

**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua**  
**Facultad Regional Multidisciplinaria - Matagalpa**



Seminario de Graduación para optar al Título de Ingeniero Industrial de Sistema

**Tema**

Diagnóstico de la situación Actual de procesos productivos en empresas para la implementación de técnicas orientadas al mejoramiento del proceso (BPM, HACCP, OTROS)

**Sub tema**

Diagnóstico de la situación actual del proceso de empaque y embalaje de la leche en polvo de la fábrica PROLACSA, para la implementación de mejores prácticas productivas, durante el segundo semestre del año 2014.

**Autores**

Br. Ana Karina Maldonado López  
Br. Margot Paola Velásquez Palacios

**Tutor**

Iván Martín Montenegro Castillo

**Febrero, 2015.**

## INDICE

### Contenido

TEMA.....	I
SUBTEMA.....	I
DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTO.....	IV
VALORACIÓN DEL DOCENTE .....	V
I. RESUMEN.....	i
II. INTRODUCCIÓN.....	1
III. JUSTIFICACIÓN.....	2
IV. OBJETIVOS .....	3
V. DESARROLLO.....	4
5.1 CONCEPTUALIZACIÓN .....	4
5.1.1 Leche en polvo.....	4
5.1.2 Elaboración de leche en polvo.....	7
5.1.3 Control de calidad realizado a la leche .....	10
5.1.3.1 Temperatura:.....	11
5.1.3.2 Características Organolépticas: .....	11
5.2 Empaques y embalajes .....	13
5.2.1 Definiciones .....	13
5.2.2 Empaques para alimentos.....	14
5.2.3 Importancia del empaque.....	15
5.2.4 Funciones del empaque .....	16
5.2.5 Clasificación de empaques .....	20
5.2.6 Materiales para los empaques y embalajes .....	24
5.3 Embalajes para el transporte y almacenamiento .....	38
5.3.1 Preparación de los productos para la distribución. ....	40
5.3.2 Preparación según el tipo de producto.....	40
5.3.3 Materiales para embalajes para transporte.....	41
5.4 Unidades de carga o unificación .....	49
5.5 Señalización de la carga .....	49

5.5.1	Señalizaciones o marcas de expedición .....	49
5.5.2	Señalizaciones de manejo .....	50
5.5.3	Señalizaciones de precaución .....	50
5.6	Diseño del embalaje.....	50
5.6.1	Diagnóstico .....	54
5.6.2	Desarrollo.....	55
5.6.3	Validación.....	57
5.7	Ensayos industriales .....	58
5.7.1	Ensayos físicos– mecánicos.....	58
5.7.2	Ensayo de compresión .....	58
5.7.3	Ensayo de tracción .....	59
5.7.4	Curvas de amortiguamiento.....	59
5.7.5	Caracterización de los materiales de embalaje .....	59
5.7.6	Compresión estática.....	59
5.7.7	Otras variables que se estudian en este punto son .....	59
5.7.8	Ensayos de simulación del transporte.....	61
5.7.9	Ensayo de vibración .....	62
5.7.10	Ensayo de impacto o choque.....	62
5.7.11	Ensayo de compresión estática.....	63
5.7.12	Ensayo de creep .....	63
5.7.13	Ensayos acondicionados o ensayos de estabilidad.....	63
5.8	Bases jurídicas del diseño de embalaje.....	64
5.8.1	Norma técnica obligatoria de etiquetado de alimentos.....	64
5.8.2	Norma Técnica Obligatoria para la reglamentación de medidas fitosanitarias para embalaje de madera utilizado en el comercio internacional .....	67
5.8.3	Norma Técnica Obligatoria referente a dimensiones.....	68
5.8.4	Norma Técnica Obligatoria referente a símbolos gráficos e identificaciones para envases y embalajes.....	69
5.8.5	Reglamento de la OIT .....	71
5.8.6	Normas Técnicas obligatorias de Protección al Medio ambiente. ....	72
5.8.7	Normativas de la Unión Europea .....	77
5.8.8	Otras Normativas Relacionadas.....	78

8. Análisis y discusión de los resultados .....	79
VI. CONCLUSIONES .....	106
VII. RECOMENDACIONES .....	108
VIII. BIBLIOGRAFÍA .....	110
XI.ANEXOS .....	113
Operacionalización de las Variables .....	i
Entrevista Especialista de Embalaje .....	ii
Entrevista especialista de calidad .....	iv
Encuestas .....	vi
Entrevista director de logística .....	viii
Observación .....	x
Cronograma de actividades .....	xi
Identificación de Envase y embalaje .....	xii
Colocación de simbología en el embalado .....	xiii
Simbología para el embalado de productos para comercialización internacional.....	xiv
Proceso de empaque y embalaje de la leche para formatos de 26 gramos.....	xvii
Especificación de bobina laminado ANCHOR 26g .....	xxiii
Dimensiones de la caja corrugada de 24x12x26g .....	xxiv
Dimensiones de la partición para caja corrugada de 24x12x26g .....	xxiv
Plano mecánico de Bobina de laminado para formato de 26g .....	xxv
Plano mecánico caja corrugada 24x12x26g .....	xxvi
Plano mecánico partición corrugada 24x12x26g.....	xxvi
Composición estructura del empaque primario leche ANCHOR 26g.....	xxvii
Control de Parámetros máquinas empacadoras de leche en polvo.....	xxviii
Diagrama de Pareto por Máquina .....	xxix
Técnica espina de pescado para Análisis y solución de problemas .....	xxx
Varios.....	xxxi

## **TEMA**

Diagnóstico de situación actual de procesos productivos en empresas, para la implementación de técnicas orientadas al mejoramiento del proceso. (BPM, HACCP, OTROS)

## **SUBTEMA**

Diagnóstico de la situación actual del proceso de empaque y embalaje de la leche en polvo de la fábrica PROLACSA, para la implementación de mejores prácticas productivas, durante el segundo semestre del año 2014.

## *Dedicatoria*

*Primeramente dedico este triunfo a Dios nuestro ser supremo, ya que la realización de esta gran meta ha sido posible gracias a él. Pues ha estado en todo tiempo guiándome, dándome fe, fuerza y valentía para luchar y no desistir.*

*De igual forma es dedicado a mi madre Graciela López Guilbert quien ha hecho un buen trabajo al saber formar valores y principios en mí, y quien se ha esforzado y sacrificado grandemente para verme hoy realizar parte de mis sueños. Y sé que su amor incondicional la ha llevado a darme lo mejor para que yo saliera adelante; es por eso que ella ha sido una gran inspiración en esta etapa de mi vida.*

*Y a mis hermanos a quienes quiero tanto los cuales estuvieron apoyándome en los momentos de necesidad, y quienes me han dado ejemplo de superación humildad y sacrificio.*

*Br. Ana Karina Maldonado López*

## *Dedicatoria*

*Con toda la admiración y agradecimiento en mi corazón dedico este trabajo a Dios, todo poderoso, quien me ha dado todo lo que tengo, me ha proporcionado de fuerzas, inteligencia y sabiduría para guiar mi vida y mejorar día a día a pesar de mis faltas.*

*Con cariño y amor lo dedico a mi padre Denis de Jesús Velásquez, que ha sido un pilar fundamental en mi vida, y con sus enseñanzas y correcciones me ha guiado y ha hecho de mí una mujer de bien, enseñándome buenos valores ha forjado mi carácter, y me ha enseñado a tener coraje y perseverancia; a mis hermanos porque de ellos he obtenido deseos de superación para ser su ejemplo y verlos crecer como profesionales y como personas; a personas cercanas que han apoyado mi crecimiento durante todo el proceso de aprendizaje de mi carrera y que siempre me han alentado a seguir sin importar las diversidades.*

*Y con un sentimiento muy especial dedico este trabajo a mi abuela Cándida Rosa Picado, porque a pesar de sus limitaciones y carácter tan duro y tan dócil a la vez, me ha acompañado en momentos muy difíciles e inolvidables.*

*Br. Margot Paola Velásquez Palacios*

## AGRADECIMIENTO

Primeramente damos gracias a Dios, por llenarnos de bendiciones y habernos permitido culminar esta larga meta, dándonos sabiduría y fortaleza en el camino.

Damos las gracias a nuestros padres que nos han ayudado a emprender todos los proyectos de nuestra vida.

De igual forma agradecemos a nuestros profesores, quienes contribuyeron con la obtención de nuestro conocimiento y desarrollo como profesionales, en especial al **Ing. Iván Martin Montenegro Castillo**, quien nos dirigió y corrigió en el transcurso de la realización de nuestro seminario, compartiendo valiosos momentos de trabajo.

También agradecemos a Fábrica PROLACSA que nos abrió sus puertas y al **Ing. Roberto López**, por haber dedicado parte de su tiempo y transmitirnos su conocimiento y experiencia durante la realización de esta investigación, por su disponibilidad y amabilidad para con nosotras.



# VALORACIÓN DEL DOCENTE

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## I. RESUMEN

En el presente documento se aborda el proceso y diseño de empaque y embalaje de leche en polvo en presentación de 26g empacada y comercializada por la fábrica Nestlé, PROLACSA, ubicada en el departamento de Matagalpa, con el fin de identificar distintas anomalías que puedan presentarse en el proceso de empaque y embalaje que afecte la calidad del producto y genere pérdidas a la empresa, así como proponer alternativas que minimicen o eliminen las debilidades encontradas.

Se ha analizado el proceso de empaque y embalaje utilizando técnicas como Diagrama de Pareto y métodos cualitativos como la técnica de Ishikawa que analiza la información recopilada a través de entrevistas, encuestas y observaciones logrando determinar las deficiencias que posee, en base a este análisis, se dan las posibles soluciones para contrarrestar todos los problemas.

Los resultados obtenidos muestran que existen debilidades de organización para controlar las especificaciones del material de empaque que están generando pérdidas a la empresa, así como falta de compromiso y motivación de los operarios, coordinación de los departamentos para fortalecer tanto la creación de nuevos diseños de empaques y embalajes, como el mismo proceso.

Con la identificación de estas debilidades se partió para dar alternativas de solución, como, involucrar al departamento de calidad en el desarrollo y validación de empaques, realizar supervisiones más estrictas del material de empaque en su recepción, transporte y antes de iniciar operaciones.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## II. INTRODUCCIÓN

Actualmente la leche en polvo es uno de los alimentos que recomienda cualquier doctor para completar el ciclo alimenticio de los niños y niñas, y muchas veces de adolescentes y ancianos, debido al gran aporte de nutrientes y vitaminas que ésta posee, pero este producto debe completar algunos requerimientos de calidad, y cumplir con especificaciones higiénicas para poder ser comercializada y llegar hasta el consumidor. Para que éste cumpla con estos requerimientos se lleva un control exhaustivo de su procesamiento, empaçado y almacenamiento, abarcando todos los aspectos que cada uno de estos procesos o etapas contempla.

Por ello en el presente documento se estudia el proceso de empaque y embalaje de la leche en polvo de 26 gramos que empaca fábrica PROLACSA, con el fin de evaluar si éste cumple con las especificaciones necesarias para que proteja las propiedades del producto que contiene y llegue hasta el consumidor en buen estado.

El proceso de empaque y embalaje de leche en polvo inicia con su diseño en el área de ingeniería, seguidamente en el área de producción y finaliza en el área de almacén; por tanto el universo de estudio lo conforman estas tres áreas de la fábrica PROLACSA; y como muestra se tomó el mismo universo de las áreas antes mencionadas.

En este estudio se utilizó el método científico para recabar información donde se evaluaron las diferentes variables que intervienen en este proceso. También en la investigación realizada se aplicó el tipo de enfoque cuantitativo con elementos cualitativos, además se utilizaron las estadísticas y el análisis de la información para extraer los datos recopilados con el fin de dar soluciones óptimas a problemáticas encontradas y para presentar la información en forma clara y precisa según la realidad expuesta ante la investigación realizada.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## III. JUSTIFICACIÓN

El empaque y embalaje de leche en polvo debe de completar especificaciones obligatorias para la protección tanto al producto, como a la salud del consumidor; cualquier variación durante el proceso de empaque de la leche puede afectar la calidad del producto, generando desperdicios y pérdidas a la empresa, convirtiéndolo en no consumible y causando riesgos al bienestar del consumidor evitando que se dé el cumplimiento de los fines para los cuales fue establecido.

Es por esto que surge la importancia de esta investigación en analizar y evaluar los diferentes aspectos que intervienen en el correcto desarrollo del proceso de empaque y embalaje de la leche en polvo en presentaciones de 26g, en la fábrica PROLCASA.

Lo cual nos permitirá encontrar puntos débiles que generen inconformidad en el proceso, y pérdidas a la empresa; logrando su óptima funcionabilidad a través de las alternativas de mejoras a las problemáticas encontradas que favorecerán a proporcionar al consumidor un producto de buena calidad, como también permitiendo la alta competitividad de la empresa, a través del perfeccionamiento en sus procesos.

De igual manera presenta un aporte importante a los estudiantes de ingeniería y carreras afines a ésta, para dar a conocer los aspectos que deben de cuidarse en el procesamiento y diseño de un empaque y embalaje, en dependencia de su función, permitiendo definir el proceso y desarrollo ideal para un producto de este tipo.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## IV. OBJETIVOS

### Objetivo General

Evaluar el proceso de diseño y operación del empaquetado y embalaje de la leche en polvo de la fábrica PROLACSA, en el departamento de Matagalpa, durante el segundo semestre del año 2014.

### Objetivos Específicos

- Describir el proceso de diseño y operación de empaque y embalaje de la leche.
- Identificar problemas dentro del proceso de empaque y embalaje que puedan afectar el flujo del proceso de producción de leche.
- Desarrollar alternativas de mejoras a las problemáticas encontradas.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## V. DESARROLLO

### 5.1 CONCEPTUALIZACIÓN

#### 5.1.1 Leche en polvo

La norma técnica obligatoria nicaragüense 03 034-99 (2000), define a la leche entera o íntegra como el producto no alterado, no adulterado, del ordeño higiénico, regular, completo e ininterrumpido de vacas sanas, que no contenga calostro y que esté exento de color, olor, sabor y consistencia anormales.

De igual manera define los distintos tipos de leche que proceden de la práctica del ordeño a vacas y/o manipulación de la misma NTON 03 034-99 (2000), como **Leche Cruda**; a la leche que ha sido sometida a un tratamiento térmico o a una acción del calor.

**Leche estandarizada**, aquella cuyo porcentaje de grasa ha sido alterado, pudiendo ser mayor o menor que el que tenía originalmente. La leche estandarizada, debe tener como mínimo un 3 % de grasa y 8.35 de sólidos no grasos.

**Leche Pasteurizada**, es aquella leche íntegra o entera, semidescremada o descremada, que ha sido sometida a un tratamiento térmico específico y por un tiempo determinado que asegura la total destrucción de los organismos patógenos que pueda contener y casi la totalidad de los organismos no patógenos, sin alterar en forma considerable su composición, sabor ni valor nutritivo.

**Leche semidescremada**, es aquella cuyo contenido de grasa es mayor de 0.5 % y menor que 3%.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

**Leche descremada**, aquella cuyo contenido de grasa es de 0.5 % o menos. Leche reconstituida, es el producto uniforme que se obtiene mediante un proceso apropiado de incorporación a la leche **en polvo**, (entera, semidescremada o descremada), de la cantidad necesaria de agua potable, adicionándole o no grasa deshidratada de leche o grasa butírica a fin de que presente características físico-química y organolépticas similares a las de la leche líquida correspondiente.

**Leche recombinada**, es el producto que resulta de la mezcla de la leche reconstituida con la leche cruda en proporción no mayor del 30 % de leche reconstituida, higienizada posteriormente y que presenta características fisicoquímicas y organolépticas similares a la leche correspondiente. Leche homogenizada, aquella que ha sido sometida a tratamientos térmico-mecánicos para cambiar ciertas **propiedades físicas** y dividir el tamaño de los glóbulos grasos para prolongar la estabilidad de la emulsión.

La leche como tal puede ser clasificada tanto por el proceso con el que se fabrica o trata, como por el tipo de grasas presentes en ella; así la leche puede prepararse de diversas formas y ser utilizada también para diferentes propósitos; por lo general cualquier tipo de leche sin importar el proceso o cantidad de grasa presente en ella posee los mismos nutrientes, pero en cantidades distintas, aunque existen algunas con aditivos especiales para tratar déficit importantes en la salud de cierto grupo de consumidores; la leche natural siempre debe ser tratada debido a la gran probabilidad de existencia de microorganismos malignos en ella, que están presentes en el animal de ordeño, o que se generan en el transcurso del transporte o mala recepción de la misma.

De lo anterior se deduce que existen una variedad de leche derivada del ordeño de vacas y otras que son procesadas bajo distintos procedimientos para añadirles diferentes presentaciones, aditivos, entre otros a fin de mejorar el producto en bruto o materia prima y satisfacer las distintas necesidades de los consumidores.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

En el presente documento se abordará el estudio del empacado y embalado de la leche en polvo, para lo cual citamos a continuación su concepto.

Según el ministerio de fomento, industria y comercio (2007), La leche en polvo es aquella en la que se elimina la mayor parte de su agua de constitución, dejando un máximo del 5%, correspondiendo el restante 95% a las proteínas, lactosa, grasa, sales minerales, etc.

Distinguiéndose dos tipos de leche en polvo desde el punto de vista comercial, MIFIC (2007). Leche en polvo entera, con un mínimo del 26% de materia grasa en peso y leche en polvo desnatada, con un máximo del 1,5% de grasa en peso. La primera se conserva por un período máximo de seis meses, ya que al ser tan alto el contenido en grasa, ésta se va deteriorando durante el almacenamiento, llegando a notarse el sabor rancio en la leche reconstituida. La leche en polvo desnatada se puede conservar bien por un período de hasta tres años.

En términos generales se puede definir la leche en polvo como la leche que ha pasado por un proceso de deshidratación y homogenización, donde pierde más del 90% del agua que contiene, aunque esto puede variar dependiendo del tipo de leche que se procese.



# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## 5.1.2 Elaboración de leche en polvo

La transformación de un producto líquido en un producto seco requiere la eliminación de prácticamente toda el agua, cuya cantidad excede muchas veces el peso del producto final.

Durante el proceso de eliminación del agua el producto tratado es sometido a grandes cambios en su estructura y apariencia física; al principio del proceso es un líquido diluido como el agua y al final un polvo seco. Por consiguiente, un único método para eliminar el agua nunca puede ser óptimo a través de todo el proceso, ya que también la composición del producto difiere de un alimento al otro. En la industria alimenticia y láctea se han adoptado los siguientes métodos de deshidratación:

**Evaporación:** La concentración de leche líquida de una viscosidad como la del agua en un concentrado.

**Secado por atomización:** La transformación del concentrado en gotitas evaporando el agua de éstas para obtener un polvo consistente en partículas secas.

**Secado en lechos fluidizados vibrante:** Se han introducido Vibro-Fluidizadores para el post-secado y enfriamiento, con el fin de mejorar la eficiencia del secado y mejorar la calidad del polvo.

**Secado en lechos fluidizados integrados:** Para mejorar aún más la economía del secado, y al mismo tiempo ofrecer la posibilidad de secar productos difíciles.

**Secado con cinta integrada:** En un secador con una cinta de transporte al fondo de la cámara de secado, para productos sumamente difíciles de secar con el método convencional. Cada método debe ajustarse a las propiedades del material procesado en cada etapa del procesamiento. Cuanto más difícil el producto, tanto más compleja la planta. (Vang, 2004)

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Para transformar el estado, ya sea de sólido a líquido, líquido a gaseoso o líquido a sólido de un producto, este debe pasar por un proceso el cual dependerá dependiendo del estado en que se encuentra el material o producto y al estado en que se convertirá. La leche al ser transformada de estado líquido a sólido pasa por un proceso de evaporado y secado, lo que permite que su período de vida aumente de 12 horas que aproximadamente dilata en descomponerse la leche fresca a un período de 12 meses; al pasar por esta transformación esta pierde algunas de sus propiedades y nutrientes por lo que es necesario agregarles ciertos aditivos los cuales son reservados por privacidad de la empresa, para que al momento de reconstituirla al agregarle agua esta pueda aportar los mismos nutrientes que aportaría la leche sin tratamiento.

La leche en polvo o leche deshidratada se obtiene mediante la deshidratación de leche pasteurizada. Este proceso se lleva a cabo en torres especiales de atomización, en donde el agua que contiene la leche es evaporada, obteniendo un polvo de color blanco amarillento que conserva las propiedades naturales de la leche. Para beberla, el polvo debe disolverse en agua potable.

Este producto es de gran importancia ya que, a diferencia de la leche fluida, no precisa ser conservada en frío y por lo tanto su vida útil es más prolongada. Presenta ventajas como ser de menor costo y ser más fácil de almacenar. A pesar de poseer las propiedades de la leche natural, nunca tiene el mismo sabor de la leche fresca.

La característica principal del procesado es la atomización (llamado sistema spray). El procesado depende en gran parte de la temperatura necesaria para su elaboración, que suele ser alta (180 °C), media o baja (temperatura de pasteurización). Se vigila en todo momento la existencia de gérmenes o de impurezas que induzcan a una disminución de la calidad del producto final.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

El proceso de deshidratación es capaz de reducir al 50% de los contenidos hídricos existentes en el contenido de la leche inicialmente. El envasado más efectivo para este producto lácteo es el de envases de hojalata al que se le suele añadir una cierta cantidad de dióxido de carbono.

En general el proceso de producción de la leche en polvo se puede describir de la siguiente manera:

- La leche es higienizada, estandarizada, pasteurizada y enfriada.
- se concentra en un equipo que se denomina evaporador; este equipo trabaja bajo condiciones de vacío, es decir a presiones menores a la atmosférica logrando evaporar o extraer alrededor del 85% del agua de la leche, a temperaturas entre 50°C y 70°C. Así se evita alterar sus propiedades nutritivas y características organolépticas originales.
- El evaporador produce una corriente continua de concentrado que contiene 50% de materia seca y todavía 50% de agua. Este concentrado pasa a un sistema de tanques balanceadores, que hacen de nexo entre el evaporador y la siguiente etapa de secado.
- Este producto semi sólido es tomado por una bomba de alta presión y enviado a la denominada cámara spray, constituida básicamente por un gran cilindro de acero inoxidable cerrado, que termina en un cono en su parte inferior, donde continuará la eliminación de agua de la leche.
- Luego, ingresa la leche concentrada a través de un dispositivo que se llama atomizador donde se transforma en finas gotitas, las que al ponerse en contacto con una corriente continua de aire caliente se convierten, de manera instantánea, en pequeñas partículas de polvo; la evaporación instantánea protege a la gota de leche de sobrecalentamientos para conservar sus propiedades originales.
- El polvo es recolectado por las tolvas, para luego ser descargado en un post-secador o acondicionador denominado vibrador que le da las características finales de humedad y temperatura para su correcta conservación.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

- Luego pasa por la zaranda.
- Empacado y etiquetado: en este proceso se une un producto no alimenticio a este producto, el cual lo contendrá, protegerá, lo portará y lo promocionará por sí solo, este proceso es semi-automático y varía con respecto al tipo de leche a empacar, además debe tratarse con un cuidado minucioso ya que puede presentar múltiples riesgos por su exposición con el exterior; La leche en polvo necesita una muy alta impermeabilidad al vapor de agua, su contenido de agua debe ser de 2.8%, por lo que el almacenamiento debe ser a temperaturas menores a 10°C. Se recomienda papel aluminio con recubrimiento de papel vegetal, también envases rígidos de cloruro de polivinilo (PVC) impermeable a los gases y opaco, para su empaque.

También puede hablarse de leche en polvo aglomerada, y esto significa que el proceso logra que las pequeñas partículas de polvo se peguen entre sí para lograr forma canales internos que permitirán luego una más fácil reconstitución. Otra variedad, son las leches en polvo Instantáneas, éstas complementan la aglomeración antes descrita con la adición de un emulsionante natural como la lecitina, que en pequeñas cantidades facilita la unión entre la fase grasa de la leche y el agua. (Anónimo. Leche en polvo.s.f, p.3. Recuperado en <http://es.slideshare.net/marinerc5/leche-en-polvo-25781856>)

### **5.1.3 Control de calidad realizado a la leche**

La calidad de la leche comercial y sus derivados elaborados en la industria láctea, depende directamente en gran magnitud de la calidad del producto original o materia prima, provenientes de las zonas de producción, de las condiciones de transporte, conservación y manipulación en general hasta la planta. (Alimentos CAC/RCP)

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Para establecer un nivel de calidad adecuado en la leche en polvo procesada, es sin duda importante establecer estándares de calidad para la leche cruda que en todo caso es la materia prima, aunque también existen otros puntos en los que se validan estándares de control de calidad del proceso de producción de la leche en polvo como lo son el proceso de pasteurización, secado y empacado.

Para obtener buenos resultados es indispensable tomar muestras que sean representativas y analizarla con una frecuencia tal que permitan establecer que el producto cumpla o no con los requisitos mínimos de calidad; estas pruebas se realizan directamente sobre la leche cruda sin ninguna mezcla, por una persona sana, capacitada y autorizada para realizarlas.

La cantidad de leche necesaria para un análisis corriente desde el punto de vista físico-químico es de 200-500 mg y para un análisis microbiológico 150mg, ésta no debe estar congelada y debe agitarse durante 30 segundos consecutivos.

Las pruebas más comunes que deben de realizarse son:

### **5.1.3.1 Temperatura:**

La leche debe de refrigerarse después del ordeño entre los 0°C y 5°C para evitar el crecimiento bacteriano hasta su procesamiento, el máximo de temperatura permisible durante la leche esta cruda es de 10°C.

### **5.1.3.2 Características Organolépticas:**

- **Textura:** la viscosidad debe ser de 1.5 y 2.0 centipoises a 20°C ligeramente superior a la del agua, si rebasa estos límites puede ser que la leche este mastítica o hilante.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

- Color: la leche tiene un color blanco, el cual se atribuye a la reflexión de la luz por las partículas, si esta presenta un color blanco azulado es por lo que probablemente hayan sido adulteradas con agua, gris amarillento si son leches mastítica o con retención y rosas cuando presentan microbios en demasía o presencia de sangre.
- Sabor: normalmente no es ácido, ni amargo, su sabor es ligeramente dulce.
- Olor: el olor de la leche es característicos y se debe a la presencia de compuestos orgánicos volátiles de bajo peso molecular, esta puede adquirir con facilidad olores extraños provenientes de alimentos consumidos por la vaca, químicos etc.
- Lacto filtración: establece la presencia de materias extrañas en la leche, las cuales además de ser inaceptables en un producto de buena calidad, indican que este ha sido producido o procesado bajo condiciones inadecuadas de limpieza y saneamiento que a veces no puede determinarse por métodos microbiológicos. Consiste en filtrar determinada cantidad de residuo con una serie de patrones preparados con cantidades conocidas de sedimentos.
- Lacto métrica (peso específico): un lactómetro es un aerómetro diseñado para determinar el peso específico de la leche a una determinada temperatura. En esta prueba se define el peso específico de la leche.
- PH: normalmente la leche no contiene ácido láctico, sin embargo por acción bacteriana sufre un proceso de fermentación formándose ácido láctico y otros componentes que aumentan la acidez titulable.
- Pasteurizado: contenido de bacterias, acidez y otros.
- En el secado: se evalúa el porcentaje de agua presente en la leche.
- Empaque: se verifica peso, cantidad de oxígeno, tamaño, color y nuevamente se evalúan las pruebas anteriores, pero esta vez sobre ya el producto procesado

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Es sin duda de suma importancia la verificación de la calidad de la leche, este proceso de control debe iniciar desde el punto de partida, es decir desde la producción de la misma, hasta que es envasada en polvo para garantizar que el producto llega hasta los consumidores en buenas condiciones para el consumo humano.

## 5.2 Empaques y embalajes

### 5.2.1 Definiciones

**Envase:** Recipiente rígido, duro, donde el producto tiende a adaptarse a la forma del recipiente.

**Empaque:** Recipiente flexible, que una vez lleno, trata de tomar la forma del producto contenido.

**Envoltura:** Material flexible, al cual, el empacador da una forma cualquiera, según la tecnología de que disponga o su gusto.

**Par:** Técnicamente, el conjunto del producto y su empaque.

**Caja master:** Caja que contiene una o más unidades del producto previamente empacado o no, para agrupar, debidamente normalizada, lista para paletizar, o distribuir.

