

“Diseño de manual para elaborar troqueles de cajas plegables de cartón”



Proyecto de graduación
presentado a la
Honorable Junta Directiva de la Facultad de Arquitectura por

Juan Bautista Sagastume Reyes

al conferirle el título de
Técnico en Diseño Gráfico

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

Guatemala, noviembre de 1996

77 (7711)
C 3

Honorable Junta Directiva de la Facultad de Arquitectura

Decano: Arq. Julio René Corea y Reyna

Vocal Primero:

Vocal Segundo: Arq. Víctor Hugo Jáuregui García

Vocal Tercero: Arq. Silvia Evangelina Morales Castañeda

Vocal Cuarto: Br. Alberto Sarazua Gali

Vocal Quinto: Br. Edgad Estuardo Barrientos Girón

Secretario: Arq. Byron Alfredo Rabé Rendón

Tribunal Examinador

Arq. Salvador Gálvez
D.G. Marco Antonio Morales
D.G. María Emperatriz Pérez

Asesores del Proyecto de Graduación

D.G. José Francisco Chang
D.G. Julieta Molina Lanuza

Indice

Contenido:

Indice	I
Dedicatoria	III
Agradecimiento	IV
Resumen	1
1. Notas Introdutorias:	
1.1. Introducción	2
1.2. Objetivos	3
1.3. Justificación	4
1.4. Delimitación del tema	5
1.5. Metodología de la investigación	6
2. Marco Teórico:	
2.1. Programa del curso de Procesos de Reproducción II	7
2.2. ¿Qué son los manuales?	8
2.3. El empaque	9
Antecedentes y crecimiento del empaque	9
Clasificación de los empaques	11
Aspectos técnicos	12
2.4. Como diseñar un empaque	16
Pasos en la producción de empaques	16
2.5. Aplicación de las cajas plegables al producto	17
Orientación hacia el mercado	17
Respecto del producto	17
Respecto del mercado	17
Cajas plegables	17
Troquelado de cajas	18
2.6. Análisis del troquel	21
Lenguaje de líneas	21
2.7. Especificaciones de las cajas plegables	22
3. Proceso de Elaboración del Manual:	
3.1. Surgimiento del tema	23
3.2. Su aplicación en el medio	25
3.3. Proceso creativo	26
3.4. Diagramación y maquetación	28
3.5. Grupo objetivo	30
3.6. Medio de impresión	32
4. Diseño y Elaboración del Manual:	
Introducción	35
El empaque	36
Clasificación de los empaques	37
Cómo diseñar un empaque	38
Las cajas plegables	39
Análisis del troquel	40
Tipos de cierre en tapaderas	42
Cierre de candado	42
Cierre con hendidura	42
Cierre perforado para cartones gruesos	42

Cierre traslapado o de Arturo	43
Cierre de envío	43
Cierre con pestaña insertable	44
Cierre de seguridad	44
Cierre de mariposa	44
Tipos de cierre en fondo	45
Fondo sellado	45
Fondo semiautomático rectangular	45
Fondo semiautomático cuadrado	46
Fondo automático	46
Muestrario de cajas plegables	47
Muestrario de cajas de bandeja	48
Muestrario de cajas de tubo	49

5. Conclusiones y Recomendaciones:

5.1. Conclusiones	50
5.2. Recomendaciones	51

6. Referencias Anexos y Glosario:

6.1. Bibliografía	52
-------------------------	----

Dedicatoria

A Dios, por darme fortaleza y guiar todos mis actos.

A mi madre, por todos sus sacrificios y esfuerzos por sacarme adelante.

A mis amigos y compañeros, especialmente a Julieta Molina y Francisco Chang por su apoyo y confianza.

Agradecimientos

Para la realización de este trabajo, fue muy importante la participación y colaboración varias personas, a quienes quiero agradecer y reconocer su apoyo:

D.G. Julieta Molina Lanuza
D.G. José Francisco Chang
Arq. Julio Tórtola Navarro
Arq. Salvador Gálvez
D.G. Marco Antonio Morales
D.G. Emperatriz Pérez
Licda. Marcia de Rendón
Lic. Carlos Barnéond
Sra. Lilia Concepción Rojas de Ortiz

Resumen

El manual consiste en una guía ilustrada, en la que se especifican medidas y utilización, de diferentes tipos de cajas plegables de cartón flexible, que se componen de tapas fondos y cierres, según su uso.

En este manual se hace una descripción de los tipos de empaques que se utilizan en nuestro medio. Todo esto para justificar la utilización de las cajas plegables, así como para ubicarlas dentro de estas clasificaciones. Luego se hace un análisis del troquel, que se define como el molde que corta la caja al tamaño deseado. Este molde se diseña en base a un esquema, en el cual se especifican qué tipo de cuchillas se deben colocar y en qué forma. El molde se denomina guía de troquel.

La finalidad de este manual es proporcionar a la población estudiantil de diseño gráfico, y personas dedicadas a las artes gráficas, una guía para el diseño y adaptación de diferentes soluciones de empaque de cajas plegables de cartón flexible.

1. Notas Introdutorias

1.1 Introducción

El quehacer del Diseño Gráfico no se limita únicamente a la ilustración y la diagramación en un espacio de dos dimensiones, en el que se crea comunicación visual. Es, además, la promoción, identificación, e información de productos envasados, los que, en su mayoría, se empaquetan en cajas plegables de cartón flexible. Estos empaques deben ser diseñados no sólo en su aspecto, sino también en su forma, ya que deben adecuarse al tamaño, características, embalaje y transportación del producto que contienen.

La diferencia fundamental entre diseñar cajas y diseñar carteles, folletos y otros materiales publicitarios radica en el carácter tridimensional que define a los primeros. Ellos condicionan el planeamiento del trabajo del diseñador, puesto que no se trata de crear una serie de superficies planas independientes, en las que han de ir dispuestos los diferentes elementos y signos visuales, como si fueran composiciones individuales. Estos, por su naturaleza volumétrica, pueden ocupar posiciones diferentes en el espacio, que ofrecerán al espectador por varios lados a la vez. No debe darse, por lo tanto, independencia o ruptura en el tratamiento de cada una de las caras de la composición tridimensional.

El manual consiste en una guía ilustrada, en la que se especifican medidas, dimensiones y utilización, de diferentes tipos de cajas plegables de cartón flexible, que se componen de tapas fondos y cierres, según su uso..

El contenido del manual se recopiló por medio de una investigación bibliográfica apoyada, a su vez, por una investigación de campo, en la cual se realizaron entrevistas a algunos impresores y a personal de empresas dedicadas a la elaboración de cajas plegables de cartón flexible.

La finalidad de este manual es proporcionar a la población estudiantil de diseño gráfico, y personas dedicadas a las artes gráficas, una guía para el diseño y adaptación de diferentes soluciones de empaque de cajas plegables de cartón flexible

1.2. *Objetivos*

Objetivo general

- Colaborar con el Programa de Diseño Gráfico de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos y, específicamente, con la asignatura de Procesos de Reproducción II.

Objetivos específicos

- Crear un manual que sirva de guía a estudiantes de Diseño Gráfico y personas dedicadas a las artes gráficas en el diseño y adaptación de empaques de cajas plegables de cartón flexible.
- Brindar información acerca del uso y la aplicación de empaques de cajas plegables de cartón flexible.
- Proporcionar, al interesado, los parámetros para un estudio preliminar del tipo de troquel adecuado para determinado diseño.

1.3. Justificación

El empleo de cajas, envases y embalajes es una exigencia fundamental derivada de la conservación y transporte de los productos.

La sencilla bolsa de papel o la caja más o menos decorada, que en algunas ocasiones tenía utilidad doméstica una vez agotado su contenido, se han visto reemplazadas por otros modelos de envase en los que lo primero que cuenta es su función publicitaria y persuasiva.

Si se entra en un establecimiento comercial, se encuentran centenares de productos iguales o parecidos, ordenados en estantes y vitrinas, dispuestos a convencer de que cada uno es mejor que el que tiene a su lado.

El diseñador es consciente de la importancia que representa el envase que contiene el producto o la caja que lo guarda, en cuanto significa mayor o menor posibilidad de venta. Sabe, además, que en el momento definitivo, habrá de suscitar una decisión firme en el comprador e impedir cualquier duda que pueda dirigir su interés hacia un producto diferente.

Además, para el diseño de envases o cajas, deben tomarse en cuenta las características físicas del producto: tamaño, posición, consistencia (líquido, en polvo, etc.), su transportación y embalaje.

En Guatemala, la documentación acerca de este tema es muy limitada, y dada la importancia que tiene para el diseñador gráfico el conocer los recursos con los que cuenta para diseñar cajas plegables de cartón flexible, se ha tomado la decisión de desarrollar este manual.

1.4. Delimitación del tema

Límites geográficos

El manual ha sido elaborado para ser utilizado en el territorio nacional de Guatemala y podría ser usado en regiones de similares condiciones.

Campo de Acción

El contenido de este manual está dirigido a estudiantes de Diseño Gráfico que cursan Procesos de Reproducción II, haciendo la aclaración de que el contenido de éste, no abarca todo el programa de dicho curso, sino únicamente el área que corresponde al estudio de la estructura del empaque. Además, este manual podrá ser consultado por estudiantes de Diseño Gráfico de otros ciclos y por personas que se dedican al quehacer de las artes gráficas en Guatemala.

Grupo objetivo

El grupo objetivo del presente estudio está comprendido por tres diferentes sectores:

- Estudiantes de Diseño Gráfico
- Profesionales del Diseño Gráfico
- Técnicos de las Artes Gráficas

1.5. Metodología de la investigación

Para realizar el manual, se aplicó el proceso creativo de 4 etapas, que parte de la necesidad de elaborar un documento de referencia para estudiantes de la asignatura de Procesos de Reproducción II, así como a toda aquella persona que desee información acerca de las cajas de cartón flexible. Para validar el manual se procedió a investigar bibliográficamente. Se levantaron los asientos bibliográficos de las obras, se consignó la información en fichas de contenido; se realizaron entrevistas guiadas a personas que se dedican a la elaboración de cajas plegables de cartón flexibles. Acto seguido, se procedió a la recopilación y tabulación de los datos, y se ordenaron todos los elementos gráficos, que en este caso son los modelos de troqueles que fueron analizados, tomando en cuenta su uso, dimensiones, etc, para luego adjuntarlos al trabajo. Al reunir todos los elementos necesarios, se procedió a diseñar el manual, cuyo tamaño cerrado es de 8.5 x 11", a fin de que sea fácil de manipular, transportar y archivar. Estará impreso en un color, para que su costo de reproducción sea menor.

2. Marco Teórico

2.1. Programa del Curso de Procesos de Reproducción II⁽¹⁾

El contenido del presente programa del curso Procesos de Reproducción II, del Programa de Diseño Gráfico de 1994, fue elaborado en base a mi experiencia en el campo del diseño gráfico y fue utilizado para verificar la importancia de este manual.

Descripción:

Curso práctico, en el cual se adquieren conocimientos básicos de las Artes Gráficas y de Diseño de Troqueles y Empaques.

Objetivos:

Que el estudiante tenga la habilidad de elaborar artes finales para su reproducción,

Que el estudiante conozca y diseñe todo tipo de troqueles y cajas plegables.

Tema:

Troqueles y Empaques

Contenidos:

Definición

Condiciones y características

Tipos de empaque

Cierres y fondos

Lenguaje de líneas

Guías de troquel

Artes finales

Análisis del troquel

Diseño de troqueles

Metodología:

Elaboración de cada uno de los troqueles que más se utilizan en el mercado, sus cierres y fondos.

Elaboración de Dummys

Diseño de troqueles y cajas plegables

Evaluación:

40 pts de trabajos en clase y de tareas en casa.

