

00227
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Escuela Nacional de Artes Plásticas

**Envase plástificado para juegos
de monedas de cuño corriente
para Banco de México.**

Tesis que para obtener el título de:
Licenciada en Comunicación Gráfica

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Presenta:
Carolina Lara del Razo

Director de Tesis :
M.A.V. Jaime A. Reséndiz González
Asesor de Tesis:
Lic. Elise Vargas Reyes



DEPTO. DE ASESORIA
PARA LA TITULACION
**ESCUELA NACIONAL
DE ARTES PLÁSTICAS
XOCHIMILCO D.F.**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PAGINACIÓN DISCONTINUA

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: CAROLINA LARA

DEL RAZO

FECHA: 10-SEPTIEMBRE-2003

FIRMA: [Firma]

DE LA BIBLIOTECA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como objetivo realizar el rediseño de los actuales envases que utiliza el Banco de México, para comercializar sus juegos de monedas de cuño corriente.

Para este proyecto se propone utilizar el Calendario Azteca ya que queremos resaltar la belleza de las monedas que se encuentran en circulación.

La mayoría de las personas no se dan cuenta de lo que tienen en las manos, nuestras monedas actuales no son simples metales que utilizamos en nuestra vida cotidiana si nos fijamos bien son todo un legado de observaciones cosmogónicas que se relacionan directamente con nuestra era y que nos dejó una de las culturas mas sobresalientes.

Mediante estas monedas podemos recordar la grandeza de la cultura Azteca.

Según la cosmogonía de los aztecas, existieron cuatro soles o edades antes que la nuestra, cada una de las cuales finalizó con grandes catástrofes naturales que diezmaron a la humanidad.

El miro de los cinco soles es conocido por la literatura azteca y por los pocos códices (libros) que sobrevivieron a la destrucción de los conquistadores, pero principalmente por el llamado «Calendario Azteca».

Actualmente, la mayoría de quienes estudian este magnífico calendario, coinciden en que la figura central representa el Sol actual, y los cuatro grabados que la rodean son las era anteriores.

También es difícil tratar de establecer cuando terminará esta quinta edad: las profecías aztecas señalan que la humanidad que viva bajo el quinto sol será destruida por terremotos y por «fuerzas que hacen un ruido superior al trueno.

en los capítulos que se presentan a continuación se muestra la diversidad de temas que tenemos que involucrar para realizar con éxito este proyecto.

Debemos recordad la importancia de seguir una metodología apropiada que nos dé como resultado la materialización de nuestros objetivos.

Mencionaremos los temas que tratamos en cada capítulo y que nos sirvieron como base para resolver el problema al que nos enfrentamos.

En el capítulo uno se investigaron temas como son:

El envase, su forma, color y nos preguntamos que es una Marca, ¿Como se crea una marca?, ¿cuáles son los sistemas de impresión? También recordaremos las funciones del envase u el embalaje.

En el capítulo 2, damos un paseo por las funciones del envase y el embalaje. Pasando por la mercadotecnia y los materiales utilizados en los envases y embalajes (vidrio, metal, plástico, papel y cartón). También visitamos los envases Tetra Pak.

En el capítulo 3 platicamos un poco de las funciones del Banco de México, ¿que es la numismática? y mencionamos las características de los metales y proponemos materiales para la realización de este proyecto.

Y por último en el capítulo 4 hacemos referencia de algunos metodologías, ya que como mencionamos anteriormente esta es parte importante en el desarrollo de nuestro proyecto.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Indice

1 Envase (Medio de comunicación del producto).

1.1 El lenguaje de la forma.

1.2 El lenguaje de los símbolos.

1.3 La fuerza del color.

1.3.1 El color desde un punto de vista fisiológico.

1.3.2 El color desde un punto de vista físico.

1.3.3 Colores primarios.

1.4 Innovación de productos y creatividad.

1.5 ¿Cómo crear los nombres de marca?.

1.5.1 Brevedad.

1.5.2 Eufonía.

1.5.3 Pronunciabilidad.

1.5.4 Recordación.

1.5.5 Sugestión.

1.5.6 Positividad.

1.6 ¿Qué es una marca?.

1.6.1 Nominativas.

1.6.2 Innominadas.

1.6.3 Mixtas.

1.6.4 Tridimensional.

1.6.5 Marca colectiva.

1.7 Tipos de Impresión.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- 1.7.1 Imprenta.
- 1.7.2 Litografía (offset).
- 1.7.3 Rotograbado.
- 1.7.4 Flexigrafía.
- 1.7.5 Serigrafía.

2 Las funciones del envase y embalaje.

2.1 La mercadotecnia.

2.2 Definición de mercadotecnia.

2.3 Materiales utilizados en los envases y embalajes.

2.3.1 Vidrio.

2.3.1.1 Fabricación.

2.3.1.2 Ventajas del vidrio.

2.3.1.3 Desventajas del vidrio.

2.3.1.4 Aceptación ecológica.

2.3.1.5 Impresión en los envases de vidrio.

2.3.2 Metal.

2.3.2.1 Ventajas de los envases de metal.

2.3.2.2 Estañado electrolítico.

2.3.2.3 Formas más comunes.

2.3.2.4 Bote sanitario.

2.3.2.5 Latas de dos piezas.

2.3.2.6 Fabricación.

2.3.2.7 Métodos de apertura.

2.3.2.8 Lacas.

2.3.2.9 Envases libres de estaño.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

- 2.3.2.10 Tubos colapsibles.
- 2.3.2.11 Impresión.
- 2.3.2.12 Diseño.
- 2.3.2.13 Foil de aluminio.

2.3.3 Plástico

- 2.3.3.1 Ventajas de los plásticos.
- 2.3.3.2 Desventajas de los plásticos.
- 2.3.3.3 Tipos de cuerpos huecos.
- 2.3.3.4 Procesos de fabricación de envases de plástico.
- 2.3.3.5 Envases formados por inyección.
- 2.3.3.6 Termoformación.
- 2.3.3.7 Estructuras de plástico corrugadas.
- 2.3.3.8 Películas flexibles.
- 2.3.3.9 Laminaciones.

2.4 Papel y cartón.

2.4.1 Procesos de fabricación del papel.

- 2.4.1.1 Proceso mecánico.
- 2.4.1.2 Proceso químico.
- 2.4.1.3 Proceso Semi-químico.
- 2.4.1.4 Proceso de fabricación.
- 2.4.1.5 Tipos de máquina empleados en la fabricación de papel.
- 2.4.1.6 Aditivos químicos.
- 2.4.1.7 Características requeridas por el papel para envase.
- 2.4.1.8 Tipos de papeles utilizados para envases.
- 2.4.1.9 Envases y embalajes de papel y cartón.
- 2.4.1.10 Ventajas y desventajas de las bolsas de papel.
- 2.4.1.11 Tipos de sacos.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

- 2.4.1.12 Procesos de fabricación de los sacos.
- 2.4.1.13 Impresión y etiquetado.

2.4.2 Cartón

- 2.4.2.1 Características en un cartón para envases plegadizos.
- 2.4.2.2 Ventajas y desventajas de una caja plegadiza.
- 2.4.2.3 Fabricación de la caja plegadiza.
- 2.4.2.4 Impresión y etiquetado.

- 2.4.3 Tubos y envases cilíndricos.
- 2.4.4 Cartón corrugado.

- 2.4.4.1 Estructura.
- 2.4.4.2 Tipos de flautas.
- 2.4.4.3 Usos más comunes dependiendo del tipo de flauta.
- 2.4.4.4 Propiedades de las cajas de cartón corrugado.

2.5 Tetra Pak.

- 2.5.1 Tipos de envases.
- 2.5.2 Fabricación.
- 2.5.3 Procesos de llenado.

3 Historia del Banco de México.

- 3.1 ¿Qué es el Banco de México?.
- 3.2 ¿Qué es la numismática?.
- 3.3 Análisis de los productos ya existentes.
- 3.4 Características del producto a envasar.
- 3.4.1 ¿Qué son los metales?.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

- 3.4.2 **Propiedades físicas.**
 - 3.4.3 **Propiedades Químicas.**
 - 3.4.4 **Metales dúctiles.**
 - 3.4.5 **Metales maleables.**
- 3.5 **Materiales óptimos para el envase del producto.**
- 3.6 **Aceptación producto-envase.**
- 3.7 **Mercado de consumo.**
- 3.8 **Producto terminado.**

4 Metodología

- 4.1 **Definición de metodología.**
- 4.2 **Cuadro comparativo de metodologías.**

4.2.1 gráfica

- 4.3 **Problema.**
- 4.4 **Definición del problema.**
- 4.5 **Elementos del problema.**
- 4.6 **Recopilación de datos.**
- 4.7 **Análisis de los datos.**
- 4.8 **Creatividad.**
- 4.9 **Análisis de materiales y técnicas**
 - 4.10 **Experimentación.**
 - 4.11 **Bocetos o modelos.**
 - 4.12 **Verificación.**
 - 4.13 **Dummy.**

- 4.3 **Presupuesto y página de internet.**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1 Envase (Medio de comunicación del producto).

El envase es el primer medio de contacto del producto con su público; modo de información, e incluso la manifestación de la existencia del producto cuando no se vende a granel - es su envase, o su embalaje. El producto y su envase o embalaje forman un todo.

Anteriormente los productos primarios que servían para cubrir las necesidades de la población provenían del sector agrario y agropecuario. Al ser comercializados estos productos, su venta se realizaba "a granel". Los productos debían ser medidos, pesados y empaquetados por el comerciante, el vendedor ambulante o el tendero. No contaban con un embalaje, no tenían marca y su valor era ser alimentos.

Con la industrialización, se inició la venta de productos en medidas ya pesadas y que venían en su propio embalaje listo para ser adquirido por los consumidores, un embalaje muy sencillo que individualizaba y al que progresivamente se le fue añadiendo información escrita, dibujos, color etc.

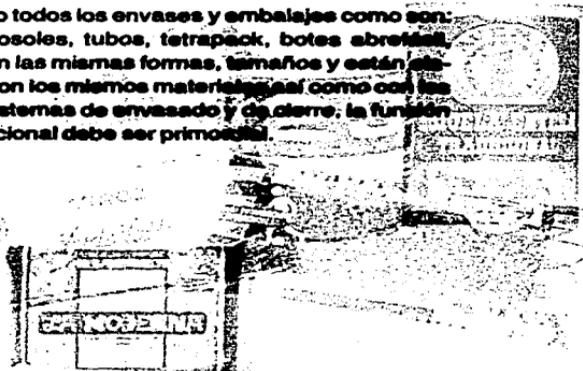
El uso de los envases y embalajes se extendió en tal forma que fue necesario diferenciar aquellos productos que ya gozaban de cierta aceptación y confianza en el mercado. Con este objeto a tales productos se les imponía un signo, característica común: la marca, era la garantía moral que el fabricante ofrecía al consumidor para asegurar una calidad óptima.

La marca registrada fue el rechazo legal a las imi-

taciones y falsificaciones de aquellos productos que ya contaban con un lugar en el mercado y que gozaban de tener a su clientela. Esta defensa legal de la marca por sus propietarios, y la preferencia cada vez más sólida de los consumidores a las acreditadas, las llevó a su promoción y a ser un factor de atracción y de confianza. Tales consideraciones comerciales a las marcas, y dieron un valor adicional al producto. La estrategia consistiría en como utilizar este valor. La utilización de la promoción pasaría a los dominios del marketing y ha sido el paso de la marca de fábrica, o marca registrada -que es un signo-, a la imagen de marca que es un fenómeno psico-sociológico.

Una vez resueltos los problemas físicos y técnicos del envase y el embalaje como contenedor-protector del producto, debe considerarse la eficacia y capacidad que este contenedor tiene para imponerse en el mercado y para motivar la compra.

Cuando todos los envases y embalajes como son: latas, aerosoles, tubos, tetrapack, botes abrefácil, etc., tienen las mismas formas, tamaños y están elaborados con los mismos materiales así como con los mismos sistemas de envasado y de cierre, la función comunicacional debe ser primordial.

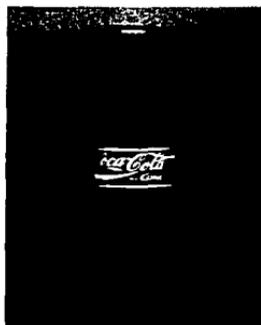


1

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.1 El lenguaje de la forma

En la percepción, la forma es un signo, un elemento con significado global. Por ejemplo, una botella de coca-cola significa claramente "coca-cola", al margen del material, el tamaño y el color, una botella de coca-cola vacía y desnuda, sin inscripción de marca y vista en una fotografía en blanco y negro e incluso en un dibujo de perfil, constituye un referente completo e inequívoco: es "coca-cola". Éste sería un ejemplo de identidad formal de primer grado.



Existe un segundo grado de identidad formal, en éste se sitúan los contenedores genéricos, por ejemplo una botella de vino, con un tapón característico, es monosémica, y tan universal como la de coca-cola, porque en todo el mundo significa: vino. La diferencia está en que, en la identidad formal de primer grado, la botella está indisolublemente ligada a una marca concreta (Coca-cola). Mientras que en la otra identidad formal de segundo grado, la botella está vinculada a un tipo de producto (vino) y no a una marca en particular. La prueba de esta característica de las formas, la tenemos en el hecho de que la primera botella sólo puede contener coca-cola, y la segunda botella sólo puede contener vino (en su dimensión universal), pero no otros líquidos, como agua mineral, aceite, etc.

2

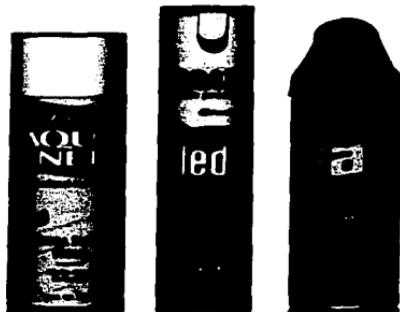
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



En esta misma identidad formal tenemos ejemplos como son: las cajitas o empaques circulares que contienen queso en porciones y que ya "dicen" por sí mismas, "quesitos", es fácil imaginar las clásicas porciones triangulares en su interior. Este segundo grado de identidad formal de los envases y embalajes es, como podemos observar, su genérico.

Distinguiremos, todavía, un tercer grado de identidad formal: los envases y embalajes polivalentes. Que al generalizarlos, puede suceder que no sean fáciles de identificar, lo cual ejerce un efecto homogeneizador en los productos muy diferentes que contienen. Por ejemplo, el envase para aerosol nos dice algo acerca de su uso, pero no nos dice nada sobre el producto que contiene, que lo mismo puede ser un insecticida, una laca para el cabello, un líquido para planchar o un desodorante ambiental, etc.



Lo mismo ocurre con las formas características de los tetrapack, que igual pueden contener leche, jugo o cualquier otro líquido; y que su forma no "dice" precisamente "líquido".



Los botes metálicos de apertura fácil son idénticos para cualquier tipo de refresco o bebida, y su forma y tamaño solamente dice eso: "bebida tipo refresco nada o poco alcohólico" (pero no leche, vino, champán, etc.).



Con estos ejemplos, hemos visto el lenguaje codificado de las formas puras (que es el primer nivel de la percepción- comunicación del producto), la existencia bien definida de tres categorías diferentes, cuyos grados de identidad formal caracterizan:

-El contenedor especial, con diseño exclusivo y patentado, que en sí mismo es un elemento inequívoco de la imagen de marca del producto (botella de Coca-Cola).

- El contenedor genérico, que define clases o tipos de productos, pero no marcas, como los frascos de yoghurt, botellas de vino etc.

- El contenedor polivalente, como son los envases metálicos para aerosoles, que igual contienen lacas, insecticidas, etc.

Las opciones para el diseño, o la elección, de envases y embalajes, no se agotan en el nivel puro y simple de la forma del contenedor. Existe otro amplio campo de recursos de comunicación, y mucho más versátil: este es el lenguaje de los símbolos.



1.2 El lenguaje de los símbolos

Es evidente que, cuanto menos interviene el diseñador industrial en la creación de envases y embalajes especiales, es más necesaria la creatividad del diseñador gráfico, quien tiene que luchar a partir de formas genéricas, que pueden ser las mismas que utilizan sus competidores.

Donde se agota el lenguaje de las formas, interviene con toda su fuerza el lenguaje de los símbolos.

Cabe reflexionar sobre el hecho de que si bien hay formas simbólicas, los envases y embalajes no son símbolos, son cosas materiales. Símbolos son las leyendas, notas, letreros, rótulos, las imágenes y los colores que se superponen.

El trabajo simbólico acepta cinco clases de funciones:

1. "Diferenciación o capacidad de distinguir un producto de los que compiten con él. Esta condición diferenciadora debe estar íntimamente ligada a la función de atracción.

2. Atracción; es la capacidad que tiene el envase o embalaje para ser percibido nítidamente, en fracciones de segundo y a una máxima distancia posible, la función de impacto; del envase o embalaje como propaganda de sí mismo.

3. "Espejo (según Joan Costa); es una función de reflejo en el embalaje del estilo de vida del consumidor; la función de espejo corresponde a la identificación del comprador con el producto; es la idea de correspondencia entre el producto y la auto-imagen del consumidor; ello constituye en sí mismo una motivación que incita al deseo.



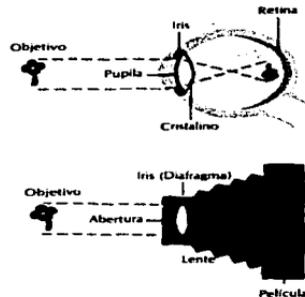
1.3 La fuerza del color

4. Seducción; es la capacidad, ligada a la anterior, de fascinación, o de incitación activa a la compra; aquí entra en juego de modo decisivo el discurso de la imagen, la combinación de los colores, el juego de las connotaciones y los valores estéticos.

5. Información: es una función "fría", puramente denotativa, de transmisión de los datos que son estrictamente utilizados por el consumidor, como la fecha de caducidad del producto, su origen y su fabricante, el precio, el modo de preparación del producto, o el modo de uso; la composición y los componentes; datos legales exigidos por las autoridades sanitarias; las sugerencias para que el ama de casa pueda enriquecer el producto con adición de otros; la información sobre los demás productos que integran la línea, etc., etc."

Funcionalmente agruparemos 1 y 2 como parte concreta del proceso en el primer nivel de la sensación visual. El 3 y 4 constituyen una acción del embalaje en el nivel emocional de la percepción: deseo. La función 5, es más racional, se desarrolla en el nivel de la reflexión. De 1 a 4 funcionan por medio de formas, imágenes y colores, 5 funciona por signos textuales para ser leídos.

1.3.1 El color desde un punto de vista fisiológico.



Los ojos tienen un papel importante dentro del sistema receptor ya que dan al sistema central información precisa de las cosas que lo rodean.

El ojo ha sido comparado con una cámara fotográfica. La luz entra a los ojos y en la cámara por una pequeña abertura. Los rayos luminosos se refractan al pasar por un lente y la imagen se forma sobre un material que es químicamente sensible a la luz (el negativo en la cámara fotográfica y la retina en el ojo).

Ya que el ojo es superior a la cámara, es capaz de tomar un número ilimitado de imágenes que son clasificadas por la mente y se almacenan en la memoria; el enfoque de los objetos así como la iluminación y la sensibilidad de la retina se ajustan automáticamente; la profundidad focal aumenta al mismo tiempo en que se realiza.

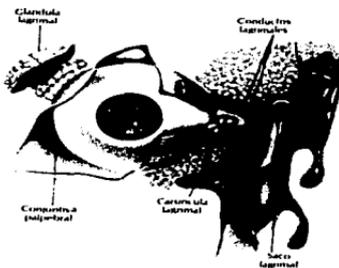
El enfoque de los objetos cercanos y el campo de visión es muy amplio (en la mayoría de las cámaras fotográficas no excede de 90°, mientras que en el ojo es de 20°). Estas son algunas características que nos dan una idea de lo superior que resultan ser los ojos del ser humano comparados con una cámara fotográfica.

Ya que el ojo es un órgano muy delicado, debemos protegerlo. Las cejas los protegen contra la luz viva y el sudor; los párpados, superior e inferior, funcionan como cortinas que se mueven y que los cubren mientras dormimos y los mantienen limpios en la superficie, ya que arrastran el líquido de las glándulas lagrimales o lacrimógenas, que se ubican en la parte superior del ojo. Esto permite mantener húmeda la córnea.

En la parte inferior del ojo hay dos canales peque-

ños por donde salen las lágrimas. La camosidad que está en la esquina inferior del ojo, carece de toda función.

El ojo tiene tres capas: a) la escleroides, esclerótica o estrato esclerótico; b) coroides o estrato coroides, y c) la retina o estrato retiniano.



La esclerótica (capa exterior) es una membrana fibrosa, opaca y muy resistente (1mm. de espesor) y desempeña una función protectora y de sostén que evita la deformación del globo ocular. En cierto modo impide que la luz penetre en el ojo, con excepción de la pupila.

Después de la esclerótica se encuentra una membrana intermedia que es la coroides, ésta contiene pigmentos y vasos sanguíneos; que tienen la función de nutrir a los demás tejidos oculares. Recubre el interior de la esclerosis y tiene muchas prolongaciones que son llamadas cuerpo ciliar o anillo ciliar, cuyos pliegues se encargan de envolver al cristalino.

Hay una lente biconvexa y transparente conocida como cristalino, que tiene una cara anterior que mide unos 10 mm. de radio y 6 mm. en la parte posterior. Se encuentra a todo el cuerpo ciliar por medio del

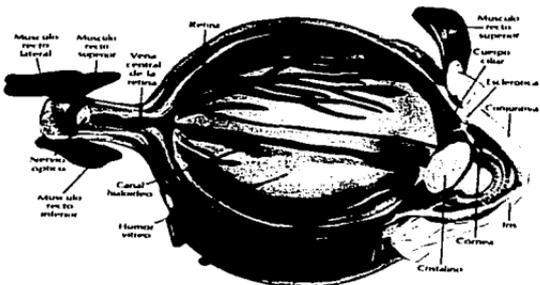
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ligamento suspensor del cristalino llamado zónula radati; que es la contracción del músculo ciliar que modifica la curvatura del cristalino, lo que permite al ojo enfocar a diferentes distancias.

Esta lente (cristalino) está encerrada en una membrana conocida como cápsula. Su valor de refracción es de 1.437.

“La parte anterior del cuerpo ciliar se prolonga en el iris y forma una abertura a la luz justo delante de la parte anterior del cristalino: la pupila.

El iris (la parte coloreada del ojo) es un tejido muscular contráctil (ya que contiene fibras musculares y fibras radiales) que regulan la dilatación o la contracción de la pupila y, por lo tanto, el ángulo y la cantidad de luz que entra en el globo ocular. La contracción de las fibras radiales del iris abre la pupila para que penetre más luz cuando la iluminación es escasa.” 2



La luz pasa a través de capas transparentes de neuronas antes de llegar a los conos y los bastoncillos, los cuales se encuentran en la periferia. Estos recogen la información y la transmiten verticalmente a la capa de células ganglionares.

El iris y el cristalino dividen al ojo en dos regiones anterior y posterior. La zona que hay entre el cristalino y la córnea tienen un líquido llamado humor acuoso, que es una sustancia que se parece al agua y que se compone de agua, sales minerales, indicios de albúmina y globulina y un azúcar reductor.

En la región posterior está el humor vítreo, que es una sustancia viscosa transparente, similar al vidrio fundido y que junto con el humor acuoso contribuye para darle al globo ocular su forma, cierta tensión o firmeza.

La retina en la última capa y es una cubierta interior que tiene células sensibles a la luz; células visuales que se encuentran en los extremos de las fibras nerviosas, que parten de la retina para formar el nervio óptico y las células nerviosas que relacionan los órganos receptores con aquellas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La retina tiene una estructura complicada y está formada por un tejido nervioso que en el feto forma parte del cerebro mismo. La retina tiene 137 millones de células receptoras cuyos extremos tocan la membrana de pigmentos.

1.3.2 El color desde un punto de vista fisiológico

Para entender por qué vemos es necesario saber que es la luz, ya que una persona que tuviera los ojos y el sistema nervioso sanos no podría ver en la oscuridad absoluta.

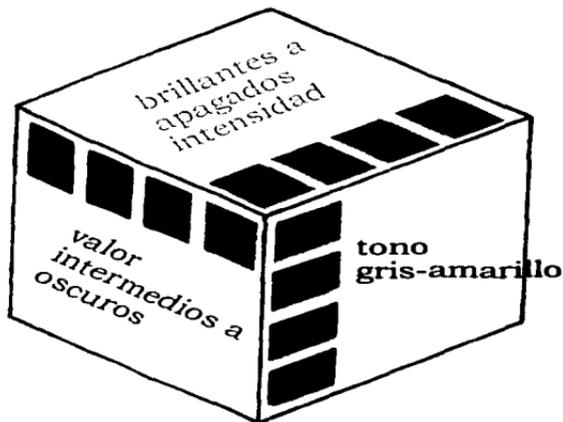
Tenemos que tomar en cuenta que el hombre asocia lo que ve con sus vivencias y con su aprendizaje de las cosas, esto quiere decir que aunque no tenga suficiente luz para distinguir el color de un objeto, el ojo humano se adapta y el cerebro lo asocia de acuerdo con lo aprendido, dándole el color que tiene aunque no lo puede ver.

La luz es una porción de la gama de energía que el sol irradia. La radiación no la podemos sentir como algo que nos golpea ya que no se trata de algo material, pero sí podemos sentir el calor del sol porque su luz se convierte en energía calórica, que el cuerpo detecta.

También son parte de esa energía las ondas hertzianas de televisión y de radio, los rayos X,

infrarrojos y cósmicos. Estas variedades de energía radiante son diferentes por sus longitudes de onda.

La luz es una forma de radiación que forma parte del espectro electromagnético de energía. La luz es



propaga en línea recta en la atmósfera.

La luz solar, o la que proyecta una curva eléctrica parece blanca, un examen revela que la luz blanca en realidad se compone de una mezcla de rayos de diferentes colores. Este efecto lo descubrió Isaac Newton con un prisma triangular de cristal; cuando se dirige un haz de luz blanca hacia él y se refleja, el haz que sale es una banda de colores. A este fenómeno se le llama espectro.

Cuando la luz, ya sea solar o de una lámpara incandescente se investiga en esta forma, obtenemos un conjunto de colores que van desde el rojo, pasando por el anaranjado, amarillo, verde e índigo, hasta llegar al violeta. Estos colores se ordenan en forma gradual uno a continuación de otro, formando el espectro.

Así como los componentes de la luz blanca se pueden separar, también pueden juntarse de nuevo, la mezcla de todos los colores del espectro dará como resultado luz blanca. Una vez que analizamos la luz podemos llegar al análisis del color. Sólo los colores del espectro son puros y todos los demás están combinados.

La idea que tenemos del color se refiere a los colores cromáticos, que se relacionan con el espectro que puede observarse en el arco iris.

Los colores que conocemos como neutros no forman parte de esta categoría y son denominados colores acromáticos.

Todos los colores cromáticos pueden describirse de tres modos:

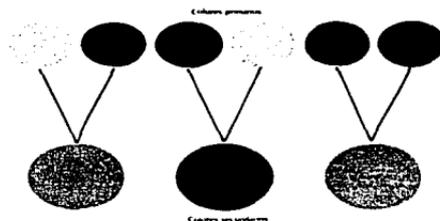
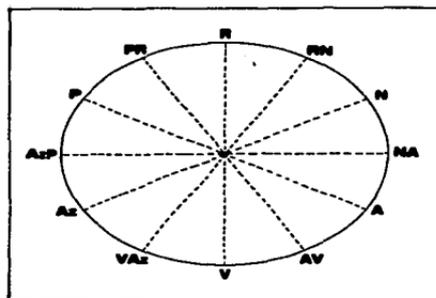
El *tono* es el atributo que permite clasificar los colores como rojo, amarillo, azul, etcétera. Para describir un tono con más precisión se debe identificar la inclinación del color de un tono al siguiente. Por ejemplo, un rojo puede ser denominado, con más precisión, rojo anaranjado, etc.

Podemos decir que el *valor* se refiere al grado de claridad o de oscuridad de un color. Un color de tono conocido lo podemos describir como claro u oscuro.

La *intensidad* de un color nos indica su pureza. Los colores de fuerte intensidad son los más brillantes y vivos. Los colores que tienen una intensidad débil son apagados; contienen un alto porcentaje de gris.

1.3.3 Colores Primarios

Los colores que conocemos como primarios son el rojo (magenta), el amarillo y el azul (cyan), de la mezcla de los colores primarios se derivan todos los demás, y los denominados como secundarios que son el verde, violeta y anaranjado.



“Los tonos diametralmente opuestos en el círculo de colores se denominan tonos complementarios.

Los tonos casi complementarios (dos tonos que no están diametralmente opuestos en el círculo de color, por ejemplo, el rojo y el azul verdoso, el rojo anaranjado y el verde) pueden reemplazar los tonos estrictamente complementarios para obtener efectos similares.

En todo par de tonos complementarios, cada tono puede dividirse en dos o más tonos (R puede convertirse en púrpura rojizo y en rojo anaranjado) o desarrollar gamas separadas de valor y variaciones de intensidad.”³



El color es uno de los lenguajes simbólicos más fuertes. El color puede hacernos ejecutar una orden, por ejemplo, frenar el coche ante un semáforo. Puede motivarnos a comprar las cosas por su sabor: fresa, naranja, limón, etc. Sugerir fragancias de perfumes que pueden ser: suaves, viriles, cálidas, frescas, etc. Estimula el gusto: el color del chocolate o del café. Expresa los códigos ya establecidos: colores dorados, para los productos de gran lujo; colores puros y combinaciones fantasiosas para los artículos de la moda joven; colores sobrios para los productos industriales; el rojo para el café puro y el verde para el descafeinado; en tabacos, el verde para mentolados; azul y blanco para los productos de limpieza; colores cálidos para los alimentos (amarillo, rojo, anaranjado, crema, etc.).

El color va de un extremo al otro en la creatividad expresiva del diseñador. El color, en sus manos, hace lo que le pidan: puede representar, evocar, sugerir, significar todo lo que desee. He aquí la semiótica del color, en su variedad de registros expresivos, cuyos efectos, por medio del envase y embalaje, son de una fuerza prácticamente ilimitada.

Una prueba evidente de la capacidad de sugestión de los colores la tenemos en las fotografías. Una fotografía en blanco y negro, y una fotografía en color, del mismo motivo, producen efectos radicalmente diferentes. La primera es fría y gris, es más difícil de leer, o de distinguir un componente de otro, la segunda, por medio del color, es más cálida y nos permite





distinguir más fácilmente los diversos elementos que tiene.

El color posee una fuerza enorme de seducción, resalta la sensualidad de los elementos que reproduce. Por ejemplo, la fotografía para un bronceador, donde se aprecia el poro y el vello de la piel. La imagen de un vaso o una botella de cerveza, por cuyo cristal empañado por el frío se desliza una gota de agua.

El color tiene diferentes funciones, aplicado a un cartel, o a ciertos embalajes, tiene una función señalética: es una señal visual fuerte. Aplicado a un tubo de pasta dental, refuerza la connotación higiénica del producto. Esto significa que el color tiene un campo amplio de connotaciones.

1.4 Innovación de productos y creatividad

En un mercado altamente competitivo y cambiante, los productos tienen necesidad de renovarse a un ritmo acelerado, y es conveniente que las empresas estén atentas, tanto a los cambios del entorno, los gustos, las costumbres como a los cambios de los productos y Marcas.

Las empresas lanzan nuevos productos que supuestamente incorporan algún beneficio para el consumidor, lo cual justifica la aparición de nuevos productos. Los beneficios pueden ser funcionales (mayor facilidad de uso, mayor rapidez en el funcionamiento, etc.), cuantitativos (más cantidad de producto), cualitativos (fórmula perfeccionada), emocionales (motivaciones psicológicas).

Otras empresas modifican sus productos, con los beneficios antes mencionados además de otros aspectos como: tecnológico, de presentación, tamaño, color, sabor, etc. Algunas más diversifican las marcas, o crean familias de productos. En otros casos, se renuevan las presentaciones, para lo cual se utilizan nuevos materiales; se cambiará su aspecto externo con el fin de dotarlos de una imagen de mayor modernidad, etc., incorporando para ello nuevas formas, nuevos signos, nuevos argumentos para motivar la compra.

En todos los casos, el envase y el embalaje juegan un papel esencial, ya que ellos son los portavoces, los emisarios directos e inmediatos de todas estas innovaciones. El lanzamiento de productos nuevos, innovadores, modificados, con nuevos modelos



o simplemente la introducción en el mercado de nuevas presentaciones externas, son todos ellos recursos estratégicos de marketing, a los cuales los embalajes han de supeditarse con el fin de contribuir a lograr los objetivos propuestos.

Existiendo en todos los casos mencionados, la necesidad de diseñar y rediseñar envases y embalajes, haremos algunas reflexiones acerca de la práctica de la innovación.

Diseñar, rediseñar e innovar, son técnicas creativas. La creatividad se define como la aptitud que tienen los diseñadores de imaginar combinaciones nuevas de cosas ya existentes; la capacidad de relacionar cosas que no se habían relacionado antes: por ejemplo, un producto líquido en un envase de cartón, el color rojo como signo "descafeinado" en los códigos de los cafés, embalajes de alimentos con color negro, etc.

Es preciso advertir acerca de los peligros de innovar y los riesgos de la creatividad incontrolada. Hay que tener presente que lo nuevo no es necesariamente mejor que lo viejo. Cuando algunas empresas, que intentan mejorar la calidad de sus productos (ingredientes, sabor, etc.), los consumidores están tan acos-

tumbrados al sabor característico del producto, que rechazan la nueva presentación, obligando así a que las empresas regresen a su anterior empaque antes de perder mercado.

Esto significa que la calidad implica una percepción siempre subjetiva, y a menudo los consumidores se mueven entre los parámetros de una calidad suficiente. A veces el mercado no está dispuesto a pagar más por un producto cuya calidad ya se considera correcta.

Ahora nos vamos a referir a la innovación de envases y embalajes de productos ya existentes. El planteamiento creativo debe basarse en datos objetivos. Estos han de dar respuesta a las cuestiones relativas a los elementos que deben ser cambiados, y a la libertad creativa o limitaciones del cambio.



Planteando estas sencillas preguntas podremos identificar los elementos que son objeto de cambio.

Elementos de cambio:

- ¿qué hay/se puede cambiar, y que no?
- ¿qué hay que acentuar?
- ¿qué hay que minimizar?
- ¿qué hay que suprimir?
- ¿qué hay que añadir?

Aquí conviene identificar estos elementos y evaluarlos antes de proceder al rediseño de un envase o embalaje.

Dimensiones del cambio:

- ¿hasta donde se puede innovar?
- ¿Cuáles son los límites de los cambios para no exponerse a excesos, o al contrario a mínimas variaciones que serían poco significativas?

Para tomar decisiones a este respecto, la empresa deberá elaborar una lista, describiendo los factores que se puede cambiar, lo que hay que enfatizar, minimizar, suprimir ó añadir. También se deberán jerarquizar estos factores. Puede ser que lo más importante sea lo que tengamos que añadir sin quitar nada ó suprimir algunas cosas y enfatizar otras.

Para ofrecer cambios precisos, el diseñador deberá proponer diferentes soluciones. Se servirá de los

siguientes valores para ubicar las dimensiones del cambio: que van de **ligero** a **notable**, **ligero** o **radical**. Pero es necesario crear una relación saludable entre lo racional del planteamiento y la imaginación creativa

1.5 Cómo crear los nombres de marca



La marca de una empresa, de un producto o una familia de productos, es un signo verbal, un sonido del habla que posee su propia grafía escrita. Este nombre es la razón social de la empresa, o nombre comercial, es lo primero que se ampara por medio del registro legal. Lo que indica que la marca empieza con un nombre.

La marca es objeto y sujeto de comunicación, ele-

mentos de doble sentido (del producto al público y del público al producto), y un factor del lenguaje coloquial: Kleenex, Marlboro, Coca-Cola, etc. Así, la marca es el primer signo de identidad del producto, y el único de doble vinculación, tanto lo utiliza la empresa para venderlo y anunciarlo, como el consumidor para pedirlo, comprarlo y hablar de él (bien o mal).

La marca es el primer signo de identidad del producto, y el primer elemento de diferenciación. Hay una saturación de marcas en todo el mundo industrializado y una lista interminable de nuevos registros, que hace que nuevos nombres por su originalidad, puedan atravesar estas barreras.

¿Qué hacer cuando una empresa necesita Marca para su producto?.

Es difícil pensar en algo —un objeto, un producto o una empresa— si no tiene nombre, nombrar ya que es importante para comunicar.

La importancia del nombre, en leyendas, mitos y relatos populares pone de relieve los poderes mágicos que se atribuyen a ciertos nombres. En algunos casos son esotéricos, como en las combinaciones de palabras misteriosas que se pronuncian y que sólo una persona domina. Otros nombres son complicados o difíciles de pronunciar y recordar, como el supercalífragilísticoespiralidoso de Mary Poppins, que le da el poder de volar. Otros nombres poseen la sonoridad.

En otros casos son imperativos, como en **ábrete Sésamo**. Algunos tienen implicaciones mágicas, protectoras o curativas, como el **Abracadabra**. En muchos mitos y cuentos populares, el olvido del nombre-clave tiene consecuencias funestas para el protagonista. Otras veces los nombres constituyen una especie de código secreto, y otras contraseñas verbales que vienen a constatar la existencia de una cierta magia oral.

