$\leq 8,48\%$	Semanal	SP	GP-IUDM-GH-11

**Realizado por:** Pérez, (2019).

\* Para el cálculo de la productividad se consideró una media de 4 trabajadores que intervienen alternadamente en el proceso.

\*\* Para la determinación del índice de calidad se aplicará un muestreo de las unidades de producción.



	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomititas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

Para registrar las mediciones obtenidas a partir de los indicadores se utilizará fichas de registro semanal de medición de indicadores, cuyo formato se muestra en el [Anexo I](#).

### Defectos de producto terminado y productos defectuosos

En los procesos de elaboración de gelatinas de vaso y gomitas con forma de helado se pueden presentar defectos que son inconformidades de los requisitos establecidos para cada uno de los productos. Estos defectos pueden ser muy variados y de diferente naturaleza, por esta razón corresponde clasificarlos conforme se la realiza en la tabla No. 28 para el caso de elaboración de gelatina de vaso mediano y en la tabla No. 29 para las gomitas con forma de helado:

**Tabla No. 28.** Defectos de producto terminado en la elaboración de gelatina.

<b>DEFECTOS DE PRODUCTO TERMINADO EN LA ELABORACIÓN DE GELATINA DE VASO MEDIANO</b>				
NO.	CÓDIGO	DENOMINACIÓN DE DEFECTOS	MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN	TIPO DE MÉTODO
1	GP-DCP-GV-01	Cantidad de producto no conforme en el envase	Pesaje del producto envasado (100g ± 8%)*	No destructivo
2	GP-DTB-GV-02	Textura blanda	Inspección visual y consumo	Destructivo
3	GP-DTR-GV-03	Textura recia o seca	Inspección visual y consumo	Destructivo
4	GP-DSA-GV-04	Sabor amargo	Consumo del producto	Destructivo
5	GP-DICN-GV-05	Incumplimiento de la composición nutricional	No detectable**	Destructivo
6	GP-DGI-GV-06	Gelatina con impurezas (residuos de plástico, cabellos, polvo, papel, etc.)	Inspección visual	No destructivo

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

<b>DEFECTOS DE PRODUCTO TERMINADO EN LA ELABORACIÓN DE GELATINA DE VASO MEDIANO</b>				
NO.	CÓDIGO	DENOMINACIÓN DE DEFECTOS	MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN	TIPO DE MÉTODO
7	GP-DPD-GV-07	Producto en descomposición	No detectable	No destructivo
8	GP-DERD-GV-08	Envase roto o deformado	Inspección visual	No destructivo
9	GP-DESE-GV-09	Envase sin etiqueta	Inspección visual	No destructivo
10	GP-DESA-GV-10	Envase sin sello de aluminio, mal colocada o rota	Inspección visual	No destructivo
11	GP-DEST-GV-11	Envase sin tapa	Inspección visual	No destructivo
12	GP-DESC-GV-12	Envase sin cuchara plástica	Inspección visual	No destructivo
13	GP-DPME-GV-03	Producto mal empacado (inconsistencia de número de unidades en el paquete)	Inspección visual (15 und/paquete)	No destructivo

**Realizado por:** Pérez, (2019).

\* Valor considerado de acuerdo a la especificaciones técnicas de la máquina envasadora.

\*\* Se enviará semestralmente al laboratorio una muestra de 12 unidades, conjuntamente con la ficha del envase del producto.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

**Tabla No. 29.** Defectos de producto terminado en la elaboración de gomitas.

<b>DEFECTOS DE PRODUCTO TERMINADO EN LA ELABORACIÓN DE GOMITA CON FORMA DE HELADO</b>				
NO.	CÓDIGO	DENOMINACIÓN DE DEFECTOS	MÉTODO DE IDENTIFICACIÓN	TIPO DE MÉTODO
1	GP-DGD-GH-01	Gomita deformada	Inspección visual	No destructivo
2	GP-DTB-GH-02	Textura blanda	Inspección visual y consumo	Destructivo
3	GP-DTRS-GH-03	Textura recia o seca	Inspección visual y consumo	Destructivo
4	GP-DSA-GH-04	Sabor amargo	Consumo del producto	Destructivo
5	GP-DICPN-GH-05	Incumplimiento de la composición nutricional	No detectable*	Destructivo
6	GP-DGI-GH-06	Gomita con impurezas (residuos de plástico, cabellos, polvo, papel, etc.)	Inspección visual	No destructivo
7	GP-DPD-GH-07	Producto en descomposición	No detectable	No destructivo
8	GP-DGSPA-GH-08	Gomita sin palo de agarre	Inspección visual	No destructivo
9	GP-DGMS-GH-09	Gomita con mezcla de sabores	Inspección visual de los colores	No destructivo
10	GP-DESE-GH-010	Envase sin etiqueta	Inspección visual	No destructivo
11	GP-DEST-GH-011	Envase sin tapa	Inspección visual	No destructivo
12	GP-DPME-GH-012	Producto mal empacado (inconsistencia de número de unidades en el envase plástico)	Inspección visual (30 und/paquete)	No destructivo

Realizado por: Pérez, (2019).

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

### Control de la calidad (cartas de control), Criterios de muestreo.

Se realizó una prueba piloto inicial de identificación de defectos en 5 lotes de producción de gelatinas y 5 de gomitas, destinada a identificar la proporción de unidades defectuosas (aquellas que presentan al menos un defecto de cualquier tipo). Los resultados se presentan a continuación en la Tabla No. 30.

**Tabla No. 30.** Prueba piloto de identificación de defectos de producto terminado.

<b>PRUEBA PILOTO DE IDENTIFICACIÓN DE DEFECTOS DE PRODUCTO TERMINADO</b>					
<b>Producto</b>			<b>Producto</b>		
<b>Gelatina de vaso mediano (200 und/lote)</b>			<b>Gomitas con forma de helado (300 und/lote)</b>		
<b>No.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Número de defectos por lote</b>	<b>No.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Número de defectos por lote</b>
1	29/04/2019	1	1	30/04/2019	3
2	29/04/2019	1	2	30/04/2019	2
3	29/04/2019	2	3	30/04/2019	6
4	29/04/2019	1	4	30/04/2019	3
5	29/04/2019	2	5	30/04/2019	3
<b>Promedio</b>		1,4	<b>Promedio</b>		3,4

Realizado por: Pérez, (2019).

Se estima un tamaño de muestra para cada lote similar al promedio de la proporción de unidades defectuosas de la prueba piloto. De esta manera se establece que el tamaño de la muestra para el control de calidad será del 5% del tamaño del lote (establecido aleatoriamente), para el caso de la identificación de defectos a partir de los métodos no destructivos (inspección visual). Por otra parte, para el caso de las pruebas destructivas también se realizará un muestreo aleatorio simple, tomando como muestra el 1% de unidades del lote, con forme se detalla para ambos casos en la Tabla No. 31

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

**Tabla No. 31.** Muestreo estandarizado para identificación de defectos de producto terminado.

<b>MUESTREO ESTANDARIZADO PARA IDENTIFICACIÓN DE DEFECTOS DE PRODUCTO TERMINADO</b>					
<b>MUESTREO PARA PRUEBAS NO DESTRUCTIVAS</b>					
<b>Producto</b>	<b>Producción mensual en unidades</b>	<b>Producción mensual en lotes</b>	<b>Tamaño del lote</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>Proporción del tamaño de la muestra</b>
Gelatina de vaso mediano	17800	89	200 und	10 und	5%
Gomitas conforma de helado	41600	138	300 und	15 und	5%
<b>MUESTREO PARA PRUEBAS DESTRUCTIVAS</b>					
<b>Producto</b>	<b>Producción mensual en unidades</b>	<b>Producción mensual en lotes</b>	<b>Tamaño del lote</b>	<b>Tamaño de la muestra</b>	<b>Proporción del tamaño de la muestra</b>
Gelatina de vaso mediano	17800	89	200 und	2 und	1%
Gomitas conforma de helado	41600	138	300 und	3 und	1%

**Realizado por:** Pérez, (2019).

Una vez establecida el tamaño de las muestras se pueden determinar los parámetros de control de calidad, con base en el número de unidades defectuosas (que presentan al menos un defecto). En este sentido se considerará como herramienta para el control de calidad el uso de la carta np (número de artículos defectuosos). Para la aplicación de la carta np para el caso de la elaboración de gelatinas y gomitas se realizó un estudio durante un periodo de 4 semanas, con el objeto de obtener datos del número de unidades defectuosas por cada lote de producción y de esa manera determinar los límites de control superior, límite central y límite de control, inferior. En este sentido la recopilación de datos se desarrolló en el periodo comprendido entre el lunes 6 de mayo de 2019 y viernes 31 de mayo del mismo año.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

A continuación, se presentan los datos obtenidos a partir de los muestreos, para la determinación de los límites de control:

### Gelatina de vaso mediano

En la Tabla No. 32 se presentan los datos de unidades defectuosas por muestras de los lotes de producción de las gelatinas de vaso mediano.

**Tabla No. 32.** Muestras de unidades defectuosas de los lotes de producción de gelatina de vaso mediano.

MUESTRAS DE UNIDADES DEFECTUOSAS DE LOS LOTES DE PRODUCCIÓN DE GELATINA DE VASO MEDIANO						
No. Lote	Unidades defectuosas en muestra $np_i$	Tamaño de muestra por lote $n_i$	Proporción $p_i$	LCI	LC ( $n\bar{p}$ )	LCS
1	1	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
2	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
3	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
4	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
5	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
6	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
7	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
8	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
9	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
10	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
11	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
12	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
13	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
14	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
15	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
16	1	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
17	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
18	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
19	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
20	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
21	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
22	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
23	1	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
24	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO "PRODUCTOS LILIAMM S.A."</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

MUESTRAS DE UNIDADES DEFECTUOSAS DE LOS LOTES DE PRODUCCIÓN DE GELATINA DE VASO MEDIANO						
No. Lote	Unidades defectuosas en muestra $np_i$	Tamaño de muestra por lote $n_i$	Proporción $p_i$	LCI	LC ( $n\bar{p}$ )	LCS
25	1	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
26	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
27	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
28	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
29	1	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
30	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
31	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
32	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
33	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
34	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
35	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
36	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
37	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
38	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
39	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
40	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
41	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
42	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
43	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
44	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
45	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
46	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
47	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
48	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
49	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
50	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
51	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
52	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
53	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
54	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
55	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
56	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
57	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
58	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
59	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
60	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
61	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

MUESTRAS DE UNIDADES DEFECTUOSAS DE LOS LOTES DE PRODUCCIÓN DE GELATINA DE VASO MEDIANO						
No. Lote	Unidades defectuosas en muestra $np_i$	Tamaño de muestra por lote $n_i$	Proporción $p_i$	LCI	LC ( $n\bar{p}$ )	LCS
62	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
63	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
64	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
65	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
66	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
67	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
68	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
69	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
70	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
71	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
72	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
73	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
74	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
75	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
76	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
77	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
78	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
79	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
80	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
81	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
82	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
83	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
84	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
85	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
86	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
87	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
88	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
89	0	10	0,0056	-0,65	0,06	0,77
<b>PROMEDIO</b>	<b>0,06</b>					
<b>SUMA</b>	<b>5</b>					

Realizado por: Pérez, (2019).



	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

La proporción de unidades defectuosas, aplicando la fórmula (6) es la siguiente:

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

$$\bar{p} = \frac{5}{89 \times 10}$$

$$\bar{p} = 0,00561$$

Esta proporción es común para todos los casos en virtud de que se tomó el mismo tamaño de muestra para todos los lotes.