**Embalaje:** Es el envase, empaque o envoltura, especialmente acondicionados en sí mismos o en una caja master para manipular, almacenar o transportar el producto.

**Contenedor:** Caja reutilizable, de varios tamaños normalizados, para transportar la carga en cantidades, por vía terrestre, acuática o aérea, generalmente sin necesidad de traspasar producto en cada cambio de medio de transporte.

**Estiba / paleta:** Es una plataforma, generalmente fabricada en madera (se fabrican también en madera compensada, cartón, plástico o metal), se destina para el almacenamiento, manipulación y el transporte de productos embalados. Centro de información Comercial. (2008, 26 de julio) Empaques y Embalajes para Exportación desde ([http://negociacioncomercial.com.mx/archivos/archivo\\_31.pdf](http://negociacioncomercial.com.mx/archivos/archivo_31.pdf))

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

### 5.2.2 Empaques para alimentos

Se entiende por empaque a todo elemento fabricado con materiales de cualquier naturaleza que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar un producto (desde insumos y materias primas hasta artículos terminados), con el fin de preservarlo en cualquier fase de la cadena de distribución física. El empaque también es conocido bajo el término envase. Luis Alfonso Chala, (2009, 09 de noviembre). Embalajes y Empaque y Embalajes de Exportación. Extraído el 04 de octubre de 2014 desde <http://www.slideshare.net/rojs/empaque-embalaje>.

El empaque debe de diseñarse para mantener una cantidad específica del producto el cual sea resistente permitiendo que el producto mantenga en buenas condiciones desde su producción hasta que llegue al consumidor final es por esto que se deben de considerar condiciones de temperatura humedad, posibles fugas, así como daños por impacto, etc. es la razón por la cual debe de ser de fácil manipulación.

De igual forma éste debe de preservar la integridad del producto maximizando el tiempo de vida útil del mismo. Es decir los clientes buscan mirar y tocar un buen envase para el producto que están eligiendoles ofrezca atributos tales como mantener las propiedades sensoriales del producto, resistencia, la forma, etc. Así mismo el empaque sirve para darle promoción al producto por lo que este debe de ser atractivo no solo por los beneficios que brinde sino también por la manera en que este se exponga ante los ojos de los consumidores.

En la actualidad los empaques tienen gran importancia es por esto que es necesario la elección de un buen empaque, que logre la satisfacción del cliente y del proveedor por su calidad y por los beneficios que este pueda brindar una vez utilizado.



# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## 5.2.3 Importancia del empaque

Al tratarse de un producto alimenticio es de vital importancia que este porte un buen empaque y las razones de ello se muestran a continuación:

- Es necesario para entregar un producto al consumidor en buenas condiciones.
- Mantiene y preserva las propiedades del producto.
- Es un factor principal para conseguir distribución y clientes.
- Puede convertirse en la ventaja diferencial de un producto, o por lo menos en parte significativa de la misma.

El empaque juega un papel muy importante dentro de la industria alimenticia el cual debe de cumplir con normas ya que se debe de tener cuidado de no ser un material contaminante para el producto que contiene, por lo que éste no debe de permitir que el producto tome olores sabores del material de empaque que posee. Es importante un empaque adecuado para evitar cualquier riesgo de deterioro del producto al momento de ser entregado, ya que esto determinará el rechazo o aceptación del mismo por parte del consumidor final. Por lo que el objetivo del productor es tener la aceptación del consumidor, además el empaque debe de tener calidad para tener la mayor aceptación posible. El empaque actualmente representa una estrategia comercial y una herramienta básica para el posicionamiento del producto en la mente de los consumidores ya que éste publica su contenido lo que permite conocer el producto desde su empaque lo que ayudar a ser de atracción para muchos logrando un buen posicionamiento del producto en el mercado y determinando si es beneficioso.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## 5.2.4 Funciones del empaque

El empaque de un producto ejerce múltiples funciones que ayudan a definir, diferenciar y proteger a un producto de otro, entre las principales están:

### 5.2.4.1 Función de protección

La mayoría de productos comercializables presentan la necesidad de protegerse de cualquier tipo de riesgo que les puede afectar en su presentación o funcionalidad, durante todas las etapas de su vida, desde que es fabricado, cosechado o capturado, hasta que es usado o consumido.

Estos riesgos los podemos resumir en:

- Físicos / Orgánicos:
  - Humedad excesiva o deshidratación no deseada
  - Ralladuras o cortes que le suceden al producto o a su empaque
  - Abolladuras o magulladuras
  - Pigmentación o decoloración
  - Efectos de luz ultravioleta
- **Riesgos Mecánicos:**
  - Por golpes en caídas libres durante cualquier momento de su manipulación o la distribución física.
  - Golpes por fuerzas axiales, debidas a productos acomodados forzadamente o a fuerzas ejercidas lateralmente.
  - Efectos por compresión debido a los mimos productos encima unos de otros, u otras cargas acomodadas superiormente.
  - Efectos por vibración continua en el transporte por el equipo transportista o por el modo como se transporta.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

- Roturas o violación en almacenamiento.
- Ataque en empaques por plagas, del mismo producto que viene de afuera.
- Deterioros en exhibición o promoción causadas, por los equipos o por los compradores.

- **Riesgos Térmicos:**

Temperaturas demasiadas bajas o demasiadas altas, durante almacenamiento, transporteo exhibición, debido al ambiente o al deficiente funcionamiento de los equipos generalmente.

- **Riesgos Químicos:**

Contaminación microbiológica aerobias o anaerobias que el ambiente puede propiciar, migraciones, gases.

Reacción que los mismos materiales de empaque, puedan producir, con otros materiales o productos.

Oxidación por el ambiente u otros productos.

- **Riesgos Comerciales:**

Durante la exhibición, promoción, venta y post-venta, el producto o su empaque mismo, pueden sufrir daños no solo por los riesgos enunciados anteriormente, sino que además, pueden ser alterados, suplantados, sustraídos, destapados, probados, afectados por la luz del sol o de las lámparas.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Ahora bien, cuando el empaque ha protegido adecuadamente, de todos los riesgos ya enunciados, o de alguno no enumerado anteriormente, está protegiendo no solo al producto en su calidad, peso, presentación, funcionalidad, consistencia, textura, sabor, color, destaque y precio en el mercado, sino que ejerce funciones de protección a la cadena logística de distribución, protegiendo al consumidor, productor, producto, distribuidor, almacenador, transportador, asegurado, y su estado.

### **5.2.4.2 Función comercial**

Como el objetivo de todo productor es, obtener la aceptación por parte de sus clientes. Es aquí cuando se presenta la necesidad de determinar qué tipo de material o empaque requiere nuestro producto.

El empaque actualmente representa una estrategia comercial de competitividad y una herramienta básica para el posicionamiento del producto en la mente de los consumidores y usuarios.

En esta función es donde generalmente, se capta, la justificación financiera de todos los recursos invertidos para lograr un mejor empaque o embalaje, pues es cuando detectamos la preferencia de los consumidores por los productos mejor presentados, aumentando el volumen de la demanda.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## 5.2.4.3 Función social

- **Humana**

Primeramente, un sistema de empaque debe garantizar la estabilidad organoléptica del producto, bien sea alimento o medicamento, lo que representa seguridad en la salud del usuario. Los empaques permiten la adquisición de productos en pequeñas dosis para que también las personas de bajos recursos puedan adquirir cantidades de acuerdo con sus posibilidades.

- **Ambientalmente**

Recordemos la gran preocupación que hoy en día presentan algunas comunidades, sobre la afectación del ambiente, donde el empaque/embalaje es un factor importante de contaminación.

Ya existe por ello la legislación ambiental en diversos países, especialmente en Europa y EEUU, que obliga a la reducción de materiales empleados, a la recuperación de éstos mediante reciclaje, prohibiendo hasta el uso de determinados materiales o sistemas de empaque y embalaje, dándole la posibilidad de uso inteligente y evitar a toda costa afectar el equilibrio ecológico. Programa de comercio, inversión y competitividad. Centro de información Comercial. (2008, 26 de julio) Empaques y Embalajes para Exportación desde ([http://negociacioncomercial.com.mx/archivos/archivo\\_31.pdf](http://negociacioncomercial.com.mx/archivos/archivo_31.pdf))

Es necesario que un empaque cumpla con las funciones para las cuales fue diseñado ya que de esto dependerá la calidad del producto. Es decir el empaque debe de estar en la capacidad de contener y proteger al producto durante mucho tiempo ya que muchos productos no se consumen completamente una vez abiertos, por lo que se debe de hacer una elección adecuada del empaque a utilizar para que no sea afectado el productor y el consumidor, por lo que una vez puesto en venta el producto contenido en su empaque debe ser agradable por su presentación lo que ayudará a que éste promocióne al producto por sí solo, brindando al consumidor no solo seguridad, sino

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

también un empaque ajustable para su almacenamiento o uso. Pero es inevitable que los empaques causen daños al medio ambiente por lo que es necesaria la reutilización de los mismos ya que en la actualidad su uso es mayor cada día.

## 5.2.5 Clasificación de empaques

### 5.2.5.1 Empaque Primario

Son aquellos que están en contacto directo con el producto, es todo aquel que contiene al producto en su presentación individual o básica dispuesto para la venta de primera mano. A este grupo pertenecen bolsas de polietileno, envases de vidrio, celofán, sistema tetra-brick, enlatados y frascos entre otros. El empaque debe contener, como mínimo, datos fundamentales en los que se incluyen el nombre del producto, marca, peso, variedad, productor y país de origen. Lina Yineth H.M. (2013). Envase, Empaque y Embalaje desde (<http://es.slideshare.net/roelmora/trabajo-envases-empaques-y-embalajes-2do>).

Por lo general estos empaques deben poseer datos fundamentales lo cual brinde la información necesaria para que cumpla con la función comercial brindando un producto seguro y de mucho beneficio.

Como tales estos empaques se utilizan para productos alimenticios o medicinales los cuales están en contacto con la salud y debido a esto son los encargados de proteger lo que contienen, aún cuando estén expuestos a caídas, golpes, así como también la humedad, luz, temperatura, gases atmosféricos, etc. Es la razón por lo que al momento de una elección de un empaque primario se debe realizar un análisis, para determinar el adecuado; para el producto que se desea que este contenga ya que deben de ser resistentes, flexibles y de buena calidad.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Es indispensable que los empaques primarios contengan la composición del producto, así como sus ingredientes, marca, peso, variedad, fecha de producción, de toxicidad ya que existen personas que son alérgicas a ciertas sustancias química también que tenga la fecha de caducidad, debido a que un medicamento caducó no solo pierde su eficacia si no puede intoxicar o provocar efectos secundarios a la persona que lo ingiera.

Más cuando se trata de productos alimenticios resulta necesario que éste muestre las indicaciones necesarias para un buen uso. Evitando que se lleguen a efectos los cuales pueden estar fuera de control del consumidor, para que este cumpla con la finalidad de comercio que se destinó ya que por medio de las especificaciones se muestra al consumidor las fortalezas y beneficios del producto.

### **5.2.5.2 Empaques secundarios**

Es aquel que contienen al empaque primario y tiene como finalidad brindarle protección, servir como medio de presentación, y facilitar la manipulación del producto para su aprovisionamiento en los estantes o anaqueles en el punto de venta, este empaque puede separarse del producto sin afectar las características del mismo, ejemplo. Una caja que contiene una botella de vino, guacales (crates), canastas, bandejas y cajas agujereadas (lugs), entre otros, éstas deben contener ordenadamente las unidades, el recipiente debe ajustarse al producto aprovechando sus dimensiones al máximo. Las cajas deben ir debidamente marcadas indicando la cantidad de unidades, su resistencia máxima al momento de apilarlas, la marca del producto y sus características básicas. . Lina Yineth H.M. (2013). Envase, Empaque y Embalaje desde (<http://es.slideshare.net/roelmora/trabajo-envases-empaques-y-embalajes-2do>).

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

En el caso de productos de difícil maniobrabilidad o grado significativo de fragilidad, la caja debe presentar la respectiva advertencia. En este punto del proceso, se debe tener en cuenta que de la calidad de los materiales empleados, dependerá la buena presentación del producto.

Estos empaques son de vital importancia debido a que contienen a los empaques primarios, por lo que no estarán expuestos directamente al momento de una maniobra evitando que ocurran desperfectos al momento de una distribución o al momento de apilarlos, ya que cuando se da el apilamiento este también cumple con especificaciones que determinan el cuidado que se le debe de dar al empaque por lo que al contener en su interior otro empaque se deben de tratar de acuerdo a las indicaciones que contienen las cajas o diversos empaques. Ya sea si éste es frágil o contiene demasiado peso o volumen de producto.

### **5.2.5.3 Empaques terciarios (transporte) o embalaje**

Es el utilizado para agrupar, manipular, almacenar y trasladar los productos. Contiene tanto envases primarios como secundarios, entre los empaques terciarios está el embalaje.

#### **5.2.5.3.1 Embalaje**

Según el centro INTI, Envases y Embalajes (2012), Es la cobertura que da mayor protección y poder de manipulación a las mercancías envasadas. Su función es perfeccionar las condiciones para el almacenamiento, transporte y llegada a destino de los productos en óptimo estado. Habitualmente se dice que el embalaje es “el envase del envase. Mientras el envase contiene al producto y promueve su identidad, el embalaje protege al envase. El envase es la protección individual de cada uno de los productos. El embalaje, la protección colectiva (por eso se lo relaciona además con el almacenamiento).



## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Es por lo cual el embalaje es una herramienta de la logística y de comercialización que debe cumplir con las exigencias del mercado objetivo, las características del producto y las condiciones de transporte a que se verá sometido el producto, hasta llegar a manos del consumidor.

Es por lo cual los embalajes se deben de regir a normas debido a que esto impedirá pérdidas a la empresa o que incurran en costos, por lo que al momento de embalar se debe de tener cuidado de incumplirlas ya que están mayormente expuestos a los daños debido a la maniobra por operarios, logrando así que llegue un producto a manos del consumidor en buenas condiciones.

### **5.2.5.3.2 Funciones del embalaje**

#### **Unificación**

El embalaje permite agrupar varios productos en un solo bulto, para con ello, asegurar el producto para un fácil manejo y manipulación. La unificación ofrece muchas ventajas, entre ellas:

- Permite un mejor marcado de los bultos
- Permite una mejor identificación de las mercancías
- Da mayor protección a los productos
- Facilita el almacenamiento.
- Permite el ahorro de espacio en las bodegas
- Evita pérdidas y robos.
- Facilita las maniobras de carga y descarga de los contenedores.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

**Protección:** Es conveniente que no olvidemos que el Profesional Técnico en Tráfico y Tramitación Aduanal es la persona responsable del buen manejo y acondicionamiento de las mercancías. Y por supuesto, de que las mismas lleguen en buen estado. Siempre deberemos de embalar las mercancías de tal manera que ellas “puedan cuidarse solas” Parece broma, pero es muy cierto. Nosotros deberemos asegurarnos que el embalaje que le pongamos a los productos sea de las características que le proporcionen protección a nuestra mercancía.

**Transporte:** La unificación facilita el transporte de las mercancías, hace más seguro el viaje tanto para la carga como para el transporte y reduce al máximo las posibilidades de un siniestro. Cabe mencionar que las empresas aseguradoras muchas ocasiones desisten la indemnización cuando las mercancías no fueron correctamente embaladas. José F.L (2013). Envases, Empaques y Embalajes. Extraído el 02 de octubre del 2014 desde (<http://licenciadofelipeleon.files.wordpress.com/2012/06/envases-2013-material.pdf>)

### 5.2.6 Materiales para los empaques y embalajes

#### 5.2.6.1 Materiales metálicos

Los materiales metálicos más utilizados son la hojalata y el aluminio, algunas de las ventajas que estos ofrecen son las siguientes:

Las principales propiedades de los materiales metálicos como materia prima para la fabricación de empaques y embalajes son:

- Resistencia mecánica.
- Ligereza.
- Estanqueidad y hermeticidad.
- Opacidad a luz y radiaciones.
- Conductividad térmica.
- Versatilidad.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

- Adecuación para la distribución comercial.
- Posibilidad de reciclaje de materiales.
- Economía de costos. Precio adecuado.
- Reciclabilidad.

Por otra parte, presentan los siguientes inconvenientes, los cuales, de una u otra forma limitan su uso para determinadas aplicaciones:

- Los empaques fabricados a partir de metales son preformados, lo cual representa almacenar y transportar peso y volumen en vacío.
- Por norma general, los proveedores de estos elementos, sólo fabrican empaques estandarizados y normalizados.

Los envases metálicos suelen ser los más seguros en el mercado, ya que se conocen como un envase, el cual puede durar hasta diez años evitando que los alimentos que contiene se descompongan con facilidad, esto se debe a que constan de un recubrimiento que impide la interacción de este y el alimento; lo que extiende su vida útil y evita cualquier tipo de contaminación.

Las personas por lo general consumen alimentos enlatados debido a que su vida útil es más larga, que cuando se empaca en otro tipo de envolturas, los envases de aluminio son esos que generalmente vemos para las bebidas, cervezas, jugos, y refrescos.

### 5.2.6.2 Papel y cartón

No se ha determinado físicamente una diferencia entre el final del papel y el comienzo del cartón, pero se puede decir que el papel termina en 130 gr/m<sup>3</sup>. Aquellos que tienen hasta 240 gr/m<sup>3</sup> son denominados cartulinas y de ahí en adelante son cartones. Su gran ventaja frente a otros tipos de embalaje reside en su capacidad de ser reciclados.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## Ventajas

- Impresión fácil y de excelente calidad, por el empleo de todos los procesos conocidos: tipo grafía, offset, hueco grabado, flexografía, etc.
- Muy buen comportamiento en el cortado, trazado, plegado y manipulación, lo que otorga sencillez y fluidez a las operaciones de construcción, armado y llenado automático de los empaques.
- Facilidad de ser pegados con todo tipo de adhesivos, creándose uniones muy resistentes. Factibilidad de emplear broches metálicos.
- Obtención de empaques livianos pero no obstante sumamente rígidos, auto portantes y de adecuada resistencia al impacto y a la deformación; factor de suma importancia en la preservación de productos frágiles o deformables.
- Facilidad de eliminación del empaque una vez cumplida su misión, y lo que es muy importante desde el punto de vista económico: posibilidad de ser reutilizados como materia prima en la fabricación de papel.
- Bajo costo en comparación con el de otros materiales que ofrecen igualdad de características, especialmente rigidez.
- Gran adaptabilidad para ser utilizados en combinación con otros materiales empleados en la industria del empaque: plásticos, metales, etc.
- Alto grado de compatibilidad con productos alimenticios y medicinales debido al proceso de asepsia que su proceso de fabricación implica.

## Desventajas

- Sin combinar con otros materiales, tienen deficientes propiedades de barrera a líquidos, aceites y gases.
- Son materiales altamente higroscópicos y al absorber humedad pierden sus propiedades.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

El cartón es un material muy adaptable y resistente lo que resulta beneficioso al momento de ser un material para embalaje por lo que brinda muchas características de las cuales el proveedor busca para minimizar costos y reducir pérdidas o deformaciones al momento de transportar el alimento que este contiene; ya que este es un material que brinda resistencia a vibraciones, facilidad de apilamiento entre otros. Aunque es un buen material para embalaje se debe de analizar al momento de tomarlo en cuenta algunos de los aspectos que resultaran importantes tales como el destino, el tiempo, los factores que influirán durante todo el recorrido que este tendrá hasta llegar al destino deseado, debido a que este es muy sensible a la humedad y fatiga.

Este material debe de adecuarse de acuerdo al tipo de producto que contendrá ya sea sólido, granulado, polvo fluido, líquido para que este brinde en un máximo su función.

### 5.2.6.3 Cartón corrugado

El cartón corrugado es un material de celulosa, constituido por la unión de varias hojas lisas que uno o varios papeles ondulados mantienen equidistantes.

Ello confiere al cartón la propiedad de ser indeformable. El cartón corrugado es materia prima para la fabricación de cajas y además es el material más utilizado para el embalaje destinado al transporte, tanto a nivel nacional como internacional. De acuerdo con su estructura el cartón corrugado se clasifica en:

- **Simple o de una cara:** formado por una hoja lisa y un papel ondulado, unidos entre sí con cola.
- **Doble cara:** se forma al añadir una segunda cara a la simple cara. También se le conoce como simple pared.
- **Doble pared:** se forma al añadir al doble de cara un segundo módulo de simple cara.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

La resistencia del cartón varía de acuerdo con el tipo de onda utilizado. Existen diferentes tipos de ondas. La onda es la distancia que hay entre la cresta y la base de la ola lo cual da la resistencia al cartón. A las ondas se le llama flauta o corrugado.

### **Onda tipo A**

Es una onda rígida, con poder amortiguador y buena resistencia a la compresión sobre el canto, en virtud del gran grosor del cartón. Con una altura 0.475 cm (0.187"), 92 flautas con 30 cm (1" ft).

### **Onda tipo B**

Tiene buena resistencia al aplastamiento en plano debido al número de canales por metro, pero poca rigidez dado el reducido grosor que tiene. Con una altura 0.24 cm (0.097"), 47 flautas con 30 cm (1" ft).

### **Onda tipo C**

Cronológicamente se desarrolló con posterioridad a las ondas tipo A y B, y apareció como una mejor adecuación entre precio/consumo de papel/calidad. Altura 0.30 cm (0.142"), 39 flautas con 30 cm (1" ft).

### **Onda tipo E cartón micro corrugado.**

Otorga una buena superficie lisa debido al elevado número de ondulaciones por metro, de ahí que tenga una buena imprimibilidad, que lo convierte en el cartón competidor de la cartulina. Altura. 0,0114 a 0.0139 cm, 95 flautas x 30 cm (1" ft).

### **Onda tipo F cartón ultra micro corrugado.**

Altura. 0,0075 a 0.008 cm, 95 flautas x 30 cm (1" ft).

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

### 5.2.6.4 Vidrio

El vidrio posee importantes cualidades para el empaquetado, dentro de las que se cuentan:

- Inercia química.
- Gran resistencia a la presión interna y a las altas temperaturas sin perder sus propiedades.
- Transparencia.
- Los empaques de vidrio no se deforman en líneas de llenado y mantienen su forma en todas las fases de marketing.
- Impermeabilidad al paso de los gases, dependiendo del sistema de cierre.
- Permite la fabricación de empaques herméticos.
- Conserva aroma y sabor sin ceder nada al producto que contiene.
- Añade prestigio e imagen al producto.
- Es compatible con el horno microondas, mientras su tapa no sea metálica.
- Es un material higiénico.
- Reciclable y reutilizable: es de los pocos materiales que se aprovechan al 100%, es decir, que de una botella se puede obtener otra con iguales características; además de ser el único producto que se encuentra de forma espontánea en la naturaleza, no alterado por su degradación química y su erosión física son muy lentas, no liberando sustancia alguna que pueda resultar perjudicial para el entorno.

Algunas de las desventajas que presenta este material son:

- Peso considerable y los envases ocupan volumen cuando están vacíos.
- Frágiles, por lo cual se pueden romper con facilidad.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

El envase de vidrio suele ser muy atractivo ante el cliente lo que ayuda a que tenga una buena aceptación, aunque muchas amas de casa no compran el producto guiadas por el envase, ni por el precio, o calidad que brinde sino por los uso que les pueden dar a éste una vez que estén vacíos, pensando en el doble beneficio. Aunque al momento de hacer la elección de éste tipo de empaque se deben de tomar en cuenta las personas mayores, niñas, discapacitadas o personas que no pueden soportar productos pesados así como también los peligros que éste puede generar. Motivo por el cual muchos descartan la idea de llevar a casa un empaque de este tipo.

Aunque en la actualidad debido a muchos factores el vidrio ya está siendo remplazado por el plástico y por otros tipos de materiales para embalaje, pero aunque está siendo remplazado sigue siendo de vital importancia en la industria de alimentos por que ayuda a que la calidad del producto permanezca.

### 5.2.6.5 Plástico

Son aquellos materiales que, compuestos por resinas, proteínas y otras sustancias, son fáciles de moldear y pueden modificar su forma de manera permanente a partir de una cierta compresión y temperatura, las ventajas de utilizar este material son.

- Ligereza y flexibilidad.
- Buena inercia química. Facilidad de impresión y decoración.
- Posibilidad de termosellado.
- Compatibilidad con hornomicroondas.
- Versatilidad en formas y dimensiones.
- Amplia gama de resistencias mecánicas.
- Amplia gama de materiales muy diversos



## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Las desventajas que se presentan son:

- Algunos presentan, permeabilidad a gases y radiaciones.
- Problemas de termoestabilidad.
- Algunos presentan problemas de migración de residuo.

En el mercado de empaques y embalaje se puede encontrar el plástico en forma de películas flexibles, como las bolsas o recipientes rígidos, que tienen una forma fija y definida al igual que las botellas. PROEXPORT, (2003, octubre). Cartilla empaques y embalajes para exportación desde <http://es.slideshare.net/VirtualEsumer/cartilla-empaques-y-embalajes>.

### 5.2.6.5.1 Tipos de plásticos

**Poliétileno (PE):** El polietileno es probablemente el plástico que más se utiliza, por ser el más conocido. Tiene aplicación en la fabricación de bolsas a partir de películas flexibles y envoltorios y de recipientes rígidos como los frascos y botellas.

**Poliéster (PET):** El Tereftalato cabe destacar su resistencia mecánica, su rigidez y su resistencia térmica. Tiene una buena transparencia y brillo, siendo resistente a los aceites y a las grasas. Sus propiedades barreras son buenas, impidiendo el paso de gases y el vapor de agua.

**Policloruro de vinilo (PVC):** Las peculiares características del PVC, unidas a su excepcional versatilidad y a su precio reducido, hacen que sea uno de los plásticos de mayor consumo. Muchas de estas características son muy importantes para aplicaciones especiales y delicadas como son el empaque y embalaje de productos alimenticios. Como material para el empaque el PVC puede adoptar forma de films o películas, botellas o frascos y también se puede utilizar como recubrimiento de otros materiales, o fabricación de bolsas.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

**Polipropileno (PP):** El polipropileno es otro de los plásticos utilizados para la fabricación de empaques, y embalajes. Se utiliza para la fabricación de bolsas, a partir de películas flexibles, envoltorios, botellas y frascos. También se puede utilizar como fibra para la fabricación de sacos tejidos, flejes de amarre o tapas.

Existen varias clases de polipropileno para usos específicos: el polipropileno monorientado y el biorientado.

**El Poliestireno (PS):** El film o película de poliestireno puro es bien transparente, brillante y bastante rígido con muy baja resistencia al impacto. Su uso fundamental se da en estado expandido o insuflado. En este estado es un gran agente amortiguador y barrera térmica. Se emplea mayoritariamente en la fabricación de empaques semirrígidos termoformados como los vasos de yogurt. El film se utiliza para la fabricación de bolsas y envolturas.

**Policloruro de vinilideno (PVCD):** Es un plástico con muy buenas propiedades de barrera. Como film único se utiliza como plástico de envolver casero, y en bolsas interiores de cajas y bidones. Su uso más habitual es en complejos como material barrera para alimentos procesados. Su utilización es como capa coextrusionada o como recubrimiento de películas de otros materiales.

**Policarbonato (PC):** Su transparencia muy próxima a la del vidrio, lo hace válido como sustituto en botellas. Además su excelente estabilidad permite su reutilización. Se emplea como empaque médico ya que permite la esterilización con óxido de etileno, radiación ultravioleta y autoclave. Es el material de construcción de biberones y de bandejas de alta duración para horneado convencional o microondas.

**Policloruro de vinilideno (PVCD):** Es un plástico con muy buenas propiedades de barrera. Como film único se utiliza como plástico de envolver casero, y en bolsas interiores de cajas y bidones. Su uso más habitual es en complejos como material

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

barrera para alimentos procesados. Su utilización es como capa coextrusionada o como recubrimiento de películas de otros materiales.

**Policarbonato (PC):** Su transparencia muy próxima a la del vidrio, lo hace válido como sustituto en botellas. Además su excelente estabilidad permite su reutilización. Se emplea como empaque médico ya que permite la esterilización con óxido de etileno, radiación ultravioleta y autoclave. Es el material de construcción de biberones y de bandejas de alta duración para horneado convencional o microondas.