3 proyectos de 10 pts

30 pts. de trabajo final (1)

CAJAS PLEGABLES

(1) Planificación de la asignatura de Procesos de Reproducción II para el Programa de Diseño Gráfico de la Facultad de Arquitectura de la USAC, realizado por Juan Bautista Sagastume en 1994.

2.2. ¿Qué son los manuales?

Los manuales son textos prácticos, provistos de un apoyo iconográfico, que puede consistir en fotografías, dibujos o gráficos, que tienen la finalidad de hacer comprender mejor, mediante imágenes, lo que se ha explicado con palabras.

Por lo general, texto e iconografía se mezclan en la misma página. Hay casos en los que existe una división más rígida, por lo que, por ejemplo, a una página par (a la izquierda del lector) con sólo texto sigue una página impar (a la derecha del lector) con ilustraciones relacionadas con el texto.

El manual ilustrado puede tener una gran variedad de formatos y de encuadernaciones. Por lo general, es de mayor tamaño que la novela y el ensayo sin ilustraciones, precisamente porque necesita una caja más espaciosa en la que situar adecuadamente texto e ilustración. Así mismo, el manual ilustrado puede estar encuadernado de forma lujosa y con sobrecubierta o también con una encuadernación más económica. En blanco y negro o en color, las ilustraciones pueden ir dispuestas de mil maneras; sin embargo, la correspondencia entre texto y dibujos es fundamental. De un trabajo de equipo entre diseñadores gráficos y redactores, deberá nacer una página en la que al texto le corresponda la imagen adecuada, lo que conlleva una serie de problemas prácticos y estéticos.

Para libros de este tipo, el texto se

compone, por lo general, en galeradas a una columna, tras haber determinado el cuerpo, el carácter y la anchura correspondientes. En algunos casos sobre dos columnas o más, en otros en toda la anchura de la caja, el texto deberá fundirse en la compaginación con la ilustración (ya sea un dibujo, una fotografía, una tabla o un gráfico). Con mucha frecuencia las ilustraciones van acompañadas de un epígrafe o pie de foto, lo que dará paso a que puedan aparecer cabeceras, cuadros explicativos, dibujos detallados y notas a pie de página, y donde el juego de caracteres, anchura e interlineados es muy variado y ágil.

Para resaltar las divisiones y facilitar la consulta al lector se puede utilizar una impresión a varios colores, incluso para el texto. Un manual ilustrado con texto, fotografías y dibujos requiere para su realización un tipo de papel no demasiado económico y que soporte bien la ilustración de color. Los manuales suelen incorporar índices detallados, y el diseñador gráfico deberá intentar todos los recursos posibles para hacer que sea fácil localizar cualquier parte o tema.(2)

2.3. El empaque

El empaque puede definirse como el diseño y producción del contenedor o envoltura de un producto.

El empaque cumple varias funciones. Protege el producto en el trayecto que va del fabricante al consumidor final y, en algunos casos, mientras lo está usando. Por otra parte, los productos empacados generalmente son más cómodos, limpios y menos susceptibles a pérdidas por evaporación, derrame o descomposición.

El empaque contribuye a identificar un producto y, por tanto, puede prevenir la sustitución por mercancías de la competencia. Puede ser la única forma significativa en que una compañía diferencia su producto.

Alguna característica del empaque puede atraer al cliente; por ejemplo, un surtidor que no gotea, una jarra que puede tener otros usos o un autoaplicador.

Un empaque puede resultar tan atractivo, que los clientes paguen más, simplemente por obtener un empaque especial, aún cuando el incremento del precio sea mayor que el costo normal.

A lo largo de la historia, el empaque ha sido una actividad orientada a la producción en la generalidad de las compañías, realizada principalmente para obtener las

ventajas de la protección y la comodidad. La importancia del empaque ha aumentado con el mayor uso de marcas y las exigencias del público en lo tocante a la salud y salubridad. La seguridad del empaque se ha convertido en una cuestión social y mercadológica sumamente importante en los últimos años.⁽³⁾

ANTECEDENTES Y CRECIMIENTO DEL EMPAQUE

El empaque tiene antecedentes muy remoto. Antiguamente se utilizaron hojas, calabazas, pieles, cestos de fibras naturales, vasijas de arcilla y otros materiales similares, para almacenar y transportar, prácticamente, cualquier cosa.

Los recipientes se fueron improvisando y desarrollando según las necesidades y medios del usuario: tribus nómadas, agricultores, mercaderes y aún con fines religiosos y guerreros.

Los antecedentes de algunos recipientes y técnicas de empaque modernas, como el envase de vidrio y el etiquetado, son en realidad muy antiguos. Hace cuatro mil años, los egipcios ya conocían la botella de vidrio, también empleo de marcas, firmas, símbolos y sellos. Fue esto constatado en los primeros objetos de trato.⁽⁴⁾

Hasta el siglo XVIII la creación de

(3) Dorigoni, Marco A. "Empaque y Envase". P. 6-8.

(4) Stanton, Charles Futrell. *Fundamentos de Mercadotecnia*. P. 42.

empaques fue esencialmente un arte. Hoy se guardan en museos envases que son verdaderas reliquias históricas.

La revolución industrial produjo un gran avance en la invención y fabricación de medios de empaque, y dio como resultado el desarrollo de casi todas las formas de empaque que se conocen actualmente, inclusive los recipientes metálicos y las cajas corrugadas.

A fines del siglo XIX y principios del siglo XX, los objetivos básicos de las emparadoras, eran mecanizar la producción y estandarizar los empaques. Durante el mismo período, el desarrollo del linotipo, el fotograbado, la impresión en colores y otras artes gráficas, vinieron a complementar la utilización de empaques con la decoración necesaria, para posibilitar la utilización de métodos modernos de empaque.

La introducción del papel kraft, el Celofán, el laminado de aluminio, durante el período comprendido entre los años 1900 y 1930, ayudó a proveer la base de toda un área nueva conocida como "empaque flexible".

Sin embargo la revolución más espectacular se inició en 1940 cuando se introdujo el polietileno, seguido de poliéster, polipropilenos, papeles

dilatables y una gama de materiales revestidos y laminados mejorados.

Simultáneamente al desarrollo de materiales y formas de empaque, se hicieron grandes avances en la mercadotecnia, lo que vino a crear una ola de productos empacados que no han parado de crecer en volumen y variedad: rebanados, premedidos (dosificados), uniformes, de uso instantáneo, protegidos y esterilizados, resistentes a la suciedad y seguros, desechables, etiquetados para identificación, reconocimiento y fácil adquisición.

También se ha desarrollado maquinaria para cada fase involucrada en el manejo, llenado, sellado o cerrado, etiquetado y transporte de productos empacados, con lo que se posibilita la creación de líneas de empaque para todo tipo de producto.⁽⁵⁾

Los nuevos avances en el empaque, que ocurren con rapidez y en un flujo aparentemente interminable, requieren que se preste una atención constante al diseño del mismo. Constantemente parecen nuevos materiales de empaque que reemplazan a los tradicionales, nuevas formas, nuevas tapas, fondos, cierres y otras características. Todo ello significa una mayor comodidad para el consumidor y más puntos de venta para las empresas.

(5) Stanton, Charles Futrell, Op. cit., p.43,44.

Otro adelanto en el empaque que será interesante vigilar en los próximos años es el envase aséptico (una botella de papel hecha de láminas de papel, aluminio y plástico). Gracias a su propiedad hermética conserva los artículos perecederos frescos durante 5 meses sin refrigeración y tienen un valor de la mitad de las latas y 30% más que los frascos. Ya está utilizándose para empacar muchas bebidas y sus perspectivas futuras son muy prometedoras.(6)

CLASIFICACIÓN DE LOS EMPAQUES

Existen muchas formas de clasificación de los empaques pudiéndolos clasificar por su destino o también por el tipo de material del que están conformados. Sin embargo la Modern Packaging Encyclopedia los clasifica como papel, cartón, aluminio, celofán, vidrio, madera, tejidos, y la gran familia de los plásticos. Estos materiales son procesados o fabricados en forma de recipientes flexibles, semirrigidos, y rígidos. Cada uno de estos títulos se explica por sí solo.(7)

Flexibles

Los flexibles son aquellos empaques que están hechos de láminas de materiales de diferentes clases como papel, aluminio, y plástico básicamente, de los cuales se fabrican recipientes de tipo bolsa. Estos materiales pueden usarse aisladamente en

su estado puro o revestidos de resina y láminas entre sí. La característica principal de estos materiales es que son completamente flexibles y la gama de estructuras que se puede obtener, revistiéndolos y combinándolos en laminaciones, es inmensa, creando así recursos de empackado de un valor incalculable.(8)

Semirrigidos:

Los semirrigidos son los empaques cuya flexibilidad no es muy acentuada, sin embargo sí pueden absorber golpes fuertes y resistentes, ser doblados o presionados, pues no se abollan ni son quebradizos. Los materiales que se utilizan en este tipo de envase, son plásticos casi en su totalidad. Específicamente los que se utilizan hoy son:

POLIETILENO
POLIESTIRENO
POLIPROPILENO
ACRÍLICOS
CLORURO DE POLIVINILO

Con esta amplia variedad de productos, es posible crear una gran gama de productos en diferentes formas y tamaños en colores muy variados e, incluso, se pueden fabricar transparencias como si se tratara de cristal, que permiten observar el producto y darle mejor presentación y atractivo.

La amplia variedad de materiales que

(6) Stanton, Charles Futrell. Op. cit., p. 45.

(7) Dorigoni, Marco A. "Empaque y Envase". P. 12,13.

(8) Stanton, Charles Futrell. Op. cit., p. 49-52.

existen y que se permiten hacer con las técnicas *termoformado* permiten una inmensa variedad de recipientes de alta calidad de empaqueo para resolver los problemas de envasado. Es así, como el plástico ha venido sustituyendo rápidamente el empaqueo en lata y vidrio, ya que frente a estos materiales ofrece menor espacio, menor peso, mayor seguridad, facilidad para embodegar y menor costo proporcionando iguales cualidades de protecciones y ofreciendo la ventaja actual de ser *reciclable*.⁽⁹⁾

Rígidos

Los rígidos son aquellos cuya forma original no permite flexibilidad. Su estado normal es inalterable, pues una vez se altera su forma por presión o impacto no puede recobrar su apariencia anterior y se le considera dañado.

Se usan diversas clases de materiales según el propósito. Los más comunes son:

VIDRIO

METAL

MADERA

PLÁSTICO DE ALTA DENSIDAD

ALGUNOS TIPOS DE CARTONES

Eventualmente se puede usar cualquier material cuya consistencia sea rígida, como barro, porcelana, papel moldeado.

El objeto del empaque rígido debería ser

proteger del doblamiento a artículos sólidos frágiles, sin embargo se usa para proteger productos pulverizados, líquidos, semilíquidos, gaseosos y sólidos.

Los envases rígidos más comunes son cajas plegables de cartón corrugado o plano, latas y botellas. Con frecuencia y debido a su durabilidad son reusables o *reciclables*, aunque los mercados masivos demandan más envases sin retorno por su funcionalidad y economía de operación y facilidad de transporte.⁽¹⁰⁾

ASPECTOS TÉCNICOS

Pasos lógicos para escoger los materiales adecuados para el empaqueo

Un empaque se debe usar para un producto cuando se comprueba que le corresponde. Para encontrar cuáles son los requisitos que debe satisfacer, deben observarse ciertos puntos de referencia, y usarse un razonamiento lógico por el cual se vayan deduciendo las propiedades que el empaque deberá tener según la situación y el producto que deseamos empaocar.

Los lineamientos de racionamiento que se deben seguir son los siguientes:

- protección
- funcionalidad
- buena apariencia
- costo adecuado⁽¹¹⁾

(9) Dorignoni, Marco A. "Empaque y Envase". p. 13.