Los límites de control aplicando las fórmulas (7), (8) y (9) se muestran a continuación:

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

$$LCS = 10(0,00561) + 3\sqrt{10(0,00561)(1-0,00561)}$$

$$LCS = 0,765$$

$$LC = n\bar{p}$$

$$LC = 10(0,00561)$$

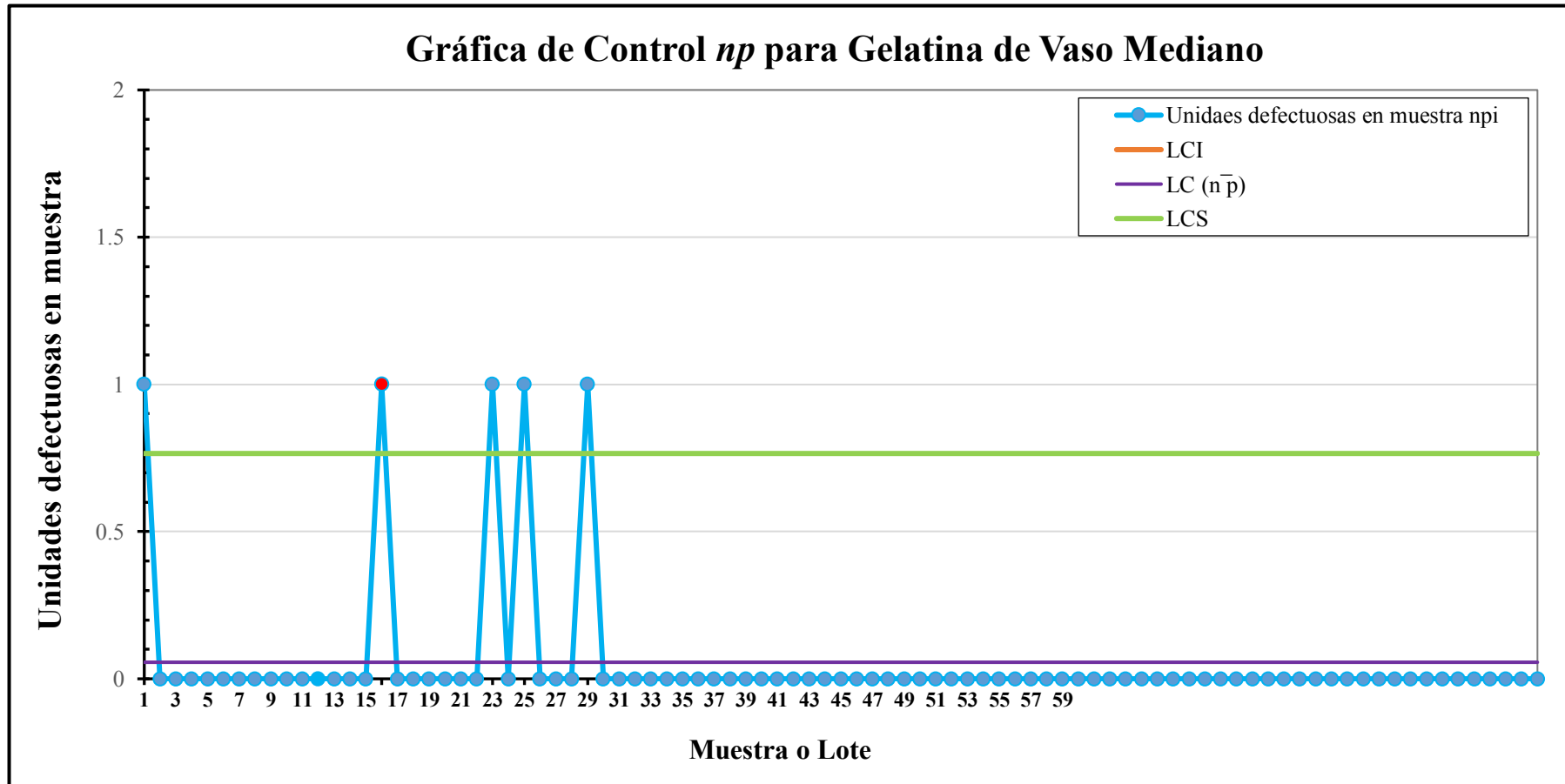
$$LC = 0,056$$

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

$$LCI = 10(0,00561) - 3\sqrt{10(0,00561)(1-0,00561)}$$

$$LCI = -0,653 \rightarrow 0$$

A partir de los límites de control se elabora la gráfica correspondiente, conforme se muestra a continuación, en la Figura No. 10.



**Figura No. 10.** Gráfica de Control  $np$  para Gelatina de Vaso Mediano.  
 Realizado por: Pérez, (2019).

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

### Gomitas con forma de helado

En la Tabla No. 33 se presentan los datos de unidades defectuosas por muestras de los lotes de producción de las gomitas con forma de helado.

**Tabla No. 33.** Muestras de unidades defectuosas de los lotes de producción de gomitas con forma de helado.

MUESTRAS DE UNIDADES DEFECTUOSAS DE LOS LOTES DE PRODUCCIÓN DE GOMITAS CON FORMA DE HELADO						
No. Lote	Unidades defectuosas en muestra $np_i$	Tamaño de muestra por lote $n_i$	Proporción $p_i$	LCI	LC ( $n\bar{p}$ )	LCS
1	1	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
2	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
3	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
4	1	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
5	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
6	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
7	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
8	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
9	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
10	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
11	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
12	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
13	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
14	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
15	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
16	2	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
17	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
18	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
19	1	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
20	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
21	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
22	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
23	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
24	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
25	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
26	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
27	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
28	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27



**ESTANDARIZACIÓN DEL  
PROCESO PRODUCTIVO  
"PRODUCTOS LILIAMM S.A."**

Código:	GP-MEP-01
Producto:	Gelatinas y Gomas
Estatus:	En revisión
Fecha:	19/04/2019

**MUESTRAS DE UNIDADES DEFECTUOSAS DE LOS LOTES DE  
PRODUCCIÓN DE GOMITAS CON FORMA DE HELADO**

No. Lote	Unidades defectuosas en muestra $np_i$	Tamaño de muestra por lote $n_i$	Proporción $p_i$	LCI	LC ( $n\bar{p}$ )	LCS
29	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
30	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
31	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
32	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
33	1	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
34	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
35	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
36	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
37	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
38	1	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
39	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
40	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
41	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
42	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
43	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
44	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
45	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
46	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
47	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
48	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
49	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
50	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
51	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
52	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
53	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
54	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
55	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
56	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
57	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
58	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
59	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
60	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
61	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
62	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
63	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
64	1	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
65	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

MUESTRAS DE UNIDADES DEFECTUOSAS DE LOS LOTES DE PRODUCCIÓN DE GOMITAS CON FORMA DE HELADO						
No. Lote	Unidades defectuosas en muestra $np_i$	Tamaño de muestra por lote $n_i$	Proporción $p_i$	LCI	LC ( $n\bar{p}$ )	LCS
66	2	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
67	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
68	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
69	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
70	0	15	0,0095	-0,99	0,143	1,27
<b>PROMEDIO</b>	<b>0,14</b>					
<b>SUMA</b>	<b>10</b>					

Realizado por: Pérez, (2019).

La proporción de unidades defectuosas es la siguiente:

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

$$\bar{p} = \frac{10}{70 \times 15}$$

$$\bar{p} = 0,0095$$

Esta proporción es común para todos los casos en virtud de que se tomó el mismo tamaño de muestra para todos los lotes.

Los límites de control se muestran a continuación:

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

$$LCS = 15(0,0095) + 3\sqrt{15(0,0095)(1 - 0,0095)}$$

$$LCS = 1,27$$

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

$$LC = n\bar{p}$$

$$LC = 15(0,0095)$$

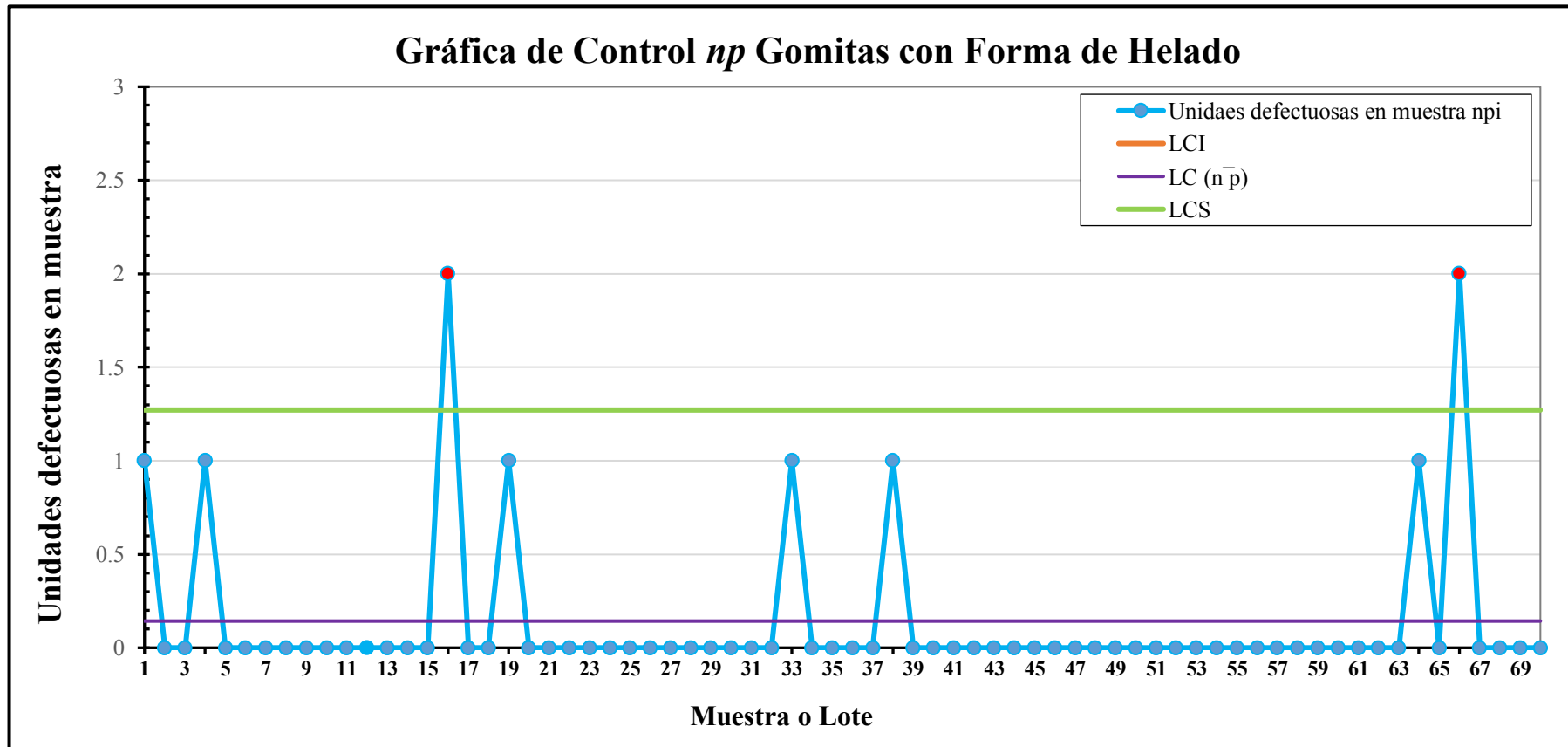
$$LC = 0,1428$$

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

$$LCI = 15(0,0095) - 3\sqrt{15(0,0095)(1-0,0095)}$$

$$LCI = -0,99 \rightarrow 0$$

A partir de los límites de control se elabora la gráfica correspondiente, conforme se muestra a continuación, en la Figura No. 11.



**Figura No. 11.** Gráfica de Control  $np$  para Gomitas con Forma de Helado.  
Realizado por: Pérez, (2019).

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

### Parámetros para el control de calidad

Una vez establecidos los límites inferior, central y superior de unidades defectuosas para los dos productos, corresponde establecer los parámetros bajo los cuales se deberá efectuar el control de calidad de las unidades producidas. De acuerdo a las condiciones de la producción, se considera conveniente la medición de unidades defectuosas de forma semanal, por lo cual es necesario establecer una relación del límite de control superior por cada lote y su equivalencia para el conjunto de lotes producidos semanalmente, conforme se muestra en la Tabla No. 34:

**Tabla No. 34.** Parámetros para el control de calidad en los productos.

<b>PARÁMETROS PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN LOS PRODUCTOS</b>					
<b>PRODUCTO</b>	<b>PERIODO DE MEDICIÓN</b>	<b>NO. LOTES</b>	<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA</b>	<b>UNIDADES PRODUCIDAS</b>	<b>LCS UNIDADES DEFECTUOSAS</b>
Gelatina de vaso mediano	Tiempo de ciclo	1	10	200	0,77
	Semanal	22	220	4400	16,8 ≈ 17
Gomitas con forma de helado	Tiempo de ciclo	1	15	300	1,27
	Semanal	34	510	10200	43,18 ≈ 43

**Realizado por:** Pérez, (2019).

De acuerdo a los parámetros de la Tabla No. 34, para efectuar el control de calidad de la gelatina de vaso mediano, se deberán tomar muestras de 10 unidades por lote de 200 unidades, correspondiendo un total de 220 unidades semanales, seleccionadas aleatoriamente de entre las 4400 unidades que se producen por semana. En este sentido según el límite de control superior de 0,77 unidades defectuosas por lote, equivale a que se pueda admitir un máximo de 17 unidades defectuosas por las 220 unidades inspeccionadas.

Cabe destacar que estos parámetros se establecieron para las pruebas no destructivas, en tanto que para el desarrollo de las pruebas destructivas (consumo



	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

del producto) se consideran la inspección de 2 unidades por lote, que corresponde a una muestra de 44 unidades semanales. Se admitirá un máximo de 2 unidades defectuosas en la muestra semanal.

Por otra parte, de los datos de la Tabla No. 34, para efectuar el control de calidad de las gomitas con forma de helado, se deberán tomar muestras de 15 unidades por lote de 300 unidades, correspondiendo un total de 510 unidades semanales, seleccionadas aleatoriamente de entre las 10200 unidades que se producen por semana. En este sentido según el límite de control superior de 1,27 unidades defectuosas por lote, equivale a que se pueda admitir un máximo de 43 unidades defectuosas por las 510 unidades inspeccionadas.

De igual manera al caso anterior, estos parámetros se establecieron para las pruebas no destructivas, en tanto que para el desarrollo de las pruebas destructivas (consumo del producto) se consideran la inspección de 3 unidades por lote, que corresponde a una muestra de 102 unidades semanales. Se admitirá un máximo de 4 unidades defectuosas en la muestra semanal.

Con el objeto de que sea registrada la información obtenida mediante las pruebas destructivas y no destructivas de control de calidad, se hará uso de unas fichas de registro de lotes de producción y control de calidad para cada tipo de producto. Estas fichas se muestran en el [Anexo J](#) y se utilizará una ficha por semana para cada producto.