El uso de los plásticos es cada vez más creciente y se ha vuelto un sustituto para otros tipos de materiales de embalaje en la industria, por que debido a su textura este resulta beneficioso en la optimización de costo, y adaptable a las distintas manipulaciones. Además éstos pueden adoptar distintas formas como bolsas, botellas, películas finas entre otras de acuerdo al uso que se le desee dar. Pero no solo se ha vuelto importante para uso industrial ya que en la actualidad los distintos países lo están utilizando para construcciones así como también para decoraciones; aunque a veces resulta un contaminante muy fuerte para el medio ambiente por lo que es un material que tarda mucho tiempo en degradarse y muchos no son buenos para reciclaje.

Entre de los más usados encontramos el polietileno ya que resulta ser más económico que los otros plásticos y brinda mejores beneficios tales como: mayor resistencia, moldeabilidad, etc. éste presenta una mayor utilización en la industria alimenticia así como textil.

### 5.2.6.6 Madera

Es un producto natural, resistente mecánicamente, moldeable y flexible. Como material de empaque y embalaje, en muchos casos es el componente único de los mismos, y en otros es el elemento que los dota de la rigidez y la resistencia necesarias para que cumpla su función, apoyándose otros materiales en ella para suplir sus propias carencias.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

La madera utilizada en el sector de empaques embalaje procede de bosques de cultivo en los países industrializados. El uso más común de la madera en el ramo de empaque y embalaje se da en la fabricación de estibas. También se utiliza en la construcción de cajas y huacales para el transporte.

### **Ventajas**

- Es un material producido industrialmente.
- Posee una robustez que la hace insustituible. En la actualidad, los embalajes de gran tamaño no se fabrican en otro material.
- La elaboración de empaques y embalajes de madera es fácil y no requiere equipos especiales. No precisa moldes especiales ni su fabricación en serie para que sea rentable. Los empaques y embalajes de madera pueden ser usados repetidamente y reciclados.
- Tienen alta resistencia a distintos tipos de esfuerzos y a la acción del agua y la humedad.
- No presentan limitaciones de construcción en cuanto a su volumen y forma.
- La alta resistencia al impacto y flexibilidad de la madera dan a este tipo de empaques alta condición amortiguadora.
- Los procedimientos para fabricación de empaques y embalajes de madera no son contaminantes, ya que se trata de procesos puramente mecánicos en los que no se malgasta agua ni energía, ni tampoco se producen vertidos de residuos tóxicos o peligrosos.
- Los empaques y embalajes de madera mantienen durante más tiempo la frescura de los alimentos.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## Desventajas

- Comparados con otro tipo de empaques, pueden ser más costosos, dado el volumen de madera que requieren, siendo también más pesados.
- La resistencia no resulta ser uniforme pues la madera no es un material homogéneo.
- Pueden ser reutilizables, pero exigen mayor trabajo y espacio para almacenamiento.
- La madera siempre posee una pequeña cantidad de humedad, la cual puede afectar el contenido y al eliminarse produce contracciones y deformaciones en las piezas.

Este material juega dos papeles muy importantes tal como para fines de transporte así como de presentación de producto al cliente. Cuando hablamos de este empaque sabemos que resulta ser costoso aunque tiene beneficios ya que es un material reutilizable, pero en cuanto a embalaje este no es muy aceptable por su naturaleza y no brinda cualidades múltiples como los otros tipos de envases que ayude a que el producto que contenga permanezca en buenas condiciones durante mucho tiempo por lo que es un material húmedo y puede interactuar con el producto lo que ocasionara que no se cumplan con la calidad deseada.

Por lo cual éste tipo de material se utiliza de mucho beneficio para fines de transporte dado que es un buen protector por su resistencia lo que impide que se den deformaciones con facilidad al producto que protege.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

### 5.2.6.7 Textiles

Los textiles utilizados para la fabricación de empaques y embalajes se obtienen de diversas fibras vegetales tales como yute, fique, cáñamo, algodón y sisal. Habitualmente son utilizados para la fabricación de bolsas y sacos.

#### Ventajas

- Bajo costo.
- Abundancia de materia prima.

#### Desventajas

- Debido a su origen natural son sometidos a estrictos controles fitosanitarios.
- Poca adaptabilidad a los equipos de manipulación.

### 5.2.6.8 Materiales compuestos

Las técnicas de empaqueo evolucionan constantemente para satisfacer en lo posible las exigencias del mercado y las necesidades de conservación de los productos. Estos requisitos han contribuido a mejorar la calidad de los materiales utilizados como empaques.

En el sector de empaques cuando se habla de “compuestos” automáticamente lo asociamos a materiales formados por dos o más componentes que aportan alguna cualidad específica al producto que se va a empaquetar. Debido a la enorme diversidad derivada de los productos a proteger, máquinas, ciclo de vida, marketing, distribución, gran número de productos hoy se empaquetan en estructuras múltiples, denominadas “compuestas”. Estas estructuras, por lo general involucran combinaciones de los siguientes materiales:

- Papel.
- Hoja de aluminio.
- Materiales plásticos: polietileno, polipropileno, poliéster y poliamidas, entre otros.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Realmente el término “compuesto” debería extenderse más, puesto que podemos incluir plásticos multicapa, e incluso empaques de cartón con diferentes recubrimientos. La asociación de diversos materiales no representa simplemente una suma de sus componentes, sino que, por las cualidades de los mismos su mecanismo de acción constituye lo que se conoce como “asociación sinérgica”; esto es, que las acciones de cada uno de sus componentes no son simples sumandos, sino que se potencian entre sí, de forma que la capacidad de protección del conjunto es superior a la que cabría esperar de la integración aditiva de sus partes. Un ejemplo de estos son los empaques tetra pack que contienen leche, jugos, etc.

Como se explicaba anteriormente para que el embalaje pueda llevarse a cabo es necesario estudiar el fin que este va a tener y a lo que estará expuesto durante toda su utilización, pero para que un embalaje sea de excelencia y cumpla con todas las expectativas no se puede encontrar en un solo tipo de material ya que solo un tipo de material no cumple con todas las cualidades que busca el cliente y que necesita la empresa para que un producto llegue en buenas condiciones hasta su consumidor; es este el motivo por el que muchas fábricas o industrias toman en cuenta varios materiales para la elaboración de un embalaje de acuerdo a lo que se necesita embalar.

Este es el caso de empaques de leche donde se utilizan diferentes materiales como MET, PET, ALUMINIO brindando un excelente empaque para comercialización del producto. Y si para la elaboración de un empaque en muchas ocasiones solo se toma en cuenta un tipo de material este llega a ser muy resistente, al utilizar estos embalajes compuestos brindará múltiples resistencias ante muchos factores que se vuelven difíciles de controlar, alcanzando resultados satisfactorios y muy competitivos en comparación con materiales de empaque de un solo compuesto. PROEXPORT, (2003, octubre). Cartilla empaques y embalajes para exportación desde <http://es.slideshare.net/VirtualEsumer/cartilla-empaques-y-embalajes>.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## 5.3 Embalajes para el transporte y almacenamiento

La función principal de cualquier tipo de embalaje es proporcionar al producto la protección necesaria para que pueda soportar, sin sufrir daño alguno, los diferentes riesgos a los que se ve expuesto durante su almacenamiento, transporte y distribución, de tal manera que llegue a su destino final en condiciones óptimas de venta. Por este motivo, al diseñar un embalaje eficaz se deben tener presentes las características del producto y la forma de distribución.

Antes que todo, es conveniente conocer la naturaleza del producto a embalar y definir si está contenido dentro de un empaque primario o no.

Algunos estados de los productos:

**Sólido:** tales como electrodomésticos, libros, etc.

**Fluido:** por regla general se presentan en empaque primario, por ejemplo, aceite, mantequilla, pinturas etc.

**Líquido:** siempre se presentan en empaque tipo metálico, plástico flexible y rígido, vidrio, cartones, especiales, etc.

**Pulverizado:** productos sólidos, granulados o pulverizados, ejemplo: azúcar, arroz, café, fertilizantes etc.

También es importante determinar otras propiedades del producto a embalar como el peso, el volumen, la forma y las dimensiones.

Una vez analizado el producto, el siguiente paso para la selección del embalaje más eficaz, es hacer una lista lógica de la cadena de distribución que con mayor probabilidad, seguirá el producto embalado. Para ello, es necesario diseñar un modelo de distribución.



## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

El modelo de distribución es la representación o el análisis del circuito que han de seguir los productos, tomando en consideración el tiempo, la distancia, las condiciones de almacenamiento, las probables formas de manipulación, el modo de transporte, los posibles vehículos de transporte, el número de transbordos, la cantidad a entregar por cada envío y los plazos de estos.

En cualquier sistema de distribución el producto se expone a una serie de riesgos, algunos de los cuales son inevitables. Los principales riesgos a los que se ven sometidos los productos son:

**Riesgos Mecánicos:** Los riesgos mecánicos son aquellos impactos y choques producidos por caídas durante las operaciones de carga y descarga; los esfuerzos de compresión producidos durante el almacenamiento en fábrica o durante el transporte cuando los productos están apilados, y las vibraciones producidas por el movimiento de los medios de transporte: camiones, ferrocarriles, aviones o barcos.

**Riesgos climáticos:** El agua lluvia o marítima puede filtrarse a través de agujeros en los medios de transporte. La humedad relativa y la temperatura pueden registrar grandes variaciones y causar condensaciones.

**Riesgos biológicos:** Microorganismos, insectos y roedores.

**Riesgos de contaminación:** Contaminación por otras sustancias o materiales adyacentes al empaque, fugas por contenido de materiales adyacentes.

**Robo o saqueo de la mercancía:** Un alto porcentaje de las pérdidas durante los procesos de exportación se debe a robos. Las cargas unitarias y en particular, el empleo de contenedores han contribuido a la disminución de este riesgo.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## 5.3.1 Preparación de los productos para la distribución.

Es indispensable preparar los productos antes de su distribución, para que éstos estén en óptimo estado a la hora de entregar, esto incluye tomar medidas para minimizar los riesgos que se perciben en el transporte.

- La limpieza de los productos, de tal forma que queden totalmente libres de polvo, suciedad, huellas dactilares, etc.
- Secado de los artículos que pueden verse deteriorado por la humedad.
- Protección de aquellos productos de superficie delicada, como metales pulidos, artículos de laca, madera pulida y cuero, entre otros, con envolturas de material suave.
- Comprobación de que todas las piezas del producto se encuentran presentes dentro del empaque o embalaje.
- Comprobación de que los productos frágiles han sido inmovilizados dentro del empaque o embalaje.

## 5.3.2 Preparación según el tipo de producto

La resistencia de un embalaje se determina en función de la capacidad de soporte del producto a embalar. Desde el punto de vista de la capacidad de soportar, los productos se pueden dividir en tres categorías: autos portantes, no autoportantes y semiportantes.

**Autoportante:** Se dice que un producto es autoportante o portante si puede soportar, en superposición, varias veces su propio peso sin sufrir deterioro alguno. El producto autoportante soporta la totalidad de la carga de apilado a la que se somete, sin sufrir daños. Por ejemplo los televisores o productos con empaque primario rígido como las latas de atún.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

**No autoportantes:** El embalaje solo, sin la ayuda del producto, debe soportar cualquier esfuerzo que se presente. Por consiguiente es necesario prever la conservación de todas las cualidades del contenido mediante un fortalecimiento de las propiedades del embalaje. Las frutas y verduras así como las bolsas plásticas son productos no autoportantes.

**Semi-portantes:** No son lo suficientemente portantes en las condiciones de utilización, como para soportar por sí solos los esfuerzos de compresión que se generan durante el apilado. Su capacidad de sustentación debe evaluarse en función de los límites de deformación que el producto admite, sin que ésta llegue a perjudicar la comercialización del producto, lo cual exige un ajuste muy preciso del empaque con el contenido. Productos con empaque primario deformable, tales como botellas de plástico, briks de leche, artículos de limpieza y bolsas de productos en polvo son semiportantes.

### 5.3.3 Materiales para embalajes para transporte

**Cajas de cartón corrugado:** El cartón corrugado es el material más utilizado para la fabricación de embalajes de transporte de una amplia gama de productos.

Manejo y cuidados de las cajas de cartón

- Las cajas de cartón deben protegerse de la humedad.
- Se debe evitar el aplastamiento de las ondas de corrugación.
- Las caras y esquinas no se deben quebrar o doblar durante el proceso de empacado.
- Las cajas no deben cerrarse temporalmente trabando las aletas.
- Siempre se deben seguir las instrucciones impresas.
- Las cuatro esquinas deben quedar bien apoyadas sobre una superficie plana y firme.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## Manejo de los paquetes de cajas previo a su uso

- Tomar precauciones cuando los paquetes se transportan manualmente.
- Almacenar los paquetes con cajas en bodegas o almacenes cerrados y bien ventilados, evitando la humedad, el sol directo y el excesivo calor.
- Los paquetes de cajas se deben arrumar sobre estibas o plataformas, de tal forma que queden separados del suelo.
- Los paquetes se deben arrumar en posición horizontal, nunca vertical.
- Los paquetes se deben apilar hasta una altura máxima de cinco metros, trabándolos en cada tendido. De esta forma se obtiene un arrume estable y se evita la posibilidad de derrumbamiento.
- La rotación de material de empaques debe hacerse “FIFO”: primeras en entrar, primeras en salir. Al movilizar manualmente los paquetes, se deben tomar por los bordes, nunca de los zunchos utilizados para amarrarlos.

## Indicaciones para el armado de cajas

- Abrir las cajas plegadas y formar el fondo sin forzar sus esquinas o quebrar sus caras.
- Al pegar, encintar o grapar las aletas del fondo, se debe verificar que las cajas queden bien cuadradas.

## Llenado de cajas

- Se debe introducir el producto en forma ordenada, sin empujar o doblar hacia fuera las caras laterales, ni rasgar las esquinas de la caja.
- Si es necesario trasladar las cajas con producto cuando estas aún no están cerradas, se deben tomar por la base, nunca de las aletas superiores. Para cerrar o sellar las aletas de la caja, se debe utilizar en lo posible el engomado, ya que este ofrece el mejor desempeño durante la vida del embalaje.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

**Embalajes de madera:** Son muy utilizados durante los procesos de exportación para el transporte de mercancía pesada como maquinaria, equipos industriales, electrodomésticos y mercancía muy frágil como los productos de vidrio y artesanías.

### **Consideraciones técnicas de la madera para la fabricación de embalajes de madera**

**Densidad:** Es una de las propiedades más importantes a tener en cuenta. Una elevada densidad indica gran resistencia, y viceversa. Según reglamento de Naciones Unidas, la densidad debe ser de 450kg/m<sup>3</sup>.

**Humedad:** La humedad que deben tener las maderas para lograr un buen embalaje está entre el 12 y el 18%. Sin embargo el reglamento de Naciones Unidas establece un máximo de 12% de humedad.

**Dureza:** Esta característica está relacionada con la facilidad o dificultad en la entrada de los clavos y guarda relación directa con la densidad de la madera.

Otras propiedades importantes a destacar son la resistencia a la flexión, la resistencia a la compresión y la resistencia al impacto, algunos tipos de embalajes de madera: Cajas y guacales, estibas; estos tipos de embalajes deben cumplir con normas fitosanitarias, las cuales se muestran en el siguiente capítulo de legislación.

**Sacos:** Son embalajes fabricados básicamente a partir de una o más capas tubulares planas, de película plástica flexible, cerrados al menos por uno de sus extremos; para evitar el deslizamiento de los sacos estibados que cuando están llenos adquieren forma de cojín, la superficie de los mismos debe ser áspera.

**Contenedores flexibles para distribución a granel:** Son embalajes flexibles que no pueden manejarse manualmente cuando están llenos. También son conocidos como

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Big bags. Han sido concebidos para la distribución a granel de materiales sólidos en forma de polvo, gránulos o pasta y diseñados para ser levantados desde la parte superior por sistemas integrales permanentes o desmontables, limitando su capacidad máxima.

**Garrafas:** Son embalajes usualmente elaborados con vidrio, aunque también los hay en metal, cerámica o plástico.

**Tambores o bidones:** Fabricados con acero, plástico o cartón.

**Toneles:** Son recipientes cilíndricos fabricados con madera. Se utilizan para el almacenamiento y transporte de vino, whisky, cerveza y bebidas alcohólicas. La capacidad volumétrica de un tonel puede oscilar entre 5 y 5.000 litros. . PROEXPORT, (2003, octubre).Cartilla empaques y embalajes para exportación desde <http://es.slideshare.net/VirtualEsumer/cartilla-empaques-y-embalajes>.

De acuerdo a lo anteriormente descrito se observa los riesgos que los embalajes pueden sufrir al tener un mal manejo; es por lo cual resulta muy importante tener en cuenta la información adecuada de cómo debe ser la preparación de estos productos para que se lleve a cabo su exportación cumpliendo con lo establecido. De igual forma tomando en cuenta el tipo de embalaje con el cual se debe elegir adecuándolo al tipo de producto que se desee exportar.

### **Materiales de amortiguamiento**

Paja, papel y viruta

Pulpa moldeada

Cartón corrugado

Poliestireno expandido moldeado

Espuma de polietileno expandido

Espuma de poliuretano expandido

Burbuja de polietileno

Bolsas inflables

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Estos materiales impiden que los embalajes sufran riesgos de daños o desperfectos, por lo que ayuda a la protección, tanto de polvo, caídas, desperfectos etc. Es decir que muchos sirven para mantener inmóvil al producto ya sea dentro de caja de cartón.

## **Elementos de fijación y compactación de carga**

Zunchos

Envolturas de película para cargas

Envolturas con películas retráctiles

Envolturas con película extensible

Perfiles y cantoneras

Muchos de éstos son utilizados como medio de transporte para los embalajes permitiendo que éstos se mantengan seguros. Lina Yinet H. M. (2013). Envase, Empaque y Embalaje desde (<http://es.slideshare.net/roelmora/trabajo-envases-empaques-y-embalajes-2do-corte>).

## **Paletización**

El paletizado es la acción y efecto de disponer mercancía sobre un pallet, para su almacenaje y transporte. Existen diversos tipos de pallet, van desde los más usuales que son de madera hasta los más sofisticados que pueden ser de metal o plástico.

En la Paletización deben considerarse los siguientes aspectos:

- Cada unidad de carga debe estar conformada por cajas, bultos, sacos, tambores o bidones de las mismas o cercanas dimensiones.
- La superficie de la estiba debe ser ocupada en su totalidad para obtener un peso óptimo.
- En las unidades de carga conformadas por cajas de cartón, éstas deben alinearse preferiblemente en forma vertical, haciendo coincidir sus cuatro

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

esquinas; es decir, sin trabarlas. De esta forma se aprovechará al máximo la resistencia vertical de las cajas.

- Al elaborar el patrón de palatización sobre una estiba, los bordes de las cajas no deben sobrepasar los bordes de ésta para evitar que parte de cajas queden en voladizo.
- En las unidades de carga, las cajas deberán ir con su corrugación en disposición vertical y no exceder la altura máxima determinada por su diseño estructural.
- Los bultos o cajas que conforman un arrume o unidad de carga no deben formar espacios vacíos entre sí.
- El espacio entre las tablas que conforman la estiba debe guardar una relación con el tamaño de las cajas, de manera que dé continuidad al apoyo de las mismas sin lesionar la resistencia de las caras.

### **Tipos de pallets**

- Dos entradas
- Cuatro entradas
- Bases únicas
- Doble base
- Alada
- Plana
- Reversible
- Caja
- Con pilares



# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Las medidas estándar de una paleta cambian entre un país y otro, sin embargo, las medidas más utilizadas son: Estados Unidos: 1.219 mm de ancho por 1.016 mm de fondo (48" x 40") Europa: 1.200 mm de ancho por 1.000 mm de fondo (1.2 mts. x 1 mts.). José F.L (2013). Envases, Empaques y Embalajes. Extraído el 02 de octubre del 2014 desde (<http://licenciadofelipeleon.files.wordpress.com/2012/06/envases-2013-material.pdf>)

## **Contenedorización**

La función principal del transporte contenedorizado de mercancías es la de garantizar la entrega segura y rápida de los envíos, así como el ahorro, puesto que al no ser manipulada la mercancía será de menor consistencia y por tanto usará embalajes más baratos. El uso debido de contenedores puede disminuir considerablemente el riesgo de daños y de hurtos o pérdida de la mercancía.

Antes de introducir la mercancía en el contenedor se debe realizar una inspección para asegurarse de lo siguiente:

- Ausencia de orificios en las paredes y cubiertas.
- Facilidad de apertura y cierre.
- Ausencia de etiquetas o de información correspondiente a cargas anteriormente transportadas.
- Impermeabilidad del contenedor.
- Humedad y limpieza interior del contenedor.
- Ausencia de clavos u otros elementos punzantes que puedan dañar la carga.
- Olores.

PROEXPORT, (2003, octubre). Cartilla empaques y embalajes para exportación desde <http://es.slideshare.net/VirtualEsumer/cartilla-empaques-y-embalajes>.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## Tipos de contenedor

**Contenedor cerrado:** Es el más común debido a que se adapta a varias clases de carga, preferentemente carga general.

**Contenedor semi-abierto:** De usos muy limitados ya que la tapa superior irremovible solo permite su uso para cargamentos a granel el cual pudiera considerarse como antecesor del contenedor granelero.

**Contenedor abierto:** La variedad de este tipo de contenedores es muy amplia; y su uso está muy difundido por que se realizan cargamentos no delicados y sus fletes son económicos.

**Contenedor isotérmico:** Se utilizan para mercancías de fácil descomposición (perecederos).

**Contenedores cadres:** Están especialmente adaptados para transporte de mobiliario y menaje de casa.

**Contenedor cisternas o depósito:** Se utilizan para mercancías delicadas en forma líquida, sólida o gaseosa.

**Contenedores para carga a granel:** Es de gran variedad y están diseñados exclusivamente para carga seca a granel; algunos están previstos de calefacción para cargas especiales.

**Contenedores plegadizos:** Son de gran variedad y se denomina plegadizo por que el chasis se desmonta, por un sistema de bisagras y se pliega sobre la base o plataforma y se usa principalmente para transportar automóviles.

**Contenedor refrigerado:** Soportan una temperatura hasta de 300° c bajo 0 en los cuales se transportan perecederos y aquellas cargas que necesitan refrigeración como obras de arte, películas, productos químicos no peligrosos y medicinas.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

**Contenedor Tanque:** Especiales para transportar líquidos y gases, su conformación externa es similar a otros tipos de contenedores (CISTERNA O DEPÓSITO). José F.L (2013). Envases, Empaques y Embalajes desde (<http://licenciadofelipeleon.files.wordpress.com/2012/06/envases-2013-material.pdf>)

## 5.4 Unidades de carga o unificación

El concepto de unidad de carga significa el agrupamiento de uno o más ítems de la carga, es decir, transformar unidades menores a unidades mayores de carga. Esto facilita el almacenamiento y manipuleo durante el trayecto. Las modalidades más comunes de unitarización son: Paletización y Contenedorización

## 5.5 Señalización de la carga

Importancia de la señalización. Entenderemos como señalización de carga a la acción de etiquetar y marcar la carga para su transporte o almacenaje. La importancia de la señalización radica en que ella permite que la mercancía se pueda identificar en cualquiera de las etapas de la logística, de esa manera, las personas o equipo que manipule las mercancía podrá identificarlas y saber la forma en cómo se debe de proceder adecuadamente con ellas. Es también importante ya que permiten un momento dado deslinda responsabilidades en caso de reclamaciones por robos, extravíos o averías.

Los tipos de señalización de carga se pueden dividir en tres grandes universos: Señalizaciones o marcas de expedición, señalizaciones de manejo y señalizaciones de precaución.

### 5.5.1 Señalizaciones o marcas de expedición

Son aquellas que se utilizan para identificar la carga en cuanto a cantidad de bultos, embarcador, destinatario, peso, destino final, etc.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## **5.5.2 Señalizaciones de manejo**

En este caso nos estamos refiriendo a aquellas marcas o identificaciones que se colocan en los bultos ya sea en sus envases, empaques o embalajes y que tienen que ver directamente con su manipulación. Este tipo de señalizaciones advertirá al operador del montacargas, grúa o cualquier otro equipo de manipulación, sobre la forma en que deberá ser tratado ese bulto.

## **5.5.3 Señalizaciones de precaución**

Este tipo de marcas o etiquetados procuran advertir a la persona que está en contacto con el bulto de un peligro latente. Por eso es que siempre deberán de ser perfectamente visibles y reconocibles para las personas.

Norma ISO 7000, correspondiente a los ÍCONOS o SÍMBOLOS internacionales con los cuales se indica la manipulación deseada para la carga que estamos enviando tenemos dentro de este lenguaje de íconos, algunos correspondientes a diferentes necesidades. (Ver capítulo de legislación)

## **5.6 Diseño del embalaje**

La globalización de los mercados y el aumento de la competitividad aumentan el número de importaciones y exportaciones entre países.

Esta situación obliga a la introducción de mejoras en los sistemas de envase o empaques y embalaje utilizados para la protección del producto, puesto que un embalaje eficiente se convierte en un factor indispensable para poder competir en calidad.

Hay que tener en cuenta que las limitaciones derivadas del producto así como aquellas que se desprenden de la etapa de almacenamiento y posterior distribución, establecen el diseño estructural del embalaje así como su material o materiales de constitución y en definitiva sus características de resistencia y protección.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

La optimización del sistema de envase y embalaje solo puede alcanzarse si los riesgos en el entorno de la distribución son conocidos con precisión. Una vez identificados todos los riesgos del entorno de distribución y su variabilidad en severidad, cierta cantidad de daño debería ser esperada. No es posible diseñar un embalaje que proteja el producto en cada situación, puesto que supondrían un elevado costo, así que muchas compañías diseñan para condiciones normales y toleran algún daño, siempre que éste sea infrecuente.

El entorno al que un producto debe sobrevivir desde que es fabricado hasta que llega al cliente final (etapa de distribución) puede resultar muy severo. El sistema producto, empaque-embalaje, deberá ser capaz de soportar sin sufrir excesivos daños, compresiones, vibraciones, humedad, electricidad, estática, calor, frío, cambios de presión, impactos por caídas, inestabilidad, infestación, etc.

Resaltar que el uso cada vez mayor de envases, empaques y embalajes, debido a ciclos de distribución más largos, así como por las demandas de calidad y protección del producto, han hecho que los residuos derivados de los mismos tras su uso aumenten considerablemente en los últimos años. Todo ello hace que sea cada vez más importante la integración del medio ambiente como factor clave en el diseño de los envases y embalajes. Hasta el momento se han desarrollado numerosas metodologías y técnicas que facilitan esta integración, una de las más novedosas y de éxito contrastado es el Eco diseño. Además de la función principal de protección, el embalaje facilita la transmisión de la imagen de la empresa. Por lo que un buen empaque y embalaje que tenga en cuenta factores como la optimización del espacio de carga, la reducción de la cantidad de material de envase y embalaje por producto expedido, materiales fácilmente reciclables etc. (siguiendo las directrices de las directivas y leyes en materia de envase y embalaje y medio ambiente), ergonomía, fácil manejo de la carga, etc. repercutirá muy positivamente en la imagen de calidad que se percibe de la empresa, al tiempo que supondrá importantes ahorros en toda la cadena logística y en algunas ocasiones de producción.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

A la vista de lo expuesto se comprueba que para el desarrollo de un sistema de envase y embalaje óptimo, es necesaria la consideración de numerosos factores además de una metodología consistente que los relacione y optimice sin detrimento de ninguno de ellos. (Navarro)

La comercialización de productos, y en ocasiones también de servicios, requiere cada vez más de estrategias de comunicación eficientes y competitivas, que involucran como uno de sus elementos medulares, el diseño de etiquetas, envases, empaques y embalajes que cubran un sinnúmero de necesidades tanto de comunicación como corporativas y legales.