(10) H.B. Maynard. *Manual de ingeniería de la producción industrial*. P. 23-25.

(11) *Ibid.*, p. 26.

PROTECCIÓN

Se debe usar protección en dos sentidos, para el producto respecto al ambiente que le rodea y para el ambiente respecto al producto. Esto es debido a ciertas circunstancias materiales a las que un empaque debe o será expuesto, tales como:

1. El ataque de elementos naturales tales como:

Temperatura
Humedad
Aire
Luz

2. Ciertos efectos del ambiente:

Olores
Gases
Grasas

3. Circunstancias operacionales

Manejo
Transporte
Embodegado
Desplazamiento

Por lo importante de estos aspectos, brevemente para saber cómo atacar dichos problemas.(12)

Temperatura

La temperatura produce sus efectos en forma de alta temperatura o lo contrario. Esto afecta al producto sobre todo cuando se trata de comestibles, los cuales tienen

que llegar en forma adecuada a su consumidor, por lo cual es importante saber las temperaturas que se tienen en los mercados en que se maneja el producto y la reacción de éste a cambios bruscos.(13)

Humedad

La atmósfera en la que se encuentra el producto puede ser de alto o bajo grado de humedad, lo cual afecta en diferente forma.(14)

Aire

El aire, en su estado normal, es esencial para la vida, pero en el aspecto de los materiales por empacar puede ser sumamente dañino, pues mantiene suspendidas adentro de él, partículas de sustancias (microbios) que pueden ser destructoras de los productos, sobre todo si se trata de alimentos.(15)

Luz

Aparentemente inofensiva, la luz puede producir cambios sensibles en algunos tipos de materiales, pues está compuesta de ondas de diferentes longitudes. La luz: puede predisponer las grasas a una oxidación más acelerada de la normal y puede propiciar la alteración molecular de las estructuras de los pigmentos ocasionando decoloración. Es por eso que el empaque debe ofrecer protección de acuerdo al grado de *fotosensibilidad* de lo

(12) H.B. Maynard. *Manual de ingeniería de la producción industrial*, p. 25.

(13) *Ibid.*, 25.

(14) *Ibid.*, 26.

(15) *Ibid.*, 27.

(15) *Ibid.*, 28.

que empaqueta. Los materiales de empaque se clasifican, así, en opacos, translúcidos y transparentes.⁽¹⁶⁾

Olores

Los olores que son moléculas en movimiento en el espacio y están en posibilidad de contaminar los alrededores, dejando, en ocasiones, efectos permanentes según el olor de que se trate.

Es importante proteger los productos de olores externos, también de hacer lo posible porque algunos de ellos puedan conservar sus olores originales como los tabacos, el café y las especias. Es por eso que se debe tener cuidado en la elección de los materiales para el empaque, pues si se tiene un olor fuerte este puede dañar el producto.⁽¹⁷⁾

Gases

Los gases son oleadas de moléculas en continua agitación que al desplazarse en el ambiente someten a un severo choque molecular todo objeto sólido o líquido. Para saber qué grado de protección de los gases deben tener un empaque, deben estudiarse los canales de desplazamiento y los puntos de estacionamiento del producto que se desea empaquetar; esto indicará las situaciones a que se verá sujeto.⁽¹⁸⁾

Grasas

El efecto dañino de las grasas se hace sentir en los empaques flexibles, porque generalmente son películas delgadas. Actualmente es posible conseguir películas delgadas que ofrezcan una barrera perfecta de protección al paso de la grasa, como ejemplo: el papel y el cartón usado para los envoltorios de margarinas.⁽¹⁹⁾

Manejo y transportación

Para poder entender como es afectado el manejo y transportación, es necesario formular las siguientes preguntas:

¿A qué distancia va el producto?

¿Qué tipo de transporte es?

¿Qué tipo de camino es?

¿Cuáles son los costos de transportación por peso y por volumen?

¿Cuántas veces cambian de mano antes de su destino final?

¿Cómo se identifica con los productos de la competencia?

¿Qué hace la competencia?

(16) H.B. Maynard, op. cit., p. 28.

(17) Loc. cit., p. 29.

(18) Loc. cit., p. 29.

(19) Loc. cit., p. 30.

Esto ayuda a determinar el tamaño del producto, su peso, su resistencia, su apariencia, etc.(20)

La bodega

La bodega es un lugar donde se almacena el producto. Ahí corre el riesgo de ser golpeado, presionado, manchado, contaminado, lo cual debe ser previsto desde dos puntos de vista. El primero, cuando el empaque aún no contiene el producto y de este mismo cuando ya lo contenga pues se debe tener conocimiento de estibado, o sea, saber cuantos productos máximo, soporta el empaque y el producto por empacar.

Ciclo de desplazamiento

El ciclo de desplazamiento, este es el lapso que transcurre desde que un producto se fabrica, hasta que se consume. Esto impone el tiempo de vida útil de un producto.(21)

FUNCIONALIDAD

La funcionalidad es la suma de todas aquellas cualidades que debe reunir el empaque para su fácil manejo, mayor atractivo y fácil consumo del artículo que contiene.

Nuestras preguntas de referencia deben ser:

- ¿Qué y para qué se usa?
- ¿Es sólido, líquido o gaseoso?
- ¿Produce manchas?
- ¿Tiene mal olor?

¿Es muy pesado?

¿Es volátil?

¿Es único en su género o existen otros en el mercado?

Es necesario tomar en cuenta que de existir estos mismos productos en el mercado, es bueno investigarlos para detectar sus posibles desventajas para mejorar nuestro producto en forma, tamaño, textura, color, ilustración o motivo, además de tener en cuenta que nuestro producto debe ser fácil de llevar, fácil de adquirir y fácil de desempacar.(22)

(20) H.B. Maynard, op. cit., p. 30.

(21) Loc. cit., p. 31.

(22) Loc. cit., p. 39.

2.4. *Cómo diseñar un empaque*

El diseño de un envase o empaque como factor de un negocio puede ser determinante para el éxito o fracaso de un producto. Un mal diseño de empaque puede representar el fracaso de un producto por muy bueno que éste sea. Es por eso que al momento del diseño, se debe tener mucha creatividad, pero, sobre todo, mucho cuidado al realizar el empaque. Si se llegara a pasar por alto alguno de los aspectos que anteriormente fueron mencionados, en este proyecto, puede ocasionarse el fracaso de un producto determinado.

PASOS EN LA PRODUCCIÓN DE EMPAQUES

Con la existencia cada día de nuevos materiales, es importante tomar en cuenta que la mayoría de empaques utilizados son papeles y cartones, aún cuando el plástico ha venido a desplazarlos un poco. Los pasos a seguir para la producción de un empaque son:

PRIMERO: Elaborar un boceto en papel como idea preliminar.

SEGUNDO: Realizar un boceto tridimensional para tener una idea de su funcionalidad.

TERCERO: Realizar la guía de troquel de acuerdo con las medidas del boceto tridimensional.⁽²³⁾

2.5. Aplicación de las cajas plegables al producto

ORIENTACIÓN HACIA EL MERCADO

El empaque es un elemento integral del sistema que lleva productos al consumidor. El empaque es el vínculo entre el productor y el consumidor. En el momento más crítico de la vida de un producto, el instante en el que el consumidor toma la decisión de comprar, el empaque le notifica la identidad del producto y la de su productor. La imagen que se proyecte al consumidor a través del empaque, puede ser decisiva para el éxito que alcance un producto en el mercado. El mercadólogo debe de tomar en cuenta las siguientes consideraciones, antes de elegir un empaque, para que satisfaga tanto las necesidades del producto, como las del mercado hacia el cual va dirigido:

RESPECTO DEL PRODUCTO:

producto nuevo, existente o modificado;
nombre del producto, uso final, forma física;
calidad de productos competitivos similares; y
tipo de empaques usados por la competencia.

RESPECTO DEL MERCADO:

edad, ingresos, localización geográfica, nivel socio-cultural del consumidor;
mayor participación en el mercado con empaques:
retornables, múltiples, novedosos,

desechables.
canales de distribución;
hábitos de compra;
cantidades óptimas de distribución;
tamaño de unidades más necesitadas por el consumidor; y aceptación. El empaque debe causar buena impresión a primera vista, desde lejos. Es deseable que el producto se vea a través, que tenga "personalidad", y que sea promovible.⁽²⁴⁾

CAJAS PLEGABLES

Se les llama plegables, a las cajas que ya vienen cortadas a su tamaño y forma, y dobladas y pegadas; listas para armarse.

Usualmente estas cajas se hacen con cartón plano, aunque puede usarse también cartón corrugado.

Los calibres del cartón varían dependiendo del uso y la resistencia que se les quiera dar. Se puede usar cartón duplex en calibres 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 27, 30, 35, 40, 50, 60, 80.

Debido al material usado en el diseño de cajas plegables, pueden aplicarse los diversos sistemas de impresión, sin limitación en el uso de color.⁽²⁵⁾

(24) H.B. Maynard, op. cit., p. 45.

(25) José Ismael Vela Escobar. "Control de Calidad en la Industria". P. 25.

TROQUELADO DE CAJAS

Definición

Troquelado de cajas es el proceso por el cual se hace pasar un pliego de cartón por un molde y un contra molde, para recortarlo y sisarlo por presión, dándole forma a la caja. De un pliego se pueden obtener una o varias cajas, dependiendo de la capacidad de la máquina troqueladora y del tamaño de la caja extendida.

El pliego es presionado por el molde de troquel, que al caer exactamente en el contra molde, le da la forma deseada a la caja.

Para troquelar es necesario hacer un arreglo, o sea, preparar todos los elementos indispensables para el troquelado de cajas. El tiempo de preparado debe ser corto, hasta donde sea posible, porque los costos hora-máquina y mano de obra son elevados. Si tenemos un tiempo de preparado largo, afectará directamente a la productividad.

Elementos necesarios para troquelar:

molde

contra molde

máquina

Contra molde

El contra molde es una matriz o molde hembra donde caen exactamente las plicas

de corte y sisa del molde de troquel. Para que se logre una buena calidad de troquel, es indispensable que el contra molde lleve ciertas características, como son:

usar las tiras adecuadas dependiendo del calibre del cartón;

que la plancha o lámina donde se va a pegar, esté perfectamente limpia;

que las tiras estén cortadas a la medida requerida, etc.

El control de molde se hace en una placa o lámina de acero, pegando tiras (hembra de sisa) que tienen un canal que sirve para hacer la hendidura o sisa en el cartón. Las tiras se pegan únicamente donde haya sisa.

Máquina para troquelar

A la máquina para troquelar cajas se le llama troqueladora. En el mercado se pueden adquirir troqueladoras de distintos tipos y marcas. Tienen básicamente las siguientes partes principales:

alimentador

transportador

troquel

recibidor

Las máquinas troqueladoras tienen limitaciones, éstas son:

tamaño de troquel

presión

velocidad

Tamaño de troquel

El tamaño de troquel es el tamaño máximo de corte que se le puede dar a un pliego de cartón.

Presión

La presión es la capacidad que tiene de aplicar una fuerza sobre una superficie y está dado en kg/cm o lib/pul. La máxima y mínima presión viene determinada en el manual de especificaciones de cada máquina. Dependiendo de la longitud total de corte y del calibre del cartón, así será la presión que se aplicará.

Velocidad

La velocidad es la cantidad de pliegos que se puede troquelar en un tiempo determinado y puede expresarse en pliegos/hora. La velocidad depende de la longitud total de corte, medida en pulgadas o centímetros. A mayor longitud de corte, menos velocidad.

Molde de troquel

El molde de troquel es el que le da forma a la caja, haciendo los recortes y marcando sisas. Esto se logra cuando la máquina troqueladora hace pasar un pliego en-

tre el molde y el contra molde, y lo presiona.