### **Normas para el cuidado del área de trabajo e indumentaria**

Para asegurar las óptimas condiciones de higiene y salubridad y confort de las áreas de trabajo se deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- Se deberán delimitar las áreas de trabajo y sociabilizarlas con todos los trabajadores.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

- Deberá existir un sistema de señalización y normas de seguridad, ubicados en sitios visibles para conocimiento del personal de la planta y personal ajeno a ella.
- Todos los trabajadores deberán utilizar indumentaria de trabajo (mandil, delantal, cofia o birrete, botas de caucho) que debe ser blanca o de color claro y mantenerse en perfectas condiciones de higiene.
- Se deberá realizar una limpieza general de todas las áreas de trabajo al finalizar la jornada, en caso de presentarse derrames accidentales de líquidos y/o materia prima se deberá limpiar inmediatamente el área afectada.
- Periódicamente se efectuará una desinfección del área de área de trabajo, utensilios y equipos.
- Se adoptaran medidas preventivas de higiene, tales como etiquetado de todos los productos químicos y su modo de manipulación, aseguramiento de las buenas condiciones de ventilación e iluminación.
- Se debe restringir el acceso al área de trabajo a personas no autorizadas.
- Todo el personal deberá evitar colocar objetos en las zonas de transito, para asegurar que el piso siempre este libre de obstáculos y de igual manera, no se permitirá que existan objetos sobre las máquinas y sus inmediaciones.

### **Plan de mantenimiento preventivo y limpieza de maquinaria**

Con la finalidad de asegurar el buen funcionamiento de las máquinas y la preservación de la vida útil de las mismas se propone la adopción de medidas para la inspección, limpieza, reemplazo y mantenimiento preventivo.

### **Inspección**

Corresponde al desarrollo de actividades de carácter rutinario, que se ejecutan con el propósito de determinar el estado de las máquinas, equipos y sus componentes.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

La inspección se enfoca en identificar la existencia de situaciones que podrían desencadenar en fallas o averías a futuro. Para la inspección se seguirá las siguientes recomendaciones:

- Previo al inicio de la jornada de trabajo se deberá inspeccionar el estado de las máquinas: envasadora, secadora y batidora. Se revisarán las conexiones eléctricas, y los ajustes de los elementos móviles.
- Durante el desarrollo de la jornada laboral se prestará atención al funcionamiento de las máquinas, se verificará que no existan ruidos extraños, fugas de líquidos, vibraciones anormales. En caso de observarse desperfectos en las botoneras, mandos, en la alineación de elementos móviles, en la velocidad de dosificación y otros problemas similares, se deberá interrumpir el funcionamiento de las máquinas y programar una revisión técnica.

### **Limpieza**

La limpieza tiene por objeto la remoción de impurezas, suciedad, restos de alimentos, polvo, aceites, microorganismos, bacterias, entre otros; que son ejecutadas de forma rutinaria mediante el empleo de agua y sustancias desinfectantes.

Para el desarrollo de las tareas de limpieza se adoptarán las siguientes técnicas:

- La limpieza será ejecutada diariamente, al finalizar la jornada laboral, para el efecto se establecerán turnos rotativos entre los operarios, correspondiendo a cada operario la ejecución de las tareas de limpieza en el área en la cual brindó sus servicios durante la jornada laboral.
- Para la remoción del polvo y suciedad se lavará con agua las partes de las máquinas, equipos, componentes y utensilios, empleando además, detergente y de ser necesario agua a presión.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

- En caso de identificarse área oxidadas se tratará la superficie con una solución de ácido nítrico al 20% y se lavará con agua tibia.
- Para eliminar las marcas de dedos se utilizará un paño seco o una toalla de papel humedecida en alcohol isopropílico o solvente orgánico.
- Para remover aceites y grasas se utilizarán solventes o limpiadores alcalinos.
- Los depósitos coloreados se disolverán con ácido nítrico, acético o fosfórico al 10 o 15% utilizando agua limpia.
- Para eliminar rasguños en las superficies, se empleará un abrasivo de pulido fino. La decapación de la superficie se efectuará con una solución de ácido nítrico al 10% y ácido fluorhídrico al 2%, posteriormente se realizará un lavado con agua limpia.

### **Mantenimiento preventivo**

El mantenimiento preventivo consiste en el conjunto de actividades desarrolladas periódicamente para asegurar el funcionamiento de las máquinas en las condiciones de operación normal. Estas tareas comprenden actividades de: revisión, reemplazo, ajustes, lubricación, calibración y otros de similar naturaleza.

El reemplazo tiene la finalidad de sustituir las partes, elementos, componentes, piezas de las máquinas y equipos, así como también utensilios deteriorados o que han cumplido su vida útil. De manera que se puedan seguir utilizando las máquinas en condiciones regulares. Para el desarrollo de las tareas de reemplazo se usará los manuales proporcionados por los fabricantes o responderá a la sustitución de elementos deteriorados o que presentan alguna ruptura.

Se establecerá un cronograma de mantenimiento preventivo a ser ejecutado periódicamente, conforme se detalla a continuación:

- Diariamente se verificará que no existan envases y objetos extraños en el interior de máquinas y equipos.

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomitas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

- Previo al inicio de cada jornada laboral se inspeccionará la tornillería y las sujeciones de las máquinas, en caso de encontrarse elementos flojos se deberá interrumpir inmediatamente el funcionamiento de la máquina y efectuar el ajuste correspondiente.
- Antes de comenzar la jornada se verificará que todas las botoneras, mandos y dispositivos de seguridad se encuentren en condiciones normales de funcionamiento.
- Semanalmente se revisará la alineación y giro de los rodillos y ejes, para detectar la existencia de cabeceos o sobreesfuerzos en caso de existir, siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.
- Mensualmente se efectuará una limpieza de los filtros de los sistemas de las máquinas que los posean.
- Mensualmente se ejecutará un engrase de elementos móviles siguiendo las recomendaciones de los fabricantes, con la finalidad de asegurar la buena funcionalidad de los elementos móviles y prevenir atascamientos.
- Trimestralmente se revisarán los pistones neumáticos, específicamente se observará la carrera del émbolo, la ausencia de fugas de aire y la regulación de la presión de acuerdo a la ficha técnica de la máquina o equipo, siguiendo las recomendaciones de los fabricantes.

La planificación de mantenimiento preventivo deberá estar visible de forma permanente para todos los operarios.

### Cronograma de actividades

Tabla No. 35. Cronograma de actividades.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																				
N°	Actividades	Tiempo Estimado	2019																	
			MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO					
			1s	2s	3s	4s	1s	2s	3s	4s	1s	2s	3s	4s	1s	2s	3s	4s		
1	Diseño de la propuesta estandarización de los procesos productivos a la Gerencia.		████████████████████																	
2	Entrega de la documentación de sustento de la propuesta.				██████															
3	Socialización de la propuesta de estandarización al personal de la empresa.					██████														
4	Entrega del manual de Estandarización del proceso productivo.						██████													
5	Capacitación al personal en los procedimientos productivos estandarizados.						██████████████													
6	Entrada en vigencia de la propuesta							████████████████████████████												
7	Verificación del seguimiento del manual y toma de decisiones.													██████████████						
8	Corrección de las no conformidades													██████████████						
9	Retroalimentación																	██████████		

Realizado por: Pérez, (2019).

	<b>ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”</b>	Código:	GP-MEP-01
		Producto:	Gelatinas y Gomas
		Estatus:	En revisión
		Fecha:	19/04/2019

### Costos de implementación

Los costos asociados con el diseño y la implementación de la propuesta son los que detallan a continuación en la Tabla No. 36:

**Tabla No. 36.** Costos de implementación de la propuesta.

<b>COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN</b>				
#	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	CANTIDAD	PRECIO TOTAL (\$)
1	Propuesta <ul style="list-style-type: none"> <li>Estandarización de procedimientos operativos</li> </ul>	10	20 h.	200
2	Capacitación <ul style="list-style-type: none"> <li>Socialización de procedimientos productivos.</li> </ul>	50	2 h.	100
3	Manual de procedimientos (Documento Físico) <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño</li> <li>Transcripción</li> <li>Impresión</li> <li>Anillado</li> </ul>	100 50 50 50	1	250
4	Adquisición del dosificador de líquidos viscosos para diseñado de gomitas	2700	1	2700
5	Equipo de oficina, archivos y uso de internet.	-	-	150
6	Verificación del seguimiento del manual y toma de decisiones.	10	10 h.	100
7	Corrección de las no conformidades.	100	-	100
<b>SUBTOTAL</b>				<b>3600,00</b>
<b>IMPREVISTOS 10%</b>				<b>360,00</b>
<b>TOTAL</b>				<b>3960,00</b>

**Realizado por:** Pérez, (2019).

El financiamiento par cubrir con el costo de los siguientes rubros está a cargo en forma conjunta entre la gerencia de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.” y el autor del presente proyecto. En el caso de la adquisición de la máquina dosificadora de líquidos viscosos para diseñado de gomitas, su costo es cubierto por la gerencia.

## CAPÍTULO IV

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

- A través de la aplicación de una lista de verificación y un diagrama de Ishikawa se estableció que el principal problema que existe en la producción de gelatinas y gomitas es el desperdicio de recursos y retrasos en la entrega, las principales causas corresponden a los métodos y medio ambiente de trabajo. Como resultado de la ausencia de una estandarización de los procesos.
- Los procesos de elaboración de gelatinas y gomitas están conformados por los subprocesos de pesado, hervido, mezclado, diseñado, desmoldado, colocación del palo de agarre, envasado, sellado, enfriado, etiquetado y empacado. El tiempo estándar para la producción de un lote de 200 unidades de gelatinas es de 1571,77 minutos y para la elaboración de 300 gomitas de 2915,12 minutos. La mayor parte de las actividades son realizadas de forma manual, utilizándose máquinas para algunas actividades puntuales, entre las que constan una batidora, envasadora, secadora y etiquetadora. Además se estableció que una existía una distribución adecuada de las tareas efectuadas en las mesas de trabajo, evidenciándose demoras innecesarias en el ciclo de producción.
- Para aportar a la solución de la problemática se desarrolló una propuesta de diseño de estandarización de los procesos de elaboración de gelatinas y gomitas, que tuvo como punto de partida el establecimiento de medidas para corregir las causas de los desperdicios de recursos. Se estableció el mapa de



procesos para cada uno de los productos, se definieron las responsabilidades del talento humano, se diagramaron los procesos, se estandarizaron los tiempos de ciclo una vez eliminadas las demoras, se especificó las capacidades de trabajo de las máquinas, se asignó códigos de identificación, se formularon indicadores, se estableció los criterios para utilización de cartas de control, se diseñaron documentos de control y registro, se planificó un cronograma de actividades para la implementación de la propuesta y se definieron sus costos asociados.

### **Recomendaciones**

- Se sugiere evaluar la efectividad de la aplicación de las medidas para el mejoramiento del proceso productivo, para poder adoptar nuevas acciones en respuesta a las necesidades que surjan.
- Desarrollar un estudio técnico específico de cada subproceso para establecer si es necesario implementar acciones para hacerlos más eficientes, para lo cual se deberán tener en cuenta los criterios de tecnificación y automatización, capacitación de la mano de obra, rediseño y redistribución de puestos de trabajo, entre otros.
- Formular una planificación para la evaluación periódica del desempeño de los procesos y la retroalimentación correspondiente.

## **Bibliografía**

Chase, R; Jacobs, R y Aquilano, N. 2009. Administración de Operaciones Producción y Cadena de Suministros. Mexico: McGraw-Hill / Interamerica Editores, S.A., 2009. 9789701070277.

Davis, J. 2010. patentsencyclopedia. [En línea] 10 de Septiembre de 2010. [Citado el: 01 de Marzo de 2019.] <http://www.patentsencyclopedia.com/app/20100226904>.

Daxue. 2014. daxueconsulting. daxueconsulting. [En línea] 06 de Noviembre de 2014. [Citado el: 01 de Marzo de 2019.] <https://daxueconsulting.com/candy-confectionery-market-china/>.

Ferrando, M. y Granero, J. 2005. Calidad total: modelo EFQM de excelencia. Madrid: FC Editorial, 2005. 8496169685/9788496169685.

Gutiérrez Pulido, H. 2010. Calidad Total y Productividad (3.<sup>a</sup> ed.). México, D.F. : McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A., 2010. 9786071503152.

Haribo. 2011. [En línea] 2011. [Citado el: 01 de Marzo de 2019.] <http://www.haribo.com/planet/es/startseite.php>.

Hernández-Nariño, A.; Medina-León, A.; Nogueira-Rivera, D.; Negrín-Sosa, E.; Marqués-León, M. 2014. La caracterización y clasificación de sistemas, un paso necesario en la gestión y mejora de procesos. Particularidades en organizaciones hospitalarias. Colombia: DYNA 81 (184), 193-200. ISSN: 0012-7353

Hidalgo, R.. 2003. El sabor de las golosinas. Eroski consumer. [En línea] 5 de Septiembre de 2003. [Citado el: 01 de Marzo de 2019.] <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/normativalegal/2002/01/03/607.php>.

Hintereder, P. 2015. deutschland.de. [En línea] FAZIT Communication GmbH, 01 de Enero de 2015. [Citado el: 01 de Marzo de 2019.] <https://www.deutschland.de/es/topic/vida/estilo-de-vida-cocina/alemania-es-lider-mundial-en-exportaciones-de-dulces>.