El nombre como signo verbal tiene una función lógica y simbólica. Dar un nombre a un producto es importante, desde el punto de vista legal, refiriéndose al registro del nombre de marca, razón social de la empresa o institución.

Acerca de las resonancias de los nombres es importante mencionar: la imagen de nación, ya que la imagen de un país proyecta atributos sobre todos los sectores, empresas, marcas y productos (a los que pueden beneficiar o perjudicar según los casos).

Como imagen positiva de nación actuando sobre sectores determinados, tenemos los estereotipos que se vinculan con la relojería suiza, tecnología alemana, electrónica japonesa, perfumería francesa, etc., etc.

¿Cómo tiene que ser el nombre de una Marca?

Mencionaremos los elementos fundamentales para la elaboración del nombre de marca.



swatch 
SKIN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.5.1 Brevedad

Los nombres más usuales son: lo más corto y simple. Dada la creciente internacionalización de las empresas y mercados, además de su brevedad, halos. Los nombres más usuales son: lo más corto y simple. Dada la creciente internacionalización de las empresas y mercados, además de su brevedad, habrá que tener en cuenta, su universalidad. Al elegir el nombre de marca hay que considerar que éste cum-



pla con las condiciones de brevedad y simplicidad. Cuanto más breve es el nombre es más fácil de recordar y cuanto más simple morfológicamente, es más rápido de retener y de pronunciar.

Pero no es indispensable atenerse a los dos últimos puntos antes citados (polisemia y antigüedad).



Boss, bottled

BOSS
HUGO BOSS



Hay muchos ejemplos de marcas polisémicos o lo que es lo mismo, abstractos, que no poseen un significado concreto, por ejemplo: Nestlé, Sandoz, Esso, Alfa, Knorr, Elf.

Otras marcas son lo contrario, concretas en su significado, como Angel Face, e incluso algunos son figurativos, como Pelikan, White Horse.

Quedan las marcas procedentes de los nombres propios de sus fundadores Helena Rubinstein, Giorgio Armani, etc. Si los nombres "nuevos" que se van introduciendo en el lenguaje corriente, no son cortos, el uso frecuente se ocupa de sintetizarlos. Tenemos muchos ejemplos de este fenómeno de reducir los nombres: auto, foto, cine, bici, tele, porno, etc. Es importante no olvidar la tendencia de simplificar los nombres, con esto reforzamos el principio de brevedad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.5.2 Eufonía

Un nombre breve y eufónico se graba más fácilmente en la memoria. Tiene una estructura fónica, y un componente estético, que hace que suene bien o no. El nombre de una marca, producto o empresa, no es sólo un signo de identidad, es un sonido, como tal será conveniente valorar la objetividad del sonido verbal, deberá ser fácil de pronunciar y memorizar, para conseguir una rápida circulación.



1.5.3 Pronunciabilidad

El nombre de marca deberá ser breve, eufónico y simple. Estas condiciones lo relacionan con su pronunciabilidad. La pronunciabilidad de una marca es la combinación óptima entre brevedad, eufonía y sencillez. Si individuos de distintos países pueden pronunciar fácilmente un nombre de marca, estará al alcance de un público infantil, sin que el nombre sufra deformación. La resistencia que tiene un nombre a la deformación sonora es un factor importante para su fácil circulación.

1.5.4 Recordación

El nombre de una marca no varía. El nombre de marca es estable: no es traducible. Mientras que el de las cosas comunes, se altera de un idioma a otro. De ahí que la singularidad y eufonía del nombre sea un factor decisivo para que éste sea perfectamente implantado en los mercados multinacionales.

El nombre de marca será memorizado por el mercado en la medida en que el nombre sea breve y fácil de pronunciar, además de sugestivo y original.



1.5.5 Sugestión

En los apartados anteriores nos referimos a aspectos fundamentales y cuantificables del nombre de Marca. Ahora nos referiremos a sus condiciones psicológicas, emotivas y cualitativas. El recordar el nombre de una marca puede producir una situación sugestiva, prometedora de una situación que producirá el producto.



1.5.6 Positividad



Los nombres de marca deben evocar connotaciones positivas. Éstas pueden relacionarse explícitamente, o sutilmente, con el producto o la empresa, o pueden sugerir cosas positivas aún siendo nombres inventados. Hay palabras, como Uni, que se asocian a unión, universal, único, etc., por ejemplo Uniroyal, Uniseguros y unicaja. La palabra Star, o su equivalente en español, está presente en Eagle Star, Estrella dorada. Estrella Polar, etc. Igualmente podemos observar ejemplos de los prefijos Aguila, y los sufijos Lux, Dorado, Oro, etc., que son conceptos de valores universales en el mundo comercial.

1.6 ¿Qué es una marca?

Una marca puede ser: una denominación, una figura visible, una forma tridimensional o la combinación de éstas, suficientemente distintivas, que sirve para distinguir un producto o un servicio de otros de su misma clase o especie.

¿Cuántos tipos de marcas hay?
Existen cuatro tipos de marcas:

1.6.1 Nominativas

Son las marcas que permiten identificar un producto y su origen mediante una palabra o un conjunto de palabras. Su importancia radica en que se deben distinguir fonéticamente, es decir, deberán ser lo suficientemente distintivas para diferenciar los productos o servicios en el mercado de aquellos de su misma especie o clase. Los nombres propios de las personas físicas pueden registrarse como marca, siempre que no se confundan con una marca registrada o un nombre comercial publicado.



1.6.2 Innominadas

Este tipo de marca puede reconocerse visualmente pero no fonéticamente. Su peculiaridad consiste en que se trata de diseños, logotipos o cualquier elemento figurativo que sea distintivo.



1.6.3 Mixtas

Son marcas que combinan palabras con elementos figurativos que muestran a la marca como un solo elemento o como un conjunto distintivo.

1.6.4 Tridimensional

Son las marcas que protegen los envoltorios, empaques, envases, la forma o la presentación de los productos en sí mismos, si éstos resultan distintivos de otros de su misma especie o clase.



Dentro del régimen administrativo de los signos distintivos existen también las siguientes figuras de protección:

1.6.5 Marca Colectiva

Se puede registrar como marca colectiva cualquier signo distintivo que las asociaciones o sociedades de productores, fabricantes, comerciantes o prestadores de servicios legalmente constituidos, soliciten para distinguir en el mercado los productos o servicios de sus miembros respecto de los productos o servicios de terceros que no formen parte de esas asociaciones o sociedades."4



ASOCIACION DE TARJETAS
PUNTOS DE TASMORRA S.C.
Tel: 5581-7067



Asociación de Productores de Café de Puerto
Calle 10 de Agosto No. 100, P.O. Box 100, San Juan, P.R. 00901
Tel: (787) 734-1111



Asociación de Comerciantes de Piquinque
Calle 10 de Agosto No. 100, P.O. Box 100, San Juan, P.R. 00901
Tel: (787) 734-1111

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.7 Tipos de impresión

Uno de los factores más atractivos de un empaque es el diseño gráfico y los colores utilizados en la impresión. La impresión de un envase o embalaje puede hacer que el diseño del mismo pase aun segundo término. Esta situación es común cuando vemos un envase de tipo genérico y utilizamos una etiqueta para identificarlo.

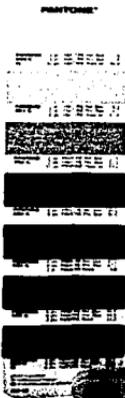
En la actualidad es posible imprimir casi en cualquier material utilizado para la elaboración de envases y embalajes, sólo debemos determinar las características de cada proceso de impresión y de los materiales que se van a imprimir.

Algunos de estos procesos de impresión son los siguientes:

- Imprenta
- Litografía (Offset).
- Fotograbado
- Tampografía
- Flexografía
- Serigrafía
- Estampado en caliente (hot stamping)
- Otros

La metodología para cualquier trabajo de impresión, es muy similar ya que en todos los casos parte de una idea y una propuesta. En el diseño hay una serie de factores que deben considerarse, y podemos decir que de los más importantes son: elegir el tipo de proceso para impresión y el material a imprimir.

Cuando se cuenta con todos los elementos para la fabricación de los dispositivos de impresión como láminas, cilindros, clichés, etc., es recomendable ver como quedará la impresión final; esto lo podemos obtener mediante la presentación de un dummy elaborado con impresiones hechas con impresoras laser de color o bien por medios fotográficos, aunque no sean los colores exactos, nos pueden dar una idea muy cercana a la impresión final.



En la elaboración de material impreso es recomendable especificar los colores a imprimir utilizando una guía, la más común es la guía de colores para impresores PANTONE, tiene una extensa gama de colores que son creados a partir de los colores básicos. Se recomienda su utilización por ser una guía de colores estándar.

Cuando se elaboran imágenes para la impresión de un empaque, es conveniente indicar el color que deberá ser utilizado para la impresión, así mismo deberán señalarse todos los colores para los textos y para los elementos de las ilustraciones, esta referencia puede hacerse sobre el mismo dummy, con señalizaciones del color que se va a utilizar, por ejemplo:

Los colores de la guía PANTONE se encuentran identificados internacionalmente, y la guía indica al impresor cómo lograr los colores exactos, por ejemplo:

PANTONE 296 C =	8 partes de pantone azul reflex	36.4%
	8 partes de pantone azul de selección	36.4%
	6 partes de pantone negro	27.2%

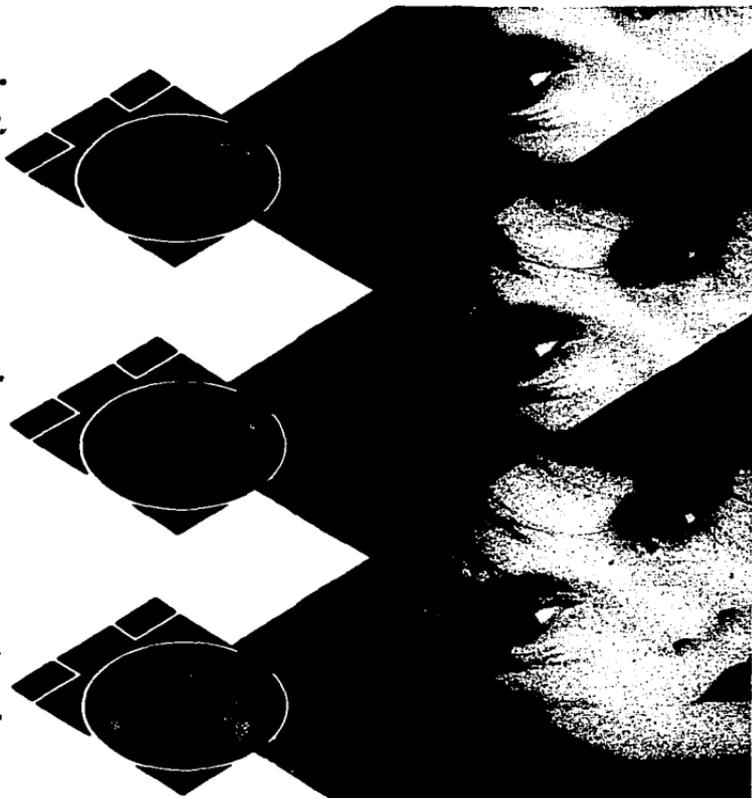
La C indica que estos colores son para papeles u otros materiales con recubrimiento, la U (por ejemplo Pantone 280 U) se utiliza en papeles sin recubrimiento.

Esto nos garantiza que al hacer varios tiros de una impresión, la imagen no será alterada. No importando el proceso que se vaya a utilizar se deben seguir varios pasos para obtener un material impreso, a continuación los mostraremos en forma de diagrama. la impresión de un color puede realizarse por dos métodos, uno consiste en depositar directamente la tinta con ese color, otro es obteniendo el mismo color con la combinación de otras (proceso de selección de color o pantallas). Estos métodos pueden ser observados con la ayuda de un "cuenta hilos" (es una lente que incrementa el tamaño de la imagen donde podemos observar lo siguiente:

Papel entintado usado con una trama fina Este tipo está impreso en papel recubrimiento mate, que admite una trama bastante fina (en este caso, 150), ya que la tinta se queda en la superficie en lugar de ser absorbida y, por lo tanto, escarcear, lo cual daría un punto de trama menor.

Papel prensa usado con una trama fina El papel prensa es muy absorbente y, si se usa una trama demasiado fina (en este caso, 150), la tinta se escarcea por el papel y los puntos de trama se sumen. Esto se ve claramente en la ampliación.

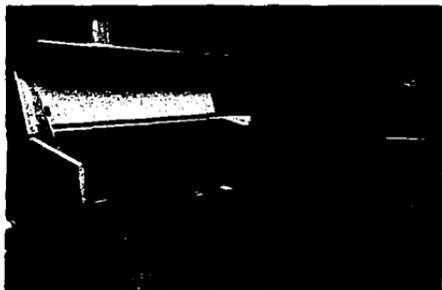
Papel prensa usado con una trama más gruesa Aquí se muestra el papel prensa con una trama más gruesa (85), que es mucho más adecuada para este papel. Una trama de 65 u 85 usada en el papel prensa da suficiente espacio entre los puntos para que la tinta se corra por el papel sin llegar a juntar los puntos de trama. Sin embargo, la trama más gruesa dificulta conseguir una buena densidad de color.



Cuando la impresión necesita reproducir fotografías a color, se realiza una selección de color que consiste en descomponer los colores de la fotografía en 4 colores básicos que son conocidos con el nombre de colores de selección, amarillo, azul, magenta y negro, resultando cuatro positivos que al superponerse forman un positivo con los colores del original.



Ya es común que la separación de colores se haga en scanners como éste. Y no por medio de la cámara, este proceso es más rápido y barato además de tener mayor control.





Reproducción de imágenes en un ángulo de 45°. Cuando se reproduce una imagen en un ángulo de 45°, el ángulo de inclinación de los puntos debe ser de 45° para que se reproduzcan correctamente. Si el ángulo de inclinación de los puntos es de 30° o de 60°, se producirá un efecto de moaré.

Composición de los ángulos de inclinación de los puntos. Cuando se reproduce una imagen en un ángulo de 45°, el ángulo de inclinación de los puntos debe ser de 45°. Si el ángulo de inclinación de los puntos es de 30° o de 60°, se producirá un efecto de moaré.



Composición de los ángulos de inclinación de los puntos. Cuando se reproduce una imagen en un ángulo de 45°, el ángulo de inclinación de los puntos debe ser de 45°.

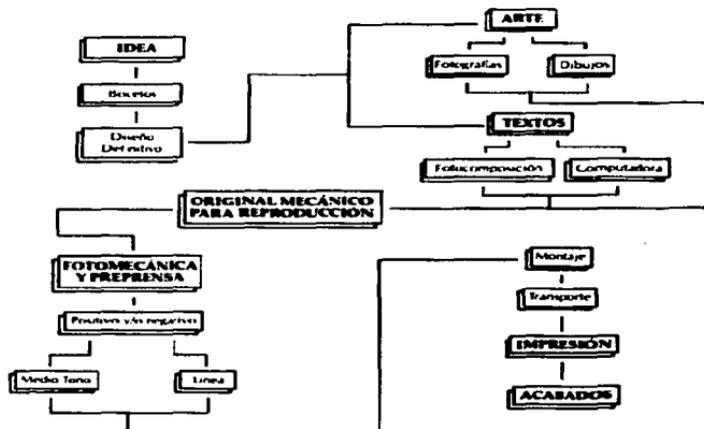


Composición de los ángulos de inclinación de los puntos. Cuando se reproduce una imagen en un ángulo de 45°, el ángulo de inclinación de los puntos debe ser de 45°.

Es importante mencionar que los colores tienen diferentes ángulos, si los ángulos no son correctos pueden producir el moaré, en general los lugares que se dedican a la reproducción tienen su scanner ajustado adecuadamente, para que el diseñador no necesite chequear los ángulos en cada prueba, sólo cuando se presenta el problema del moaré.

Existen diferentes procesos para impresión de materiales. Cada proceso tiene cualidades y limitaciones, algunos pueden mejorar la calidad, otros son utilizados para impresiones en grandes volúmenes. Podemos decir que a mayor complejidad del proceso mayor la calidad de la impresión, pero también es más caro. Por lo que el proceso a utilizar es determinado por aspectos económicos.

ESQUEMA GENERAL DEL PROCESO DE IMPRESIÓN



1.7.1 Imprenta

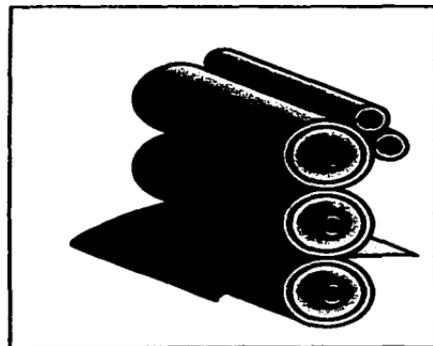
Es un proceso mecánico que utiliza una placa de impresión elaborada con un material plástico fotosensible, tiene una capa química sensible a los rayos ultravioleta. El proceso tiene como limitaciones en cuanto al uso de los materiales que van a ser impresos, estos deben ser con superficies muy lisas y generalmente son muy costosos.

1.7.2 Litografía (offset)

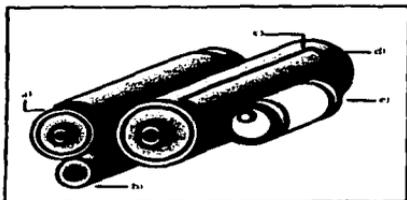
"Una vez realizada fotográficamente la separación de los diferentes colores que se van a imprimir, cada color puesto en un negativo es transferido a una lámina fotosensible por medio de una cámara fotográfica, posteriormente la lámina es pasada por un proceso de revelado, el cual elimina la emulsión de la lámina dejando solo emulsión donde se encuentra el diseño a imprimir.

- Láminas de aluminio reutilizable. La emulsión es preparada y colocada por el impresor, está elaborada con albumina de huevo, bicromato de amonio y amoníaco. También se puede aplicar una emulsión ya preparada para este fin. Estas láminas tienen una vida útil en producción de 10 a 30 mil hojas impresas, después de las cuales se debe preparar nuevamente otra lámina.

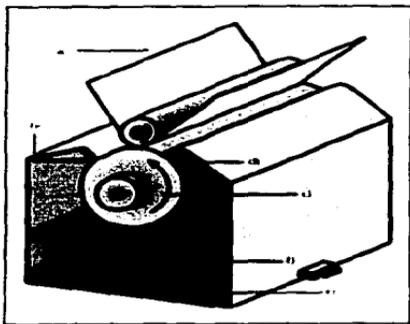
- Láminas de aluminio presensibilizadas. Estas



Placas de la prensa de color, muestra de impresión en color



Principios del color en un sistema de impresión: a) Círculo de color, b) Placa de cobre, c) Placa de aluminio, d) Cilindro de transferencia, e) Cuentas huecas de impresión.



Principios del sistema de impresión de la cámara de impresión: a) Cámara, b) Objetivo, c) Cámara de la tinta, d) Cámara de la tinta, e) Cámara de la tinta.

láminas se adquieren con recubrimiento de material fotosensible, evitando tener que preparar la lámina como en las descritas en el punto anterior, sin embargo tienen la desventaja de que no son reutilizables. Este tipo de láminas tiene una vida más larga, llegando hasta 200.000 hojas de tiro de impresión.

-Placas Metalgámicas. Estas láminas tienen una base de acero con un baño de cobre y cromo, lo cual de entrada las hace mucho más resistentes y durables que las otras, el proceso de preparación de las mismas consiste en efectuar pequeñas cavidades en el material, donde será depositada la tinta (proceso muy similar al de rotograbado). Las placas metalgámicas pueden realizar tiros de impresión muy largos llegando hasta un millón de hojas sin necesidad de cambiar la lámina."

Este proceso se utiliza para imprimir cajas plegadizas, hojas de metal, etiquetas y publicaciones. Un inconveniente de la litografía es la utilización de agua en su proceso, ya que las tintas se alteran porque en las corridas de impresión se observan variaciones en el color de los materiales impresos.

1.7.3 Rotograbado

Para el proceso de rotograbado, la impresión se realiza por medio de rodillos que son colocados en forma continua, uno atrás de otro, con etapas de secado intermedias; en cada estación se imprime una tinta, colocando en la última el barniz.

El proceso garantiza una impresión muy uniforme, ya que los cilindros colocan directamente la tinta sobre el material que se va a imprimir. Este proceso es para volúmenes altos debido a lo costoso que resulta la fabricación de los cilindros, el material que se imprime debe suministrarse en forma de bobina, siendo lo recomendable materiales no muy gruesos, las tintas son líquidas y secan rápido.

En los procesos en que se graba un cilindro o una lámina es depositada la tinta inicialmente, para ser pasada por el material a imprimir, el cilindro es grabado haciendo diminutas cavidades llamadas celdas cuadrangulares, en estas celdas queda la tinta, mientras que en la superficie, ésta es removida.

La calidad de impresión se logra por medio del incremento de este número de celdas por unidad de superficie, a mayor número de celdas por cm cuadrado la calidad se asemeja a la de una fotografía, la forma de medir lo anterior es por medio del número de líneas por pulgada, las más utilizadas son:

133, 150, 175 y 200 líneas

Los números están en relación con el número de celdas que se encuentran en una pulgada.

Para lograr lo anterior se usan pantallas, de acuerdo a lo fino de su construcción dan las diferentes graduaciones de líneas por pulgada, son seleccionadas de acuerdo a las siguientes aplicaciones:

Líneas x pulgada	Aplicación
133	Tapa poros para papeles
150	Líneas ó platas
175	Selección de color
200	Selección de color

«Las celdas cuadrangulares varían de acuerdo al número de líneas en cuanto a la profundidad, teniendo a menor número de líneas una mayor profundidad, esto debido a que por ejemplo en 133 líneas que es utilizado como tapaporos, debe tener un mayor depósito de tinta, y por lo tanto la celda tiene que ser más profunda para contenerla.»

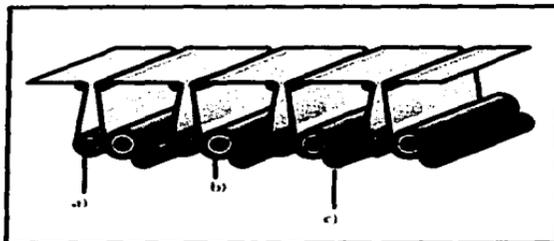
“Para el caso de estratos de superficies lisas, como en el caso de películas como: Poliéster, Celofán, Polietileno, etc., y de papeles poco porosos, (couché) las pantallas utilizadas son: 150 para líneas, 175 para selección y 200 para textos. Sin embargo, para el caso de papeles porosos, se utiliza la 133 para tapaporos, y la 150 para selección de color y líneas.”

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

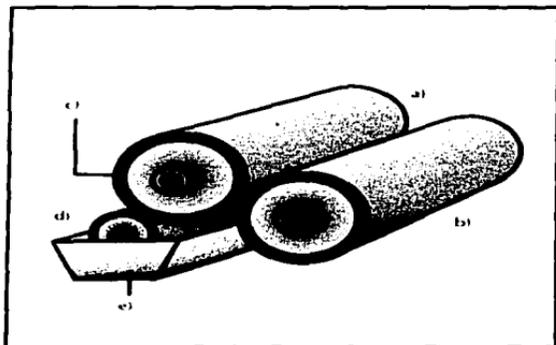
1.7.4 Flexografía

Este proceso se utiliza en la impresión de películas o estructuras flexibles, así como la impresión de corrugados, el método parte del grabado en un material plástico que queda en relieve.

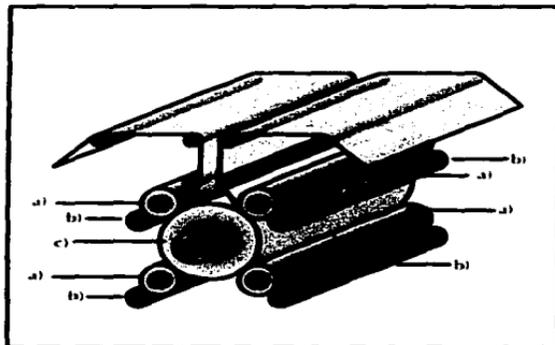
"Su funcionamiento es muy similar a un sello de goma, ya que el grabado se coloca en un rodillo, que es entintado en los relieves, mismos que son los que entran en contacto con el material a imprimir. Las tintas utilizadas son líquidas y de secado rápido, el costo de impresión por este proceso no es muy elevado."



Máquina para flexografía de cuatro cilindros independientes a), cuatro rodillos impresores b), y cuatro de color c)

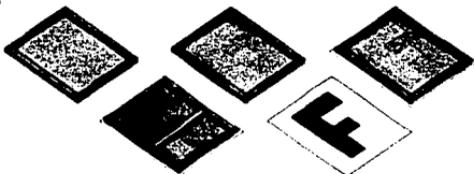


Esquema de la flexografía: a) Cilindro impresor; b) Cilindro de apoyo; c) Cilindro de goma; d) Rodillo de tinta; e) Cubeta de tinta



Máquinas para flexografía: de un cilindro con cuatro rodillos impresores a), y uno de aplicación de color b), alrededor del cilindro central c)

1.7.5 Serigrafía



La serigrafía es el proceso más utilizado cuando se requiere imprimir materiales de formas y superficies irregulares, como son los materiales promocionales (plumas, playeras, llaveros, etc.) y materiales de empaque como contenedores de plástico, etc. La serigrafía resulta ideal para tiros de impresión cortos ya que su costo es bajo.

Este proceso parte de un dibujo mecánico original, que es transferido color por color a pantallas que pueden ser de nylon o poliéster. Estas pantallas están formadas por hilos de plástico (nylon o poliéster) entretejidos formando una malla. Las pantallas son tratadas con una emulsión fotosensible y procesa-



1. Se prepara un original mecánico del dibujo a ser impreso y se prepara la pantalla de serigrafía con una emulsión fotosensible.



2. Se aplica la tinta sobre la pantalla de serigrafía.



3. Se pasa la tinta a través de la pantalla de serigrafía.



4. Se pasa la tinta a través de la pantalla de serigrafía.



5. Se pasa la tinta a través de la pantalla de serigrafía.



6. Se pasa la tinta a través de la pantalla de serigrafía.



7. Se pasa la tinta a través de la pantalla de serigrafía.



8. Se pasa la tinta a través de la pantalla de serigrafía.



9. Se pasa la tinta a través de la pantalla de serigrafía.



10. Se pasa la tinta a través de la pantalla de serigrafía.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

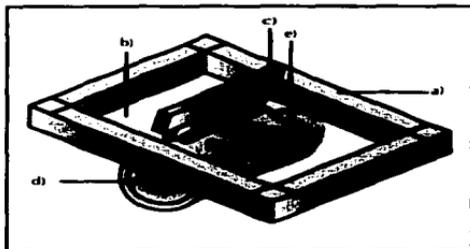


Enfunda. La trama no debe estar un centímetro fuera de su posición para asegurarse de la impresión. En la pantalla y el papel deben haber una separación de un milímetro. Después de la limpieza, el engrapado al final de la limpieza debe ser una impresión en un espacio de diez.

das posteriormente con un negativo que contiene el motivo a imprimir, la imagen es transferida a la pantalla por un proceso fotográfico y posteriormente es eliminada la emulsión de la pantalla exactamente donde se encuentra la figura que será impresa. El proceso es muy sencillo y consiste en depositar tinta sobre un bastidor, donde se encuentra la pantalla. La tinta es obligada a pasar a través de la pantalla con el auxilio de un rasero, pero dado que en la pantalla existe el gráfico a imprimir, la tinta sólo pasa por ciertas áreas.

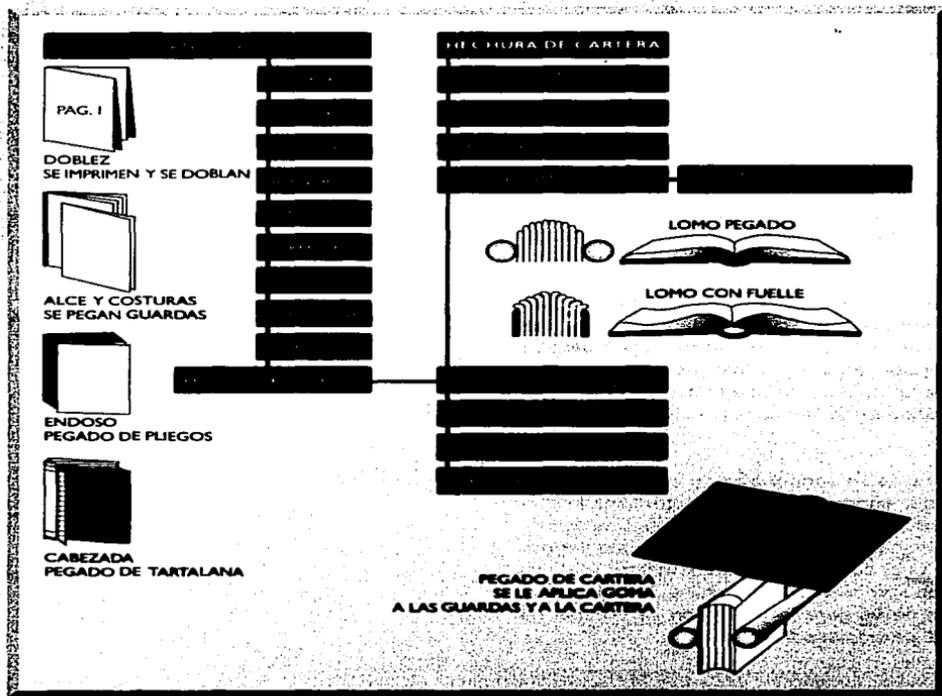
Las pantallas se encuentran en diversas calidades o finuras, siendo ésta una característica importante en la calidad final de la impresión. Las calidades son definidas por el número de hilos que tiene la malla, a lo cual se le conoce como trama de hilo, encontrando tramas de 15 a 165 hilos. Las más utilizadas son de 90 para la impresión de plastas de tinta y 120 para textos finos.

Las tintas utilizadas son elaboradas especialmente para este proceso, teniendo la característica de ser tintas muy viscosas. Se encuentra una gran variedad de tintas especiales para cada tipo de material que se quiere imprimir como: plástico, pvc, acetatos, textiles, papeles, etc.



Serigrafía sobre un objeto circular: a) Bastidor; b) Malla; c) Rasero; d) Objeto a imprimir; e) Tinta

El proceso de acabados es una etapa final de producción, donde diversas funciones se van sumando una a la otra: éstas pueden ser desde un perforado hasta un foliado o un embolsado; aquí describiremos sólo algunas.



Con la colaboración de José Ramón Sobrón de EDICSA, Tel. 5676-3178

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

34

CORTE

El corte se refiere a refinar o dividir el pliego cuando su tamaño excede la capacidad de manejo en las operaciones subsecuentes. El tamaño más accesible para cada división lo va a determinar básicamente la máquina dobladora para cortes de pliegos ya impresos, sin embargo es importante contar con registros de corte y dobleces en los negativos para guiar a los operadores —de las guillotinas o cortadoras— sobre los puntos que cortarán.

Cuando se revise el tamaño del corte para forro o cubierta se recomienda verificar el *dummy*; en caso de que el cliente no lo haya proporcionado será necesario elaborarlo con las mismas características y comprobar que el tamaño final sea correcto.

El corte se realiza a escuadra y aplicando presión antes y durante la actividad para evitar variaciones —aunque pequeñas variaciones son inevitables—, logrando obtener un resultado lo menos crítico posible. Estas variaciones se pueden evitar si las cuchillas están bien afiladas y si los operarios cuentan con la posibilidad de modificar el ángulo de corte. Cuando las especificaciones de un trabajo son claras, las variaciones serán solamente de 2 a 3 mm. El diseñador debe tomar en cuenta esa probable variación de 3 mm. en sus trabajos o desde un principio hacerlos rebasados, ya que corren el riesgo de que se corte una parte de ellos.

Estas consideraciones se deben atender durante el corte, ya que de surgir un problema en éste, repercutirá en la formación final de la obra.



RAYADO, PLECADO / MARCADO Y PERFORADO

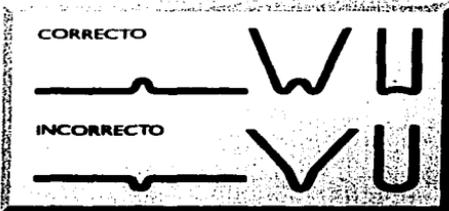
Los papeles gruesos deben de ser rayados, plecados o marcados, y algunas veces perforados antes de doblarse. Para obtener la efectividad deseada, las siguientes recomendaciones son imprescindibles:

- El grosor del rayado dependerá del espesor del papel.
- Se debe rayar en contra del sentido de la fibra del papel, con el fin de obtener un mayor aguante.
- Un doblez más suave podrá realizarse con el marcado en el mismo sentido del grano.
- La pleca debe ser más profunda que el espesor del papel y por la parte interna del doblez.

El marcado lo realiza un equipo que presiona el papel contra una plancha de metal, una regla o una rueda.

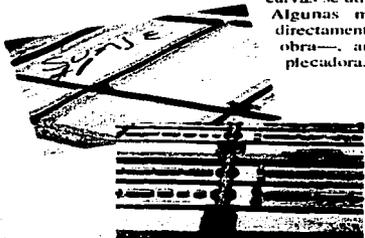
Las impresiones con barniz o con una gran cantidad de negro requieren ser marcadas antes de doblarlas, ayudando así al papel resaca y evitando que se rompa la fibra.

El perforado consiste en hacer un corte no continuo para facilitar el doblez.



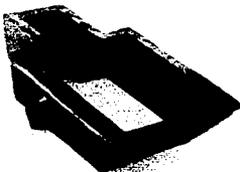
La mayoría de las máquinas permiten perforar en una sola dirección, sin embargo cuando se requiere hacerlo en más de una dirección o en líneas curvas se utiliza una suajadora.

Algunas máquinas de offset pueden realizar estas funciones directamente mientras se imprime —ahorrando tiempo y mano de obra—, aunque normalmente se realizan con una dobladora o plecadora.



SUAJADO

El suaje se hace de triplay con reglas o cuchillas metálicas incrustadas. Se utiliza para el corte y marcado de doblesces en figuras irregulares con curvas y rectas inclinadas, que se localicen en alguna parte interna de la hoja de papel y en su perfil; se emplea en folders, etiquetas, rompecabezas, etc.



TROQUELADO O CAÑÓN

Se utiliza para cortar figuras irregulares de alto volumen sólo en su exterior —perfil— a través de un troquel de acero colocado en la cabeza de la máquina troqueladora, que se realiza específicamente para cada trabajo según la forma de las piezas a cortar. Tiene capacidad para cortar postetas de aproximadamente 500 hojas previamente colocadas en las guías indicadas en la máquina y automáticamente empujadas hacia la posición de corte; las piezas ya cortadas se retiran manualmente por el operador. Un proceso muy usual en el corte de etiquetas.

PEGADO

Existen diferentes tipos de "pegues" —así como de equipos para hacerlos—, los cuales se utilizan en piezas como folders, portaboletes, sobres, autosobres y cajas. Para tiros pequeños lo ideal es la aplicación manual —en relación al tiempo de ajuste que requiere la máquina— por medio de aplicadores tipo plumas.

Lo más novedoso actualmente son las pegadoras en línea con los equipos de doblado, produciendo piezas para correo directo que incluyen autosobre, así como el adhesivo de rehumectación que va en la solapa de los sobres y el adhesivo no permanente para cerrar las piezas.

En el caso de las cajas, los equipos son sumamente sofisticados, desde la manufactura de suajes, aplicación de adhesivo y hasta el doblado en línea.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

pero de poca resistencia a las arrugas y que tiende a una apariencia amarillenta después de un corto tiempo.

El barniz puede ser mate o brillante; cuando se aplica a toda la hoja se dice que está "totalmente barnizado" y cuando sólo se aplica en una área determinada se le conoce como "barniz a registro". Lo más recomendable para aplicar el barniz es cuando la impresión ya ha secado —en seco—, aunque también se aplica directamente en la prensa —en húmedo. Las máquinas barnizadoras son una opción viable según los requerimientos de cada trabajo.

BARNIZ UV

Es un barniz a base de resinas que se adhiere por calor mediante una máquina con un horno especial de luz ultravioleta para el secado; puede ser mate o brillante y crear una superficie extremadamente suave. Dado que el barniz UV es diluido con alcohol, se debe medir cuidadosamente ya que si éste es demasiado podría provocar una superficie rugosa.

Su aplicación se realiza al final de la impresión —cuando ya está totalmente seca—, seleccionando el área total o solamente una pequeña parte, la cual se conoce como "a registro".

Entre sus ventajas se encuentran la singular apariencia que adquiere y el tacto que provee; además de un brillo sobresaliente y una textura ligeramente repelente al agua; alta resistencia a la abrasión y buen deslizamiento superficial; es económico y rápido cuando no está a registro. Entre las desventajas: no engrosa el papel y el mate es difícil que quede bien presentado.

LAMINADO PLÁSTICO

El laminado es un proceso de protección que proporciona un aspecto brillante o mate al papel, así como una gran resistencia. Las laminadoras están formadas por un sistema de alimentación, un sistema de laminado y un sistema de separación de hojas. Su empleo consta de una cubierta delgada de plástico —con un espesor aproximado de 0.02 mm—, la cual se adhiere al papel por medio de un adhesivo, calor y presión. Es difícil pegar cualquier otro tipo de material sobre el laminado por lo que no se recomienda aplicarlo en cajas.