Los elementos que forman el molde son:

1. Plicas o cuchillas: Ésta son reglas de acero, maleables, resistentes a compresión y desgaste, a las que se les puede dar la forma deseada con el equipo adecuado.

Entre las principales podemos mencionar:

a. Plicas de corte: son las que cortan el cartón. Siempre son más altas.

b. Plicas de medio corte o de sisa: Este filete tiene una altura calculada para que no corte completamente el cartón.

c. Plicas de perforado: Son de filo punteado, que hacen líneas de agujeros, como ejemplo: talonarios.

2. Madera: La madera que se debe usar en un molde debe de ser de buena calidad para que resista a las presiones a que será sometida en el troquelado. En nuestro medio la más común es plywood de 3/4, por ser madera de buenas cualidades y de bajo costo.

3. Guía de Troquel: La guía de troquel es una hoja de papel transparente o acetato donde están dibujadas las cajas; se pega sobre la madera. Muestra donde se calará para poder colocar los filetes de corte y de sisa.

4. Corcho: El corcho se utiliza cuando el molde está terminado; se corta en tiras y

se pega junto a los filetes de corte. El objeto de corchar un molde es evitar que al troquelar, el cartón se prenda a los filetes de corte.

Los pasos principales para fabricar un molde son:

1. Cortar la madera al tamaño requerido.
2. Pegar la guía de troquel.
3. Calcar la madera según la guía.
4. Cortar los filetes y darles la forma requerida, luego colocarlos donde se caló.
5. Hacer una prueba a mano para verificar que no tenga errores y que la caja tenga las dimensiones dadas.
6. Corcharlo.

Limpieza de Cajas

La limpieza de cajas consiste en quitarle, al pliego, el área de bote o exceso y todo lo que no es parte de la caja, con lo cual se logra que las cajas queden libres de material inútil, listas para ser pegadas.

Para que la caja después de troquelada quede unida al pliego, se le hacen a los filetes de corte unos pequeños dientes. Con esto se logra que el filete de corte deje unas partes sin cortar, que será lo que una a las cajas con las áreas de bote o exceso.

Para que la limpieza de las cajas se facili-

te, es importante que la cantidad y tamaño de los dientes sea lo menor posible.

Pegado de cajas

El pegado es el proceso por el cual una caja troquelada y limpia es doblada y pegada, adquiriendo su forma final para poder cumplir el propósito para el cual fue creada.⁽²⁶⁾

2.6. Análisis del troquel

LENGUAJE DE LÍNEAS

GUÍA DE TROQUEL

Se le llama guía de troquel al rayado que contiene las dimensiones de la caja, se realiza sobre un material llamado papel poliéster (*herculene*). Esto tiene la propiedad de que, al momento de ser pegado sobre la superficie en donde se colocan las cuchillas, no se encoge ni estira. Es importante también hacer resaltar que no es el único material que se puede usar. También hay otra manera de realizar las guías; se saca una guía por medio de fotomecánica, se obtiene un positivo el cual es pegado sobre una superficie que la mayoría de veces es de madera. Luego, con una cierra especial, es calada para colocar las plicas.

Para la realización de las guías de troquel se utiliza un lenguaje de líneas que es el siguiente:

Línea continua

La línea continua es la que denota corte y que en la mayoría de ocasiones delimita el empaque.

Línea discontinua

Línea discontinua es la que se usa para dar a entender que en el lugar donde se coloque existirá un doblez o sisa.

Línea discontinua (raya y punto)

Esta línea es la que se usará cuando nuestro empaque requiera de perforaciones o partes

del empaque que se use para ser cortado o razgado por el consumidor.

Las plicas o cuchillas encargadas del corte son variadas:

Plicas de corte

Son aquéllas que cuentan con filo en un lado para poder realizar el corte preciso en las áreas que limitan el empaque. En casos especiales, el empaque puede requerir un corte en la parte central o algún tipo de ventana.

Plicas de doblez:

Éstas son aquéllas plicas que constan de un lado romo o sin filo el cual sólo ejerce un tipo de presión sobre la superficie o material del cual se hace el empaque para crear doblez.

Plicas de perforado

Son aquéllas que constan en la parte de contacto con el material de empaque con pequeños dientes o sea que la plica es dentada, lo cual hace que el empaque tenga la cualidad de poder ser arrancada por el lugar de expendio o por el consumidor final para algún tipo de promoción o facilidad de servido del producto.(27)

2.7. Especificaciones de las cajas plegables

Tomando en cuenta que las cajas plegables se componen de varios elementos, tales como, fondos, tapas y cierres, es necesario hacer mención, de las cajas más usadas en nuestro medio.

Para poder entender el funcionamiento y la estructura de las cajas, se procedió a elaborar una serie de modelos de cajas en forma tridimensional, así como la forma del troquel. El proceso se dividió en tres secciones:

Tipos de cierre en tapaderas

En él se explican los tipos de cierre más usados y se especifican sus dimensiones.

Tipos de cierre en fondo

En esta sección se hace un estudio de los tipos de cierre en fondo que tienen más utilización en el medio. Estos se despliegan y se analizan a través de sus medidas y ángulos que los forman, así como la forma en que deben armarse.

Mostrario de cajas plegables

Esta sección hace una recopilación de las cajas plegables que se conocen en el mercado.⁽²⁸⁾

3. Proceso de Elaboración del Manual

3.1 Surgimiento del tema

El tema y contenido del “Manual para diseñar troqueles de cajas de cartón flexible”, surge de la necesidad hay de tener bibliografía adecuada para el curso Procesos de Reproducción II, el cual consiste, en su mayoría, en el uso y diseño de troqueles de cajas plegables. Además este manual puede servir de material de consulta para cualquier persona interesada en el uso de troqueles de cajas plegables.

Por lo anterior, este manual contiene la información que abarca desde el concepto de empaque, hasta los diferentes tipos de troqueles que son más usados en nuestro medio. Los contenidos del manual están dispuestos de la siguiente manera:

EL EMPAQUE

Esta unidad contiene la definición de empaque en su forma general: El empaque puede definirse como el diseño y producción del contenedor o envoltura de un producto. Además se describen las características que deben cumplir los empaques.

El empaque cumple varias funciones. Protege el producto en el trayecto que va del fabricante al consumidor final y, en algunos casos, mientras lo está usando. Por otra parte, los productos empacados generalmente son más cómodos, limpios y menos susceptibles a pérdidas por eva-

poración, derrame o descomposición.

El empaque contribuye a identificar un producto y, por tanto, puede prevenir la sustitución por mercancías de la competencia. Puede ser la única forma significativa en que una compañía diferencia su producto.

CLASIFICACIÓN DE LOS EMPAQUES

Se describen los tipos de empaques según su estructura, material y uso: flexibles, semirrígidos y rígidos. Se ubican, en este último, las cajas plegables.

LAS CAJAS PLEGABLES

Se definen las cajas plegables por su forma y presentación. Además, se hace mención al troquelado de cajas, su definición, el molde de troquel y las partes de éste.

ANÁLISIS DEL TROQUEL

En esta unidad se describen el troquel y sus partes, la guía de troquel, y el lenguaje de líneas usado en la guía de troquel.

Tipos de cierre en tapaderas

Se hace una descripción gráfica en la cual se dibujan las formas, las dimensiones y los tipos de cierre en tapaderas más usados.

Tipos de cierre en fondo

Es una descripción gráfica de los tipos de fondos más usados en nuestro medio, básicamente se describen dos fondos, el fondo automático y semiautomático. Como su construcción es bastante complicada, se detallan una a una todas sus medidas, proporciones y ángulos que forman dichos fondos.

MUESTRARIO DE CAJAS Y TROQUELES

Esta es la parte final del manual y, en ella, se recopilan varios de los muchos troqueles que se usan en el mercado. Esto se hace con el fin de que la persona que utilice esta información, pueda comparar, adaptar o elegir cualquiera de estas muestras a las necesidades de diseño.

3.2 Su aplicación en el medio

Este manual por ser una guía ilustrada, ayudará, como material auxiliar, a los estudiantes de diseño gráfico, a profesionales del diseño y personas dedicadas a las artes gráficas. En él, se podrán encontrar conceptos, formas y medidas de los troqueles más utilizados en nuestro medio.

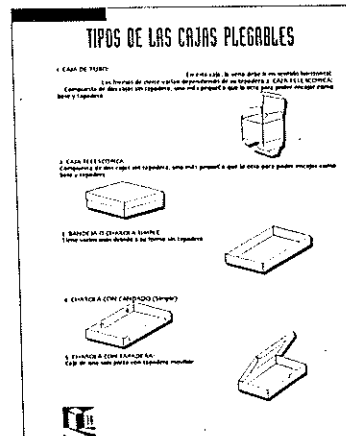
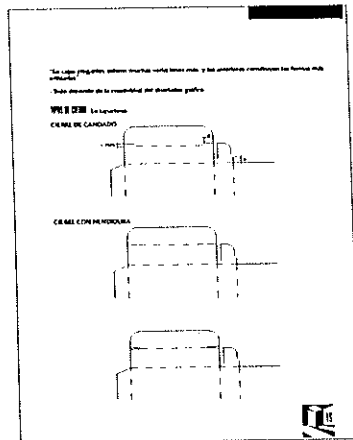
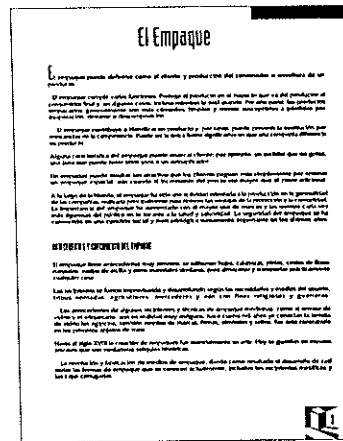
El "Manual para diseñar troqueles de cajas de cartón flexible" puede utilizarse como documento bibliográfico en la asignatura de Procesos de Reproducción II, del Programa de Diseño Gráfico, de la Facultad de Arquitectura de la USAC, ya que contiene los temas básicos del programa de dicha asignatura. Además está adaptado al nivel de conocimientos de los alumnos del segundo semestre de la carrera.

El manual pretende dar a conocer al estudiante la estructura del troquel, fondos, cierres y tapaderas de los troqueles más usados en nuestro medio.

No se extiende a artes finales de troqueles, ya que al nivel en el que los estudiantes se encuentran en dicho curso, deben ya tener estos conocimientos.

3.3 Proceso Creativo

Para diseñar este manual se realizó un diseño preliminar el cual tenía un sentido más formal, que llevaba una tipología bastante técnica.



El segundo intento involucró ilustraciones en forma de caricatura para suavizar los textos y hacer más atractivo el manual. Aún a éste se le realizaron algunos cambios de estilo, hasta obtener el producto final.

La diagramación final se puede observar en la página 29. Luego, en la unidad, 3 aparece el manual completo.

EL EMPAQUE

El empaque puede definirse como el diseño y producción del contenedor o envoltura de un producto.

El empaque cumple varias funciones: Protege el producto en el transporte que va desde el punto de fabricación final y en algunos casos, incluso comercial lo está usando. Por otro parte, los productos empaquetados generalmente son más limpios, sanos y menos susceptibles a pérdidas por evaporación, derrames o otros accidentes.

El empaque contribuye a identificar un producto y por tanto, puede promover la promoción por comparación de la competencia. Puede ser la única forma ligeros para un que una compañía diferencie su producción.

Los empaques pueden resultar tan atractivos que los clientes paguen más simplemente por obtener un empaque especial, aun cuando el incremento del precio sea mayor que el costo adicional.

Un empaque se debe ver por un producto cuando la compañía que lo suministra, para asegurar desde el momento de diseño, fabricación hasta el momento de entrega, que el empaque deberá tener las propiedades que el empaque que se desea empaquetar.