Dentro de los campos del diseño gráfico, uno de los mayores retos lo presenta un diseño efectivo, eficiente y exitoso, de etiquetas, envases, empaques y embalajes, dado que es uno de los tipos de proyectos dentro de esta profesión, con mayor número de limitaciones, como pueden ser la consideración de una cantidad importante de textos, legales y corporativos; y el poder lograr atraer y mantener la atención de nuestro posible consumidor durante los pocos segundos que le toma pasar caminando por los pasillos frente al anaquel en el que estará ubicado nuestro producto, luchando por dicha atención contra toda la competencia directa que se encuentre a un lado. (Albarrán)

El diseño del empaque y embalaje de un producto cumple múltiples funciones, a simple vista se cree que lo único que pretende es atraer la atención del cliente y para ello se realizan estudios como la mercadotecnia, pero más allá de esto el diseño del empaque contiene mucho más, como el proteger al producto que contiene, más si es un producto alimenticio como es el caso del empaque de la leche, su relación amigable con la salud del consumidor, la relación medioambiental, requisitos legales para su comercialización y su procesamiento, y para todo ello el diseñar el empaque no implica únicamente de estudios de mercado, también contiene estudios administrativos e industriales.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Para realizar el diseño de un empaque y embalaje, se inicia con el estudio de mercado, esto dará a conocer las necesidades y preferencias del cliente, aquí se puede determinar colores, tamaño de las presentaciones, formas del empaque, entre otros; a partir de esto comienza la parte ingenieril del proyecto (nuevo empaque), se realiza un estudio de los componentes de la estructura del empaque, es decir se determina de que material estará formado el empaque metal, aluminio, PET, entre otros, o será una mezcla de componentes, al igual se determina la cantidad de cada material presente en el empaque, esto se determina para conocer si estos componentes son capaces de resguardar el buen estado del producto que contienen y si no se producirá a futuro alguna degradación en el mismo y en el producto, así como se amerita de conocer si no habrá peligro de contaminación del producto en materia, ya que estamos hablando de un producto alimenticio dirigido para niños(as) en general y la preservación de sus vidas y su salud es algo primordial.

Luego de esto se determina que impacto ambiental generará este empaque en el medio, si es reducible o no; los costos de fabricación o de adquisición forman parte fundamental para la toma de una decisión, es decir decisión de comprar el empaque ya formado o formarlo en la empresa.

Cuando el empaque es comprado ya formado, solamente se revisa que cumpla con las especificaciones con las que se requirió al proveedor, este genera una gran desventaja en cuanto a la verificación y control de la calidad e higiene del producto adquirido.

En cambio si el empaque se decide formar en la empresa, como es el caso de estudio, se deben realizar análisis en la maquinaria que lo procesará, esto para verificar que esta sea capaz de tratar el material y adecuar los parámetros de la maquinaria con las especificaciones con las que se adquiere el producto que formara el empaque, la funcionabilidad mecánica, lógica y electrónica, capacidad, forma, dimensiones y un sin número de detalles.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Este proceso es más complicado pero ofrece la satisfacción de controlar la calidad del empaque y las condiciones higiénicas con las que se procesa.

De manera general se puede describir el proceso del diseño de empaques y embalaje de la siguiente manera:

### **5.6.1 Diagnóstico**

Diagnóstico del Sistema: El diagnóstico de envase y embalaje se realiza con la finalidad de analizar la situación actual de la empresa en lo que respecta a los envases y embalajes utilizados, teniendo en cuenta los requerimientos del producto así como los derivados de su ciclo de distribución entre otros.

Como resultado se obtienen conclusiones y recomendaciones para la mejora y optimización de los envases y embalajes, así como para su gestión y adecuación a los requerimientos del producto y de su entorno de distribución.

Determinación de la fragilidad del producto: Cuando un producto cae o es depositado con brusquedad, el impacto provoca que cada uno de los componentes del producto experimenten una onda de choque debido a que cada componente se tiene que decelerar. Algunos componentes se deformarán y vibrarán después del impacto. Otros pueden incluso romperse si la onda de choque es suficientemente grande. La cantidad de material de amortiguamiento necesario dependerá de la fragilidad del producto, del entorno de distribución y del nivel de seguridad elegido.

La fragilidad exacta de un producto en particular puede ser obtenida únicamente mediante ensayos de caída del producto en sí.



# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Ensayos físico-mecánicos: Permiten estudiar las características físicas de los sistemas de envase y embalaje, materiales de constitución, con el fin de poder predecir sus prestaciones. La identificación y cuantificación del comportamiento físico – mecánico de los envases y embalajes se realiza mediante la ejecución de ensayos que se pueden centrar únicamente en el sistema de envase y embalaje o bien en el sistema producto - embalaje.

**Evaluación impacto ambiental:** se debe prevenir y reducir el impacto sobre el medio ambiente de los envases y la gestión de los residuos de envase a lo largo de su ciclo de vida. Por lo que se deben establecer prioritariamente medidas destinadas a la prevención de la producción de estos residuos, pero también a la reutilización de los envases al reciclado y demás formas de valorización de residuos de envases, con la finalidad de evitar o reducir su eliminación.

## 5.6.2 Desarrollo

Alternativas estándar: Consiste en realizar un análisis de las diferentes soluciones de envase y/o embalaje que existen en el mercado para solventar la problemática detectada en la fase de diagnóstico. Para ello se pueden utilizar entre otras, las siguientes fuentes de información:

- Publicaciones especializadas
- Bibliografía específica de envase y embalaje
- Consulta directa a fabricantes de envase y embalaje

En caso de no localizar soluciones estándar que se adapten a los requerimientos derivados del producto y de su ciclo de distribución, se realiza la adaptación o implementación mediante el rediseño de la alternativa y/o alternativas consideradas como viables.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Optimización del espacio de carga: Mediante la optimización del espacio de carga, se maximiza la cantidad de producto por pallet expedido, disminuyendo la cantidad de envase y embalaje y reduciendo por tanto los portes asociados al transporte.

Diseño nuevo envase y/o embalaje: Una vez recogida y tratada toda la información relevante de la etapa de diagnóstico, y definidas las especificaciones iniciales, el énfasis del equipo de diseño se centra en definir una serie de soluciones adecuadas al problema planteado.

El equipo de diseño normalmente debe ir realizando iteraciones consistentes en generar ideas y contrastarlas, aunque sea de manera teórica, con el problema planteado. Esto puede dar como resultado que las especificaciones iniciales del diseño se lleguen a modificar, lo que en sí mismo forma parte de la propia etapa de diseño conceptual, que tiene como uno de sus objetivos que el equipo de diseño mejore las especificaciones de modo que se ajusten mejor a lo que realmente se persigue.

Para definir qué elementos van a componer el envase, cómo funciona éste, se realiza una evaluación y selección de alternativas que dependerán de los parámetros que se hayan definido para ello. En general, la alternativa elegida lo será por su viabilidad técnica, comercial y económica.

Para el desarrollo de un nuevo envase se valora al producto que se portará, en el mismo, desde el punto de vista comercial, para evaluar las necesidades del cliente, frente a la realidad de la empresa, técnica es decir, el cómo se realizará el proceso de diseño y producción del envase y el proceso del envasado, las debilidades y problemáticas a afrontar y mejoras que conllevará el nuevo empaque y económica, donde se valoran los beneficios que aportará y los costes que representará la nueva inversión.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## 5.6.3 Validación

**Evaluación formal Prototipado:** En esta fase se han de detallar los conceptos desarrollados en la etapa anterior de diseño, aumentando el grado de definición de los componentes: definición final de materiales, formas definitivas/afinaciones, tamaños, procesos de fabricación, etc.

Se trata de definir el proyecto completamente mediante tareas de diseño para la completa definición del envase:

- Realización de planos de todas las piezas que componen el envase
- Modelado en 3D mediante la utilización de programas CAD, que podrán ser utilizados para obtener imágenes realistas, realizar ensayos virtuales, posteriores prototipos, etc.
- Redacción de la memoria del proyecto.

Esta parte del proceso de desarrollo suele considerarse como un trabajo rutinario, sin embargo existe un gran margen para la creatividad, puesto que aunque el concepto esté definido, no significa que no haya que tomar decisiones en el desarrollo de detalles o de relaciones entre las posibles partes, lo que requiere de buen juicio y de soluciones de compromiso.

**Evaluación funcional ensayos simulación:** corresponde a la realización de ensayos industriales, los cuales detallaremos más adelante.

**Evaluación funcional elementos finitos:** El Análisis mediante Elementos Finitos es una herramienta que se utiliza en el diseño de nuevos envases.

Se trata de tener la posibilidad de realizar iteraciones, es decir, modificaciones del diseño y ensayos continuos, a los diseños realizados. Sin este tipo de análisis la

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

bondad de los diseños viene determinada únicamente por la experiencia del diseñador, pues no hay manera de saber cómo se comportarán los diseños hasta que no estén fabricados.

Diseñar con el apoyo de análisis mediante elementos finitos es una ventaja competitiva, pues permite no ya sólo diseñar un buen envase, sino diseñar el mejor envase posible.

## **5.7 Ensayos industriales**

Antes de realizar una expedición comercial con un producto donde se han realizado modificaciones, bien sea en el propio producto, como en cualquiera de los elementos de su embalaje, o bien para un producto totalmente nuevo, se han de comprobar que todo el conjunto de elecciones que han sido realizadas para sus distintos embalajes (primario, secundario, terciario), son correctas y serán capaces de soportar el ciclo de distribución. Para ello, se deben realizar dos: Ensayos físico-mecánicos y ensayos de simulación del transporte.

### **5.7.1 Ensayos físicos– mecánicos**

Con los ensayos se conocerán las características físicas del sistema de envase y embalaje desarrollado para dicho producto. Se pueden realizar los ensayos de compresión, tracción, apilamiento, caída, caracterización del medio de transporte, etc.

### **5.7.2 Ensayo de compresión**

Estudio del comportamiento de los materiales ante la compresión. Este ensayo es especialmente útil para los materiales de contención de producto y productos que se pueden embalar como auto portantes.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

### **5.7.3 Ensayo de tracción**

Permite conocer la resistencia mecánica a tracción de los materiales, es decir permite conocer la resistencia del material a esfuerzos sometido por la aplicación de fuerzas que actúan en sentido opuesto y tienden a estirarlo o trasladarlo. Este ensayo es importante para cinchas, enfajados, flejes y cartón entre otros materiales.

### **5.7.4 Curvas de amortiguamiento**

Permite conocer las características de los materiales de amortiguamiento, mediante la aplicación de métodos normalizados de ensayo.

### **5.7.5 Caracterización de los materiales de embalaje**

Permite conocer en profundidad el material que se emplea para el embalaje.

### **5.7.6 Compresión estática**

Permite conocer la cantidad de carga que puede soportar un objeto sobre sí mismo. Este ensayo es especialmente importante para conocer la cantidad de carga que se puede acumular en condiciones estáticas sobre un producto o sobre el embalaje que lo protege.

### **5.7.7 Otras variables que se estudian en este punto son**

- Características físicas. La naturaleza del producto a embalar y de qué manera se presenta.
- Estado del producto (líquido-sólido-gas) y naturaleza
- Peso / volumen (ligero, pesado, muy voluminoso, etc.)
- Forma (regulares o no regulares).
- Dimensiones (proporcionadas)
- Fragilidad o conservación
- Verticalidad
- Vida útil del producto
- Peligrosidad

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

- Capacidad de soporte
- Colocación del producto en el envase y/o embalaje mediante separadores
- Valor del producto
- Características del proceso de envasado
- Sistema de envasado manual, semiautomático o totalmente automatizado
- Utilización de materiales de envase y/o embalaje con posibilidades de reciclado o valorización
- Utilizar envases y/o embalajes constituidos por uno o dos materiales fácilmente reciclables
- Reducir la cantidad de material de envase y/o embalaje por producto
- Legislación riesgos laborales
- Mercancías peligrosas
- Aptitud para el contacto con alimentos
- Legislación ambiental
- Legislación para el transporte internacional
- Normas técnicas
- Tipo de manipulación
- Tipo de almacenaje
- Tiempo de almacenaje
- Modo de transporte: pueden originarse vibraciones que fatiguen determinados elementos críticos etc.
- Altura apilamiento.
- Circuito logístico: nº cargas/ descargas
- Tipo de Paletización
- Carga en contenedores
- Temperatura / humedad ambiental
- Duración del almacenamiento
- Condiciones de almacenamiento

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

- Utilización de estanterías
- Altura de apilamiento
- Cambios de humedad. Ej. El cartón absorbe humedad y pierde propiedades
- Cambios de temperatura
- Exposición directa a la luz solar
- Viento. Con arrastre de polvo y arena
- Niebla salina. En el caso de transporte marítimo
- Manipulación manual: riesgo de caídas de poca altura.
- Manipulación automática: carretillas, cintas transportadoras, riesgos de perforación, impacto y basculamiento, riesgo de caída de mayor altura.

### **5.7.8 Ensayos de simulación del transporte**

Consiste en someter al sistema producto – empaque- embalaje a los fenómenos físicos menos favorables que puede sufrir durante la cadena de distribución.

En las simulaciones se reproducen las características de un ciclo de distribución. Hay dos planteamientos para éste tipo de ensayo:

- Realizarlos aplicando las características específicas de los ciclos de distribución existentes que aparecen en normas existentes.
- Estudiar las características específicas del ciclo de distribución completo que va a sufrir el conjunto producto-empaque embalaje y reproducirlas bajo las condiciones menos favorables, tal y como indica la norma.

La simulación del transporte se reproduce mediante la ejecución de los siguientes ensayos:

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

### **5.7.9 Ensayo de vibración**

En este tipo de ensayo se somete al conjunto producto - embalaje, tal y como sería transportado, a las vibraciones características de un transporte según las exigencias para las que se ha diseñado.

Estos ensayos se realizan en la máquina para ensayos de vibración.

Para este tipo de ensayos se requiere definir previamente las rutas que va a seguir el cargamento y a partir de ellas imponer qué condiciones queremos que cumplan; las que imponen las normas existentes o las condiciones concretas que va a sufrir en las rutas específicas de transporte.

Se simula teniendo en cuenta el tipo de vehículo, las vías que recorre y la distancia total recorrida. Además, se tiene que seleccionar el nivel de severidad al cual se someterá al sistema producto - embalaje y el tipo de vibración a la cual se va a someter, sinusoidal, aleatoria o predefinida por diseño.

Igualmente, en este ensayo se tendrá en cuenta que si dicha carga sufre un período de almacenaje también se ha de acondicionar la carga para que sufra el mismo estrés que si hubiera sufrido almacenaje previo al transporte.

### **5.7.10 Ensayo de impacto o choque**

Se realiza seleccionando las características dinámicas del impacto, centrando la medida en el impulso o en la aceleración que sufrirá el objeto a impactar. Se puede seleccionar el eje a impactar, o incluso seleccionar si no interesa conocer la máxima resistencia al impacto o la resistencia al impacto repetido (estrés material). O comprobar que el elemento a estudiar cumple las exigencias de resistencia al impacto.



## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

### **5.7.11 Ensayo de compresión estática**

En este ensayo se reproducen las condiciones de compresión bajo las cuales se puede encontrar sometido el sistema producto-embalaje y si se trata de un elemento que está apilado, es sometido a la compresión de la superficie de los embalajes que soporta, o del pallet remontado.

### **5.7.12 Ensayo de creep**

El ensayo de compresión estática solo nos dice qué cantidad de carga es capaz de soportar el sistema producto-embalaje ensayado, el problema viene cuando el sistema producto-embalaje ha de estar almacenado por un período de tiempo más o menos largo. En los ensayos de creep se comprueba esa resistencia a la compresión durante períodos de tiempo prolongados.

### **5.7.13 Ensayos acondicionados o ensayos de estabilidad**

El sistema producto-embalaje a ensayar no solo se ve afectado por los parámetros estudiados en cada uno de los ensayos anteriores, sino que también le afectan las condiciones de temperatura y humedad que lo rodean durante su ciclo de almacenamiento y distribución. Por ello para la realización de los ensayos anteriores es importante considerar si se requiere acondicionar previamente las muestras a ensayar, o incluso mantener ese acondicionamiento durante el ensayo. (Navarro)

La caducidad de todo producto está sujeto en gran manera a las condiciones medioambientales a las que se expone, es por ello que es de suma importancia que se valoren estos aspectos, temperatura y humedad, donde el empaque que porta al producto debe de ser lo suficientemente capaz de protegerlo por la mayor cantidad de tiempo posible de estas variables en el medio al que se expone y permitir así que el producto circule en el mercado antes de que termine su ciclo de vida; estas variables deben ser tomadas en cuenta al momento de diseñar el empaque del producto y valoradas por medio de ensayos antes de aprobar dicho empaque.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## 5.8 Bases jurídicas del diseño de embalaje

El diseño de un empaque, envase o embalaje debe contemplar dentro de sus procedimientos el cumplimiento de las normativas, locales, nacionales, o internacionales, dependiendo del destino al que está dirigido este. Estas normas pretenden controlar anomalías, en los productos fabricados, principalmente los de consumo humano, que puedan afectar al consumidor, el medio ambiente, a la competencia, entre otros.

Algunas de estas normativas son:

### 5.8.1 Norma técnica obligatoria de etiquetado de alimentos

La Normativa Técnica Obligatoria Nicaragüense de etiquetado de alimentos preenvasados para consumo humano 03 021-08(2008), junto a la norma general del CODEX para el etiquetado de los alimentos preenvasados CODEX STAN 1-1985(1991). Establecen las normativas aplicadas al etiquetado de todos los alimentos preenvasados que se ofrecen para su comercialización, y a algunos aspectos relacionados con la presentación de los mismos; la cual tiene por objeto establecer los requisitos mínimos que deben cumplir las etiquetas de alimentos preenvasados para consumo humano, tanto para la producción nacional como productos importados.

En la etiqueta de alimentos preenvasados debe aparecer la siguiente información según sea aplicable al alimento que ha de ser etiquetado, excepto cuando expresamente se indique otra cosa en una Norma Técnica Nicaragüense específica de producto

**Nombre del alimento:** El nombre debe indicar la verdadera naturaleza del alimento y, normalmente, debe ser específico y no genérico.

**Lista de Ingredientes:** Salvo cuando se trate de alimentos de un único ingrediente, deberá figurar en la etiqueta una lista de ingredientes, enumerándose todos los ingredientes por orden decreciente de peso inicial (m/m) en el momento de la fabricación del alimento.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

**Coadyuvantes de elaboración y transferencia de aditivos alimentarios:** Todo aditivo alimentario que, por haber sido empleado en las materias primas u otros ingredientes de un alimento, se transfiera a este alimento en cantidad notable o suficiente para desempeñar en él una función tecnológica, será incluido en la lista de ingredientes.

**Contenido neto y peso escurrido:** Debe declararse el contenido neto en unidades del "Sistema Internacional de Unidades"(Sistema Métrico).

**Nombre y dirección:** Deberá indicarse el nombre y la dirección del fabricante, envasador, distribuidor, importador, exportador o vendedor del alimento.

**País de origen:** Debe indicarse el país de origen del alimento cuando su omisión pueda resultar engañosa o equívoca para el consumidor. La declaración del país de origen debe aparecer de las siguientes maneras: Hecho en (nombre del país), Elaborado en (nombre del país) o Fabricado en (nombre del país) o Producto Centroamericano hecho en (nombre del país centroamericano).

El **contenido neto** deberá declararse de la siguiente forma:

- a) en volumen, para los alimentos líquidos;
- b) en peso, para los alimentos sólidos;
- c) en peso o volumen, para los alimentos semisólidos o viscosos.

**Identificación del lote:** Cada envase debe llevar grabada o marcada de cualquier otro modo, pero de forma indeleble, una indicación en clave o en lenguaje claro, que permita identificar el lote. La declaración debe iniciar con la palabra "lote", puede ir seguida de la identificación del mismo o indicar dónde está identificado.

**Marcado de la fecha de vencimiento e instrucciones para la conservación:** El marcado de la fecha de vencimiento debe ser colocada directamente por el fabricante y no ser alterada ni estar oculta. En caso de que no se indique esta fecha en las condiciones antes mencionadas el formato podrá ser ajustado y colocado por el importador, aportando a la autoridad competente la información técnica del fabricante para la indicación de la fecha de vencimiento únicamente.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Si no está determinado de otra manera en una Norma Técnica Nicaragüense específica de producto, regirá de la manera siguiente: Vence, Consumir antes de, Fecha de caducidad, Expira o Exp., Consumir preferentemente antes de, o cualquier otra frase que indique claramente al consumidor la fecha del vencimiento.

En el etiquetado podrá presentarse cualquier información o representación gráfica así como materia escrita, impresa o gráfica, siempre que no esté en contradicción con los requisitos obligatorios de la presente norma, incluidos los referentes a la declaración de propiedades y al engaño

Las etiquetas que se pongan en los alimentos pre envasados deben aplicarse de manera que no se separen del envase.

Los datos que deben aparecer en la etiqueta, en virtud de esta norma o de cualquier otra Norma Técnica Nicaragüense deben indicarse con caracteres claros, bien visibles, indelebles y fáciles de leer por el consumidor en circunstancias normales de compra y uso.

Cuando el envase esté cubierto por una envoltura, en ésta debe figurar toda la información necesaria, o la etiqueta aplicada al envase deberá poder leerse fácilmente a través de la envoltura exterior o no deberá estar oscurecida por ésta.

El nombre y contenido neto del alimento deben aparecer en un lugar prominente y en el mismo campo de visión.

Cuando el idioma en que está redactada la etiqueta original no sea en idioma español, debe colocarse una etiqueta complementaria, que contenga la información obligatoria que establece este reglamento, en el idioma español.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

### **5.8.2 Norma Técnica Obligatoria para la reglamentación de medidas fitosanitarias para embalaje de madera utilizado en el comercio internacional**

La madera utilizada en el embalaje de los productos y subproductos en general, tanto en las importaciones como exportaciones, puede ser una fuente de introducción y diseminación de plagas, razón por la cual, es necesario la implementación de una norma sobre embalaje, que garantice la aplicación de medidas fitosanitarias a la madera utilizada para este fin. Esta norma tiene por objeto reglamentar las medidas fitosanitarias para reducir el riesgo de introducción y/o diseminación de plagas cuarentenarias asociadas con el embalaje de madera utilizado en el comercio internacional.

La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 11-013-04(2004), establece que los embalajes de madera utilizados en las importaciones serán inspeccionados en el punto de ingreso al país, si al momento de [a inspección se muestran evidencias de plagas vivas podrán ser sujetas a rechazos de entrada, tratamiento o eliminación.

Todo importador que utilice embalaje de madera, deberá de notificar ante las autoridades de cuarentena su ingreso al país.

El embalaje de madera deberá ser tratado en el país de procedencia de la importación con cualquiera de los tratamientos.

El embalaje deberá presentar la marca oficial con la información que se especifica en la Norma de CIPF "Directriz para reglamentar el embalaje de madera utilizado en el comercio internacional", que específicamente son: símbolo, código de letras del país según la ISO, seguido del número que la ONPF asigne al productor o fabricante del embalaje de madera, abreviatura del tipo de tratamiento que fue aplicado al embalaje TT; SE; IQP; BM.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

### 5.8.3 Norma Técnica Obligatoria referente a dimensiones

La norma ISO 3394: Hace referencia a las dimensiones de las cajas master, de los pallets o plataformas y de las cargas paletizadas, estableciendo las siguientes instrucciones:

Esta norma internacional establece una serie de dimensiones para los embalajes rígidos rectangulares, basado en la dimensión estándar del plano (módulo) de 600 mm x 400 mm (23,62 pulgadas x 15,75 pulgadas); es decir las dimensiones de las bases de las cajas deben corresponder a un módulo de 60 x 40 cm. de Medida Externa.

La altura debe acondicionarse a las dimensiones de los productos comercializados. Este módulo puede multiplicarse y/o subdividirse y por consiguiente obtener otras dimensiones (múltiples) que se adapten a cualquier necesidad.

La carga que se movilice en la Distribución Física Internacional FDI. Debe estar unitarizada, es decir acomodada sobre una paleta y debidamente asegurada de tal manera que toda se pueda mover como si fuera una sola caja grande.

La altura de cada unidad de carga sobre la paleta correspondiente debe ser: para vía aérea, máximo 1650 mm, incluyendo la paleta o según el tipo de aeronave; para vía terrestre o Marítimo, 2050 mm, incluyendo la paleta, es decir en total las medidas deben ser: 1200 x 800 x 1650 mm para vía aérea y 1200 x 1000 x 2050 mm para vía terrestre/marítima.

En cuanto a los pallets, la Norma establece que sus dimensiones modulares deben corresponder al modal de transporte seleccionado, siendo las medidas establecidas para el transporte marítimo o terrestre de 1200 x 1000 (mm), y vía aérea 1200x800 (mm).

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Respecto a la altura, la Norma ISO 3394 establece que los pallets deben tener un mínimo de 70 mm de alto para permitir la manipulación por la uña del montacargas.

En cuanto a la altura de los contenedores es bueno recordar que el estándar tiene internamente 230 cm, sin embargo ahora existen los 2 extras llamados “High Cube” con 260 y 290 cm de alto aproximadamente, especialmente diseñados para carga de volumen.

Según el tipo de carga podemos tener a disposición las diferentes clases y diseños:

- Carga a Granel – Techo abierto
- Tanque-Plataforma
- Refrigerados

En la práctica, hemos encontrado que unas medidas ideales para el modal de transporte terrestre o marítimo deben corresponder a una plataforma o pallet de 1150 x 970 mm y sus consecuentes submúltiplos.

Lo anterior obedece a que en la realidad los contenedores solo traen una disponibilidad interna de 2350 x 2350 mm (1150 + 1150 = 2300 mm y quedan 80 mm, para manipular en lo ancho.)

Con la anterior modulación podemos optimizar el llenado del respectivo contenedor, ya que de estas medidas podemos almacenar en el de 20 pies, 12 paletas y en el de 40 pies, 24 paletas.

## **5.8.4 Norma Técnica Obligatoria referente a símbolos gráficos e identificaciones para envases y embalajes**

La Organización internacional de Normalización establece la norma 780 y 7000 acerca de las Instrucciones sobre manejo y advertencia. Símbolos pictóricos

La mayoría de daños causados en el producto y embalaje durante su ciclo de distribución suelen darse durante su manipulación y más concretamente durante el

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

proceso de carga y descarga. Para ello se debe tener la más absoluta precaución con todo tipo de mercancías.

La norma ISO 780:1999 especifica las características de los símbolos utilizados de una manera convencional para el marcado de embalajes de expedición con el fin de transmitir prescripciones de manipulación sin que ocurran daños lamentables.

La medida de los símbolos debe ser 100 mm, 150 mm o 200 mm. No obstante, pueden ser necesarios símbolos mayores o menores, en función del tamaño o forma del embalaje.

La norma ISO 7000 especifica los diferentes tipos de marcado y rotulado de las cajas facilitando su manejo en el instante de ser monitoreados es ahí donde se manejan los códigos, stickers, o caligrafía manual.

La información complementaria, no sustitutiva, a estos símbolos los embalajes suelen presentar información en el idioma del país de origen y de destino que responde a distintas necesidades. La información utilizada con más frecuencia contiene:

- Razones de uso.
- Nombre y dirección del emparador.
- País de origen.
- Nombre y dirección del distribuidor
- Cantidad. Peso neto. Cantidad de envases o unidades y peso individual.
- Tamaño y clasificación del producto. Indicando número de piezas por peso, o cantidad de piezas en determinado empaque o embalaje.
- Numero de cajas y tamaño.
- Formas de manipulación en idioma de país origen y destino.
- Etiquetas de productos alto riesgo.
- Puerto de entrada.
- Nombre común del producto y variedad



## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

- Especificaciones de calidad. En caso de que el producto se clasifique en diferentes versiones.
- Nombre de la marca con logo

En ambas normas se usan pictogramas con frases cortas las marcas de manipulación deben estar impresas en la parte superior izquierda y su tamaño debe superar los 10 cm. Siempre en colores oscuros

La utilización de estos símbolos e identificaciones tienen el propósito de asegurar la gestión eficaz de las mercancías. Sus objetivos son los siguientes:

- identificar el posicionamiento y la ubicación del producto durante su gestión.
- Informar sobre las características del producto y la responsabilidad integral.
- Facilitar la administración del inventario.
- Promover comercialmente el producto.
- Informar sobre los sistemas de manejo que deben aplicarse a las cargas.
- Asegurar la seguridad de las personas y los equipos necesarios para la manipulación y control de las mercancías.