El laminado puede ser mate o brillante pero el más común es el polipropileno de 13 micras, inclusive se puede aplicar barniz UV a registro sobre él. Durante el proceso de secado de la tinta es recomendable tomar las debidas precauciones con los polvos que se utilizan para tal fin, previniendo daños en la superficie y evitando las burbujas.

Una ventaja importante del laminado es que hace a la hoja o documento un material muy resistente, difícil de rasgar. Su desventaja reside en el hecho de que puede crecer con el calor y la humedad, saliendo del tamaño de la hoja y creando burbujas.

Se utiliza básicamente en cubiertas para libros, portadas, señalamientos, anuarios, manuales de capacitación, catálogos, entre otros.

FALTA
LAS PAGINAS

39

A

44

2 Las funciones del envase y el embalaje.

El término empaque es el nombre genérico que se asigna tanto a los envases como a los embalajes. Según la norma mexicana NOM-EE-148-1982, un envase es "cualquier recipiente adecuado en contacto con el producto, para protegerlo y conservarlo, facilitando su manejo, transportación, almacenamiento y distribución"; en cambio un embalaje es "todo aquello que envuelve, contiene y protege debidamente los productos envasados, que facilita, protege y resiste las operaciones de transporte y manejo, e identifica su contenido".

El envase adquiere cada vez mayor importancia. Hoy en día, las compañías se han dado cuenta del poder que posee un envase para crear el reconocimiento inmediato del consumidor.

El envase ha dejado de servir como contenedor y protector de mercancía, a adquirido connotaciones simbólicas que lo integran materialmente al producto, lo hacen trascender, reforzando o deteriorando su imagen.

El envase es importante para la compra de un pro-



ducto, es lo primero que observa el público para tomar la decisión de adquirir algún producto. Por ello ha sido llamado el vendedor silencioso, éste comunica las cualidades y beneficios que dará al consumidor.

Un buen envase, debe dar una idea de liderazgo en un sector y estar de acuerdo con la imagen que quiere darle el fabricante.



Podemos definir como envase: al contenedor que se encuentra en contacto directo con el producto que guarda, protege y conserva, además de facilitar el manejo sirve para su comercialización.

El envase primario es el envase con el que tiene contacto directo el producto. Por ejemplo: el papel que envuelve a una barra de chocolate.

El envase secundario es el contenedor de uno o varios envases primarios. La función de éste es de proteger y comunicar las cualidades del producto. Con frecuencia este envase es desechado cuando el producto es utilizado o consumido. Por ejemplo, la caja de cartón que contiene varias barras de chocolate.

Del envase terciario podemos decir, que sirve para distribuir, unificar y proteger el producto hasta que llega a su comercialización. Ejemplo: La caja que sirve como contenedor de varias cajas que contienen a las barras de chocolate.

Podemos decir que un bulto es un paquete poco luminoso que contiene cosas de la misma o diferente especie.

El envoltorio es un material flexible y con un grosor mínimo que se conoce como hoja.

Un embalaje es el que se utiliza para reunir en vasos individuales, juntándolos en forma colectiva para facilitar su manejo, almacenamiento, carga, descarga y distribución.

Normalmente el tamaño del embalaje rebasa la capacidad del ser humano, lo que hace necesario el uso de equipo o maquinaria para mover y transportarlo de un lugar a otro.

Envase primario
Envase secundario
Envase terciario
Embalaje



Por medio de la etiqueta identificamos el producto, esta puede ser de diversos materiales , por ejemplo: papel , madera, metal, tela, plástico e incluso pintura adherida al envase o embalaje y cumple con varias funciones:

- Identifica el producto o la marca..
- Clasifica el producto.
- Informar aspectos del producto, como quién lo hizo, cómo se usa, así como las normas de seguridad, etc.
- Promueve el producto por medio de su diseño.

La función del diseño estructural de los envases es la de crear en el ser humano la necesidad del uso y consumo de objetos diseñados con este fin.

Se entiende por producto artificial a los objetos materiales creados por el hombre, y que tienen una finalidad cualquiera. La función de éstos, es el servicio que prestan para la satisfacer la necesidad humana que les dio origen, los objetos tienen varias funciones como son:

La función práctica:
que son los aspectos fisiológicos de su uso.

La función estética:
que son los aspectos psicológicos de la percepción durante su uso.



La función simbólica
que son los aspectos espirituales, psíquicos y sociales del uso.

Estas funciones pueden dividirse en dos grupos (según Joan Costa).

1.- **La función Búnquer**, es el conjunto de funciones que tiene como fin:

Contener: separa el producto del medio ambiente. Reduce al producto en un espacio determinado y a un volumen específico. Los productos pueden ser manipulados y cuantificados sin ser tocados en forma directa.

Proteger: el envase aísla al producto de factores que alteran su estado natural, composición o calidad. El envase protege tanto al consumidor como al medio ambiente del propio producto, como son los productos radioactivos, corrosivos, tóxicos o de ingestión peligrosa.

La protección la podemos dividir en dos tipos: riesgos físicos y mecánicos que pueden ocurrir durante su transportación. Influencia del medio ambiente como puede ser la lluvia, gases, vapor de agua, etc.

El envase sirve para la protección individual mientras que el embalaje sirve para la protección física colectiva.

Conservar: un producto puede permanecer en exhibición o almacenado por un tiempo prolongado sin sufrir alteraciones en su composición o estructura física, gracias a la barrera que el envase establece entre el producto y los agentes externos.

Transportar: cualquiera que sea el estado físico del producto, éste se puede transportar fácilmente por medio del envase.

2.- **La Función de Comunicación**, en los envases se traduce en ser vistos, memorizados y sobre todo deseados. Lo relativo a la función estructural, es resuelta por el diseño industrial. Lo relativo a la comunicación, es definida por la mercadotecnia y los diseñadores gráficos.

Como objetos semióticos, los envases y embalajes son vehículos y soportes de información y mensajes, sus espacios y superficies son de significación. Al mismo tiempo que sirven como campaña publicitaria.

Mediante el lenguaje visual, se establece el diálogo entre envase y consumidor con el objetivo de motivar la compra. Aquí el lenguaje visual utiliza recursos como las formas, colores, imágenes, símbolos y signos.

2.1 La Mercadotecnia

La lucha por atraer al público ya no radica en la calidad y el precio de los productos sino también, en los elementos para su comercialización como son : la publicidad, la promoción y el envase, considerándose una herramienta importante de comunicación.

En el sistema de venta de las tiendas de autoservicio, los productos expuestos deben venderse por sí mismos, por tal motivo el envase no queda limitado solo a la protección o a la facilidad de manejo. El envase ayuda a reflejar la imagen que el fabricante desea grabar en la mente del consumidor, presentando una mejor apariencia que los productos con los que compete.

2.2 Definición de Mercadotecnia

La mercadotecnia o marketing es un proceso por el que las empresas obtienen beneficios gracias a la oferta de los productos adecuados, en los mercados idóneos, a los precios correctos, mediante las promociones precisas, dirigidas a personas específicas.

2.3 Materiales utilizados en los envases y embalajes

Se debe considerar que el estudio del envase y embalaje es interdisciplinario y que por tal razón un envase o embalaje puede ser clasificado desde varios puntos de vista y pertenecer simultáneamente a

diversos grupos según sea el enfoque de su estudio. Por ejemplo, el envase retornable puede ser estudiado desde su punto de vista estructural ya que tiene un diseño característico en su formulación y en el espesor de sus paredes, pero también puede ser analizado desde su diseño mercadológico ya que tiene fuertes características propias en cuanto a su precio, sistema de distribución, depósito y devolución y afecta de manera especial a las políticas y logística de los supermercados; también puede clasificarse desde el enfoque ecológico ya que el rehuso de los envases es una cualidad esencial en las exigencias de la nueva legislación ecológica de los países altamente desarrollados..

La clasificación nos sirva para tener un panorama de la variedad de envases y embalajes que existen sólo en su aspecto técnico, sin estudiar su aspecto artístico, el cual es una fuente de diversidad que no tiene límites, como no tiene límites la creatividad de los diseñadores.

Se debe hacer énfasis en que tanta variedad en el diseño estructural del envase no es un capricho arbitrario de los fabricantes sino que obedece a una inquietud de resolver los problemas que cada producto - industrial o de consumo - presenta en su contención, uso y distribución.

En esta variedad de envases se puede apreciar también el ingenio de los diseñadores para resolver problemas específicos de contención, control y uso

de productos tan diversos como el oxígeno, sangre y suero para enfermos etc.; jugo de limón, sardinas, alimentos congelados, palomitas de maíz que ya envasadas alteran considerablemente su volumen dentro de un horno de microondas.

Vamos a clasificar a los envases, por los materiales de los que están hechos. Los materiales que se van a mencionar son: el vidrio, metal, plástico, papel y cartón.

2.3.1 Vidrio

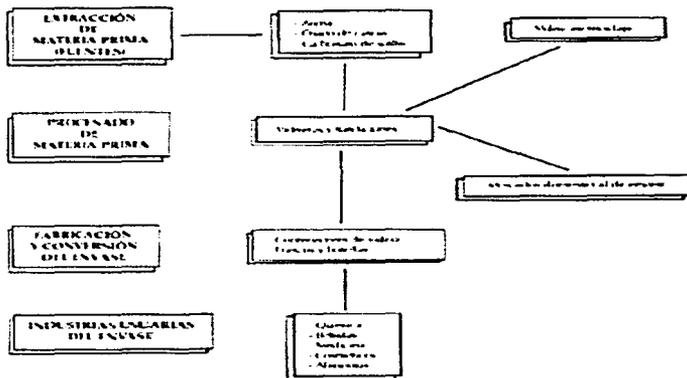
El vidrio es una sustancia hecha de sílice (arena), carbonato sódico y piedra caliza. Podemos considerarlo un líquido sub-enfriado o rígido por su alta viscosidad para fines prácticos. Su estructura depende de su tratamiento térmico.

2.3.1.1 Fabricación

“Los ingredientes del vidrio (la sosa, la arena y la piedra caliza) se mezclan con pedacería de vidrio llamada cullet, la cual ayuda al mezclado; todo esto se introduce al horno. La sosa forma junto con la arena un compuesto eutéctico de menor punto de fusión, la temperatura en el tanque será de entre 1480 y 1590 °c.”

La mezcla, fundida, se convierte en pe-

PROCESO DE FABRICACIÓN DE VIDRIO PARA ENVASE



queñas masas llamadas veles o cargas, tienen diferentes formas antes de introducirse en el molde, donde se le dará forma al envase por medio de dos procesos que son :

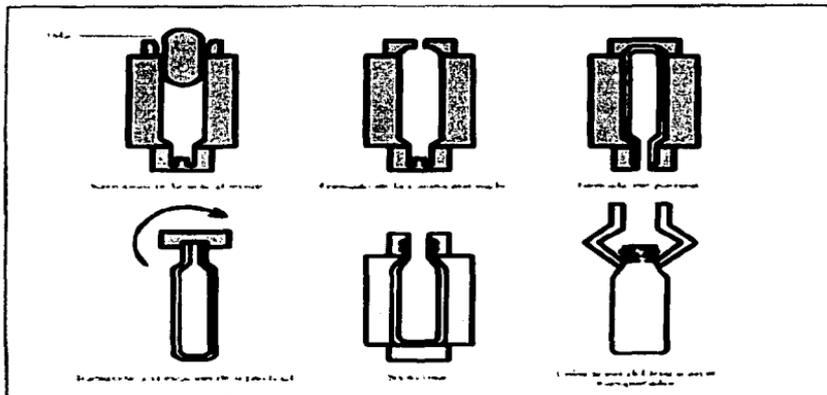
Este proceso se usa para la fabricación de frascos de boca angosta.

a) La vela (ver ilustración) se deposita en el molde para formar la corona.

Proceso Soplo-Soplo

parison o preforma.

d) Se toma el parison del cuello y se coloca en el molde final, formándose el cuerpo del envase; en este momento el vidrio aún muestra un color rojo. Se inyecta aire por la corona o boca, inflándolo hasta que el envase toma su forma final.



b) Se empuja el vidrio, forzándolo a llenar el molde con aire a presión.

c) Se alimenta la parte baja del molde con aire a presión, para formar un hueco con la corona ya terminada. En este proceso, la vela pasa a llamarse

Este proceso, usado para los envases de boca ancha consiste en los siguientes pasos:

a) La vela se deposita en el molde o bombillo para formar la corona.

El envase es guiado hacia una banda metálica, la cual es recomendable que esté caliente, para evitar fracturas en los envases por el choque térmico. A través de ella se inyecta aire para continuar enfriando el envase.

Con el fin de mejorar los envases, se someten a un recubrimiento, el cual se efectúa antes y después del recocido, éste se aplica por aspersión o vaporización.

Las funciones de los recubrimientos es evitar la fricción, para este objetivo se utilizan aceites comestibles y polímeros.

El recubrimiento de polímero, es una superficie que se puede oxidar para facilitar la adherencia de las etiquetas. Cualquier recubrimiento para alimentos o bebidas debe ser aprobado por las autoridades sanitarias.

2.3.1.2 Ventajas del vidrio

Transparencia. Cualidad mercadológica que convierte al envase en una ventana panorámica con vista al producto.

Inercia o estabilidad química. El vidrio es inerte, no produce reacciones químicas con ningún elemento (excepto con el ácido fluorhídrico). No se oxida.

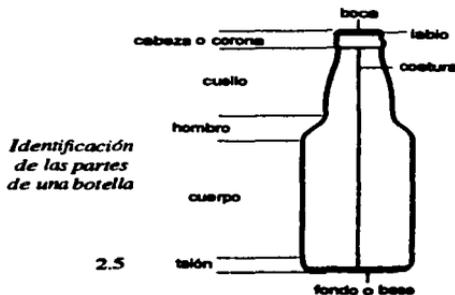
No altera el sabor, los envases de vidrio cerrados son hermético, pueden cerrarse y volverse a abrir.

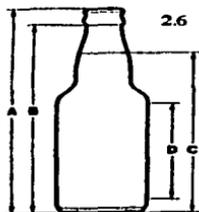
Impermeabilidad. Las paredes son impermeables al agua; vapores y gases.

Resistencia. Un envase de vidrio puede resistir altas temperaturas para ser lavado y esterilizado. Soporta presiones de hasta 100 kg/cm². No puede ser perforado por objetos punzantes. -No se deforma, es rígido y garantiza un volumen constante en el contenido.

Aceptación sanitaria. Por las características las secretarías y ministerios de salud y la F. D. A. no ponen trabas a su aceptación como material de envase que está en contacto directo con alimentos y medicamentos, es material limpio e higiénico.

Imagen de calidad. Mercadológicamente el envase de vidrio se asocia con lujo y calidad.





Capacidad de una botella

A - el rebese

B - a la base de la corona

C - a la línea de llenado

D - superficie del cuerpo que sirve de soporte a la etiqueta.

Personalidad genérica. Las botellas reconocidas y asociadas universalmente para contener determinados productos, son de Vidrio. Ejemplo: la botella lechera, champañera, cervecera, licorera, anisera, etc.

Versatilidad. Los envases de vidrio pueden aceptar infinidad de diseños, de ahí su riqueza de formas, tamaños y colores. Se pueden fabricar desde garrafas hasta ampollitas.

La formulación del vidrio puede ser ajustada según el tipo de envase que se requiere o para un uso específico.

Permite una *vida larga* en el anaquel.

2.3.1.3 Desventajas de los envases de vidrio

El peso. Son muy pesados comparados con los de plástico. Una botella de vidrio con capacidad de un litro pesa 300 g aproximadamente y de PVC 42 g.

Fragilidad. Un envase de vidrio es más vulnerable a roturas motivadas por impactos y caídas.

Estallamiento. Por congelación, caída o presión interna de bebidas gaseosas o carbonatadas puede llegar a estallar un envase de vidrio.

Riesgos. El envase de vidrio, puede ser fabricado con defectos que atentan contra la vida o la salud del consumidor. Afortunadamente el riguroso control electrónico de calidad elimina los envases defectuosos. Los envases de plástico no corren este riesgo.

Alto costo de energía. En la fabricación de envases se consume mucha energía para mantener la temperatura de los hornos a 1600° C.

“No permite ángulos rectos en su diseño. En el perfil de un envase (cuando su producción es masiva y de alta velocidad) no puede tener ángulos rectos. El ángulo recto es muy vulnerable a la compresión vertical y a la presión interna de las bebidas gaseosas. Los envases perfumeros sí pueden tener ángulos casi rectos en el perfil de su diseño, justamente por no ser su producción a alta velocidad, no contener gas su contenido y no sufrir esfuerzos significativos de compresión vertical en su ligera estiba.”

No hay laminación posible en envases de vidrio pero sí recubrimientos; hay envases de vidrio

2.3.1.4 Aceptación ecológica.

estañado y de vidrio plastificado para mejorar su condición de barrera y de resistencia al impacto, con su natural incremento en los costos. Esta característica que hace unos años era negativa, ahora, con el nuevo criterio ecológico, resulta una cualidad.

Los envases de vidrio retornables, después de usados pueden ser recolectados, clasificados, lavados y esterilizados para volver a ser llenados y comercializados. Un envase retornable puede dar hasta 30 vueltas aproximadamente sin ser destruido ni reprocesado. Ningún material puede hacer lo mismo. La pedacería de los envases de vidrio puede ser granulada (cullet) y formar parte en un 20% de una nueva formulación, con grandes ventajas:

1- El cullet o vidrio granulado sirve de fundente en la nueva formulación, ahorrando, una cantidad significativa de energía.

2- Las botellas de vidrio reciclado pueden estar en contacto con los alimentos; característica que no poseen los plásticos.

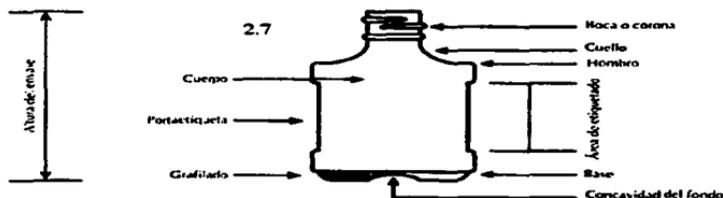
Los envases de vidrio son reusables, rellenables, retapables, retornables y reciclables en un 100%.

"Los envases se pueden fabricar de primera elaboración o de fabricación directa; y de segunda elaboración (ampolletas y otros envases pequeños), que se fabrican a partir de un tubo de vidrio especial (borosilicato), elaborado por estiramiento.

En su proceso de fabricación, el vidrio posee un punto de ablandamiento cuando se calienta; se ablanda paulatinamente disminuyendo su viscosidad al aumentar la temperatura."

La viscosidad es tal que se puede lograr casi cualquier forma. El vidrio es mal conductor de calor de electricidad a temperatura ambiente, pero es un buen conductor a alta temperatura.

Identificación de las partes de una botella



Los envases de primera elaboración son:

Botellas o garrafas.

Son envases de boca angosta, para líquidos cuyo contenido se extrae por gravedad y su capacidad es de 100 a 1500 ml.

Botellón o garrafón

Son envases de cuello angosto, con o sin asa con capacidad de 1.5 a 20 litros o más.

Botella Genérica.

Envase común, de forma característica usada para un solo tipo de producto de cualquier marca.

Botella de diseño propio.

Envase diseñado para un producto o marca específica. Ejemplo, envase de Coca Cola.

Frascos.

Son envases pequeños que pueden ser de boca angosta o boca ancha, son usados generalmente para medicamentos, alimentos infantiles y perfumes.

Tarros.

Envases de boca ancha, el diámetro de la boca es igual al del cuerpo, capacidad hasta un litro o más.

Vasos.

Recipientes de forma cónica truncada e invertida.

Botella irrellenable.

Con corona de tapón inviolable.

Botella para suero

Con cinturón y asa metálica.

Botella retornable y no retornable.

La primera se fabrica para que tenga las características mecánicas a múltiples llenados y la segunda para resistir un solo llenado.

Los envases de segunda elaboración son:

Ampolletas.

Envase sellado después de ser llenado fundiendo el vidrio del cuello, de 1 a 50 ml para humanos, y hasta 200 ml para uso veterinario.

Frascos y frascos ampollas.

Se usan generalmente para productos sólidos, de 1 a 100 ml.

Carpules.

Para anestesia de uso odontológico.



2.8

Tipos de corona

La boca o corona, merece una mención especial ya que cada corona tiene una característica propia o uso especializado. La corona más común es la de cuerda continua. Técnicamente se identifican basándose en números, uno identifica la serie o tipo, y otro marca el diámetro de la corona.



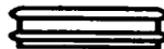
Cuerda continua corta



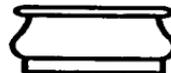
Cuerda continua larga



Twist off



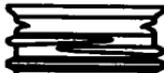
Pry Off



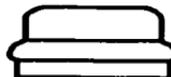
Corona



Biológica



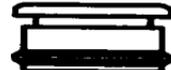
Pour out



De corcho



Plier proof



De presión



Rociadora



Con asa



Lug amerscal

2.9 tipos de corona

Pigmentación

El vidrio puede obtenerse en diversos colores, según gustos o necesidades específicas, los colores más comunes son ámbar, verde, ópalo y azul.

Los colores que se usan en los envases, tienen dos funciones, decorativa y protectora contra las radiaciones luminosas que pudieran dañar su contenido. La siguiente tabla nos indica que elementos intervienen para obtener las diferentes coloraciones en el vidrio.

Tabla de elementos que ayudan a obtener los diferentes colores en los envases de vidrio.

PIGMENTACIÓN DEL VIDRIO	
Rojos	óxido cúprico y sulfato de amonio
Amarillo	óxido férrico y óxido de antimonio
Verde amarillento	óxido de cromo
Azul	óxido de cobalto
Violeta	manganeso
Negro	óxido de nitrógeno
Ópalo	fluoruro de calcio
Ámbar	carbón y compuestos sulfatos

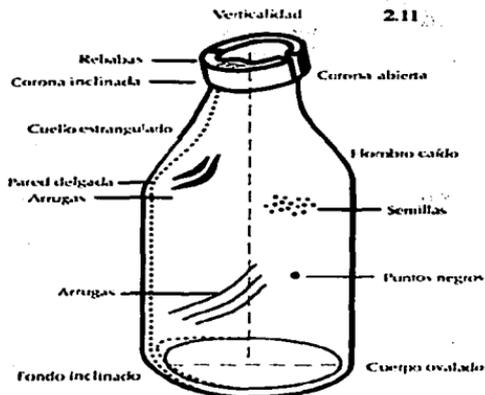
2.10



Resistencia

La resistencia de los envases está determinada por la forma del envase, distribución de vidrio y grado de recocido. Al tener algún defecto en su resistencia, pueden ocurrir distintos tipos de fractura: por impacto, por choque térmico o por presión interna; todas ellas originadas por una descompensación en las fuerzas de tensión interna.

Los puntos importantes a revisar en el control de calidad son: imperfecciones en las bocas, diámetro o grosor de paredes, capacidad de derrame, resistencia del envase, choque térmico y choque mecánico durante su manejo.



Defectos más comunes en los envases de vidrio.

DEFECTOS	AFECTAN
<ul style="list-style-type: none"> - Recocido deficiente - Choque térmico - Mala distribución del vidrio - Corona inclinada - Fuera de dimensiones 	Maquinabilidad
<ul style="list-style-type: none"> - Oclusiones o incrustaciones (trozos de vidrio, piedras o puntos negros) - Pliegues - Rebabas - Arrugas 	Apariencia
<ul style="list-style-type: none"> - Puntos negros que colorean o afectan el sabor del producto - Problemas de acabados, como corona mal formada, que permite el intercambio de gases 	Reacción del producto

2.12

2.3.1.5 Impresión en los envases de vidrio

Los envases de vidrio se pueden imprimir con pigmentos que mezclados con el vidrio le dan una coloración determinada; otros motivos son aplicados por inmersión, rociadas o serigrafía. Las tintas son resistentes a la abrasión y a los detergentes.

Diseño

En el diseño de un envase de vidrio, se consideraran varios factores como:

- 1) La forma, estética, estable, funcional y

ergonómica, para algunos casos adicionar una asa hará manejable al envase.

2) El tipo de corona o rosca, de acuerdo al uso que tendrá.

3) La relación del envase con el contenido.

4) Se debe tomar en cuenta la temperatura al envasarse. Debe considerarse que el envase sea capaz de resistir cambios de temperatura y presión en rangos adecuados.



El vidrio por su resistencia a la compresión y estabilidad en la línea de llenado, se le puede dar cualquier forma en el diseño. Es necesario tener en cuenta tamaño y la forma de las etiquetas. La mejor superficie para las etiquetas es la cilíndrica, la etiqueta en una superficie esférica o cóncava se arrugará.

El diseñador investigará las condiciones en que será utilizado el envase, con el fin de darle el diseño óptimo y funcional.

Para aumentar la resistencia de las botellas, se adornan con estrías o texturas, esto evita roturas por impacto. La resistencia de la botella también es aumentada por el uso de la forma; las formas esféricas son más resistentes, seguidas de las cilíndricas y las rectangulares. Si se requiere de una botella rectangular, se puede incrementar la resistencia añadiéndole aristas o protuberancias en el centro de la botella. La resistencia de la botella se incrementará casi un 50% con una buena aplicación de la forma.



En la aplicación de gráficos se pueden utilizar etiquetas o serigrafía. El vidrio es aprobado por la FDA (US Food and Drug Administration) para contacto con alimentos. Como el vidrio es reciclable, esto promoverá que estos envases se si-

gan usando por mucho tiempo.

A veces no es necesario diseñar una botella especial para un cierto producto, por tal motivo los fabricantes utilizan botellas genéricas, que con una buena etiqueta se logra tener gran presencia en los mercados.

Los perfumes poseen los envases más sofisticados y llamativos.

La química del contenido puede afectar la forma de cerrado, algunos tapones plásticos se deterioran por los ácidos, como es el caso del vinagre, la presión de las bebidas con gas puede botar el tapón. Es común dejar un espacio vacío entre el contenido y el tapón para permitir la expansión de los líquidos a cualquier temperatura.

"El espesor debe estar uniformemente distribuido, con suaves transiciones entre paredes, fondo, hombros y cuello. Actualmente los valores que se aceptan en máquinas modernas son de 3 a 5 mm para envases retornables y 2.2 a 2.5 mm para no retornables."



La utilización de los programas para computadoras conocidos como CAD, agilizan el trabajo de diseño y evitan los prototipos y moldes ya usados

Control de calidad

El vidrio, permite tener gran control de calidad, siendo los puntos más controlados:

-Dimensiones y formas

-Espesores

-Peso

-Capacidad: pensando en el recipiente lleno o con agua al derrame

-Tensiones permanentes

-Defectos estéticos y críticos, como burbujas, piedras o fisuras, que disminuyen la resistencia durante el embalaje o transporte

-Decoración: Se determina si corresponde a las especificaciones

-Resistencia al choque térmico

-Resistencia a la compresión axial

-Resistencia al impacto

-Transmisión de luz

-Color



Tipos de cierre

Cierres internos: tapones de corcho, goma, plástico o vidrio esmerilado.

Cierres externos: tapas de hojalata o aluminio, con recubrimiento de goma o plástico, tapas de plástico, roscadas o a presión, etcétera.

Cierres por soldadura del mismo vidrio: en ampollitas, donde se cierra un extremo con calor.

2.3.2 Metal

Los envases metálicos son recipientes rígidos que pueden contener productos líquidos, sólidos o en polvo, y pueden cerrarse herméticamente. Son generalmente de hojalata electrolítica, o de lámina cromada (TFS) libre de estaño, usada en la fabricación de tapas y fondos. También se usa el aluminio.

La hojalata, es resistente al impacto y al fuego, es inviolable y hermética, ofrece el mayor índice de seguridad en conservación de alimentos y brinda la posibilidad de tenerlos almacenados fácilmente

2.3.2.1 Ventajas de los envases de metal

Ofrece el más alto grado de seguridad de vida de anaquel. Resiste las temperaturas de alto proceso para la esterilización de los alimentos dentro del envase, y buena termoconductividad.

Ofrece buena resistencia contra los rayos ultravioleta que degradan a los alimentos.

Ofrece buena resistencia a gases y a grasas.

-Alta resistencia. Tiene alta resistencia (el acero y la hojalata) al impacto y al fuego, ofrece larga vida de anaquel y permiten envasar los alimentos a presión o vacío.



-Estabilidad térmica. El metal no cambia sus propiedades al ser expuesto al calor (sólo se dilata, pero eso no afecta los alimentos).

-Hermeticidad. Forma una barrera perfecta entre los alimentos y el medio ambiente, esta es la principal característica de estos envases, para evitar descomposición por microorganismos o por la reacción de la oxidación.

-Calidad magnética. Permite separar fácilmente los envases desechados de otros desperdicio por medio de imanes.

-Versatilidad. Versatilidad en su diseño. Se pueden hacer desde pequeñas bolsitas de aluminio para 4 g. por ejemplo crema en polvo, hasta tanques con 100,000 litros de capacidad. Ningún otro material (con excepción del policarbonato), iguala la resistencia estructural del acero, para construir contenedores tan grandes.

Impresión.

Pueden imprimirse con diseños litográficos de gran calidad o recubrirse con lacas para su protección.

La hojalata para estar en contacto con los alimentos, está formada por cinco capas: el acero base, la aleación de acero, hierro, el estaño libre, la zona de pasivación y una película de aceite orgánico.

El acero base, se obtiene de lingotes de acero, los que se laminan en caliente, la hoja obtenida es laminada en frío (simple o doblemente reducida en frío), recocida y sometida a diferentes acabados superficiales, el espesor es de 0.15 a 0.38 mm. y su ancho va desde 600 a 980 mm. Las características del acero varían de acuerdo a su fabricación. Se temple el acero, para darle dureza, y puede tener un acabado superficial de tres tipos:

- a) Brillante
- b) Mate
- c) Plata (silver finish)

2.3.2.2 Estañado electrolítico

El estaño es importante en la fabricación de envases de hojalata, ya que es el recubrimiento del acero base, en los recubrimientos de estaño actualmente se usan procesos electrolíticos, los más importantes son el halógeno, el ferrositan y el alcalino.

Los elementos de un envase de hojalata son los siguientes:

- a) Costura lateral
- b) Doble cierre (la unión de tapa y fondo con el envase).
- c) Tapas y cierres.
- d) Compuestos sellantes



2.3.1.3 Formas más comunes

-*Cilíndrico.* De dos o tres piezas, fondo y tapa planos o ligeramente cóncavos; pueden ser rectos, reforzados o con cordones. En otros el fondo y el cuerpo forman una sola pieza.

-*Rectangulares.* En forma de prisma, con base rectangular, con distintas capacidades, el más conocido es el tipo galón. Otros tipos más reducidos, son para productos del mar.

-*Tipo sardina.* De base elíptica, se emplea para envasar sardinas.

2.13

CLASIFICACIÓN DE ENVASES SEGÚN SU FORMA	
ENVASE CILÍNDRICO -Recipiente metálico de pared rectilínea, acanalado, ensanchado o acordonado.	
ENVASE TRANSÓNICO Recipiente metálico de pared rectilínea, con un extremo más ancho que la base.	

CLASIFICACIÓN DE ENVASES POR SU SECCIÓN TRANSVERSAL	
ENVASE REDONDO Sección transversal que se realiza en un plano ovalado o circular.	
ENVASE RECTANGULAR Sección transversal que puede ser cuadrada o con las proporciones alargadas.	
ENVASE OBLONGO Sección transversal que tiene un lado mayor que el otro.	
ENVASE OVALADO Envase con una sección transversal que se ensancha en los extremos.	
ENVASE TRAPEZOIDAL Sección transversal que puede ser un trapezoide o un trapecio.	

-Tipo estuche. Se caracterizan por tener una tapa de cierre por fricción. Son envases de lujo para dulces, galletas y otros productos.

2.3.2.4 Bote sanitario

Envase de hojalata o TFS que se usa para contener productos alimenticios, se recubren su interior con barniz sanitario. Se fabrica con materiales que no alteran las características de los alimentos. El material debe ser buen conductor de calor, ligero y resistente. Su fabricación es en distintos tamaños y formas de fácil llenado.

Se clasifican por las formas de su sección transversal: redondas, rectangulares, ovaladas, oblongas, trapezoidales y según la construcción de su cuerpo, de una sola pieza, sin sello lateral, con cuerpos cerrados en esquina o con cuerpo enrollado.

Sus características especiales de construcción son: acuellado, expandido y acordonado. El acuellado tiene 2 o 3 reducciones en uno de los extremos, generalmente en la parte superior del envase.

El expandido se realiza en el cuerpo del envase, y consiste en aumentar la sección transversal de éste, para facilitar el llenado o para obtener mayor facilidad en la disposición interior del producto, o por razones de diseño.

El acordonado consiste en proveer al envase de anillos en el cuerpo, conocidos como cordones, los que pueden tener diferentes diseños que contribuyen a darle resistencia al colapsado horizontal.

El sistema de cierre nos permite mantener la hermeticidad del envase. El sistema de cierre debe ser efectivo por sí mismo, ya que después del llenado, no se tiene control de los productos.

Los tipos de cierre son:

Por fricción: la tapa se puede remover con la presión de un dedo, deslizamiento y haciendo palanca.

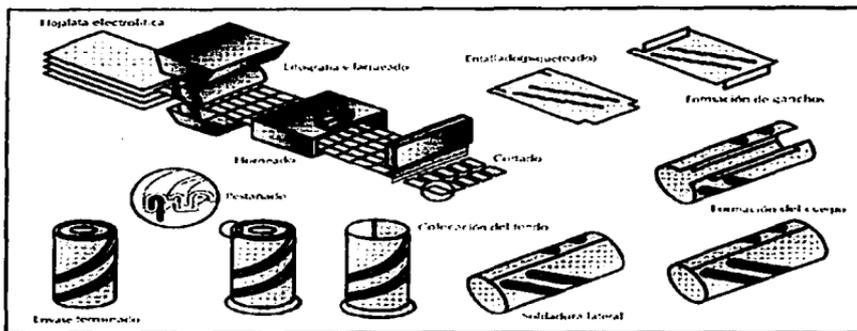
Cierre roscado: Cuando el envase tiene un cuello roscado y se puede abrir y cerrar repetidas veces.

El más común es el engargolado.

El atmosférico que es utilizado en los botes de aerosol.

2.3.2.5 Latas de dos piezas

215



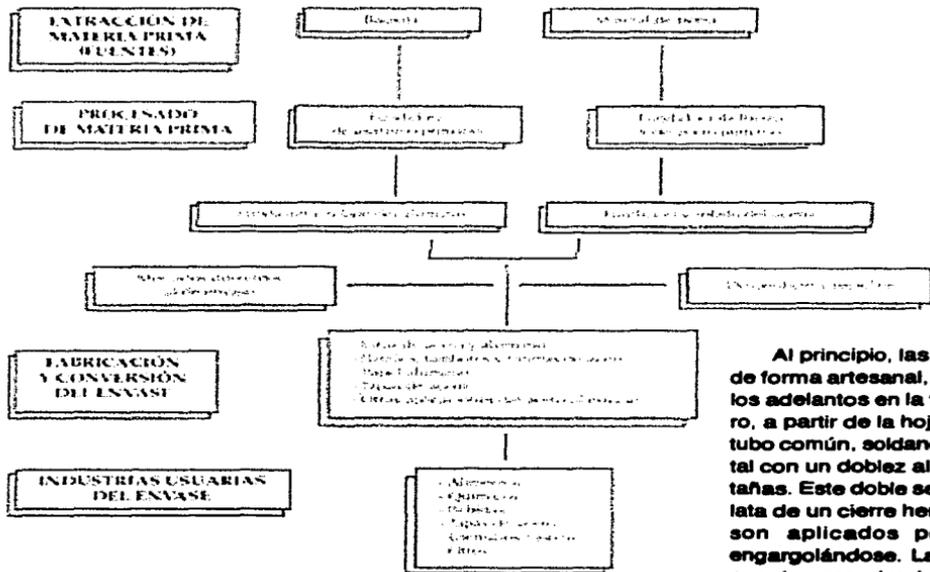
Fabricación de envases metálicos de tres piezas

"Las técnicas de fabricación se refinan constantemente, ya que las latas de dos piezas tienen grandes ventajas sobre las soldadas de tres piezas. Hay casos, como en las bebidas carbonatadas enlatadas a presión, en los que la unión entre la tapa con el extremo superior del cuerpo de la lata es determinante.

En la producción de las latas estiradas y reestiradas se hace primero una lata de boca ancha y en el segundo paso se estira formando una boca más estrecha haciéndola más alta. En este proceso (DRD) se usa hojalata precalada, lo que reduce los costos. Las latas hechas con el proceso DRD (como las latas de atún, por ejemplo) son más cortas que las hechas con el proceso DWI (latas de refresco)."

2.3.2.6 Fabricación

PROCESO DE FABRICACIÓN 2.16 DE METAL PARA ENVASE



Al principio, las latas se elaboraron de forma artesanal, una a una pero con los adelantos en la fabricación del acero, a partir de la hoja plana se forma el tubo común, soldando las orillas de metal con un doblez alrededor de las pestañas. Este doblez proporciona a la lata de un cierre hermético. Los fondos son aplicados por el fabricante, engargolándose. Las tapas se aplican por el envasador después del llenado.