Los requerimientos de que se deben seguir son los siguientes:

1. PROTECCIÓN
2. FLEXIBILIDAD
3. ECONOMÍA
4. COSTO ADECUADO

CLASIFICACION DE LOS EMPAQUES

Existen muchas formas de clasificación de los empaques pudiéndose clasificar por su destino o también por el tipo de material del que están conformados. Los empaques se clasifican en rígidos y flexibles. Los rígidos se clasifican en cartón, aluminio, plástico, vidrio, madera, tejido, y la gran familia de los plásticos. Los materiales se clasifican al fabricarlos en forma de envases. Por tanto, se sigue cada uno de estos tipos se explica por sí solo.

FLEXIBLES

Los empaques flexibles que están hechos de láminas de materiales de diferentes clases como papel, aluminio, y plástico habitualmente de los cuales se fabrican recipientes de tipo bote, frías, mates, pueden ser utilizados solamente en su estado para a recipientes de envase y llenados antes. La característica principal de ellos es que son completamente flexibles, la gama de estructuras que se puede obtener, resistencia, comprobados en laboratorio, la manera, cuando el material de empaques es un color transparente.

SEMI-RIGIDOS

Los empaques tipo flexibilidad no se muy extendida, los empaques se pueden obtener golpes fuertes y resistentes no doblados o perforados, pero no son, después de que se abren. Los materiales que se utilizan en los tipos de empaques son papeles que se utilizan en los recipientes, especialmente los que se utilizan hoy día.

EXISTEN: POLIESTERIO - POLIETILENO - POLIPROPILENO - PVC - PAPER - PAPER - PAPER - PAPER

Existen una gran gama de productos en diferentes formas y tamaños en colores muy variados e incluso se pueden fabricar transparentes que permiten observar el producto adentro sin necesidad de un vidrio como si se tratara de cristal. Estos empaques en su mayoría hermetizan como otros.

LAS CAJAS PLEGABLES

Las cajas plegables, puestas ya vienen cortadas a su tamaño y forma, diseñadas y plegadas, listas para armarse.

Usualmente estas cajas se hacen con cartón plano, aunque puede usarse también cartón corrugado.

Los cartones en estas cajas varían dependiendo del uso y la resistencia que se le quiere dar, pudiendo usar cartón Dupon en cartones 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44.

Debido al material usado en el diseño de cajas plegables, pueden aplicarse los diversos sistemas de impresión, sin limitación en el uso de color.

TROQUELADO DE CAJAS

Definición: Troquelado de cajas es el proceso por el cual se hace pasar un bloque de cartón por un molde y un carro molde, para recortar y darle por presión, dando forma a la caja. De un bloque se pueden obtener una o varias cajas, dependiendo de la capacidad de la máquina troqueladora y del tamaño de la caja obtenida.

Objeto de Troquelado es el que se le llama a la caja, haciendo los recortes y marcando pliegues, esto se logra cuando la máquina troqueladora hace pasar un pliego entre el molde y el carro molde, presionando para darle forma a las cajas.

Los elementos que forman el molde son:

- PLACAS:** Son reglas de acero, inoxidables, resistentes a corrosión y desgaste, a las que se les puede dar la forma deseada con el equipo adecuado.
- MAQUINA:** La máquina que se debe usar en un molde debe de ser de buena calidad para que resista a los impactos que será sometida en el troquelado. En nuestro medio el más común es el Pflum de 3/4", por ser madera de buena resistencia y de bajo costo.
- SEÑA DE TROQUELADO:** La guía de troquel es donde están dibujadas las cajas, se pega sobre la madera y muestra donde se cortar para poder colocar los bloques de cartón y de la caja.
- CORCHO:** El corcho se utiliza cuando el molde está terminado; se corta en tiras y se pega sobre la base de cartón. El objeto de troquelado un molde se para evitar que el troquelador de cartón, éste se pegue a las tiras de corcho.

TIPOS DE CIERRE EN FONDO

Para el cierre en el fondo de una caja plegada, pueden utilizarse los mismos tipos de cierre que se usan en la caja, así como los de formas complejas, como los de resaca, mampara, pestaña trapezoidal o punto.

FONDO SELLADO

Los fondos pueden ser plegados completamente.

FONDO SEMIAUTOMATICO RECTANGULAR (1-2-3 CERRADO)

El manual y sus componentes son los siguientes:

3.4 Diagramación y maquetación

En la portada hay tres tipos de elementos: una franja que simula papel o cartón rasgado, el tipo de letra llamado Harting y una ilustración basada en altos contrastes, que al verla detenidamente forma una caja.

La diagramación consiste en la ubicación de todos los elementos dentro de las páginas de este manual. En general, es la distribución de los elementos (títulos, textos y gráficas). Está basada en un diseño flexible, en el cual existen cuatro páginas tipo, que son usadas con la intención de romper la monotonía y hacer más dinámico el diseño, así como también, hacer de este manual una literatura más agradable y con mucha más libertad. Para darle unidad al diseño de las páginas, se utilizó la misma franja que simula papel o cartón rasgado que está en la portada, para darle sentido al diseño. Además como podrán observar no existe ningún medio tono, o sea, una pantalla de color negro que simule un gris, ya que este manual podrá ser impreso desde el sistema litográfico, hasta el offset o las fotocopias. Esta característica hará que la impresión del manual sea de bajo costo y en un tiempo de entrega mucho más rápido.

Formato:

- Vertical
- Tamaño carta (8 1/2" x 11")
- Impreso tiro y retiro

Márgenes:

- Superior: 3/4"
- Inferior: 3/4"
- Derecho: 1 1/2"

- Izquierdo: 3/4"

A continuación se describen brevemente los elementos que conforman la diagramación de este manual.

En los titulares, se utilizó el tipo de letra Harting a 72 puntos, exceptuando el título que dice Empaque, ya que este es básicamente el centro en el que giran el resto de los temas. Este tipo de letra fue escogido para recordar el tiempo en que el único sistema de impresión de cajas se hacía a través de sellos de hule.

Los textos que describen características del empaque están ubicados en dos columnas para que sean más fáciles de leer y puedan tener espacio para poder colocar gráficas que los ilustra. Los que se refieren a temas centrales o de mayor importancia están colocados a todo lo ancho del margen o caja. En estos textos se utilizó el tipo de letra Eras Demi en 12 puntos, ya que no tiene serifas y le da un sentido técnico al contenido del texto.

En los temas que son descriptivos, se utilizaron, para hacer más descansada la lectura, varias ilustraciones hechas a mano alzada que complementaron el texto.

En los temas que son específicos de la estructura y análisis del troquel, se utilizó un tipo de ilustración mucho más técnica, ya que este tipo describe con más claridad la forma, el tamaño y las dimensiones de los troqueles.

3.5 Grupo objetivo

El grupo objetivo del presente estudio está comprendido en tres diferentes sectores:

- Estudiantes de diseño gráfico.
- Profesionales del diseño gráfico.
- Personas dedicadas a las artes gráficas.

Vale la pena aclarar que el manual puede ser usado por estos tres sectores, pero, en su mayoría será usado por los estudiantes de diseño gráfico y específicamente por los estudiantes de la asignatura de Procesos de Reproducción II, del Programa de Diseño Gráfico de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Se elaboró un encuesta para determinar las principales características en los estudiantes de Procesos de Reproducción II, del cuarto semestre de la carrera, con lo cual se pudo determinar que el 61% de los estudiantes está conformado por mujeres y un 39% por hombres, cuyas edades oscilan entre 18 y 31 años.

El 48% de los estudiantes antes mencionados posee el título de bachilleres, el 29% de maestros y el resto son peritos y secretarias.

El 65% de los estudiantes comparten trabajo y estudios; el 35% se dedican de lleno a sus estudios y sólo el 15% de los estudiantes que trabajan, tienen relación con el diseño gráfico, y de ellos el 100% poseen ningún o poco conocimiento sobre el diseño de cajas plegables de cartón, y desconocen por completo la

existencia de algún material bibliográfico.

Por todo lo anterior, se pudo determinar que es necesario para los estudiantes antes mencionados, el "Manual para diseñar troqueles de cajas de cartón", como material bibliográfico para la asignatura de Procesos de Reproducción II, ya que contiene temas relacionados su programa académico.

Además esta encuesta nos proporcionar el perfil del grupo objetivo.

ENCUESTA

INSTRUCCIONES:

Marque con una X la respuesta seleccionada.

1. ¿A qué sexo pertenece?

- Femenino
 Masculino

2. ¿Qué edad tiene?

- De 17 a 20 años
 De 21 a 24 años
 De 25 a 30 años
 De 31 o más

3. ¿Qué título de nivel medio posee?

- Bachiller
 Perito Contador
 Secretariado
 Magisterio

Otro: _____

4. ¿Trabaja?

- Sí
 No

5. Si trabaja, ¿a qué se dedica?

6. ¿Tiene su trabajo alguna relación con la Carrera de Diseño Gráfico?

- Sí
 No

7. ¿Tiene algún conocimiento o experiencia sobre el diseño de cajas plegables de cartón?

- Ninguno
 Poco
 Mucho

7. Mencione alguna bibliografía que hable de cajas plegables

3.6 Medio de impresión

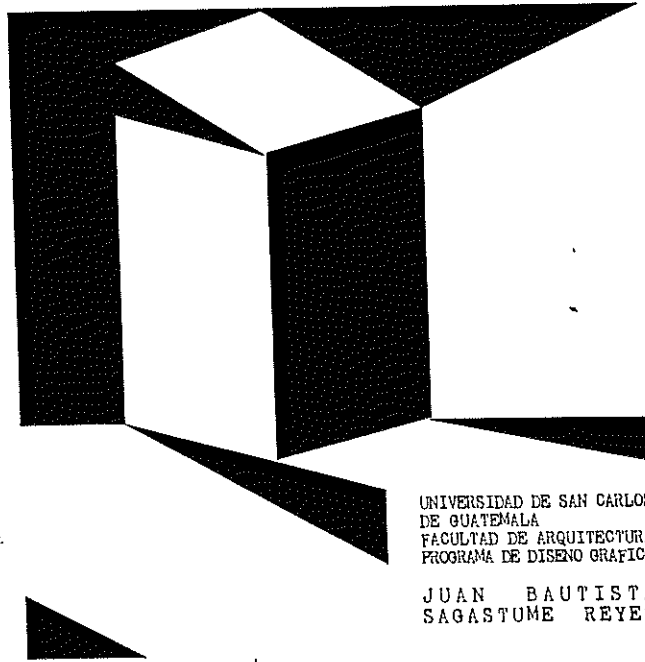
El trabajo final consiste en un documento titulado "Cómo diseñar troqueles de cajas plegables de cartón", el cual será impreso en sistema litográfico. El manual consta incluida la carátula, de 16 páginas y será impreso a un color en papel bond base 80.

La impresión estimada es de 500 ejemplares con un valor de Q. 2785.00 y tendrá un precio unitario de Q. 5.57 incluyendo el I.VA.

4. Diseño y Elaboración del Manual

CAJAS PLEGABLES


CÓMO DISEÑAR TROQUELES DE CAJAS PLEGABLES DE CARTÓN



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROGRAMA DE DISEÑO GRÁFICO

JUAN BAUTISTA
SAGASTUME REYES

CAJAS PLEGABLES



INTRODUCCIÓN

El que hacer del Diseño Gráfico no se limita únicamente a la ilustración y la diagramación en un espacio de dos dimensiones, en el que se crea comunicación visual. Es además, la promoción, identificación e información de productos envasados, los que, en su mayoría, están empacados en cajas plegables de cartón flexible. Estos empaques deben ser diseñados no sólo en su aspecto sino, también en su forma, ya que deben adecuarse al tamaño, características, embalaje y transportación de el producto que en él esta contenido.

