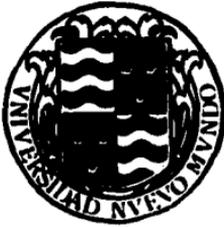


878517



**UNIVERSIDAD DEL NUEVO MUNDO**  
ESCUELA DE INGENIERIA  
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

3  
ey

**REDUCCION DEL CICLO DE DESARROLLO DE NUEVOS  
ENVASES DE VIDRIO PERFUMEROS Y COSMETICOS**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

P R E S E N T A:

**ALEJANDRO BECKER DEL RIO**

DIRECTOR DE TESIS:  
**ING. JUAN ANTONIO TORRE MARINA**

MEXICO, D. F. **FALLA DE ORIGEN** 1995



## **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 está 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.

**PORTADA**

**TITULO**

**ÍNDICE**

**DEDICATORIA.**

**A MIS PADRES:** POR QUE SIN SU APOYO, TODO ESTO  
NO HUBIERA SIDO POSIBLE.

**A MI ESPOSA:** CON MUCHO AMOR, POR TODA SU AYUDA.

**A MIS COMPAÑEROS DE TRABAJO:** AGRADECIENDO SU  
COLABORACION.

**"REDUCCIÓN DEL CICLO DE DESARROLLO**

**DE ENVASES DE VIDRIO PERFUMEROS**

**Y COSMÉTICOS "**

## INDICE

PORTADA	
TITULO	
OBJETIVO	
JUSTIFICACION	
HISTORIA DE LA EMPRESA - - - - -	9
ORGANIZACION	
FACILIDADES	
MISION	
VISION	
EL VIDRIO - - - - -	-23
DEFINICION	
HISTORIA	
COMPONENTES	
PROCESO DE FABRICACION DE ENVASES DE VIDIRO - - - - -	-45
PROCESO DE DESARROLLO DE NUEVOS ENVASES - - - - -	-66
SITUACION ACTUAL - - - - -	105
PROPUESTA DE CAMBIO - - - - -	116
BENEFICIOS ESPERADOS Y CONCLUSIONES - - - - -	166
ANEXOS - - - - -	-180

**OBJETIVO**

**JUSTIFICACIÓN**

## **OBJETIVO:**

**PROPONER UN REDISEÑO EN EL PROCESO DE DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS DE ENVASES DE VIDRIO PARA LA INDUSTRIA PERFUMERA Y COSMÉTICA, SATISFACIENDO ASÍ, LA NECESIDAD DE INNOVACIÓN QUE EXISTE EN ESTE MERCADO ACTUALMENTE.**

## **JUSTIFICACIÓN:**

Este trabajo se ha realizado, tomando como base la visión y misión de Vitro, la cuál es una corporación con presencia mundial basada en México, dedicada a satisfacer consistentemente, con calidad y oportunidad, las necesidades de sus mercados industriales y de consumo, en productos de vidrio.

Vitro cuenta con asociaciones estratégicas internacionales, busca crecer en productos, mercados o tecnologías relacionadas a sus operaciones. Desea sobresalir y trascender por la calidad de su gente, de sus productos y de sus proveedores; así como lograr ser el productor de menor costo, disponer de suficiencia tecnológica y ejercer influencia en la comunidad.

Vitro basado en la calidad de su gente y en su acervo tecnológico, orientará todas sus operaciones hacia el mercado, superando consistentemente las expectativas de sus clientes.

Esto se debe a la reciente apertura del Tratado de Libre Comercio (TLC), en donde Vitro, S. A. se introduce en este Mercado Internacional con sus productos de vidrio para envasar perfumes y cosméticos.

Para ser competitivo en este Mercado se requiere de ser aún más agresivos en la satisfacción de los clientes, como es en el servicio, el costo, la calidad y la productividad; desde que nace un producto hasta que se entrega al cliente.

Por lo cuál este proyecto se enfoca al desarrollo de nuevos productos, en donde actualmente se tiene un bajo potencial en la planta, ya que se tienen plazos de entrega de los productos de nuevo diseño de hasta 44 semanas en promedio.

En base a la información y análisis de otros mercados como el Americano y el Europeo, se encuentra que se tienen plazos de entrega menores a los que tiene Vitro, S. A., como por ejemplo en Italia se tiene un tiempo promedio de 14 semanas, por lo que es de vital importancia desarrollar nuevas alternativas para la reducción del tiempo de entrega de nuestros nuevos productos.

Es por esto por lo que se presenta este proyecto, como una alternativa de solución, y así poder abastecer al mercado de consumo y poder satisfacer a nuestros clientes, que son la razón de ser de nuestra empresa.

**HISTORIA DE LA EMPRESA**

**ORGANIZACIÓN  
FACILIDADES  
MISIÓN  
VISIÓN**

## **HISTORIA DE LA EMPRESA**

Vidriera México, S.A. de C.V. es una empresa del grupo Vitro; se constituyó el 23 de mayo de 1934, en la Ciudad de Monterrey, Nuevo León, para producir envases de vidrio. Inicia sus operaciones en la Ciudad de México, el 7 de Diciembre de 1935 con un capital social de \$250,000.00, su capacidad de producción era entonces de 1,800 envases de vidrio diarios. Cuando nace la Vidriera México contaba con escasamente 50 obreros y 8 empleados.

Han transcurrido 60 años y la empresa ha sufrido un importante desarrollo. Actualmente su capacidad de producción es de aproximadamente 2,000,000 envases diarios en promedio.

Por su capital, dirección, técnicos, empleados y obreros; Vidriera México, S.A. de C.V. es una empresa netamente mexicana. Prestan sus servicios 1,382 personas que trabajan afanosamente en sus distintas áreas.

## **Instalaciones de la Planta**

El terreno que cubre es de aproximadamente de 66,000 m<sup>2</sup> y el área construida es de un total de 42,000 m<sup>2</sup>, de almacén son 12,000 m<sup>2</sup>; la capacidad de almacenaje es de 100,000,000 de botellas.

Tiene cinco hornos que alimentan 15 máquinas productoras de envases de vidrio. Este equipo moderno y eficiente, fue diseñado y manufacturado en gran parte por técnicos y obreros mexicanos.

Para lograr la producción, los hornos no pueden dejar de operar libremente, ya que cualquier interrupción prolongada de su funcionamiento provocaría serios daños en ellos; por lo que, existen tres turnos para cuidar su combustión y funcionamiento de manera que no se produzca un enfriamiento en sus cargas internas, cuidando así sus partes más críticas los 365 días del año y durante las 24 horas del día.

Mensualmente la empresa funde 13,000 toneladas de vidrio de materia prima para poder producir 2,000,000 envases diarios y 60,000,000 de envases mensualmente, en promedio.

**Vidriera México, S.A. de C.V. funde vidrio en los siguientes colores:**

- Cristalino.
- Verde Esmeralda.
- Azul Cobalto.
- Negro.
- Ámbar.
- Verde Georgia.

**Y también los diferentes envases con tonos coloreados, como son:**

- Gris Humo.
- Rosa.
- Café Pimienta.
- Verde Verlande.
- Verde Sierra.
- Azul Verdoso.
- Azul Aquamarine.
- Azul Oscar de la Renta.
- Gray Flannel.
- Violeta.

**Así mismo, fabrica envases para la industria alimenticia, cervecera, farmacéutica, lácteos, refresquera, vinera y perfumera.**

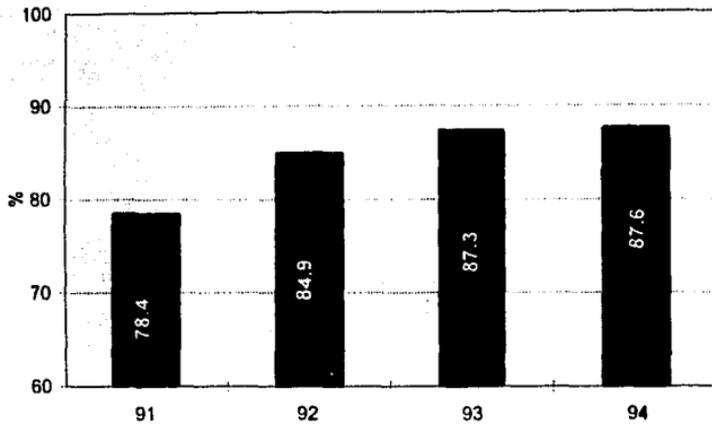
## **Estadísticas de Operación**

**Pack to Melt Envases.-** Este índice nos determina el aprovechamiento del vidrio fundido, y es el resultado de dividir el índice de vidrio empacado vs. vidrio fundido multiplicado por 100.

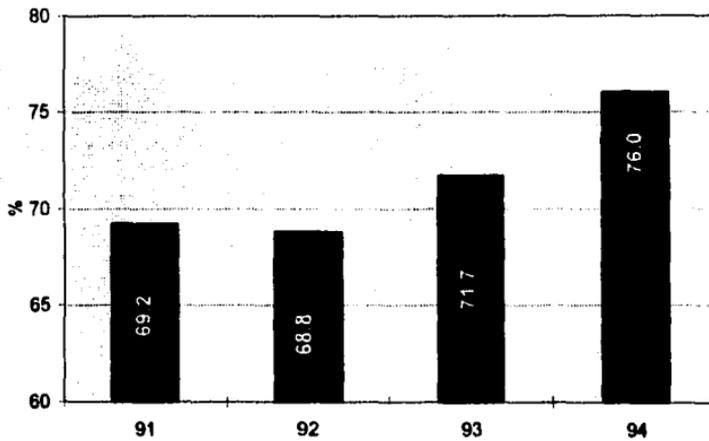
**Eficiencia Real Perfumería.-** Este índice nos determina el aprovechamiento de los envases, y es el resultado de dividir el índice de piezas fundidas vs. piezas empacadas buenas multiplicado por 100.

A continuación se presenta el plano de localización y el Lay Out de la planta.