2.3.2.7 Métodos de apertura

Hay varias formas de abrir los envases metálicos, con un abrelatas, mediante una llave que se incluye en el envase. Más recientemente han aparecido los sistemas abre fácil (easy open) o de apertura de vertido, donde, al tirar de un anillo, se retira la porción de la lámina que facilita el vertido de líquidos. Hay otras que pueden separarse totalmente tirando también de un anillo; se conocen como de apertura total (full open), y se usan para los productos sólidos, frijoles, ates, etc.

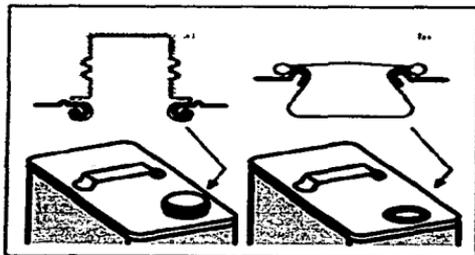
Otras tapas son las de latas de galletas, que permiten que se destape y tape el producto muchas

veces. Se clasifican en cierres de fricción simple, cierres de fricción múltiple o cierres de fricción total.

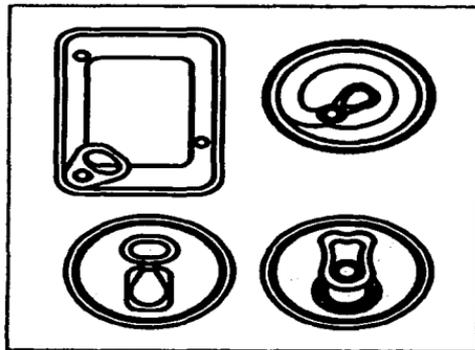
Los productos de este tipo de latas son protegidos con una lámina de aluminio a manera de sello de garantía. Los envases rectangulares conteniendo aceite, utilizan la tapa rosca y el sello de Newman.

Se elaboran alrededor de treinta tipos de lacas diferentes, en algunos productos se usan las latas sin recubrimientos. Hay máquinas barnizadoras que distribuyen el barniz líquido por medio de un rodillo de acero.

2.17



Tapas con fricción de Newman



2.18

Tapas de fácil apertura easy open

2.3.2.8 Lacas

Las lacas deben ser:

- Atóxicas
- No afectar el olor ni el sabor.
- Deben ser barrera entre el envase y el contenido.
- Aplicarse con facilidad.
- resistentes sin desprenderse en la esterilización y el almacenaje.
- Ser resistentes , mecánicamente y no romperse durante la fabricación del envas.

"Tipos de lacas

Oleoresinosas

Los tipos más usados son el "C", el "F" y el "R", este último sólo como recubrimiento exterior.

"R" para preservar los colores naturales de frutas y verduras, para envasar frutas de acidez baja o media, tomate y sus derivados y mantecas vegetales.

"C" para prevenir la decoloración de alimentos, evitar la formación de puntos negros en el envase, para vegetales que liberan azufre, a la salmuera, carne, pescados, mariscos y lácteos.

Fenólicas

Para mariscos, pescados, algunas carnes y ácidos.

Epóxicas

Para carnes, pescados, quesos salados, verduras y frutas de alto grado de acidez.

Vinílicas

Para gaseosas, cervezas y alimentos altamente ácidos y corrosivos."

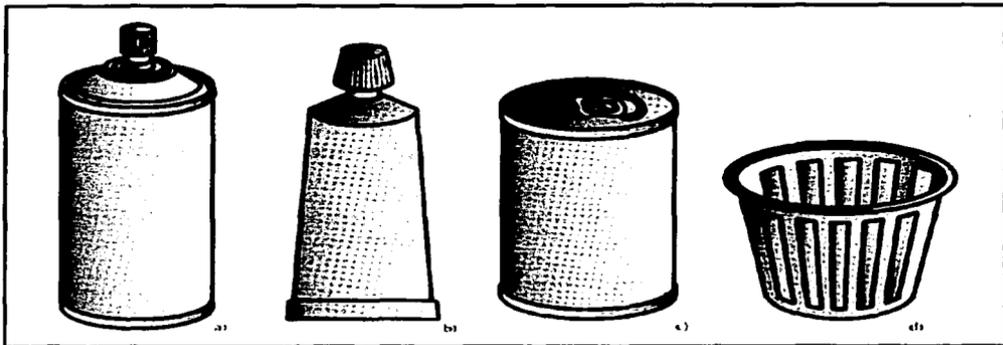
2.3.2.9 Envases libres de estaño

La denominación TES (tin free steel), tiene resistencia a la compresión y aunque resiste menos que la hojalata, se puede estibar sin riesgo.

La capa de óxido de aluminio que se forma en la superficie del envase no es completamente inerte, el recipiente se tiene que recubrir internamente con una laca sanitaria compatible con el alimento a enlatare (el envase de aluminio se ha generalizado para la conservación de alimentos y ha invadido el campo de la hojalata en bebidas carbonatadas y cervezas.

2.3.2.10 Tubos colapsibles

Son relativamente nuevos. En 1841, John Gofferand, un pintor americano, buscaba un contenedor más útil para sus pinturas y así inicio la primera versión de este tipo de envases. Cincuenta años más tarde tomaron la decisión de comercializar el



Envases de metal: a) Aerosoles; b) Tubos colapsables; c) Latas; d) Recipientes semirígidos.

invento. Fue el dentista Wornington Sheffield, quien empezó a vender la pasta de dientes en tubo.

Hay una gran variedad de envases colapsables, el típico tubo de 22 y 25 mm., el tubo laminado de metal y plástico y el suministrador por bombeo, este envase ha sufrido muchos cambios. Los últimos envases han cimentado su éxito en la aceptación que les han dado los consumidores,

convencidos que son más limpios e higiénicos. Esto es importante para los diseñadores, quienes deben tomar todos estos factores psicológicos para incidir con su diseño en la decisión de compra del consumidor.

Estos envases son orientados a productos farmacéuticos y otros no comestibles, en algunos paí-

ses son usados para el envasado de salsa, mayonesa, quesos, jaleas, patés y pastas de carnes de pescado. En éste tipo de envases se puede usar cualquier tipo de metal dúctil que se trabaje en frío. Los metales más usados son: el estaño, el aluminio y el plomo.

Cuando el producto no es compatible con el metal, se recubre con una formulación tipo cera o con una solución de resina. La cera se usa en tubos de estaño, las resinas epóxicas en tubos de aluminio, dando una mayor protección de la cera, pero a un costo más elevado.

También se usan recubrimientos en el área del sello resinas plásticas tipo plastisol, se usa cuando el producto tiende a salirse.

Otros envases de metal

Se fabrican envases semirígidos, bandejas, platos, etc., para productos congelados.

Los aerosoles

El aerosol es un envase de hojalata cuyo producto se vacía por efecto de un gas contenido a presión, el gas junto con el producto es controlado con una válvula aspersora.

El gas de los aerosoles pertenece al grupo de los clorofluorocarbonos (CFC). El primer gas CFC fue el Freon 12 y su producción se inició en 1931, usado como refrigerante, fue aceptado por su seguridad, por ser incombustible y no ser tóxico.

Los gases CFC se empezaron a usar para sistemas industriales, comerciales y de refrigeración, en equipos para esterilización, para extinción de fuego, en conservación de plasma y en productos medicinales como inhaladores bronquiales.

Se descontinuaron las viejas hieleras para dar paso a los nuevos refrigeradores domésticos con áreas de congelación, inventaron máquinas productoras de hielo y las despachadoras de cerveza fría. En la conservación de alimentos se aumentó la vida de anaquel con alimentos frescos.

De repente aparece una noticia que conmueve

al mundo entero: un grupo de investigadores afirma, con fundamentación científica, que la capa de ozono que cubre la tierra está siendo atacada y perforada. Estudios posteriores establecen que los cambios en la capa de ozono son consecuencia de los productos que contienen gases CFC.

El mundo moderno "civilizado" tomaba conciencia que todos — directa o indirectamente — eran los causantes del desastre ecológico.

La verdad, no todo el mundo estaba enterado de qué era el ozono. El ozono está localizado en una capa natural que cubre la superficie terrestre en la región fría de la atmósfera.

En esta zona es muy importante ya que protege a la Tierra y sus habitantes contra la radiación ultravioleta proveniente del Sol y que causa daños irreparables en la piel.

No todos los CFC destruyen la capa de ozono; existen algunos que en su producción y uso no causan ningún problema ecológico. Los dañinos son conocidos como controlados.

Se recomienda a fabricantes y comercializadores que hayan cambiado de CFC controlados a productos sustitutos, lo manifiesten claramente en el envase o su etiqueta para que con esta indicación no sean rechazados. Desde hace años se usa colocar una etiqueta extra con la leyenda "Este producto no daña a la Naturaleza" o "Este producto no daña a la

capa de ozono"

El aerosol es diferente hoy en día de cuando se fabricaron por primera vez, en los años cuarenta, pero hay infinidad de productos que se pueden envasar en aerosol, incluso fármacos.

Los aerosoles se producen principalmente dentro de rubros de productos para el cabello y artículos de tocador, su popularidad ha bajado debido a que se descubrió que los gases CFC eran ingredientes básicos de los aerosoles, que perjudicaban la capa de ozono. Este problema se solucionó cambiando los componentes de los aerosoles e indicando que ese producto no perjudica la capa de ozono.

Este es un punto que toman en cuenta los consumidores al revisar estos envases.

2.3.2.11 Impresión

La impresión directa o etiquetado de las latas es muy importante, ya que del impacto visual inicial del envase depende su venta. La impresión externa tiene como objetivo proteger los envases de la corrosión y del óxido.

La mayoría de los envases son laqueados e impresos antes de darles forma, muchos necesitan imprimirse cuando ya están conformados en redondo. Los métodos más usados en la impresión son el

hueco grabado, la flexografía y litografía.

Aún subsiste el método de marcar los envases con una etiqueta de papel. La impresión sobre papel es más fácil y barata que sobre metal.

Al inicio del consumo de alimentos enlatados, los envases se mostraban con una etiqueta adhesiva, pero algunos comerciantes comenzaron a cambiar etiquetas, así que se buscó una mejor forma de etiquetar.

Con excepción de los envases troquelados o extruidos, la hojalata y el aluminio se litografían en forma de hojas, que muchas veces deben barnizarse antes y después de ser litografiadas. La primera operación es aplicar el barniz interior, después se aplican los colores base de impresión, como el coating blanco, y después se imprime el diseño, y al final una capa protectora de barniz sobre la superficie ya impresa.

Como las tintas y barnices no son absorbidos por la hojalata, deben ser secados en un horno. Los hornos actuales tienen forma de túnel, el calor es por medio de gas, produciendo calentamiento por convección. Las hojas de lámina atraviesan el túnel por una cinta transportadora, saliendo ya secas.

Antes de los colores se aplicará sobre las láminas un color de base, que generalmente es blanco, para evitar los valores oscuros de reflectancia que tiene la hojalata recubierta con una delgada capa

de estaño. Debido a que la superficie no es apta para la impresión, se le aplica un barniz llamado siza, con el que se logra que los colores de la impresión tengan una buena adhesión y resistan las deformaciones a que se sujeta la lámina durante la elaboración del envase.

En el proceso litográfico, se imprimen primero los colores claros, luego los oscuros y al final los negros.

2.3.2.12 Diseño

Es conveniente que el diseñador domine el diseño en la lata. Este material tiene un gran número de ventajas y es que los productos enlatados no requieren refrigeración.

Una desventaja es que algunos consumidores se sienten incómodos al consumir alimentos enlatados, y los consideran poco frescos o nutritivos, el mercado de sopas enfrenta a otro oponente: el envase de cartón.

El diseñador debe estar actualizado con las tendencias del envase, para proporcionar materiales económicos y de calidad. Hay que señalar que los alimentos bajos en sales o en azúcar requieren diseños especiales y novedosos.

La calidad de la conservación es tal, que se ha logrado que las bebidas enlatadas resistan viajes

especiales, por ejemplo, las latas de Pepsi Cola y Coca Cola han acompañado a los astronautas americanos en sus recorridos.

Uno de los últimos adelantos en este campo son latas autocalentables o autoenfriables. Las primeras consisten en una lata dentro de otra de 425 g. de ración individual de gránulos de carbonato de calcio y bolsas de agua, las cuales se rompen al usar el abrelatas, reaccionando con el carbonato de calcio y calentando el contenido, que queda empaquetado entre las dos latas.

En la segunda, hay dentro de la lata dos pequeños envases que contienen agua y nitrato amónico separados, los cuales reaccionan al empujar hacia arriba el fondo de la lata, es importante que los fabricantes convengan a los compradores de la seguridad de los productos, y de que las instrucciones son fáciles de seguir.

2.3.2.13 Foil de aluminio

El aluminio es ahora un elemento común, se necesitaron muchos años para que el proceso de extracción se hiciera comercial, su primer empleo en el envase vino de EEUU. En los años anteriores al siglo XIX, Ball Brothers comenzó a usar tapas de aluminio; antes del inicio de la Primera Guerra Mundial, en Europa se comenzaron a ver las primeras envolturas de hoja metálica para el chicle y otras golosinas.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Los foils son hojas delgadas de aluminio que se usan solas o en combinación con otros materiales, tienen menos de 0.15 mm. de grosor y 1.52 m. de ancho, en ocasiones el ancho llega a medir 4.06 m.

El aluminio tiene como propiedades, la ligereza, maleabilidad, resistencia a la oxidación, impermeabilidad a gases y radiaciones.

El aluminio se ha mejorado con aleaciones específicas y tratamientos de superficie para mejorar el metal, hay nuevos barnices y recubrimientos poliméricos, que conservan el aluminio dentro del mercado de los materiales de envases.

Resiste altas temperaturas, por lo que los instrumentos pueden esterilizarse dentro de bolsas de foil cuando sea necesario. El aluminio es débil, se desgarran con facilidad en espesores pequeños (tiene poca resistencia a la tracción), la impresión en esos materiales es muy difícil sin un soporte adecuado..

En sus formas más delgadas, las hojas metálicas son muy débiles, se les combina con papel kraft, el cual les añade resistencia y rigidez, se pueden usar otros papeles como base.

Fabricación

El foil de aluminio se obtiene a través de un pro-

ceso de fundición de aluminio, en base al cual se obtienen planchas o secciones rectangulares, las que se comprimen con unos rodillos, por los que pasa la placa de aluminio, reduciéndose cada vez más la distancia entre ellos, lográndose una laminilla muy delgada del material.

2.3.3 Plásticos

Los plásticos han tenido una influencia revolucionaria desde su aparición, debido a una serie de propiedades físicas y químicas que los hacen únicos. Los materiales plásticos presentan una amplia gama de valores de permeabilidad. Estas propiedades hacen que se apliquen en una gran variedad de envases y embalajes extendiéndose su uso a un mercado cada día más amplio.

Los plásticos son materiales susceptibles de moldearse mediante procesos térmicos, a bajas temperaturas y presiones. Presentan propiedades físicas y químicas útiles en la producción de envases y embalaje.

Las materias plásticas son sustancias orgánicas caracterizadas por su estructura macromolecular y polimérica. De acuerdo a su composición química tendrán diferentes propiedades de las cuales derivan sus aplicaciones.

Los plásticos se clasifican en naturales y sintéticos. Al hablar de un plástico natural podemos men-

Termofijos

Son plásticos que durante su proceso de moldeo tienen una reacción química de polimerización, de manera que al terminar este proceso, los materiales no son susceptibles de una nueva fusión.

TERMOFIJOS	
PLÁSTICO	ABREVIATURA
Resinas o masas de colada melamina - formaldehído	MI
Resinas o masas de moldeo de tercol - formaldehído	PI
Polimetil - metacrilato	PMMA
Polimetil penteno	PMP
Poliacetal	PCOM
Poliuretanos	PUR
Resinas o masas de moldeo de urea - formaldehído	UF
Hule natural	
Hule sintético	

2.21

Elastómeros

Estos plásticos poseen una estructura molecular que les proporciona gran elasticidad.

Los elastómeros se forman sin la adición de diluyentes ni plastificantes. Ejemplos de elastómeros son: poliuretanos nítricos, silicones y butadieno-estirenos..

2.3.3.1 Ventajas de los plásticos

Las características de los plásticos utilizados en el envase y embalaje son:

Baja densidad.

Debido al bajo peso de los plásticos, los envases con estos materiales tienen ventajas en su costo de transporte y almacenamiento.

Flexibilidad.

Resisten esfuerzos sin fractura y recobran su forma y dimensiones originales cuando la fuerza es removida.

Resistencia a la fatiga.

Algunos plásticos tienen un comportamiento satisfactorio a la fatiga que los hacen aptos para resistir esfuerzos dinámicos, tales como dobleses.

Baja Fricción.

La interfase plástico/plástico o plástico/metal presenta poca fricción, lo que puede eliminar el uso de lubricantes.

Baja conductividad térmica.

Los plásticos tienen un aislamiento térmico. Esto es ventajoso para controlar variaciones de temperatura externas.

Resistencia a la corrosión

Son resistentes a la humedad, oxígeno, ácidos débiles y soluciones salinas. Algunos plásticos tienen resistencia a los solventes orgánicos.

Resistencia al impacto.

Por naturaleza, los plásticos tienen resistencia al impacto, que puede ser mejorada mediante la incorporación de aditivos.

Propiedades ópticas.

Hay plásticos transparentes, translúcidos y opacos. Esta propiedad puede ser modificada mediante la adición de pigmentos o colorantes.

Los procesos y las propiedades del plástico ofrecen la posibilidad de diseñar y manufacturar formas polifuncionales.

Economía.

De acuerdo a su densidad, la materia prima del plástico es relativamente económica.

Higiene.

Un diseño en cuanto a materias primas y hermeticidad hacen a los envases plásticos altamente higiénicos.

Seguridad

Los envases de plástico son resistentes a los impactos y no se estrellan.

2.3.3.2 Desventajas de los envases de plástico

Como todos los materiales, los plásticos tienen limitaciones. Las principales son:

Poca resistencia a altas temperaturas.

Las temperaturas altas llegan a fundir el material plástico, perdiendo sus propiedades.

Poca resistencia a los rayos ultravioleta y a la intemperie.

Esto puede mejorarse incorporando aditivos apropiados.

Deterioros en la superficie.

Los termoplásticos pueden rayarse con objetos duros.

Resistencia variable a la abrasión.

Esto depende de las condiciones de uso, y varía de excelente a pobre.

Flamabilidad.

Los plásticos son combustibles, el grado de combustión depende de varios factores como la composición, la temperatura y el tiempo de exposición al calor. La adición de agentes anticombustibles puede remediar esta situación.

Deformación térmica.

Los plásticos cambian su dimensión con los cambios de temperatura en un rango alto.

Menor vida de anaquel.

La vida de anaquel (shelf life) de las tapas y envases de plástico pueden ser menor.

2.3.3.3 Tipos de cuerpos huecos

Los cuerpos huecos abarcan recipientes entre 1 ml hasta 800 litros en forma de ampollas, tubos, botellas y barriles, incluyendo los envases de conicidad inversa. Los cuerpos huecos con capacidad hasta de cinco litros, son casi siempre envases sin devolución, pero rellenables.

Ampollas

Envase resistente con sección circular u oval y cuello estrecho. Capacidad : de 1 ml hasta 1 lt.

Botellas

Envases resistentes con cuello estrecho ancho y cuerpo de configuración diversa. Capacidad: 10 ml. hasta 2 litros. Una variante es la botella con asas laterales huecas, verticales o inclinadas.

Bombonas

Envases resistentes tipo botella, con capacidad de 2 a 50 litros. Para capacidades altas se les inserta un asa.

Barriles

Envases resistentes de grandes dimensiones, con sección redonda o hexagonal, paredes rectas o curvadas tipo tonel, con abertura superior pequeña o grande (barriles con tapa) o con aberturas roscadas (barriles con tapón): Capacidades de 30 a 800 litros.

Envases para tambores

Envases de paredes finas que se envasan introduciéndolos en tambores de chapa, fibra o madera, en cajas de cartón liso u ondulado.

Tubos

Envases no firmes pero comprimibles, con cuerpo casi siempre circular y alargado con relación al diámetro, con fondo redondeado o en forma de cola de pez. Capacidades de 10 a 500 ml.

Vasos

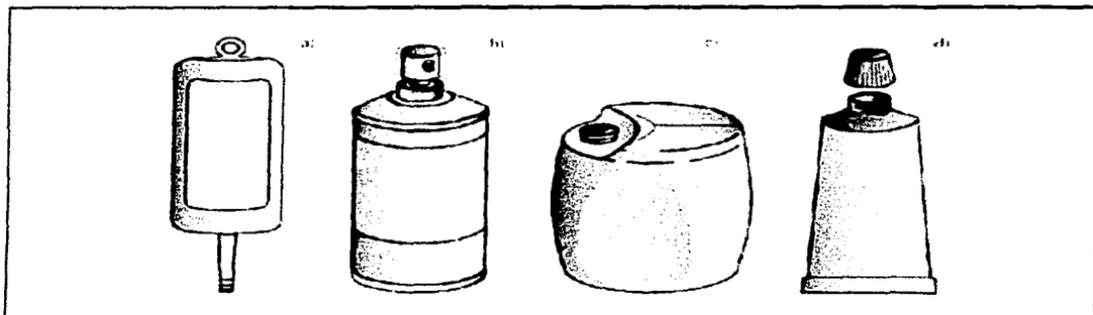
De configuración cónica e inversa; capacidades de 100 a 250 ml.

Botes

Envases con dominio de la sección circular con abertura superior igual o menor que el diámetro del cuerpo. Capacidad de 200 ml hasta 2.5 lts.

Envases especiales.

Son las botellas sopladas llenadas y cerrada a una sola operación.



2.22

Algunos ejemplos de envases plásticos para envase: a) Anafilas, b) Botellas, c) Botes, d) Tubos.

Aplicaciones de cuerpos huecos

Los envases con capacidad mayores (4 y 5 litros) conocidos como modelos gigante o familiar, se hacen con asa para facilitar su manipulación.

El polietileno es un excelente material de envase para líquidos tensoactivos, detergentes para cocina y productos auxiliares. Tiene las propiedades necesarias. Pero se opaca la transparencia.

Se recomienda la transparencia cuando la mercancía tiene aditivos que le dan un aspecto nacarado (lotion-look).

El PVC es más apropiado que el polietileno para los agentes de limpieza que tienen aceite de trementina (aceite de pino) ya que éste migraría rápidamente a través del polietileno, con efectos no deseables.

La materia prima utilizada para envasar polvos para lavar y desinfectar es el polietileno y el poliestireno de alto impacto, en botes con tapas configuradas generalmente como pulverizadores.

El plástico en este campo de aplicación reside en su estabilidad a la mercancía corrosiva, es ligero, resiste roturas y no se oxida.

Para los aceites comestibles se utiliza el PEAD (polietileno de alta densidad) que presenta menos peligro y el PVC cuyo uso es más extendido ya que presenta baja impermeabilidad suficiente frente al oxígeno y sustancias aromáticas, así como a los rayos ultravioleta; factores que influyen en el enranciamiento.

Para evitar la oxidación y/o pérdida de sustancias aromáticas en el vinagre, se utilizan envases de PVC ya que en este caso específico, la oxidación produce un enturbiamiento indeseable.

Para las bebidas instantáneas en polvo, cacao o café soluble, también se utiliza el PVC.

En las bebidas sin dióxido de carbono se recurre además del PVC, al PEAD y al poliestireno antichoque.

En bebidas alcohólicas, se utiliza el PVC.

Productos químico - industriales

Los aceites para motores y anticongelantes se emplean PEAD (polietileno de alta densidad), ya que se hincha ligeramente, tras un largo tiempo de almacenaje, sin alterar la calidad del bote ni la del aceite.

Los aceites destinados a la lubricación de ma-

quinaria, armas, etc., se envasan en PVC o acetato de celulosa

Cosméticos.

Para productos cosméticos son importantes dos tipos de exigencias: transparencia e insensibilidad frente a aceites, aromas y alcoholes.

Para aspectos publicitarios se requiere transparencia, diversidad de formas, brillo superficial, degradación (como aspecto ecológico), etc.

El plástico se elige según el tipo de mercancía y la transparencia deseada. Se emplean, poliolefinas (PEAD, PEBD y también PP) y PVC.

Con el proceso de inyección-soplado se obtienen superficies lisas, con grandes posibilidades de configuración.



Copa hecha con
metallo e gura a las 1000

OPUPA



Esfera para
energía

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Productos farmacéuticos

Los medicamentos líquidos son envasados en botellas PE, PVC o PP.

En las píldoras o tabletas se emplean frasquitos, de PVC marrón o poliestireno.

Para la pomada o crema se envasan en tubos de PE y PVC.

Varios

Hay un amplio surtido de envases estándar en el que no está predefinido el color, la mercancía, ni el cliente, y que pueden emplearse para diversas aplicaciones, como tanques de combustible, etc.

Tipos de cierres para cuerpos huecos

Caperuza roscada

Es el cierre más utilizado. Puede ser inyectada o prensada en plástico o metálica.

Tapa de presión

Generalmente es de plástico. Presupone una adecuada configuración del cuello del envase.

Laminas de aluminio plegadas o selladas o tapas de chapa de aluminio o acero.

Pueden estar provistas de dispositivos de desgarro de fácil apertura.

Termosellado

Sustituye a los elementos de cierre. El envase es cerrado con aparatos de ultrasonido. Es un cierre económico y hermético pero exige una herramienta para la apertura (cuchillo, tijeras) y no puede cerrarse de nuevo.

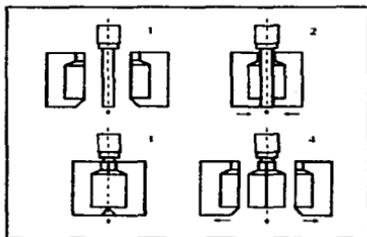
2.3.3.4 Proceso de fabricación de envases de plástico

Proceso de extrusión y soplado

Es el procedimiento más antiguo y más importante en la fabricación de cuerpos huecos de plástico soplados. Con este proceso, son posibles efectos como el acanalado longitudinal por medio de dispositivos especiales.

El proceso de extrusión resulta similar al de inyección en lo que respecta a su primera fase, se utiliza una sección para fundición de pellets, activada por resistencias de calentamiento y un husillo.

2.23



Esquema del molde por extrusión-soplado

La diferencia consiste en que el plástico derretido no pasa aun molde, sino a un dado de extrusión, dado que puede tener diferentes formas de acuerdo al producto elaborado.

Las botellas de plástico que se encuentran en el mercado son fabricadas a partir de este proceso, el cual consiste en un extrusor con un dado que elabora una sección tubular (manguera) llamada parison, esta sección es depositada en un molde que contiene la forma final del envase, donde por soplado es conformado.

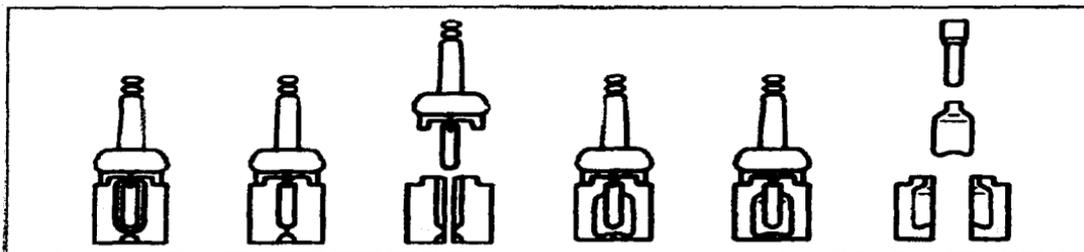
Una vez soplado, el molde se abre y cae el envase, y partes del parison quedan unidas al envase, por lo que estos deben eliminarse con alguna navaja, también existen moldes automáticos que eliminan estas rebabas antes de que el envase salga de la máquina.

Proceso de inyección soplado

Uno de los desarrollados para la fabricación de envases de plástico es el de inyección soplado.

“La corona es formada en un molde de inyección, (1) dándole a la pieza obtenida el nombre de preforma, que para el caso de botellas de cuello angosto resultan muy parecidas a un tubo de ensayo. En la preforma se logran excelentes acabados, que para sistemas de envasado hermético resultan muy eficientes

Una vez inyectada la preforma, esta pasa a una estación donde es calentada hasta lograr el punto de ablandamiento del plástico.



2.24

Secuencia del proceso de manufactura de una

En la etapa del sople, un pistón estira la profoma inyectada orientando el plástico en una dirección (3), inmediatamente después el soplado estira horizontalmente la profoma (4), logrando de esta forma un envase biorientado, característica que mejora las propiedades tanto mecánicas como de barrera del envase."

Otros procedimientos

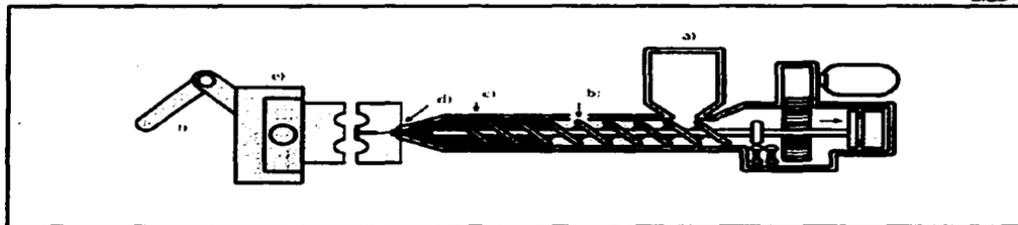
Existen procedimientos que son variaciones del moldeo por soplado, así como otros empleados en la fabricación de cuerpos huecos:

Procedimiento de extrusión en dos etapas Procedimiento de termoformado Operaciones de acabado

"A veces es necesario mecanizar el interior del cuello de las piezas sopladas para obtener un diámetro exacto, altura exacta, lisura total y eliminación de rebabas. Los aparatos necesarios, generalmente automatizados pueden incorporarse a la máquina de soplado o trabajar por separado."

2.3.3.5 Envases formados por inyección

2.25



Esquema de proceso de inyección: a) Tolva de suministro de pellets; b) Tornillo sin fin; c) Resistencias funden el plástico; d) Punto de inyección; e) Parte fija del molde; f) Parte móvil del molde; g) Prensa.

"El moldeo por inyección es el método en que un material termoplástico o termofijo se funde, y en estado líquido se inyecta a alta presión a un molde cerrado hasta llenar éste completamente. El polímero se enfría dentro del molde y solidifica finalmente se abre el molde y se extrae la pieza".

Un gran porcentaje de las piezas plásticas sólidas y de figuras sencillas o caprichosas, como tapas, cucharas, vasos, bolígrafos, encendedores, chasis de T.V., radios, aparatos telefónicos, cubetas, mangos de cepillos, peines, partes automotrices, etc. Son fabricadas por un proceso llamado inyección.

" A. Tolva de suministro de pellets. (1) para algunos plásticos, debido a su propiedad de absorber

la humedad del medio ambiente (llamados materiales higroscópicos), hecho que impide un buen proceso de inyección, generando piezas o productos deficientes, se requiere someterlos a un proceso de desecado, que se efectúa en este punto.

B: Los pellets pasan a ser calentados por resistencias (3) hasta fundirse, y transportados por un husillo, que es un tornillo sin fin (2) hasta el punto de inyección (4).

C: El molde formado por una parte fija (5) y una móvil (6) es cerrado por acción de una prensa (7) que efectúa el cierre con una presión de decenas de toneladas de fuerza, y que cierra y abre cíclicamente cada vez que han sido formadas las piezas":

2.3.3.6 Termoformación

Piezas profundas

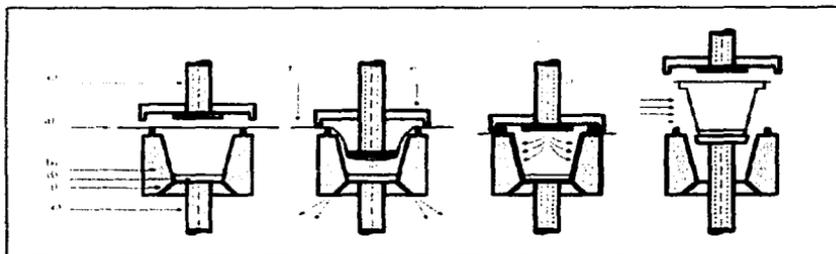
La maquinaria moderna trabaja por el procedimiento de moldeo en negativo con elementos auxiliares de estirado.

"La película a) calentada por el radiador infrarrojo se introduce en el molde para vasos b) provisto de un fondo expulsor d) que puede desplazarse gracias a un vástago c) un troquel, e) en forma de campana comprime herméticamente la película por el

canto f), pero sin cortar. A la vez se acciona el elemento auxiliar o pistón de estirado g), y a través del canal h), que recorre el vástago i), se introduce una cámara entre la película y el elemento de estirado. Con ello se expulsa el aire existente en el molde por debajo de la película, a través de los orificios j) del fondo del molde"

Los vasos termoformados tienen una inclinación de las paredes laterales de cinco a diez grados, ésta es indispensable para extraer las piezas del molde y sirve para apilar los vasos.

2.26

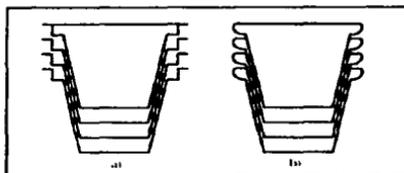


a) Película; b) molde; c) Vástago; d) Troquel; e) Campana; f) Canto; g) Auxiliar de estirado; h) Canal de aire; i) Vástago del pistón auxiliar; j) Orificios de escape.

Bandejas

Una bandeja de plástico es un medio de empaque de forma fija, destinado a mercancías sólidas de tamaño reducido. Puede ser rectangular, cuadrada, oval o redonda, y tiene escasa altura así como gran superficie. Utilizada como embalaje es cubierta con una película y cerrada por sellado.

2.27



Moldes de vasos aptables: a) Con resaltes en el borde superior; b) Con cantos de estibado en el fondo del vaso

Las bandejas se moldean al vacío por el procedimiento de molde en negativo y se emplea polietileno de baja presión, poliestireno antichoque, poliestireno normal, poliestireno expandido y PVC.

La gran mayoría de productos como platos y vasos desechables, o empaques primarios, son elaborados mediante un proceso de termoformado, este proceso parte de una película plástica, que al ser calentada se le da el perfil final con un molde ó con el producto mismo.

Este tipo de procesos son económicos ya que existen equipos sencillos que utilizan moldes fáciles de elaborar.

2.3.3.7 Estructuras de plástico corrugadas

La estructura de esta lámina es muy similar a la del cartón corrugado. El espesor puede variar de 2.5 a 5 mm. La longitud de la lámina puede adaptarse a cualquier requerimiento y el ancho puede ser hasta de 2.05 m.

La lámina es fabricada por extrusión a partir del polietileno de alta densidad. Una vez obtenida la estructura, el proceso subsecuente para la fabricación de cajas es similar al empleado en el cartón corrugado (troquelado, engrapado e impresión).

2.3.3.8 Películas flexibles

Cuando se habla de películas, se refiere a materiales plásticos presentados en grosores que no excedan de 0.01 de pulgada.

Un buen ejemplo de estos materiales es la bolsa de plástico, que es de celulosa, un producto vegetal. Este envoltorio tiene propiedades de brillo y capacidad de doblarse y envolver, que no han sido aún superadas por ningún otro.

Fabricación

Las películas flexibles se obtienen por:

Colada

Con plásticos solubles en algún disolvente o que pueden dispersarse. Para la colada de películas se emplean principalmente soluciones de derivados celulósicos. La solución se cuele a partir de un recipiente de almacenaje pasándola a través de una rendija estrecha y larga sobre un cilindro de acero en rotación, donde se forma una película uniforme; en posteriores estaciones calefactores se eliminan por evaporación de los disolventes contenidos en la película. Las películas coladas con disolventes tienen muy buena transparencia y poseen una superfi-

cie lisa, brillante y de caras paralelas.

"Para la fabricación de películas tubulares pueden usarse toivas verticales y horizontales (ver ilustración). El funcionamiento de una extrusora de película tubular es el siguiente: por la toiva a), sale la masa cuyo calibre varía según el ancho de la película; una corriente de aire se introduce por el cabezal de soplado b), hincha la película c) mientras que es estirada a lo largo por los rodillos de goma e). Esto produce un ensanchamiento del diámetro del tubo, mientras se adelgazan sus paredes. En el dispositivo de estirado f) se captura el tubo y opcionalmente se corta por los dos pliegues laterales g), posteriormente las dos películas obtenidas del corte se enrollan por separado".

2.28

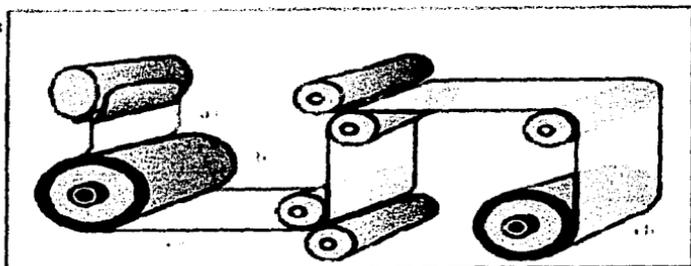


Figura 2.28. Sistema de extrusión de película tubular. a) Toiva; b) Extrusora; c) Cabezal de soplado; d) Rodillos de goma; e) Dispositivo de estirado; f) Dispositivo de captura; g) Pliegues laterales.

