



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**PROTOCOLO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES DE
EMPAQUE UTILIZADOS EN LA EMPRESA TECNOAL SAS.**

Jonathan Stiven Sepulveda Lopez

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agroindustrial

El Carmen de Viboral, Colombia

2021



**PROTOCOLO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LOS MATERIALES DE
EMPAQUE UTILIZADOS EN LA EMPRESA TECNOAL SAS.**

Jonathan Stiven Sepúlveda López

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para
optar al título de:

Ingeniero Agroindustrial

Asesores:

Catalina Lotero Betancur - Ingeniera de Alimentos

Rigoberto Ríos Estepa - Ingeniero Químico

Línea de Investigación:

Control de calidad de los alimentos y los materiales o productos que entran
en contacto con estos.

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agroindustrial

El Carmen de Viboral, Colombia

2021

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	3
INTRODUCCION	3
OBJETIVOS	4
MARCO TEORICO	5
• Definiciones	8
METODOLOGÍA	10
RESULTADOS Y ANALISIS	13
CONCLUSIONES	21
BIBLIOGRAFIA	22
ANEXOS	24

Resumen

La empresa Tecnoal S.A es una empresa dedicada a la maquilación, desarrollo y fabricación de alimentos a base de mezclas en polvo; específicamente se mezclan y se envasan productos como gelatinas, refrescos, bebidas achocolatadas, bebidas instantáneas, sopas y cremas. Estos productos son envasados en materiales de empaque (ME) como laminados, bolsas Doy pack y plegadizas los cuales deben estar en condiciones de calidad aceptables para evitar reprocesos y brindarle una buena apariencia al producto final.

Durante el año 2019 y 2020 las reclamaciones por fallas de calidad en los materiales de empaque aumentaron, ocasionando problemas operativos en los equipos y de calidad en los productos. En consecuencia, y como primera alternativa de solución, se hizo una primera revisión superficial de defectos a evitar, una revisión del arte impreso, una medición de dimensiones, capacidad de sellado, revisión de la composición, entre otros.

En este proyecto se identificaron cada una de las deficiencias de calidad que se han presentado por los materiales de empaque, y se estableció una metodología de análisis, clasificación, aceptación y/o rechazo con el que se ha logrado reducir la cantidad de material de empaque que no cumple con los requerimientos de calidad. Esto ha permitido bajar los índices de reclamaciones con respecto al mismo periodo de tiempo en los dos años anteriores.

Palabras clave : Empaques ; Defectos

Introducción

Tecnoal es una empresa de alimentos dedicada a la fabricación y comercialización de bebidas y alimentos instantáneos (para preparar disolviendo en agua o en leche). Dentro de los procesos que maneja, se hace uso de materiales de empaque que además de cumplir una función comercial también cumplen con algunas funciones técnicas; entre ellas, la más importante es la de proteger el producto que contiene contra el

entorno y las condiciones a las que se debe exponer estos durante toda su vida útil. Sin embargo, se presentan problemas asociados a la tonalidad en la impresión de los laminados y las plegadizas, el efecto telescópico, el sentido del embobinado del laminado, la delaminación del material, y la variabilidad de las condiciones en las que se reciben los ME (material de empaque), entre otros. Tales defectos generan reprocesos implicando pérdidas de tiempo, material de empaque y producto. En este proyecto se logró establecer un procedimiento de análisis de la calidad del material de empaque que será utilizado en la empresa Tecnoal SAS; este análisis consiste en un instructivo escrito del procedimiento de inspección, un álbum de fotografías con defectos comunes de los materiales de empaque, una serie de videos demostrativos del proceso de inspección. Estas estrategias permitieron establecer el proceso de control de calidad de los materiales de empaque, reduciendo paralelamente los reprocesos en la compañía.

Objetivos

- **Objetivo General:** Desarrollar una estrategia metodológica que permita establecer un mecanismo de control de los materiales de empaque durante el proceso de adquisición de manera que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas para asegurar que desempeñen eficientemente su función de protección, conservación o daño exterior, durante la manipulación, transporte, distribución, exhibición y venta del producto.