**PACK TO MELT**

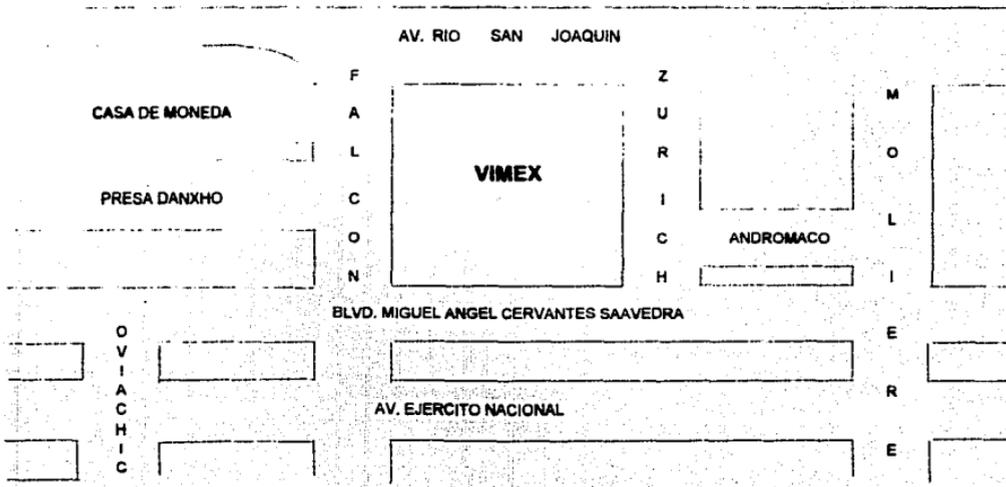


**EFICIENCIA REAL**

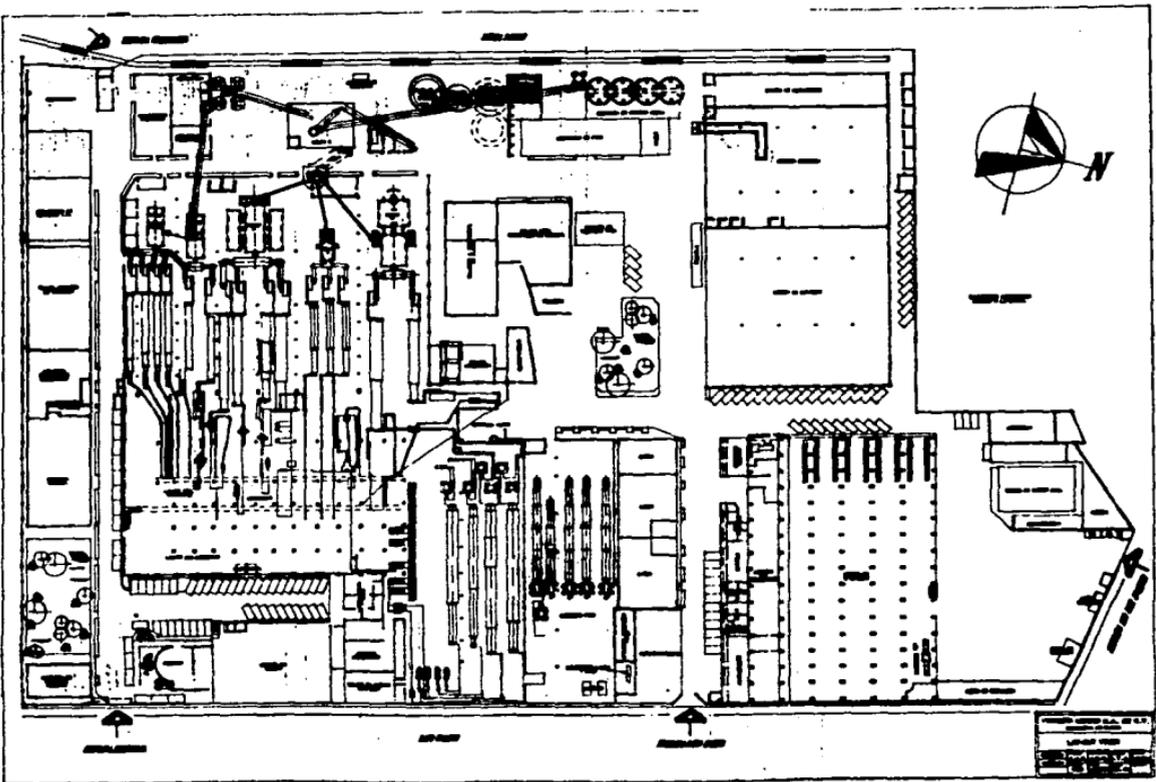




# PLANO DE LOCALIZACION



FALLA DE ORIGEN



## HORNOS DE FUNDICION

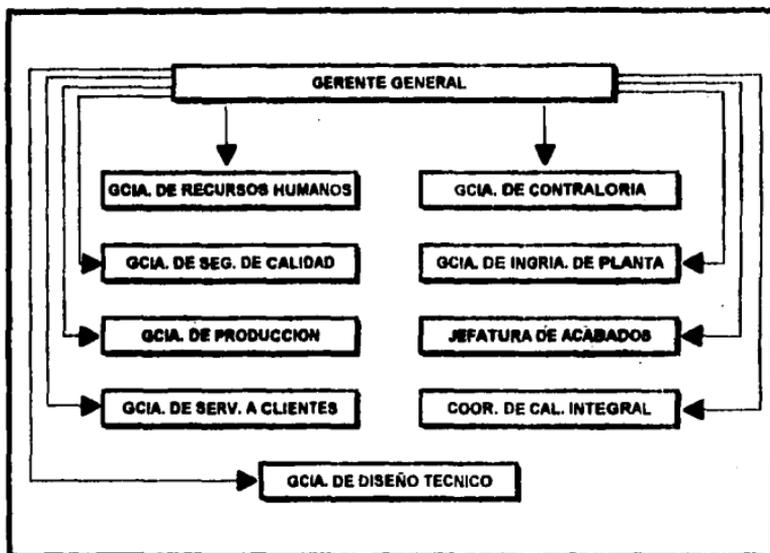
HORNOS	1	2	3	4	5
TIPO DE HORNO	END-PORT	END-PORT	SIDE-PORT	UNIT-MELTER	END-PORT
PROFUNDIDAD	60"	48"	48"	33"	48"
ESTIRAJE (ton's)	65	70	250	35	180
COLOR DE VIDRIO	Cristalino	Cristalino	Verde Esmeralda	Colores Cristalinos	Verde Esmeralda

## FORMADO DE ENVASES

HORNO	1	2	3	4	5
LINEAS DE PRODUCCION	4	2	4	3	2
TIPO DE BOTELLA	PERFUMERA	PERFUMERA ANTIBIOTICO	SODERA	PERFUMERA COLORES	SODERA
PROCESOS	S-S P-S	S-S P-S	S-S P-S PSBA	S-S P-S	S-S P-S PSBA

S-S Soplo Soplo    P-S Prensa Soplo    PSBA Prensa Soplo Boca Angosta

## ORGANIZACION



## **ACTIVIDADES CORRESPONDIENTES**

### **GERENTE GENERAL**

Toma decisiones y ejecuta acciones a fin de que la empresa cumpla con sus objetivos en lo que a servicio, calidad y productividad se refiere.

### **GERENTE DE RECURSOS HUMANOS**

Administra todo lo referente al recurso humano, los departamentos que lo componen son: relaciones laborales, administración de personal, seguridad e higiene, así como capacitación y desarrollo.

### **GERENCIA DE PRODUCCIÓN**

Pone en marcha todo el proceso de transformación para convertir la materia prima en envases de vidrio, los departamentos que la componen son : moldes, taller i.s., preparación de vidrio, fabricación de botella perfumera y fabricación de botellas envases.

### **GERENCIA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

Verifica la calidad del producto, insumos en todo el proceso y efectúa las pruebas de calidad correspondientes, los departamentos que lo componen son: aseguramiento de calidad perfumero, aseguramiento de calidad envases y equipos especiales.

## **GERENCIA DE SERVICIO A CLIENTES**

Elabora los programas de producción, almacena los productos y los hace llegar a nuestros clientes, los departamentos que lo componen son: control de producción, bodegas de producto terminado y almacén de empaque.

## **GERENCIA DE CONTRALORÍA**

Efectúa el registro de todas las operaciones de la planta y realiza las actividades financieras de la organización, los departamentos que lo componen son: contabilidad general, costos y presupuestos, tesorería, sistemas y almacén general.

## **GERENCIA DE INGENIERÍA DE PLANTA**

Implementa sistemas de mantenimiento que permiten tener en funcionamiento y operatividad toda la planta, los departamentos que lo componen son: proyectos e instalaciones, mantenimiento mecánico, mantenimiento eléctrico, mantenimiento electrónico e instrumentación.

## **JEFATURA DE ACABADOS**

Efectúa el proceso de decorado y mateado de los envases de vidrio, los departamentos que lo componen son: acabado fino, acabado estándar, mateado, placas, mantenimiento a acabados y proyectos.

## **COORDINADOR DE CALIDAD INTEGRAL**

Dirige a toda la organización hacia la calidad integral, mediante una metodología.

## **GERENCIA DE DISEÑO TÉCNICO**

Elabora los diseños de nuevos productos, de acuerdo a las características establecidas por nuestros clientes.

## **VISIÓN**

LOGRAR LIDERAZGO GLOBAL EN ENVASES DE VIDRIO, ASUMIENDO EL COMPROMISO Y LA RESPONSABILIDAD DE CONQUISTAR EL RECONOCIMIENTO DE PROVEER ENVASES SEGUROS, QUE NO DETERIOREN EL MEDIO AMBIENTE. ADEMÁS, PRODUCIR CON AUTENTICO VALOR AGREGADO, DE CALIDAD MUNDIAL, ELEVADA CONFIABILIDAD Y RESPALDOS CON MAS EFICIENTE SERVICIO.