Celofanes

Uno de los primeros envases extendido y práctico se hizo a base de celulosa regenerada, conocida como celofán. Inicialmente se empleaba sólo como papel para envolver, pero un recubrimiento de nitrato de celulosa y otros plásticos hacían el envoltorio menos permeable a la humedad. Además, se podían cerrar por calor dos hojas de celofán, lo que permitía hacer bolsas de este material. El celofán es un polímero natural, su nombre viene de celulose (celulosa) y diaphane (claridad).

El celofán tiene una excelente claridad y brillantez, fácil de maquinar y resistente. Tiene buen sello térmico y presenta diferentes grados de permeabilidad al oxígeno y al vapor de agua.

El elevado brillo del celofán lo hace apropiado para artículos de calidad, especialmente si se aprovecha su transparencia. Las características de permanencia del doblado cuando se le arruga, lo hacen ideal para usarlo en confitería como envoltura para retorcer. Los dulces, usan una gran cantidad de celofán, a pesar de la competencia del polipropileno orientado (OPP).

Los cigarrillos son un gran sector que todavía usa el celofán, con una cinta de corte para facilitar la apertura del paquete. Hay celofanes opacos y coloreados.

Existe una nomenclatura particular para este material.

2.29

NOMENCLATURA DEL CELOFÁN	
A	Anclada, con tratamiento para más adhesión del recubrimiento.
C	Coloreada
DM	Recubierta en una cara
M	Impermeable, con recubrimiento de nitrocelulosa por dos caras.
MSSST-A	Recubrimiento PDVC ambas caras por dispersión acuosa.
MXXT-A	Recubrimiento con PDVC ambas caras, proceso solvente orgánico
P	Sin recubrimiento
S	Sellable al calor
T	Transparente, incolora
V	Vulcanizable
W	Blanca

Redes

Usadas como embalaje de frutas, verduras, peletas, canicas y otros productos, siempre y cuando no requieran hermeticidad respecto al ambiente.

Pueden ser de mallas cuadradas, de rombos, o rectangulares, se fabrican en polietileno, PVC blanco, poliamidas, polietileno y poliestireno.

Las redes se llenan a mano, con aparatos sencillos en forma de embudo, la cantidad se determina pesando o contando los productos.

Blisters

Es un envase combinado, de plástico y cartón, se usa para mercancía pequeña. Hay tres tipos de blister, el blister, el skin y el bubble llamado también ampolla, éste se fabrica sin molde, hinchando con aire una pieza de película caliente dándole diferentes alturas según la presión de aire; este tipo de blister no toma en cuenta la forma de la mercancía.

2.30

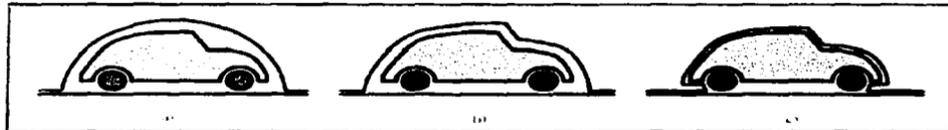


Figura 2.30: Blister en Bubble, Blister en Skin

El empaque skin se adhiere a la mercancía y al cartón, las ampollas bubble y blister deben unirse a la base del cartón por grapas o pegamento, o ranuras, aunque se deben de reforzar con algún adhesivo.

"Blister Pack"

Este empaque es muy utilizado para productos pequeños que son colocados sobre cartulinas, la película además de proteger el producto, permite gracias a su transparencia dar un mayor lucimiento al mismo.

Este tipo de empaques Es muy común encontrarlos en los supermercados, en las áreas de cajas o donde el producto se cuega en ganchos. El proceso es relativamente sencillo.

1. La película es calentada hasta reblandecer.
2. Sobre una base se coloca el molde con la forma deseada, este molde puede fabricarse de aluminio o resina epóxica. La película baja y

cubre el molde, a la vez que por vacío es forzada a adaptarse perfectamente al molde.

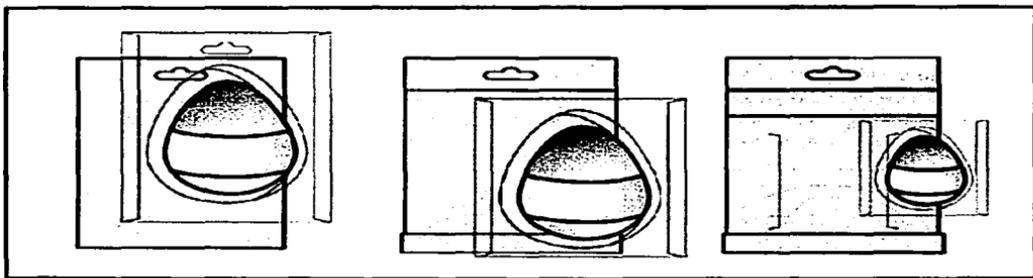
3. Con un troquel ó en forma manual es recortada la película que tiene la forma del molde, dejando un área (A) que se pegará a la cartulina.

4. Existen básicamente dos formas de colocar el blister en la cartulina, una: (4 A) sobre la impresión, para lo cual a la superficie impresa de la cartulina, (que no debe tener barniz) se le agrega una capa de laca termosecante (B) posteriormente con presión y calor es sellado el blister a la cartulina.

La segunda forma (4B) consiste en una cartulina doble, que posee un suaje por donde será introducido el blister, por lo que la laca termosecante se coloca en la parte de la cartulina que no está impresa, posteriormente el sellado se realiza en la misma forma descrita para 4A.

Este método es muy utilizado para piezas de forma caprichosa y volúmenes pequeños, ya que para volúmenes grandes existen equipos especiales donde se realizan todas las operaciones mencionadas en forma automática, tal es el caso de las presentaciones de blister pack para capsulas y tabletas."

2.31



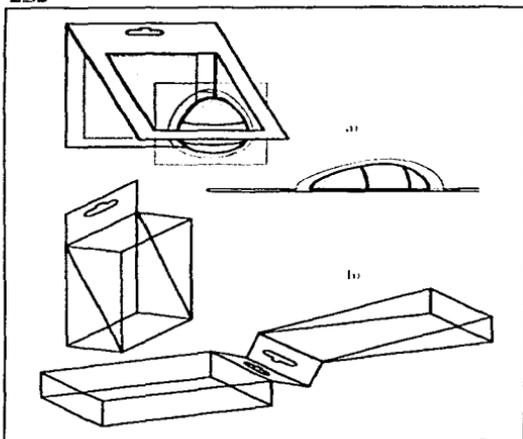
Posibilidades de fijación de un blister sobre su base

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

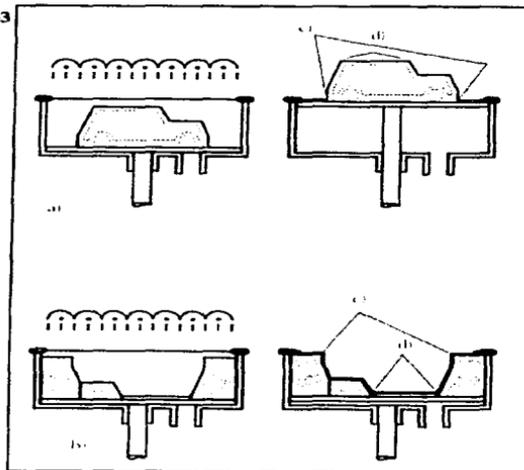
Estos empaques utilizan en lugar de cartulina, una foil de aluminio ya que brinda una buena barrera a gases.

"Skin Pack"

"Este proceso en principio es similar al blister, con la diferencia que la película no se forma con un molde sino con el producto mismo, tomando exacto



a) Campana blister mediante cartón pegado; b) Blister pegado mediante embutición profunda de un película transparente



a) Fabricación de un empaque blister, a) Procedimiento positivo; b) Procedimiento negativo en el Punto más grueso de la película; c) Punto más delgado

tamente la forma del producto, quedando la película como una "piel" del producto, de ahí el nombre del proceso.

Otra diferencia consiste en el material utilizado para los blister que es PVC y para los skin pack se utiliza la película sensible mas delgada y que no protege de igual forma que el blister, pero la película utilizada tiene resistencia mecánica al desgarro, para los alimentos la película tiene resistencia a los gases.

2.3.3.9 Laminaciones

El proceso de laminación comprende la combinación de dos o más películas, papeles o foils procedentes de dos bobinas con adhesivos. De esta manera se obtiene una sola lámina con varios estratos, básicamente se fabrican:

- a) por extrusión.
- b) por adhesivos.

Los plásticos pueden ser extruidos sobre una hoja móvil, o sobre una lámina de papel para obtener así un papel recubierto.

Laminación por extrusión

Es la unión de dos o más estratos de material, por medio de una capa de plástico fundido que es colocado entre las capas de material, el plástico se

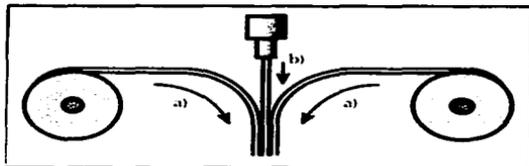
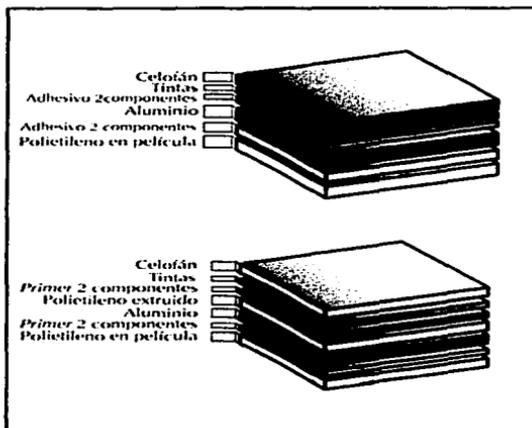


Diagrama del proceso de laminación por extrusión: a) Película; b) Plástico extruido

aplica por medio de un dado de extrusión. Un material muy usado para este fin es el polietileno de baja densidad, aplicado a 310°C de temperatura*.



- a) Composición de una estructura laminada por adhesivos;
- b) Composición de una estructura laminada por extrusión (celopolial)

2.35

2.4 Papel y cartón

El papel y cartón no son los únicos materiales utilizados para hacer envases y embalajes pero son los más usados, ha sido desplazado por el plástico, el papel y es poseedor de popularidad; especialmente hoy en día, ya que la industria del embalaje en papel y cartón decayó debido al avance de los plásticos, hoy se busca hermanar estos para crear productos con características especiales, basados en laminados con hojas de papel, como el caso de las hojas antiestáticas para el embalaje de materiales eléctricos y electrónicos. La preocupación por el medio ambiente es cada vez mayor.

El papel es un conglomerado de fibras de celulosa dispuestas irregularmente, fuertemente adheridas entre sí, en una superficie plana. El papel se elabora de celulosa vegetal, la cual puede provenir de la madera, el algodón, el lino, la caña de azúcar, la paja, el bambú y la alfalfa, de todos la madera es la fuente de obtención más común.

La madera está constituida por celulosa en un 50%. Las maderas que se utilizan en la fabricación del papel pueden ser suaves o duras. Tiene dos características importantes en la composición de la madera, el tamaño de las fibras y el ángulo de las cadenas de celulosa que determinan la maquinabilidad y la resistencia del papel. Las capas de un tronco poseen un ángulo en las cadenas de celulosa, a mayor ángulo (capas exteriores) menor resistencia y viceversa.

2.4.1 Proceso de fabricación del papel

2.4.1.1 Proceso mecánico

En este método la madera es procesada a través de una piedra que va devastando la misma, obteniendo la pulpa. Este método solo es utilizado para madera suave, las duras tienden a hacerse polvo en este proceso, ya que la madera es suministrada sin ningún tratamiento. El resultado de este proceso es una pulpa que conserva todos los componentes de la madera sin ser removidos, esta es la más económica de las pulpas vírgenes y se utiliza en papeles que no requieren brillantez ni resistencia, como el papel periódico y el papel manilla.

2.4.1.2 Proceso químico

Consiste en procesar la madera con compuestos químicos que eliminan los carbohidratos y otros compuestos de la misma, dejando solamente la celulosa, este método tiene tres pasos:

El primero consiste en tratar la pulpa con Sosa Cáustica y carbonato de sodio, es utilizado con pulpas de madera dura.

El segundo proceso es utilizar Sulfatos o proceso Kraft, este es usado en maderas suaves, al proceso se le adicionan sulfatos en lugar de sosa. La

pulpa que se obtiene es más resistente que la anterior, a este tipo de papel obtenido se le denomina "Kraft", en alemán significa resistente. La pulpa es color café, la cual es difícilmente blanqueada, la pulpa tratada con sosa es más blanca y fina en textura. La mayor parte de las pulpas son obtenidas a partir de este proceso.

El último proceso es por Sulfitos, es utilizado para maderas suaves obteniendo una pulpa clara más resistente que la pulpa por sosa pero no tan resistente como la Kraft. Este es un proceso ácido, el papel obtenido no se utiliza para libros, ya que el residuo de ácidos deteriora el papel con el paso del tiempo.

2.4.1.3 Proceso semi-químico

Este método es una combinación del mecánico y el químico, este consiste en agregar sosa cáustica o sulfato de sodio para suavizar los carbohidratos que mantienen las fibras juntas y posteriormente la madera es devastada por los discos, el método es utilizado para maderas duras de donde se obtiene una pulpa de bajo costo. La pulpa es difícilmente de blanquear y se torna amarilla cuando se expone a la luz solar, el papel que se obtiene tiene una buena resistencia y rigidez, y es utilizado en el medio de los corrugados.

2.4.1.4 Proceso de fabricación

Molienda

Consiste en obtener por medios físico-mecánicos de desintegración y corte una suspensión acuosa de fibras llamadas pasta. En la composición de ésta intervienen agua, pulpa, y/o desperdicio de papel o cartón.

Depuración

Consiste en eliminar cualquier impureza que contamine a la pasta.

Refinación

Operación que consiste en desarrollar las propiedades físicas de la pasta, por medio de un efecto de desfibración y corte de las fibras. En la refinación se incorporan la cola, las tinturas y las cargas.

Formación

Consiste en depositar la pasta sobre una malla de alambre de plástico, con el objeto de drenar la mayor cantidad posible de agua que forma parte de la suspensión de las fibras.

Prensado

Se obtiene haciendo pasar la hoja a través de una serie de rodillos (prensas) con el objeto de disminuir su contenido de agua para que aumente su resistencia.

Secado

Se lleva a cabo haciendo pasar la hoja de papel por una serie de cilindros huecos (secadores) calentados interiormente por medio de vapor.

Calandrado

Consiste en uniformizar el espesor de la hoja, pasando ésta a través de un grupo de rodillos sólidos perfectamente lisos.

Enrollado

Una vez que la hoja ha sido calandrada se procede a enrollarla formando grandes rollos que se transfieren a la última etapa del proceso.

Embobinado

La hoja se rebobina en rollos del diámetro y ancho que se requiere.

Proceso de fabricación del papel



Fabricación industrial de papel.

El papel se compone principalmente de fibras de celulosa, obtenidas de la madera, trapos, papel viejo o una mezcla de éstos. El tipo de papel depende de la fibra empleada.

1. Las maderas blandas, como el pino y el abeto, tienen una fibra larga, que da resistencia al papel. La pasta se puede procesar química o mecánicamente. La pulpa química produce un papel de mejor calidad, pero más caro. La pasta mecánica se emplea para papeles menos duraderos, como el de periódicos.

2. Antes de transformarla en papel, la pasta se lava, se libera de impurezas, se blanquea y se bate, para liberar una sustancia

gelatinosa que une las fibras entre sí.

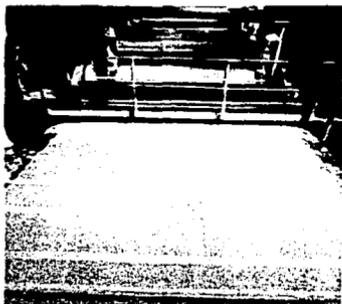
3. En la fábrica, se le añaden a la fibra aprestadores y colorantes. El aditivo más corriente es el caolín, que sirve como aglutinante, mejora el color y la opacidad del papel y puede dar también un acabado brillante a la superficie.

4. La pasta se mezcla con agua y se dispersa, sometiéndola a nuevos tratamientos mecánicos y químicos.

5. Las fibras pasan al extremo húmedo del sistema, donde se diluyen aún más.

6. A continuación, la pasta pasa a una correa giratoria que la lleva a través de una serie de prensas que extraen casi toda el agua.

7. Luego pasa a la sección

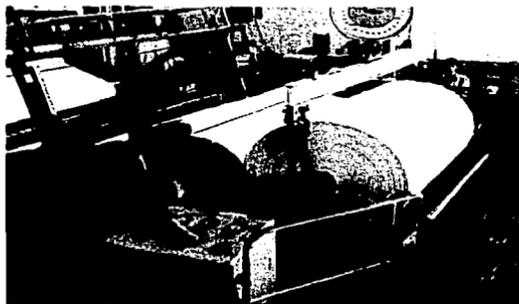


6

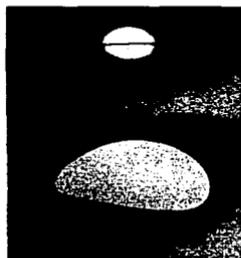
de secado, donde se seca mediante cilindros metálicos huecos, llenos de vapor.

8. Los cilindros calientes están montados sobre una estructura y rodeados de filtro para que el papel se mueva sin problemas. La superficie del papel se alisa y recibe un acabado mediante rodillos de hierro fríos, denominados escaladores. Cuantos más se usen, más brillante será el papel.

9. Finalmente, se enrolla el papel en bobinas. Cuando el rollo alcanza el tamaño adecuado, se retira sin interrumpir la producción continua. El proceso completo, desde que la pasta entra en la cabeza de flujo (5) hasta que sale el papel, puede durar menos de dos minutos. La bobina resultante se puede usar de



95



10

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

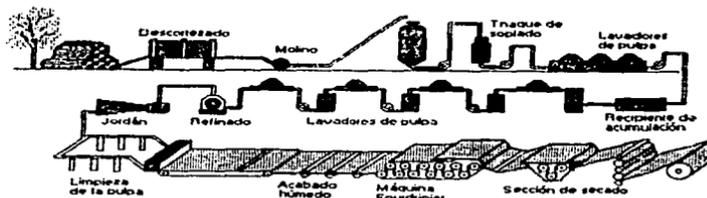
2.4.1.5 Tipos de máquinas empleadas en la fabricación del papel

Las máquinas son de dos tipos: la máquina Fourdrinier y la máquina de cilindros, en la primera se elaboran los papeles finos para escritura, papeles periódicos, para envolturas, libros, etcétera, los papeles

pesados como los cartoncillos son hechos en máquinas de cilindros. Los papeles como el kraft y el tissue pueden ser fabricados en ambas máquinas, la diferencia es el diseño de la etapa del acabado húmedo.

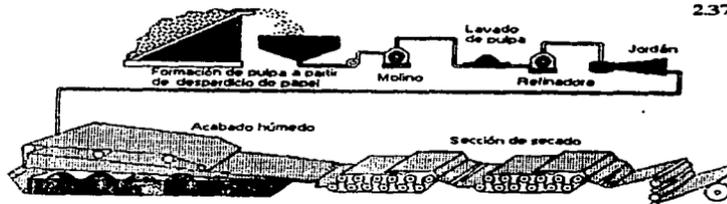
2.36

MAQUINA FOURDRINIER



MAQUINA DE CILINDROS

2.37



2.4.1.6 Aditivos químicos

En la refinación se agregan compuestos con el fin de desarrollar propiedades específicas en la pasta del papel, como resistencia a las grasas y al agua, calor, opacidad, etcétera.

El encolado es necesario para asegurar la impermeabilidad del papel, a la pasta se le agregan sustancias que reducen la absorción de líquidos. Sin embargo, los compuestos utilizados para este fin, pueden afectar la efectividad de los adhesivos utilizados en la fabricación de envases.

Los papeles encolados son utilizados para envolturas, bolsas, envases de alimentos, cartones para cajas y cartón corrugado.

Los papeles usados en envases necesitan ser impermeabilizados, se les trata de tal manera que sean impermeables ante el agua, a las grasas y ante el aire. Se necesita tratarlos con mezclas de parafina, ceras microcristalinas, almidones, y otras sustancias similares a la cera, materias plásticas o de aluminio.

Los colorantes o tinturas usados en el papel destinado a envases son de dos tipos: minerales y artificiales o anilinas. Las cargas son materiales minerales que se incorporan para aumentar la densidad del papel, hacerlo más blanco, opaco, etcétera. Entre los más comunes están el caolín, el talco, la tiza, la barita y el carbonato de calcio.

2.4.1.7 Características requeridas por el papel para envase

Resistencia a la rotura, al alargamiento, reventamiento y al plegado:

Estos se determinan con aparatos que reproducen las condiciones adversas a que se somete el papel, principalmente en el ramo del embalaje.

Resistencia a la Fricción:

Las bolsas de varias capas de papel para envases y las asas de cartón, debe tener resistencia al deslizamiento para evitar que patinen cuando se colocan en pilas o se transportan. La resistencia a la fricción se logra tratando las superficies con un agente antideslizante como la sílica coloidal.

Satinado:

Es el que influye en el resultado de la impresión.

Resistencia al Agua:

Es necesaria en los papeles para envase

Propiedades Ópticas.

La opacidad, el brillo y la blancura, en la última es preciso señalar que aunque las fibras se someten a un proceso de blanqueo conservan un tono amarillo natural. Por esta razón se matiza con tintes azules la mayoría de papeles blancos para tratar de superar la tonalidad amarillenta y

hacerlos aparecer más blancos a la vista. El uso de papeles más blancos, incrementa el contraste de la impresión y produce colores más reales, cuando se trata de lograr fondos especiales para impresión estética o para facilitar la lectura, se requieren matices menos brillantes y distintos al blanco-azul.

La Impresión:

Depende de las características que tiene un papel para poder ser impreso y la absorción de aceites y tintas para imprenta.

Impermeabilidad a las Grasas:

Característica importante para los papeles destinados a envolver alimentos que contienen grasas.

Resistencia a la Luz:

Es la resistencia a la decoloración o amarillamiento del papel al exponerlo a la luz. Los envases necesitan esta propiedad y los papeles empleados para este fin requieren fibras de madera pura y tintes y pigmentos que satisfagan este requerimiento

Barrera a Líquidos o Vapores:

Varios materiales envasados deben ser protegidos de la pérdida o la ganancia de humedad y su consecuente deterioro. Para crear esta barrera, el papel o el cartón deben combinarse con materiales que ofrezcan protección como la cera, películas plásticas y el foil de aluminio en forma de recubrimiento.

PH: El PH define el grado de acidez, alcalinidad o neutralidad química de un papel. Los papeles PH bajo (por debajo de 7) son ácidos, se autodestruyen. Los papeles PH7 o neutrales, tienen mejores oportunidades de vida. Los papeles alcalinos de PH 7 a 8.5 tienen larga vida. Es un punto para definir la vida útil del envase.

Las propiedades de un papel son interdependientes, están relacionadas entre sí pero no pueden modificarse sin afectar el comportamiento de las demás.

2.4.1.8 Tipos de papeles utilizados para envase.

Por sus características y uso del papel se dividen en tres grupos: *papeles finos, papeles crepados y papeles para envases.*

Papel Kraft

Es muy resistente y se utiliza para elaborar papel tissue, para bolsas, sacos multicapas, papel para envolturas, es base de laminaciones con aluminio, plástico y otros materiales. Puede ser blanqueado, semiblanqueado, coloreado o utilizado sin blanquear, se produce en diferentes pesos y espesores.

Papel pergamino vegetal

Tiene resistencia a la humedad así como a las grasas y los aceites. Se utiliza para envolver

mantequilla, margarina, carnes, quesos, ect. Para envasar aves y pescado, se utiliza para envolver plata y metales pulidos.

Papel resistente a grasas y glassine

Son papeles densos y tienen gran resistencia al paso de grasas y de aceites. Es translúcido y calandrado logrando una superficie con acabado plano, puede hacerse opaco adicionando pigmentos, encerarse, laquearse y laminarse con otros materiales. Se utiliza para envolturas, sobres, sellos de garantía en tapas, también se emplean para envasar tintas para impresión y partes metálicas.

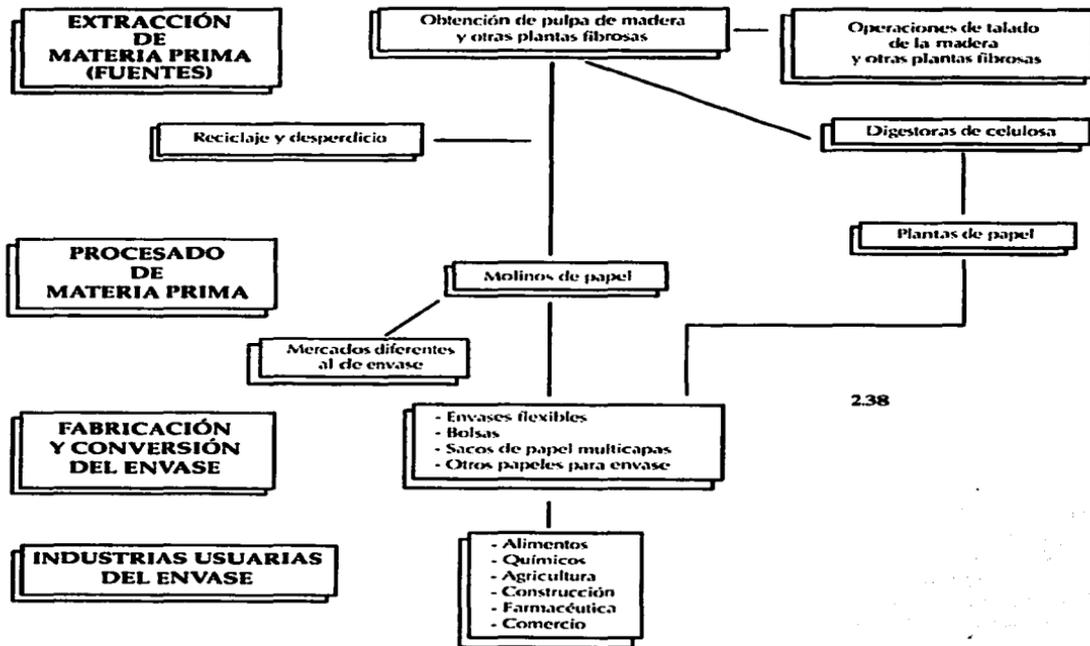
Papel Tissue

Se laboran de pulpas mecánicas o químicas, en algunos casos de papel reciclado. Pueden ser elaborados de pulpas blanqueadas, sin blanquear o coloreadas, se utiliza para proteger algunos productos eléctricos, envases de vidrio, herramientas, utensilios, zapatos y bolsas de mano. Son papeles no corrosivos y se utilizan para envolver partes metálicas pulidas.

Papeles encerados

Dan buena protección a los líquidos y vapores. Se utilizan para envases de alimentos, especialmente repostería y cereales secos, para la industria de los congelados y para varios tipos de envase industrial

PROCESO DE FABRICACIÓN DE PAPEL PARA ENVASE



2.4.1.9 Envases y embalajes de papel y cartón

Bolsa y saco

Son contenedores flexibles de papel o de su combinación con otros materiales. La diferencia radica en un límite (arbitrario) de peso, el cual las bolsas contienen menos de 11.5 Kg, mientras los sacos son de un peso superior, por lo que éste último se aplica regularmente a los contenedores de uso industrial.

Saco multicapas

Saco elaborado de 3 a 6 capas de papel kraft, usualmente de 70, 80 o 100 gr/m². Es de uso rudo, su construcción particular y la adición de capas depende del material a que se destina y del tipo de transporte a emplearse.

Tipos de bolsas

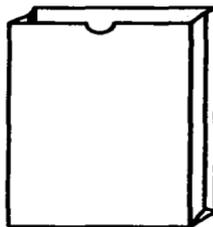
Existen cuatro tipos de bolsas: fondo cuadrado o pinzado, fondo de saco de mano, fondo automático o estilo de autoapertura SOS y bolsa plana.

2.4.1.10 Ventajas y desventajas de las bolsas de papel

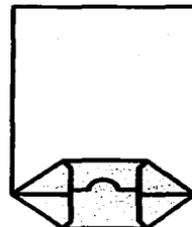
- Son económicas
- Son seguras y herméticas cuando están cerradas por los cuatro costados.

Estilos de bolsas

2.39

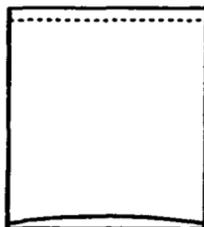


Bolsa S.O.S.

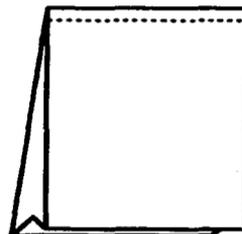


Fondo de Saco de mano

2.40



Bolsa plana



Fondo cuadrado

-Permiten la acción de ciertos procesos como en el caso de la esterilización de algunos productos.

-La bolsa corre el riesgo de no ponerse de pie.

-No son aptas para productos muy húmedos o de bordes filosos.

2.4.1.11 Tipos de sacos

Se dividen en dos grupos: saco boca abierta y saco con válvula.

Saco boca abierta

Saco de papel multicapas cosidos o pegados en un extremo y múltiples presentaciones.

Saco con válvula

Saco multicapas cuyo fondo está cerrado desde su fabricación con una pequeña abertura (válvula) en la esquina. La presión interna del contenido cierra la válvula. Puede ser cosido o pegado, posee diversas variantes.

2.4.1.12 Proceso de fabricación de los sacos

Los sacos se fabrican usando de una a seis capas de papel, la capa exterior preimpresa se coloca en la máquina tubera. Las tuberías alcanzan veloci-

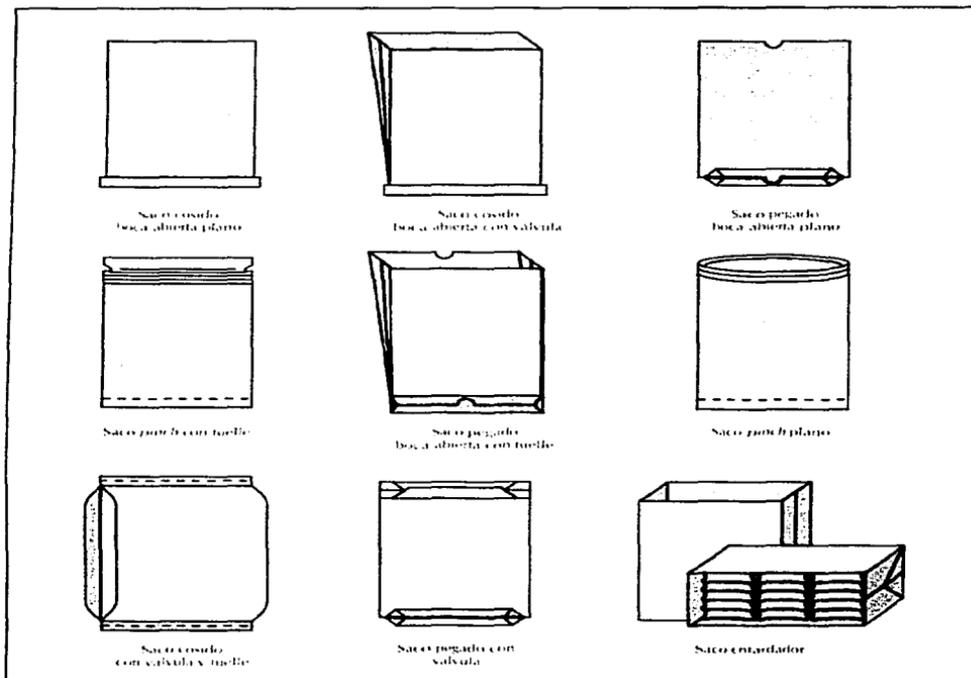
dades de 5,000 a 20,000 sacos por hora. Cada tubo se corta a una longitud determinada por la capacidad del saco diseñado.

El diseño de las bolsas y sacos al igual que con cualquier otro envase, intervienen los requerimientos de función como la forma. El diseño visual y estructural, la elección del tipo de papel, la decisión sobre determinado sistema de impresión y muchas consideraciones más, debe responder a necesidades específicas de estos envases.

El mercado de artículos de obsequio hace un extenso uso de las bolsas de papel para proteger los productos que no pueden protegerse con eficacia a sí mismos. El papel es un embalaje esencial en el campo de la farmacéutica. Las bolsas que se usan para este fin tienen diferentes porosidad para permitir que el vapor, gas o partículas radiactivas entren en ellas y esterilicen su contenido, así mismo utilizan plegados especiales en los bordes para evitar la entrada de bacterias.

Con fines de esterilidad los papeles se usan como envases farmacéuticos, se recubren con acetato de polivinilo (PVA) u otra laca que refuerza el papel contra las bacterias. Las bolsas y el envase de papel médico se pueden presentar en forma de hojas cortadas o de rollo en tubo.

Las características principales de un envase médico, es que el contenido necesita estar protegi-



Estilos de sacos

2.4.1.13 Impresión y etiquetado

103

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

do del entorno y ser accesible e identificable.

Los materiales flexibles son más baratos que los rígidos y más fáciles de abrir, a base de arrancar una tira autoadhesiva o cortando por la solapa. Pueden ser esterilizados y son fáciles de eliminar.

Las ventas transparentes de plástico son otra útil característica de diseño. Para productos delgados, bolsa plana o sobre es la más económica, las bolsas con pinzas son útiles para contenidos voluminosos.

Las arrugas y dobleces que se observan en algunos envases de papel pueden ser desfavorables, ya que restan atractivo y dan aspecto de menor calidad, el diseñador puede aprovechar esta característica del papel en su favor usándola por ejemplo para dar un aire nostálgico y casero a productos como la confitería, especias y productos químicos para el jardín.

SACO: Sus múltiples ventajas hacen apto al saco de papel como un buen elemento para el envasado de materiales de construcción, alimentos para animales o alimentos humanos, productos químicos, fertilizantes, harina, etcétera.

La variedad de acabado de la superficie en los sacos, permite realizar diseños de hasta cuatro colores para impresión.

Los sacos laminados con otros materiales, como el aluminio y el polietileno se están haciendo cada vez más populares como sustitutos de las bolsas de té rígidas, el papel tiene la ventaja de que su rigidez le permite ser conformado en sacos con gran rapidez y con la permeabilidad a los gases.

Cuando un saco se encuentre apilado, la marca y otra información puede ser visible. Se deberá prever que el diseño y la composición del mismo, permita la fácil lectura tanto a nivel de imagen como de texto.

2.4.2.4 Impresión y etiquetado

El papel puede ser impreso casi bajo cualquier sistema, existen algunos métodos de impresión más recomendables que otros, la litografía (offset) y la serigrafía son las mejores opciones, ésta última se usa para tiros de impresión corto. Como segunda opción está la flexografía y la imprenta que tienen resultados aceptables.

El rotograbado solo se justifica para volúmenes muy altos, debido a lo costosa que resulta la fabricación de los cilindros.

Los sacos son impresos normalmente en flexografía y en algunas ocasiones en huecograbado. La capa exterior es impresa antes de que le saco sea fabricado y pueden imprimirse hasta cuatro colores sin problemas.

2.4.2 Cartón

El cartón es una variante del papel, se compone de varias capas de éste, las cuales superpuestas y combinadas le dan su rigidez. Se considera papel hasta de 65 gr/m² y mayor de 65 gr/m² se considera cartón

Tipos de Cartón

- Cartoncillos -Manila
- sin Reciclar -Detergente
- Gris

Cartoncillos Resistentes

- Couché reverso gris
- Couché reverso detergente
- Couché reverso blanco
- Couché reverso bikini

Cajas plegadizas

Las plegadizas son utilizadas como envase primario del producto o bien como envase secundario, contenedor de nevases primarios.

2.4.2.1 Características de un cartón para envases plegadizos

Se determina en puntos (1 punto equivale a 0.001 pulgadas) según el peso del producto.

Resistencia

La resistencia estará determinada por la dirección

del hilo del cartón. En la maquina Fourdrinier la hoja es más cuadrada por la distribución de las fibras en ambos sentidos. En la maquina de cilindros la tendencia es hacia el mismo sentido de fabricación.

Influencia de la humedad en la rigidez del cartón

En presencia de humedad el cartón tiende a cambiar sus propiedades mecánicas, principalmente la rigidez. Por ser higroscópico el papel, toma y pierde rápidamente la humedad.

2.4.2.2 Ventajas y desventajas de una caja plegadiza

Ventajas

Bajo costo

Fácil almacenaje ya que se pueden doblar, ocupando un espacio reducido. Se obtienen excelentes impresiones, lo que mejora la presentación del producto.

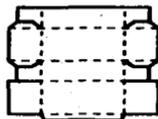
Desventajas

Las cajas plegadizas no tienen la misma resistencia, que las cajas prearmadas o contenedores plásticos.

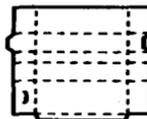
-La resistencia de una caja está limitada por el proceso de manufactura, que no puede fabricar cartones más gruesos de 0.040", esto no permite envasar productos que excedan a 1.5 kg.