Objetivos Específicos:

- Plantear alternativas de solución y seleccionar las que permitan establecer la trazabilidad de los materiales de empaque desde su recepción hasta la disposición final, de manera que se identifiquen sus deficiencias, limitaciones técnicas, y falta de calidad.
- Elaborar un manual de operación que, atendiendo a las necesidades de la empresa, a la normatividad técnica y ambiental vigente permita establecer criterios de aceptación y de rechazo del material de empaque.
- Proponer alternativas de solución a los inconvenientes en los equipos de envasado, relacionados con el estado del material de empaque, que

puedan generar afectación en el producto final o fallas en el equipo durante su operación.

Marco Teórico

Un envase es el recipiente inmediato en el cual se encuentra contenido un producto, tal como un cosmético, un alimento o un medicamento. En general, debe cumplir con ciertas características que le permitan ejercer sus funciones básicas: protección, funcionalidad y motivación. La protección se relaciona con la capacidad que tiene el envase de mantener al producto en condiciones óptimas, de tal manera que no se modifiquen sus propiedades. Por otro lado, la funcionalidad toma importancia desde el punto de vista del manejo productivo y disposición del producto, así como el facilitar su identificación y ubicación en un lugar determinado. La motivación se relaciona con la forma como se ofrece el producto al consumidor, así como con su promoción y proyección frente al mercado. La calidad de los envases utilizados en la industria farmacéutica y alimenticia reviste especial importancia desde el punto de vista del diseño, desarrollo, fabricación, distribución y venta de los productos a los cuales se destinan, así como para mantener su estabilidad a lo largo de toda su vida útil [1],[2].

Actualmente la resolución 2652 de 2004 establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano, esta resolución tiene como objeto establecer el reglamento técnico a través del cual se señalan los requisitos que deben cumplir los rótulos o etiquetas de los envases o empaques de alimentos para consumo humano, así como los de las materias primas para alimentos, con el fin de proporcionar al consumidor una información sobre el producto, suficiente, clara y comprensible que no induzca a engaño o confusión y que le permita efectuar una elección informada. Las disposiciones de esta resolución se aplican a todos los alimentos para consumo humano envasados y/o empacados, para hostelería y materias primas de alimentos, nacionales e importados que se comercialicen en el territorio nacional, así como a sus rótulos o etiquetas de las materias primas.

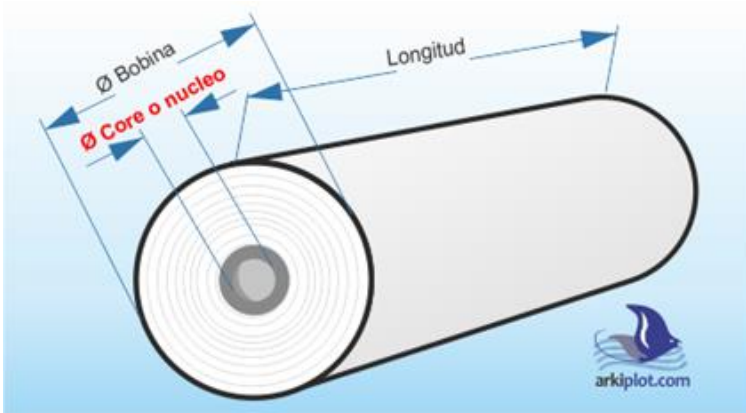
Requisitos de los materiales de empaque para alimentos.

1. Nombre del alimento
2. Lista de ingredientes
3. Contenido neto y peso escurrido.
4. Nombre y dirección del fabricante.
5. País de origen.
6. Identificación del lote.
7. Marcado de fecha e instrucciones de conservación.
8. Instrucciones para el uso.
9. Registro sanitario.
10. Etiquetado cuantitativo de los alérgenos presentes en el alimento.

La información descrita anteriormente debe ser clara y no puede inducir a dudas por lo que en caso de que esta información no se pueda leer claramente será una causa de rechazo del material [4].

La Bobina por ejemplo es la forma en la que se comercializan comúnmente los empaques laminados flexible ya que esta por su forma cilíndrica permite desenvolver el laminado en el equipo para armar empaques envasar y sellar todo en un solo equipo.