La diferencia fundamental entre diseñar cajas y diseñar carteles, folletos y otros materiales publicitarios, radica en el carácter tridimensional que define a los primeros. Ellos condicionan el planeamiento del trabajo del diseñador, puesto que no se trata de diseñar una serie de superficies planas independientes en las que han de ir dispuestos los diferentes elementos y signos visuales como si fueran composiciones individuales, sino que, por su naturaleza volumétrica, pueden ocupar en el espacio posiciones diferentes que ofrecerán al espectador varios lados a la vez.

El manual es una guía ilustrada, en la que se especifican fondos, cierres, medidas, dimensiones y utilización, de diferentes tipos de cajas plegables de cartón flexible.

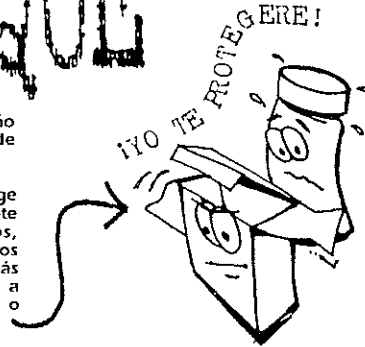
La finalidad de este manual es proporcionar a la población estudiantil de diseño gráfico, y personas dedicadas a las artes gráficas, una guía para el diseño y adaptación de diferentes soluciones de empaque de cajas plegables de cartón flexible.

Para lograr el material, se recurrió a escasa bibliografía y, principalmente, al estudio y práctica del autor.

EL EMPAQUE

El empaque puede definirse como el diseño y producción del contenedor o envoltura de un producto.

El empaque cumple varias funciones: Protege el producto en el trayecto que va del fabricante al consumidor final y, en algunos casos, mientras lo está usando. Por otra parte, los productos empacados generalmente son más cómodos, limpios y menos susceptibles a pérdidas por evaporación, derrame o descomposición.



El empaque contribuye a identificar un producto y, por tanto, puede prevenir la sustitución por mercancías de la competencia. Puede ser la única forma significativa en que una compañía diferencia su producto.

Un empaque puede resultar tan atractivo, que los clientes paguen más, simplemente por obtener un empaque especial, aun cuando el incremento del precio sea mayor que el costo normal.

Un empaque se debe usar para un producto, cuando se comprueba que le corresponde. Para encontrar cuáles son los requisitos, deben observarse ciertos puntos de referencia y usarse un razonamiento lógico por el cual se vayan deduciendo las propiedades que el empaque deberá tener, según la situación y el producto que deseamos empacar. Los lineamientos que se deben seguir son los siguientes:

PROTECCIÓN
FUNCIONALIDAD
BUENA APARIENCIA
COSTO ADECUADO



Empaque y Embalaje, Fernando E. Martín A. Escamón G., Col. Diseño Gráfico e Industrial, Tomo II P. 1.
Fundación de Investigación en el Diseño, Caracas, Venezuela, 1980. 300 p. U.S.A.

3

RÍGIDOS

Los rígidos son aquéllos cuya forma original no permite flexibilidad. Su estado normal es inalterable pues una vez se altera su forma por presión o impacto no puede recobrar su apariencia anterior y se le considera dañado. Se usan diversas clases de materiales, según el propósito. Los más comunes son:

VIDRIO • METAL • MADERA • PLÁSTICO DE ALTA DENSIDAD • ALGUNOS TIPOS DE CARTONES

Los envases rígidos más comunes son cajas plegables de cartón corrugado o plano, latas y botellas. Con frecuencia y debido a su durabilidad, se pueden volver a usar o reciclar, aunque los mercados masivos demandan más envases sin retorno por su funcionalidad y economía de operación y facilidad de transporte.



CÓMO DISEÑAR UN EMPAQUE

El diseño de un envase o empaque como factor de un negocio, puede ser determinante para el éxito o fracaso de un producto. Un mal diseño de empaque puede representar el fracaso de un producto por muy bueno que éste sea. Es por eso que al momento de diseñar un empaque, se debe ser muy creativo, pero, sobre todo, tener mucho cuidado, pues si se llegara a pasar por alto alguno de los aspectos que anteriormente fueron mencionados, puede causarse el fracaso del producto.

PASOS EN LA PRODUCCIÓN DE EMPAQUES

Cada día, con la existencia de nuevos materiales, es importante tomar en cuenta que la mayoría de empaques utilizados son papeles y cartones, aún cuando el plástico ha venido a desplazarlos un poco.

Los pasos a seguir para la producción de un empaque son:

PRIMERO: Elaborar un boceto en papel, como idea preliminar.

SEGUNDO: Realizar un boceto tridimensional para tener una idea de su funcionalidad.

TERCERO: Realizar la guía de troquel de acuerdo a las medidas del boceto tridimensional.

Empaque y Embalaje. Facultad de Maestría A. Domínguez G. Fac. Diseño Gráfico e Industrial. Tercer U.P.L.
Fundamentos de Marketing. Dr. Fabrice William J. Suarez. Charles F. Cook, Mr. Greenleaf, Inc. U.S.A.



LAS CAJAS PLEGABLES

Se les llama plegables a las cajas que, ya vienen cortadas a su tamaño y forma, dobladas y pegadas, listas para armar.

Usualmente, estas cajas se hacen con cartón plano, aunque puede usarse también cartón corrugado.

Los calibres del cartón varían, dependiendo del uso y la resistencia que se les quiera dar a las cajas. Se puede usar cartón duplex en calibres 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 27, 30, 35, 40, 50, 60, 80.

Debido al material usado en el diseño de cajas plegables, pueden aplicarse los diversos sistemas de impresión, sin limitación en el uso de color.

TROQUELADO DE CAJAS

Definición: Troquelado de cajas es el proceso por el cual se hace pasar un pliego de cartón por un molde y un contra molde, para recortarlo y sisarlo por presión, dándole forma a la caja. De un pliego se pueden obtener una o varias cajas, dependiendo de la capacidad de la máquina troqueladora y del tamaño de la caja extendida.

Molde de Troquel: Es el que le da forma a la caja, haciendo los recortes y marcando sisas. Esto se logra cuando la máquina troqueladora hace pasar un pliego entre el molde y el contra molde, y lo presiona.

Elementos del molde:

A. PLICAS: Son reglas de acero, maleables, resistentes a compresión y desgaste, a las que se les puede dar la forma deseada con el equipo adecuado.

B. MADERA: La madera que se debe usar en un molde debe ser de buena calidad para que resista las presiones a que será sometida en el troquelado. En nuestro medio, la más común es plywood de 3/4, por ser madera de buenas cualidades y de bajo costo.

C. GUÍA DE TROQUEL: La guía de troquel es la hoja donde están dibujadas las cajas. Se pega sobre la madera y muestra dónde se calará para poder colocar los filetes de corte y de sisa.

D. CORCHO: El corcho se utiliza cuando el molde está terminado; se corta en tiras y se pega junto a los filetes de corte. El objeto de corchar un molde es evitar que al troquelar, el cartón, se prenda a los filetes de corte.

Tomado con licencia de la industria de artes gráficas "Cajas Plegables", José Anuar Vela Escobar, Guayaquil, 1980.

6



ANÁLISIS DEL TROQUEL

EL TROQUEL

Es una guía que consta de varias plicas o cuchillas las cuales tienen la función de cortar el material con el cual se realizan los empaques. Estas constan de las medida exactas para cortar. La mayoría de las guías, que así se le llama al rayado que contiene las dimensiones de la caja, se realiza sobre un material llamado papel poliéster (herculene) que tiene la propiedad que, al momento de ser pegado sobre la superficie en donde se colocan las cuchillas, no se encoge ni estira. Es importante, también, hacer resaltar que no es el único material que se puede usar, hay otra manera de realizar las guías: se saca una guía por medio de fotomecánica, se obtiene un positivo, el cual es pegado sobre la superficie. La mayoría de veces es madera y que, con una sierra especial, es calada para luego colocar las plicas.

GUÍA DE TROQUEL

La guía de troquel es la hoja donde estan dibujadas las cajas. Esta se pega sobre la madera y muestra dónde se calará para poder colocar los filetes de corte y de sisa. Para esto hay un lenguaje de líneas que es el siguiente:

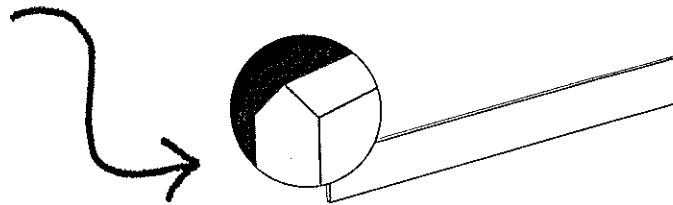
LÍNEA CONTINUA: Es la que denota corte y que, en la mayoría de ocasiones, delimita el empaque.

LÍNEA DISCONTINUA: Es la que se usa para dar a entender que en el lugar donde se coloque existirá un doblez o sisa.

LÍNEA DISCONTINUA: (raya y punto) Es la que se usará cuando nuestro empaque requiera de perforaciones, o bien, partes del empaque serán cortados o razgados por el consumidor.

Ahora que sabemos lo del lenguaje de líneas, podremos explicar, en mejor forma, lo que son las plicas o cuchillas encargadas de corte, doblez y perforación de nuestro empaque.

Plicas de corte: Son aquéllas que cuentan con un filo en lado para poder realizar el corte preciso en las áreas que limitan el empaque. En casos especiales, el empaque puede requerir un corte en la parte central o algún tipo de ventana.

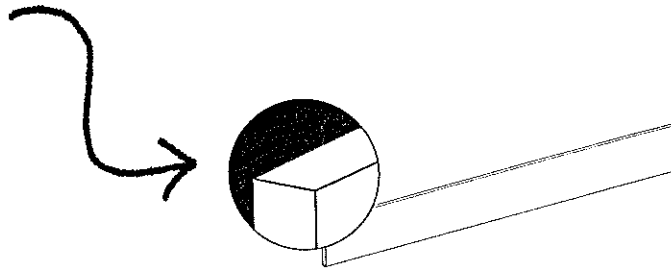


Guía de Ingeniería, Editado por CEGIA S.A. Impreso en Litografía Zidar



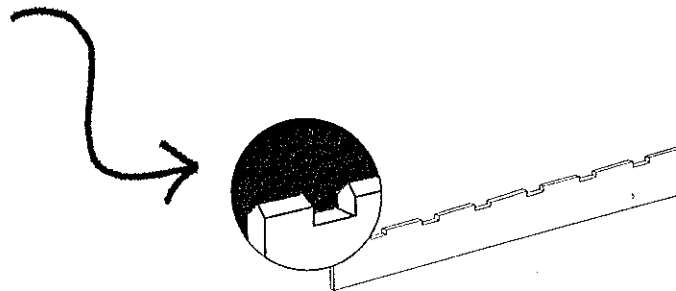
PLICAS DE DOBLEZ

Las plicas de doblez son aquéllas que constan de un lado romo o sin filo, el cual sólo ejerce un tipo de presión sobre la superficie o material del cual se hace el empaque, para crear doblez.



PLICAS DE PERFORADO

Las plicas de perforado son aquéllas que tienen, en la parte de contacto con el material de empaque, pequeños dientes, lo cual hace que parte del empaque pueda ser arrancada por el expendedor o por el consumidor final, para algún tipo de promoción o bien para facilitar el servicio del producto.