INEN. 2012. Productos De Confeitería. Caramelos, Pastillas, Grajeas, Gomas Y Turrónes. Requisitos. Quito, Ecuador : s.n., 2012. 2 217.

INEN. 2018. Mezcla en polvo para preparar postre de gelatina. Requisitos. Quito, Ecuador : s.n., 2018. 1521.

Kanawaty, G. 1996. Introducción al estudio de trabajo. Ginebra OIT : Oficina Internacional del Trabajo, 1996. 9223071089.

Mallar, M. Á. 2010. La gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente. 1, Argentina : "Visión de Futuro", 2010, Revista Científica "Visión de Futuro", 13(1), 1-23. ISSN:1669-7634.

Niebel, B.W. y Freivalds, A. 2009. Ingeniería industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. Mexico, D.F. : McGraw-Hill Companies, Inc., 2009. 9789701069622.

Niebel, B. W. y Freivalds, A. 2014. Niebel's Methods, Standards, and Work Design. Thirteenth. New York : McGraw-Hill.

Unapucha Tenorio, E. J. 2013. Estandarización de procesos para la optimización de recursos en el área de envasado de leche de la pasteurizadora el ranchito CIA. LTDA. Ambato : s.n., 2013.

Valdés Hernández, L.A.. 2003. docencia.fca.unam.mx. [En línea] 11 de Noviembre de 2003. [Citado el: 5 de Abril de 2019.] [http://docencia.fca.unam.mx/~lvaldes/cal\\_pdf/cal18.pdf](http://docencia.fca.unam.mx/~lvaldes/cal_pdf/cal18.pdf)

# **ANEXOS**



## PRODUCTOS LILIAMM "GOMOSITO"

Parroquia: Atocha – Ficoa  
Telef. 032528363 0990856247  
Correo Electrónico: [gomosito@live.com](mailto:gomosito@live.com)  
Ambato – Ecuador.

Ambato, 17 de Julio del 2019

Ing. María Belén Rúales

DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN FITIC DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA.

Presente

De mi consideración

Yo, LILIAM JEANETTE ÁLVAREZ NÚÑEZ, en calidad de Gerente Propietaria y Maestra de Talleres de la empresa "PRODUCTOS LILIAMM", certifico que el Sr. PEREZ CORDOVA STALIN RODRIGO, portador de C.I. 160091662-9 en calidad de estudiante de la Universidad Tecnológica Indoamérica, realizó su trabajo de titulación en la mencionada empresa, con el tema "*Estandarización del proceso productivo de la empresa "PRODUCTOS LILIAMM" de la ciudad de Ambato.*", por el mismo que me siento conforme, ya que cumple con los requerimientos de la empresa y además es un valioso aporte para la misma. Es grato para mí felicitar el esfuerzo, la dedicación y entrega durante el proceso de realización y culminación de su tesis.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad, pudiendo el interesado hacer uso del presente certificado como a bien tuviere hacerlo.

Atentamente:

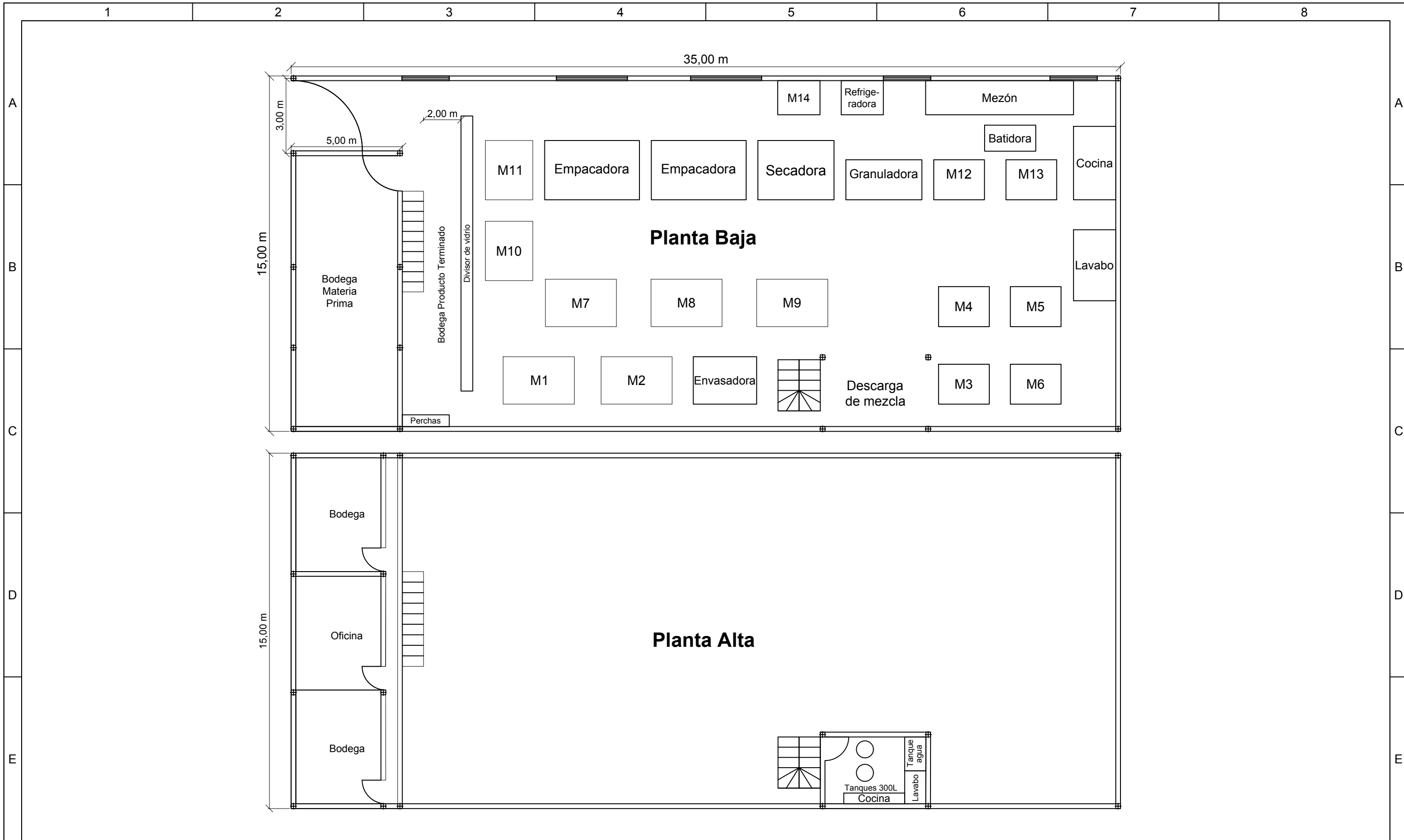


Ing. Liliam Álvarez

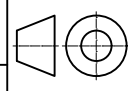
C.I 180201348-0

GERENTE PROPIETARIA Y MAESTRA DE TALLERES DE "PRODUCTOS LILIAMM"

**ANEXO A:** Layout de la empresa “PRODUCTOS LILIAMM S.A.”



				Tolerancias	(Peso)	Materiales:	
				± 5 mm			
					Fecha	Nombre	Denominación: ANEXO A: LAYOUT DE LA EMPRESA PRODUCTOS LILIAMM
				Dib.	15/05/2018	PÉREZ STALIN	
				Reb.	15/05/2018	ING. TIERRA MARCELO	
				Apro.	15/05/2018	ING. TIERRA MARCELO	Lámina: 01 de 03 (Sustitución)
				U. T. I. Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Información y la Comunicación			Escala: 1:150
Edi- ción	Modificación	Fecha	Nombre				



ANEXO B: Puntos porcentuales de la distribución  $t$  para el estudio de tiempos piloto.

Tabla A3.3 Puntos porcentuales de la distribución  $t$

$n$	Probabilidad $P$												
	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001
1	0.158	0.325	0.510	0.727	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	0.142	0.289	0.445	0.617	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	0.137	0.277	0.424	0.584	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	0.134	0.271	0.414	0.569	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	0.132	0.267	0.408	0.559	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	0.131	0.265	0.404	0.553	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	0.130	0.263	0.402	0.549	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	0.130	0.262	0.399	0.546	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	0.129	0.261	0.398	0.543	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	0.129	0.260	0.397	0.542	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	0.129	0.260	0.396	0.540	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	0.128	0.259	0.395	0.539	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	0.128	0.259	0.394	0.538	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	0.128	0.258	0.393	0.537	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	0.128	0.258	0.393	0.536	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	0.128	0.258	0.392	0.535	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	0.128	0.257	0.392	0.534	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	0.127	0.257	0.392	0.534	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	0.127	0.257	0.391	0.533	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	0.127	0.257	0.391	0.533	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	0.127	0.257	0.391	0.532	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	0.127	0.256	0.390	0.532	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	0.127	0.256	0.390	0.532	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	0.127	0.256	0.390	0.531	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	0.127	0.256	0.390	0.531	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	0.127	0.256	0.390	0.531	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	0.127	0.256	0.389	0.531	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	0.126	0.255	0.388	0.529	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	0.126	0.254	0.387	0.527	0.679	0.848	1.046	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	0.126	0.254	0.386	0.526	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
$\infty$	0.126	0.253	0.385	0.524	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

Fuente: Reproducido de la tabla III de R. A. Fisher y F. Yates, *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research* (Edinburgo: Oliver & Boyd, Ltd.), con permiso de los autores y editores.  
 Nota: Las probabilidades se refieren a la suma de las dos áreas de cola; en el caso de una sola cola, divida la probabilidad entre 2.

Fuente: (Niebel, y otros, 2014 pág. 214)



**ANEXO C:** Tabla de evaluación de habilidad y desempeño del trabajador para tiempo normal.

**Tabla 11.9** Holguras recomendadas por ILO

A. Holguras constantes:	
1. Holgura personal. . . . .	5
2. Holgura por fatiga básica . . . . .	4
B. Holguras variables:	
1. Holgura por estar parado. . . . .	2
2. Holgura por posición anormal:	
<i>a)</i> Un poco incómoda. . . . .	0
<i>b)</i> Incómoda (flexionado). . . . .	2
<i>c)</i> Muy incómoda (acostado, estirado). . . . .	7
3. Uso de fuerza o energía muscular (levantar, arrastrar o empujar):	
Peso levantado, lb:	
5 . . . . .	0
10 . . . . .	1
15 . . . . .	2
20 . . . . .	3
25 . . . . .	4
30 . . . . .	5
35 . . . . .	7
40 . . . . .	9
45 . . . . .	11
50 . . . . .	13
60 . . . . .	17
70 . . . . .	22
4. Mala iluminación:	
<i>a)</i> Un poco abajo de lo recomendado. . . . .	0
<i>b)</i> Bastante abajo de lo recomendado. . . . .	2
<i>c)</i> Muy inadecuada. . . . .	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad): variable . . . . .	0-100
6. Atención cercana:	
<i>a)</i> Trabajo bastante fino . . . . .	0
<i>b)</i> Trabajo fino o exacto . . . . .	2
<i>c)</i> Trabajo muy fino o muy exacto . . . . .	5
7. Nivel de ruido:	
<i>a)</i> Continuo . . . . .	0
<i>b)</i> Intermitente: fuerte . . . . .	2
<i>c)</i> Intermitente: muy fuerte . . . . .	5
<i>d)</i> De tono alto: fuerte . . . . .	5
8. Esfuerzo mental:	
<i>a)</i> Proceso bastante complejo. . . . .	1
<i>b)</i> Espacio de atención compleja o amplia. . . . .	4
<i>c)</i> Muy complejo . . . . .	8
9. Monotonía:	
<i>a)</i> Baja . . . . .	0
<i>b)</i> Media . . . . .	1
<i>c)</i> Alta . . . . .	4
10. Tedio:	
<i>a)</i> Algo tedioso. . . . .	0
<i>b)</i> Tedioso. . . . .	2
<i>c)</i> Muy tedioso . . . . .	5

**Fuente:** (Niebel, y otros, 2014)

## ANEXO D: Tabla de suplementos para tiempo estándar.

INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO

**Cuadro 17. Ejemplos de ritmos de trabajo expresados según las principales escalas de valoración**

Escalas				Descripción del desempeño	Velocidad de marcha comparable <sup>1</sup>	
60-80	75-100	100-133	0-100 (norma británica)		(mi/h)	(km/h)
0	0	0	0	Actividad nula		
40	50	67	<b>50</b>	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo	2	3,2
60	75	100	<b>75</b>	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan	3	4,8
80	100	133	<b>100 (Ritmo tipo)</b>	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado	4	6,4
100	125	167	<b>125</b>	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio	5	8,0
120	150	200	<b>150</b>	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos períodos; actuación de «virtuoso», sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes	6	9,6

<sup>1</sup> Partiendo del supuesto de un operario de estatura y facultades físicas medias, sin carga, que camine en línea recta, por terreno llano y sin obstáculos.

Fuente: Adaptación de un cuadro publicado por la Engineering and Allied Employers (West of England) Association, Department of Work Study.

**Fuente:** (Kanawaty, 1996 pág. 318)

ANEXO E: Reporte de entrega de producción.