LA OPERACIÓN VIDRIERA MÉXICO, S.A. DE C.V. - INSTALACIONES, PRODUCTOS Y SERVICIOS DEBERÁ ASEGURAR EL OPTIMO BENEFICIO A CLIENTES, PROVEEDORES, PERSONAL, ACCIONISTAS, COMUNIDAD Y MEDIO AMBIENTE.

VIMEX DEBERÁ SER UNA EMPRESA CON UNA CULTURA DE TRABAJO EN EQUIPO, INTERACCIÓN E INNOVACIÓN, A FIN DE COADYUVAR AL MEJORAMIENTO CONTINUO DE PROCESOS, SISTEMAS PRODUCTIVOS Y SERVICIOS, PARA ASÍ INTEGRARSE CON ÉXITO EL CONTEXTO QUE DEMANDO EL NUEVO MÉXICO.

## **MISIÓN**

LOGRAR LIDERAZGO GLOBAL A TRAVÉS DE EXCEDER LAS EXPECTATIVAS DE NUESTROS CLIENTES, PRODUCIENDO ENVASES DE VIDRIO, GENERANDO UTILIDADES, FOMENTANDO EL TRABAJO EN EQUIPO QUE NOS LLEVE A LA MEJORA CONTINUA, CONTRIBUYENDO AL DESARROLLO DE NUESTRO PERSONAL Y DEL PAÍS.

**DEFINICIÓN**

**HISTORIA**

**COMPONENTES  
DEL VIDRIO**

## **DEFINICIÓN E HISTORIA DEL VIDRIO**

Fabricar vidrio en el sentido exacto de la palabra es ciencia y es arte; para poder producir vidrios perfectos, que tengan determinadas características requeridas, es necesario conocer la teoría de la fusión del vidrio y al mismo tiempo poseer un buen conocimiento práctico tanto de los hornos de fusión como de la conducción de la fusión. Tanto los teóricos puros como los prácticos puros no consiguieron jamás resolver los problemas técnicos de la fabricación del vidrio sino que fueron hombres teóricos prácticos los que consiguieron dar a la ciencia y a la moderna industria los vidrios que llamamos técnicos, los vidrios especiales para laboratorio, para farmacia, para aplicaciones electrotécnicas, los vidrios de óptica para telescopios, para microscopios, para aparatos fotográficos.

La antigüedad del arte del vidrio une a la tradición noble de esta industria un verdadero tesoro de recetas y procedimientos, algunos de los cuales hicieron la fortuna de sus inventores y muchos todavía tienen aún hoy en día, pese a los enormes avances de la química, un valor real. De ahí el carácter un poco misterioso y secreto que conservan muchas vidrieras; de ahí la costumbre de una técnica muy cerrada en que se encastillan muchos maestros vidrieros que estiman que sus secretos o pretendidos secretos valen más que el intercambio de ideas y la colaboración científica.

Esta mentalidad algunas veces legítima, pero a menudo exagerada, ha retardado mucho la penetración de la ciencia en la industria del vidrio.

Afortunadamente, esta penetración hace ya bastantes lustros que se ha efectuado, de otro modo no se hubiera llegado a la perfección actual, no sólo por lo que se refiere a los nuevos cristales de óptica que tan enormes servicios rinden a la ciencia en muchas de sus manifestaciones, tal vez las de más alto contenido humano (Medicina, Investigaciones bacteriológicas, rayos luminosos de aplicación terapéutica, etc.); sino también en las nuevas aplicaciones que se van dando al vidrio ( cristales inastillables, fibras textil de vidrio, etc. ) y que en estrecho contacto, con las materias plásticas, verdadera revolución de la época actual, cada día nos viene a ofrecer una nueva sorpresa gracias a los infatigables estudios de una legión de científicos y técnicos verdaderos artífices del enorme progreso industrial que, paradójicamente, al lado de la destrucción, la desolación y la muerte, la guerra ha traído consigo y la paz habrá de reafirmar en pro del bienestar humano.

## LA HISTORIA DEL VIDRIO

La fabricación del vidrio se remonta a la edad de bronce y del acero. Los egipcios y los fenicios no son pues los primeros hombres que han fabricado piezas de cerámica y de vidriería, pero ellos fueron quienes crearon la industria de estos productos y los perfeccionaron hasta el punto de dejar objetos y monumentos que aparecen todavía a nuestros ojos como notables por su elegancia de formas y su fina acabada fabricación.

Nos cuenta Plinio que la invención del vidrio debe ser atribuida a los fenicios y fue debida a la casualidad; unos navegantes que transportaban " natron " (carbonato de sodio) acamparon a orillas del río Belus, y queriendo hacer fuego sobre la playa de arena para cocer sus alimentos, idearon sostener los utensilios de cocina sobre unos bloques de natron . Es así como observaron la formación de una masa incolora, dura una vez fría, que fue el origen del vidrio. Aunque es difícil de concebir la obtención de una temperatura suficiente por medios primitivos, aparece demostrado hoy en día que el vidrio existía ya en esa época en regiones muy alejadas, de una civilización menos avanzada que la fenicia, y que se remonta a los comienzos de la edad de los metales.

De hecho el origen del vidrio se pierde en la noche de los tiempos y permanecerá probablemente siempre misterioso y rodeado de leyendas. Sin embargo, no es imposible que el origen del desarrollo dado por los egipcios a esta fabricación

haya tenido como punto de partida un descubrimiento como el que nos cuenta Plinio.

Cualesquiera que sean sus orígenes, los egipcios han sido los primeros maestros de estas industrias del fuego; que comprenden la cerámica y la vidriera; y conservaron la primacía durante varios milenios.

Después de Egipto, las ciudades de Tiro y Sidón, en Fenicia, poseyeron fábricas notables que luego se extendieron al archipiélago griego y a Etruria.

Los romanos emplearon mucho tiempo la vidriería egipcia, luego hallaron en Italia, bajo el reinado de Augusto, todos los elementos necesarios para la fabricación, donde Venecia, en una época más cercana (siglo XII) adquirió gran notoriedad que ha conservado a través de los siglos.

Venecia tuvo el monopolio de esta industria durante más de dos siglos, primero los alemanes, con la fabricación de vidrios de colores variados, se libraron de dicho monopolio. Luego la Bohemia tuvo a su vez un gran renombre, que todavía conserva, por los procedimientos de grabado y decoración del vidrio, así como sus cristales tallados.

Hasta el siglo XVIII no empieza a generalizarse la fabricación del vidrio por todo el mundo civilizado. Los procedimientos que se siguen hasta principios del siglo actual son exclusivamente a mano y por soplado.

La primera fabricación mecánica de botellas se remonta al año 1880 y se debe al inglés Ashley. Poco después el americano Owens, en 1890, ideó un sistema de toma por aspiración.

De la vidriería de botellas, la fabricación mecánica ganó la de frascos, impulsada por los vidrieros que se libraron así de todas las importaciones. América, después de haber sido tributaria de Europa, se ha convertido en el país más avanzado en el sistema de fabricación mecánica.

## LOS PRINCIPALES CONSTITUYENTE DEL VIDRIO

La composición de una fórmula para envases de vidrio en VIDRIERA MÉXICO es:

MATERIAL	OXIDO QUE APORTA	NOMBRE DEL OXIDO
ARENA	SiO <sub>2</sub>	OXIDO DE SÍLICE
SODA	Na <sub>2</sub> O	OXIDO DE SODIO
CALIZÁ	CaO	OXIDO DE CALCIO
FELDESPATO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TRIÓXIDO DE ALUMINIO

## **COLORANTES Y AFINANTES**

Los colorantes y afinantes más utilizados son:

### **COLORANTES**

<b>MATERIAL</b>	<b>PRODUCE</b>
DICROMATO DE SODIO	COLORACIÓN VERDE
COBALTO	COLORACIÓN AZUL
COBRE	COLORACIÓN AZUL Y VERDE
SELENIO	DECOLORANTE
AZUFRE Y HEMATITA	ÁMBAR
NIQUEL	VIOLETA Y NEGRO

### **AFINANTES**

<b>MATERIAL</b>	<b>PRODUCE</b>
NITRATO DE SODIO	ELIMINACIÓN DE GASES DE FUNDICIÓN
SULFATO DE SODIO	ELIMINACIÓN DE GASES DE FUNDICIÓN
ESPAOFLUOR	ELIMINACIÓN DE GASES DE FUNDICIÓN

## **DEFINICIÓN DEL VIDRIO**

La ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS). define al vidrio como un compuesto inorgánico producto de una fusión, el cual ha sido enfriado hasta una condición rígida sin cristalizar. El vidrio está en un estado físico preciso, mas que en una composición particular. Amorfo es sinónimo del estado vítreo.

## **FUNDAMENTOS DE FORMACIÓN DE VIDRIO**

### **INTRODUCCIÓN**

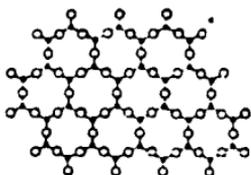
Los vidrios comerciales son cadenas de sílica, las cuales han sido modificadas por varios óxidos, para proporcionarles una serie de propiedades deseadas.

### **ESTRUCTURA BÁSICA**

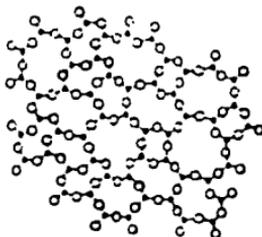
El tetrahedro de la sílica es la cadena fundamental de la estructura.

El tetrahedro, si es sistemáticamente arreglado forma un cristal; sin embargo, también puede estar formado dentro de una cadena al azar (VIDRIO).

Abajo se presentan los diagramas esquemáticos en dos dimensiones de dos tipos de cadenas, las cuales pueden ser formados por tetrahedros de silica de estructura básica.