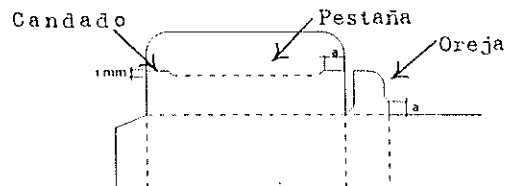
Guía de Inquiries. Editado por ECAASA. Impreso en litografía Zark



TIPOS DE CIERRE EN TAPADERAS

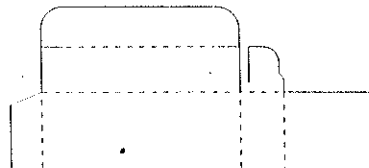
CIERRE DE CANDADO

El cierre de candado es una hendidura angular que al cerrar la pestaña se traslapa con la oreja y ambas quedan enganchadas. Es el cierre en tapadera, más usado en casi todo tipo de caja. Evita la salida del producto y, una vez abierto, el candado se deteriora.



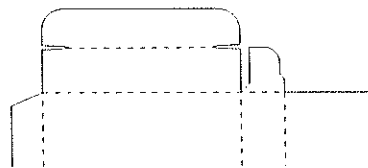
CIERRE CON HENDIDURA

La hendidura es un corte recto en los extremos del doblé de la pestaña. Es poco usado, porque no evita la salida del producto. Su función es abrirse más de una vez. Se utiliza en cajas que contienen productos que el consumidor pueda revisar, antes de la compra, por ejemplo, las cajas donde se empacan los frascos de perfume.



CIERRE PERFORADO PARA CARTONES GRUESOS

La hendidura que posee este cierre hace presión por el grosor del cartón y esto evita la salida del producto.

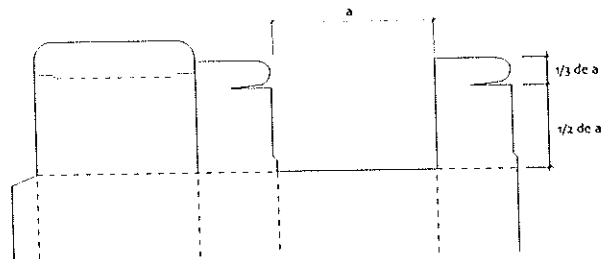


Empaque y Embalaje, Fertilizantes, Materia A. Diagrama G. Con. Diseño Gráfico e Industrial, Fertilizantes S.A.



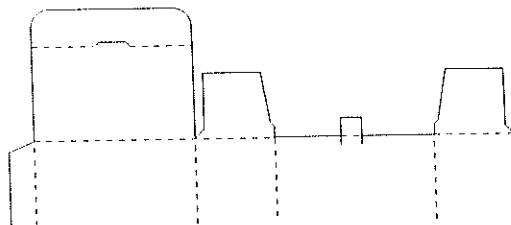
CIERRE TRASLAPADO O DE ARTURO

Este tipo de cierre consiste en el traslape de dos pestañas a través de sus correspondientes hendiduras. Es acompañado por el cierre de candado en el mayor de los casos. Se usa de esta forma para soportar bastante peso, por ejemplo en cajas para zapatos.



CIERRE DE ENVÍO

Se logra, dejando un pequeña pestaña en la parte superior, al centro, de la cara frontal de la caja. Esta engarza con la hendidura que se le hace al doblar de la pestaña. Su función es dar mucha más seguridad al producto. La pestaña hace la labor de candado o pasador

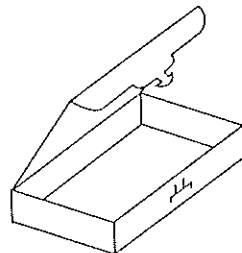
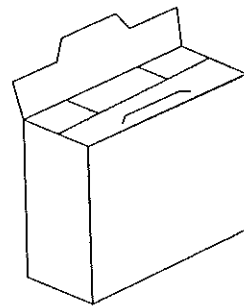


Empaque y Embalaje (Facultad), Marco A. Domínguez G., C.A. Diseño Gráfico e Industrial, Tercer O.D.B.L.



CIERRE CON PESTAÑA INSERTABLE

Su característica principal es que la tapa es pegada y luego de separarla se puede volver a cerrar al introducir la pestaña en la hendidura. Su mayor utilización es en las cajas de cereales.

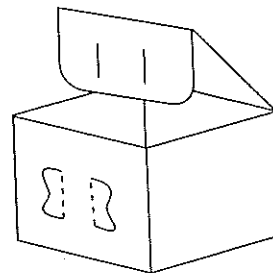


CIERRE DE SEGURIDAD

En general, se utiliza en cajas de bandeja como la que se observa en la gráfica. La pestaña que se inserta en la ranura posee la punta más ancha y con forma de flecha para que sea fácil de insertar y dificulte su salida.

CIERRE DE MARIPOSA

Este cierre, más que evitar la salida del producto, se utiliza por la forma para darle una mejor presentación al empaque.



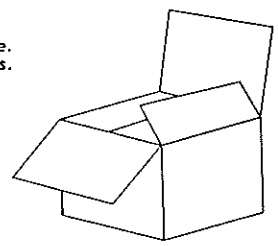
Empaque y Embalaje, Tercera Edición, Marco A. Elzingher S., Car. Diseño Gráfico e Industrial, Finao U.R.L.



TIPOS DE CIERRE EN FONDO

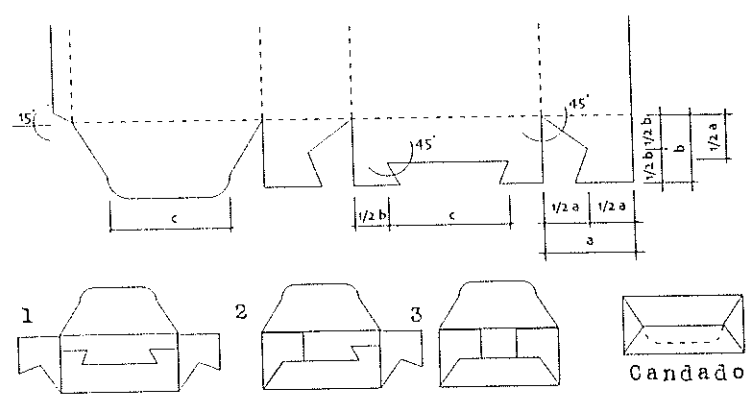
Para el cierre en el fondo de una caja plegadiza, pueden utilizarse los mismos tipos de cierre que se usan en la tapa, excluyendo los de formas complicadas; como los de seguridad, mariposa, pestaña insertable o envío.

FONDO SELLADO
Los fondos pueden ir pegados completamente. Se usan para objetos más grandes y pesados.



FONDO SEMIAUTOMÁTICO RECTANGULAR

Su forma de armarse es manual y sus componentes no van engomados. Los empaques con estos fondos son fáciles de almacenar, pero deben de ser armadas por el productor a la hora de empacar su producto.

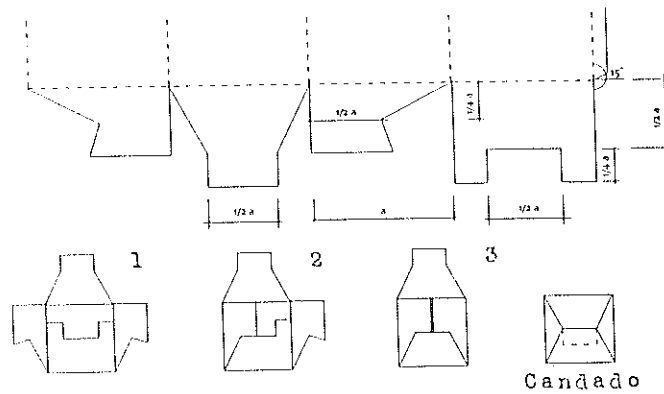


Empaque y Embalaje Editorial, María A. Domínguez G., Esc. Diseño Gráfico e Industrial, Tercer U.P.E.L.



FONDO SEMIAUTOMÁTICO CUADRADO

Tiene las mismas especificaciones del anterior, sólo varía en forma y dimensiones.

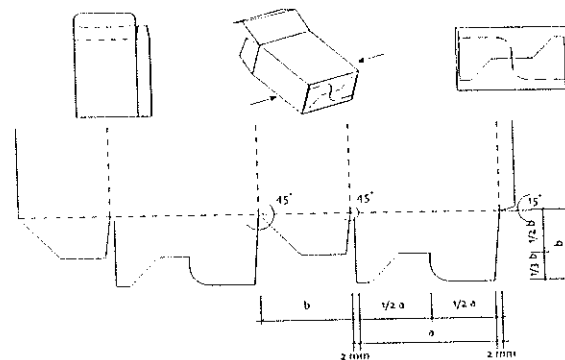


FONDO AUTOMÁTICO

Lleva este nombre debido a que la caja plegadiza viene armada y pegada en dos dimensiones.

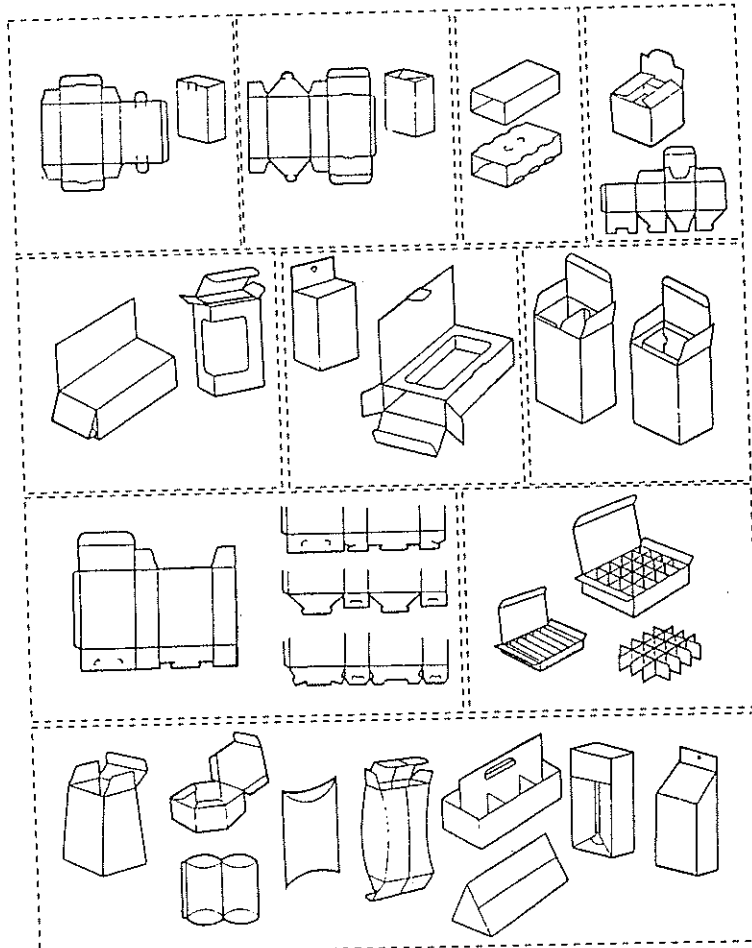
En el momento de utilizarla, con un simple movimiento hacia el interior de la caja, el fondo se cierra automáticamente.

Éste es el estilo utilizado en el diseño de cajas para llevar comida. Su estructura facilita el almacenamiento.



Empaques y Embalaje Ejercicios 1, Marco A. Torregrossi G., Cal. Diseño Gráfico e Industrial, Verso 1991.