MATERIA PRIMA PARA LA FABRICACION DE GUMAS					
RESPONSABLE: SEAS MAGGY Y LUCY					
20-24-2023					
PARADA PRODUCTO	Costo materia	Costo materia	Costo materia	Costo materia	Costo materia
DETALLE	VIERNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
AZUCAR	45 + 5	26 + 26	45 + 26	26 + 115	
GELATINA	4 + 9	7 + 26	7 + 26	4 + 7	
QUIMICO	1 + 1	1 + 1	1 + 1	1 + 1	
GLUCOSA	2 + 22	11 + 11	11 + 11	11 + 22	
ALMIDON					
PRODUCTO					
SABORIZANTE					
COLORANTE					
CARAMELO					
CERA					

03-11-07-2023					
PARADA PRODUCTO	Costo	Materia Costo	Costo	Costo	Costo
DETALLE	VIERNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
AZUCAR	45	26 + 21/2	45	36 + 36	26 + 45
GELATINA	9	4 + 45	7	7 + 7	4 + 5
QUIMICO	1	1 + 1	1	1 + 1	1 + 1
GLUCOSA	22	11 + 11	11/2		11 + 11/2
ALMIDON					
PRODUCTO					
SABORIZANTE					
COLORANTE					
CARAMELO					
CERA					

10-12-14 Junio					
PARADA PRODUCTO	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
DETALLE	VIERNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
AZUCAR	45 36	36	22 1/2 45	36 26 115	
GELATINA	9 7	7	4 5	7 4 5	
QUIMICO	1 1	1	1 1	1 1	
GLUCOSA	22		11 11/2	11 11/2	
ALMIDON			5	5	
PRODUCTO					
SABORIZANTE					
COLORANTE					
CARAMELO					
CERA					

Fuente: Empresa "PRODUCTOS LILIAMM S.A."

**ANEXO F:** Normas INEN para elaboración y preparación de postres de gelatina y gomitas.

NORMA NTE INEN 1521: Mezcla en polvo para preparar postre de gelatina.

Requisito



Quito – Ecuador

NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA

**NTE INEN 1521**  
Segunda revisión  
2018-01

**MEZCLA EN POLVO PARA PREPARAR POSTRE DE GELATINA.  
REQUISITOS**

POWDER MIX TO PREPARE GELATINE DESSERT. REQUIREMENTS

## MEZCLA EN POLVO PARA PREPARAR POSTRE DE GELATINA REQUISITOS

### 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los requisitos para las mezclas en polvo para preparar postres de gelatina.

### 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN-ISO 4833, *Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal – Método horizontal para el recuento de microorganismos. Técnica de recuento de colonias a 30 ° C*

NTE INEN-ISO 21527-2, *Microbiología de alimentos y productos de alimentación animal – método horizontal para la enumeración de mohos y levaduras – Parte 2: Técnica de recuento de colonias en productos con actividad acuosa (Aw) inferior o igual a 0,95*

NTE INEN-ISO 2859-1, *Procedimientos de muestreo para inspección por atributos – Parte 1: Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote.*

NTE INEN-ISO 2859-2, *Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos – Parte 2: Planes de muestreo para las inspecciones de lotes independientes, tabulados según la calidad límite (CL).*

NTE INEN-ISO 3951-1, *Procedimientos de muestreo para inspección por variables – Parte 1: Especificación para planes de muestreo simple clasificados por nivel aceptable de calidad (AQL) Para inspección lote a lote para una única característica de calidad y un solo AQL*

NTE INEN-ISO 3951-2, *Procedimientos de muestreo para la inspección por variables – Parte 2: Especificación general para los planes de muestreo simples tabulados según el nivel de calidad aceptable (NCA) para la inspección lote por lote de características de calidad independientes.*

NTE INEN-CODEX STAN 192, *Norma general para los aditivos alimentarios (Codex STAN 192-1995, IDT)*

NTE INEN 1517, *Postre de gelatina. Determinación de la humedad*

NTE INEN 1519, *Postre de gelatina. Determinación de la concentración del ion hidrógeno (pH)*

NTE INEN 1955, *Gelatina pura comestible. Determinación de la fuerza del gel*

NTE INEN 1961, *Gelatina pura comestible. Requisitos*

NTE INEN 1334-1, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos.*

NTE INEN 1334-2, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos*

NTE INEN 1334-3, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3. Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables.*

### 3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:

#### 3.1

##### **gelatina comestible.**

Es un producto sólido de naturaleza proteica que se obtiene por hidrólisis parcial del colágeno contenido en la piel, tejido conjuntivo y de los huesos de los animales; se presenta en forma de hojas, trozos, hojuelas o escamas, de forma granulada o en forma de polvo fino, sólida, con olor y sabor característico, transparente, quebradiza, de color amarillo muy pálido o ámbar, varían su intensidad según el tamaño de las partículas.

#### 3.2

##### **mezcla en polvo para preparar postre de gelatina**

Es el producto obtenido de la mezcla de gelatina comestible, con azúcar, edulcorantes o mezcla de azúcar y edulcorantes y aditivos alimenticios permitidos para consumo humano, incluido los aromas.

### 4. REQUISITOS

- 4.1 El producto, mezcla en polvo para preparar postre de gelatina debe cumplir con los requisitos sensoriales y organolépticos descritos a continuación:
- a) Aspecto: Granulado sin grumos.
  - b) Color: Uniforme.
  - c) Olor: Característico del aroma utilizado en su elaboración.
  - d) Sabor: Característico del aroma utilizado en su elaboración.
- 4.2 El producto mezcla en polvo para preparar postre de gelatina debe cumplir con los límites máximos de aditivos establecidos en NTE INEN CODEX192, en su última edición.
- 4.3 El producto mezcla en polvo para preparar postre de gelatina debe elaborarse con gelatina comestible que cumpla con NTE INEN 1961.
- 4.4 El producto mezcla en polvo para preparar postre de gelatina debe tener un mínimo de 7 % de gelatina comestible con una fuerza de gel mínima 230 °Bloom<sup>1)</sup>, la fuerza de gel en la gelatina comestible se determina de acuerdo con NTE INEN 1955.
- 4.5 Este producto debe cumplir con los requisitos físicos y químicos que establece la Tabla 1.

**TABLA 1. Requisitos físicos y químicos para la mezcla en polvo para preparar postre de gelatina**

Requisitos	Unidad	Mínimo	Máximo	Método de ensayo
Humedad	%*	-	2	NTE INEN 1517
pH ( 25°C)		3,0	4,6	NTE INEN 1519

\* Fracción masa expresado en porcentaje (%).

- 4.6 La mezcla para la preparación de postre de gelatina debe cumplir con los requisitos microbiológicos que establece la Tabla 2.

**TABLA 2. Requisitos microbiológicos para la mezcla en polvo para preparar postre de gelatina**

Requisitos	Unidad	Caso	n	c	m	M	Método de ensayo
Aerobios	UFC*/g	2 <sup>b</sup>	5	2	10	1,0 x 10 <sup>2</sup>	NTE INEN-ISO 4833
Mesófilos							
Mohos	UFC*/g	1 <sup>a</sup>	5	3	10	1,0 x 10 <sup>2</sup>	NTE INEN-ISO 21527-2

\* UFC Unidades formadoras de colonias.  
<sup>a</sup> Caso 1 Utilidad: contaminación general, reducción de la vida útil, deterioro incipiente.  
<sup>b</sup> Caso 2 Utilidad: contaminación general, reducción de la vida útil, deterioro incipiente.

donde  
n es el número de muestras a analizar;  
m es el límite de aceptación;  
M es el límite superado el cual se rechaza;  
c es el número de muestras admisibles con resultados entre m y M

4.7 El producto mezcla en polvo para preparar postre de gelatina debe cumplir con los principios de buenas prácticas de fabricación.

#### 5. MUESTREO

La cantidad de muestras y los criterios de aceptación y rechazo serán acordados por las partes de acuerdo con lo establecido en las siguientes normas técnicas:

- NTE INEN-ISO 2859-1.
- NTE INEN-ISO 2859-2.
- NTE INEN-ISO 3951-1.
- NTE INEN-ISO 3951-2.

#### 6. ENVASADO Y EMBALADO

Los envases para la mezcla en polvo para preparar postre de gelatina deben ser de materiales que no alteren las características físicas y químicas y microbiológicas del producto, y conserven las mismas durante su vida útil.

#### 7. ROTULADO

7.1 El rotulado de la mezcla en polvo para preparación de postre de gelatina debe cumplir con lo especificado en NTE INEN 1334-1, NTE INEN 1334-2 y NTE INEN 1334-3.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

NMX-F-041:1983, *Alimentos. Postre de gelatina de sabores*

NTP 209.231:2012, *Postre de gelatina*

COVENIN 2951:1992, *Mezcla para hacer gelatina y gelatina preparada*

NTC 1629:1981, *Industrias Alimentarias. Gelatina*

Gelatin Handbook *Gelatin manufacturers institute of America, GMIA*



### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: **NTE INEN 1521** TÍTULO: **MEZCLA EN POLVO PARA PREPARAR POSTRE DE GELATINA. REQUISITOS** Código ICS: **67.020**  
Segunda revisión

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación por Consejo Directivo 2004-10-06 Oficialización con el Carácter de Obligatoria por Acuerdo Ministerial No. 04-897 de 2004-12-21 publicado en el Registro Oficial No. 504 de 2005-01-14 Fecha de iniciación del estudio: 2016-04-01
---	---

Fechas de consulta pública: 2015-04-28 hasta 2015-06-26

Comité Técnico de Normalización: **Gelatina** Fecha de aprobación: 2016-11-30  
Fecha de iniciación: 2015-08-25  
Integrantes del Comité:

#### NOMBRES:

Ing. María José Camino (Presidenta)  
Dra. Nelly Narváez  
B.Q.F Oscar Pinto  
Quím. Patricia Sosa  
Ing. Karina Reyes  
Quím. Alim. Carolina Guayanlema  
Ing. David Castro (Secretario Técnico)

#### INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

PRODEGEL  
LEVAPAN  
LEVAPAN  
MONDELEZ  
SUMESA  
ARCSA  
INEN

Otros trámites: Esta NTE INEN 1521:2018 (Segunda revisión) reemplaza a la NTE INEN 1521:2005 (Primera revisión)

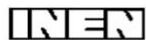
La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma.

Oficializada como: Voluntaria

Por Resolución No. 17570 de 2017-11-21

Fuente: (INEN, 2018)

NORMA NTE INEN 2 217: Productos de confitería. Caramelos, Pastillas, Grajeas, Gomas y Turrónes. Requisitos.



## INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 2 217:2000**

---

### **PRODUCTOS DE CONFITERÍA. CAMELOS, PASTILLAS, GRAGEAS, GOMITAS Y TURRONES. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

CONFECTIONERY PRODUCTS. CANDIES, PILLS, SUGAR COATED, GUMS AND NOUGATS. SPECIFICATIONS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Productos de confitería, dulce, confite, caramelos, pastillas, grajeas, gomitas, turrónes, requisitos.  
AL 02.09-401  
CDU: 664.665  
CIIU: 3119  
ICS: 67.180.10

CDU: 664.665  
ICS: 67.180.10



CIIU: 3119  
AL 02.09-401

<b>Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria</b>	<b>PRODUCTOS DE CONFITERÍA. CARAMELOS, PASTILLAS, GRAGEAS, GOMITAS Y TURRONES. REQUISITOS</b>	<b>NTE INEN 2 217:2000 2000-01</b>
--	---	--

### 1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos y características que deben cumplir los caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrones.

### 2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a los caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrones; se incluye a los dietéticos.

### 3. DEFINICIONES

Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:

**3.1 Caramelos.** Son productos de consistencia sólida o semisólida que se obtienen del cocimiento de un almíbar de azúcares y agua, y que pueden contener o no otras sustancias y aditivos alimenticios permitidos.

**3.1.1 Caramelos duros.** Son productos elaborados a base de azúcares en forma de almíbar, que adquieren una consistencia sólida y quebradiza al enfriarse.

**3.1.1.1 Chupetes.** Son caramelos duros, rellenos o no, recubiertos o no que tienen incorporado un soporte no comestible de material autorizado por la autoridad sanitaria competente (madera, plástico, cartón, etc.)

**3.1.2 Caramelos blandos.** Son productos fácilmente masticables elaborados a base de azúcares en forma de almíbar, que adquieren una consistencia semisólida, gelatinosa o pastosa, cuando están fríos.

**3.1.2.1 Toffees.** Son caramelos blandos elaborados a base de un almíbar de azúcares y leche, que pueden contener mantequilla u otra grasa comestible.

**3.1.3 Caramelos rellenos.** Son caramelos duros o blandos que contienen en su interior ingredientes líquidos, sólidos o semisólidos de grado alimentario.

**3.1.3 Caramelos recubiertos.** Son caramelos duros o blandos con o sin relleno, recubiertos por una capa de azúcar o chocolate.

**3.2 Grageas.** Son confites formados por un núcleo de almendras, avellanas, maní, frutas, chocolate y otros similares o bien, por una pasta de dichos productos molidos como azúcares; dicho núcleo está recubierto por una capa de azúcar o chocolate, abrigantada o no, y pueden contener otras sustancias y aditivos alimenticios permitidos.

**3.3 Pastillas o comprimidos.** Son productos obtenidos por compresión o moldeado de una mezcla de azúcar en polvo adicionada de gomas, dextrinas o estearatos y otras sustancias y aditivos alimentarios permitidos.