RED SISTEMÁTICA (CRISTAL)



RED AL AZAR (VIDRIO)

En ambas estructuras se nota que tiene orden en la red pequeña (tetrahedro), pero sólo el cristal tiene a lo largo de toda la red. Cuando cationes de modificación son introducidos dentro de la cadena del vidrio, estos nos destruyen el tetrahedro. cada  $Si^{+4}$  permanece enlazado a cuatro oxígeno, pero cada oxígeno a lo largo, no está enlazado a dos átomos de silicio. El diagrama esquemático dimensional siguiente presenta una cadena fracturada por iones de modificación.



- SÍLICE
- OXÍGENO
- ⊙ CATIONES DE MODIFICACIÓN

VIDRIO DE SILICATO

FALLA DE ORIGEN

## CLASIFICACIÓN DE ÓXIDOS

Los diversos elementos asociados con la formulación de vidrio, pueden ser clasificados dentro de los formadores de cadenas de vidrio, como intermediarios estabilizadores y fundentes, como se presenta a continuación.

	FORMADORES DE RED	FUNDENTES	INTERMEDIARIO O ESTABILIZADORES
C O M U N E S	SiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	A1 <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Li <sub>2</sub> O	MgO
			PbO
			BaO
C P O M C U O N E S	GeO <sub>2</sub>		ZnO
	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		SrO
	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		BeO

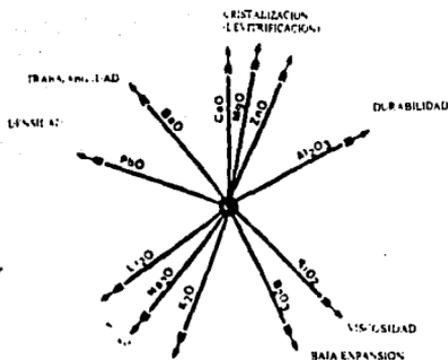
El rango de requerimientos de cada uno de los componentes de la tabla anterior, para la formación de vidrio es:

	MÍNIMOS	MÁXIMOS
FORMADORES DE RED	55%	100%
INTERMEDIARIOS O ESTABILIZADORES	2%	30%
FUNDENTES	1%	22%

## FUNCIÓN DE LOS ÓXIDOS EN EL VIDRIO

En la formación de vidrio comercial la sílica es el formador de cadena primario. Este es sin embargo, por sí solo, muy viscoso y razonablemente refractario. Los fundentes (Alkali) son necesarios para reducir la viscosidad de la sílica; sin embargo, estos también reducen la resistencia del vidrio a la acción química. Por tal razón los intermediarios o estabilizadores (primeramente el  $Al_2O_3$  y los alcalinoterreos) son adicionados para hacer al vidrio más durable químicamente, y para ayudar al control de la viscosidad, haciendo al vidrio trabajable (capaz para ser moldeado).

La función de los óxidos puede ser expresado esquemáticamente como se presenta a continuación



FALLA DE ORIGEN

## LA SÍLICE

### PROPIEDADES GENERALES

La sílice es la materia vitrificante por excelencia. Existe en todos los vidrios, incluso boricados y, en la gama de los vidrios industriales exclusivamente silíceos, aporta un campo de empleo muy extendido desde el 100 % con el vidrio de cuarzo convertido en vidrio industrial, hasta el 50 % con ciertos cristales. Los límites de vitrificación, límites de acidez o límite de basicidad, son tan amplios que prácticamente jamás se oponen a la producción de un vidrio cuando se domina la temperatura.

La sílice no es fusible sino a alta temperatura, al menos 1800 °C; pero se hace fusible no solamente con los alcalis sino también las tierras alcalinas tales como la cal ( que aunque infusibles se combinan por el calor a la sílice provocando fusión) , por último con los óxidos metálicos.

A pesar del extenso campo de empleo de este vitrificante, hay que tener en cuenta la acidez o la basicidad de un vidrio; si nos acercamos al límite de basicidad, se traduce con una tendencia a la cristalización, principal origen de los defectos de la fabricación del vidrio; inversamente si se aumenta la acidez, se cae en una infusibilidad perjudicial para la fundición.

En términos usuales, se dice que el exceso de sílice endurece el vidrio.

La sílice tiene además la propiedad de aumentar la resistencia elástica del vidrio, su dureza, su resistencia eléctrica; insistiremos sobre todo sobre la resistencia elástica o solidez del vidrio porque esta propiedad dirige la técnica de las vidrieras en las que los vasos deben resistir presiones. Por esto en la industria de botellas de champaña y otras bebidas espumosas en las que la presión interna alcanza varias atmósferas ( a veces de 10 a 15 kilogramos) la experiencia ha demostrado que es ventajoso forzar la dosis de  $\text{SiO}_2$  por ejemplo hasta 62 y 65 % para los vidrios calcáreos magnesiados y demostrar sobre todo que variaciones de 1 a 3 % en un vidrio dado no dejan ser inconvenientes para la solidez.

## LA SODA

### PROPIEDADES GENERALES

Este álcali es indispensable en nuestra industria. El efecto de este fundente es doble:

- 1º Aumenta la fusibilidad, es decir hace descender el punto de transformación.
- 2º Aumenta la extensión de la escala de fusibilidad o de trabajo del vidrio.

Hay que distinguir bien estos dos efectos; uno se refiere a la fusibilidad o a la fundición, el otro a la viscosidad y al trabajo. También hay que notar si la temperatura de comienzo de fusión ha descendido, ello no significa que la temperatura de afinado haya descendido también; ésta puede incluso haberse elevado si el alargamiento de la escala de fusibilidad llega a retrasarse la realización de una fluidez necesaria al afinado. Esto explica como una adición de sosa en un crisol de vidrio que funda mal no consigue siempre restablecer la fundición; es un error de técnica que hay que evitar, reconociendo que para ciertas proporciones de sílice y de cal, puede haber un mínimo de temperatura de afinado que una adición de fundente no puede descender. En este caso es la conducción del calor la que únicamente hará reemplazar la fusión normal.

## LA CALIZA

### PROPIEDADES GENERALES

La cal es el más importante de los elementos básicos del vidrio.

Los vidrios comunes, en particular los de botellas, tienen un porcentaje en cal mucho más elevado que los vidrios blancos.

La cal es la materia que mejor combina la economía con la utilidad.

La cal mejora el afinado dando fluidez al vidrio a alta temperatura.

La cal hace al vidrio menos plástico y más difícil de trabajar.

El defecto principal de cal es el aumentar la tendencia a la devitrificación por formación de silicato de cal que cristaliza bajo forma de wollastonita; es esto lo que limita el empleo y se opone a la introducción de un porcentaje demasiado grande de esta base como aconsejaría la economía.

Desde el punto de vista de las propiedades del vidrio en frío, la cal hace el vidrio menos soluble. En particular para las vidrieras, los vidrios calcáreos resistirán mejor la acción de la lluvia, de la humedad y de las intemperies.

La cal hace además menos frágil el vidrio, aumenta su resistencia mecánica y elástica. La cal da brillo al vidrio, mucho más que los álcalis.

## LA ALÚMINA

### PROPIEDADES GENERALES

La alúmina, cuyas propiedades refractarias son bien conocidas en los materiales de hornos, no parece sin embargo aumentar la infusibilidad de los vidrios, a pequeñas dosis; es incluso probable que este cuerpo tenga la misma propiedad fundente que el óxido de hierro.

Sustituyendo a la cal en pequeñas proporciones, la alúmina aumenta la resistencia del vidrio de una manera sensible.

He aquí las conclusiones de Appert:

1º La alúmina impide o retarda la devitrificación;

2º La alúmina permite remplazar sin inconveniente y aún con ventaja una parte de base alcalina por una cantidad equivalente de cal;

3º La alúmina puede substituir sin inconveniente a la sílice en una proporción que no pase de 7 a 8 %; la fusibilidad aumenta ligeramente, la maleabilidad no se altera;

4º La alúmina tiene como inconveniente principal el de aumentar la coloración por el sesquióxido de hierro.

Agreguemos a estas observaciones, los resultados de la técnica americana que, habiendo dejado de considerar la alúmina como un cuerpo secundario, hace adiciones metódicas de 2,3 y 4 % de alúmina en los vidrios destinados al trabajo

enteramente mecánico por los procedimientos Owens y Boncher y modifican también satisfactoriamente la fluidez y el coeficiente de la viscosidad del vidrio.

## AFINADO (DEFINICIÓN) Y LOS AGENTES QUÍMICOS DE AFINADO

**1.- Generalidades:** El afinado, que sirve para homogeneizar el producto de primera fusión que contiene numerosas cuerdas, se consigue por el desprendimiento de burbujitas gaseosas que se originan al eliminarse una parte de los gases todavía disueltos químicamente en los vidrios. Para ello debe disminuirse la viscosidad por el calentamiento a temperaturas más elevadas que las necesarias para una simple fusión. El volumen de gases que salen de la mezcla en fusión es demasiado grande para formar dichas pequeñas burbujas.

Estas proceden de mezclas no descompuestas, de las pequeñas cantidades de aire englobado y de los poros del material refractario. Inmediatamente después de la disolución de la arena, la masa fundida contiene todavía el 10% en volumen de gases. Si el vidrio contiene constituyentes fuertemente reductores, como, por ejemplo, carbón en los vidrios amarillos se puede presentar una nueva formación de gases por reacción de aquellos a temperaturas netamente inferiores a las del horno. Las superficies rugosas (por ejemplo, las de los crisoles de alúmina ) puede también dar lugar a desprendimientos de gases por perturbación de equilibrios lábiles.

Una de las operaciones más difíciles con que se encuentra el fundidor de vidrio es paralizar o regular el desprendimiento gaseoso de las masas fundidas. La eliminación de las burbujitas más pequeñas que fluctúan en el vidrio se consigue mediante una corriente gaseosa dirigida a través del mismo. Se obtiene esta corriente añadiendo materias que cedan gases (arsénico, nitrato o sulfato sódico, etc. ) o por agitación con una madera o una patata. Las últimas originan la corriente gaseosa mediante su descomposición.