El Core (núcleo) o cono por otro lado hace alusión al diámetro interior del tubo o canuto de cartón donde se embobina el material, ya sea en rollos de papel en gran formato, como bobinas de *film* de laminar y plastificar. El Core se mide en pulgadas o milímetros y es necesario conocerlo cuando vamos a emplear una bobina o rollo sobre una porta bobinas con capacidad para un determinado diámetro, ya que si adquirimos un diámetro inadecuado para nuestro portarrollos tendremos que buscar un adaptador.



Tomado de: Blog arkiplot.com arkiplot.com/arkiplotblog/wp-content/uploads/2017/05/CORE.gif.

Los defectos de laminación son los más difíciles y costosos de corregir en la producción de materiales para empaques flexibles. Una vez los defectos de laminación son detectados el proceso de conversión está prácticamente terminado. [9]

Existe una alta correlación entre la cantidad de adhesivo, la interfase tinta/adhesivo, los niveles de tensión y la calidad de las materias primas utilizadas en las capas, para que variables de calidad como planitud, apariencia del diseño y adherencia entre capas se mantengan dentro de los niveles especificados

De los defectos más comunes en laminados son:

Túneles en dirección transversal (TD)

La causa más probable de túneles inicialmente a revisar es si el material está llegando al *nip* de laminación destensionado, de tal forma que se acumula periódicamente antes del *nip* para luego ser plegado por la presión de este. Debido a que la falta de tensión no es constante a lo ancho del material, el túnel aparece diagonal; la falta de tensión puede ser ocasionada por áreas destensionadas (*baggy webs*) de la película, o por desalineamiento de los rodillos.

Arrugas diagonales

Las arrugas diagonales están orientadas en ángulo con respecto a la dirección de la máquina, entre mayor el ángulo mayor el esfuerzo cortante, y todas

las arrugas señalan hacia el mismo punto y espaciadas por igual, y se mueven hacia los lados.

Rizado (*Buckling*)

Defecto interno del rollo, que es aparente desde los bordes de este, pero donde capas específicas del material están comprimidas y forman un patrón de onda.

Burbujas

Pueden ser causadas por tintas abrasivas, gases atrapados, partículas extrañas, aire atrapado,

Delaminación.

Defecto causado por solventes residuales altos, Exceso de aditivos deslizantes para la fijación del polietileno, En las laminaciones con películas metalizadas el recubrimiento de metal a su base no está bien adherida.

Telescopio

Desplazamiento lateral de las capas del rollo o del core. [10]

Definiciones

- **Empaque:** Es un sistema de elementos entrelazados que le generan valor agregado al producto, atendiendo a las necesidades y características de este, a los requerimientos del mercado al cual va dirigido, reforzando la identidad de la unidad productiva (marca). El empaque es un sistema de elementos que facilita la expedición, distribución, almacenamiento, comunicación, presentación, uso y desuso del producto empacado. Así pues, el ME es todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utiliza para: contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías y que no se encuentra necesariamente en contacto directo con el producto.
- **Embalaje:** Se refiere a la estructura que provee una protección más fuerte y resistente y que puede contener a su vez un conjunto de

productos, empaques o envases.

- **Empaque primario:** También llamado empaque de primer nivel, de venta o presentación es aquel que se encuentra en contacto directo con la materia empaçada y cumple las funciones de contener, proteger y comunicar.
- **Empaque secundario:** También llamado empaque de nivel intermedio, puede ser el contenedor de uno o varios empaques primarios. Dependiendo de la presentación comercial que se demande debe complementar las funciones del empaque primario. Cumple las funciones de facilitar la manipulación, agrupar, facilitar el transporte y el almacenamiento.
- **Procedimiento:** Es un documento que especifica la forma de llevar a cabo una actividad o un proceso
- **Realizar:** Redactar un manual, política, procedimiento, instructivo o formato.
- **Revisar:** Constatar que el documento realizado por un área específica cumple con este
- **Muestra:** Número estadísticamente representativo de unidades extraídas de un lote, de las que se obtiene la información necesaria para evaluar una o más de sus características de ese lote o de su proceso de fabricación. (Guía técnica de análisis del INVIMA, tercera revisión de 2002) [7].
- **Recepción:** Es el conjunto de actividades que tiene como objetivo el cuidado y la conservación de las especificaciones técnicas con las que fueron fabricados los medicamentos y dispositivos médicos.