**3.4 Gomitas.** Son productos obtenidos por mezcla de gomas naturales, gelatinas, pectina, agar-agar, glucosa, almidón, azúcares y otras sustancias y aditivos alimentarios permitidos.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Productos de confitería, dulce, confite, caramelos, pastillas, grageas, gomitas, turrones, requisitos.

**3.4.1 Malvaviscos (marshmelows).** Son gomitas que contienen albúmina lo que le da una consistencia plástica y esponjosa, recubiertas o no.

**3.5 Turrone.** Son productos constituidos por una masa sólida o semisólida elaborado a base de un almibar de azúcar refinada o no, glucosa, miel de abejas, albúmina, gelatina, frutas confitadas o cristalizadas, frutos secos (ajonjolí, maní, almendras, avellanas, nueces, etc. ), y otras sustancias y aditivos alimentarios permitidos, pueden ser recubiertos o no.

**3.5.1 Turrón duro.** Es el turrón de consistencia dura y quebradiza que puede tener o no frutos secos tostados (ajonjolí, maní, almendras, avellanas, nueces, etc.) y/o frutas confitadas distribuidas en la masa.

**3.5.2 Turrón blando.** Es el turrón de consistencia semisólida que puede o no tener frutos secos tostados (ajonjolí, maní, almendras, avellanas, nueces, etc.) y/o frutas confitadas distribuidas en la masa.

**3.6 Dulces Dietéticos.** Son los caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone cuyo contenido de carbohidratos (dextrosa, azúcar invertido, disacáridos digeribles, almidones, dextrina) no es mayor al 8 %. La sustitución total o parcial de estos carbohidratos puede ser hecha por polialcoholes (sorbitol, manitol, maltitol, xilitol, etc) solos o mezclados.

#### 4. CLASIFICACIÓN

**4.1 Clasificación.** Los caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone de acuerdo a la naturaleza de sus ingredientes y a su proceso de fabricación se clasifican en:

##### 4.1.1 Caramelos

###### 4.1.1.1 Caramelos duros

- a) simples
- b) rellenos
- c) recubiertos
- d) rellenos y recubiertos

###### 4.1.1.2 Caramelos blandos

- a) simples
- b) rellenos
- c) recubiertos
- d) rellenos y recubiertos

##### 4.1.2 Pastillas o comprimidos

##### 4.1.3 Grageas

##### 4.1.4 Gomitas

- a) simples
- b) recubiertas

###### 4.1.4.1 Malvaviscos

- a) simples
- b) recubiertos

(Continúa)

**4.1.5 Turrone****4.1.5.1 Turrone duros**

- a) simples
- b) rellenos
- c) recubiertos
- d) rellenos y recubiertos

**4.1.5.2 Turrone blandos**

- a) simples
- b) rellenos
- c) recubiertos
- d) rellenos y recubiertos

**4.1.6 Dulces dietéticos**

- a) caramelos
- b) pastillas
- c) grageas
- d) gomitas
- e) turrone

**5. DISPOSICIONES ESPECIFICAS**

5.1 El producto al ser evaluado sensorialmente debe tener color, sabor y olor característicos. No debe presentar rancidez, debe estar libre de restos de insectos y de material extraño.

5.2 El producto al ser analizado no debe presentar deterioro físico, químico ni microbiológico.

5.3 En la elaboración de caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone se podrá utilizar edulcorantes nutritivos como: azúcar refinado, azúcar sin refinar, jarabe de glucosa, azúcar invertido, miel o fructosa.

5.4 Para la elaboración de los dulces dietéticos se podrá utilizar los edulcorantes permitidos en la NTE INEN 2 074, el Codex Alimentario y el FDA.

5.5 Los colorantes que se adicionen en la elaboración de caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone serán:

5.5.1 Colorantes naturales: se podrán adicionar los indicados en la NTE INEN 2 074 en cantidad necesaria para obtener el efecto deseado de acuerdo a prácticas correctas de fabricación.

5.5.2 Colorantes orgánicos artificiales: se podrán adicionar los indicados en la NTE INEN 2074.

5.5.3 Colorantes inorgánicos artificiales: se podrá adicionar el indicado en la NTE INEN 2 074.

5.6 En la elaboración de caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone, se podrá adicionar saborizantes naturales o artificiales o una mezcla de ellos, en cantidades suficientes para lograr el efecto deseado, de acuerdo a prácticas correctas de fabricación.

5.7 En la elaboración de caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone se podrán adicionar los estabilizantes permitidos en la NTE INEN 2 074, el Codex Alimentario y el FDA; a más del indicado en el numeral 6.3.1

(Continúa)

5.8 Si la formulación de los caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone indica el uso de aceites y grasas vegetales, aceites esenciales o una mezcla de ellos, se podrán adicionar a dichos aceites los antioxidantes indicados en el numeral 6.3.2

5.9 En la elaboración de caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone se podrán adicionar los conservantes permitidos en la NTE INEN 2 074, el Codex alimentario y el FDA.

5.10 En la elaboración de caramelos, pastillas, grageas, gomitas y turrone se podrán adicionar como sustancias ligantes o aglutinantes las permitidas en la NTE INEN 2 074, bajo el título de coadyuvantes de elaboración.

5.11 Los productos que se usen como relleno y recubrimiento deben cumplir con las especificaciones de su norma correspondiente.

5.12 Todos los aditivos alimentarios permitidos serán los indicados en la NTE INEN 2 074, el Codex Alimentario y el FDA.

## 6. REQUISITOS

### 6.1 Requisitos específicos

6.1.1 *Requisitos para los caramelos duros.* Los caramelos duros deberán cumplir con los requisitos especificados en la tabla 1 y 2

TABLA 1

Requisito	Contenido máximo	Método de ensayo
Humedad, % (en fábrica)	3,0	NTE INEN 265
Sacarosa, %	90,0	
Azúcares reductores totales, %	23,0	NTE INEN 266
Dióxido de azufre, mg/kg	15,0	NTE INEN 274

TABLA 2. Requisitos microbiológicos

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Aeróbios mesófilos, UFC/g	3	$5,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	1	NTE INEN 1529-17
NMP Coliformes totales/g	3	< 3	-	0	NTE INEN 1529-6
NMP Coliformes fecales/g	3	< 3	-	0	NTE INEN 1529-8
Mohos y levaduras, UP/g	3	$5,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-10

6.1.2 *Requisitos para los caramelos blandos.* Los caramelos blandos deberán cumplir con los requisitos especificados en la tabla 3 y 4

(Continúa)

TABLA 3

Requisito	Toffess		Caramelos blandos		Método de ensayo
	Min	Max	Min	Max	
Humedad, %	4,0	10,0	4,0	10,0	NTE INEN 265
Azúcares reductores totales, %	-	22,0	-	22,0	NTE INEN 266
Sacarosa, %	-	65,0	-	65,0	
Lactosa, %	3,0	-	-	-	NTE INEN 274
Grasa total, %	3,0	-	3,0	-	
Grasa láctea, %	2,0	-	-	-	
Proteína, % (% N x 6,38)	2,5	-	-	-	
Dióxido de azufre, mg/kg		15,0		15,0	

TABLA 4. Requisitos microbiológicos

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Aeróbios mesófilos, UFC/g	3	$< 1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	1	NTE INEN 1529-17
NMP Coliformes totales/g	3	$< 3$	$1,0 \times 10^1$	1	NTE INEN 1529-6
NMP Coliformes fecales/g	3	$< 3$	-	0	NTE INEN 1529-8
Mohos y levaduras, UP/g	3	$< 1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-10
Estafilococos aureus UFC/g	3	$< 1,0 \times 10^1$	-	0	NTE INEN 1529-14

6.1.3 *Requisitos para las pastillas.* Las pastillas deberán cumplir con los requisitos especificados en la tabla 5 y 6

TABLA 5

Requisito	Contenido máximo	Método de ensayo
Humedad, %	3,0	NTE INEN 265
Pérdida de peso por rozamiento, %	10,0	
Dióxido de azufre, mg/kg	15,0	NTE INEN 274

TABLA 6. Requisitos microbiológicos

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Aeróbios mesófilos, UFC/g	3	$1,0 \times 10^3$	$5,0 \times 10^3$	1	NTE INEN 1529-17
NMP Coliformes totales/g	3	$< 3$	$1,0 \times 10^1$	0	NTE INEN 1529-6
NMP Coliformes fecales/g	3	$< 3$	-	0	NTE INEN 1529-8
Mohos y levaduras, UP/g	3	$2,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-10

6.1.4 *Requisitos para las grageas.* Las grageas deberán cumplir con los requisitos especificados en la tabla 7 y 8

(Continúa)

TABLA 7

Requisito	Contenido máximo	Método de ensayo
Humedad, %	10,0	NTE INEN 265
Sacarosa, %	50,0	
Dextrina, almidón y/o gomitas comestibles, %	5,0	

TABLA 8. Requisitos microbiológicos

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Aeróbios mesófilos, UFC/g	3	$< 1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	1	NTE INEN 1529-17
NMP Coliformes totales/g	3	$< 3$	$1,0 \times 10^1$	1	NTE INEN 1529-6
NMP Coliformes fecales/g	3	$< 3$	-	0	NTE INEN 1529-8
Mohos y levaduras, UP/g	3	$< 1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$	1	NTE INEN 1529-10
Estafilococos aureus UFC/g	3	$< 1,0 \times 10^1$	-	0	NTE INEN 1529-14

6.1.5 *Requisitos para las gomitas.* Las gomitas deberán cumplir con los requisitos especificados en las tablas 9 y 10

TABLA 9

Requisito	Min	Max	Método de ensayo
Humedad, %	10,0	25,0	NTE INEN 265
Sacarosa, %	-	50,0	

TABLA 10. Requisitos microbiológicos

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Aeróbios mesófilos, UFC/g	3	$1,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$	1	NTE INEN 1529-17
NMP Coliformes totales/g	3	$< 3$	$1,0 \times 10^1$	0	NTE INEN 1529-6
Mohos y levaduras, UP/g	3	$3,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	1	NTE INEN 1529-10

6.1.6 *Requisitos para los turrões.* Los turrões deberán cumplir con los requisitos especificados en las tablas 11 y 12.

TABLA 11.

Requisito	Min	Max	Método de ensayo
Humedad, %	10,0	12,0	NTE INEN 265
Azúcares Totales, %	-	55,0	
Recubrimiento, %	-	30,0	
Frutos secos y/o fruta confitada, %	25,0	-	

(Continúa)



TABLA 12. Requisitos microbiológicos

Requisito	n	m	M	c	Método de ensayo
Aeróbios mesófilos, UFC/g	3	<1,0x10 <sup>2</sup>	1,0x10 <sup>3</sup>	1	NTE INEN 1529-17
NMP Coliformes totales/g	3	< 3	1,0x10 <sup>1</sup>	1	NTE INEN 1529-6
NMP Coliformes fecales/g	3	< 3	-	0	NTE INEN 1529-8
Mohos y levaduras, UP/g	3	<1,0x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>2</sup>	1	NTE INEN 1529-10
Estafilococos aureus UFC/	3	<1,0x10 <sup>1</sup>	-	0	NTE INEN 1529-14

UFC unidades formadoras de colonias  
 NMP número más probable  
 UP unidades propagadoras

En donde:

n número de unidades de muestra  
 m nivel de aceptación  
 M nivel de rechazo  
 c número de unidades defectuosas que se aceptan

6.1.7 El relleno de los confites en general no podrán ser menores:

- a) 8 % de la masa del producto, para rellenos líquidos;
- b) 6 % de la masa del producto, para rellenos sólidos.

6.2. **Contaminantes** Los límites máximos permitidos de metales tóxicos en los productos de confitería en general, serán los que se especifican en la tabla 13.

TABLA 13. Límites máximos permitidos para metales tóxicos

Metales tóxicos	Límites máximos, mg/kg
Arsénico, como As	0,2
Plomo, como Pb	1,0
Cobre, como Cu	5,0
Zinc, como Zn	5,0
Estaño, como Sn	5,0

### 6.3 Aditivos Alimentarios

6.3.1 *Estabilizantes* En los caramelos blandos se podrá usar:

goma arábica, máximo 85 %

6.3.2 *Antioxidantes* La cantidad máxima de antioxidantes permitidos se indica en la tabla 14.

(Continúa)

TABLA 14. Antioxidantes

Antioxidante	Concentración máxima en el aceite vegetal, en mg/kg	Concentración máxima en el aceite esencial, en mg/kg
Galato de propilo, octilo y dodecilo, solos o mezclados	100	1 000
Butilhidroxianisol (BHA), Butilhidroxiltolueno(BHT), solos o mezclados	100	1 000
Mezcla de dos o más de los anteriores	100	1 000

**6.3.3 Otras sustancias**

- almidón máximo 10 % de la masa total
- grasa vegetal máximo 10 % de la masa total
- glicerina máximo 5 % de la masa total
- talco máximo 0,5 % de la masa total

**6.4 Requisitos complementarios****6.4.1 Almacenamiento y Transporte**

**6.4.1.1** Las condiciones de almacenamiento y transporte deben cumplir con las normas higiénico sanitarias vigentes.

**7. INSPECCIÓN****7.1 Muestreo**

**7.1.1** Las muestras se deben tomar en un lugar protegido y no expuesto a la lluvia, al calor, al aire, al polvo o al hollín.