La limpieza del vidrio se produce en parte porque las grandes burbujas procedentes de las materias añadidas para el afinado recogen las pequeñas burbujas de la masa fundida. Este proceso en la práctica, tiene lugar en pequeñas proporciones. Más importante es la fuerte agitación de la masa vítrea producida por la corriente gaseosa, que obliga a las pequeñas burbujas a ascender a la superficie, donde estallan.

## **2. Los agentes químicos de afinado:**

- SULFATOS, especialmente  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  y en ocasiones  $\text{BaSO}_4$  e incluso azufre
- HALOGENUROS, especialmente cloruros que evaporan sin residuo y fluoruros que separan en forma de  $\text{F}_2$  ó  $\text{SiF}_4$
- NITRATOS, que forman  $\text{O}_2$  y óxidos de nitrógeno;
- ARSÉNICO, y más raramente  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ , ambos juntos con nitrato sódico que origina  $\text{O}_2$ ;

El agente más importante para el afinado de los vidrios cálcicos-sódicos es el  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Tiene la ventaja de que solamente se descompone a las temperaturas del afinado, con lo cual la vaporización es muy limitada. Además acorta el tiempo de fusión. Después de un tiempo de fusión igualmente largo, una masa fundida que contiene sulfato está ya limpia, mientras que una masa fundida que contenga carbonato sódico todavía existen burbujitas de gas. Durante la fusión y afinado de un vidrio con sulfato, el peso específico pesa de 2.25 a 2.50 por expulsión de los gases. Una gran parte del sulfato queda en el vidrio, según Gelstharp en cantidad superior al 1.7 %, el contenido en  $\text{SO}_4$  depende de la temperatura y de la atmósfera del horno y es un módulo directo de la formación de nuevas burbujas (burbujas tardías). Por reducción enérgica a  $1350\text{ }^\circ\text{C}$  puede desaparecer totalmente. En atmósfera oxidante esto solo se consigue a  $1500\text{ }^\circ\text{C}$ . La acción de la atmósfera reductora se basa en la formación de grados intermedios de sulfuro pardo.

El desprendimiento de  $\text{SO}_3$  depende no solamente de lo elevado de la temperatura, sino también de la velocidad de calentamiento. Si esta es grande se produce, según Jepsen-Mawedel y Becker, un retraso de la ebullición, que da lugar a una pérdida de  $\text{SO}_3$  mayor que la que se produce en el calentamiento normal. Para la formación de burbujas, son importantes las reacciones:



El contenido en  $\text{SO}_3$  de un vidrio para lunas, fundido en hornos industriales de crisol, alcanzan por término medio, al principio del afinado, el 0.7 %; al cabo de 3 horas, el 0.4 %, y al final del afinado, el 0.54 % .

Esto demuestra que al final del afinado pueden entrar nuevamente en el vidrio  $\text{SO}_2$  y  $\text{O}_2$  por reabsorción. Las cantidades presentes son más bajas que el valor máximo de 1.7 % indicado por Gelstharp, porque para quemar las manchas se añade carbón que descompone el sulfato . Puesto que el contenido en  $\text{SO}_3$  del vidrio no afecta a su solubilidad, puede decirse que el vidrio está fuertemente unido al calcio y débilmente unido al sodio.

Como se sabe, una gran parte del sulfato flota sobre la superficie del vidrio y forma las temidas manchas del vidrio, que están constituidas por una mezcla de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  y  $\text{SiO}_2$

Estas manchas sobrenadan en el vidrio y deben eliminarse: para esto se emplean espumaderas, así como la combustión con carbón. En la reducción hay que evitar que quede una coloración parda permanente. Se pueden eliminar también por agitación con nitrato. Los puntos pardos originados en la reducción se corrigen, entre otros medios, con cobalto.

El arsénico fue ya recomendado por Kunckel en su célebre libro *Ars Vitraria*. Dicho autor recomienda tomar 1.3 % de  $\text{As}_2\text{O}_3$  de la mezcla de un vidrio sílico-sódico-potásico que contenga boro.

La acción afinante se basa en el desprendimiento de burbujas de  $\text{O}_2$  de los arsénicos formados en la fusión de la mezcla. Estas burbujas dejan limpio el vidrio.

DEL 70 al 90 % del As permanece en el vidrio como arsénico. Al trabajar estos vidrios por soplado a la lámpara se forman a menudo espejos de arsénico.

También ceden su arsénico al agua. Esta es la causa de que la industria del vidrio emplee  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  para el afinado. Los vidrios ricos en  $\text{Al}_2\text{O}_3$  forman frecuentemente durante el afinado una espuma molesta debido a su elevada viscosidad. Zschimmer recomienda para tales vidrios un calentamiento rápido y el empleo del empujón de temperatura ya citado. El  $\text{As}_2\text{O}_3$  no ataca, contra lo que se afirmó, al material refractario.

**PROCESO DE FABRICACIÓN**

**DE ENVASES DE VIDRIO**



## **PROCESO DE FABRICACIÓN DE ENVASES DE VIDRIO**

### **MERCADOS Y PEDIDOS**

De acuerdo al diagrama anterior, se puede observar que el proceso nace de la necesidad de satisfacer la demanda del mercado de envases de vidrio; por tal motivo se generan los pedidos, los cuales deberán ser recibidos por el Departamento de Comercialización.

### **PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN**

El programa de producción deberá ser elaborado de acuerdo a los pedidos recibidos, el cual dependerá de la capacidad instalada de la planta y de la formulación de materiales, según el tipo de envase a fabricar. Este programa y dicha fórmula, también determinarán la adquisición de materias primas a utilizar en el proceso.

### **RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS**

La materia prima es transportada a la planta por carretera en carros tolva con capacidad de 35 toneladas y por ferrocarril en tolvas de 70 - 80 toneladas. El suministro de la materia prima se realiza en base a un programa de producción y a un sistema de inventario de seguridad (10 días de inventario).

### **ALMACENAJE DE MATERIAS PRIMAS**

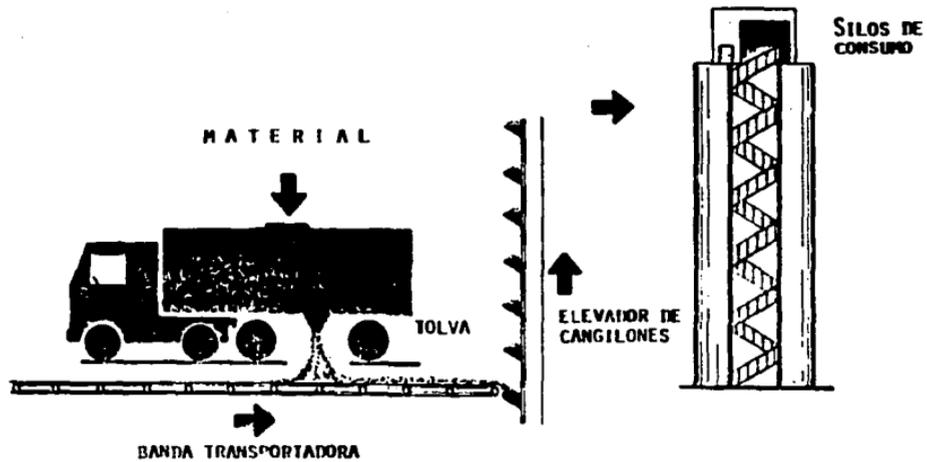
La descarga de tolvas y furgones de ferrocarril se hace por gravedad a la banda transportadora, donde esta alimenta a un elevador de cangilones. En la parte superior del elevador se cuenta con un distribuidor de tres posiciones que alimenta a los silos. En ocasiones se cuenta con un distribuidor que descarga sobre un transportador de banda, la cual cuenta con un descargador móvil (trippet), que puede alimentar a los silos ya que estos comúnmente se encuentran agrupados.

Los métodos de almacenamiento comúnmente empleados en la industria del vidrio son a granel y en recipientes.

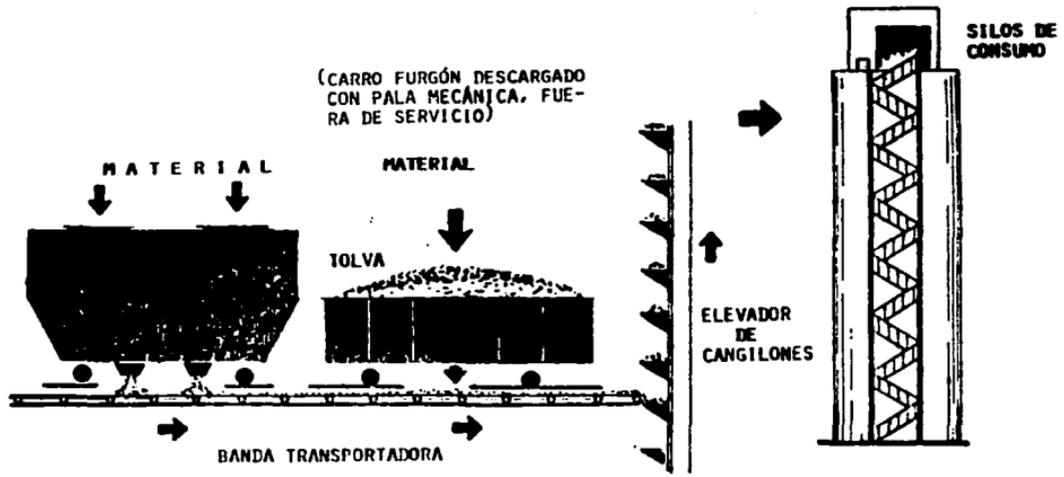
Los materiales sólidos a granel se almacenan apilados al aire libre y en silos. El almacenamiento de materiales apilados al aire libre es usual en el caso de la pedacera de vidrio (cullet).