- **Defecto** Cualquier discrepancia o inconformidad de la unidad de producto con respecto a sus especificaciones.
- **Defecto Crítico:** Es aquel que afecta la calidad del producto, lo hace inutilizable, constituyéndose en un problema para el equipo a utilizar o para el usuario.
- **Defecto Mayor:** Defecto que, sin ser crítico, puede alterar la calidad del producto o reducir considerablemente su utilidad.
- **Defecto Menor:** Defecto que no afecta la calidad o el uso adecuado del producto (generalmente presentación) [3],[5],[6].

Metodología

Los materiales de empaque para un alimento en polvo, a pesar de tener características comunes a muchos otros materiales de empaque, suelen presentar algunas deficiencias de calidad lo cual genera problemas en el proceso de envasado (porosidad, delaminación, falta de información, composición deficiente, entre otros.). Adicionalmente afecta la apariencia y o la inocuidad del producto final. Con el fin de atacar estos problemas se planteó una metodología de revisión de los materiales de empaque que permita mantener un control de calidad de los mismos.

Para la selección del tamaño de muestra se hizo uso de tablas militares basados en la NTC 2859 del 2002. Este método de selección consiste inicialmente en elegir el tipo de inspección de acuerdo al nivel de confianza que puede generar el proveedor, por ejemplo un proveedor al que no se le han emitido reclamaciones se establece un tipo de inspección Especial S2 que es de una rigurosidad baja, pero si se trata de un proveedor al cual se le han realizado varias reclamaciones y algunas por el mismo defecto, se determina un nivel de inspección general II que tiene un nivel de rigurosidad más alto; en tal caso el tamaño de muestra será más grande y los niveles aceptables de calidad serán cada vez menores .

Estos niveles de inspección ayudan a realizar un muestreo que garantiza que al menos el 99.5% de los materiales de empaque, embalaje y corrugado recibidos no presenten fallas de calidad. Este último dato lo genera el índice aceptable de calidad de acuerdo a un nivel de inspección, en este caso general II [8].

IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

Inicialmente se realizó una revisión de las reclamaciones y observaciones emitidas a los proveedores de materiales de empaque con el fin de identificar las deficiencias presentadas por estos y de acuerdo con su relevancia y frecuencia clasificarlos como defecto (crítico, mayor o menor).

Se creó un álbum físico con fotografías de los problemas comunes presentados por los materiales de empaque los cuales se pueden percibir al momento de llegada del material y en este momento, si es el caso, informar el rechazo del material.

Se elaboró un libro de Excel con toda la información técnica de cada Material de Empaque por referencia y producto, el cual se incluye como anexo.

PRUEBAS DE DIAGNOSTICO.

Son pruebas que van desde el análisis de las condiciones del arte y la imagen, la información impresa y las características informativas o comerciales hasta los parámetros técnicos y estructurales del empaque como dimensiones, estructura y calibre

EXIGENCIAS LEGALES Y NORMATIVAS.

Para este propósito, se realizó una recolección de información normativa que permitió identificar todos los requisitos normativos que involucran la calidad o la inocuidad de los productos terminados.

Dentro de esta información normativa, se seleccionó la tabla militar correspondiente a la NTC 2859 2002, la cual especifica un sistema de muestreo para aceptación de muestras para la inspección por atributos. Está determinado en términos del nivel aceptable de calidad (NAC), y su

propósito es inducir al proveedor, mediante la presión económica y psicológica de la no aceptación de un lote, a mantener un proceso promedio cuando menos tan bueno como el nivel aceptable de calidad especificado, al tiempo que proporciona un límite superior para el riesgo del consumidor al aceptar un lote deficiente ocasional.