Estas identificaciones deben ubicarse en al menos tres de las caras laterales de los embalajes, en la esquina superior izquierda, y su tamaño debe ser de 100 x 150 ó 200 mm, a menos que la pieza a marcar sea más pequeña. (ISO 780 y 7000, Gestión de mercancías 3, disponible en: [http://www.apmarin.com/download/683\\_gm1.pdf](http://www.apmarin.com/download/683_gm1.pdf))

### **5.8.5 Reglamento de la OIT**

La organización internacional del trabajo (1967), reglamentó por razones ergonómicas se ha estipulado que ninguna carga que requiera manipularse por fuerza humana en algún momento de su D.F.I., podrá pesar en bruto más de 25 Kg.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

### 5.8.6 Normas Técnicas obligatorias de Protección al Medio ambiente.

El reciclaje, la preservación de los recursos naturales y la conservación de los escenarios naturales son algunos de los fundamentos de las normas internacionales que apoyan la racionalización y la optimización del uso de materiales en su ciclo de vida. El empaque y el embalaje son considerados elementos de observación para preservar el equilibrio del ecosistema.

En este sentido, se han generado regulaciones específicas que hacen referencia a la aceptación de materiales preferiblemente biodegradables, multifuncionales, reciclables y favorables para quienes realizan procesos de empaque. Por ejemplo, Alemania, a través de la Ley Toffer, plantea soluciones sobre los materiales usados en empaques y embalaje; esta ley fue adoptada por la casi totalidad de los países miembros de la Unión Europea. Ésta y otras disposiciones de los países europeos se conocen en su conjunto como la norma verde europea.

Actualmente, se han definido tres ejes de normatividad en este campo: minimizar la cantidad de materiales y la variedad de especies empleadas en cada sistema de empaque y embalaje, por lo cual se empiezan a privilegiar, por ejemplo, el plástico y el cartón sobre la madera; impulsar el reciclaje de los sistemas de empaque y embalaje de tal forma que su proceso consuma el mínimo de energía, y evitar hasta el más pequeño riesgo ecológico.

Por otra parte, el Reglamento de la Organización de las Naciones Unidas define la utilización de las maderas provenientes de los países en vía de desarrollo, aplicable en cualquier país destino cuando se empleen estibas, esquineros o cajas en madera. Además, dicha normatividad permite únicamente el uso de maderas industriales o especies renovables, como pinos o eucaliptos. Entre otras especificaciones técnicas, no permite el empleo de especies nativas, y exige el cumplimiento de requisitos como

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

humedad inferior al 12 % densidad superior a 450 Kg. por metro cúbico, y la condición de que debe estar totalmente libre de microorganismos, hongos o insectos.

El reglamento está dirigido a todos los materiales destinados a entrar en contacto con todos los alimentos: todos los tipos de embalajes, botellas, cubiertos y electrodomésticos.

A nivel nacional se cuenta el reglamento de residuos sólidos, peligrosos y no peligrosos 122(2008) la cual tiene como objetivo proteger la salud humana y contribuir a mejorar la calidad de vida de la población, retomando los lineamientos de manejo integral de los residuos sólidos establecidos en la política nacional de residuos sólidos, así mismo define los requisitos sanitarios que se cumplirán en la fuente de generación (domicilio, industrias, comercio, etc.), almacenamiento (domicilio, industria, comercio, instituciones, etc.), presentación (sacos, baldes, bolsas, contenedores manuales, etc.), recolección y transporte (mecánicos y tracción animal) y disposición final (vertedero autorizado por la autoridad sanitaria), así como las disposiciones generales para la reducción, reaprovechamiento y reciclaje (fuentes generadoras, domicilio, industrias, instituciones, comercio, etc.).

La cual establece que llantas, neumáticos, baterías, envases plásticos, desechados deben ser eliminados adecuadamente, y no deben almacenarse en los patios, terrenos baldíos ni deben quemarse al aire libre, para evitar proliferación de vectores o desencadenamiento de enfermedades respiratorias. De igual manera cualquier otro residuo sólido no debe ser almacenado de forma domiciliar y establecimientos comercial, industrial y público.

La organización internacional para la estandarización establece dentro de sus normativas la norma ISO 14000 y 14001, los requisitos que deben cumplir las empresas para mantener el equilibrio en el sistema ambiental a nivel internacional.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

La Norma ISO 14001, perteneciente a la familia de normas ISO 14000 es una norma internacional, aplicable a empresas de todos los sectores y tamaños, y que describe de qué debe constar un sistema de gestión Ambiental, pero sin especificar cómo se debe desarrollar e implantar en cada empresa en particular. Gracias a esta generalidad de la norma, las empresas no pierden su propia entidad, manteniendo la flexibilidad suficiente para adaptar la norma a sus propias características, integrándola en su funcionamiento diario.

La norma ISO 14001 establece herramientas y sistemas enfocados a los procesos de producción y servicios de cualquier empresa u organización, y de los efectos que de estos deriven al medio ambiente. El objetivo de esta norma es facilitar a las empresas metodologías adecuadas para la implantación de un sistema de gestión ambiental.

La norma ISO 14000 es una norma de gestión ambiental que, una vez implantada, afectará todos los aspectos de la gestión de una organización en sus responsabilidades ambientales y ayudará a las organizaciones a tratar sistemáticamente asuntos ambientales, con el fin de mejorar el comportamiento ambiental y las oportunidades de beneficio económico.

### **Requisitos**

La dirección de la empresa tiene que comprometerse con el desarrollo e implementación del sistema de gestión ambiental, mediante el establecimiento de la política ambiental. Esta política debe estar a disposición del público.

La dirección tiene que asegurarse de que se han identificado y evaluado los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que pueda controlar y de aquellos sobre los que pueda tener influencia. Además debe determinar aquellos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medioambiente.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

La organización debe implementar procedimientos para identificar y tener acceso a los requisitos legales aplicables y otros requisitos que suscriba en relación con sus aspectos ambientales y determinar cómo se aplican estos requisitos a sus aspectos ambientales.

La dirección debe establecer objetivos y metas ambientales documentados en los niveles y funciones pertinentes dentro de la organización. Estos deben establecerse teniendo en cuenta los requisitos legales y sus aspectos ambientales significativos y documentando claramente los medios y plazos para lograrlos.

La organización tiene que determinar y proporcionar los recursos necesarios para implantar y mantener el sistema de gestión ambiental y controlar sus efectos ambientales.

Las funciones, responsabilidades y autoridad se deben definir, documentar y comunicar para facilitar una gestión ambiental eficaz.

La organización debe asegurarse que cualquiera que realice funciones para ella o en su nombre y que pueda causar impactos ambientales significativos sea competente en base a formación, educación o experiencia adecuadas. Deben mantenerse registros de esta competencia.

La organización debe en relación con su sistema de gestión y sus aspectos ambientales determinar decidir si comunica o no externamente, sin requerimiento previo de partes interesadas información sobre sus aspectos ambientales significativos. Esta decisión debe quedar documentada

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

La Norma ISO 14001 establece que la organización debe identificar y planificar las operaciones asociadas a sus aspectos ambientales significativos para asegurarse que se realizan bajo condiciones especificadas. Se deben establecer procedimientos documentados para operaciones en las cuales su ausencia puede llevar a desviaciones en su política ambiental.

La organización debe a su vez establecer procedimientos relativos a la comunicación de los procedimientos y requisitos aplicables a sus proveedores referidos a sus aspectos ambientales significativos. La organización tiene que evaluar y seleccionar a los proveedores en función de criterios ambientales.

La organización tiene que establecer procedimientos para identificar situaciones potenciales de emergencia que puedan tener impacto en el medioambiente y como responder ante ellos. Se deben revisar periódicamente estos procedimientos y realizar pruebas periódicas de estos cuando sea factible.

La organización tiene que responder ante situaciones reales de emergencia y prevenir o mitigar los efectos ambientales adversos asociados

La organización tiene que determinar, planificar e implantar los procesos de seguimiento, y medir de forma regular las características de sus operaciones que puedan causar impacto significativo en el medio ambiente.

La organización debe asegurarse que si utiliza equipos de seguimiento y medición se mantengan calibrados o verificados y guardar registros que lo evidencien.

La organización tiene que establecer procedimientos para identificar los requisitos legales aplicables y evaluar periódicamente su cumplimiento.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

La organización tiene que realizar un seguimiento de incidentes ambientales y tomar acciones para eliminar las causas de estos. Se tiene que establecer un procedimiento de gestión de no conformidades, incidentes y emergencias ambientales, acciones correctivas y preventivas

La organización tiene que realizar una auditoría interna anual mínima sobre la implantación del sistema ambiental. Se tiene que documentar un procedimiento de auditoría interna y dejar constancia en el registro correspondiente.

La dirección debe revisar el sistema de gestión ambiental, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. Estas revisiones deben incluir las oportunidades de mejora y cambios a realizar en el sistema

La Norma ISO 14001 al ser una norma muy genérica determina con respecto a las instalaciones que la organización debe determinar, proporcionar y mantener las instalaciones necesarias para lograr la conformidad con los requisitos legislativos ambientales. A diferencia de otras normas como son las específicas para sectores o las de seguridad alimentaria, no indican claramente cómo debe ser las instalaciones en cuanto a suelos, paredes, techos, medidas etc. (Organización Internacional para la Estandarización, Norma 14001(2004).

### **5.8.7 Normativas de la Unión Europea**

La Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, por su sigla en inglés) es la encargada de asesorar a las instituciones de la Unión Europea, y en particular a la Comisión Europea (CE), acerca de todos los aspectos científicos de la producción, la transformación y la comercialización de alimentos. Mediante el Reglamento No. 2023/2006, de 22 de diciembre de 2006, sobre buenas prácticas de fabricación de materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos, los exportadores y productores podrán conocer las normas que aplican para la comunidad europea.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

De forma paralela, hay reglamentos que apoyan la legislación en temas relacionados con embalaje y etiquetado.

El Reglamento No. 1935/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo (2004) sobre los materiales y objetos destinados a entrar en contacto con alimentos, define lineamientos como etiquetado o información concreta para todas las sustancias que entren en contacto con alimentos; autoriza la comercialización de dos tipos de embalajes que actúan de forma „inteligente“ al entrar en contacto con los alimentos: unos informan sobre la calidad (frescura) del producto, y otros lo conservan durante más tiempo al introducir modificaciones químicas favorables.

Prohíbe las sustancias que puedan utilizarse para distorsionar los signos de deterioro de un producto (como aldehídos o aminos) o modificar el color para inducir a error a los consumidores. El reglamento está dirigido a todos los materiales destinados a entrar en contacto con los alimentos: todos los tipos de embalajes, botellas (plástico y cristal), cubiertos, electrodomésticos (por ejemplo, máquinas de café), e incluso los pegantes y las tintas de imprenta de las etiquetas. Incluye, además, la trazabilidad –el seguimiento– de los materiales en contacto con los alimentos, desde la producción hasta la comercialización.

### **5.8.8 Otras Normativas Relacionadas**

- NTON 03 079-08 Requisitos para transporte de productos alimenticios
- NTON 11 013-07 Medidas Fitosanitarias para embalajes de maderas utilizados para el comercio internacional
- NTON 03 041-03 Requisitos para almacenamiento de productos alimenticios
- Normas ambientales NIMF de las naciones Unidas
- CODEX ALIMENTARUS
- ISO 28219 Embalaje, Etiquetado y marcado de los productos con código de barra
- ISO 9000 y ISO 9001 Calidad total.



# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## 8. Análisis y discusión de los resultados

Con relación a las encuestas, entrevistas y observaciones realizadas en los diferentes departamentos de la fábrica PROLACSA, se obtuvieron los siguientes datos de los cuales se procedieron a ser analizados y discutidos con el fin de dar soluciones ayudando al mejoramiento del proceso de empaque y embalaje y dar respuesta a los objetivos planteados. Cabe mencionar que las preguntas no se encuentran en la debida secuencia ya que muchas de ellas han sido contestadas de manera implícita.

De acuerdo a la entrevista realizada al especialista de embalaje el día martes 23 de septiembre del 2014, el proceso de diseño de empaques y embalajes para la leche en polvo que procesa la empresa se divide en los siguientes pasos:

### 1. Estudio de Marketing:

El estudio de mercado busca resolver a las cuestiones de ¿Cómo producir? ¿Qué producir? ¿Para qué producir? y ¿Cuánto producir?, así como se determina presentación, preferencias del cliente, precio, distribución y técnicas de ventas.

Es por ello que éste proceso consiste en hacer un análisis de las preferencias del cliente potencial, para lanzar una nueva presentación definiendo el tamaño, forma y diseño, precio de compra del producto, entre otros detalles, en dependencia de para que lugar, o tipo de cliente esta dirigido el producto, si la presentación del producto ya existe, entonces se realiza un estudio para cambiar la presentación y reducir los costos, un ejemplo de esto es cambiar el tamaño de la presentación y ahorrar costos de laminación, aunque el ahorro por unidad sea de un milímetro de laminado, en producciones grandes, este milímetro se convierte en metros o kilogramos, lo que disminuye tanto la cantidad, como el costo de la materia prima, otro punto por el que se puede decidir cambiar la presentación es por necesidad, como hacer una nueva segmentación del mercado actual, o lanzar un producto diferente.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Basándose en las preferencias del cliente, y estudios del mercado debe definirse una estrategia que sea la más adecuada para el desarrollo de la nueva presentación o proyecto.

Estas estrategias abarcan, forma de comercialización, diferenciación ante la competencia, costos aproximados, propaganda, cantidad a producir, entre otros.

En esta etapa se realiza un análisis llamado **Product brief** (Descripción del producto), con el cual se realiza una descripción general del empaque que se quiere diseñar y se calculan los costos aproximados que tendrán por desarrollar el nuevo empaque, embalaje o reestructurar uno ya existente, también se deciden detalles para el nuevo producto.

El formato para leche Anchor de 26g es una bolsa tipo almohada (definida así por su forma rectangular e inflada), que porta 26 gramos de leche, con dos sellados verticales y uno horizontal, esta porta el logotipo de la empresa y un arte diseñado especialmente para comercializar el tipo de leche Anchor en todos los formatos, a demás presenta en la etiqueta tabla nutricional, código de barra e información específica según normativa del NTON y Codex Alimentarius. El formato mide 17.5 cm de ancho x 10.1 cm de alto y su precio aproximado en el mercado es de C\$10, el cual es comercializado en Centro América, con una vida útil de 12 meses.

Esta etapa la podemos comparar con el diagnóstico del sistema mencionado en el capítulo de diseño de embalajes en el marco teórico, donde este consiste en realizar un análisis de la situación actual de la empresa con respecto a envases y embalajes y compararlos con los requerimientos del consumidor y del producto mismo.

Para iniciar el desarrollo de un proyecto, como un nuevo producto o presentación, es sumamente necesario conocer lo que tenemos, lo que nos falta y lo que queremos, es por ello que consideramos que la realización de esta etapa es fundamental y una

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

buena práctica por parte de la compañía para conocer ¿dónde está? y ¿a dónde quiere llegar con el producto?

### 2. Determinación de especificaciones:

Luego la orden de realizar o modificar el empaque o embalaje es dirigida hacia el área de innovación y renovación de la empresa en donde se determina si cuentan con los recursos necesarios para fabricar la presentación solicitada como:

Maquinaria, cuantas hay a disposición, capacidad de estas y características particulares como tamaño del tubo formador del empaque, condiciones especiales de la misma, entre otros; en un caso de no haber una máquina que sea capaz de procesar la nueva presentación, entonces se realizan estudios de la maquinaria adecuada (dimensiones, características, etc.) para realizar el proceso y sin duda se debe de determinar quién será el proveedor y el costo en que incurre la compra, transporte y puesta en marcha de la misma.

Se calcula el ancho y alto de bobina o film (bobina de empaque) y cuantos sobres se forman de una bobina; (ver especificaciones de bobina ANCHOR de 26g en anexo 12).

Se define la estructura del material de empaque, por lo general para empacar leche se utiliza una combinación de tres materiales formados en tres capas, iniciando por una capa de poliéster, una de aluminio y una de polietileno, juntas forman una sola bolsa capaz de proteger al producto del vapor de agua y agentes externos que la contaminaran, esta bolsa es de un grosor muy fino por lo cual hace que las tres capas casi estén fusionadas.

Se determina el largo y ancho ideal para la nueva presentación, todos los detalles que debe tener la bobina de material de empaque como estibación, tipo de corte, donde el que se utiliza es de corte lateral como espejo (corte liso, sin defecto, plano mecánico de la bobina y el empaque que se quiere formar, realizado en power point, y algunas veces por el mismo proveedor cuando se pide su aporte, repetición de foto celda, la

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

cual determina la distancia entre una y otra bolsa que forman las bobinas, para enviarlas al proveedor y que éste fabrique con respecto a dichas especificaciones.

Es de suma importancia definir claramente los componentes, formas y dimensiones de la bobina de laminado, pero esto siempre debe de concordar con los recursos disponibles de la empresa para evitar costos innecesarios.

Un punto débil que se logró percibir es la construcción de los planos en un programa con ciertas limitaciones para representar diseños completos, además que la estética del trabajo es inferior en relación a otros y en un caso de gran dificultad el mismo proveedor realiza el plano, lo que deja al descubierto muchas veces una debilidad de la empresa.

De igual manera se diseña el empaque secundario, o caja donde se porta el producto, para las presentaciones de 26g, la cajas tienen capacidad para portar 24 ristas de 12 unidades cada una, de 26 gramos cada bolsa (24x12x26), se calcula el área de la caja según el contenido que portará, el test de grosor, estibaciones que se harán para la resistencia a la carga vertical, plano mecánico y diseño, así como la simbología por cumplimiento legal para que el proveedor las fabrique respecto a indicaciones de la empresa.(Ver anexo 13).

También se diseña la partición corrugada tipo z, que da el soporte y ayuda a mantener firme la caja, de acuerdo a la carga estibada. (Ver anexo 13).

Los diseños (formas y artes) de los empaques vienen dados según creatividad de marketing, funcionabilidad del mismo y proyectos de ahorro que los integrantes de Nestlé quieran realizar, siempre y cuando se respete los lineamientos legales de los países a donde se exporta el producto y aprobación de los superiores en casa matriz. Aunque según lo observado aún existen debilidades en este aspecto, pues la empresa no realiza pruebas estructurales, como la variación de la calidad del producto respecto a diferentes empaques.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Se entrega un plano mecánico de lo que se quiere con las dimensiones necesarias y una hoja de especificaciones para que el proveedor las envíe a fábrica, en estos se ilustra la forma del empaque que se quiere y su plano a nivel; ver planos en anexo 14.

El material debe cumplir con la legislación sobre materiales y artículos con posible contacto con alimento del país en que el producto es vendido. El proveedor debe entregar a Nestlé el Certificado de Conformidad y sin posteriores notificaciones, una versión revisada del citado Certificado en caso de cambios de situación legal o de materiales utilizados. El proveedor debe cumplir con la última versión de los requerimientos de Nestlé, publicados en las "Nestlé Standards on Materials in Contact with Food"

El proveedor debe enviar una bobina con dimensiones detalladas, por cada empaque se imprime un logotipo, tabla nutricional, formas de preparación, ingredientes y se deja dos espacios en blanco en donde la máquina envasadora imprime fecha de fabricación y vencimiento (reseña del día), número de lote y código de barra. En las cajas se imprime logotipo, diagrama de palletizaje y señalización para manipulación, y la empresa se encarga de colocar la etiqueta con código de barra, fechas de entrada y salida, especificación de estiba y número de lote tal y como lo establece la NTON 03 021-08 y el CODEX STAN 1-1985.

Estos puntos abordados referente a impresiones de arte, códigos y tablas nutricionales, diagramas de palletizaje, señalizaciones y formas de estiba son parámetros regulados por las leyes vigentes en cada país, tanto donde se produce, como el país que los recibe para su comercialización, por lo tanto no hemos detectado algún inconveniente con el cumplimiento de estos requisitos.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

### 3. Comparación de especificaciones:

Dichas especificaciones se envían al área de control de calidad para ser comparadas con las bobinas recepcionadas que envía el proveedor, que en este caso para la compañía el laminado lo suministra la empresa ROTOFLEX; si en un caso no se cumplen con todas las especificaciones se realiza un análisis del material, y si se puede, se realiza una liberación excepcional, siempre y cuando el material este dentro de los límites o la maquinaria pueda procesarlo sin mayores alteraciones; un ejemplo de ello es cuando la bobina no cumple con el alto especificado, se puede tolerar diferencias de más, menos 2 milímetros, o se hace una devolución que se llama reclamo sin material defectuoso, sin embargo el ancho de bobina no puede ser afectado y no es permitido ningún tipo de alteración ya que afecta los bordes del sellado, todo esto se realiza hasta cuando la nueva presentación ha sido aprobada y se está procesando.

Esta es una práctica muy buena ya que evita muchos errores y desperdicios en producción, así como mantiene un alto nivel de calidad en la imagen de la empresa, aunque esto es un buen comienzo no indica que no ocurran problemas más adelante, pues consideramos que se debería de realizar otra inspección del material antes de iniciar operaciones, ya que la temperatura y condiciones de almacén y transporte del material pueden alterar el estado del empaque antes de ser procesado y causar problemas, especialmente el laminado que es muy débil y susceptible, según lo observado muchos de los problemas presentes en el proceso se dan por las variaciones de calidad entre una bobina y otra.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

### 4. Ensayos:

En los ensayos se validan todas las especificaciones y se da secuencia al diagnóstico y desarrollo del diseño del empaque y embalaje, llevado a la realidad en la empresa se prueba el empaque y embalaje diseñado o modificado, según capacidad y recursos disponibles de la empresa.

Cuando las especificaciones de bobina están listas se pide una muestra al proveedor, con la que se calcule trabajar entre una a tres horas, para realizar un ensayo.

A este ensayo se le llama ensayo de maquinabilidad, con el que se prueban temperaturas de trabajo, presión y ciclos por minuto que realiza la máquina y que soporta el material, este ensayo inicia en condiciones normales y luego según el transcurso del proceso y resultados del mismo se modifican poco a poco los parámetros anteriormente mencionado.

También se realiza un segundo ensayo llamado ensayo industrial, en el que se simula el trabajo completo en una línea de producción desde que el proceso inicia, hasta que finaliza, incluyendo todos los factores que intervienen, el empaque primario y secundario están impresos y listos para utilizarse como se haría en una producción real, se verifica estado de la maquinaria, dosificación, personal de línea, transporte, e incluso el tiempo de trabajo descontando los paros por comida, limpieza y otros, el tiempo total de trabajo es de 24 horas, menos los paros, a esto se otorga que la línea trabaja con un 85% de productividad, considerado como lo ideal.

Marketing calcula de cuanto es la demanda en toneladas y según la demanda se compara la velocidad de la máquina para conocer su velocidad de trabajo, a esto se le llama velocidad nominal, esta velocidad debe ajustarse a la velocidad del personal o buscar estrategias de trabajo con bajo costo.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Según los resultados de estos ensayos el equipo de organización industrial se encarga de determinar el número de personal ideal para trabajo en línea de producción, transporte, estibadores, recepción, mesas, transportadores, y el rendimiento de cada uno, y se realizan todas las validaciones necesarias para un día de trabajo o más.

Se realiza un último ensayo, llamado ensayo de transporte, el que consiste en enviar el producto que salió de los ensayos anteriores a los lugares de destino final para su comercialización, a fin de verificar su comportamiento bajo las condiciones de transporte, almacenamiento, y manipulación del mismo. En un caso de que el material presente anomalías en su estructura que modifiquen su estado y pongan en riesgo al producto, se realiza un análisis y se verifica su comportamiento bajo condiciones especiales, como variaciones por lugares donde el nivel del mar es mayor, la presión de las bolsas, exceso de calor, entre otros, esto da origen a modificaciones de la versión original del material o embalaje que se afectó, estas variaciones se indican en las especificaciones para el proveedor y base de datos de la empresa.

En este aspecto lo que se quiere es recalcar la importancia de la realización de estos ensayos, ya que son indispensable para el desarrollo del empaque y embalaje y esencialmente del comportamiento del producto, ya que a partir de estos ensayos se responde a la pregunta de ¿qué tenemos y qué necesitamos?, lo único que podemos mencionar es que esta pregunta no debe solo responderse al inicio de la ejecución del proyecto, sino, conforme el transcurso del tiempo, ya que con respecto a este cambia tanto el estado y disposición de la maquinaria como del personal y otros recursos utilizados, pues notamos que los datos de parámetros obtenidos en estos ensayos no concuerdan con los que se trabajan actualmente, su variación no es tan distante pero existen y cabe la pregunta ¿por qué? y ¿Qué ha sucedido?



## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

### 5. Aprobación:

Después de estos ensayos se elabora un reporte que es firmado por todas los involucrados (Área de Calidad, Embalaje, Mantenimiento, Logística), el que es enviado al área de marketing, donde este prueba la nueva presentación en compradores estratégicos, los cuales determinan si es aceptable o no, también con el reporte realizado se calculan costos totales de implementación de nuevo empaque y se determina si es demasiado caro o si es favorable realizar esta presentación y se aprueba o rechaza el proyecto.

El departamento de calidad no diseña, ni propone estructuras para empaques y embalajes, solamente apoya en los ensayos para ver si todo está bien y emiten los reportes. Una práctica que criticaremos, pues el departamento de calidad debería ser más interactivo en este aspecto, ya que él es quien retiene los lotes o productos rechazados, también este debe conocer, cuáles son las mejores alternativas para el producto en todos los aspectos y proponer mejoras para evitar los rechazos, mejores estructuras, mejores diseños entre otros.

Siguiendo con la pregunta número 2, **¿Qué tipo de material se utiliza para diseñar el empaque del producto?** El material utilizado para los empaque primarios es una mezcla de tres materiales que forman una laminación de poliéster metalizado, compuesto por poliéster (polinaftalato de etileno o PET), aluminio y polietileno las cuales forman una barrera contra oxígeno, humedad y luz.

La primera capa proporciona rigidez a la estructura y sirve como base para la impresión; dicha impresión debe hacerse con tinta grado alimenticio para evitar contaminación del producto.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Los requisitos técnicos de la impresión según fábrica son: De la impresión debe ser absolutamente excluido el uso de metales pesados, en particular plomo, cadmio, mercurio, cromo, en tintas, adhesivos, colorantes, aditivos y componentes plásticos.

El material y su empaque deberán estar libres de pesticidas y/o cualquier sustancia tóxica o nociva.

Acetilacetato de titanio (TAA) materiales en contacto directo con el Producto. El proveedor deberá entregar declaración escrita certificando la ausencia de TAA, además realizar monitoreo como mínimo una vez al año y enviar reporte de análisis.

Actualmente la empresa no realiza pruebas para verificar que no existan estos materiales incluidos en el empaque, lo que indica un riesgo a la salud del consumidor y consideramos que es una debilidad de la empresa que debe mejorar.

La segunda capa está formada por aluminio el cual proporciona la barrera que protege al producto del exterior como agentes contaminantes, olores, vapor de agua y oxígeno que son sumamente dañinos para el producto.

La tercera capa formada por polietileno proporciona las propiedades de sello a la estructura. (Composición de la estructura en anexo 16)

Existen otras capas que componen el laminado, pero no se toman como parte de este ya que son los adhesivos para unificar las tres capas en una, aun cuando estas también llevan sus restricciones higiénico- alimenticias.

Con respecto a la información recopilada el aluminio se encuentra entre uno de los materiales de empaque que aportan mayor beneficios ya que poseen propiedades de altas resistencias, hermeticidad, ligereza, entre otras que brindan seguridad al producto por las naturaleza sensible de la leche de absorber olores del medio.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

El polietileno, PE, es probablemente el plástico que más se utiliza, por ser el más conocido. Tiene aplicación en la fabricación de bolsas a partir de películas flexibles y envoltorios y de recipientes rígidos como los frascos y botellas.

El Tereftalato O Poliéster PET da la resistencia mecánica, rigidez y resistencia térmica, tiene una buena transparencia y brillo, siendo resistente a los aceites y a las grasas, sus propiedades barreras son buenas, impidiendo el paso de gases y el vapor de agua.

Para el empaque secundario se utilizan cajas corrugadas tipo embarque RSC o liner, que es papel kraft plano, corrugado sencillo, onda tipo C, con particiones tipo C, con 0,30 cm de altura y 39 flautas x 30 cms.

Es un buen empaque secundario, ya que soporta la resistencia a la carga por la ubicación de las flautas en forma vertical, soportando el 70% del peso en las esquinas y en medio de la caja, las particiones diseñadas para este fin.

La tercer pregunta **¿Qué relación existe entre la maquinaria utilizada y el empaque?** esta encuentra su relación en la maquinabilidad del empaque, es decir bajo que temperaturas, presión y velocidad cede ante los esfuerzos que realiza la máquina sobre él.