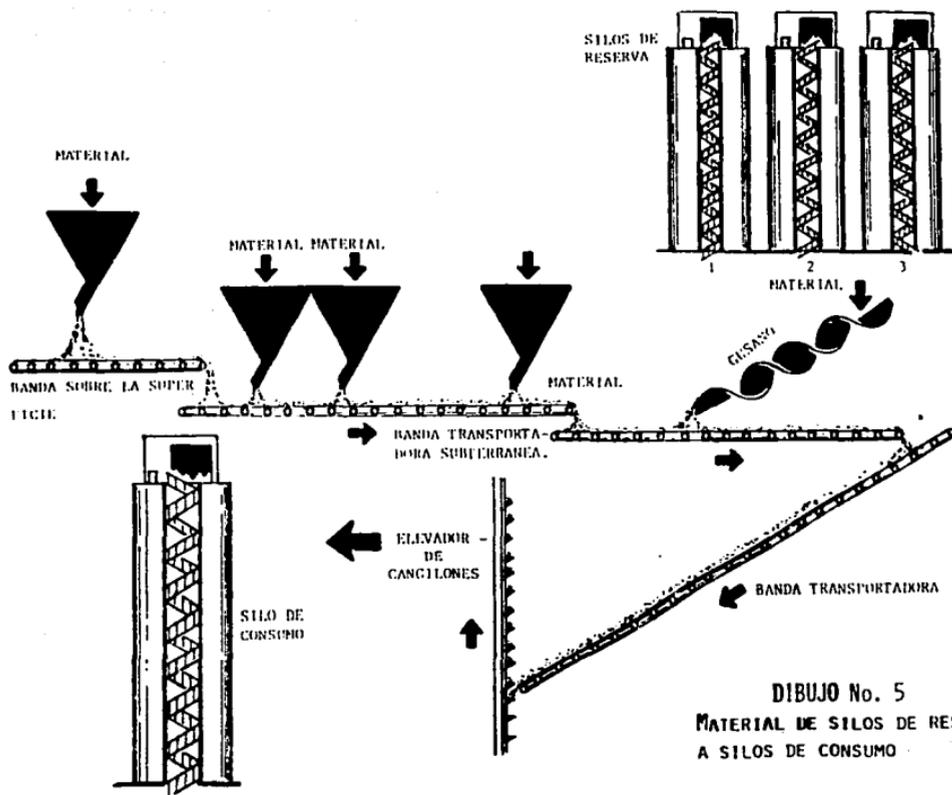
El almacenamiento a granel en silos es otro método muy empleado en algunas industrias en especial la cementera, la cerámica y la del vidrio. Los silos son construcciones cilíndricas de concreto y acero; sus ventajas consisten en que economizan espacio del piso para almacenar una cantidad determinada de material aprovechando una mejor distribución de los espacios de la planta.

FALLA DE ORIGEN



CALLEJA DE ORIGEN





DIBUJO No. 5  
MATERIAL DE SILOS DE RESERVA  
A SILOS DE CONSUMO

La cantidad de material almacenado en el silo se calcula con facilidad para el inventario diario partiendo de las dimensiones conocidas del mismo y de la altura del material almacenado.

## **DOSIFICACIÓN Y MEZCLADO.**

Hay tres sistemas distintos de pesaje:

- A) Manual : Se basa en la fuerza manual para controlar el flujo hacia las básculas y de éstas hacia afuera por gravedad.
- B) Semi-auto : Requiere de un hombre que maneje los equipos mecánicos que mático alimentan y descargan las básculas.
- C) Automático : Se basa en ciclos de carga y descarga sin asistencia manual.

Las básculas automáticas, aparte de calibrarse en forma automática, eliminan todas las operaciones manuales; proporcionando además, la operación de colocar y quitar los materiales en el mecanismo pesador.

Las principales funciones de las básculas comprenden:

- \* La alimentación de peso continuo
- \* Pesadas intermitentes
- \* Comprobación continua del peso

La elección de una báscula depende de la producción y de las características físicas del producto.

Las básculas automáticas se adaptan mejor a la producción en gran escala y pueden disponerse en baterías de dos o más para atender una gran producción.

Los componentes esenciales de un sistema de básculas automáticas (casa de mezclas) son:

- A) Espacio de almacenamiento, por lo general un silo o una tolva, para suministrar el material a la báscula.
- B) Sistema de alimentación de materiales a la báscula.
- C) Dispositivo de control para el arranque y paro del equipo de alimentación (para poner en movimiento y detener los materiales que llegan a la báscula).
- D) Una tolva pesadora suspendida o soportada por un sistema de palancas.
- E) Un dispositivo para equilibrar e indicar la carga en la tolva pesadora.

Los principales sistemas de alimentación de materiales a la tolva pesadora son:

- A) Alimentación por compuerta (almeja)
- B) Tornillo sin fin o gusano
- C) Banda transportadora
- D) Vibrador

En el pesaje hay que estar seguros de tres cosas: Una exactitud consistente, el método y la sensibilidad de la balanza.

## FUNDICIÓN Y AFINACIÓN

Existe una variedad de hornos que se usan para la fundición del vidrio y éstos son diseñados según el tipo de vidrio que se va a utilizar en la formación de diferentes productos.

### Temperaturas.

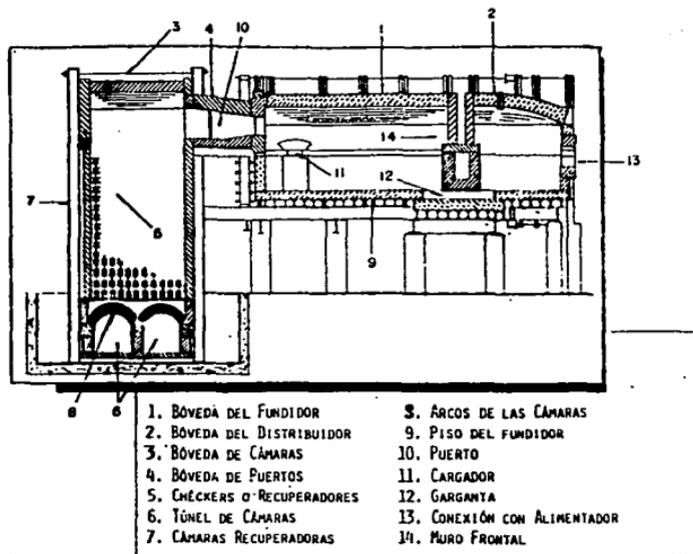
Las temperaturas más calientes para los hornos de soda caliza son de 1550° C. La fundición ocurre en las tres cuartas partes de la longitud del horno. El refinado empieza de una cuarta parte antes de la garganta hasta la formación de la vela.

	FUNDICIÓN	:	1550°C
FUNDIDOR	REFINACIÓN	:	1550°C A 1300°C
	HOMOGENEIZACIÓN	:	1550°C A 1300°C

DISTRIBUIDOR ACONDICIONAMIENTO : 1300°C A 1100°C

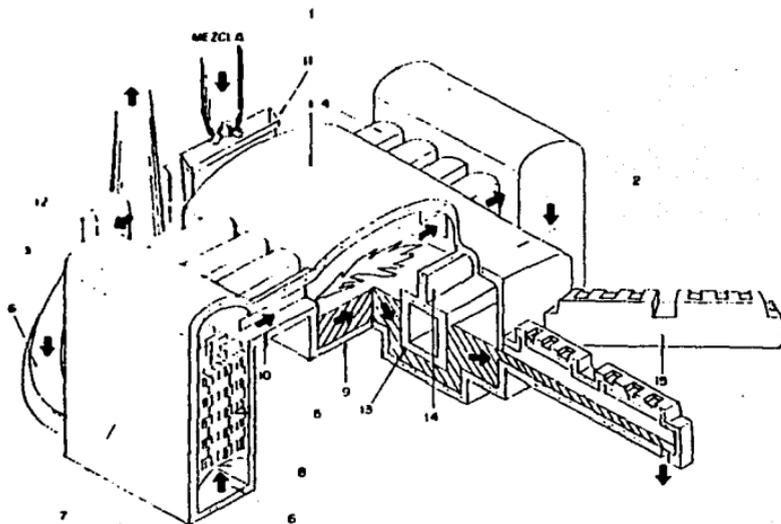
## ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO

El acondicionamiento térmico del vidrio se realiza dentro del alimentador, el cual proporciona la temperatura adecuada para que, de acuerdo a la viscosidad de dicho vidrio, se tengan las mejores condiciones para su manejo y conducción. Los alimentadores son relativamente poco profundos, son canales angostos conectados al distribuidor. Tienen bóvedas de refractario y sistema de combustión propio, así como el control de la temperatura del vidrio. El control de la temperatura del vidrio es extremadamente importante en la operación del formado de las botellas. La operación del horno es continua y uniforme así como la mezcla de materias primas es alimentada a una relación de carga igual al estiraje del horno. Esto significa que cuando la operación es uniforme el nivel de vidrio se debe mantener constante tanto en el horno como en los alimentadores.



HORNO TIPO PUERTOS ATRAS  
"END PORT"

HORNO TIPO PUERTOS LATERALES  
"SIDE PORT"



1. BÓVEDA FUNDIDOR
2. BÓVEDA REFINADOR
3. BÓVEDA CÁMARAS
4. BÓVEDA PUERTOS
5. CHECKERS O RECUPERADORES
6. TÚNEL DE CÁMARAS
7. CÁMARAS RECUPERADORAS
8. ARCO DE CÁMARA
9. PISO DEL FUNDIDOR
10. PUERTO
11. MÁQUINAS CARGADORAS
12. VALVULA DE CAMBIO
13. GUARANTA
14. PARED DE SOMBRA
15. ALIMENTADOR

FALLA DE ORIGEN

## FORMADO DEL ENVASE

La fabricación de envases de vidrio tiene sus orígenes en la antigüedad, habiéndose hecho por muchos siglos en forma manual. Al final de la Edad Media y durante la Revolución Industrial, se desarrollaron pequeños talleres y máquinas de operación manual y semiautomática.