Esta normativa contiene una información estadística que ayuda a identificar el tamaño de muestra de acuerdo con la rigurosidad del análisis que se requiera [7].

La resolución 2652 de 2004 establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano. A partir de esta norma, se definió la información que debe estar impresa en el material de empaque para entregarle al consumidor información de su interés [4].

SELECCIÓN DE MATERIALES- ACEPTACIÓN Y RECHAZO

Luego de identificar los defectos y requisitos normativos se plantearon instrucciones de revisión para identificar deficiencias. De acuerdo con la tabla militar se seleccionó el tamaño de muestra a inspeccionar con respecto a las unidades recibidas y a la misma clasificación de los defectos ya planteados. Al realizar esta filtración de los materiales de empaque se identificaron algunos defectos que ameritaban el rechazo del material y en consecuencia se redujeron considerablemente los problemas presentados en el proceso, relacionados al material de empaque.

Por ejemplo, un defecto como el efecto telescópico dificulta el funcionamiento de la bobina en el equipo de envasado por lo que, en caso de presentarse efecto telescópico en una bobina, esta se debe rechazar. Para la revisión de esta bobina se eligió el nivel General II de inspección de las cuales se recibieron 7 bobinas; de acuerdo con la tabla militar, en este caso se inspeccionan 2 bobinas y en un nivel aceptable de calidad de 0,65 lo que quiere decir que, de acuerdo con esa inspección, máximo el 0,65% de ese lote se puede pasar presentando estos defectos, esto porque se trata de un defecto crítico. De acuerdo con el nivel de calidad elegido y para este muestreo, según la tabla militar con una de las dos bobinas inspeccionadas que presentan problemas de telescopio, todo el lote es rechazado.

TABLA 2A. PLANES DE MUESTREO SIMPLE PARA INSPECCIÓN NORMAL

TAMAÑO DEL LOTE	NIVELES GENERALES		
	I	II	III
2-8	A	A	B
9-15	A	B	C
16-25	B	C	D
26-50	C	D	E
51-90	C	E	F
91-150	D	F	G
152-280	E	G	H
281-500	F	H	J

Categoría de muestra	Tamaño de muestra	Nivel aceptable de calidad, NAC, en porcentaje de ítems no conformes o no conformidades por 100 ítems (inspección normal)																											
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,055	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000		
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A	2																												
B	3																												
C	5																												
D	8																												
E	13																												
F	20																												
G	32																												
H	50																												
J	80																												
K	125																												
L	200																												
M	315																												
N	500																												
P	800																												
Q	1250																												
R	2000																												

- ↓ = use el primer plan de muestreo debajo de la flecha. Si el tamaño de la muestra es igual o excede el tamaño del lote lleve a cabo inspección 100 %.
- ↑ = use el primer plan de muestreo arriba de la flecha
- Ac = número de aceptación
- Re = número de rechazo

TABLA 2A. PLANES DE MUESTREO SIMPLE PARA INSPECCIÓN NORMAL

NAC: 0,65 para defecto Crítico

1,5 para defecto Mayor

6,5 para defecto Menor

Resultados y análisis

Los materiales de empaque cumplen diversos roles de preservación, protección y comercialización del producto envasado. Para cumplir con este objetivo los materiales deben de poseer algunas características de calidad. En este trabajo se describió el protocolo para validar estas características y fomentar el control de calidad de los materiales de empaque usados en la empresa Tecnoal SAS. El desarrollo de este proyecto contribuyó además a generar conciencia sobre la importancia del control de calidad en las operaciones obteniendo productos con mejor presentación y con tiempos de reproceso significativamente más cortos o nulos.

En la “Tabla 1 proceso de inspección” se describen los pasos para ejecutar el protocolo para el control de calidad de los materiales de empaque. Estos pasos están brevemente descritos, pero se soportan con videos ilustrativos de la acción real del proceso de inspección y validación de la calidad del material. Estos pasos permiten identificar algunos defectos críticos de manera rápida con el fin de descartar un material en caso de que presente defectos críticos y se permita devolver inmediatamente al proveedor.