MUESTRARIO DE CAJAS PLEGABLES

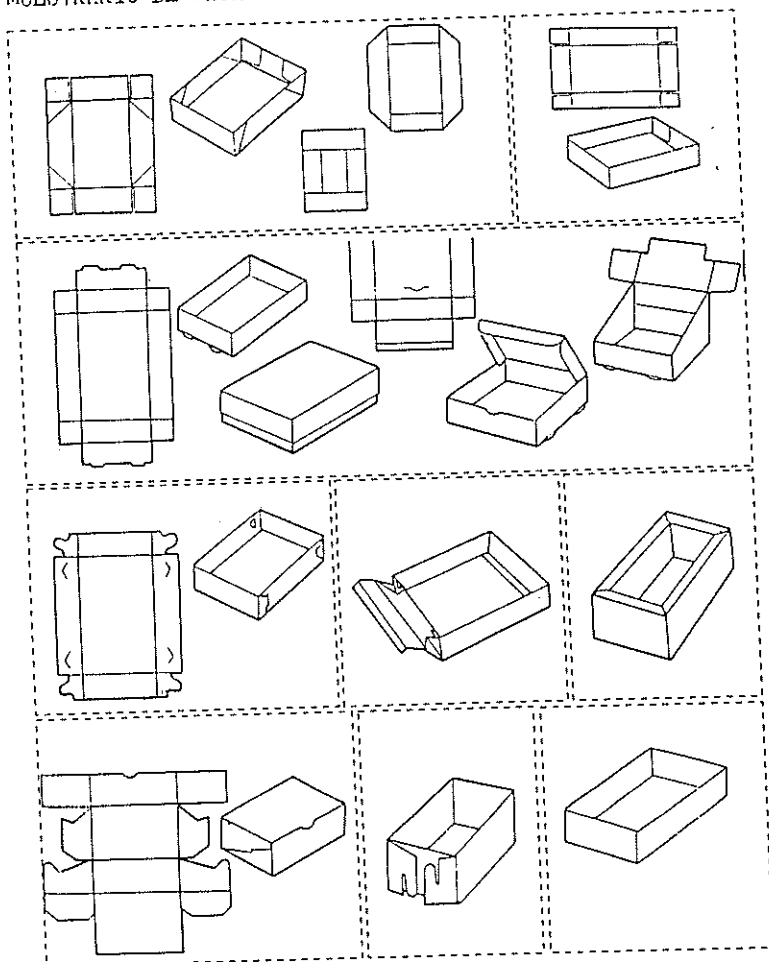


Tomado de Warner Packing por Dorigoni.

14



MUESTRARIO DE CAJAS DE BANDEJA



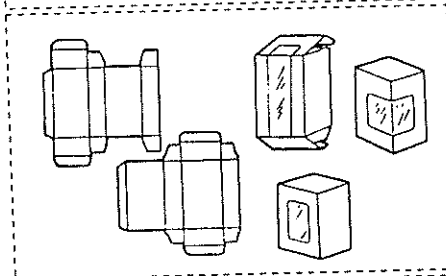
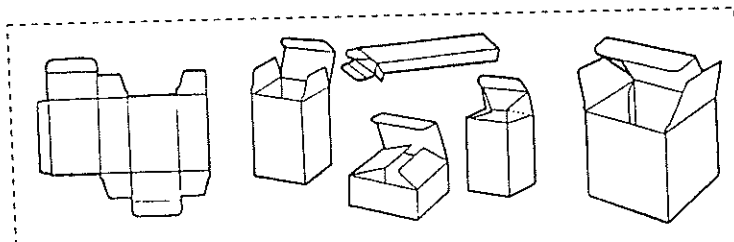
Tomado de Warner Packing por Dorigoni.

15

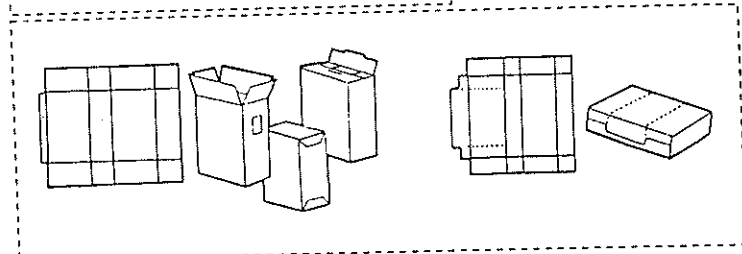
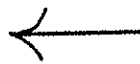
CAJAS PLEGABLES



MUESTRARIO DE CAJAS DE TUBO



ESTAS SON ALGUNAS
MUESTRAS DE CAJAS
CON VENTANA DE
ACETATO O CELOFAN
PEGADAS CON COLA
BLANCA.



DE CAJAS PLEGABLES DE CARTÓN, EXISTEN MUCHAS VARIEDADES. EN EL DOCUMENTO SE PRESENTAN SÓLO ALGUNAS DE ESTAS. LA LABOR DEL DISEÑADOR GRÁFICO CONTINÚA CON SU PROPIA INVESTIGACIÓN, RECOPILOCIÓN, CREATIVIDAD Y CRITERIO.

Tomado de Warner Packing por Dorigoni.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- Un manual de esta naturaleza es de mucha utilidad para la asignatura de Procesos de Reproducción II, ya que la ausencia de bibliografía accesible es eminente.
- El diseño de troqueles es una actividad importante en el desarrollo del diseñador gráfico, porque en la actualidad muchas empresas de alimentos, laboratorios y productos de consumo, poseen sus propios departamentos de diseño en los cuales producen materiales gráficos, incluyendo sus empaques.
- Para el diseño de troqueles es necesario conocer los principios básicos, que consisten, en este caso, en el aprendizaje de los tipos de cierre en tapadera y los cierres en fondos, más usados.
- La producción de troqueles es producto de la investigación y de la creatividad del diseñador gráfico, por lo tanto este manual es únicamente el primer escalón en tan laboriosa tarea.

5.2 Recomendaciones

- La impresión del manual titulado “**Cómo diseñar troqueles de cajas plegables de Cartón**”, y su utilización como material de apoyo para la asignatura de Procesos de Reproducción II, ya que contiene temas afines al programa de dicho curso.
- Que el diseñador investigue y colecciona diferentes tipos de troqueles de cajas, para que pueda analizarlos y adaptarlos en sus futuros diseños.
- Que se elaboren en la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos documentos similares a éste para las asignaturas que se imparten en el Programa de Diseño Gráfico, con la finalidad de que el estudiante pueda disponer de bibliografía adecuada a sus necesidades.

6. Bibliografía

6.1 Bibliografía

Obras editadas

- Cultural Recreativa. Curso de Diseño Gráfico. Bogotá, Colombia: Editorial Educar, 1992. Tomo III.
- Diccionario Enciclopédico Ilustrado Oceano Uno. Editorial Oceano 1994.
- Dorigoni, Marco A. "Empaque y envase". Universidad Rafael Landívar, Guatemala.
- Maynard, H.B. Manual de Ingeniería de la Producción Industrial. España: Editorial Revete, S.A.
- Miller Augustine. Química Básica. Editorial Harla. Pag. 304
- Stanton, William J. y Charles Futrell. Fundamentos de Mercadotecnia. U.S.A.: 8a. Edición Mac.Graw-Hill.
- Vela Escobar, José Ismael. "Control de Calidad en la Industria de Artes Gráficas". Tesis-Ingeniería. Guatemala, Universidad Rafael Landívar 1980.

Obras no editadas

- "Guía de Troqueles". Guatemala: Litrografía Zadik. Pag.(21)
- Sagastume Reyes, Juan Bautista. "Planificación de la asignatura de Procesos de Reproducción II". Programa de Diseño Gráfico de la Facultad de Arquitectura de la USAC, 1994.

7. Glosario

Acrílico: dicese del ácido obtenido por oxidación de la acroleína. Dicese de las fibras textiles obtenidas a partir del acrilomitrilo.

Acrilomitrilo: nitrílico del ácido acrílico. Se usa en la manufactura de fibras acrílicas y de plásticas y en la síntesis de antioxidantes.

Acroleína: aldehído no saturado que se obtiene de la glicerina.

Cloruro de polivinilo (PVC): polímero obtenido del cloruro de vinilo.

Propiedades: dureza y resistencia química.

Características: dureza, superficie muy lisa, formación de líneas blancas y opacas con la tensión, se raya con facilidad, se hunde en el agua.

Usos típicos: envases de cera de pisos y farmacéuticos, tubería, sello de tapa corona.

Estireno: hidrocarburo bencénico, líquido que hierve a 140°C. Se polimeriza fácilmente dando un vidrio orgánico incoloro (poliestireno). Se utiliza para la fabricación del caucho.

Etileno: gas incoloro, de sabor dulce y olor agradable, que con el aire forma una mezcla explosiva. Es un compuesto esencial en la industria química orgánica.

Fotosensibilidad: sensible a las radiaciones luminosas.

Poliestireno: producto de la polimerización del estireno. Sólido vítreo y transparente, muy empleado en la industria de los plásticos.

Polietileno: polímero del etileno, sólido, blanco, traslucido y flexible, de considerable inercia química. El polietileno puede ser un líquido viscoso, una cera o un sólido traslucido, dependiendo del tamaño de las moléculas del polímero.

Polymerización: adición o condensación repetida de muchos monómeros para formar macromoléculas, generalmente con pérdida de agua. Éste es un proceso importante para la formación de polisacáridos, proteínas y ácidos nucleicos. Biológicamente se realiza gracias a la acción de las polimerasas.

Polímero: dicese del producto formado por macromoléculas, o, compuesto de alta masa molecular.

Polipropileno: Polímero obtenido de propeno.

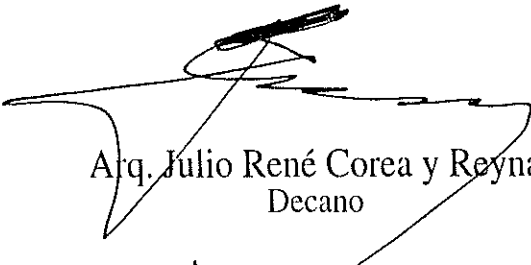
Propiedades: dureza, buena resistencia a la tensión, resistencia química, traslucido, alto o bajo brillo.

Características: superficie lisa, semirígida, flota en el agua, olor químico durante la combustión además de pegarse y dilatarse.

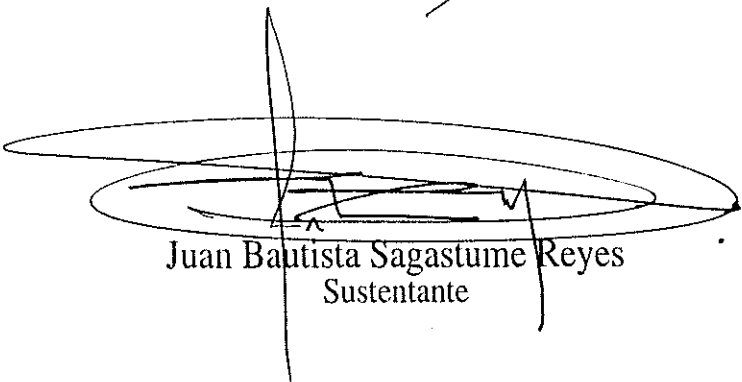
Usos típicos: láminas de cajas plegadizas, envoltorios de snacks y galletería, contenedores médicos, tapas y etiquetas de botellas, vasos.

Reciclable: Dicese del producto que se puede recuperar y reutilizar, como el papel, el vidrio, etc., sometiéndolo repetidamente a un mismo ciclo para ampliar o incrementar los efectos de éste.

Imprímase



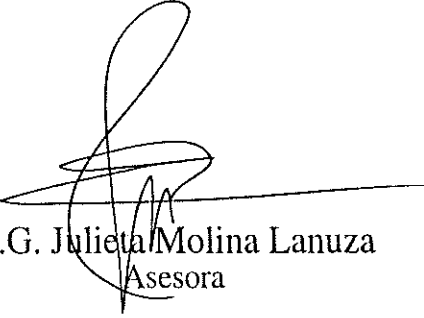
Arq. Julio René Corea y Reyna
Decano



Juan Bautista Sagastume Reyes
Sustentante



D.G. José Francisco Chang
Asesor



D.G. Julieta Molina Lanuza
Asesora

Guatemala, miércoles 30 de abril de 1997