La interrogante número 4, referente a la legislación con la que trabaja la empresa, **¿Bajo qué normas se rigen para diseñar el material de empaque, que facilite su aceptación a nivel nacional o internacional?**

El especialista contestó que la empresa se rige bajo las normas GIA Nestlé, que son un conjunto de normas internas que forman el marco legal para diseño de empaque y embalajes, como procedimientos y directrices, al igual que otros procedimientos para otras actividades, así también la empresa es certificada con las normas ISO 22000, 18001 y 14000 que proporcionan el marco legal para que la empresa pueda exportar el producto a otros países y las normas NTON del país.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Del marco teórico recopilamos que entre las normas que exigen los distintos requisitos a cumplir por la empresa para poder comercializar su producto tenemos la NTON 03 021-08 para el etiquetado, NTON 11-013-04 para medidas fitosanitarias, ISO 3394 referente a dimensiones, ISO 780 y 7000 para símbolos pictográficos e identificación de carga, reglamento de la OIT, ISO 14000 e ISO 9000.

La certificación de las ISO lleva consigo el seguimiento a los procedimientos de fábrica para su acreditación, mediante auditorías, lo que significa que la empresa está cumpliendo con las normativas; con respecto a las NTON del país estas verifican su cumplimiento al momento de que el producto sale del país.

En respuesta a la pregunta 7 **de la relación que existe entre forma, diseño del empaque y vida útil del producto**. El especialista aduce que a menor tamaño del empaque el espacio interno se reduce, impidiendo así que la mezcla de gas que conserva al producto sea recepcionado en la cantidad ideal y reduce así la vida útil del producto, la cual es de un año.

Es por ello que se debe tener sumo cuidado a la hora de diseñar un empaque porque esto varía la calidad, presentación y vida del producto, ciertamente el empaque es el pasaporte del producto para poder ser comercializado y aceptado por los consumidores, en este aspecto no se ha encontrado deficiencia pues la duración máxima del producto es de un año, tomando como referencia la estabilidad de la leche y el movimiento del producto en el mercado y no se ha tenido deficiencia en mantener la vida del producto durante este tiempo.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Para dar respuesta a la incógnita número 8 **¿De qué manera afecta a la empresa los problemas que se generan en el proceso de empaclado?**

El efecto de los problemas originados en el proceso de empaclado se ve directamente reflejado en el estado financiero de la empresa, ya que se pierde producto y laminación, también pérdidas de tiempo por paros y en volúmenes grandes de producción las mermas por distintos factores también son grandes a la hora se suman los desperdicios de línea en línea.

Referente a esta pregunta lo único que se puede decir es que no se ha cuantificado las pérdidas de laminación por máquina, sino de manera general y no se ha realizado específicamente de laminado, solamente se reportan los paros de línea y sus respectivas causas en tiempo, lo que produce pérdidas, pero no se estipula de cuanto es en laminación, en corrugados y en producto específicamente.

Concerniente al paletizado, las cajas empacladas son entarimadas en pallets formados por una cama de 9x4, es decir de 32 cajas por pallet o 576 unidades por pallet; el material utilizado para el embalaje es plástico termoencojible, el cual da la propiedad de sellado al empaque secundario y permite un mejor aprovechamiento del pallet y el plástico adhesivo estirado para sellar los pallet y asegurar la carga.

Cada pallet se transporta como una sola carga a como lo establece la norma ISO 3394, según medidas de pallet, en este punto tampoco se encontró deficiencia pues esto es regulado por los países receptores y el mismo país de origen en las aduanas y es ahí donde se verifica que todo cumpla según legislación, además la empresa cuenta con medidas de control de plagas e higiene industrial para controlar las medidas fitosanitarias de los pallets.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Para responder a la pregunta número 14 **¿La empresa toma en consideración el impacto ambiental que genera la utilización del empaque? ¿Qué medidas toman, para reducir el impacto ambiental?**

El Ing. López nos contestó: al final todo el material de empaque se convierte en basura, la empresa no cuenta con proyectos de reciclaje, puesto que el producto a empacar es alimenticio y el cuidado de la inocuidad es esencial, los corrugados son enviados a fábricas cartoneras del país para que lo compriman y lo reutilicen para otros fines, el laminado no es reutilizado.

El impacto ambiental es enorme, pero se están validando proyectos para cambiar la composición de la estructura del laminado y cambiarla por materiales eco amigables, tras una metodología llamada PIQUET, el cual exigirá un nuevo análisis en el diseño del empaque y embalaje llamado ECODEC, el que diagnosticará el impacto ambiental de los materiales y si es o no conveniente utilizarlos.

La empresa cuenta con la certificación ISO 14000 ya que sus procesos son eco amigables, pero el impacto de la utilización del material de empaque en el medio ambiente no entra en las auditorias realizados, y es necesario tomar medidas que mitiguen el daño realizado al medio, y ya que no se puede reutilizar el material para fines de empaques alimenticios, es necesario buscar soluciones alternativas para reducir este impacto negativo que directamente daña al medio y la imagen de la empresa y dar a cambio algo bueno por todo lo malo que se ha degenerado el medio y la sociedad.

En el departamento de producción (área de llenaje) existen cinco máquinas para empaque de leche, dos de ellas de marca FABRIMA, modelo FLEXIBAG, y cada una es controlada por un operario el cual es el encargado de hacer que esta máquina se mantenga funcionando en condiciones óptimas, vigilando y accionando ante posibles desperfectos para evitar que se den cuellos de botellas dentro del proceso.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

La primer pregunta de investigación en la encuesta fue **¿conocer el tiempo en que se lleva a cabo el proceso de empaque y la cantidad de producto que se empaca al día por los operarios?**

La jornada laboral de este departamento se hace por turnos (8 horas laborales cada turno) es decir en el día se realizan 3 turnos, por lo que las actividades son desarrolladas las 24 horas del día debido a que la programación de la producción es grande, lo que hace que la máquina sea controlada por tres operadores en un día.

Según encuesta a los operarios el tiempo promedio de llenado y empaque debe producir un promedio de 100 y máximo de 120 cajas por turno, pero esto conlleva a eliminar los tiempos necesarios para el operador como comidas, y necesidades básicas.

Cada operario debe lograr que la máquina empaque 28,800, unidades en un turno; el proceso desde que cae el polvo en la máquina, se empaca, se transporta para depositarlo en una caja y llega a ser embalado tarda 4 minutos por caja, empacando 15 cajas por hora, para cumplir con el máximo establecido por la empresa de la cantidad de cajas que un operario debe de hacer.

De acuerdo a la investigación los tiempos de producción se ajustan a las capacidades de las empresas y de los recursos que posee, por ello no existe un parámetro específico de tiempo de producción con el cual comparar con respecto a otras empresas o normas, sin embargo la empresa cuenta con sus propios tiempos establecidos.

Con relación a la respuesta que se obtuvo de los operarios vemos como el tiempo de ejecución del empaque del producto es adecuada, y se está llevando a cabo de acuerdo a lo establecido por la empresa, es decir en tiempo y forma, de igual manera la cantidad máxima que se debe empacar al día de producto se realiza por los mismos operarios siempre en tiempo correcto, aunque se ven afectados por factores que

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

interviene tales como los problemas que se presentan en las máquinas y por el material de empaque.

La pregunta número 2 relativa a **¿cada cuánto tiempos se monitorean los parámetros de la maquinaria?**

Los operarios encuestados respondieron que cada uno de los parámetros de la maquinaria se deberían controlar cada hora, ellos deben ver si la máquina está funcionando en su estado lógico lo que ayuda a que no hayan variaciones tanto en el momento de empaque como en la cantidad de leche que se dosifica en esta, pero uno de ellos respondió que solamente controla los parámetros cada cambio de bobina, es decir cada tres horas y cuando se dan problemas en el proceso.

De acuerdo a las investigaciones realizadas el control debe ser muy estricto debido a que si no se verifica la máquina el empaque sufre desperfectos como aberturas, deformación, deslizamiento de las caras, poco gas reduciendo de la vida útil del producto o daño del mismo que será un retraso o pérdida para la empresa, pues el departamento de calidad en cumplimiento de sus funciones puede retener el producto si considera que no cumple con las medidas de calidad establecidas.

Con un control más estricto se podrá brindar un producto de mejor calidad, que genere beneficios para la empresa, pero también para el consumidor, de no ser así la empresa se vería afectada por los distintos paros en el proceso, material dañado, creando pérdidas ya que el laminado es una de las materias primas de mayor costo y la leche pocas veces es recuperada, incurriendo en alteraciones de costos y afectando la economía del consumidor.



## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

En esta parte del proceso observamos que cada uno de los operarios trabaja con la máquina de manera distinta, ya que varios de ellos no se apegan a los parámetros que se deben de cumplir al momento de empacar un producto, por lo que muchos de ellos adecuan el material en la máquina o como les resulte conveniente, y no de acuerdo a como está establecido por la empresa, tal es el caso de que no monitorean los parámetros de la máquina cada hora, o aumentar los niveles de temperatura mayores o menores en la máquina para que esta pueda trabajar bien. Aunque en muchos casos no se debe al descuido del personal sino a las anomalías que presenta el material de empaque con el que se está trabajando o problemas en la maquinaria.

Pero para llevar un control de parámetros desde que una bobina se empalma con otra en la maquinaria, hasta que sale, cada operario debe de poseer un procedimiento para el uso adecuado del control de cada máquina ayudando a que no se cometan errores o desperfectos dentro del proceso; pero ningún operario cuenta con procedimientos en físicos establecidos por la empresa, todos lo hacen de manera empírica; esto responde a la pregunta número tres.

Con relación a puntos débiles encontrados podemos mencionar que al no tener disponibilidad a procedimientos de la forma correcta de efectuar el trabajo tanto en las máquinas, como en la manera de recepción del material de empaque produce desorden en la ejecución de este proceso y la falta de conocimientos acerca de la manera correcta de ejecución del mismo. Lo que traerá que muchos trabajen de acuerdo a la manera que fue enseñada, por otra parte estos operarios no cuentan con capacitaciones periódicas que ayuden a obtener mayores conocimientos acerca de la máquina y del material con que trabajan impidiendo que se puedan mejorar la eficiencia en su entorno al momento de presentarse problemas.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Según la interrogante 5 **¿Se verifica que el material de empaque cumpla con las especificaciones que requiere la maquinaria antes de ingresar al proceso?** Se respondió, que anteriormente se realizaba una inspección desde el momento en que entraba al proceso un laminado o bobina para ser utilizado hasta que terminaba, donde se tomaba en cuenta el peso, dimensiones, etc. Actualmente solo se toma una muestra de cada bobina y se envía a calidad para que ellos analicen.

Sin embargo el departamento de calidad se encarga de realizar la inspección de estas bobinas cuando son recepcionadas y durante el proceso a través de muestreos aleatorios; como dimensiones, gramaje, artes, repetición de fotocelda lo que indica la distancia entre un sobre y otro la cual debe de ser de 105 mm, humedad relativa y temperatura; de no cumplir con las especificaciones se hacen devoluciones al proveedor ya que la máquina no acepta especificaciones distintas a las establecidas. Por esto es necesario tener en cuenta los parámetros que se deben de controlar por el operario.

De igual manera calidad verifica especificaciones de material de embalaje con respecto a especificaciones. Calidad realiza un test olfatorio, aplicando temperatura para verificar si el material desprende olores que perjudiquen al producto (entrevista al especialista de calidad)

Como se mencionó anteriormente entre las mayores debilidades en el proceso, se encuentran en que los operadores de la máquina no verifican que el material de empaque cumpla con sus especificaciones antes de iniciar operaciones, de hacerse así se evitarían que laminados fuera de los rangos establecidos entren al proceso y produzcan daños en la máquina como también paros en la producción o pérdidas del mismo.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

La pregunta número 6 correspondiente a **¿Qué aspectos o parámetros se controlan de la maquinaria? y ¿qué ocurre cuando no está funcionando en según lo indicado?** Los operarios respondieron:

Las máquinas en las que se empaca el formato de 26g están diseñadas para trabajar con diferentes tipos de formatos de leche como se muestra continuación.

FABRIMA, modelo FLEXIBAG 4 disponible para formatos de 26g, 120g y 360g.  
FABRIMA, modelo FLEXIBAG 6 disponible para formatos de 26g, 120g y 360g.

Es importante que estas máquinas trabajen bajo parámetros establecidos para llevar a cabo los diferentes tipos de formatos de leche que se deben de producir, estos parámetros se han establecido a través de los ensayos industriales realizados antes de aprobar el tipo de empaque, pero se modifican con respecto a los resultados de trabajo a través del tiempo.

Aunque en la realidad se trabajan con otros parámetros, lo que indica que no se han ajustado o algo está haciéndose mal en el proceso; algunos de los parámetros que se regulan son:

Velocidad de llenadora: se monitorea cantidad de empaques por minuto.

Reseña del día: esta reseña consiste en verificar que cada producto lleve plasmado en su empaque el día, año, hora, el lugar y código de donde fue empacada la leche con tinta térmica.

Temperatura mordaza: esta temperatura debe ser la correcta, de acuerdo a especificaciones del laminado para evitar que se dañe el empaque durante el proceso.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Mordaza vertical de y mordaza horizontal se encargan de cortar la parte superior e inferior de cada empaque dándole un sellado y ajustado perfecto, produciendo un producto hermético, también el sellado vertical.

Presión mordaza: permite lograr que el material se ajuste de manera correcta, ya que la presión que se inyecta a las mordazas es lo que logra que no se desalinee el producto y estas lo sellen bien.

Presión de correas: estas correas ayudan a que el empaque sea desplazado en la maquinaria, por eso su presión debe ser constante y mantenerse evitando se detenga el empaque en la máquina o sea muy lento su deslizamiento.

Gasificación: al inyectar CO<sub>2</sub> y N al producto es muy importante introducir la cantidad adecuada, si se introduce una mayor cantidad a las bolsas de leche estas explotarían con facilidad durante su transporte, almacenamiento o distribución. De igual manera si se deposita menos cantidad de la establecida, la vida útil del producto se reducirá, llegando un producto defectuoso hasta el consumidor.

Dosificación: consiste en la cantidad de leche que se inyecta en el empaque o bolsa. La bolsa debe pesar 26g, de no estarse cumpliendo con este peso se controla la velocidad del sinfín y se programa para que salga más o menos cantidad de leche de acuerdo a la necesidad. Existe también un control para cumplir con el peso de leche en la bolsa que se lleva a cabo manera manual la cual se hace a través de una pesa estática. (Ver parámetros de maquinaria en anexo 16)

En referencia a la información recopilada no se obtuvieron datos con respecto a los parámetros adecuados con los que una máquina debe de trabajar para elaborar el empaquetado y llenado de leche, es por ello que no se hace la comparación, sin embargo se puede hacer la comparación entre los parámetros establecidos por la empresa y los que se están trabajando en realidad.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Algunos de los parámetros están fuera de rango, esto se debe a la variación que existe entre un material y otro al realizar un cambio de bobina, estos parámetros se van ajustando con respecto al material y su funcionabilidad en máquina.

Se puede decir que en este aspecto la empresa es débil por que trabajan con material que no se adecua a los parámetros de máquina, lo que origina dificultades de control a la hora de cambiar un material que si cumpla con especificaciones y sea manipulable bajo las medidas establecidas.

Los operarios de este departamento describieron el proceso de transporte del material de empaque, el cual se presenta a continuación, como respuesta a la pregunta 7.

Una vez que llegan a la empresa las bobinas son recepcionadas en el almacén donde calidad se encarga de verificar que estas cumplan con las especificaciones con las que fue diseñada, posteriormente son almacenadas con un sistema de inventario first in, first out, es decir, las primeras que entran son las primeras en salir y pasar al área de producción, donde son transportadas con montacargas.

Cuando estas llegan a producción son almacenadas temporalmente en espera para ser utilizadas, posteriormente siguen con el transporte hasta el área de llenaje o empaque de leche transportadas a través de en una carretilla por una persona encargada de abastecer la línea.

En el momento que llegan estas bobinas al proceso de empackado se toman tres pliegues de laminado las cuales son entregadas al departamento de calidad, el cual a debe de hacer una inspección, debido a que durante su transporte y almacén pueden llegar en diferentes condiciones lo que afecta el proceso. Al estar en el área de empaque el operario se encarga de hacer un empalme (unir una bobina con otra) cuando es necesario o no hay suficiente laminado para continuar el proceso en la máquina para empaque de la leche.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Aunque actualmente se envían estas muestras a calidad y este también revisa las bobinas con respecto a especificaciones se ha notado que en el proceso siempre hay distorsiones, paros, retrasos y pérdidas de laminado por variaciones entre la calidad de un laminado y otro en los cambios de bobina.

De aquí percibimos que las inspecciones no se están llevando a cabo, o se están realizando liberaciones que no deberían, variando los parámetros de máquina o simplemente se permite su entrada y hasta el momento de la producción se percatan de la mala calidad del laminado, así también es de nuestro conocimiento que cada operador de máquina puede realizar una prueba de gramaje o grosor de laminado antes de empalmar bobinas y según las observaciones, esto no se está llevando a cabo, ocasionando inconformidades en el proceso.

En este proceso se logró identificar que el transporte desde almacén a producción es a través de montacargas, lo que permite minimizar el tiempo de transporte y producción, y en carretillas al área de llenaje lo que en si es un proceso eficaz para minimizar tiempos y esfuerzos.

Por lo que se determinó que entre los factores que afectan el proceso de empaque es que estas bobinas las cuales son transportadas al área de empaque no llegan siempre en perfectas condiciones para ingresar al proceso, debido que al momento de ser transportadas o almacenadas estas sufren daños por mala manipulación ocasionando pérdida de laminado durante el proceso, pues la empresa tiene estipulado que la pérdida máxima que se debe de dar por bobina es de 1 sobre y por lo general salen alrededor de 20 sobres en pérdidas provocado por este factor. Este tipo de problema se debe a que la empresa no ha establecido una adecuada supervisión para evitar que se den estos tipos de problemas pues es un punto débil que se debe superar.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Al momento de realizar las encuestas a operarios, en el proceso de empaque se identificó **¿Cuáles han sido los problemas más frecuentes a la hora de empacar el producto en los últimos 12 meses?** Respondiendo a la pregunta 8.

Según datos de fábrica se han tenido mayores pérdidas con el laminado (empaque primario) ascendiendo algunas de sus pérdidas de 5000 unidades o bolsas de empaque en nuestro primer día de visita, entre las primeras cuatro horas de trabajo, en la máquina 6, y 4 en el segundo día de visita en las primeras horas, y en el tercer día de visita 228 unidades en máquina 4, en un lapso de cinco minutos y un paro total de la máquina 6. Pero según informes de la empresa se pierden alrededor de 91 kilogramos de laminado o 200 lb en un día de producción por todas las maquinarias, según variaciones de los problemas esto puede aumentar o disminuir.

Aunque se sabe que existe mucha pérdida de laminado en la empresa no se ha hecho un consenso de cuanto se pierde por máquina, solo se tiene de cuanto han sido los paros, lo que es un desorden y esto evita que se realice un análisis de pérdidas más detallado.

Entre los problemas más frecuentes según los operarios encuestados y sus informes estadísticos de paros por minuto se encuentran los siguientes, en el período de: 01-01-2014 a 30-09-2014.

### Problemas máquina 4

Descripción	Paros min	Frec relativa	Relación 80/20
Sin identificación	12.00	44.44%	44.44%
Calidad de material de embalaje.	10.00	37.04%	81.48%
Se revienta material en hombro formador	5.00	18.52%	100.00%
<b>Total paros</b>	<b>27.00</b>	<b>100.00%</b>	

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

### Problemas máquina 6

Código de máquina 52007 - LEPL-6				
Nº	Descripción	Paros min.	Frec. Relat	Frec.acum
1	Desalineación del material bobina muy lisa.	35.00	29.66%	29.66%
2	Se cambio la bobina con problema muy pegajoso	32.00	27.12%	56.78%
3	Calidad de material. Bobina Pierde el paso después de un empalme, después de este se rompió en marcha vertical.	26.00	22.03%	78.81%
4	Después de empalme se comienza a desalinear material	15.00	12.71%	91.53%
5	Obstrucción de mordaza por empalme	10.00	8.47%	100.00%
<b>Total paros</b>		118.00	100.00%	

Para estratificar estos problemas y conocer cuál es el de mayor ocurrencia o presenta mayor tiempo en paros, y de igual manera buscar soluciones óptimas se analizaron estos datos en un diagrama de Pareto mostrado para cada máquina incorporados en anexo 17, donde se obtuvo que:

Según se muestra en la gráfica de la máquina número 4, el 80% de los paros totales se originan en el 20% de las causas. Como se muestra los problemas que trascienden el 20% están entre los problemas sin identificación y por calidad del material de empaque.

Por lo que se observó y se conversó con los encuestados los problemas de calidad del laminado, se refiere a que el material entre una bobina y otra es muy ralo y al hacer empalmes la maquinaria se descontrola, las mordazas se pegan, por sobre calentamiento y se pierde el material de empaque y cierta parte del producto se pierda haciendo que los parámetros tengan que ser modificados, y los paros por minutos se aumenten para regular la máquina, limpiando mordazas, y verificando funcionamiento en cada bobina.



## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Según se muestra en la gráfica de la máquina número 6, (ver anexo 17), el 80% de los paros totales se originan en el 20% de las causas. Como se muestra los problemas que trascienden el 20% están entre deslizamiento del material por bobina muy lisa y pegajosa.

Por lo que se analizó, que estos problemas se refieren al coeficiente de fricción variante entre cada bobina, lo que significa que la rugosidad del material cambia y afecta el desarrollo del proceso, actualmente la empresa no tiene establecido un dato específico para representar el coeficiente de fricción que debería tener el laminado para evitar estos problemas, por los momentos se está trabajando con los datos que tiene establecidos el proveedor, a los cuales la empresa se adapta.

Debido a esto vemos como se presenta una gran debilidad en este proceso ya que con respecto a las observaciones y respuestas de los operarios, se pudo constatar que muchos de los problemas que ellos plantean se presentaron con mucha frecuencia durante el tiempo de visitas, entre los mayores problemas que se presentan tiene que ver con la calidad del material de empaque, y en una menor escala estos problemas están relacionados con inconvenientes que se dan en las máquinas, ya que la empresa programa mantenimientos para estas, por lo que no se toma en cuenta como una causa directa de las dificultades que se presentan; aunque no se descarta la idea de la influencia del estado de las máquinas en los problemas presentes.

Es decir que este proceso no está bien, porque los paros más frecuentes que se dan son causado por bobinas que no cumplen con especificaciones, por esto es necesario un mayor esfuerzo por parte de la empresa en dar solución a estas problemáticas que se han planteado, ya que se elevan demasiado los costos de producción afectando la rentabilidad de la misma

Para identificar las causas de estos problemas, se realizó un análisis a través de la técnica de causa-efecto (Ishikawa), mostrada en el anexo 18. En donde se evidencia las principales causas de los problemas que afectan al proceso por máquina.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Para dar respuesta a la pregunta 9 acerca de **¿cuánto tiempo se tarda en embalar un producto?** Los operarios respondieron que el tiempo de colocar las cajas en pallets y embalarlas es de 40 minutos, embalando un promedio al día, es decir los tres turnos de una máquina es de 8 pallets equivalente a 300 cajas para el formato de 26g.

El período de tiempo de embalaje aparentemente es muy largo, pero según lo observado este proceso es paralelo a la producción por lo que no representa un retraso, cada caja llena es puesta en el pallets en espera a completar una tarima para ser embalada. El tiempo de embalaje no es proporcional a la producción debido a que existen más líneas que procesan otros tipos de leches y deben de ser embalados.

Este tiempo se lleva correctamente por que los operarios están pendientes de embalar en el menor tiempo posible el producto que sale de las líneas. Además no se puede obviar que la manera en que se embala es correcta ya que se trabaja con carretillas y montacargas que facilitan el manejo para transportar pallets embalados lo cual facilita su almacenamiento, así como también se cuenta con pallets en buen estado protegiendo al producto como al operario para evitar que se den peligros. También estos embalajes cuentan con peso, volumen, cantidad, forma, o identificación adecuada que debe poseer cada mercancía.

Para concluir con las encuestas se dio respuesta a la pregunta 10, respecto a identificar **¿Cuáles han sido los problemas más frecuentes en el momento de embalar un producto durante los 12 meses?**

Donde los operarios indicaron que los problemas más comunes están en los paros que se dan en el área de llenaje afecta el cumplimiento de sus metas ya que la línea no abastece las cajas necesarias para ser embaladas aun cuando ellos embalan otras presentaciones.

Otro problema que reflejaron es el retraso de material de embalaje al ser transportado desde almacén hacia producción.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Con respecto a nuestras observaciones se constató que al producirse cuellos de botella en el área de llenaje se ve afectada también el área de embalaje, con respecto al método existen otros para embalar como maquinaria especializada para esto, pero esto no agiliza el proceso debido a que el problema se da en el área de llenaje y no en el área de embalaje.

Esto nos indicó que el proceso de embalaje está bien, pero es afectado por los problemas en el área de llenaje y porque en muchas ocasiones no hay disponibilidad de materiales que se necesitan utilizar para embalar el producto provocando retrasos y tiempos ociosos.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## VI. CONCLUSIONES

Para dar respuesta a nuestro primer objetivo planteado, se describe el proceso de empaque y embalaje de la leche en polvo de 26g, procesada en fábrica PROLACSA, donde este inicia con la recepción del material e inspección del mismo, para luego ser almacenados y posteriormente transportados al área de producción, distribuidos en las diferentes máquinas para su posterior procesado; ver de manera detallada este proceso en anexo 11.

Con respecto al segundo objetivo se identifican las debilidades que afectan directamente el proceso de empaque y embalaje, entre las cuales podemos mencionar:

- La Falta de supervisión al momento de ser transportados los materiales de empaque y al iniciar operaciones.
- Los parámetros utilizados en los procesos, no concuerdan con los establecidos por fábrica.
- El departamento de calidad no está involucrado en la creación de estructuras y diseño de empaque y embalaje,
- Existen diferencias en la calidad de las bobinas de un laminado y otro, y esto no se detecta en recepción, sino hasta el momento de los paros en producción.
- Falta de motivación para que los operadores se involucren en ayudar y aportar en la solución de los problemas que se presentan en esta área y realicen una inspección previa del material de empaque antes de iniciar operaciones, y la falta de capacitación para operarios con relación a conocimientos de las máquinas y materiales con los que trabajan.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

En relación al tercer objetivo, se llevó a cabo el planteamiento de las siguientes alternativas de solución lo que ayudará a evitar que se sigan dando estos tipos de problemas en el área de empaque y embalaje, tales como involucrar al departamento de calidad en el desarrollo y validación de empaques, realizar supervisiones más estrictas del material de empaque en su recepción, transporte y antes de iniciar operaciones.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## VII. RECOMENDACIONES

Dentro de las propuestas de mejoras para la empresa tenemos:

- involucrar más al departamento de calidad en el desarrollo y validación de empaques y embalajes, necesario para fortalecer la mejora en las debilidades encontradas, así como mejorar la calidad de la presentación del producto y que su procesamiento sea más eficaz.
- De igual manera el departamento de calidad debe de ser más estricto en las revisiones que se realizan al material de empaque y embalaje a la hora de ser recepcionadas en fábrica.
- Se deben de realizar inspecciones en el material a la hora de transportarlo y almacenarlo para evitar rupturas de este, u otros daños que perjudican y modifican su estado y condiciones.
- Realizar supervisión del material de empaque antes de iniciar operaciones, para comparar nuevamente con especificaciones y mejorar la eficiencia del proceso.
- Actualizar los datos de parámetros de maquinaria con respecto a su estado, de igual manera realizar un análisis de los recursos disponibles y compararlos con los que se tenían a la hora de realizar los ensayos y validar la presentación.
- Desarrollar un procedimiento del uso de maquinaria y proceso para que los operarios trabajen bajo un estándar y no a como cada uno cree mejor, así poder regular sus funciones y evitar desacuerdos, desorden y comportamientos distintos en las maquinarias.
- Incluir programas para diseño de planos, que este sea sencillo de utilizar y muestre una representación gráfica de los planos más estilizados.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

- Implementar capacitaciones a operarios para que conozcan mejor la maquinaria en forma técnica y del material de empaque con el que trabajan, para que puedan aportar a la solución de problemas que actualmente están fuera de sus alcances.
- Se deben de desarrollar planes y proyectos a largo plazo que aporten una mejora al medio, por el impacto negativo que ha generado la utilización del material de empaque, los cuales son nocivos para el medio y perjudican el desarrollo del mismo, esto ayudara a mitigar los daños y mejorar la imagen de la empresa.