A principios del siglo actual, se logró la fabricación de la primera máquina automática y desde entonces se han desarrollado diferentes máquinas y procesos de fabricación. La máquina que actualmente domina el mercado mundial por su versatilidad y productividad es la máquina I.S...

Las principales características que hacen a la máquina I.S... ser líder en el mercado, son su simplicidad de operación relativa, el concepto de operar secciones individuales, su versatilidad en sistemas de operación y amplia gama de artículos posibles a fabricar en ella.

La máquina I.S... se ha desarrollado desde las máquinas originales de una y dos secciones, simple cavidad, hasta las actuales de ocho y diez secciones, doble, triple y cuádruple cavidad.

Los procesos básicos de fabricación en esta máquina, son el proceso sople-sople en envases de boca angosta y el proceso prensa-sople, denominado proceso 62 para envases de boca ancha llamados tarros.

Existen variantes a los mismos como son el proceso 51 (formado de corona en vacío) y el C.C.O... (cabeza de compresión y obturador) en sople-sople, así como el proceso 41 y boca angosta en prensa-sople.

En términos generales, esta máquina cuenta con mecanismos de operación neumática y el mando de los mismos es por medio de un tambor de tiempos a través de un sistema de válvulas utilizado en un block.

La máquina I.S... ha tenido una serie de modificaciones o mejoras a través del tiempo; en las modernas, se ha pasado del sistema mecánico de sincronización al sistema de control eléctrico y/o electrónico. Así también, en algunos mecanismos se han incorporado para su mejor operación, sistemas de amortiguación hidráulica. Otro avance importante fue la incorporación del distribuidor de gota, en lugar del original mecanismo vertedor individual para alimentar el vidrio a la máquina.

Los dos tipos básicos de máquinas I.S... son el "E" y el "F", pudiendo ambas operar en los procesos sople-sople y prensa-sople; así como en cavidad sencilla y múltiple.

La principal diferencia entre el tipo "E" y el tipo "F", consiste en la distancia entre el poste de las bisagras y el centro de los bombillos y moldes, la cual en la máquina tipo "E" va de 6 1/2 a 6 7/8 pulgadas y en el caso de la máquina tipo "F" es de 8 1/2 pulgadas, lo que permite en el caso de la tipo "F" trabajar con mayores distancias entre los centros de los moldes y como consecuencia mayores diámetros de moldura. Así mismo la máquina tipo "F" es más robusta para operar molduras de mayor peso, por lo que es posible trabajar envases de mayor tamaño y volumen o bien con triple cavidad.

### **Formado.**

El vidrio fundido en el horno, pasa a través del distribuidor al alimentador en donde se acondiciona térmicamente para lograr la temperatura que permita mediante la acción de los mecanismos del alimentador, la fuerza de gravedad y el diámetro del orificio, obtener la formación de una carga sencilla o múltiple según el caso con la forma y peso adecuados para el artículo a ser fabricado.

La carga o vela cae en sucesión predeterminada a través del equipo de entrega en el bombillo o premolde de cada sección, en donde se produce el moldeado final del perfil de la corona, así como la boca del artículo a fabricarse, adicionalmente en esta etapa se moldea parcialmente el cuerpo del envase originando con esto una preforma.

La preforma es transferida al molde en donde por medio de sople de aire comprimido adquiere su forma final.

El envase formado es transferido por los dedos de la sacadora a una placa de enfriamiento en donde permanece algún tiempo para concluir su fraguado, después de lo cual, es depositado por los empujadores de 90° en una banda metálica o acarreador en el cual se transporta el envase al horno de recocido o templador.

Fabricación de artículos de boca - angosta.

Normalmente se fabrican con el proceso sople-sople en el que la preforma es moldeada por medio de presión de aire.

Actualmente en todo el mundo se está aumentando el uso del proceso prensa-sople boca angosta (P.S.B.A....), en el cual la preforma es moldeada por la acción mecánica del pistón moldura.

Fabricación de artículos boca - ancha

Normalmente son formados por el proceso prensa-sople, aquí la preforma es moldeada por la acción de prensa de un pistón.

La boca del envase es suficientemente ancha para permitir el paso del pistón y pensar el vidrio fundido contra el premolde formando inicialmente el cuerpo de la preforma y la corona en la última etapa del prensado.

Máquinas de múltiples cavidades.

A través del tiempo, se han desarrollado máquinas I.S... para trabajar en múltiples cavidades con el fin de lograr mayor productividad.

En la máquina I.S... tipo "E", en el 3l sistema doble cavidad se desarrollaron los equipos para operar con una distancia entre centros de 3 5/8", 4 1/8", 4 1/4" y con modificaciones adicionales la de 5".

Para la triple cavidad sople-sople, se desarrollaron equipos con distancias entre centros de moldes de 3 3/16", o sea 6 3/8" entre centros exteriores.

Para prensa-sople proceso 41, los centros son de 7" con una serie de modificaciones a la máquina.

En cuádruple cavidad se desarrolló el equipo para una distancia entre centros exteriores de 6 3/8".

En las máquinas tipo "F", para el sistema de doble cavidad se desarrollaron los equipos con centros de 6" y 6 1/4" En triple cavidad, se desarrollaron los equipos con centros de 8 1/2". Pero además existen equipos con 7 1/2" y 9 1/4".

En cuádruple cavidad, existen máquinas con centros de 11 1/2".

Operaciones básicas funcionales del ciclo de formación de artículos en el proceso sople-soplo.

Cargado.- Recién cortada la carga o la vela pasa primeramente por los tubos guía de grafito, para entrar al equipo de entrega (vaciadores, canales rectas y curvas) y posteriormente pasar por el centro del embudo, evitando en lo posible su contacto con éste.

Las causas operativas más probables de una carga deficiente, pueden ser:

- Forma de carga inadecuada
- Operación incorrecta de cargado
- Mal acondicionamiento del vidrio
- Temperatura inadecuada del bombillo
- Tiempo de cargado de máquina inadecuado
- Alimentación y tamaño del equipo de entrega, así como su alineación
- Tiempos de máquina inadecuados
- Deformaciones en equipo de entrega y mal estado del tratamiento

Soplo de hacer corona o soplo de asentamiento.

En la mayoría de los casos, el soplo de hacer corona debe ser aplicado tan pronto como sea posible después de cargar esto es necesario para obtener contacto de vidrio a metal lo más temprano posible. El soplo de hacer corona debe mantenerse en el mínimo tiempo, usando solamente el tiempo y presión suficientes para fraguar la corona de manera que pueda soportar el contrasoplo y la transferencia.

El tiempo mínimo de hacer corona dará también el mínimo "settle wave" o sombra de asentamiento en la botella terminada.

Recalentamiento del interior de la corona.

Tan pronto como es cortada la presión del soplo de hacer corona, el pistón debe ser bajado para permitir el recalentamiento del interior de la corona, o sea, suavizar el vidrio inmediatamente arriba del pistón para permitir que el soplo centrado forme la burbuja en la preforma o bombillo sin distorsiones.

Un recalentamiento del interior de la corona corto ayuda para disminuir la sombra de asentamiento, permitiendo un contrasoplo más temprano y obteniendo un contacto completo vidrio-bombillo lo más pronto posible, sin embargo, el diseño de la corona y pistón dictarán la cantidad de tiempo de hacer corona y recalentamiento necesarios antes del contrasoplo.

Contrasoplo.

Cuanto más temprano pueda ser aplicado el contra soplo, menor será la sombra de asentamiento en el envase final. Cuanto más tiempo sea aplicado el contrasoplo, mejor será el balance de calor extraído entre bombillo y molde, permitiendo maximizar la velocidad de la máquina y disminuir el calor transferido al molde.

La presión usada debe ser adecuada al tamaño y forma de la botella en particular, tendiendo a usar ligeramente más presión con artículos más grandes debido a temperaturas de vidrio más bajas

#### Recalentamiento de pre-forma.

Después del contrasoplo y antes del soplo final, la pre-forma debe ser recalentada para uniformizar las temperaturas y eliminar las condiciones de superficie exterior fraguada.

El recalentamiento de la pre-forma empieza cuando el bombillo abre y termina cuando el aire de soplo final es aplicado.

#### Transferencia al molde.

Durante el tiempo que la preforma es transferida del bombillo al molde es recalentada. La velocidad de la inversión puede causar varios defectos, tales como mala distribución y crinolina. Si la velocidad es muy alta, la pre-forma se desviará hacia adelante debido a la fuerza centrífuga. La velocidad debe ser variada de acuerdo al peso, viscosidad y forma de la pre-forma.

El recalentamiento en el lado del bombillo permite a la pre-forma asentarse y en el lado del molde estirarse o correrse y los dos efectos deben estar balanceados.

#### Soplo final.

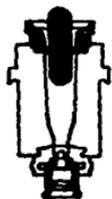
Esto es aplicar aire comprimido para el acabado final. La presión requerida varía de acuerdo al peso y a la forma, tendiendo a ser menor con envases más grandes. Los envases grandes tienen un mayor tiempo de contacto y la extracción excesiva de calor, puede ocasionar estrelladuras así como la presión excesiva de soplo final puede ocasionar estrelladuras en el hombro y en el fondo.

#### Sacado del envase y enfriamiento en la placa muerta.

Después de que el molde abre, los dedos de la sacadora toman el envase terminado y lo transfieren a la placa de enfriamiento. Los dedos deben estar apropiadamente alineados y tener luz en el cuello del envase, de manera que este cuelgue ligeramente. Todos los movimientos en el mecanismo de sacadora deben de efectuarse suavemente.