Estilos de cajas plegadizas

2.42



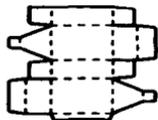
Seal end with Van Buren ears



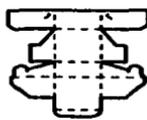
Reclosable seal end



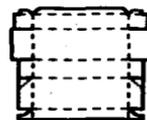
Tea cream



Mailing locks

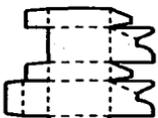


Crocker style

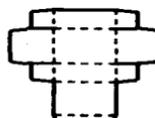


Breakaway flip top

2.43



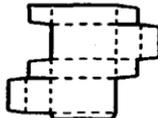
Auto-lock bottom



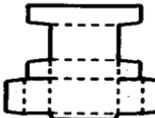
Straight tuck



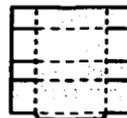
Hardware bottom



Reverse tuck



Airplane style



Seal end

2.4.2.3 Fabricación de cajas plegadizas

Ya definidas las dimensiones, desarrollado el diseño para la impresión y el corte se procede a imprimir la hoja de cartón, posteriormente es recortada o suajada.

El suajado o corte se realiza por medio de unas cuchillas, con la forma de la plegadiza extendida, colocadas en una base de madera calada, que es posteriormente instalada en un equipo que funciona como una prensa, troquelando la figura que se encuentra en la tabla de suaje.

Existen tres tipos de cuchillas también llamadas piecas. Las piecas tienen la función de definir la forma plegadiza, las piecas de doblete facilitan el doblez de la caja y las piecas de punteado facilitan el

desprendimiento de ciertas partes de la plegadiza.

Cuando las cajas han sido impresas, cortadas y separadas, se procede a doblarlas, engomarias, contarlas y acomodarlas en su envase master dentro de una línea de producción que varía en características del equipo según el diseño de la caja o envase.

Diseño Estructural

Su función es crear el envase que cubra las necesidades del cliente, las que nacen del producto que va a contener, considerando el estilo de caja, materia prima, tipo de cierre, acabado, etcétera.

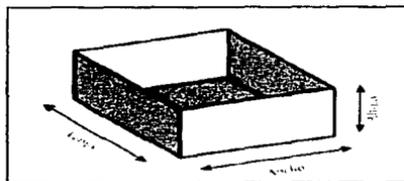
Para desarrollar la muestra, el diseñador deberá contar con toda la información necesaria sobre el producto que contendrá, tal como: peso, a quien va dirigido, necesidades de protección, etcétera.

Dentro del diseño estructural hay dimensiones que no varían sin importar el tipo de caja como es frente, fondo, altura o largo, ancho y profundidad.

2-44

TIPOS DE CARTÓN UTILIZADOS EN LAS CAJAS PLEGADIZAS	
MATERIAL MAS COMÚN	USO
Corrugado	Plegadizas de alto volumen
Corrugado	Plegadizas de alta calidad
Furto-kote	Plegadizas de alta calidad
Cartón alveolar	Plegadizas de alta calidad y fuertes
Bikini	Corrugado
Corrugado inverso matado	Plegadizas para productos químicos y corrosivos
Cartulina sellada y grabada en una y dos caras	Doblete y cartones postmontados
Cartulina blanca de color	Banderas y material promocional

2.45



Dimensiones de una caja

Diseño Gráfico

Puntos clave en la forma-función que deben tener una caja.

- Una caja debe contener el producto que sea transportado y manipulado.
- Proteger el contenido de roturas, robo, absorción o pérdida de humedad y de fugas.
- Debe hacer publicidad del producto.
- Debe vender el producto al consumidor

Cuando el diseño estructural de la caja queda establecido, se procede al diseño gráfico de la caja que a menudo afectará al tipo de cartón y su acabado. No deberán olvidarse las consideraciones estruc-

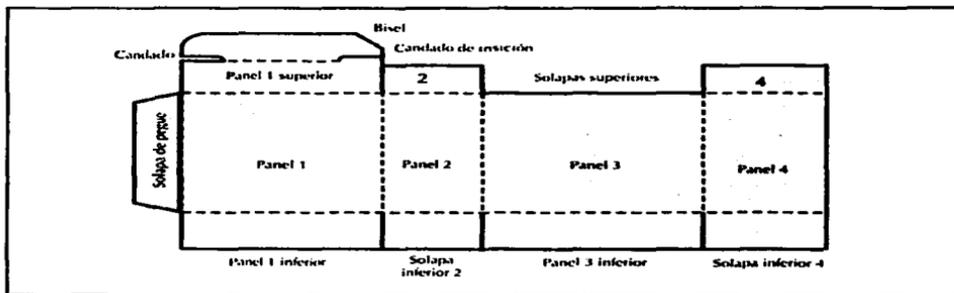
turales así como los costos y tiempos de realización.

Existe una amplia gama de cartones y una variedad de recubrimientos que pueden alterar las características del cartón, como la resistencia al agua o a la grasa además de su aspecto visual. Las hojas metálicas son utilizadas frecuentemente como medio decorativo en cajas de cosméticos.

Cada tipo de cartón tiene que cubrir ciertas necesidades básicas como: buena adhesión de las tintas de impresión, recepción a los adhesivos, fácil encolado y facilidad para ser doblado sin agrietarse ni romperse.

Los cartones dúplex o multicapa son adecua-

2.46



Partes de una caja plegadiza

dos par imprimir sólidos u semitonos con brillo, se utilizan para paquetes de cigarrros, productos farmacéuticos y varios alimentos.

Los cartones blancos sólidos están disponibles en formas tanto recubiertas como sin recubrir. Se usan para transmitir una imagen de alta calidad como en el caso del envase de cosméticos.

Los cartones aglomerados están fabricados con materiales reciclados, tiene un tono gris y son para impresión lineal. Estas cajas son usados como envases eliminables, como en los alimentos preparados para el horno, como interiores o compartimentadores de cajas mayores. Un ejemplo es los contenedores de huevos, fabricados de celulosa moldeada que tienen las propiedades de acojinamiento, aislamiento y absorción, además del bajo costo.

2.4.2.4 Impresión y etiquetado

En las cajas plegadizas se utiliza mucho la litografía y el rotograbado. Otro sistema utilizado para dar un fondo especial a la caja es el gofrado o grabado en relieve, se realiza colocando el cartón entre matrices macho y hembra, aplicando presión, esto se realiza a veces simultáneamente con el corte y el doblado.

Tendencias

Otros efectos especiales en los cartones para cajas que más auge han cobrado pese a su alto costo, es el bronceado con hoja metálica. "En el proceso de bloqueado, una matriz de bloquear de latón o cobre estampa una superficie a partir de una película de poliéster a alta presión y temperatura. La imagen estampada puede ser lisa o en relieve y puede tener un acabado mate o brillante.

En el bronceado, se aplica un barniz especial en la zona del cartón requerida y se espolvorea un fino polvo metálico mientras pasa por la máquina de broncear.

Como alternativas a estos costosos métodos, se han puesto a punto calidades mejoradas de tinta de grabado que entre otras ventajas son inoloras, evitando impregnar productos como alimentos de los olores residuales de ésta."

Las formas de envasar han evolucionado y ciertos sectores de la industria de los alimentos optan por envasar cosas líquidas en bolsas dentro de las cajas de cartón.

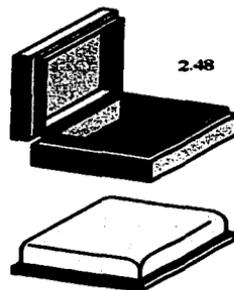
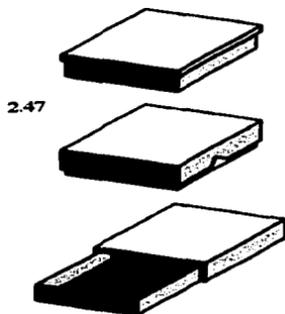
2.4.3 Tubos y envases cilíndricos

Son envases de cartón flexible, el cuerpo de los botes es de cartón y los extremos son de metal, cartón o plástico. La construcción del cuerpo tiene tres tipos que son:

- Tubos y botes formados en espiral.
- Tubos y botes formados en couvolute.
- Botes laminados con aluminio, polietileno, etcétera.

Estos tubos se utilizan para envasar alimentos, polvos, aceites y aditivos automotrices, sirven para productos líquidos o secos.

Estilos de cajas rígidas



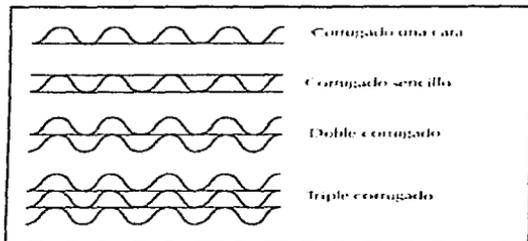
Cajas rígidas

Las cajas rígidas tienen usos muy diversos y presentamos los estilos más comunes.

2.4.4 Cartón corrugado

2.4.4.1 Estructura

2.49



Tipos de corrugado por su composición

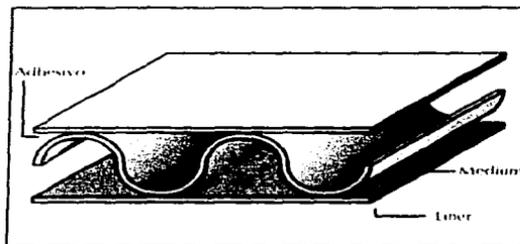
El cartón corrugado tiene dos elementos estructurales: el liner y el material de flauta, también llamado medium con el cual se forma propiamente el corrugado. Las caras de dos tipos:

- Kraft que es fibra virgen hecha de pino.
- Caras fabricadas de fibra reprocesadas de otros contenedores, bolsas, etcétera.

La estructura ondulada está hecha de corrugado medio, de materiales reciclables y reciclados, el cartón corrugado puede ser:

- Corrugado de una cara.
- Corrugado sencillo
- Doble corrugado
- Triple corrugado

2.50



Estructura de un cartón corrugado

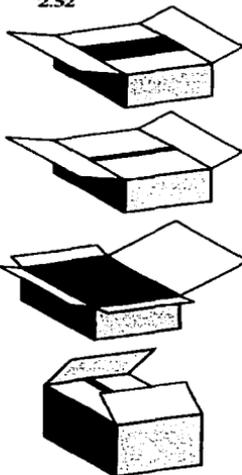
2.4.4.2 Tipos de flautas

También se clasifican de acuerdo al número de liners y flautas, la flauta puede ser de cuatro tipos: A, B, C y E. De acuerdo a la construcción de la caja puede ser flauta horizontal o vertical. La resistencia a la estiba dependerá no sólo de esta característica sino del tipo de flauta (A,B,C,E) y la especificación del papel.

TIPO DE FLAUTA	VISTA FRONTAL	GROSOR mm	Nº. DE FLAUTAS en un m
A		4.76	110
B		3.17	167
C		3.97	138
E		1.58	315

2.51

2.52



2.4.4.3 Usos más comunes dependiendo del tipo de flauta

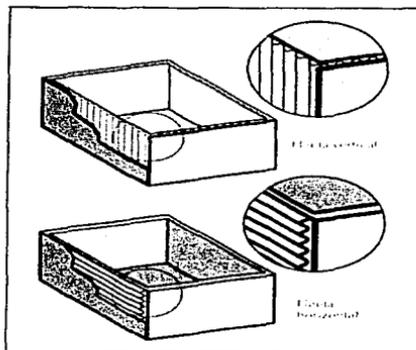
Los usos más generales dependiendo del tipo de flauta en la utilización de las cajas y envases de cartón esta constituida por las empresas de la industria de la transformación como son: la fabricación de autopartes, producción de vinos, aguardiente, cerveza y aguas gaseosas, loza y cristalería, fabricación de productos eléctricos y electrónicos, jabones y detergentes, agroindustria, industria alimentaria, pesquera y la del papel empacado.

Cada producto es envasado o embalado de diferentes tipos de corrugado que garantiza su traslado y almacenamiento seguro y fácil.

2.4.4.4 Propiedades de las cajas de cartón corrugado

- La protección del producto de los daños ocasionados en su transporte y manejo.
- Almacena el producto hasta que éste es vendido.
- Anuncia, promueve e identifica al producto desde su manufactura hasta que llega al consumidor.
- Es económico.

2.53



Tipos de flauta por construcción de la caja

2.5 Tetra pack

El fundador de tetra pak fue Ruben Rausing, junto con Erik Åkerlund fundó en Suecia la primera fábrica especializada en embalajes. Dentro de esta empresa se dieron los primeros pasos para desarrollar un envase revolucionario.

Tetra Pak, y la forma registrada triangular, derivan de la forma geométrica del envase, un tetraedro. Tetra proviene del griego, y significa cuatro, tetraedro es una figura con cuatro caras triangulares, una sirve como base.

El primer envase en forma de tetraedro apareció en el mercado en 1952, llamó la atención debido a su forma poco convencional; tetra pak ha desarrollado un sistema de envasado que permite conservar los productos largo tiempo sin refrigeración.

"Después de un calentamiento muy rápido, el sistema UHT (Ultra high temperature) consiste en un choque térmico muy rápido, la temperatura se eleva a 140-150 grados. Se mantiene así de dos a cuatro segundos, y se enfría rápidamente, el envasado consiste en un sistema cerrado; así, en condiciones estériles, el producto mantendrá su sabor y valor nutritivo sin necesidad de refrigerarse hasta abrir el producto."

La duración del producto se debe a que esta envasado en condiciones de esterilidad y con materiales como papel laminado, foil de aluminio, polietileno y otros. El material varía según las nece-

sidades de cada producto.

El papel le da consistencia al envase, el plástico le dota de hermeticidad con respecto a los líquidos así como el aluminio impide la penetración de la luz y del oxígeno, ya que permite el sellado por inducción desde el interior. Dentro del envase, el polietileno es el material que tiene contacto con el producto envasado.

El envase tetra brik, ahorra espacio en el anaquel, los primeros productos envasados en este material fueron la leche y la nata, estos corresponden a las 2/3 partes de lo envasado en este material, los restantes son jugos y bebidas de frutas, derivados de la soya, salsas, sopas y otros alimentos líquidos.

2.5.1 Tipos de envases

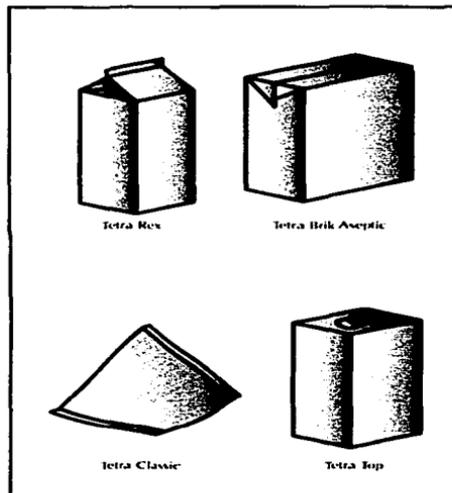
Tetra Classic, gracias a su forma requiere de muy poco material.

Tetra Brik Aseptic, tiene forma de ladrillo, permite una distribución y almacenaje muy eficaz. Es el envase más usado para productos tratados de larga duración.

Tetra Rex se forma partiendo de cartonajes planos; se obtiene con o sin techo inclinado.

Tetra Top es nuevo; la parte superior es de polietileno formado por inyección y aplicado sobre un cartonaje. Estos envases tienen la parte superior cuadrada.

2.54

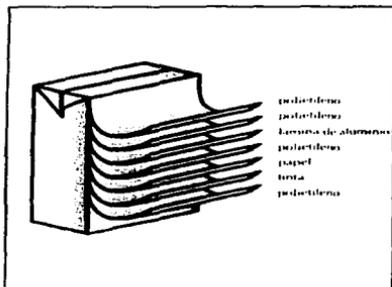


Tipos de envases Tetra Pak

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.5.2 Fabricación

En la primera etapa, se recubre el papel con polietileno; se efectúa la impresión, y se cortan los rollos grandes de papel para formar bobinas más pequeñas, adaptadas al tamaño de los envases.



2.55

Capas del material de envase vistas de afuera hacia adentro

sección del llenado. El principio de esterilizar el material de envase antes de su propia formación definitiva, significa una máxima seguridad; toda la superficie del material de envase queda esterilizada y el líquido esterilizador se extrae completamente. El espacio estéril de la máquina es pequeño y tiene pocas piezas móviles. Esto proporciona al sistema una alta seguridad en el funcionamiento.

Posteriormente se dobla el material por la mitad y cuando pasa por el punto más alto de la máquina va está doblando y se conduce verticalmente hacia abajo, pasando por una herramienta que forma unas muescas por donde el envase se ha de formar. Después se encuentra el tubo de llenado, que tiene una sección ovalada y se introduce entre los bordes longitudinales del material de envase; el punto de llenado desemboca por debajo del nivel del líquido, algo por encima del punto donde se cierra el envase.

Cuando la banda de papel doblado pasa por el punto donde el tubo de llenado se introduce entre los bordes de papel, éstos se cierran entre sí, entonces conforman un tubo algo aplastado, cuya parte inferior contiene al producto que se ha de envasar.

La última fase es el sellado transversal y el corte; en este punto los envases adquieren forma definitiva mediante doblado y sellado de las pestañas superior e inferior. Al final, los envases salen de la máquina para ser colocados en un embalaje de distribución. En este caso, la máquina estaría provista

2.5.3 Proceso de llenado

Se marca automáticamente la fecha de caducidad en las bobinas de material, posteriormente se esteriliza por medio de un sistema químico térmico. La banda de material pasa por un baño de peróxido de hidrógeno, que desaparece con calor. Esto hace que el material de envase quede totalmente seco y al mismo tiempo se crea un ambiente estéril en la

de una empacadora automática para este fin.

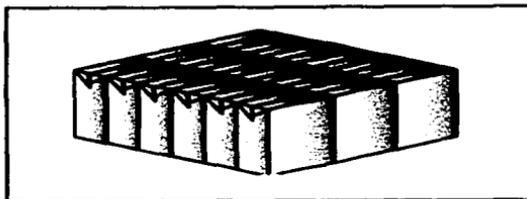
Así se obtiene un envase totalmente hermético, además muy fácil de abrir.

Si el envase no es abierto, el contenido permanecerá sin derramarse o fugarse cuando se consume, el producto sale libremente y sin desperdiciarse. Un rollo con material de envase es suficiente para ocho mil trescientos envases de un litro de capacidad.

te, mientras que los cortes transversales son sellados por impulsos.

Los envases se separan, por medio de corte, tornando posteriormente la forma característica de ladrillos apilables.

Dentro del proceso, se pueden producir pequeños agujeros para perforar con popotes, los que se cubren con un trozo de papel fácil de desprender o



2.56

Tetra Brik permite un máximo aprovechamiento de espacio en el anaquel; en un Área de 30 x 40 cm pueden colocarse 18 envases

Los hornos para cierre son calentados electrolíticamente y proporcionan un nivel higiénico más alto.

La formación y sellado de los envases se efectúa con dos pares de mordazas que tiran del material hacia delante, en movimiento continuo.

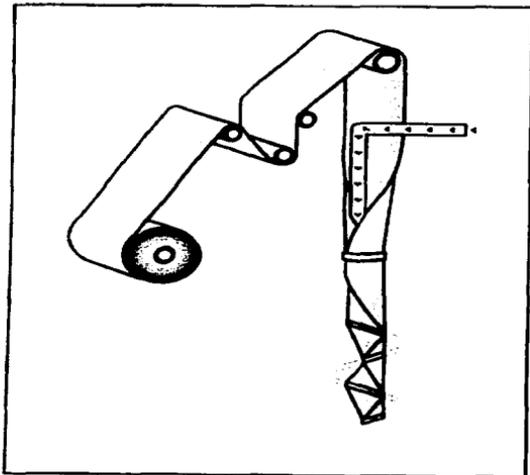
El sellado longitudinal se realiza con aire calien-

te, perforar, el pull tab.

El objetivo de este tipo de envase es evitar el deterioro de los alimentos por microorganismos, conservando el sabor del producto, estos envases tienen buena aceptación del público.

La superficie geométrica de los envases ofrece una amplia superficie a imprimir. El envase Tetra Pak

permite ahorros hasta del 75% en los costo de transporte, también se ahorra en el almacenaje la energía eléctrica ya que no necesita refrigerarse; resulta fácil de apilar lo que significa un ahorro de espacio en los estantes.



El principio de llenado del sistema *Tetra Classic Aseptik*

2.57

"Se pueden imprimir en flexografía, offset o rotograbado, en cuatro colores con opción a un quinto. En la flexografía se usa un cliché de fotopolímero, el cual hace difícil la reproducción de caracteres delgados o en outline, así como las líneas y detalles pequeños e intrincados. Generalmente se pueden sobreponer líneas negras sobre tipografía calada, para minimizar el registro y evitar que aparezca el blanco alrededor de las letras.

El texto en este tipo de envases necesita ser grueso y limpio (sin remates), y no menor de 9 puntos."

3 Historia del Banco de México

3.1 ¿Qué es el Banco de México?

Hacia 1917, el país atravesaba por una crítica situación económica y financiera a causa de la etapa violenta de la revolución Mexicana, que había estado en 1910. Además, en esos años se convirtió en una necesidad inaplazable el cambio radical del antiguo sistema de pluralidad de bancos de emisión, lo cual provocaba graves trastornos. En vista de esta situación, el Congreso Constituyente de Querétaro plasmó, en el Art. 28 y en la cláusula 10 del 73 de la constitución, el precepto de establecer el Banco Único de Emisión, controlado por el Gobierno Federal. De esta manera, se instituyeron los principios rectores para la estructuración y desarrollo del nuevo sistema bancario, monetario y crediticio, sobre bases económicas más racionales, que coadyuvaran a lograr el bienestar económico y social del pueblo mexicano.

De conformidad con lo dispuesto en el Art. 28 de la Constitución Política de los estados Unidos Mexicanos, en agosto de 1925 el Presidente Plutarco Elías Calles encontró el momento propicio para construir el Banco Único de emisión -Banco de México, S.A.-. Sus operaciones como banco central, propiamente dicho, se iniciaron con las modificaciones a su Ley Orgánica en 1932 y en 1936, y con el abandono del patrón oro en las reformas de 1932 a la Ley Monetaria de 1931. Estas reformas legales facilitaron la circulación basada en los billetes del Banco de México, S.A., y en el crecimiento de las cuentas de cheques

de los bancos de depósito; o sea, permitieron que se materializaran los esfuerzos en que estaba empeñado el Gobierno para dotar al país de un sistema monetario de carácter fiduciario en que pudiera apoyarse y regularse la expansión del crédito interno, para estimular las actividades productivas de la nación.

Entre las principales funciones que le han sido encomendadas a este Banco central, desde su creación hasta la fecha, destacan las siguientes.

a) Regular la emisión y circulación monetaria y los pasivos no monetarios de la banca, el volumen del crédito, así como su canalización selectiva hacia la inversión en infraestructura económica y social, y en actividades productivas prioritarias.

b) Regular el tipo de cambio, lo cual implica administrar las reservas internacionales del país.

c) Operar como banco de reserva con las instituciones a él asociadas, y fungir respecto a éstas como cámara de compensaciones.

d) Actuar como agente financiero del gobierno federal en las operaciones de crédito externo o interno, en la emisión y atención de empréstitos públicos, y encargarse del servicio de tesorería del propio Gobierno.

e) Participar, en representación y con la garantía del Gobierno, en el Fondo Monetario Internacional y en el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, así como operar con estos organismos.

La aplicación de la política monetaria y crediticia es, sin lugar a dudas, la mayor responsabilidad del Banco Central. En coordinación con la política fiscal y la de salarios —partes integrantes de la política económica global—, puede influir sobre la estabilidad de los precios, sobre el equilibrio de la balanza de pagos y sobre el ritmo, creciente y sostenido, de la actividad económica y del nivel de vida de la población.

Dado que el alcance y la efectividad de la política monetaria y crediticia se encuentran condicionados, entre otros factores, por el grado de desarrollo económico y financiero del país, fue preciso que las autoridades, en particular el Banco de México, se abocaran —como lo hacen desde hace ya varios lustros— a la tarea de fomentar e impulsar el ahorro y la formación de capital, para apoyar en forma cada vez más firme y dinámica la capitalización que requiere el país y la ocupación productiva de la creciente fuerza de trabajo, a fin de lograr una prosperidad equitativa para todos los mexicanos.

De esta manera, el Banco de México ha jugado un papel muy importante en la evolución de nuestro sistema financiero. Por una parte, ha logrado alentar y fomentar el ahorro que se canaliza a través de las diversas instituciones del sistema bancario, mediante la creación de una variedad de instrumentos de captación acordes a las preferencias de los inversionistas en cuanto a liquidez, plazo, rendimiento y seguridad; y por otra, ha encauzado dichos recursos, en forma adecuada y eficaz, hacia el

financiamiento de las actividades productivas.

Fue necesario ampliar el marco legal e institucional del sistema monetario y crediticio. Así, el Gobierno Federal fue dotando al Banco de México no sólo de los instrumentos tradicionales de carácter general y de otros de tipo cuantitativo (encaje legal, operaciones de mercado abierto, variación en las tasas de redescuento, topes de crecimiento de las operaciones activas y pasivas, etc.), sino también de los de dirección selectiva. Estos instrumentos, cada vez más poderosos, lo han habilitado para regular con firmeza la actividad económica a corto plazo y para financiar con decisión el desarrollo del país a largo plazo. De ahí que fuese preciso dotar al Banco de México de amplias facultades que le permitieran:

- a) Manejar una reserva monetaria constituida en oro, divisas y plata, para apoyar el valor del peso y mantener su libre convertibilidad, sin imponer restricciones a los movimientos de capital y otros pagos.
- b) Modificar con amplitud los requisitos de reserva obligatoria sobre los pasivos de la banca, para hacer frente a problemas generales de inflación o contracción de la economía y de déficit o superávit en la balanza de pagos.
- c) Regular tasas de interés en las operaciones activas y pasivas de la banca, con objeto de influir sobre el costo del financiamiento a diversas actividades económicas y de lograr una captación adecuada de recurso que permita apoyar el financiamiento del desarrollo económico.

d) Establecer las condiciones de captación de recursos por la banca, así como el tipo de créditos y las actividades económicas que pueden financiarse con el producto de dichas emisiones.

e) Promover de manera vigorosa la canalización sectorial y regional de recursos —internos y externos— hacia áreas de actividad de alta prioridad, tales como la agropecuaria, la construcción de vivienda de interés social, la turística, la industrial y la de exportación.

La correcta aplicación de los instrumentos de política monetaria y crediticia ha permitido que los recursos bancarios fluyan hacia los siguientes rubros prioritarios.

a) La inversión pública en infraestructura económica y social, en forma complementaria a los recursos fiscales.

b) Las actividades generadoras de divisas que demanda el desarrollo del país, esto es: financiamiento para lograr un aumento de las exportaciones de productos manufacturados y semimanufacturados, apoyo a empresas exportadoras para la compra de nuevo equipoy tecnología, y estímulos para lograr una expansión de la industria turística.

c) Los sectores económicos que alienten y aceleren la creación de fuentes de trabajo e incrementen la producción y la productividad agropecuaria e industrial.

d) Los programas que colaboren a cumplir la tarea de mejorar la distribución del ingreso nacional, tales como la vivienda de interés social y las activi-

dades agropecuarias que eviten alzar inmoderadas de precios, particularmente en artículos o servicios para los sectores de bajos ingresos, como en el caso de la producción y abastecimiento de alimentos.

e) La promoción del mercado de valores industriales, mediante nuevos mecanismos de operación.

f) La canalización del crédito al desarrollo de los recursos humanos de la nación.

Además, para estimular el financiamiento bancario hacia sectores seleccionados de la actividad económica y social, el Gobierno Federal ha constituido una serie de fideicomisos de fomento —principalmente en el Banco de México, y en la Nacional Financiera, S.A.— que tienden a redistribuir recursos prestables de la banca privada, mixta y nacional, y a canalizar créditos masivos a largo plazo del exterior, hacia campos prioritarios de inversión, en los que se requiere aplicar técnicas financieras y de supervisión que aseguren la correcta aplicación del crédito, su uso adecuado y su recuperación oportuna.

3.2 ¿Qué es la numismática?

"La numismática es la parte de la arqueología que estudia las monedas y las medallas antiguas y modernas, condecoraciones, placas y botones, y los analiza desde los puntos de vista histórico, artístico e iconográfico, así como sus relaciones con la economía, la epigrafía y la geografía; enseña a conocer el valor de unas, el objeto de otras, la época de su institución, uso y significación de las inscripciones, abreviaturas, símbolos y figuras que en ella se encuentran."

La Numismática es considerada como una ciencia independiente. Es necesaria para conocer la geografía antigua, la historia, la mitología, la paleografía, la iconografía, la cronología, la religión, las costumbres y el grado de civilización de los pueblos que acuñaron monedas.

Partes de la moneda:

- 1) Anverso
- 2) Reverso

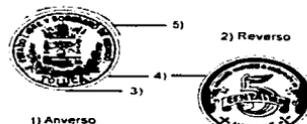
1) El anverso es considerado como la cara principal de las monedas o medallas; ésta tiene la imagen de la autoridad de la que emana la moneda; podemos observar el Escudo Nacional, o la efigie de algún soberano.

2) El reverso es la cara posterior de la moneda, muestra las características secundarias.

3) El canto muestra el grosor o espesor; éstos pueden ser lisos, estriados o con leyendas.

4) La gráfía que poseen las monedas se encuentra muy cerca del borde, puede ser de puntos, rayas, estrías etc.

5) El campo es considerado por algunos autores como el espacio libre en la cara de una, o sea, el área que no es ocupada por la efigie o leyenda.

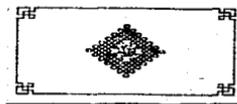
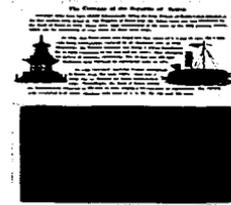
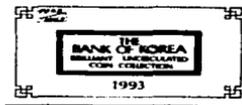
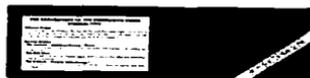


Cuando se observa una moneda, ésta debe tomarse entre los dedos y tratar de no tocar el anverso ni el reverso, debe sostenerse por el canto.



3.3 Muestra de los productos ya existentes.

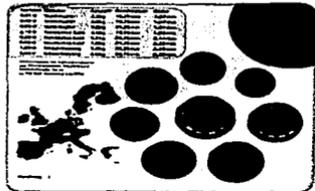
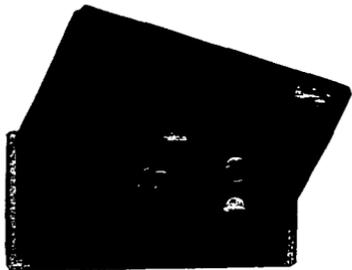
A continuación se muestran algunos estuches de monedas de diferentes años y países.



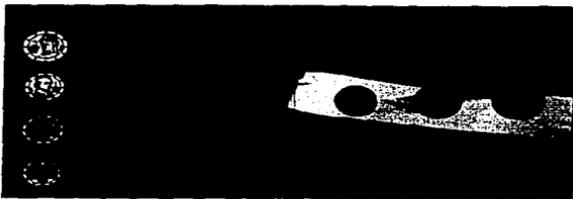


United States Mint Price List

Year	1/2 Dollar	1 Dollar	2 Dollar	5 Dollar	10 Dollar	20 Dollar	50 Dollar	100 Dollar
1976	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1977	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1978	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1979	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1980	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1981	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1982	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1983	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1984	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1985	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1986	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1987	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1988	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1989	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1990	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1991	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1992	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1993	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1994	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1995	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1996	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1997	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1998	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
1999	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2000	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2001	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2002	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2003	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2004	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2005	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2006	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2007	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2008	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2009	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2010	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2011	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2012	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2013	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2014	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2015	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2016	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2017	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2018	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2019	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2020	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2021	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2022	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2023	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00
2024	1.00	1.00	2.00	5.00	10.00	20.00	50.00	100.00



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

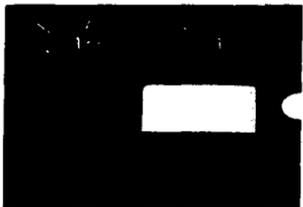
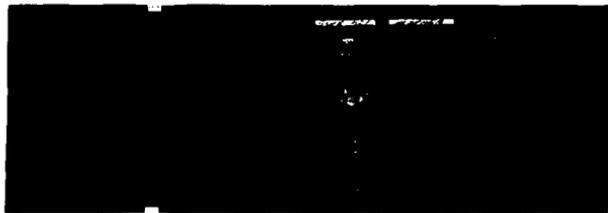
La Universidad de la Plata, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Física, presenta a la Ilustre Corporación Universitaria el presente trabajo de tesis, titulado "Estudio de la estructura de la corteza terrestre en la zona de la Sierra de la Cruz, Provincia de Mendoza".

El autor de la tesis es el Sr. Juan Carlos de la Cruz, nacido el día 10 de Agosto de 1930 en la ciudad de Mendoza, Argentina.

El trabajo fue presentado el día 10 de Agosto de 1956.

El Director de la Tesis es el Sr. Dr. Juan Carlos de la Cruz, nacido el día 10 de Agosto de 1930 en la ciudad de Mendoza, Argentina.

El trabajo fue presentado el día 10 de Agosto de 1956.



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.4 Características de los productos a envasar.

3.4.1 ¿Qué son los metales?

Son el grupo de elementos químicos que presentan todas o gran parte de las siguientes propiedades físicas: estado sólido a temperatura normal, excepto el mercurio que es líquido; opacidad, excepto en capas muy finas; buenos conductores eléctricos y térmicos; brillantes, una vez pulidos, y estructura cristalina en estado sólido. Metales y no metales se encuentran separados en la tabla periódica por una línea diagonal de elementos. Los elementos a la izquierda de esta diagonal son los metales, y los elementos a la derecha diagonal -boro, silicio, germanio, arsénico, antimonio, telurio, polonio y astato- tienen propiedades tanto metálicas como no metálicas. Los elementos metálicos más comunes son los siguientes: aluminio, bario, berilio, bismuto, cadmio, calcio, cerio, cromo, cobalto, cobre, oro, iridio, hierro, plomo, litio, magnesio, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, osmio, paladio, platino, potasio, radio, rodio, plata, sodio, tantalio, talio, torio, estaño, titanio, volframio, uranio, vanadio y zinc. Los elementos metálicos se pueden combinar unos con otros y también con otros elementos formando compuestos, disoluciones y mezclas. Una mezcla de dos o más metales o de un metal y ciertos no metales como el carbono se denomina aleación. Las aleaciones de mercurio con otros elementos metálicos son conocidas como amalgamas.

Los metales muestran un amplio margen en sus propiedades físicas. La mayoría de ellos son de

color grisáceo, pero algunos presentan colores distintos; el bismuto es rosáceo, el cobre rojizo y el oro amarillo. En otros metales aparece más de un color, y este fenómeno se denomina *pleocroísmo*. El punto de fusión de los metales varía entre los -39°C del mercurio, a los 3.410°C del tungsteno. El iridio, con una densidad relativa de 22,4, es el más denso de los metales. Por el contrario, el litio es el menos denso, con una densidad relativa de 0,53. La más baja conductividad eléctrica la tiene el bismuto, y la más alta a temperatura ordinaria la plata. La conductividad en los metales puede reducirse mediante aleaciones. Todos los metales se expanden con el calor y se contraen al enfriarse. Ciertas aleaciones, como las de platino e iridio, tienen un coeficiente de dilatación extremadamente bajo.

3.4.2 Propiedades físicas.

Los metales suelen ser duros y resistentes. Aunque existen ciertas variaciones de uno a otro, en general los metales tienen las siguientes propiedades: dureza o resistencia a ser rayados; resistencia longitudinal o resistencia a la rotura; elasticidad o capacidad de volver a su forma original después de sufrir deformación; maleabilidad o posibilidad de cambiar de forma por la acción del martillo; resistencia a la fatiga o capacidad de soportar una fuerza o presión continuadas y ductilidad o posibilidad de deformarse sin sufrir roturas.

3.4.3 Propiedades físicas.

Es característica de los metales tener valencias positivas en la mayoría de sus compuestos. Esto significa que tienden a ceder electrones a los átomos con los que se enlazan. También tienden a formar óxidos básicos. Los metales tienen energía de ionización baja: reaccionan con facilidad perdiendo electrones para formar iones o cationes. De este modo, los metales forman sales como cloruros, sulfuros y carbonatos, actuando como agentes reductores (donantes de electrones).

3.4.4 Metales Dúctiles

La ductibilidad es una propiedad de un metal, una aleación o cualquier otro material que permite su deformación forzada, en hilos, sin que se rompa o astille. Cuanto más dúctil es un material, más fino es el alambre o hilo, que podrá ser estirado mediante un troquel para metales, sin riesgo de romperse. Entonces decimos que un metal dúctil es todo aquel que permite su deformación forzada, en hilos, sin que se rompa o astille.

3.4.5 Metales maleables

La maleabilidad es la posibilidad de cambiar de forma por la acción del martillo, ¿qué quiere decir entonces? Que puede batirse o extenderse en planchas o laminas.