**7.1.2** Los instrumentos de muestreo se deben limpiar y secar antes y después de su uso; para el caso de las muestras para análisis microbiológico los instrumentos deben ser esterilizados.

**7.1.3** Se deben tomar precauciones para proteger el producto que se está muestreando, las muestras, los instrumentos de muestreo y los recipientes para guardar las muestras, contra cualquier posible contaminación.

**7.1.4** Las muestras se deben colocar en recipientes limpios y secos, los cuales deben ser de tamaño apropiado para que se llenen completamente de muestra, teniendo la precaución de que esta no quede apretada.

**7.1.5** Cada unidad de muestreo se debe sellar herméticamente después de llenada, y luego debe rotularse con la información completa sobre la muestra y el muestreo; esta información debe incluir lo siguiente: fecha de muestreo, número de código o de lote, lugar del muestreo, nombre del fabricante y cualquier otro aspecto que se considere importante.

**7.1.6** Las muestras deben almacenarse de tal manera que no sufran cambios o alteraciones.

NOTA: Los requisitos se verificarán con los métodos de ensayo de las Normas Técnicas Ecuatorianas, en caso de que estas no existan se utilizará los métodos de la AOAC en su última edición.

(Continúa)

7.1.7 El número de recipientes para formar la muestra global se indica en la tabla 15, para el análisis microbiológico se tomará mínimo 3 muestras por lote.

TABLA 15

Tamaño de lote (N)	Tamaño de muestra (n)	
	Presentación menor a 500 g	Presentación mayor a 500 g
Hasta 25	5	3
26 a 100	6	4
101 a 300	9	5
301 a 500	12	7
más de 500	15	9

7.1.8 La selección de las unidades de muestreo de un lote se debe hacer al azar y de manera que se tengan unidades de todas las partes del lote; para este propósito se debe emplear una tabla de números al azar. Si no se dispone de dicha tabla se puede adoptar el procedimiento siguiente: se numeran las unidades 1, 2, 3, ..., r comenzando por cualquier unidad y en el orden que se desee y cada errésima unidad constituirá la unidad de muestreo a seleccionar. El valor de "r" resulta de dividir el tamaño del lote (N), para el número de unidades de muestreo a seleccionar (n).

7.1.9 *Toma de muestras para el análisis microbiológico.* Las muestras para el análisis microbiológico deben ser rotuladas con toda la información relacionada con el muestreo y ser trasladados lo antes posible al laboratorio respectivo para sus análisis correspondientes.

7.1.10 *Toma de muestras para el análisis físico y químico.* De cada unidad de muestreo que se selecciona se sacan cantidades aproximadamente iguales para hacer una muestra compuesta de 1 kg. Esta muestra se divide en tres partes iguales, se transfiere a recipientes secos y limpios, se sellan herméticamente y se rotulan como se indica en 7.1.5. Una de estas muestras compuestas debe ser para el fabricante, la otra para el laboratorio donde se realizan los análisis y la tercera es una contra muestra.

7.1.11 Cuando las unidades de muestreo contengan confites de diferentes clases, en un mismo envase; los confites de cada clase se deben separar y la unidad de muestreo para cada clase se debe extraer como se indica en 7.1.8

## 7.2 Aceptación o Rechazo

7.2.1 Se acepta el lote si todas las muestras analizadas cumplen con los requisitos especificados en la presente norma; caso contrario se rechaza el lote.

## 8. ENVASADO Y EMBALADO

8.1 Los envases para los productos de confitería en general, deben ser de materiales de naturaleza tal que no reaccionen con el producto: papel encerado, parafinado, siliconado, polietileno, polipropileno, aluminio, laminados, cloruro de polivinilo (PVC) y otros materiales de envase flexible permitidos para productos alimenticios.

8.2 El embalaje debe realizarse con materiales que aseguren la integridad, conservación y presentación del producto.

(Continúa)

**9. ROTULADO**

**9.1** El rotulado debe cumplir con lo especificado en la NTE INEN 1 334

**9.2** A más de lo indicado en la NTE INEN 1 334, el rotulado debe contener:

- a) la lista de ingredientes en orden decreciente de concentración;
- b) el nombre o razón social y la dirección del fabricante o de la entidad bajo cuya marca se expende el producto.

**9.3** No podrá tener ninguna leyenda de significado ambiguo, ilustraciones o adornos que induzcan a engaño, ni descripción de características del producto que no se puedan comprobar.

*(Continúa)*

**APÉNDICE Z****Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR**

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 265:1980	<i>Azúcar. Determinación de la humedad</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 266:1980	<i>Azúcar. Determinación de azúcares reductores</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 274:1980	<i>Azúcar. Determinación del dióxido de azufre</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1334:86	<i>Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Requisitos</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-6:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica del número más probable.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-8:1990	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y escherichia coli.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación del número de mohos y levaduras viables.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-14:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Staphylococcus aureus. Recuento en placa de Siembra por extensión en superficie.</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-17:1998	<i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos aeróbios mesófilos REP</i>
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074:1996	<i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i>

**Z.2 BASES DE ESTUDIO**

Norma Centroamericana, ICAITI 34 156	<i>Productos de confitería. Caramelos duros y blandos. Especificaciones. Guatemala</i>
Anteproyecto de Norma venezolana. COVENIN 10:12-003	<i>Caramelos. Caracas</i>
Norma Técnica Colombiana ICONTEC NTC 3646:1996.	<i>Productos alimenticios. Productos de confitería. Dulces Comprimidos. Bogotá, 1996.</i>
Norma Técnica Colombiana ICONTEC NTC 424:1996.	<i>Productos alimenticios. Azúcares, melazas y productos de confitería. Confites duros. Bogotá, 1996</i>
Norma Técnica Colombiana ICONTEC NTC 3207:1996.	<i>Productos alimenticios. Azúcar y Productos de confitería. Confites blandos. Bogotá, 1996</i>
Documentos de la Escuela Superior de Confitería de Alemania, Zentralfaschule der Deutschen Subwarenwirtschaft de Solingen - Alemania.	

### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

**Documento:** NTE INEN 2 217  
**TÍTULO:** PRODUCTOS DE CONFITERÍA. CARAMELOS, PASTILLAS, GRAGEAS, GOMITAS, TURRONES.  
**REQUISITOS.**  
**Código:** AL 02.09-401

<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio: 1998-03-06	<b>REVISIÓN:</b> Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No.                    de publicado en el Registro Oficial No.                    de  Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: de                    a

Subcomité Técnico: PRODUCTOS DE CONFITERÍA  
Fecha de iniciación: 1998-05-28                    Fecha de aprobación: 1998-06-04  
Integrantes del Subcomité Técnico:

<b>NOMBRES:</b>	<b>INSTITUCIÓN REPRESENTADA:</b>
Ing. Holger Aguilar (Presidente)	CONFITECA S.A.
Dra. Armanda Coronel	INSTITUTO DE HIGIENE, GUAYAQUIL
Ing. María Salazar	COLEGIO DE INGENIEROS DE ALIMENTOS
Dra. Martha Vega	PRODUCTOS ADAMS S.A.
Ing. Fabricio Vaca	FABRICA EL CÓNDOR
Dr. Ramiro Valarezo	NESTLE ECUADOR
Ing. Mireya de Salazar	LA UNIVERSAL S.A.
Dra. Janet Córdova	QUIFATEX S.A.
Sra. Schenarda Martínez	PROESA S.A.
Ing. Yolanda Lara	MINISTERIO DE SALUD
Sr. Wilson Caguana	ORTIZ Y JACOME DE COMERCIO
Dra. Jennifer Gómez	COLOMBINA S.A.
Ing. Giovanni Morán	CHOCOLATES NOBOA S.A.
Ing. Isabel Muñoz	TRIBUNA DE CONSUMIDORES Y USUARIOS
Abog. Pedro León Alvarez	CORDIALSA S.A.
Tlga. María Dávalos (Secretaria Técnica)	INEN REGIONAL CHIMBORAZO


Otros trámites:

**CARÁCTER:** Se recomienda su aprobación como: OBLIGATORIA

Aprobación por Consejo Directivo en sesión de 1999-10-01                    como: Obligatoria	Oficializada como: Obligatoria Por Acuerdo Ministerial No. 990441 de 1999-11-30 Registro Oficial No. 1                    de 2000-01-24
--	---

Fuente: (INEN, 2012)

ANEXO G: Fichas para control de inventario, registro de entrada, salida de materia prima

	<b>CONTROL DE INVENTARIO DE BODEGA</b>						CÓDIGO: _____
							No: _____
CÓDIGO	ÍTEM	UNIDAD DE MEDIDA	TIPO	FAMILIA	STOCK MÍNIMO	STOCK O CANTIDAD	OBSERVACIONES
FECHA DE REVISIÓN: _____				RESPONSABLE: _____			



## REGISTRO DE INGRESO DE MATERIA PRIMA

CÓDIGO: \_\_\_\_\_

NO.: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

CÓDIGO DEL PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

CÓDIGO DE ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRESENTACIÓN	SECCIÓN DE DESTINO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL	OBSERVACIONES

RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

ENTREGADO POR: \_\_\_\_\_

RECIBIDO POR: \_\_\_\_\_





## REGISTRO DE SALIDA DE MATERIA PRIMA

CÓDIGO: \_\_\_\_\_

NO.: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

NOMBRE DEL PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

CÓDIGO DEL PROVEEDOR: \_\_\_\_\_

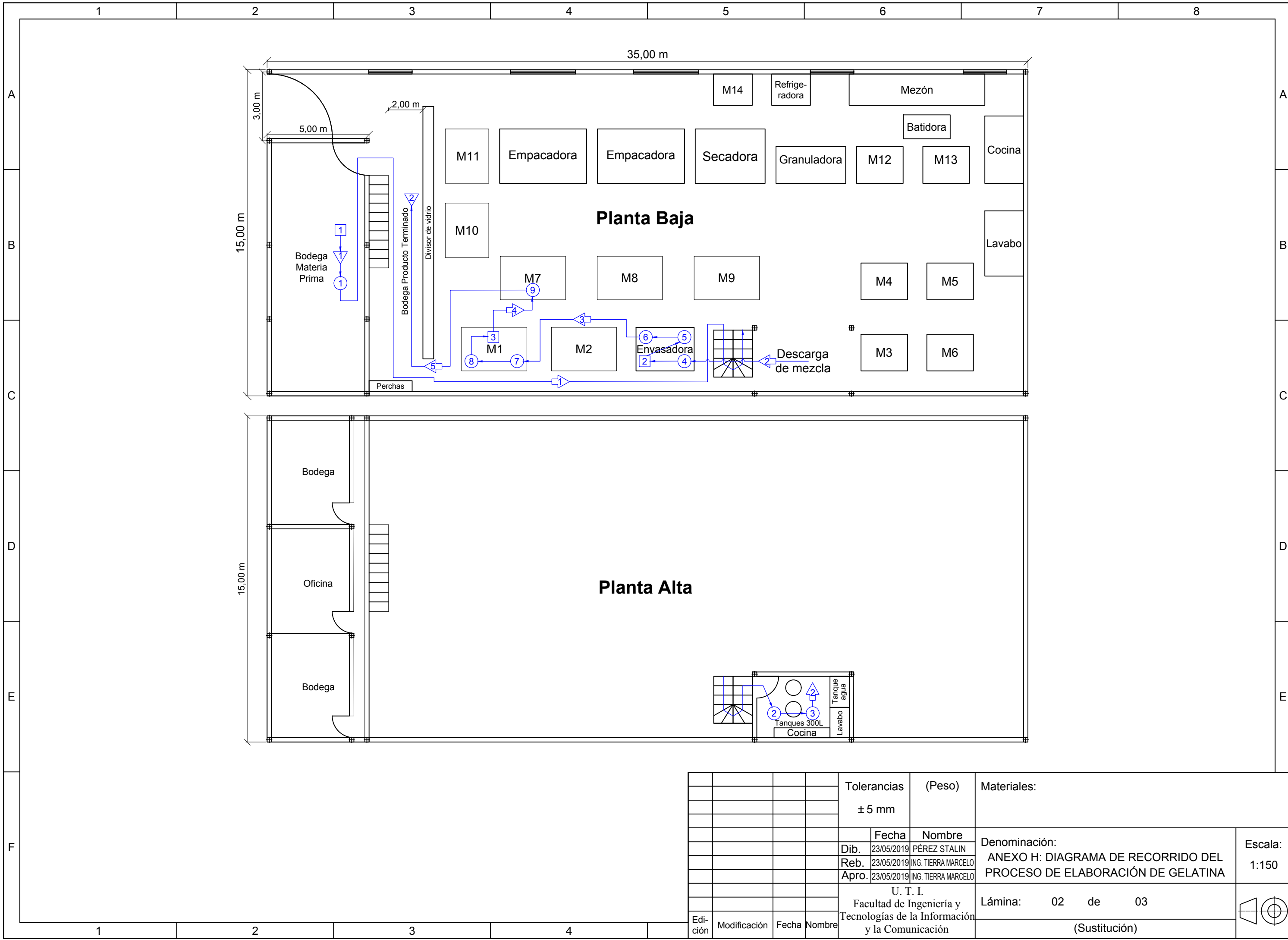
CÓDIGO DE ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRODUCTO DE DESTINO	RECIBIDO POR	OBSERVACIONES

RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

ENTREGADO POR: \_\_\_\_\_

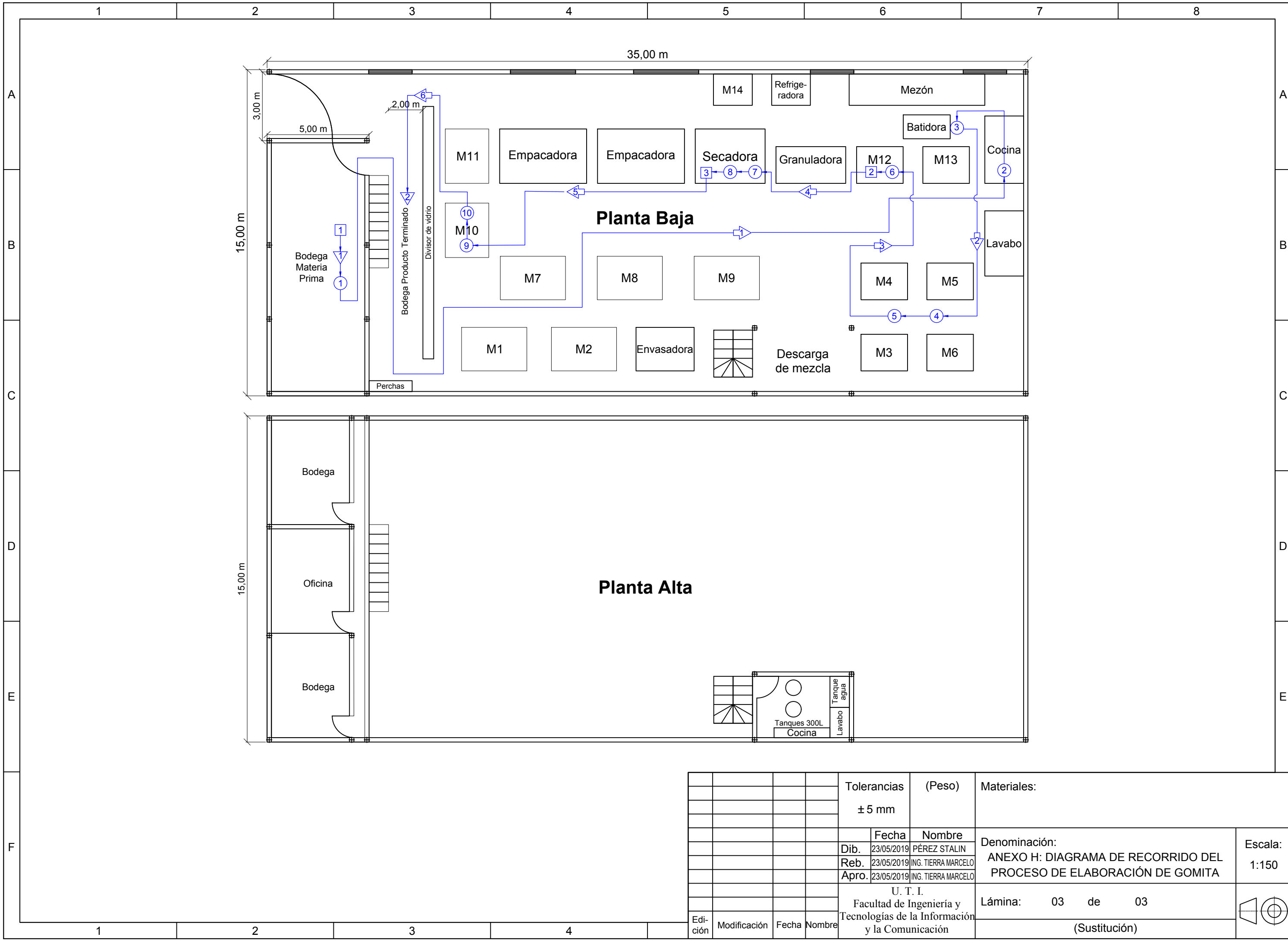
RECIBIDO POR: \_\_\_\_\_

**ANEXO H:** Diagrama de recorrido de la elaboración de gelatina de vaso mediano y gomitas con forma de helado.

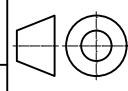


				Tolerancias	(Peso)	Materiales:	
				± 5 mm			
					Fecha	Nombre	Denominación: ANEXO H: DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE GELATINA
				Dib.	23/05/2019	PÉREZ STALIN	
				Reb.	23/05/2019	ING. TIERRA MARCELO	
				Apro.	23/05/2019	ING. TIERRA MARCELO	
					U. T. I. Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Información y la Comunicación		Lámina: 02 de 03
Edición	Modificación	Fecha	Nombre				(Sustitución)






				Tolerancias ± 5 mm	(Peso)	Materiales:	
					Fecha	Nombre	Denominación: ANEXO H: DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE GOMITA
					Dib. 23/05/2019	PÉREZ STALIN	
					Reb. 23/05/2019	ING. TIERRA MARCELO	
					Apro. 23/05/2019	ING. TIERRA MARCELO	Escala: 1:150
					U. T. I. Facultad de Ingeniería y Tecnologías de la Información y la Comunicación		
					Lámina:	03 de 03	(Sustitución)



ANEXO I: Registro semanal de medición de indicadores.

	<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> _____
PERIODO DE MEDICIÓN: _____		NÚMEROS DE LOTES: _____		TAMAÑO DE LA MUESTRA: _____	
SUBPROCESO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN	FÓRMULA	VALOR MEDIDO	OBSERVACIONES
General	Tiempo estándar por lote	min/lote	<i>(Tiempo de ciclo)/(1 lote)</i>		
Pesado	Tiempo estándar por lote	min/lote	<i>(Tiempo de pesado)/(1 lote)</i>		
Hervido y mezclado	Eficiencia de la máquina envasadora	min/lote	<i>(Tiempo de hervido y mezclado)/(1 lote)</i>		
Envasado, sellado y tapado	Tiempo estándar por lote	min/lote	<i>(Tiempo de envasado, sellado y tapado)/(1 lote)</i>		
Etiquetado y empacado	Tiempo estándar por lote	min/lote	<i>(Tiempo de empacado y etiquetado)/(1 lote)</i>		
General	Productividad	(und)/(h·trabajador)	<i>(Vasos de gelatina)/(Horas de trabajo × #trabajador)</i>		
General	Productividad de materia prima	und/(litros de jarabe de gelatina)	<i>(Vasos de gelatina)/(Cantidad de jarabe gelatina)</i>		
General	Eficacia de la producción	%	<i>(Lotes de gelatina producidos)/(Lotes de gelatina programados)×100</i>		





**REGISTRO SEMANAL DE MEDICIÓN DE INDICADORES**

**CÓDIGO:**

GP-RSMI-GH- \_\_\_\_

**ELABORACIÓN DE GELATINA DE GOMITAS CON FORMA DE HELADO**

**FECHA:**

<b>PERIODO DE MEDICIÓN:</b> _____		<b>NÚMEROS DE LOTES:</b> _____		<b>TAMAÑO DE LA MUESTRA:</b> _____	
SUBPROCESO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN	FÓRMULA	VALOR MEDIDO	OBSERVACIONES
General	Tiempo estándar por lote	min/lote	<i>(Tiempo de ciclo)/(1 lote)</i>		
Pesado	Tiempo estándar por lote	min/lote	<i>(Tiempo de pesado)/(1 lote)</i>		
Hervido y mezclado	Tiempo estándar por lote	min/lote	<i>(Tiempo de hervido y mezclado)/(1 lote)</i>		
Formado de gomita	Tiempo estándar por lote	min/lote	<i>(Tiempo de formado de gomita)/(1 lote)</i>		
Desmoldado y colocación del palo de agarre	Tiempo estándar por lote	min/lote	<i>(Tiempo de desmoldado y colocación de palo)/(1 lote)</i>		
Empacado y etiquetado	Tiempo estándar por lote	min/lote	<i>(Tiempo de empacado y etiquetado)/(1 lote)</i>		
General	Productividad	(und)/(h·trabajador)	<i>(Unidades de gomita)/(Horas de trabajo × # trabajador)</i>		
General	Productividad de materia prima	und/(litros de jarabe)	<i>(gomitas)/(Cantidad de jarabe gelatina)</i>		
General	Eficacia de la producción	%	<i>(Lotes de gomitas producidos)/(Lotes de gomitas programados) × 100</i>		



**REGISTRO SEMANAL DE MEDICIÓN DE INDICADORES**

**CÓDIGO:**

GP-RSMI-GH- \_\_\_\_\_

**ELABORACIÓN DE GELATINA DE GOMITAS CON FORMA DE HELADO**

**FECHA:**

\_\_\_\_\_

**PERIODO DE MEDICIÓN:** \_\_\_\_\_

**NÚMEROS DE LOTES:** \_\_\_\_\_

**TAMAÑO DE LA MUESTRA:** \_\_\_\_\_


SUBPROCESO	INDICADOR	UNIDAD DE MEDICIÓN	FÓRMULA	VALOR MEDIDO	OBSERVACIONES
General	Índice de calidad	%	$(\text{gomitas no defectuosas}) / (\text{gomitas inspeccionados}) \times 100$		
General	Unidades defectuosas en la muestra	%	$\frac{\text{unidades defectuosas}}{\text{unidades de la muestra}} \times 100$		

**ELABORADO POR:**

**APROBADO POR:**



**Anexo J:** Registro de lotes de producción y control de calidad.

		<b>REGISTRO DE LOTES DE PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD</b>			CÓDIGO: _____	
		<b>GELATINA DE VASO MEDIANO</b>			FECHA: _____	
ELABORADO POR: _____				PERIODO DE MEDICIÓN		
APROBADO POR: _____				INICIO: _____		FIN: _____
LOTE	CÓDIGO DE LOTE	MÉTODO NO DESTRUCTIVO		MÉTODO DESTRUCTIVO		
		TAMAÑO DE LA MUESTRA	NO. UNIDADES DEFECTUOSAS	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NO. UNIDADES DEFECTUOSAS	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
<b>TOTAL</b>						
<b>REFERENCIA</b>		10 und/lote	Max 17 und/22 lotes	2 und/lote	Max 2 und/22 lotes	
OBSERVACIONES:				OBSERVACIONES:		



**REGISTRO DE LOTES DE PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD**

CÓDIGO: \_\_\_\_\_

**GOMITAS CON FORMA DE HELADO**

FECHA: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: \_\_\_\_\_

PERIODO DE MEDICIÓN

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

INICIO: \_\_\_\_\_

FIN: \_\_\_\_\_

LOTE	CÓDIGO DE LOTE	MÉTODO NO DESTRUCTIVO		MÉTODO DESTRUCTIVO	
		TAMAÑO DE LA MUESTRA	NO. UNIDADES DEFECTUOSAS	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NO. UNIDADES DEFECTUOSAS
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					



**REGISTRO DE LOTES DE PRODUCCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD**

CÓDIGO: \_\_\_\_\_

**GOMITAS CON FORMA DE HELADO**

FECHA: \_\_\_\_\_

ELABORADO POR: \_\_\_\_\_

PERIODO DE MEDICIÓN

APROBADO POR: \_\_\_\_\_

INICIO: \_\_\_\_\_

FIN: \_\_\_\_\_

LOTE	CÓDIGO DE LOTE	MÉTODO NO DESTRUCTIVO		MÉTODO DESTRUCTIVO	
		TAMAÑO DE LA MUESTRA	NO. UNIDADES DEFECTUOSAS	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NO. UNIDADES DEFECTUOSAS
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
<b>TOTAL</b>					
<b>REFERENCIA</b>		<b>15 und/lote</b>	<b>Max 43 und/ 34 lotes</b>	<b>3 und/lote</b>	<b>Max 4 und/34 lotes</b>

Observaciones:

Observaciones:

## Anexo K: Ficha técnica de la máquina dosificadora para llenado de líquidos.



**KM ECUADOR**  
PACKAGING SOLUTIONS

Email: [kmecuadorventas@hotmail.com](mailto:kmecuadorventas@hotmail.com)

### DOSIFICADORA SEMI-AUTOMATICA PARA LLENADO DE LÍQUIDOS Y VISCOSOS EN PRESENTACION DE 20 A 500 MILILITROS



Diseño innovador y versátil para productos líquidos viscosos, con un diseño simple y práctico. Llenado casi exacto y de fácil operación. Cubierta fabricada de acero inoxidable, que puede ser utilizado en llenado de líquidos en industrias: alimenticia, cosmética, química, farmacéutica entre otras, adaptándose a los procesos y requerimientos de las industrias. Consta de un pistón el cual funciona de forma manual y semi-automático para el llenado, al igual de un tornillo regulador para calibración de volumen de dosificado. La velocidad de llenado es regulable. Incluye de una válvula de seguridad para prevenir derrames.

**Datos Técnicos**

Voltaje:	110 voltios
Potencia:	125 watos
Presión de aire:	80 a 120 psi
Precisión de llenado	<1%
Velocidad de llenado	20 - 40 und/min
Rango de llenado	20 - 500 ml

**Precio:**

**Garantía:** 12 (Doce) meses calendario contra defectos de fabricación comprobables de alguna de las partes o piezas que conforman el equipo, no se garantizará la mala manipulación del equipo o las partes.

**Tiempo de Entrega:** Inmediata

Fuente: KMEcuador Packaging solutions.