Igualmente, en caso de dar tolerancia a algún defecto por la necesidad del material, en ese momento se conocerán detalles y condiciones de uso para evitar problemas en el proceso de envasado o embalaje.

En la “Tabla 21 Clasificación de defectos” se describen cada uno de los defectos de calidad que se clasifican de acuerdo con su relevancia en el proceso, o con la frecuencia con la que se han presentado. Como se observa, los defectos más comúnmente encontrados son:

- Malas condiciones de la bobina de laminado, la cual se presenta principalmente por mal manejo durante el proceso logístico
- Tamaño del Core: algunos errores en el momento de embobinar un material recién impreso.
- La delaminación y los precortes en el laminado: fallas presentadas en el proceso de impresión).

Un material con algunos de estos defectos es rechazado y devuelto al proveedor el cual se encargará de corregirlos y evitar problemas relacionados en próximas entregas. El criterio de aceptación y rechazo responde a una tabla militar, como se expuso anteriormente en la metodología. Compartir este plan de inspección con los proveedores contribuye a que, por parte de ellos, también se realicen controles con el fin de mantener la alta calidad de su producto y evitar devoluciones de material.

MATERIAL GRÁFICO:

Se desarrolló un manual de liberación que comprende un álbum físico de fotografías con defectos de calidad que se deben inspeccionar al

momento de recibir un material de empaque que comprende varios defectos críticos los cuales impiden por completo el funcionamiento del material.

MATERIAL ESCRITO:

Adicionalmente se escribió un instructivo con las características a validar del material de empaque las cuales se deben comparar con un libro de Excel titulado “Caracterización ME” en el que se encuentran todas las características de los materiales de acuerdo con la referencia a empacar o embalar. Este instructivo consiste en realizar una comparación del material recibido, las dimensiones de este con respecto a la información plasmada en la ficha técnica de cada material, en la que también se incluyen las tolerancias aceptables de los materiales.

MATERIAL AUDIOVISUAL

Se realizó una serie de videos que describen el paso a paso del proceso de inspección con el fin de asegurar que cualquier persona nueva que ingrese al área de calidad pueda tener la información necesaria para ejecutar este manual. En estos videos se realiza una demostración audiovisual del cómo realizar un proceso de inspección completo, es decir demuestra cómo se ejecutan los pasos que se encuentran plasmados en la siguiente tabla.

Tabla 1 “Procesos de inspección”

QUÉ	CÓMO	CUANDO	QUIÉN
1.Verificar que los Materiales de empaque y embalaje no posean ninguno de los defectos plasmados en el álbum de defectos del ME.	En el momento de recibir el material revisar exhaustivamente los materiales recibidos y sus condiciones, validar que este no posea ninguno de los defectos plasmados en el álbum de defectos.	Se realiza en el momento de la recepción.	Analistas de Calidad.

<p>2. Chequear que los laminados recibidos contengan la leyenda "apto para contacto con alimentos".</p>	<p>Con cada bobina recibida validar que esta contenga la leyenda "apto para contacto con alimentos".</p>	<p>Se realiza en el momento de la recepción.</p>	<p>Analistas de Calidad.</p>
<p>3. Seleccionar las unidades a evaluar con la tabla militar.</p>	<p>De acuerdo con las unidades del material recibido y al defecto a inspeccionar, remitirse a la tabla militar en la cual se definirán las unidades de muestra a inspeccionar.</p>	<p>Se realiza en el momento de la recepción.</p>	<p>Analistas de Calidad.</p>
<p>4. Tomar muestra de laminado</p>	<p>Cortar de la bobina lo que correspondería a dos empaques completos para armar.</p>	<p>Se realiza en el momento de la recepción.</p>	<p>Analistas de Calidad.</p>
<p>5. Analizar la información impresa cumpliendo con la normativa</p>	<p>Comparar la información impresa en el laminado cortado de la bobina recibida con la biblioteca de artes en la carpeta del SGI-Gestión I+D+i-Artes, validar además que la impresión no posea manchas y que la macula de la</p>	<p>Se realiza en el momento de la recepción.</p>	<p>Analistas de Calidad.</p>