Conductor eléctrico:

Cualquier material que ofrezca poca resistencia al flujo de electricidad. La diferencia entre un conductor y un aislante, que es un mal conductor de electricidad o de calor, es de grado más que de tipo, ya que todas las sustancias conducen electricidad en mayor o en menor medida. Un buen conductor de electricidad, como la plata o el cobre, puede tener una conductividad mil millones de veces superior a la de un buen aislante, como el vidrio o la mica. El fenómeno conocido como superconductividad se produce cuando al enfriar ciertas sustancias a una temperatura cercana al cero absoluto su conductividad se vuelve prácticamente infinita. En los conductores sólidos la corriente eléctrica es transportada por el movimiento de los electrones; y en disoluciones y gases, lo hace por los iones.

3.5 Materiales óptimos para el envase del producto

MYLAR

Es una película de poliéster que es utilizada en gran escala como sustrato de laminación en estructuras, empaques flexibles, Mylar combina buena maquinabilidad, estabilidad dimensional, resistencia a bajas temperaturas. Transparencia y facilidad en el proceso de impresión.

La película de poliéster Mylar ofrece barrera a gases y humedad, con una excelente resistencia a perforaciones e impactos.

MELINEX

La película Melinex ECO es la primera línea de películas de poliéster reciclable. Cada una de estas películas posee un mínimo de 25% de polímero reciclable, siendo la letra "E" quien designa

El tipo de película. De este modo consigue la misma calidad de la película tradicional con ganancia ambiental.

En 1996, mas de 6 millones de kilos de poliéster reciclable fueron utilizados en la película Melinex ECO para uso en transparencias para proyectores, empaques flexibles, etc.

3.6 Aceptación producto-envase

Es importante realizar las investigaciones necesarias para obtener la información necesaria sobre

los materiales elegidos con los cuales será fabricado el producto, y evitar que después de haberlo colocado en el mercado, no cumpla con las expectativas fijadas.

3.7 Mercado de consumo

Todas las decisiones que se tomen para que el empaque reduzca sus costos y esfuerzo al elaborarse se reflejaran en el precio al consumidor y utilidades para la firma. Todo esto es apoyado en las investigaciones de mercado, las cuales son muy útiles para el diseñador del empaque. Entre mayor sea la información mercadológica, obtendremos mejores resultados.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

4 Metodología

4.1 Definición de metodología

"Etimológicamente, método significa el camino para llegar a un fin."

Podemos decir que La metodología es el proceso lógico por el cual llegamos a un fin determinado.

Se ha hablado mucho de cuál sería la metodología más conveniente y útil para el diseñador de envases, la verdad es que cualquier metodología puede ser la apropiada ya que el propio diseñador puede crear una o tomar la que mejor se acople a sus necesidades. Todas las metodologías pueden ser modificadas.

Lo más importante para realizar un diseño es el llevar una secuencia metodológica para el proceso creativo del diseño, es necesario no olvidar que el diseñador es el responsable de la aceptación que tenga el producto ante el consumidor, es importante no olvidar ser usuario además de diseñador.

De acuerdo a los resultados obtenidos de la investigación de diversas metodologías se ha tomado la decisión de seguir la de Bruno Munari ya que los pasos que establece esta metodología son los que mejor se adaptan a este proyecto.

También se muestra una tabla comparativa de diversas metodologías y una gráfica de las mismas.

A continuación se realiza el análisis de algunas metodologías para poder determinar cual se adapta a nuestro proyecto, para desarrollarla adecuadamente.

Tabla comparativa de metodologías.

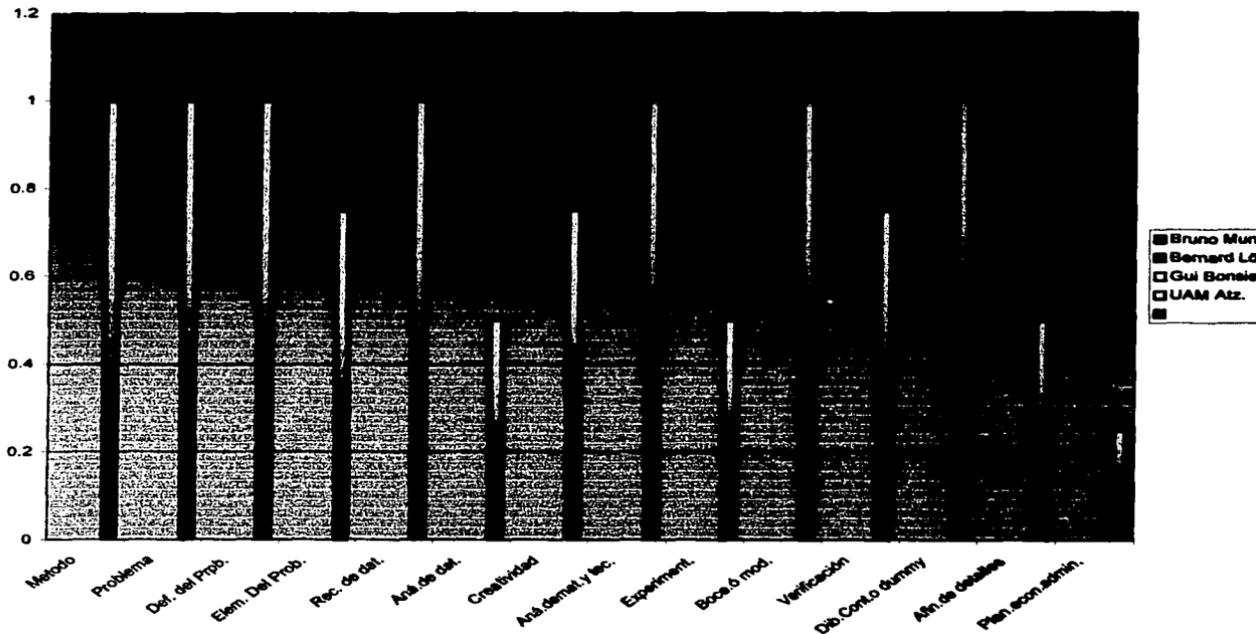
AUTOR	METODO	PROBLEMA	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	ELEMENTOS DEL PROBLEMA	RECOPILACIÓN DE DATOS	ANÁLISIS DE LOS DATOS	CREATIVIDAD
Bruno Munari	Utiliza una metodología proyectual y la considerara como un conjunto de instrucciones necesarias que tienen un orden lógico basado en la experiencia. Y que nos sirve para obtener un resultado satisfactorio con un mínimo esfuerzo.	Existencia de un problema.	Hay que definir el problema y el tipo de solución	El problema se puede dividir en subproblemas particulares. Para conocer mejor al problema	Hay que documentarnos y estar seguros que no proponemos algo ya existente.	Los datos son analizados para resolver cada uno de los subproblemas.	Para proponer una solución, toma en cuenta los datos que resultan del análisis de datos para tal objetivo.
Bernard Lubach	Considera el proceso de diseño como una relación probable entre el diseñador y el objeto diseñado.	X	X	X	X	NO	X
Guy Bonsiepe	Utiliza un método de proyección que se basa en la búsqueda de información útil que sirve para resolver los problemas.	X	X	NO	X	NO	NO
UAM ALZ	Define el proceso de diseño como la unión de varias profesiones que intervienen en la solución de un problema.	X	X	X	X	X	X

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

132

ANÁLISIS DE MATERIALES Y TÉCNICAS	EXPERIMENTACIÓN	BOCETOS O MODELOS	VERIFICACIÓN	DIJUJOS CONSTRUCTIVOS O DUMMY	AFINACIÓN DE DETALLES	PLANEACIÓN ECONÓMICA-ADMINISTRATIVA
Recopila datos sobre los materiales y las técnicas disponibles para la realización del proyecto.	Realiza experimentos con los materiales y las técnicas para obtener más datos útiles para el proyecto.	Los bocetos nos pueden mostrar posibles soluciones del problema. Puede ocurrir que la solución sea más de una.	Aquí se prescisan el o los modelos a probables usuarios y se pide una opinión sobre el o los modelos siendo estos objeto de modificaciones que sean objetivas.	Son dibujos que tienen toda la información necesaria para mostrar un modelo que es la solución al problema.	NO	NO
X	X	X	X	X	Aquí se concreta la solución al problema y se afinan detalles con dibujos y explicaciones gráficas	NO
X	NO	X	NO	X	X	NO
Utiliza técnicas y métodos de otras disciplinas.	NO	X	X	X	NO	Esta planeación sirve para que las soluciones propuestas hagan posible su realización material.

Gráfica comparativa de metodologías.



TESIS CON FALLA DE ORIGEN

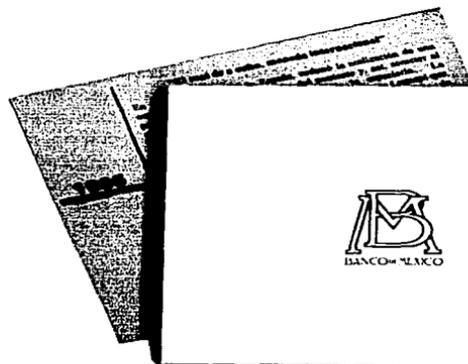
Despues de haber realizado el anterior análisis se opto por seguir la metodología de Bruno Munari por ser la que mas se adapta al proyecto y que a continuación desarrollaremos.

4.2.1 Problema

Se requiere rediseñar el actual emvase con el que se comercializan los juegos de monedas de cuño corriente sin circular, ya que este empaque carece de una imagen visual atractiva y, comparado con los productos numismáticos que se encuentran en el mercado, este resulta muy costoso y poco atractivo.

Es necesario realizar el rediseño de un empaque que cuente con las siguientes características:

- Un diseño rico visualmente.
- Que este elaborado con los materiales adecuados para la conservación y exhibición de las monedas.
- Que su presentación sea capaz de reducir costos y de obtener mayores beneficios así como el incremento de las ventas.



4.2.2 Definición del problema

Los envases carecen de un diseño gráfico que permite que estos juegos sean identificados fácilmente, el contenedor no tiene las características necesarias para cumplir con esta función, ya que no, cuenta con las características necesarias para almacenar metales y las monedas están acuñadas con diversos metales y aleaciones. Por tal motivo se requiere de un material inerte y libre de ácido que ayude a la conservación de las mismas.



4.2.3 Elementos del problema

Es necesario contar con un estuche que sea práctico, atractivo visualmente y fácil de identificar, que cuente con un diseño propio que le permita competir con lo ya existente en el mercado. Se requiere la utilización de materiales adecuados que al mismo tiempo sirvan para contener conservar y exhibir los materiales que se van a comercializar (monedas).

4.2.4 Recopilación de datos

Se revisaron los estuches que existen actualmente en el mercado para evitar hacer una propuesta igual o similar a los ya existentes. También se investigaron los tipos de materiales que cumplen con las características antes mencionadas.

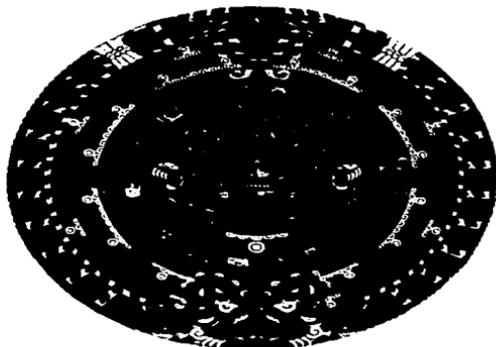
Se investigarán los diversos sistemas de impresión para seleccionar el que sea más apto para llegar a la realización de nuestro proyecto.

Se realizará una breve investigación para identificar los elementos que serán utilizados para elaborar el rediseño del envase.

El tema que se eligió es el Calendario Azte ya que este se relaciona con nuestra era actual, además de este monolito se tomaron los elementos que se utilizaron en el diseño de las monedas de cuño corriente que corresponden al año 2000.

Proyecto gráfico.

El Calendario Azteca



Con la aparición del hombre sobre la tierra y el desarrollo de las actividades humanas se hizo necesaria la medición del tiempo, por lo que éste creó diversos métodos, frecuentemente erróneo, para tal fin, valiéndose de la observación de elementos y fenómenos naturales como los movimientos del Sol y la Luna. Estas imperfecciones se corregían periódicamente.

El origen del Calendario azteca proviene de la cultura de los Olmecas; los Aztecas, un pueblo astrónomo, observador de los acontecimientos del universo,

lo adoptaron y perfeccionaron al comparar los movimientos del sol con los del planeta Venus y la constelación de las Pléyades.

Era también una piedra donde los sacerdotes mexicas calculaban la vida, biológica y social de manera profética a la cual le llamaron CUAUHXCALLI (jícara de águilas).

Esta pieza arqueológica es un monolito basáltico, labrado en bajo relieve. Tiene un diámetro de 3.60 metros y pesa 25 toneladas. En la plaza mayor de la Gran Tenochtitlán, ocupaba un destacado lugar colocado sobre uno de los templos llamado Quauhxicaco. Data de la época de Axayacatl, el sexto rey azteca, y es sin duda replica de una piedra original más antigua.

La piedra se compone de ocho círculos concéntricos y puede leerse de dos maneras, partiendo del borde exterior o partiendo del centro.

Los Toltecas introdujeron el período cíclico de 52 años, formado de la combinación del año solar con el ritual de 260 días. Los aztecas al contacto con los Toltecas adoptaron el período cíclico de 52 años, así como el principio del año en el equinoccio de primavera.

Los que tenían los conocimientos auténticos sobre la Piedra del Sol eran los TONALPOHUQUE (sabios), quienes transmitían los principios básicos y

Circulo Central

generales a los jóvenes de la escuela o CALMECAC (donde se preparaban los sabios o guerreros).

Los mexicas creían que el mundo se renovaba cuando se cumplía un ciclo de 52 años y se preparaban para esas fechas destruyendo todo lo que tenían, hasta sus fuegos eran extinguidos.

Los sabios se dirigían al Cerro de la Estrella (Iztapalapa) donde esperaban con devoción y silencio el paso de la constelación de las Pláyades; si estas atravesaban el cenit después de la medianoche sin que hubiese fin del mundo, todo sería felicidad y regocijo.

Lo destruido era nuevamente renovado y el fuego encendido y transportado con gran alboroto a todas partes de la ciudad. Festejaban el principio de una nueva era y de un nuevo sol con gran alegría y ritos religiosos, agradeciéndole a TONATIUH que los dejaba vivir otra época más.

Cuando los españoles invadieron los lugares mexicas en el año de 1521, fueron destruidas sus propiedades, arte y templos y la Piedra del sol fue enterrada en el costado sur oriente de lo que hoy es la Plaza de la Constitución. Permaneció 270 años hasta ser descubierta en lo que ahora conocemos como la Plaza de la Constitución en la Ciudad de México. Actualmente se encuentra en la sala Mexica del Museo Nacional de Antropología e Historia en Chapultepec.

El círculo central representa la cara de TONATIUH, el Sol, dios que en la mitología tenochca, nahoa, azteca o mexica era el amo y señor de los cielos y el hacedor de todos los fenómenos de la naturaleza. Bajo su mando giraban todos los demás dioses aztecas, en torno a él ocurrían todos los fenómenos diarios y periódicos. TONATIUH es el protector de todo lo creado, es el señor de los guerreros que perecieron en combate y de las madres muertas al nacer su primer hijo.

Una de tantas leyendas sobre TONATIUH cuenta que el Sol ha tenido cuatro edades anteriores a la presente, en las que la humanidad ha perecido por completo salvándose solamente una pareja de hombre y mujer. La época actual está representada por el QUINTO Sol según esta leyenda.

En la cara de TONATIUH se pueden apreciar los siguientes elementos:

La corona



Los aretes



El pendiente nasal



El collar

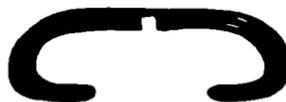


Todos estos adornos son extraordinariamente lujosos y característicos de la deidad.

Debido a la apariencia del Sol, los cabellos de TONATIUH son de color dorado.



En su rostro se notan las arrugas que son característica de una persona de edad avanzada y que, según la cultura azteca, demostraban la madurez y la sabiduría de los actos y de las decisiones, así como la firmeza del carácter.



Por último se encuentra la lengua en forma de cuchillo de obsidiana, expuesta hacia fuera, y que indica la necesidad de ser alimentada con la sustancia mágica, que era la sangre y el corazón humano. Esta lengua simboliza el rayo de luz y la sabiduría perfectas.

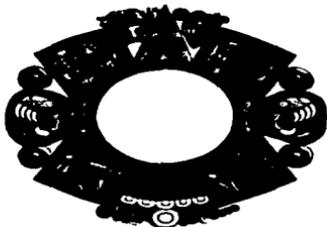


TONATIUH, en esta forma, es el representante del nacimiento del tiempo, el creador de la cronología, el señor la Tierra y del Cielo, hacedor del Sistema Planetario y el generador del Universo.

Este círculo se encuentra en el centro de la moneda de \$10.00.



Segundo Círculo



En este segundo círculo, aparte de los símbolos de las Eras Cosmogónicas (épocas o edades por las cuales atravesó la raza azteca) y que se aprecian en los siguientes signos:

En la parte superior derecha está la figura de CE TECPATI (1-cuchillo de obsidiana) que es el símbolo del Norte y a su vez es el jeroglífico con el que se identifica al dios Tezcatlipoca (Espejo Humeante).



Del lado izquierdo, y también en la parte superior, está la figura de XIUHUITZOLLI (pluma de codorniz azul), que es el símbolo del Oriente y la representación del dios Quetzalcoatl (Serpiente Emplumada o el Gemelo Divino) cubierto con las armas que se colocaban sobre los cadáveres de los nobles y de los bravos guerreros en sus funerales.



En la parte inferior derecha está el símbolo **CHICOME OZOMATLI** (7-mono) que representa al poniente.



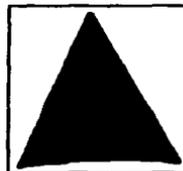
Hacia la izquierda, también en la parte inferior, se encuentra el símbolo **CE QUIAHUTLI** (1-lluvia) que representa al punto cardinal del Sur.



Si se trazan dos líneas rectas, la primera que una a las figuras **CE TECPATL** y **CE QUIAHUTLI** y la otra que una a los símbolos **XIUHUITZOLLI** y **CHICOME OZOMATLI**, se forman dos ángulos opuestos por el vértice. La abertura de estos dos ángulos, según algunos autores, señala el curso anual del Sol en su marcha hacia uno y otro lado de la línea de los equi-

noccios. Estos ángulos miden aproximadamente veintitrés grados y medio.

En la parte central superior de este círculo está un símbolo de "V" invertida que representa la flama divina del Sol y de creación.

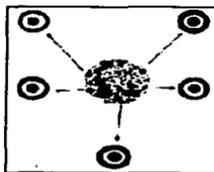


En la parte inferior se aprecia un pectoral ricamente adornado con piedras preciosas de chalchihuites.



PRIMER SOL O PRIMERA ERA COSMOGÓNICA.

Distribuidos dentro este segundo círculo hay cinco puntos que corresponden a los cinco días complementarios o de descanso absoluto y considerados aciagos entre los nahuas y que se aumentaban al final de cada año que constaba dieciocho meses de veinte días cada uno.



Eras Cosmogónicas

En la cultura y en la religión azteca había cuatro épocas o edades desde el principio de su existencia como raza, es decir, desde su establecimiento en el continente americano.

Según sus leyendas y sus tradiciones, en cada una de esas cuatro edades había perecido casi totalmente la humanidad salvándose solamente una pareja para perpetuar la raza.

Estas cuatro edades están también representadas en este segundo círculo del Calendario azteca:

A la derecha del símbolo del Norte aparece un rectángulo con la figura que representa la primera edad de la Tierra y que es el signo de OCELO TONATIUH, o sea, el Sol Jaguar o el Sol Tigre. Esta figura es la cabeza de un jaguar adornada con "el Espejo Humante", emblema de Tezcattipoca. Esta edad fue la primera y la más remota de las cuatro eras cosmogónicas durante la cual vivieron unos gigantes que habían sido creados por los dioses. Estos seres de enorme tamaño no cultivaban la tierra, moraban en cuevas y su alimentación constaba de raíces y frutos silvestres. Finalmente los primeros hombres fueron atacados por los jaguares.

Los fundamentos para esta primera época cosmogónica de los aztecas se remonta a la Era cuaternaria, pues estos encontraron fósiles de animales prehistóricos enterrados en profundas grietas. Los indígenas al descubrir estos fósiles los confundieron con los restos de hombres de gran tamaño a los que dieron el nombre de QUINAMETZIN o HEYTLACCAME. El final de esta era ocurrió el día NAHUI OCELOTL (4-jaguar).



Segundo Sol o Segunda Era Cosmogónica

Hacia la izquierda del símbolo del Oriente hay otro rectángulo que representa la segunda edad cosmogónica que es el Sol de Viento llamado EHECATONATIUH, época que llegó a su final con fuertes vientos que destruyeron a la humanidad. Los dioses convirtieron a los hombres en simios y monos para que pudieran trepar a los árboles y no fueran arrastrados por los huracanados vientos. Con esto explican los mexicas la similitud entre los monos y los seres humanos.

Esta época fue presidida por QUETZALCOATL, que entre sus atributos está el de ser dios del aire y de los vientos. El símbolo de esta era es una cabeza de la que sobresale notablemente un pico de pato por el cual dios sopla los vientos y barre los campos antes de la siembra.

La idea de los fuertes vientos se originó entre los aztecas por los grandes bosques destruidos por las tempestades y por la abundancia de simios que había en esos lugares.

La humanidad en esta era sucumbió el día NAHUI EHECATL.



Tercer Sol o Tercera Era Cosmogónica

Hay un tercer rectángulo en la parte inferior del lado izquierdo que es el símbolo del tercer Sol cosmogónico al que le dieron el nombre de QUIAHTEONATIUH o TLETONATIUH, que fue el Sol Lluvia de Fuego. La figura representa la cabeza del dios TLALOC, deidad de la lluvia, que presidió esta época y que los antiguos aztecas relacionaron con el Sur donde para ellos estaba la región del fuego.

En esta tercera época que finalizó el día NAHUI QUIAHUITL (4-lluvia) la lluvia de lava y de fuego lo destruyó todo. Los dioses transformaron entonces a los hombres en aves para salvarlos de esa manera del sacrificio. Los aztecas justificaron esta creencia al ver los muchos signos de actividad volcánica que hay en nuestro territorio y también al descubrir restos de chozas y de esqueletos humanos bajo las formaciones de lava y ceniza de origen volcánico.

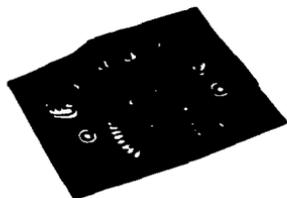


Cuarto Sol o Cuarta Era Cosmogónica

El cuarto símbolo de los soles cosmogónicos que está esculpido en el Calendario Azteca evoca a ATONATIUH o Sol de Agua y representa a la diosa CHALCHIHUTLICUE (la de la falda enojada), esposa de TLALOC y patrona de los mares, de los ríos, de los lagos y de esta cuarta época. La humanidad por cuarta vez es destruida, ahora en el día NAHUI ATL (4-agua), a causa de tempestades terroríficas y de lluvias torrenciales que inundaron toda la tierra firme cubriendo hasta la cima de las montañas más altas. Los dioses transformaron entonces a los hombres en peces para salvarlos del diluvio.

Los descubrimientos que los aztecas hicieron en el altiplano mexicano de diferentes especies de fauna marina fosilizada dio origen a esta leyenda.

Tanto del lado derecho como del lado izquierdo, en la parte media de este segundo círculo, aparece una garra enojada con chalchihuites aprisionando a un corazón humano; la del lado derecho representa a CIPATONATIUH y la del lado izquierdo a OXOMOCO, deidades masculina y femenina respectivamente, creadoras de un calendario que entregaron sus siervos humanos. Ambas figuras son las garras con las que el Sol está suspendido en el espacio. Los aztecas consideraban al Sol como un águila que al aparecer por la mañana en firmamento le daban el nombre de CUAUHTLEHUANITL (el águila que asciende) y, por la tarde, cuando se ocultaba, lo llamaban CUAUHTEMOC (el águila que desciende).



Para los aztecas el mundo ya había pasado por cuatro edades o soles en los que el hombre había sido destruido. Entonces los dioses decidieron crear una nueva época que es la del QUINTO SOL y en la cual vivimos ahora.

Dice la leyenda nahua que al ocurrir la última catástrofe ocasionada por la abundante lluvia que inundó la Tierra, el CUARTO SOL se perdió. Los dioses, consternados se reunieron en Teotihuacan con el fin de crear un nuevo Sol que diera vida a la Tierra. Para lograr el nacimiento del QUINTO SOL había necesidad de que se sacrificara un dios, para lo cual se ofrecieron dos de ellos; uno era rico y poderoso y el otro era pobre y enfermo. Ambos le hicieron ofrendas al padre de los dioses: el rico dio bolas de copal y liquidambar y espinas hechas de coral; el pobre sólo ofreció bolas de heno y espinas de maguey tintas en su propia sangre. Ayunaron cuatro días y al quinto todos los dioses formaron dos hileras al borde del precipicio donde estaba el brasero sagrado con un gran fuego. El dios rico fue el primero que pasó entre las dos hileras formadas por los demás dioses e intentó lanzarse al fuego por tres veces pero, temeroso, se arrepintió todas de hacerlo. Entonces tocó su

turno al dios pobre y este en el primer intento, cerrando los ojos, se lanzó al fuego. Cayó en el centro del brasero y se levantó una flama enorme en la que se consumió. El dios rico, apenado, se arrojó detrás a la pequeña hoguera que quedaba, donde se consumió enseguida.

El dios pobre se convirtió en el QUINTO SOL y el rico en la Luna, pero ambos brillaban en el firmamento con igual intensidad. Indignados, los demás dioses, tomaron un conejo y se lo arrojaron en la cara a la Luna para quitarle brillo. Desde entonces una sombra parecida a la silueta de un conejo se ve en el disco nuestro satélite.

Como el sol no se movía, le preguntaron a éste los demás dioses que deberían hacer para que cruzara por el firmamento, y la respuesta fue terrible: debían sacrificarse todos los dioses arrojándose también a la hoguera. Cuando al fin se sacrificaron los demás dioses se convirtieron en las estrellas que pueblan el firmamento, y el Sol emprendió su camino seguido por la Luna.

Este QUINTO SOL está bajo el dominio de TONATIUH y se encuentra representado en la Piedra del Sol por el círculo central que es la cara de Tonatiah, por el símbolo CE TECPATL, por la figura XIUHUITZOLLI, por las fechas CHICOME OZOMATLI y CE QUIAHUTLI, por la llama divina, por el pectoral enojado, por los cinco puntos que representan los días complementarios, por los cuatro cuadrantes que

simbolizan las edades cosmogónicas y por las gemas enojadas. Todo lo anterior, es decir, el círculo central y el segundo círculo juntos, forman la figura NAHUI OLLIN (4-movimiento), fecha en que terminará el QUINTO SOL que está presidido por el dios XOLOTL (dios del movimiento).

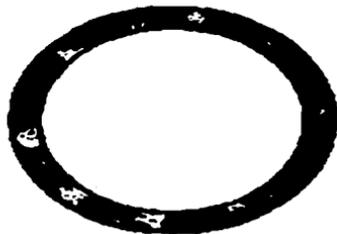
La destrucción de la Tierra al final del QUINTO SOL será por explosiones y terremotos que tendrán origen al final de una unidad cíclica azteca de 52 años, como cuentan las leyendas que sucedieron en los otros cuatro soles anteriores; por esto, en la noche del último día del ciclo azteca se apagaban todos los fuegos, hasta de la más humilde choza. Los sacerdotes se reunían en un templo situado en la cumbre del Cerro de la Estrella, en Ixtapalapa, D.F. y todo el pueblo, esperaba sobrecogido de temor hasta media noche temiendo que sobreviniera la destrucción general al no aparecer el Sol al otro día; pero la aparición de una estrella determinada en el centro del firmamento significaba que los dioses se habían apiadado de los hombres una vez más, que el Sol saldría a la mañana siguiente y que la Tierra tendría otro ciclo de 52 años de vida sin ser destruida.

Los sacerdotes, después de un ritual especial en el que había sacrificios humanos, encendían nuevamente el fuego que el pueblo lleno de alegría llevaría más tarde a los templos y de ahí a sus hogares, dando así principio a la gran festividad del FUEGO NUEVO.

Este círculo también se encuentra en la moneda de \$10.00.



Terce r Círculo



En este círculo que es el tercero contando del centro a la periferia, se distinguen veinte espacios correspondiendo cada uno de ellos a uno de los veinte días del período que se puede considerar el mes azteca.

El año civil en este pueblo contaba de trescientos sesenta y cinco días, que se formaban por 18 meses de veinte días cada uno (360) y de la suma de los cinco días que se agregaban al término del decimoctavo mes. Estos últimos cinco días, además de considerarse como complementarios y de descanso absoluto también se les consideraba como nefastos, pues los aztecas creían que durante el sobrevinir de las mayores calamidades, hasta la destrucción de la Tierra, que según una leyenda sufre el final de un ciclo de cincuenta y dos años.

Los cinco días finales del año eran nombrados NEMOTEMI, no teniendo un signo ni beneficio especial ninguno de ellos, sino que, en la piedra del Sol, solamente están representados por medio de cinco puntos distribuidos en el segundo círculo.

En el transcurso del ciclo azteca de cincuenta y dos años, los sacerdotes iban haciendo correcciones vitales a su calendario para que no se retrasara trece días su ciclo debido a la diferencia del día que existe entre el año común (365 días) y el año bisiesto (366 días).

Cada día del mes lo encabezaba un dios o una

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

diosa que tenía influencia por su naturaleza propia a actividades de los humanos, lo que originaba que antes de emprender una actividad se consulte el calendario para ver si el día era propicio para ello.

Como el significado de los signos calendáricos y la interpretación de ellos era sólo del conocimiento de la clase sacerdotal, al nacer un niño se mandaba traer a uno de los sacerdotes para que, según del día en el que había nacido el ser y el dios patrono de esa fecha, dijera cual sería el destino del recién nacido. En caso de que el signo y el dios patrono le fueran a ser adversos, se efectuaban conjuros indispensables para deshacer ese mal signo.

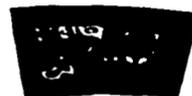
La cuenta de los días comenzaba en el casillero superior de la izquierda de la punta de la flama que está en el círculo anterior, y continuaba en el sentido inverso al movimiento normal de las manecillas de un reloj, hasta terminar del lado derecho de la punta de la mencionada flama divina.

Los antiguos mexicanos, en la cuenta de su ciclo, utilizaron sólo los signos ACATL (caña), TECPATL (cuchillo obsidiana), CALLI (casa) y TOCHTLI (conejo) que los contaban de trece en trece, para intercalados: 1 ACATL, 2 TECPATL, 3 CALLI, 4 TOCHTLI, 5 ACATL, 6 TECPATL, etc., hasta volver a 1 ACATL.

Día 1: Cipectli, cocodrilo: Primer día del tonalpohealli, cuenta de los días en el calendario nahua. El dios patrono es Tonacatecuhtli, señor de los alimentos. En maya es imix, caimán; el dios patrono es el cocodrilo de la tierra.



Día 2: Ehécatl, viento: El dios patrono de este día es Quetzalcóatl, serpiente quetzal. El día equivalente en el calendario maya es ik, viento; los dioses patronos son el dios B y Chak-kaxix.



Día 3: Calli, casa: Estaba gobernado por el jaguar y por la Luna. Está asociado con la oscuridad, la noche y el jaguar. El día equivalente en el calendario maya es akbal, oscuridad; el dios patrono es Chak Bolay, el jaguar del nenúfar.



Día 4: Cuetzpallin, lagartija: El dios patrono de este día es Huehucóyotl, coyote viejo. Está asociado con el maíz y la abundancia. El día equivalente en el calendario maya es kan, maí; el dios patrono es el dios E.



Día 5: Cóatl, serpiente: La diosa patrona de este día es Chalchiuhtlicue, la de la falda de jade. Está asociado con la serpiente. El día equivalente en el calendario maya es chicchán, serpiente celestia; el dios patrono es la serpiente.



Día 6: Miquiztli, muerte: el dios patrono de este día es Teccistécatl o Ttecusistécatl, dios masculino de la Luna. Esta asociado con la muerte. El día equivalente en el calendario maya es cimi, muerte; el dios patrono es Kitzin, hedor, o dios A.



Día 7: Mázatl, venado. El dios patrono de este día es tláloc, dios del agua. Está asociado con el venado. El día equivalente en el calendario maya es manik, venado; el dios patrono es buluc Ch'abtán, once, o dios R.



Día 8. Tochtli, conejo: La diosa patrona de este día es Mayahuel, diosa del pulque y del maguey, Está asociada con la Luna. El día equivalente en el calendario maya es lamat, Venus; el dios patrono es Lahun chan, dios del planeta Venus.



Día 9: Atl, agua: el dios patrono de este día es Xiuhtecuhtli, señor precioso o señor del año. El día equivalente en el calendario maya es muluc, jade o agua; el dios patrono es Ah Xoc.



Día 10: Itzcuintli, perro: el dios patrono es xipe-Tótec, nuestro señor el desollado. El día equivalente en el calendario maya es oc, perro, el dios patrono es el perro del inframundo.



Día 13: Ácatl, caña: El dios patrono de este día es Tezcatlipoca, dios del cerca y del lejos, el día equivalente en el calendario maya es ben, crecimiento del maíz; el dios patrono es el dios del maíz.



Día 11: Ozomatli, mono: El dios patrono de este día es Xichipilli, dios de la primavera, los cantos y la poesía. El día equivalente en el calendario maya es chuen, artesano; el dios patrono es Ah chuen.



Día 14: Océlotl: La diosa patrona de este día es Tlazoltéotl, diosa de la lujuria. El día equivalente en el calendario maya es ix, jaguar; el dios patrono es el dios jaguar.



Día 12 : Malinali, yerba torcida. El dios patrono de este día es Patécatl, dios del pulque. El día equivalente en el calendario maya es eb, rocío; el dios patrono es el dios de las lluvias dañinas.



Día 15: Cuauhtli, águila: La diosa patrona de este día es Xochiquétzal, flor quetzal, diosa de la belleza y del amor. El día equivalente en el calendario maya es men; la diosa patrona es la diosa lunar O.



Día 16 : Cozacauhtli, zopilote: El dios patrono de este día es Itzpapálotl, mariposa de obsidiana. El día equivalente en el calendario maya es cib, cera; la diosa patrona es la diosa N.



Día 17: Ollin, movimiento: El dios patrono de este día es Xólotl, el gemelo divino. El día equivalente en el calendario maya es cabán, tierra; los dioses patronos son Ix Chel, diosa de la luna y Sak Chup.



Día 18 : Técpatl, pedernal: El dios patrono de este día es Mictlantecuhltli, dios de la muerte. El día equivalente en el calendario maya es etznab, instrumento filoso; el dios patrono es el dios Q.



Día 19: Quiáhuitl, lluvia: El dios patrono de este día es Tonatiuh, dios del sol. El día equivalente en el calendario maya es aháu; el dios patrono es Itzamná.



Día 20: Xóchitl, flor: el dios patrono de este día es Tonatiuh, dios del Sol. El día equivalente en el calendario maya es aháu; los dioses patronos son Kinich Aháu y el dios G.

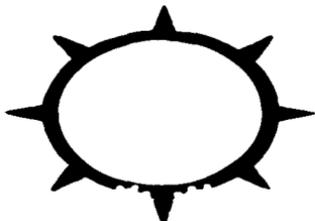


Este círculo se encuentra en la moneda de \$ 2.00.



Cuarto Círculo

En este círculo están representados los doscientos sesenta días de que consta el TONALAMA o calendario incompleto, que usaban los sacerdotes en sus actos de adivinación, para asignarle nombres a los nuevos seres que nacían y, principalmente, para regir las actividades agrícolas de la comunidad.



Los doscientos sesenta días se obtienen multiplicando los cincuenta y dos casilleros de que consta este cuarto círculo, por cinco, número que está representado dentro de cada casillero por cinco círculos colocados sobre una plancha de jade.



Únicamente visibles treinta y ocho casilleros, porque cubiertos por las figuras de "V", que ascienden hacia los círculos quinto y sexto, se encuentran catorce más: cinco cubiertos por la "V" inferior, y nueve que cubren las otras "V", tres por cada una de ellas.

El TONALAMATL, que fue regido por las deidades agrícolas, difiere en la fecha de iniciación con el año civil azteca, pues tenía que adaptarse a las labores propias del campo, basándose principalmente en las del cultivo del maíz, ya que esta planta, hasta la fecha, ha sido la base de la alimentación de los pueblos de América Latina.

En la meseta de ANAHUAC, el TONALAMATL daba principio el día dos de marzo del calendario actual.

Testimonios dados por Colón, por Cabeza de Vaca, por Córdova y, principalmente, por Hernán Cortés, han venido a demostrar que los pobladores de la América precolombina no sólo tuvieron conocimientos que hoy podríamos llamar técnicos para el cultivo del maíz, sino que también le dieron a esa planta un profundo sentido religioso manifestándolo en las esculturas de algunas de sus deidades como la de la diosa CHICOMECOATL (Siete Culebras), en sus ceremonias y en sus leyendas y tradiciones.

Durante las fiestas que se celebraban tanto en la siembra como durante la cosecha del maíz, las mujeres danzaban con los cabellos al viento simulando

Quinto y Sexto Círculo

el penacho de los maizales.