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Ángela Salas, Ingeniería de los Alimentos slideshare. ( Disponible en <http://www.slideshare.net/Marjochaves/higiene-y-manejo-de-la-leche> consultado el 31/05/2014)
- Anónimo. Leche en polvo. s.f, p.3. (Disponible en: <http://es.slideshare.net/marinerc5/leche-en-polvo-25781856> consultado el 31/05/2014).
- Carmen Krystal Pérez Espinoza. (2012). Empaques y Embalajes (Disponible en <http://www.aliatuniversidades.com.mx/bibliotecasdigitales/pdf/comunicacion/Empaques> consultado el 8/08/2014)
- Centro de información Comercial., (2008). Empaques y Embalajes para Exportación.(Disponible en [http://negociacioncomercial.com.mx/archivos/archivo\\_31.pdf](http://negociacioncomercial.com.mx/archivos/archivo_31.pdf) Consultado el 05/06/2014).
- Guillermo, Albarràn., Diseño de Empaques y Embalaje; slideshare (Disponible <http://www.slideshare.net/jhedday/disenovases-embalajes> consultado 02/06/2014).
- José Felipe León Cárdenas., (2013). Envases, Empaques y Embalajes. (Disponible en <http://licenciadofelipeleon.files.wordpress.com/2012/06/envases-2013-material.pdf>consultado el 02 /10/ 2014).
- Leche en polvo (Disponible en <http://www.slideshare.net/marinerc5/leche-en-polvo-25781856> consultado 02/06/2014
- Lina Yineth H.M., (2013). Envase, Empaque y Embalaje. (disponible en <http://es.slideshare.net/roelmora/trabajo-envases-empaques-y-embalajes-2do> consultado el 15/08/14).
- Luis A. Chala., (2009). Empaque y Embalajes de Exportación. (Disponible en <http://www.slideshare.net/rojs/empaque-embalaje> consultado el 04/10/14).



## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

- María, Losada Alfaro Ana., (2000) Envase y embalaje: historia, tecnología y ecología Colección teoría y práctica Diseño: Teoría y práctica 201 páginas.
- Ministerio de Fomento, Industria y Comercio. (2007).leche en polvo. Recuperado de <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENE71N583L.pdf>
- Normas embalaje (<http://clubensayos.com/Tecnolog%C3%ADa/Normas-Embalaje/1619140.html>, <http://www.slideshare.net/VirtualEsumer/legislacin-y-normatividad> consultado 06/06/2014).
- Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 03 034-99. (2000).Norma técnica de leche entera pasteurizada. Disponible en: <http://www.oirsa.org/aplicaciones/subidoarchivos/MarcoLegalCRIA/NTON0303400NILEche.htm>).
- Norma General para el Etiquetado de los Alimentos Preenvasados del Codex (CODEX STAN1-1985, Rev. (1991).
- Norma técnica obligatoria nicaragüense de etiquetado de alimentos preenvasados para consumo humano03 021-08, (2008).
- Normas jurídicas de Nicaragua. 1960; Reglamentado el material de empaque (Disponible en:<http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/b92aaea87dac762406257265005d21f7/dde7a54c287cd5ad062571c30066990a?OpenDocument> consultado el 05/09/2014).
- Organización Internacional para la estandarización 780 y 7000, Gestión de mercancías 3.(Disponible en: [http://www.apmarin.com/download/683\\_gm1.pdf](http://www.apmarin.com/download/683_gm1.pdf)).
- Organización Internacional para la Estandarización, Norma 14001(2004), (Disponible en:<http://www.grupoacms.com/pdf/consultora-iso-14001.pdf>)

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

- Organización internacional del trabajo (1967), Convenio 127 Peso máximo, disponible en:  
[http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=normlexpub:12100:0::no::p12100\\_instrument\\_id:312272](http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=normlexpub:12100:0::no::p12100_instrument_id:312272).
- Patricia, Navarro, guía práctica de diseño de envases y embalajes para la distribución de productos Disponible en  
<http://www.itene.com/rs/810/d112d6ad-54ec-438b-9358-4483f9e98868/f8b/filename/guia-diseno-envases-embalajes.pdf>
- PROEXPOR., (2003). Cartilla; empaques y embalajes para exportación. (Disponible en <http://es.slideshare.net/VirtualEsumer/cartilla-empaques-y-embalajes> consultado el 06/06/2014).
- Vang, Westwrgaard. , (2004) Tecnología de la Leche en Polvo Evaporación y secado por Atomización Copenhague Niro.

# XI. ANEXOS

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

## Anexo 1



### Operacionalización de las Variables

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES							
VARIABLE	SUBVARIABLE	SUBSUBVARIABLE	INDICADORES	ESCALA	APLICADO A	TÉCNICA	
Diseño de embalaje de la leche en polvo.	Diseño	Material	Tipo de material que se utiliza .	Polietileno metálico aluminio plástico	Especialista de embalaje	Entrevista	
			Especificaciones de Dimensiones Color Olor Textura		Especialista de embalaje Especialista de Calidad		
			Cantidad de material que se utiliza	Gramaje de cada capa.			
		Fragilidad	Resistencia del material a: compresión tracción Impacto vibración	Cumple No Cumple	Especialista de embalaje		
			Parámetros	Temperatura a la que se somete el material	Grados Celsius		Operarios
				Tiempo en que tarda el proceso en la maquina	Horas, Minutos, Segundos		
	Relación entre la características del material y parámetros de la maquina	Si No					
	Funciones	Estado lógico, mecánico y eléctrico de la maquina	Bueno Malo				
		Ambiente	Influencia en el material de empaque	Condiciones ambientales en las que se procesan material de empaque	Humedad temperatura	Especialista de embalaje	
	Condiciones ambientales en las que se almacenan el material de empaque			Humedad temperatura tiempo	Supervisor, Especialista de embalaje		
	Personas		Manejo del material del empaque.	Procedimiento para el manejo del material	Correcto Incorrecto	Operarios	Entrevista y observación directa
			Manejo de maquinaria	cumplimiento con procedimiento establecido de manejo de maquinaria	Si No		

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## Anexo 2

### Entrevista Especialista de Embalaje

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
FAREM- Matagalpa



Estamos llevando a cabo una investigación acerca del proceso de empaque y embalaje de leche en polvo, con el objetivo de identificar debilidades en el proceso que afecten el flujo de producción de la misma.

#### I. Datos Generales

Fecha \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nombre de la persona entrevistada \_\_\_\_\_

Área de trabajo \_\_\_\_\_

Cargo \_\_\_\_\_

#### II. Cuestionario

1. ¿Podría describir el proceso de diseño del empaque y embalaje que se utiliza para la leche?
2. ¿Qué tipo de material se utiliza para diseñar el empaque del producto?
3. ¿Qué relación existe entre la maquinaria utilizada y el empaque?
4. ¿Bajo qué normas se rigen para diseñar el material de empaque, que facilite su aceptación a nivel nacional o internacional?

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

5. ¿Cómo se da cuenta usted que el diseño de empaque realizado es el adecuado para el producto que se procesa?
6. ¿Qué tipo de ensayo se realiza para elegir un material de empaque?
7. ¿Existe relación entre dimensiones, forma y diseño del empaque y vida útil del producto?
8. ¿De qué manera afecta a la empresa los problemas que se generan en el proceso de empackado?
9. Bajo las peores condiciones de almacenaje, distribución, y el proceso mismo de empackado ¿cuánto es el máximo de vida útil de este producto?, y ¿cuál es la vida útil en condiciones normales?
10. ¿Cómo seleccionan el material de embalaje?
11. ¿Poseen maquinaria especializada para realizar el embalaje?
12. ¿Qué aspectos se consideran a la hora de diseñar el embalaje?
13. ¿Cuáles son los problemas más frecuentes en el proceso de embalaje?
14. ¿La empresa toma en consideración el impacto ambiental que genera la utilización del empaque? ¿Qué medidas toman, para reducir el impacto ambiental?

**¡Gracias por su colaboración!**

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## Anexo 3

---

### Entrevista especialista de calidad

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
FAREM- Matagalpa



---

Estamos llevando a cabo una investigación acerca del proceso de embalaje de leche en polvo, con el objetivo de identificar debilidades en el proceso que afecten el flujo de producción de la misma.

#### I. Datos Generales

Fecha \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nombre de la persona entrevistada \_\_\_\_\_

Área de trabajo \_\_\_\_\_

Cargo \_\_\_\_\_

#### II. Cuestionario

1. ¿Qué aspectos del material de empaque controla el departamento de calidad?
2. ¿Cuándo un empaque es rechazado por el departamento?
3. ¿Qué ocurre cuando un empaque es rechazado?
  
4. ¿Qué papel juega el departamento de calidad a la hora de diseñar un empaque o embalaje?

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

5. ¿Controla el departamento de calidad e higiene la forma de almacenar el material de empaque, antes de que el producto sea empacado?
6. ¿Se controla la calidad del material de embalaje? ¿qué aspectos?

**¡Gracias por su colaboración!**



# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## Anexo 4

### Encuestas



### Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua FAREM-Matagalpa

La presente encuesta está dirigida a los operarios del departamento de producción de la empresa PROLACSA la cual tiene como objetivo identificar las debilidades en el proceso de embalaje de la leche en polvo que afecten el flujo de producción de la misma.

- 1 ¿En cuánto tiempo se lleva a cabo el proceso de empaque? ¿Qué cantidad de producto se empaca al día?
- 2
- 3 ¿Cada cuánto tiempo se lleva el control de los parámetros de la máquina?  
5 - 10 min   
10-15 min   
20-25 min
- 4 ¿Existen procedimientos establecidos para el uso de la maquinaria de empaque?  
Sí   
NO
- 5 ¿Según su opinión cuales son los aspectos que no se pueden obviar de estos procedimientos?

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

6 ¿Se verifica que el material de empaque cumpla con las especificaciones que requiere la maquinaria antes de ingresar al proceso?

Siempre A

veces Casi

nunca

7 ¿Qué aspectos controla usted de la maquinaria? ¿qué ocurre cuando no está funcionando según lo indicado?

8 ¿Describa el proceso de transporte de material de empaque?

9 ¿Cuáles han sido los problemas más frecuentes a la hora de empacar el producto en los últimos 12 meses?

10 ¿Cuánto tiempo tarda en embalar el producto?

11 ¿Cuáles han sido los problemas más frecuentes a la hora de embalar el producto en los últimos 12 meses?

**¡Gracias por su colaboración!**

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## Anexo 5

### Entrevista director de logística



### Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua FAREM-Matagalpa

Estamos llevando a cabo una investigación acerca del proceso de embalaje de leche en polvo, con el objetivo de identificar debilidades en el proceso que afecten el flujo de producción de la misma.

#### I. Datos Generales

Fecha \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nombre de la persona entrevistada \_\_\_\_\_

Área de trabajo \_\_\_\_\_

Cargo \_\_\_\_\_

#### II. Cuestionario

1. ¿Qué medidas se toman en cuenta para almacenar el material de empaque?
2. ¿Cómo se almacena y transporta el producto terminado?
3. Cuáles son las dimensiones de tarimas y contenedores para transportar el producto terminado
4. ¿Se verifica que el empackado y embalado cumpla con las especificaciones para exportación? ¿Cuáles son estos aspectos?

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

5. ¿Bajo qué temperaturas se almacena el material de empaque y producto terminado?
6. ¿Se cumplen las medidas de higiene y fitosanitarias en el almacén?
7. ¿Podría mencionar algunas de las normas que se rigen para exportar el producto?
8. ¿Cuáles han sido los problemas más frecuentes en almacenamiento y transporte del material de empaque embalaje y producto terminado?
9. Podría hacernos un comentario extra que nos ayude a identificar problemas con el material de empaque.

**¡Gracias por su colaboración!**

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## Anexo 6

### Observación



**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua  
FAREM-Matagalpa**

Descripción	SI	NO	AV
Existen variantes en el proceso de empaque entre un lote y otro del mismo producto	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
existen problemas o dificultades en el proceso de empaque	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se están controlando los parámetros de maquinaria	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se están controlando las especificaciones del material antes de aceptarlo en almacén	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se realizan pruebas para verificar si se cumple con las especificaciones del material	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Funciona la maquinaria de acuerdo a sus procedimientos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las condiciones ambientales y temperatura de procesamiento son las adecuadas	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El material embalaje están aislados	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La temperatura a la que se almacena el material de empaque es la optima	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Existen procedimientos para manejo del material de empaque y embalaje	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se están llevando a cabo los procedimiento de manejo de material por parte de los operarios	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Observacion libre</b>			
Temperatura minima y maxima que soporta el material de empaque			
Dimenciones de carga			
Codificacion utilizada			
Forma de trasportar y almacenar el producto terminado y el producto para embalar			
Contenido de la etiqueta			
Estado de Tarimas y Contenedores			

### Otras Observaciones

---



---



---



---

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## Anexo 7

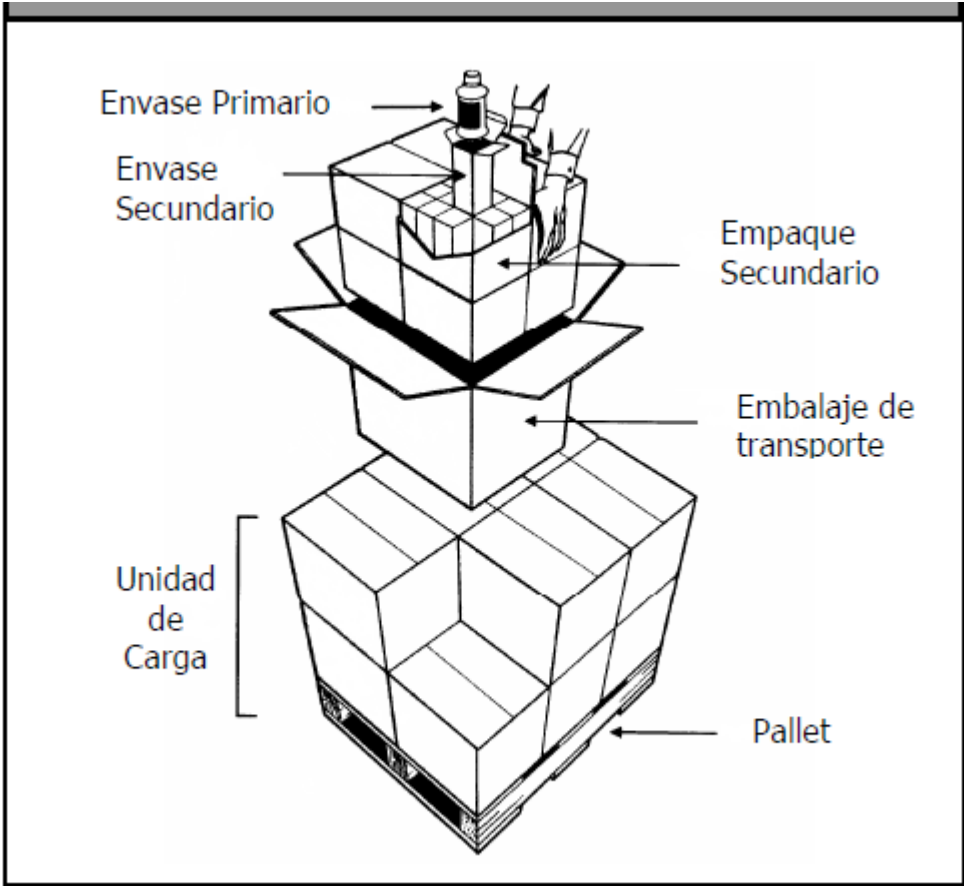
### Cronograma de actividades



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES														
Descripción de las actividades	Semana													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Identificar el Proceso a evaluar	■													
Realizar gestión en la empresa	■													
Conocer el proceso a estudiar		■												
Realizar observaciones			■	■	■									
Aplicación de las entrevistas					■	■								
Aplicación de las encuestas							■	■						
Análisis de las observaciones realizadas									■	■				
Análisis de los resultados de entrevistas y encuestas										■	■			
Evaluar alternativas de solución a dificultades encontradas											■	■		
Redacción del documento													■	■

**Anexo 8**

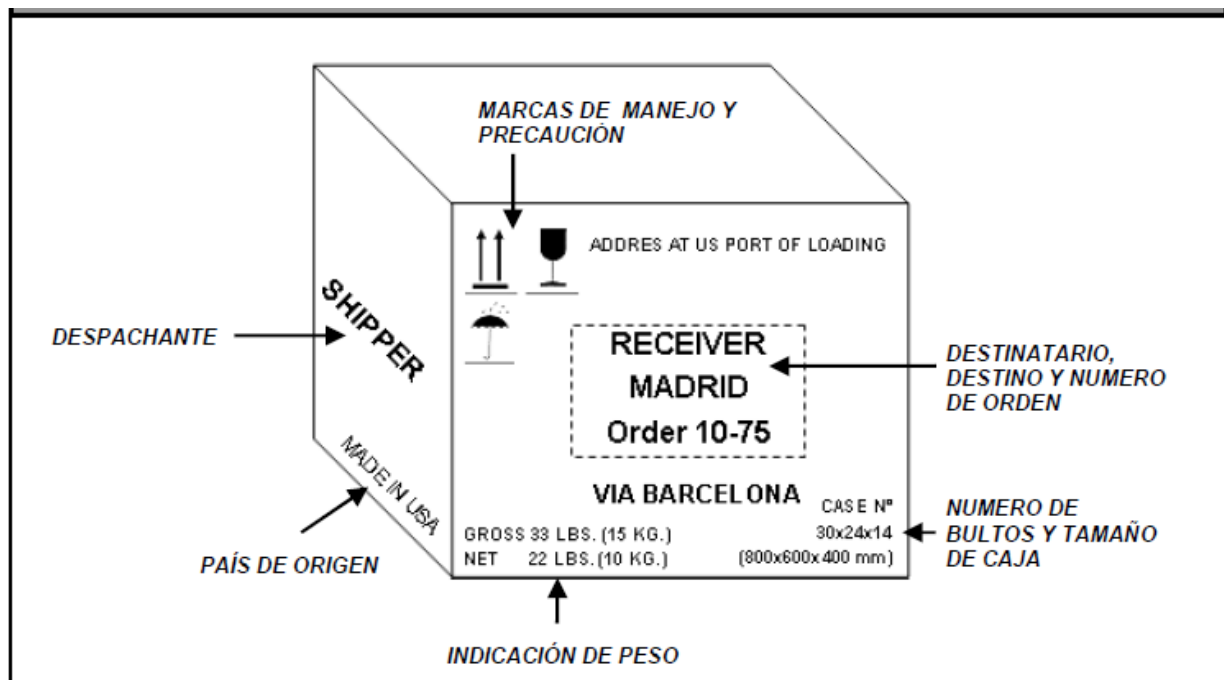
**Identificación de Envase y embalaje**



# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

## Anexo 9

### Colocación de simbología en el embalado



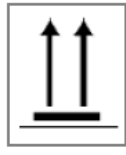








# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

## Anexo 10



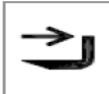







### Simbología para el embalado de productos para comercialización internacional

INSTRUCCIÓN	SIGNIFICADO	SÍMBOLO
<i>Frágil</i>	El contenido de la unidad de carga es frágil.	
<i>No utilizar ganchos</i>	Los ganchos están prohibidos para manipular la unidad de carga.	
<i>Mantener vertical</i>	Indica la posición vertical correcta de la unidad de carga.	
<i>Mantener fuera de la luz solar</i>	La unidad de carga no debe estar expuesta a los rayos solares	
<i>Proteger de las fuentes radioactivas</i>	El contenido de la unidad de carga puede deteriorarse o posiblemente convertirse en totalmente inutilizable por la penetración de la radiación.	
<i>Mantener fuera del alcance de la lluvia</i>	La unidad de carga debe mantenerse fuera del alcance de la lluvia <i>Centro de gravedad</i> Indica el centro de gravedad de la unidad de carga que será manipulada como una carga unitaria.	
<i>No balancear ni rodar</i>	La unidad de carga no debe ser balanceada ni rodada.	

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

## Anexo 10

### Simbología para el embalado de productos para comercialización internacional



<i>No utilizar carretilla elevadora</i>	La unidad de carga no debe manipularse con carretilla elevadora.	
<i>Extender la horquilla elevadora</i>	Extender la horquilla elevadora	
<i>Retraer la elevadora</i>	Retraer la horquilla elevadora	
<i>Abrazar por donde se indica</i>	Abrazar la unidad de carga por los lugares indicados para su manipulación.	
<i>No abrazar como se indica</i>	La unidad de carga no debe manipularse con abrazaderas como se indica.	
<i>Limite de peso del apilado sobre la unidad de carga de referencia</i>	Indica la carga máxima de apilamiento permitida sobre la unidad de carga.	
<i>Limite del número de unidades de cargas apiladas sobre la unidad de carga de referencia</i>	Número máximo de unidades de carga idénticas que pueden ser apiladas una sobre otra donde "n" es el número límite.	
<i>No apilar</i>	El apilado sobre la unidad de carga no está permitido, no debe ubicarse ninguna carga sobre la unidad de carga.	
<i>No utilizar carretilla de mano</i>	Está prohibido utilizar carretilla de mano por este lado.	
<i>Centro de gravedad</i>	Indica el centro de gravedad.	

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## Anexo 10

### Simbología para el embalado de productos para comercialización internacional

<i>Poner cadena de suspensión aquí</i>	La cadena de suspensión debe ponerse en el lugar indicado para elevar la unidad de carga.	
<i>Límite de temperatura</i>	Indica los límites de temperatura dentro de los cuales, la unidad de carga debe almacenarse y manipularse.	

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## Anexo 11

### **Proceso de empaque y embalaje de la leche para formatos de 26 gramos.**

La leche empacada en formatos de 26 gramos proviene de Nueva Zelanda, no es producida por la empresa, puesto que esta es únicamente envasada en la planta y distribuida en la zona central de América el proceso inicia cuando la leche es recepcionada y almacenada en el área de logística.

La leche es trasladada al área de producción a través de montacargas y es depositada en un ascensor que la eleva hasta un segundo piso para ser trasladada a totes, para ser vaciada en una tolva superior que desemboca en la tolva de la máquina envasadora.

En el área de producción se cuenta con dos máquinas envasadoras para este tipo de formato marca FABRIMA modelo FLEXIFOW y FLEXIBAG donde cada una está compuesta compuestas por la parte mecánica que funciona con un sistema neumático para activar cada una de los dispositivos como electroválvulas, pistones, cuchillas, etc. y lógica, esta parte lógica es una computadora interna que almacena diferentes programas como base de datos, donde se almacenan los parámetros para trabajar con distintos formatos, presentaciones y tipos de material, este cerebro da la opción al operador de manipular los diferentes parámetros y ajustar la máquina cada vez que sea necesario.

El proceso de llenado y empacado se realiza paralelamente en la misma máquina, estas máquinas están aisladas del área de embalaje debido a la alta sensibilidad del producto.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

La parte mecánica funciona desde que se monta una bobina o film de laminado, esta bobina es transportada desde el área de logística hasta un pequeño almacén temporal en el área de producción en donde se almacena todo el material de empaque y embalaje necesario para un día de trabajo, según la programación de la producción.

Luego las bobinas son trasladadas en carretillas hasta el área de empackado y son puestas en un carril de hierro, de donde el operador de máquina la toma y la traslada hasta la máquina llenadora correspondiente, de ahí el film se monta en un porta bobina y se empalma con la bobina saliente y se marca con type para reconocer el inicio de la nueva bobina.

La maquinaria cuenta con cuatro sensores en la parte trasera ubicados de forma vertical, en donde el superior e inferior mandan a parar la maquinaria para realizar el cambio de una bobina, el segundo manda a rebobinar la máquina y el tercero para la bobina o arrastre del film.

Por la forma en que la máquina está dispuesta para desenrollar la bobina se conoce como trabaja la misma, en este caso la máquina es vertical, porque desenvuelve el film en esta forma.

A partir de ahí inicia el proceso de formación del empaque donde unos rodillos tiran del film hacia arriba y lo estiran para que pase a través de otro sensor llamado fotocelda, el cual marca la distancia entre un empaque y otro, dicha distancia es de 105 mm, a este sub proceso se le conoce como marca de paso. Este sensor también controla que el material pase centrado para que las impresiones de fecha y código de barra se impriman en la posición correcta, también que el logotipo y componentes de la etiqueta aparezcan centrados para cada empaque, y la máquina corte la ristra según corresponde y no en otro lugar.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Mientras el material pasa por un tubo y un hombro formador, que se encargan de crear en empaque final, el producto está siendo transportado de la tova de dosificación ubicada en la parte superior de la planta hacia la tolva pequeña de la máquina y a través de un tornillo sin fin el producto es dosificado en cada bolsa formada cada 10 segundos, depositando 26g en cada uno y una mezcla de gas inerte compuesto por CO<sub>2</sub> y N, que desplazan el oxígeno y dan la preservación del producto durante un año, el oxígeno residual en cada empaque no debe superar al 1.5%

Ya formado y llenado el empaque la maquinaria activa las electroválvulas que abren y cierran las mordazas que sellan el empaque y un pistón que activa las cuchillas de corte, dando como producto final la leche empacada en formatos de 26 gramos por sobre, en ristras de 12 bolsas cada una.

El gas inerte inyectado en cada sobre pasa por un proceso de purificación para evitar cualquier contaminación, pasando por cinco filtros a una presión de 1.5 a 2 Bar.

El tiempo total de empacado del producto tarda cuatro minutos desde que se deposita el material en tolva, hasta que corta las 24 ristras que conforman una caja de leche de 24x12x26 g, es decir 24 ristras, de 12 paquetes cada una, de 26 gramos por unidad.

Por cada turno de trabajo que varían de 7:00 am a 3:00 pm, de 3:00 a 11:00 pm y de 11:00 pm a 7:00 am, el operario de máquina realiza inspección de los parámetros de maquinaria y pesaje del producto de forma aleatoria a cada hora, si todo está bien el proceso continua de forma normal, de lo contrario si el peso varia el producto es rechazado y se elimina de la línea, se revisa dosificación de la máquina y se ajusta, si existe otro problema mayor se descarta impresión descentrada, corte en otro lugar, se verifica que la fotocelda este bien ubicada, al igual que la bobina, parámetros como velocidad, entre otros, de ser un problema que sobrepase los alcances del operario y afecte en demasía, la producción se para y se pasa el problema al área de ingeniería para que den seguimiento.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

Después de ser empacado el producto es transportado al área de embalaje a través de transportadores que funcionan con la fuerza de motores eléctricos.

Antes de ser depositado en las cajas corrugadas o empaque secundario cada ristra pasa a través de un rayos x, donde se detectan agentes externos, si se detecta algún agente externo es producto es rechazado y se pasa queja al responsable o supervisor para que dé seguimiento, de lo contrario el producto es ubicado en su caja correspondiente, la cual es transportada del área de logística hacia el almacén de producción y luego hacia la línea de llenaje. El rayo x es calibrado por el operador de línea cada hora, y recibe mantenimiento cada tres meses o según programación de mantenimiento por el encargado de instrumentación del área de ingeniería.

De igual manera cada hora se realiza una prueba de hermeticidad, en un cubo de paredes acrílicas llamado campana de vacío, lleno de agua es cerrado con empaque especial que permite que se cierre herméticamente, al cual se le inyecta aire comprimido que a través de una bomba invierte el sentido de este convirtiéndolo en presión negativa, por lo que succiona todo el oxígeno dentro del cubo. Se coloca una bolsa, se cierra el cubo, se inyecta presión y se observa, la bolsa se infla se verifica que los sellos verticales y horizontales no expiren aire durante 15 segundo, si todo sale bien el producto continua su curso normal, de lo contrario se identifica donde está la falla y se toman acciones correctivas en máquina.

De haberse ocurrido un descuido y se pasó un lote y se dieron cuenta a través de la prueba que algún empaque estaba fallado, el departamento de calidad retiene el lote identificándolo según hora de detección para atrás y realiza un muestreo aleatorio, se toman medidas correctivas y se libera de estar todo en orden.

## Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

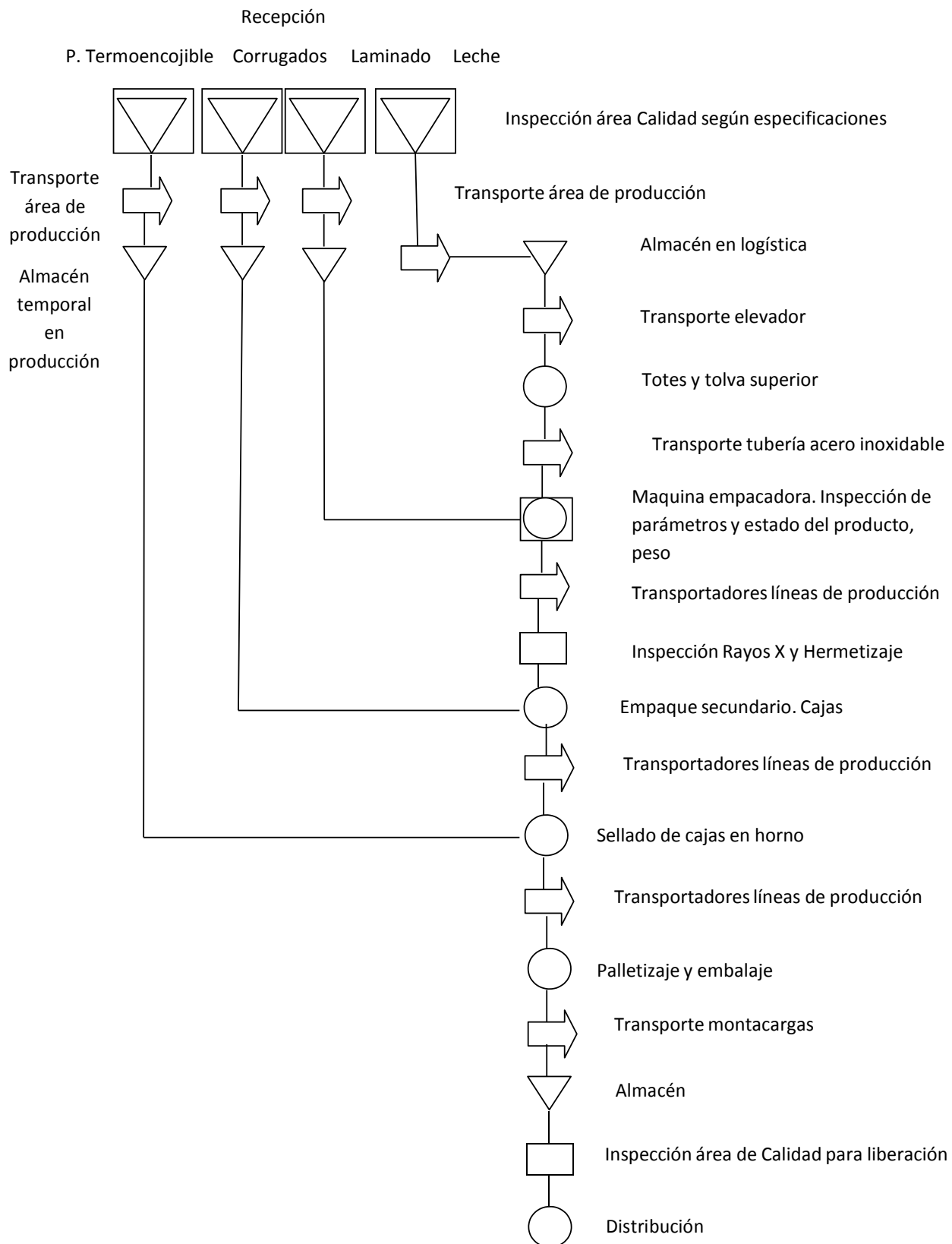
Luego la caja de leche se traslada a través de transportadores por las líneas de producción donde les colocan un plástico termoencojible y pasan a través de un horno el cual se calienta a 170°C y encoje el plástico sellando la caja, para después trasladarla a los pallet, donde las ubican en camas de 9 cajas por 4 niveles, lo que da 36 cajas por pallet, para ser trasladados por montacargas al área de almacén en logística y ser distribuidas.

Para realizar todo este proceso se requiere de un vaciador de tote, un operario de máquina quien es el responsable por todo el personal de línea de producción, dos empacadores que depositan las ristas de leche en caja, un controla el horno un estibador y un operador de montacargas, pero el personal puede variar en dependencia de la cantidad producida, aunque el máximo de trabajo por hora es de 100 cajas de leche por operario de máquina, no estipulado como norma, sino por capacidad del operador.



# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

## PROCESO DE EMPAQUE Y EMBALAJE DE LECHE EN POLVO EN FORMATOS DE 24X12X26G



# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

## Anexo 12

### Especificación de bobina laminado ANCHOR 26g

Parámetro	Objetivo	Mínimo	Máximo	Comentarios
Ancho de la bobina	184 mm	183 mm	185 mm	
Diámetro de la bobina	450 mm			
Diámetro interno del centro	76 mm	74 mm	78 mm	
Peso por artículo	1.58 g	1.43 g	1.73 g	
Número de impresiones por kg	631 /kg	630 /kg	632 /kg	
Rendimiento superficial superficie por masa	12.20 m <sup>2</sup> /kg			
Desviación marca de fotocélula	105.0 mm	104.5 mm	105.5 mm	
Temperatura del sellado	140 °C	120 °C	160 °C	300Grados F ,Presión 40PSI 0.5 seg
Transmisión de vapor de agua			1.0 g/m <sup>2</sup> .d	38°C
Permeabilidad al oxígeno			0.5 cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .d	23 °C

### Otras Especificaciones de bobina

Empalme dentro de bobina: Deberán realizarse con cinta adhesiva mínimo 25 mm color contraste, en registro y sin superponer bordes. Se aceptaran hasta un 30% de las bobinas con un máximo de dos empalmes. El 70% restante No debe presentar empalmes.

Color del empalme: Debe de ser diferente al color del material de empaque identificado con una banderilla en la parte lateral de la bobina.

Aliñamiento de las bobinas: Las bobinas deben de estar bien aliñadas lateralmente, no flojas y sin arrugas.

Tensión de la bobina: Deben de ser tal que levantándola por el núcleo no se produzca telescopio.

Calibre del material: El proveedor deberá indicar en el certificado de calidad enviado a fábrica el calibre del material por bobina.

**Fuente: Información obtenida de la empresa**

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

## Anexo 13

### Dimensiones de la caja corrugada de 24x12x26g

ESTILO		
Parámetro	Estilo	Comentarios
Descripción		Caja Embarque Corrugad RSC
Código FEFCO	201	
Dirección de la estría	Paralelo a la altura	
Tipo de estría	Onda C	
Juntura manufacturada	Pegado (internamente)	
Cierre del paquete acabado	Con cinta adhesiva	
Tipo de entrega	Recortes	
Aletas	Todas las aletas coinciden	
Contacto con alimentos		No
Tipo de maquinaria		Trabajo manual
Resistencia a la compresión sobre el canto		198.4 kN/m

Parámetro	Objetivo	Mínimo	Máximo	Comentarios
Longitud interior	340 mm	338 mm	342 mm	
Anchura interior	325 mm	323 mm	327 mm	
Altura interna	220 mm	219 mm	221 mm	
Espesor	4 mm			
Tipo de material				Paper and fibreboard
Peso específico del mat	361 g C/U			
Material reciclado	30%			
Material renovable	100%			

### Dimensiones de la partición para caja corrugada de 24x12x26g

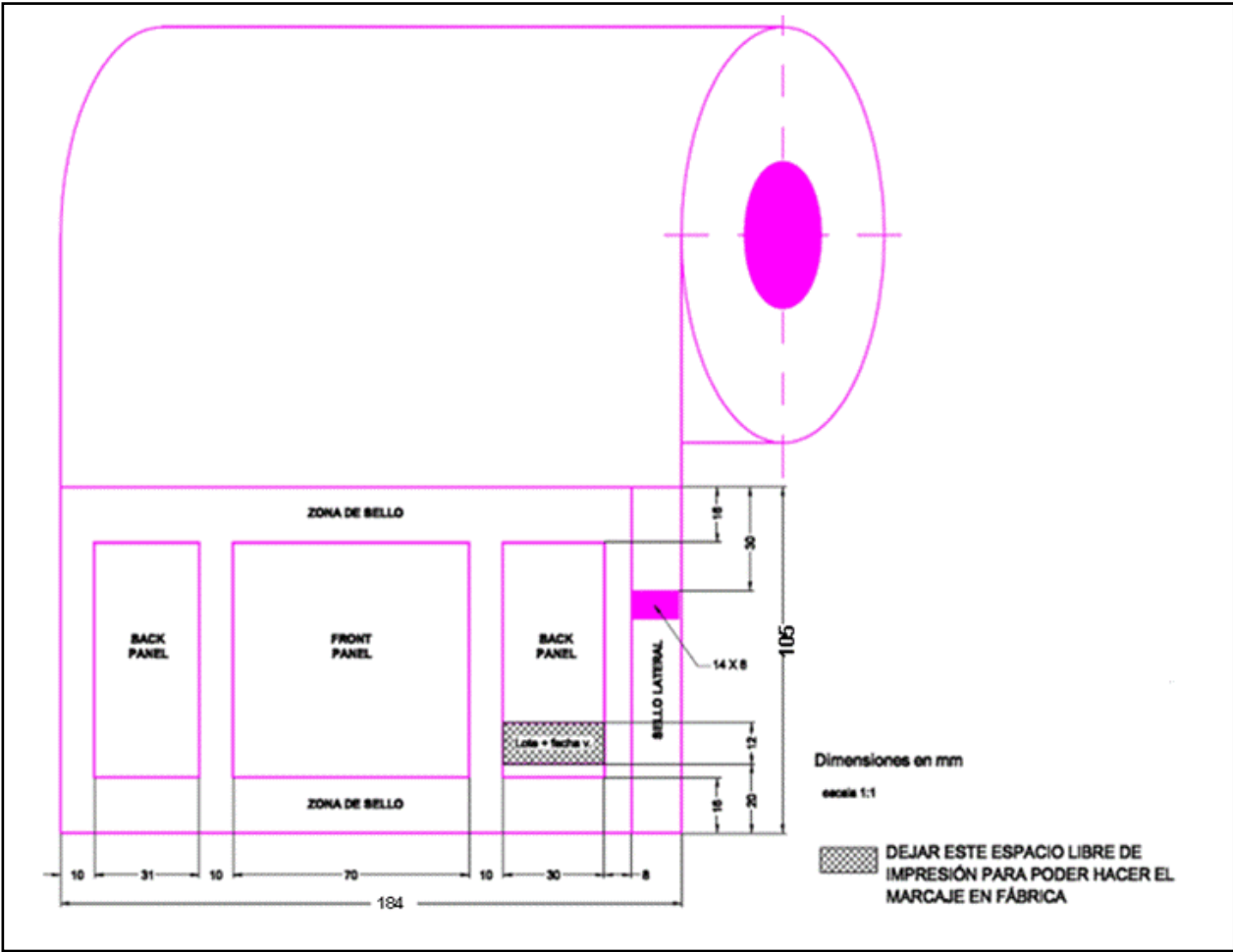
Parámetro	Objetivo	Mínimo	Máximo
Longitud	665 mm	663 mm	668 mm
Altura	220 mm	218 mm	222 mm
Profundidad de las aleta	162.5 mm	161.5 mm	163.5 mm
Espesor	3 mm		
Peso por artículo	60 g		

Fuente: Información obtenida de la empresa

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

## Anexo 14

### Plano mecánico de Bobina de laminado para formato de 26g

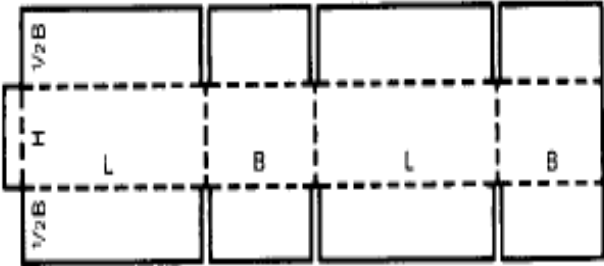


Fuente: Información obtenida de la empresa

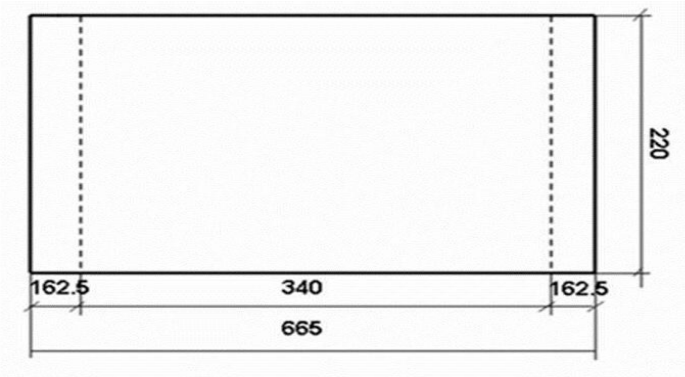
# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

**Plano mecánico caja corrugada 24x12x26g**



**Plano mecánico partición corrugada 24x12x26g**



Fuente: Información obtenida de la empresa

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## Anexo 15

### Composición estructura del empaque primario leche ANCHOR 26g

Composición detallada				
Capa	Material	Objetivo	Mínimo	Máximo
Capa exterior; 12 $\mu$	Plásticos - PET -polinaftalato de etileno	17 g/m <sup>2</sup>	16.1 g/m <sup>2</sup>	17.9 g/m <sup>2</sup>
Capa exterior	Imprimir, flexo	4 g/m <sup>2</sup>	3.7 g/m <sup>2</sup>	4.3 g/m <sup>2</sup>
Capa intermedia	Adhesivo sin solventes	2.5 g/m <sup>2</sup>	2.0 g/m <sup>2</sup>	3.0 g/m <sup>2</sup>
Capa intermedia; 7 $\mu$	Metal - Aluminio	19.0 g/m <sup>2</sup>	18.5 g/m <sup>2</sup>	19.5 g/m <sup>2</sup>
Capa intermedia	Adhesivo sin solventes	2.5 g/m <sup>2</sup>	2.0 g/m <sup>2</sup>	3.0 g/m <sup>2</sup>
Capa sellante; 40 $\mu$	LDPE, modificado	37.0 g/m <sup>2</sup>	32.8 g/m <sup>2</sup>	41.2 g/m <sup>2</sup>
Peso total / gramaje		82.0 g/m <sup>2</sup>	77.0 g/m <sup>2</sup>	87.0 g/m <sup>2</sup>

Fuente: Información obtenida de la empresa

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

## Anexo 16

### Control de Parámetros máquinas empacadoras de leche en polvo

Formato 26 g máquina 6			Formato 26 g máquina 4		
Parámetros	Parámetros	P.día de visita	Parámetros	Parámetros	P.día de visita
Velocidad llenadora	72	72	Velocidad llenadora	72	72
Reseña del día		-	Reseña del día		-
<b>Temperatura mordaza</b>			<b>Temperatura mordaza</b>		
Mordaza vertical	140-150°C	155 °c	Mordaza vertical	140-150°C	150.2 °c
mordaza horizontal	140-150°C	166.2 °c	mordaza horizontal	140-150°C	160.5 °c
Presión mordaza horizontal	2-4 bar	2.5 bar	Presión mordaza horizontal	1-3 bar	2 bar
Presión mordaza vertical	2-4 bar	2 bar	Presión mordaza vertical	4-6 bar	3.5 bar
Presión de correas	2-4 bar	3 bar	Presión de correas	3.5-5 bar	Manual
<b>Gasificación.</b>			<b>Gasificación.</b>		
Entrada de gas	1-2 bar	2 bar	Entrada de gas	1-2 bar	2 bar
Presión inyección gas	10-400	10-120	Presión inyección gas	10-120	10-75
Lectura gas en sobre	0.5-0.8	0.7	Lectura gas en sobre	0.5-0.8	-
<b>Dosificación</b>			<b>Dosificación</b>		
Duración	300-400	397 ms	Duración	300-400	613
Inicio	70-90	90 ms	Inicio	60-80	50
Velocidad de sin fin	80%	0.66	Velocidad de sin fin	80-90%	58%
Falta de producto	10 seg	10 seg	Falta de producto	10 seg	10 seg

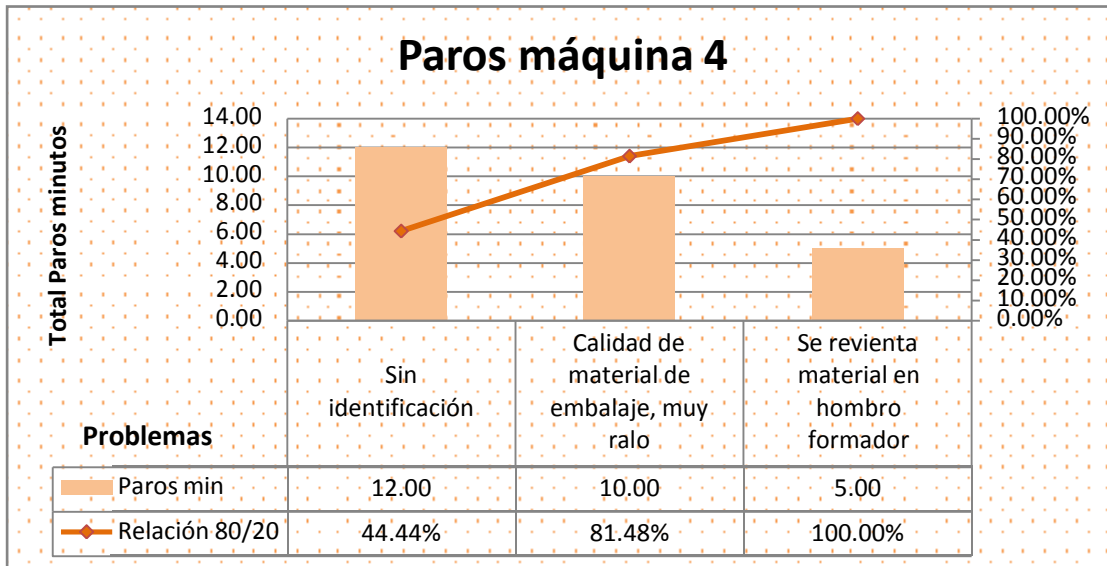
**Fuente: Información obtenida de la empresa**

# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

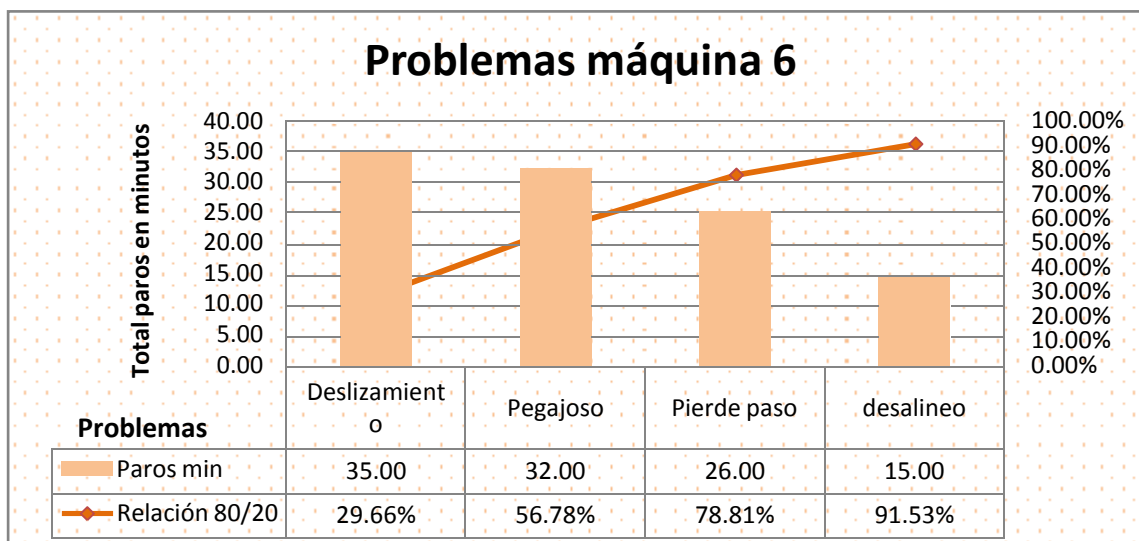
## Anexo 17

### Diagrama de Pareto por Máquina

#### Diagrama de Pareto máquina 4



#### Diagrama de Pareto máquina 6

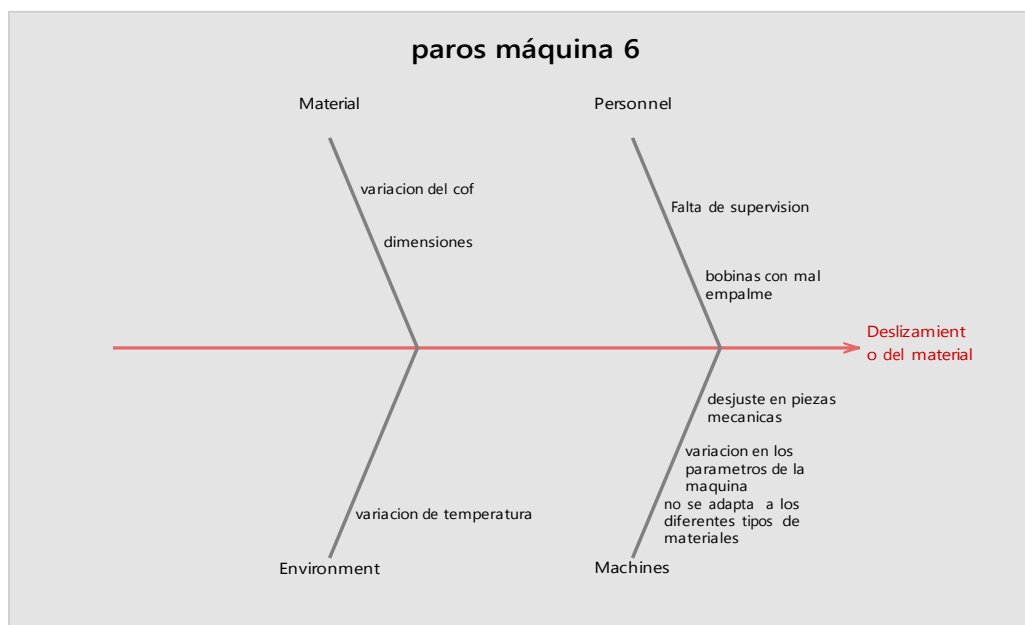
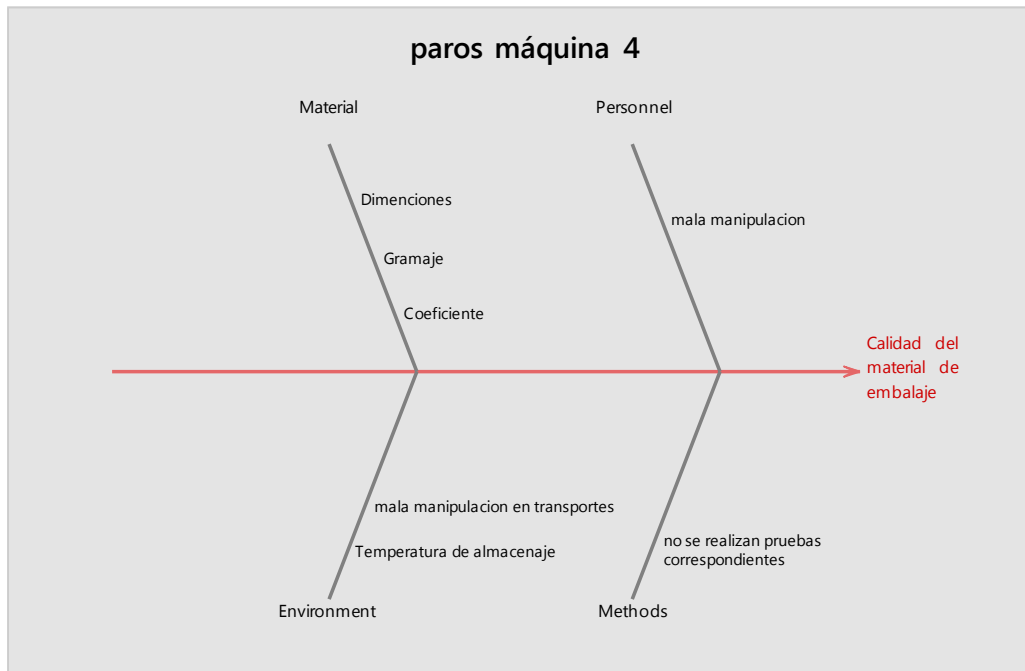




# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

## Anexo 18

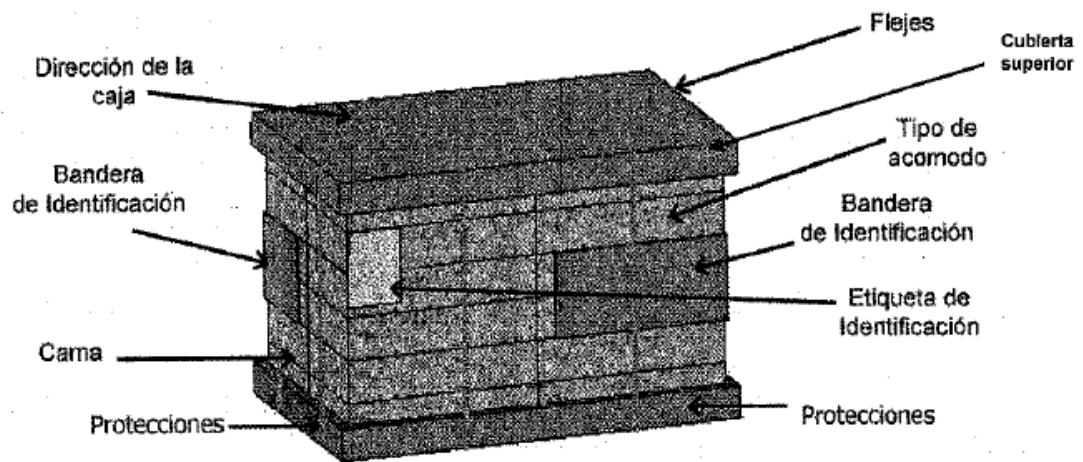
### Técnica espina de pescado para Análisis y solución de problemas



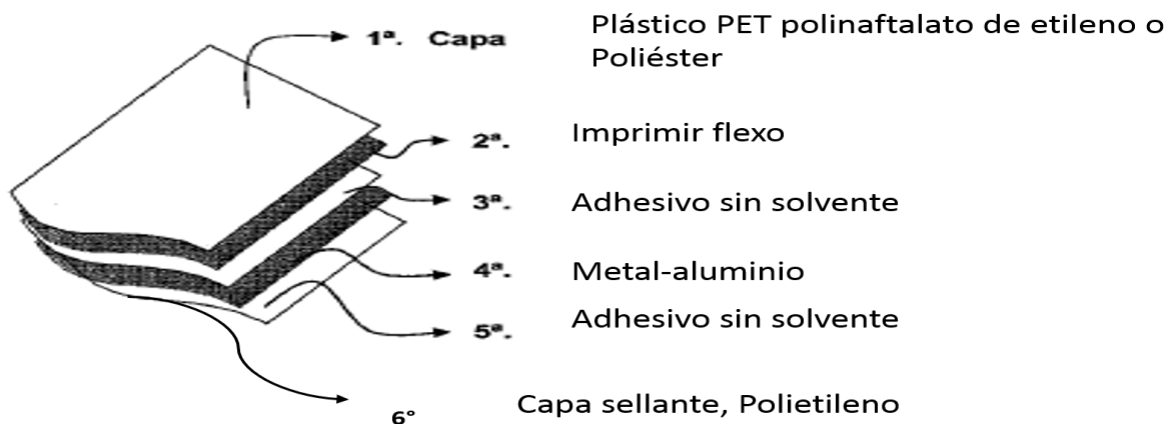
Anexo 19

Varios

**Embalaje de caja de cartón corrugado palletizado**



**Estructura química del empaque**



# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

## Máquina empacadora FABRIMA modelo FLEXIBAG



# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos



# Proceso y Diseño del Empaque y Embalaje de la Leche en Polvo en Presentación de 26 gramos

---