vigente.	bobina este en buenas condiciones.		
6. Validar el tamaño del Core y de la bobina.	Medir con el pie de rey el diámetro del Core o núcleo de la bobina y con una cinta métrica medir la altura de esta y validar que corresponda con las dimensiones del equipo al cual está destinada, las medidas se validan con el libro de Excel llamado "Anexo Caracterización del ME".	Se realiza en el momento de la recepción.	Analistas de Calidad
7. Revisar la composición del ME y compararla con el archivo de Excel	Al momento de la recepción solicitar el certificado de calidad y comparar de este la información en la que se describe la composición del ME y compararlo con el cuadro de Excel llamado "Anexo Caracterización de ME" que la composición este acorde con el registro.	Se realiza en el momento de la recepción.	Analistas de Calidad.
8. Comprobar el	Verificar que el sentido de	Se realiza en	Analistas de

Sentido de embobinado	embobinado sea correcto y de acuerdo con la ficha técnica del laminado.	el momento de la recepción.	Calidad.
9.Realizar el sellado del laminado a la temperatura establecida.	Con los laminados seleccionados en la tabla militar validar que, durante el sellado con la temperatura acorde al equipo, no se presente una delaminación del material es decir que no se separen sus partes.	Se realiza en el momento de la recepción.	Analistas de Calidad.
10.Verificar el color o tonalidad de los ME	Comprobar con las cartas de color que los ME recibidos estén entre los límites de la tonalidad y no contengan manchas extrañas ni errores de impresión que demuestren una discrepancia con el patrón de color.	Se realiza en el momento de la recepción.	Analistas de Calidad.
11.Analizar las dimensiones del ME (Alto, ancho, largo y calibre)	Medir con la cinta métrica y el micrómetro las dimensiones del material de empaque y comprobar los datos medidos con el archivo "Anexo Caracterización del ME".	Se realiza en el momento de la recepción.	Analistas de Calidad.

12.Verificar el troquelado de las plegadizas.	De acuerdo con las unidades seleccionadas por la tabla militar validar que el troquelado de las plegadizas este correcto y corresponda a lo impreso en la Sherpa.	Se realiza en el momento de la recepción.	Analistas de Calidad.
---	---	---	-----------------------

Tabla 2 “Clasificación de defectos”

Tipo de defecto	Nivel		
	Critico	Mayor	Menor
Tamaño del core	X		
Sentido de embobinado	X		
Apariencia de la bobina (golpes, telescópico , arrugas, tensión)	X		
Delaminación del material	X		
Estado de la macula	X		
Mal corte en la bobina	X		
Leyenda "apto para contacto con alimentos", en el rotulo del material primario			X

perforaciones en el laminado	X		
Composición del material de acuerdo con el certificado	X		
Color (manchas)			X
Información impresa (Texto + EAN)	X		
Inocuidad general	X		
Calibre del ME	X		
Troquelado		X	
Exceso o ausencia de pega en la plegadiza			X
Estado del zipper en bolsas			X

Con la implementación de los procedimientos de inspección y muestreo de materiales de empaque y embalaje se logra identificar problemas técnicos, estructurales o deficiencias que estén incumpliendo la normativa actual colombiana. La rutina de inspección y muestreo permite el análisis de los ME al momento de recepción evitando así que estos materiales lleguen a producción y que las fallas se presenten en el momento de envasado.

Adicionalmente, esta actividad permite concientizar al personal de operaciones para que realice cada una de las actividades de manera eficiente, siguiendo los lineamientos establecidos en las Buenas Prácticas de Manufactura, y evitando en cada una de sus actividades el riesgo de la confusión. Con los procedimientos de inspección y muestreo implementados, se logra tener un proceso que brinda resultados confiables, soportado en documentación detallada, específica y cumpliendo con todos los requisitos de la normatividad vigente [6].