Los aztecas dieron un muy variado uso como alimento al maíz, destacándose las tortillas (tlaxcalli), que son una especie de pan, el atole (atoli), que es una bebida muy nutritiva y los tamales (tamalli), que son otra especie de pan.

El maíz, como mazorca o como planta, fue usado como emblema en los escudos de los guerreros y los nobles y fue símbolo de fertilidad, de inmortalidad, de abundancia y de riqueza.

Hace poco un grupo de investigadores ha encontrado que la planta del maíz era una especie silvestre, raquílica y pobre para la alimentación, y que los aborígenes llamaron TEOSINTE (grano sagrado o grano de que conocieron los conquistadores.

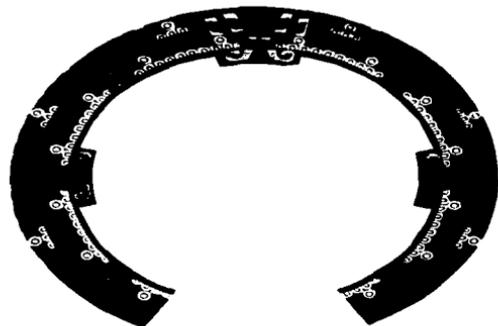
Estos dos círculos representan la tierra y el cielo.

El elemento de los rayos solares lo encontramos en las monedas de \$0.05.



La tierra es el quinto círculo y el cielo es el sexto círculo.

Uniendo los dos círculos se encuentran unas figu-



ras en forma "V" que representan a los rayos creadores y vivificantes del Sol, ya la vez, marcan o limitan los ocho espacios que correspondieron a cada una de las ocho partes en que los aztecas dividieron el día.

Estas figuras no sólo indicaban las divisiones del



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

día, sino que también hacían referencia a los puntos cardinales.

Las figuras que presentan unas volutas en sus



extremos indican los cuatro puntos cardinales principales; la de arriba el Norte; la de abajo el Sur; la de la derecha el Oriente (Este); y la de la izquierda el Occidente (Oeste).

Las otras cuatro figuras que no presentan volutas en sus extremos corresponden a los cuatro puntos cardinales intermedios.

Alternando con los rayos solares hay otras



ocho figuras de forma rectangular que señalaron las ocho partes en que los aztecas dividieron la noche. Estas figuras, además, simbolizaron la luz, la fuerza y la belleza del Sol.

Estos rectángulos están formados por placas de jade adornadas en el centro por cinco hachihuites de color rojo.

Las placas de jade están sujetas por medio de correas de color rojo y adornadas en su parte superior por tres puntas de pluma sobre las que descansa una voluta en forma de perla.

En toda la circunferencia de este quinto círculo hay



repetido un grabado que es el emblema que aparece en la frente de TONATIUH, que está en el centro de la Piedra del Sol. Estas figuras no son solamente un adorno en el monolito, ya que están en un lugar impropio para serlo.

Por el número total de estos elementos que deben aparecer en la circunferencia, y que es de ciento cuatro, se deduce que cada uno ellos representa un año y que el total significa el HUEHUETILIZTLI, es decir, el ciclo de ciento cuatro años que fue una de

las bases para la medición del tiempo entre los aztecas.

Ahora bien, de los emblemas son visibles solamente setenta y los otros treinta y cuatro están cubiertos por las figuras superpuestas a ellos: veinticuatro emblemas los cubren las figuras en forma de "V", tres por cada una de ellas; de la parte inferior del séptimo círculo se desprenden, hacia el sexto y quinto círculos, los penachos de dos caras; cada penacho cubre cinco emblemas que son en total los diez que faltan para formar el conjunto ciento cuatro.

Descansando sobre figuras anteriores se encuentran grupos de líneas paralelas, adomando cada uno de ellos con un chalchihuite, que representa la sangre que alimenta y da vida a la tierra.

En el sexto círculo hay grabadas unas figuras que



simulan la forma de una espuela. Se cree que estos elementos son gotas de sangre que se desprenden del cielo; pero multitud de representaciones de gotas de sangre que existen en los códices no tienen tal forma, es decir, no tiene la prolongación en la parte superior, sino que su corte clásico es, como corresponde a una gota de sangre cuajada, la de una figura

circular cóncava hacia abajo.

Las figuras que se acaban describir son formas



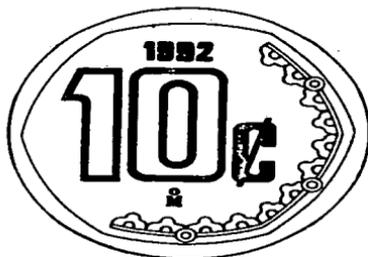
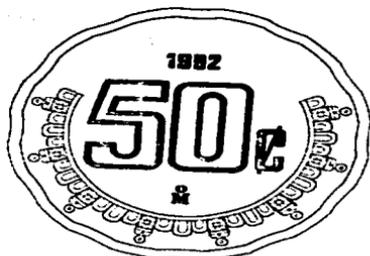
estilizadas del joyel de QUETZALCOATL y, por tanto, vienen a ser signos netamente venusinos.

En el sexto círculo, y desprendiéndose de la parte interior del séptimo círculo, se ven unas figuras que simbolizan una llama de fuego intenso.

Cada figura tiene un grupo de cuatro barras que contienen un sentido cronológico.



Encontramos elementos de este círculo en las monedas de \$1.00, \$0.50 y \$0.10.



Séptimo y Octavo Círculo

En el séptimo círculo, que es el exterior y el último del Calendario Azteca, están grabadas dos Serpientes de Fuego llamadas XIUCOATLS, cubriendo cada una de ellas una semicircunferencia y tocándose en la parte superior del monolito con sus colas y, en la parte inferior, con sus lenguas.



En la parte inferior de este séptimo círculo, del lado derecho y de entre las fauces de la serpiente, surge la cara de TONATIUH, el Sol.

Su identificación es sencilla, pues en la frente ostenta el símbolo que presenta la cara central de la Piedra del sol y que sólo es característica de esta divinidad.

Otro detalle que permite la plena identificación de TONATIUH en esta cara es la orejera que está formada de un disco del que pende una pieza

semejante a la que tiene la cara central.



La cara que asoma de entre las fauces de XIUCOATL del lado izquierdo es la de QUETZALCOATL en una sus múltiples representaciones, que en este caso es la del planeta Venus cuando desempeña el papel de lucero de la mañana y al que los aztecas denominaban TLAHUIZCALPANTECUHTLI.

La orejera de este personaje se reduce a un simple disco. En la parte inferior del rostro se pueden apreciar unas líneas entrecruzadas que simbolizan una malla en forma de máscara y que es una característica del dios QUETZALCOATL en la representación de la oscuridad y de la noche.



El emblema de la luz en la mitología Nahoá fue la lengua humana, y aquí, en la Piedra del Sol, en la parte inferior de este séptimo círculo y formando un total con los rostros que aparecen entre las fauces de las XIUCOATLS, sale, de cada uno de ellos, una lengua en forma de cuchillo de obsidiana, tocándose ambas para confundirse y simbolizar que el Sol y Venus se aproximan en la bóveda celeste, por la tarde, cada vez que el cielo se cierra para dar paso a la noche, o por la mañana, cuando el cielo se abre para dar comienzo a un nuevo día. Este conjunto simboliza la lucha diaria de TONATIUH y el Sol, en contra del Dios de la Noche, para aparecer en el horizonte a la mañana siguiente y continuar proporcionando alimento a vida en la Tierra.



En la representación del ser mitológico XIUCOATL aparecen siempre los mismos signos generales: cuerpo compuesto por varias secciones; un tocado peculiar en la frente que es una voluta o trompa invertida adornada con siete círculos característicos que representan a la constelación de la Pléyades.

El cuerpo de cada una de las dos XIUCOATLS está formado por trece segmentos, simbolizando cada uno

de ellos a un año al que los aztecas llamaron XIUHUITL.



Los trece segmentos de cada una de las dos Serpientes de Fuego formaron una nueva unidad cíclica, a la que denominaron TLALPILLI.

Cerca del final de la cola de cada una de las serpientes aparece un XIUHUITL con un atado formado por cuatro tiras de amatl, que era una de papel que usaron los aztecas y que lo obtenían del agave.

Esta atadura significó que el TLALPILLI debía multiplicarse por cuatro, pues cuatro son las cintas de esta atadura, lo que da como resultado un ciclo de cincuenta y dos años al que nombraron XIUHUMOLPILLI.



La suma de los dos XIUHMOLPILLIS formaba un nuevo ciclo, el HUEHUETALIZTLI, que estuvo constituido por ciento cuatro años.

El MEZTALI (mes de veinte días), el XIUHUITL (año de trescientos sesenta y cinco días), el TLALPILLI (período de trece años), el XIUHUMOLPILLI (período las unidades cíclicas para la medición del tiempo entre los aztecas, sujetas todas ellas a los ritos religiosos).

Los aztecas usaron dos calendarios: el de doscientos sesenta días y el de trescientos sesenta y cinco. El primero fue el que conoció el pueblo en general y que se utilizaba principalmente para las actividades agrícolas y en el que tomaban parte activa bajo la dirección de sus sacerdotes.

El segundo calendario fue únicamente del dominio de la clase sacerdotal y de determinados miembros de la nobleza por lo complicado y difícil que era su conocimiento y aplicación, ya que para comprenderlo y poder hacer correcciones necesarias para formar los años que en el calendario por el cual nos regimos ahora se llaman bisiestos y que constan de trescientos sesenta y seis días, se necesitaban una amplia y más preparación.

En la parte superior central de la Piedra del Sol, entre las dos colas de las serpientes, se ve una figura en forma de cuadrilátero, que es la placa de la consagración y dedicación de este monolito. En esta

placa está grabada la fecha MATLACTLI OMEY ACATL (trece caña) que es en la que se terminó esta gran obra lapidaria y que corresponde al año de 1479 nuestra era.



Por último, en el borde de la Piedra del Sol están grabados unos símbolos que representan las estrellas en el cielo nocturno, unas dagas de obsidiana que simbolizan los rayos de la luz solar en el cielo diurno y unos signos del planeta Venus.

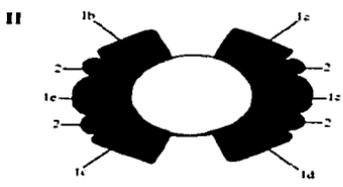


Estos elementos los podemos apreciar en las monedas de \$5.00 y \$0.20.

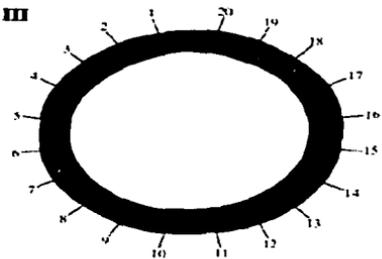
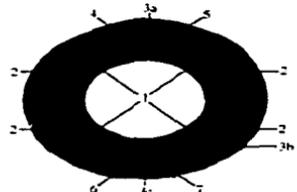




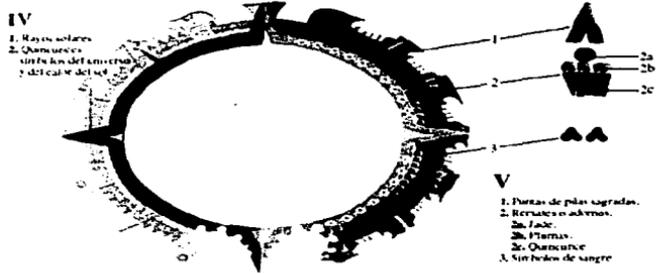
- I. **Tocachi**
 1a. Chakchibustes
 1b. V. abies, arcebut.
 2. Aduro de debe l'oca.
 3. Nariquera de barra
 4. Ojeeras
 5. Pico de abies, arcebut.
 6. Lengua en forma de escudo de pedernal.



- II. **Nahui oclia, 4 mox' tlametes, quinto sol**
 1. *Oclia*
 1a. *Nahui oclia*, 4 jaguar, primer sol
 1b. *Nahui oclia*, 4 venenos, segundo sol
 1c. *Nahui oclia*, 8 lluvias, tercer sol
 1d. *Nahui oclia*, 4 aguas, cuarto sol.
 2. Brazos, con garras de las suah'caul
 3. Numeral unida o nahui
 4. Nas' sagrada
 5a. *Quauzaco*
 5b. Remo de plumas y junco
 6. *Nahui oclia*, 4 copias, la corona del serbe
 7. Flecha *A' tlapalli* posterior
 8. Flecha *A' tlapalli* o flecha
 9. Flecha *A' tlapalli* o flecha



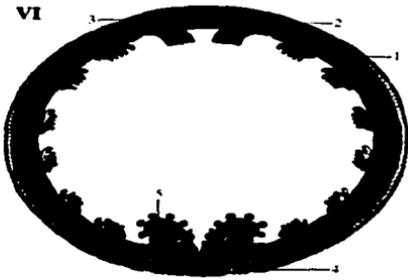
- III. **Signos de los dias del calendario azteca**
 1. *Cipactli* (lagarto)
 2. *Ahuizotl* (sapo)
 3. *Cuauhtli*
 4. *Cuepactli* (lagartija)
 5. *Cuau* (serpiente)
 6. *Miquil* (cuerpo)
 7. *Micatl* (venado)
 8. *Tonilli* (conejo)
 9. *Ah' aquia*
 10. *Texcoco* (perro)
 11. *Ozomoti* (mono)
 12. *Huamantli* (serpiente divina)
 13. *A' tlapalli* (Ar)
 14. *Itz'abul* (jaguar)
 15. *Cauacul* (aguila)
 16. *Coyauacul*
 17. *Ozomoti* (serpiente)
 18. *Tetzau* (tatuillo de pedernal)
 19. *Quauacul* (flor)
 20. *Vixtli* (Dios)



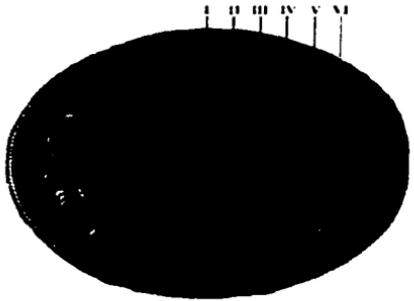
- IV
 1. Rayos solares
 2. *Quauzaco* sin flecha del anterior y del cable del sol
 3. *Quauzaco*
 4. *Nahui oclia*, 4 copias, la corona del serbe
 5. Flecha *A' tlapalli* posterior
 6. Flecha *A' tlapalli* o flecha
 7. Flecha *A' tlapalli* o flecha



- V
 1. Puntas de pila sagrada.
 2. Berracas o adornos.
 2a. Jade
 2b. Plumas
 2c. *Quauzaco*
 3. Sin borlas de sangre



- VI. **Amohual, serpientes de fuego**
 1. *Amohual* (serpiente)
 2. *Coca*
 3. Flecha *A' tlapalli* o flecha
 4. *Coahu*
 5. *Coahu*
 5a. *Coahu*
 5b. *Coahu*
 5c. *Coahu*
 5d. *Coahu*
 5e. *Coahu*
 5f. *Coahu*
 5g. *Coahu*



Libros Aztecas

Con este nombre son conocidos los códices. Hecho del «amatl», que estaba elaborado de la corteza de los árboles de higo o de las pieles animales, el códice era una tira larga, a veces de 40 pies de largo, estilo acordeón plegable. Los escribas pintaban jeroglíficos en el códice usando las pinturas de color rojo, amarillo, azul y verde todas brillantes.

La talla y el color de los glifos tenían significado especial. Por ejemplo, pintar a una persona con un glífico más grande, y diversos colores de la pintura fueron utilizados para mostrar un grado.

Ya que muchos de los códices aztecas hablaban de la religión, estos fueron quemados por los españoles.

Escritura Azteca

Los Aztecas no utilizaron palabras escritas para representación de sonidos del idioma. En su lugar, utilizaron dibujos o jeroglíficos, para su sistema de escritura.

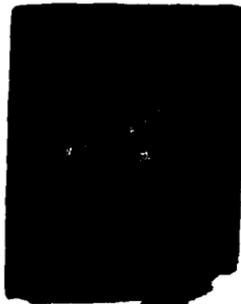
Algunos jeroglíficos eran las gráficas de los objetos mismos y algunos eran símbolos para las ideas, por ejemplo, un escudo y una arma de mano significaban guerra.

Los glifos aztecas eran tallados en los objetos, monumentos de piedra y los granos minúsculos de

jade, pintados en las paredes, floreros y en los libros llamados códices.

En su esfuerzo de convertir a los aztecas al cristianismo, los españoles destruyeron muchos de los códices. Sin embargo un sacerdote español, intento preservar la historia y el lenguaje de los Aztecas. El Padre Bernardino de Sahagún llegó a México en 1529. Él estudió nahuatl que era el lenguaje de los aztecas y aprendió sobre la historia azteca entrevistándose con los líderes.

Él podía motivar a sus ayudantes aztecas para que trazaran glifos sobre su historia, religión y cultura. Esta reseña fue publicada como La Historia General de las cosas de Nueva España en español y nahuatl, y es una de las mejores fuentes que tenemos hoy sobre la cultura antigua de los Aztecas.



4.2.5 Análisis de los datos.

Después de hacer el análisis de los datos que ya fueron recopilados estos nos proporcionan como resultado: que es necesario usar para la fabricación del contenedor un material conocido como Mylar que es un plástico inerte y libre de ácido, que por sus características ayuda a la conservación de los metales .

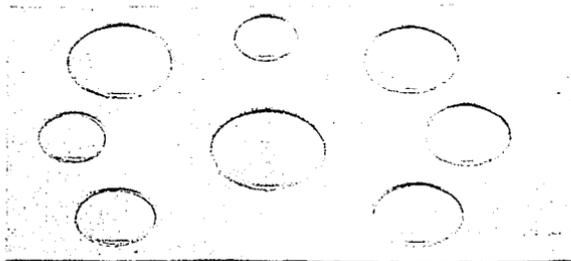
Deacuerdo a este análisis se a determinado que el proceso de impresión sea el offset ya que no es muy costoso y se recomienda para tirajes cortos. En este caso se adapta mejor a nuestra necesidades ya que se propone un primer tiraje de 2000 estuches.

El estuche tendrá información relativa a las monedas como son: ficha técnica y un texto descriptivo relacionado con la imagen ó imágenes utilizadas en el diseño ó un texto informativo.

La ficha como los textos deberán ser en español e inglés ya que la comercialización se realizará en el mercado nacional e internacional.

El producto tendrá que ser relativamente barato para poder competir con el mercado internacional.

Plástico Mylar



4.2.6 Creatividad

Tomando en cuenta los resultados del análisis de datos podemos proponer la solución al problema antes mencionado:

Se propone un envase de cartón Invercote GX con cubierta mate ,gramaje de 340 gr. con barniz u/v mate y suajado, el juego esta formado por dos partes, que son: un envase y una cartera ambas impresas con un proceso offset por anverso y reverso, las medidas que se proponen teniendo en cuenta que sea un estuche fácil de manejar y con un espacio suficiente para la distribución de las 7 monedas son las siguientes medidas; 17 x 12 cm. la impresión es a color (cuatricromía). Este envase tendra adhesivo de latex que nos permite tenerlo listo para ser ensamblado.

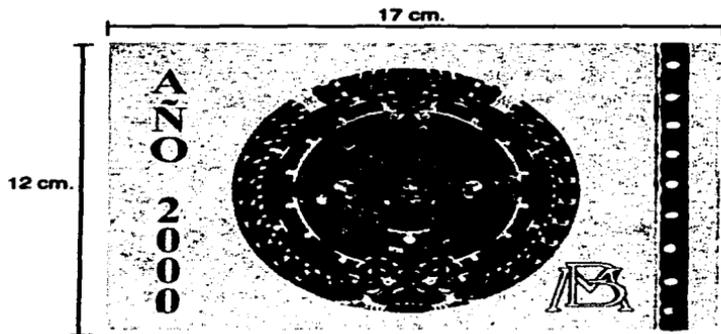
El envase que se propone tendrá como imagen el calendario azteca . En la parte interior se encontraran desglosados los elementos de cada moneda así como la ficha técnica, los textos se colocarán en español y en inglés. Toda la simbología utilizada en las monedas esta plasmada en dicho calendario lo que nos da la pauta para utilizarla en el diseño de este envase, la era actual también se encuentra representada con el quinto sol que es el circulo central del calendario azteca.

El material del contenedor ó ampolla deberá ser de PVC transparente (plástico inerte mylar), la parte de la ampolla estará formada al vacío lo que nos permitirá realizar una serie de burbujas con las medidas exactas de las monedas para que la ampolla pueda sujetar de alguna manera las monedas. La otra parte que cubre la ampolla lleva la orilla engomada y cubierta con papel desprendible, una vez colocada esta parte las monedas quedarán aisladas del medio ambiente ayudando a su conservación.

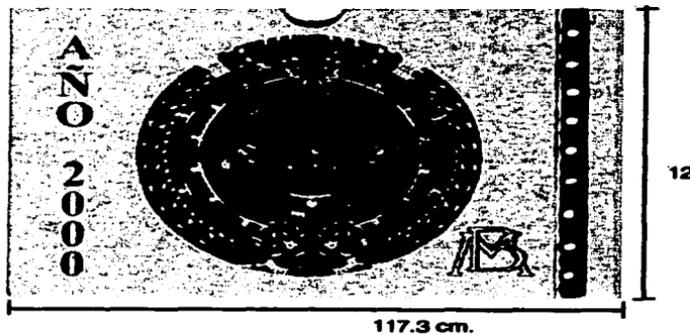
Llevará también una cartera que protegerá el estuche, la cartera tendrá como portada la misma imagen que tiene como portada el envase y será del mismo cartón que se utilizo para el envase, se utilizará la misma técnica de impresión y además sera suajada.

Nota: Todas las especificaciones técnicas arriba mencionadas fueron determinadas por el proveedor, ya que es la empresa líder en el mercado internacional, por lo tanto hacemos la aclaración que de este envase sólo elabore el diseño y los archivos digitales, el primer tiraje de este envase fué impreso en Inglaterra.

Esta es la portada del envase y de la cartera que se proponen para resolver el problema del rediseño del juego de cuño corriente.



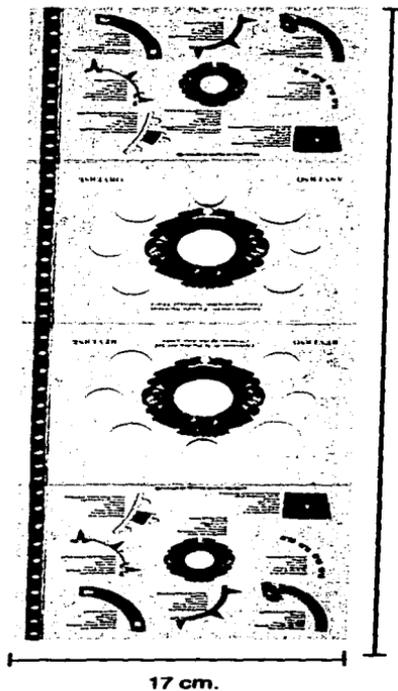
Se propone que el estuche sea un tríptico.



164

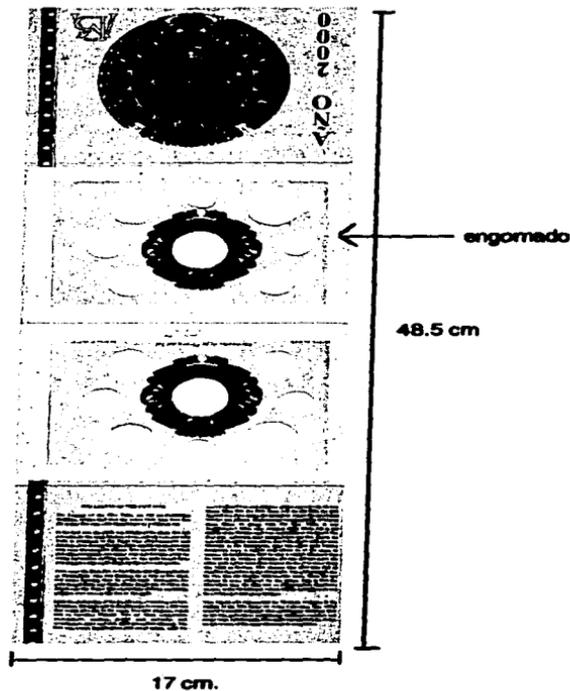
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Podemos observar el envase ya impreso y listo para ser armado. Tiene suajes que permiten que el contenedor con las monedas quede sujeto al envase.



48.5 cm.

17 cm.



48.5 cm

17 cm.

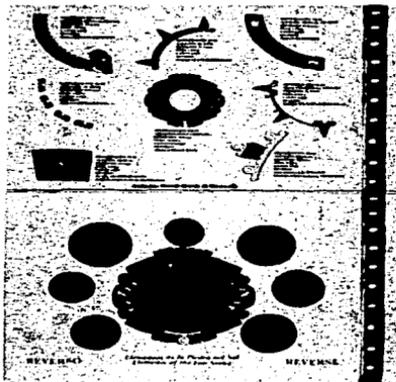
165

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

El estuche tendrá un diseño que permita mostrar las monedas por anverso y reverso, teniendo en cuenta la característica que tienen las monedas a diferencia de las medallas, que el anverso y el reverso están colocados en la moneda de tal forma que cuando se ve cualquier cara para poder ver la otra la moneda tiene que girarse de abajo hacia arriba que es la forma correcta de verlas.

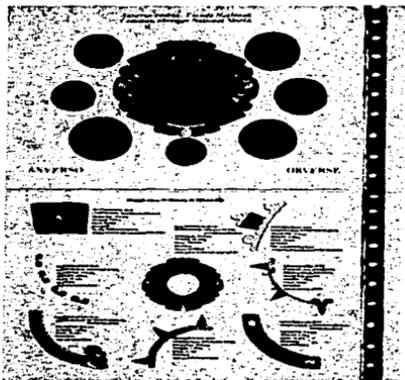
Teniendo lo anterior presente el águila que es el anverso en nuestra moneda no deberá quedar de cabeza. Por tal motivo se propone que el estuche sea un tríptico que abra de bajo hacia arriba lo cual al voltear la hoja donde se encuentran las monedas éstas quedará en su posición correcta.

El envase que se presenta tendrá suajes donde se pueda colocar la burbuja y se puedan quedar sujetas al envase.



De acuerdo con las técnicas actuales el termoformado es una técnica que por sus características nos permite obtener un óptimo resultado para la sujeción de las monedas, de tal forma que la burbuja del plástico inerte puede ser moldeada dándole las medidas exactas tanto en su diámetro como en su grosor, quedando estas inmóviles y listas en su posición correcta. En cuanto a materiales se refiere el más adecuado por las características que nos ofrece es el plástico conocido como mylar ya que ayuda a la conservación de los metales y por ser un plástico transparente funciona como exhibidor de las mismas.

El offset como ya mencionamos es el proceso de impresión que más conviene, ya que este producto además de tener un diseño atractivo no debe ser muy costoso.



4.2.7 Analisis de materiales y técnicas

La hoja de plástico que servirá de contenedor, es de mylar ya que contiene todas las características que ayudarán a la conservación de los diversos materiales de que están hechas las monedas.

Este material ha sido elegido por ser resistente a las rasgaduras, es inerte, de bajo costo y se puede moldear por termoformado adquiriendo las medidas exactas del artículo a empacar.



Está hoja servirá para sellar el contenedor.

Tiene sólo una franja delgada de pegamento al rededor del borde.

← pegamento

4.2.8 Experimentación

En esta fase tenemos que experimentar con los materiales que tenemos para resolver el problema, los resultados son los siguientes:

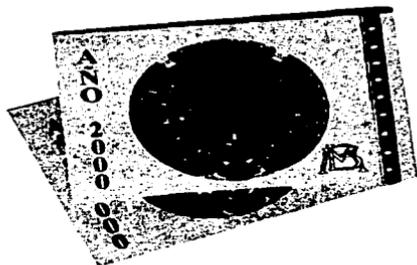
Con el plástico termoformado debe tenerse mucho cuidado al insertar las monedas ya que la burbuja tiene exactamente la medida de la moneda y esto evita que se pueda mover una vez insertada, las monedas tienen que ser insertadas en la dirección adecuada ya que se debe evitar estar sacando y metiendo las monedas de la burbuja ya que puede ser maltratado el plástico termoformado.

También es necesario utilizar guantes ya que el sudor de las manos mancha las monedas y esto afecta su condición que son sin circular, aunque el uso de guantes hace un poco más difícil la actividad de introducir las monedas a la burbuja.

Hay que tener mucho cuidado al sellar el termoformado ya que cuenta con un sistema autoadherible que permite que la tapa sea utilizada una sola vez, por lo que se deberá colocar la tapa en una primera intensión, una vez hecha esta operación se arma el estuche completo, el cartón cuenta con este mismo sistema por lo que hay que tener en cuenta las mismas recomendaciones antes mencionadas y obtener los mejores resultados.

4.2.9 Bocetos o modelos

Estos nos sirven para exponer una o varias soluciones al problema según sea el caso, además que nos permite plasmar las ideas e ir formando una serie de variaciones que permiten llegar a una solución final.

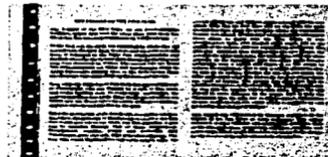
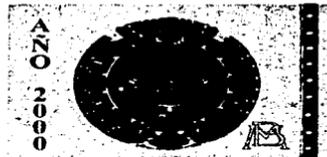
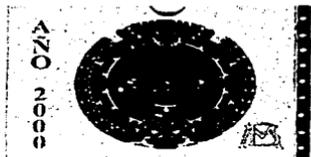


4.2.10 Verificación

Esta fase resulta muy interesante ya que la propuesta puede ser presentada a los posibles usuarios y tener un panorama de la aceptación que tendrá el artículo o diseño, cuando la propuesta sea más de una opción podremos ver que opción tiene mayor aceptación.

4.2.11 Dummy

El dummy es muy necesario ya que nos da la idea del producto terminado y se puede tener un mejor control de lo que se quiere, también nos ayuda para que exista una mejor comunicación con el impresor y que nos pueda entregar un producto como lo proponemos, esto evitara la distorsión que en ocasiones se produce en los colores al momento de la impresión.



4.3 Presupuesto y página de internet

JUEGO DE MONEDAS AÑO 2000

Feb-00

ESTUCHES ZENITH

COSTO DE LOS EMPAQUES (LIBRAS ESTERLINAS)

		PESOS M.N.	
2,000 CARTERAS IMPRESAS	1,874.00	28,110.00	
2,000 FUNDAS IMPRESAS	966.00	14,490.00	
2,000 AMPOLLAS DE PLASTICO	313.00	4,695.00	
MAQUINADO	345.00	5,175.00	
FLETE	462.00	6,930.00	
	3,960.00	59,400.00	

T.C. Libra Esterlina
15.00

EXPORTACION TEMPORAL

JUEGO DE MONEDAS MEXICANAS \$ 2,030.16

ENVIOS DHL

2 ENVIOS \$ 436.00

IMPORTACION

GASTOS ADUANALES E IMPUESTOS \$ 36,109.21

PENDIENTE RETORNO DE MONEDAS AL PAIS. \$ 1,170.00

\$ 99,145.37

Costo unitario del empaque

49.57 M.N.

Discriminación:

10¢
20¢
50¢
\$1
\$2
\$3
\$10

Se requieren 2000 empaques

172

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Conclusiones

vo visualmente, que tuviese un costo bajo y que contara con la posibilidad de competir con lo que ya existente en el mercado.

El motivo principal de este proyecto no fue difícil de elegir puesto que tenemos un país con mucha historia y gracias a ella y a las monedas que han sido un vehículo donde se ha plasmado cada etapa de nuestra patria.

Es interesante ver como a través de la numismática podemos regresar al períodos tan lejanos como es el prehispánico, pasando por el virreinato, etc. También por medio de monedas podemos conocer más la historia de nuestro país.

Son tan diversos los temas que podemos encontrar en las monedas que sería una pena no retomarlos para ilustrar proyectos de este tipo.

Aunque no es tan fácil resolver un problema de este tipo, ya que son muchos los puntos que hay que tomar en cuenta para su realización.

En ocasiones no es tan difícil resolver el problema gráfico, sino enfrentamos a otro tipo de problemas como es el tener que ajustarnos a cierto presupuesto con el se cuenta para este objetivo.

Y aunque hayamos realizado un envase o un embalaje con los requerimientos para utilizar los mejores materiales como son el papel o la elección del

sistema de impresión, acabado, etc. Esto sea afectado frecuentemente por lo antes mencionado.

A pesar de esto se pueden obtener buenos resultados y resolver el problema que nos presenta.

Lo que puedo afirmar es que siguiendo una metodología adecuada y aplicando los puntos que esta nos va marcando logre materializar este proyecto, además con muy buena aceptación sobre todo a nivel internacional.

Este envase esta elaborado con los materiales propuestos que ayudan a la conservación, y exhibición de las monedas.

Alvarado Dufour, Martha E

**INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL
ENVASE Y EMBALAJE. DISEÑO GRÁFICO
Y OTRAS DISCIPLINAS. ANTOLOGIA**

**Universidad Autónoma Metropolitana,
Unidad Azcapotzalco
México, 1994**

Asociación Mexicana de Estándares para el Comercio Electrónico

AMECE MANUAL

Manual de Normas de Codificación.

E.A.N., México, 1996

Baena Paz, Guillermina

INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Editores Mexicanos Unidos, S.A.

México, 1980

Banco de México

BANCO DE MÉXICO SU HISTORIA

Y SU EDIFICIO SEDE.

México, 1998

Bann, David / Gargan, John

Como corregir pruebas en color

Gustavo Gili, S.A. de C.V.

Barcelona, 1992.

Bosch García, Carlos

La técnica de

Investigación

Documental

Editorial Trillas, S.A. de C.V.

México, 1985

175

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Dawson, John.
Guía completa de grabado e impresión
Técnicas y materiales.
H. Blume
España, 1982.

Dondis, D.A.
LA SINTAXIS DE LA IMAGEN. INTRODUCCIÓN AL ALFABETO VISUAL.
Ediciones G. Gili, S.A. de C.V.
Barcelona, 1976

Dos Santos, Trigueiros, F.
Dinheiro no museu.
Expressao e cultura.
Rio de Janeiro, 1972
Selección de textos y traducción:
Elsa Iizalde Chávez.
Oficina de Acervo numismático.

Frutiger, Adrian
Signos, símbolos,
Marcas, señales
Editorial Gustavo Gili, S.A.
Barcelona, 1981

Fuentes de la Vega, Francisco
ANATOMÍA DE UN ORIGINAL
Universidad Autónoma Metropolitana,
Unidad Azcapotzalco
México, 1992

176

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Guiraud, Pierre
La Semiología.
Ed. Siglo XXI, México, 1978.

Kotler, Philip
DIRECCIÓN DE LA MERCADOTECNIA
Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A.
México, 1991

Maris Dantzig, Cynthia
Diseño Visual
Introducción a las artes visuales.
Ed. Trillas, México 1984.

Munari, Bruno.
¿Cómo nacen los objetos?
Gustavo Gili, S.A.
Barcelona, 1983

Munari, Bruno
Diseño y Comunicación Visual.
Ed. G. Gili. Barcelona, 1978.
Ortiz, Georgina.
El significado de los colores
Trillas, S.A. de C.V.
México, 1992.

Revista Arqueología Mexicana
Vol. VII — Núm. 41
Enero — Febrero 2000

Fuentes de las ilustraciones.

Figuras: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 1.6

Ortiz: *El significado de los colores*, México, ed. Trillas, 1992.

Figuras: 1.5 y 1.7

Wong: *Principios del diseño en color*, Barcelona, ed. Gustavi Gili, 1990.

Figura: 1.8

National Geographic en Español, Televisa, mensual, México.

Figura: 1.9

Pantone, *formula guide coated/uncoated*, USA, Pantone Inc., 2000.

Figuras: 1.10, 1.11, 1.12, 1.13 y 1.14

Bann, Gargan: *Cómo corregir pruebas en color*, Barcelona, 1992, ed. GG, 1992.

Figuras: 1.15, 1.16, 1.17, 1.18, 1.19, 1.20 y 1.21

Vidales: *El mundo del envase*, Barcelona, ed. Gustavo Gili, 1995, p.133.

Figuras: 1.22, 1.23,

Dawson: *Guía completa de grabado e impresión. Técnicas y materiales*, España, ed. Herman Blume, 1982.

Figura: 2.1

Micronotas, Prerensa diital microPRINT, trimestral, México, D.F.

Figuras: 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.14, 2.15, 2.16, 2.17, 2.18, 2.19, 2.20, 2.21, 2.22, 2.23, 2.24, 2.25, 2.26, 2.27, 2.28, 2.29, 2.30, 2.31, 2.32, 2.33, 2.34, 2.35, 2.38, 2.39, 2.40, 2.41, 2.42, 2.43, 2.44, 2.45, 2.46, 2.47, 2.48, 2.49, 2.50, 2.51, 2.52, 2.53, 2.54, 2.55 y 2.56.

Vidales: *Loc. cit.*

Figuras: 1 a 10 del proceso de fabricación del papel

Dawson: *Loc. cit.*

Figuras: 2.36, 2.37

Alvarado, E. Martha, *Introducción al estudio del envase y embalaje*, México, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco, 1994.