Conclusiones

- Se plantearon mecanismos de revisión de los materiales de empaque para identificar y/o descartar deficiencias de calidad. Inicialmente se planteó un mecanismo de análisis por defecto de calidad, cada uno de los cuales fue aceptado y adecuado a las condiciones de Tecnoal SAS por el personal de Calidad. Los mecanismos se describen brevemente en la Tabla1 “Proceso de inspección”
- Se desarrolló e implementó un manual de operación con material gráfico, audiovisual y escrito con cada una de las instrucciones de análisis de los Materiales de empaque, la selección del tamaño de muestra y los criterios de aceptación y rechazo de cada uno de los defectos de calidad que puedan presentar los materiales de empaque utilizados en Tecnoal SAS. Este manual soporta las decisiones de aceptación o rechazo y además instruye a cualquier persona que ingrese al área de calidad y deba realizar la “liberación del material de empaque”.
- Al tener el conocimiento de cómo se debe comportar un material de empaque, en qué condiciones debe de estar el material o la información que debe de contener, se tienen más argumentos para plantear alternativas o condiciones de uso de este material en los equipos, en caso de darse tolerancia a algún defecto o en caso de que se acepte un defecto mayor que pueda presentar problemas operativos. De esta manera evitar que estos problemas incrementen y tengan un impacto económico fuerte para la empresa.
- Con este proyecto, además de crear un plan de control de calidad de los materiales de empaque, también se generó la información necesaria para capacitar y brindar una inducción acerca de las características y condiciones necesarias de los materiales de empaque usados en la compañía Tecnoal SAS.

Referencias Bibliográficas

1. Sierra Noralba, et al. "Protocolo para el control de calidad de envases de plástico, utilizados en la industria farmacéutica, de cosméticos y de alimentos", Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm., Vol. 39 (2), 149-167, 2010.
2. Quintana, J., Cornejo, F., & Rigail-Cedeño, A. (2013). "Análisis y Diseño de Empaques Flexibles para Alimentos". *Revista Tecnológica - ESPOL*, 20(1). Recuperado a partir de www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/156.
3. Barrantes Carvajal Ana L. "Análisis de control de calidad en envases de plástico, publicado en el Blog Tecnosoluciones CR, el 15/06/2020.
4. Ministerio de salud y protección social (2004). *RESOLUCION NUMERO 2652 DE 2004* Recuperado de: minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/RESOLUCI%C3%93N%202652%20DE%202004.pdf.
5. Salguero Sergio I, Gutierrez Alberto. " SISTEMA DE EMPAQUE, ENVASE, EMBALAJE Y ETIQUETAS. LAS 4 E's de la LOGISTICA. Envase, Empaque, Embalaje y Etiqueta para la Exportación. " De UBC (Usa Business Colombia S.A) para cámara de comercio de Bogotá Diciembre de 2019.
6. Barreto Varón, M. A., Ramírez-Navas, J. S. Inspección y muestreo de las materias primas y los materiales de envase y empaque, Rev Tecnología láctea latinoamericana N° 90 59-16 (2016) Cali Colombia
7. Norma técnica Colombiana NTC ISO 2859-1 PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCIÓN POR ATRIBUTOS.
PARTE 1: PLANES DE MUESTREO
DETERMINADOS POR EL NIVEL ACEPTABLE DE CALIDAD (NAC) PARA INSPECCIÓN LOTE A LOTE

8. P.A. Rodríguez y L.F. Guillén, “Desarrollo experimental de una guía de análisis para el control de calidad de envases de plástico utilizados en la industria farmacéutica, de cosméticos y de alimentos”, trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2008.

9. Arkiplot.com “El core o cono, el blog del gran formato”, publicado en la pagina web arkiplot.com/arkiplotblog/2017/05/18/el-core-o-cono/#:~:text=Cuando%20vemos%20el%20t%C3%A9rmino%20cono,fil m%20de%20laminar%20y%20plastificar. El 18/05/2017.

10. Saavedra Chacin, W. (2016). 8 Problemas mas frecuentes en el proceso de laminación de flexibles. Recuperado de elempaque.com/blogs/8-problemas-mas-frecuentes-en-el-proceso-de-laminacion-de-flexibles+114907.

Anexos

Caracterización ME libro de Excel

GCA-I-11 INSTRUCTIVO ANALISIS DE BOBINAS, CORRUGADOS Y PLEGADIZAS