#### Operaciones básicas funcionales del ciclo de formado proceso prensa-soplo.

En el proceso prensa-soplo, la altura del pistón a través de la corona determinará la altura de carga, en la mayoría de los casos, una carga en el bombillo de 1/4" a 1/2" abajo de la conexión del obturador después que el bombillo ha llegado a su temperatura de operación es la ideal. A diferencia del proceso soplo-soplo, donde la corona es la primera en llenarse, en prensa-soplo debe formar la preforma primero y después llena la corona. Cuanto más baja sea la carga usualmente es mayor la presión requerida para llenar la corona. El pistón tendrá que mover el vidrio desde la parte inferior del bombillo (el cual está haciendo contacto con el metal perdiendo calor) hasta el obturador, llenando la cavidad y después forzando el vidrio nuevamente hacia abajo para llenar la corona. El vidrio en el área del "gate" ha perdido considerable calor, por lo tanto, nos obliga a utilizar presiones mayores, lo cual ocasiona más defectos de corona. Sin embargo en algunos casos de envases grandes, donde los hombros delgados son un problema, puede ser deseable una carga más baja para fraguar y sostener el vidrio en el área de los hombros.



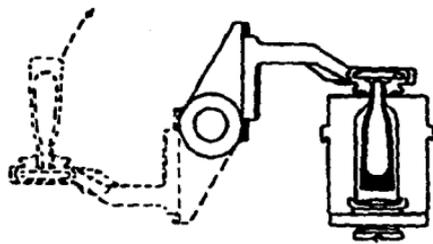
1. ENTREGA DE VIDRIO O CARGA



2. SOPLO DE HACER CORONA



3. CONTRA SOPLO (SOPLO DE VELA)



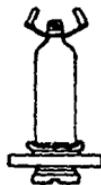
4. TRANSFERENCIA DE BOMBILLO A MOLDE



5. RECALENTAMIENTO



6. SOPLO FINAL CON ENFRIAMIENTO INTERNO



7. SACADO DEL ENVASE

### PROCESO SOPLO SOPLO



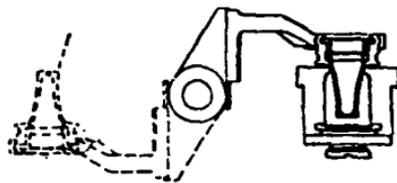
1. ENTREGA DE VIDRIO  
O CARGA



2. INICIO DEL  
PRENSADO DEL  
PISTON



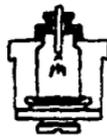
3. PRENSADO  
COMPLETO



4. TRANSFERENCIA DE BOMBILLO A MOLDE



5. RECALENTAMIENTO



6. SOPLO FINAL CON  
ENFRIAMIENTO INTERNO



7. SECADO DEL ENVASE

## PROCESO PRESA SOPLO

FIGURA No. IV-1

En el proceso prensa-soplo las operaciones básicas de recalentamiento de la preforma, transferencia al molde, soplo final, sacado del envase y enfriamiento en la placa muerta, tienen una similitud con el proceso soplo-soplo y es de suma importancia su aplicación y control para evitar imperfecciones en el envase.

## **TRATAMIENTO TÉRMICO (ELIMINACIÓN DE ESFUERZOS DE FRAGUADO)**

Un envase al entrar a la banda acarreadora, tiene una temperatura que puede ser del orden de los 700°C, los factores que afectan esta temperatura son principalmente el tipo de envase, espesor de vidrio, velocidad de fabricación de la máquina, tiempo y cantidad de aire en la placa de enfriamiento y materiales o aleaciones que forman la moldura, esta disminución de temperatura ocasiona esfuerzos de fraguado en el vidrio, por lo que se requiere de un tratamiento para eliminar dichos esfuerzos. Este tratamiento se realiza en un templador.

El envase pierde temperatura en el trayecto de la máquina I.S... a la entrada del templador, llegando a éste con temperaturas que fluctúan entre 300° y 500°C. Si tomamos un envase que no haya pasado por el templador, lo dejamos enfriar y lo observamos en un polariscopio (para verificar o medir el grado de temple) se observará, que en el envase predominan dos colores, azul y amarillo; mientras más intensos sean los dos tonos, más destemplado está el envase generalmente el color azul corresponde a esfuerzos de compresión y el amarillo a los de tensión.

La importancia del tratamiento térmico (recocido) a los envases, radica en que un envase bien templado es más resistente al manejo y uso que uno que no lo esté. Podemos observar que los envases que no reciben tratamiento, se pueden quebrar fácilmente al recibir una corriente de aire; de ahí la importancia de este tratamiento.

Curva teórica y curva real en templadores.

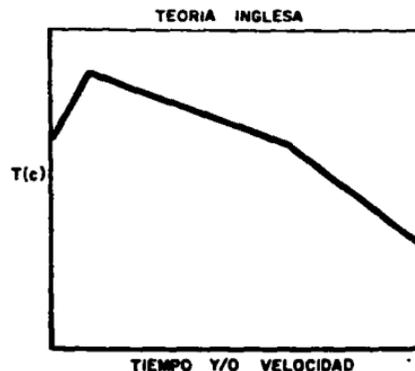
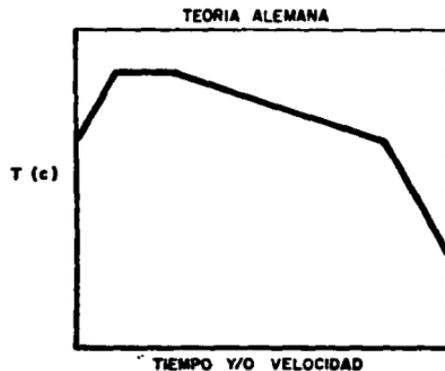
Existen dos curvas teóricas de templado, la curva alemana y la curva inglesa; las dos son similares y difieren únicamente en la permanencia constante de temperatura arriba del punto de recocido, para uniformizar la temperatura en el espesor del vidrio, ya que el interior del envase permanece más caliente que el exterior.

Tomando como base la curva teórica alemana, se podrán ver las zonas en las que se divide esta curva, las velocidades de calentamiento y enfriamiento, así como el punto de templado y de esfuerzos. Estas curvas pueden ser calculadas si se conoce el espesor del artículo, el coeficiente de expansión del vidrio, el punto de templado, el punto de esfuerzos y la temperatura del envase al entrar al templador.

Para obtener una curva real en un templador, es necesario utilizar un termopar viajero, este se puede introducir por el centro o por las orillas, dependiendo del lugar que se quiera analizar. El termopar viajero consiste en una aleación de dos metales diferentes (cromel-alumén) unidos en la punta. El termopar sensa la temperatura a todo lo largo del templador y esta temperatura se va registrando en una gráfica. La gráfica de la curva real nos sirve para realizar los ajustes que sean necesarios.

## II. CURVA TEORICA Y CURVA REAL EN TEMPLADORES

EXISTEN DOS CURVAS TEORICAS DE TEMPLADO, LA CURVA ALEMANA Y LA CURVA INGLES; LAS DOS SON SIMILARES Y DIFIEREN UNICAMENTE EN LA PERMANENCIA CONSTANTE DE TEMPERATURA ARRIBA DEL "ANNEALING POINT", PARA UNIFORMIZAR LA TEMPERATURA EN EL ESPESOR DEL VIDRIO O ENVASE, YA QUE EL INTERIOR DEL ENVASE PERMANECE MAS CALIENTE QUE EL EXTERIOR. LAS DOS CURVAS TEORICAS SE PRESENTAN EN LA FIGURA SIGUIENTE:



**Tipos de templadores.**

**Templador tipo Forter.** - Es el templador más antiguo. Su característica principal es su ancho (4 pies). además en el túnel de enfriamiento, el envase disipa calor en forma natural, es decir, no hay abanicos que forcen el enfriamiento. La capacidad de este templador es de 28 a 34 ton/día.

**Templador tipo Hartford.** - Es un templador de un ancho de 5 pies, su diseño original contempla un abanico para forzar el enfriamiento y cuenta con compuertas para desalojo de calor en la zona de enfriamiento, su capacidad es de 50-60 ton/día.

**Templador tipo Bowman.** - Este templador es más moderno que los anteriores, su ancho puede variar entre 6 y 10 pies y su longitud puede ser también muy variable, por lo tanto, se adapta mejor a las necesidades requeridas. La capacidad de de estos templadores varía de 55 a 80 ton/día.

Una característica principal en este tipo de templador es su recirculación de aire en los cuerpos o módulos, tanto de templado como de enfriamiento.

**Templador tipo Fama.** - Este templador ha tenido varias modificaciones, por lo que difiere del original, su ancho es de 8 pies y su longitud varía como el Bowman, ya que también cuenta con módulos que trabajan con recirculación de aire. La capacidad de estos templadores es de 60 y 100 ton/día.

**Templador tipo Cobelcomex.** - De origen belga, este es el tipo de templador más moderno de todos los que actualmente se fabrican. Su capacidad varía de acuerdo a su diseño, ya que depende del ancho y del número de cuerpos de calentamiento y enfriamiento. Al mismo tiempo está diseñado para adecuarse a incrementos futuros de capacidad y planes de producción a largo plazo.

Normalmente su capacidad varía entre las 60 y 100 ton/día. Su medida estándar es de 8 pies para máquinas de doble cavidad y de 10 para máquinas de triple cavidad.

## **TRATAMIENTO SUPERFICIAL.**

Los envases a producir, deben satisfacer la demanda de los grandes y crecientes mercados (cerveceras, refresqueras, perfumeras, alimenticias, etc.) estando cada vez más orientadas al tipo no retornable, de bajo peso y alta productividad, con una gran tendencia a envases genéricos cuya única diferencia es la etiqueta y/o tapa, en lugar de la forma.

Esto nos indica que la protección de la superficie del envase es tan importante como la composición de la mezcla para la elaboración del envase. Por lo antes mencionado, es necesario la aplicación de un tratamiento superficial al envase mismo que cumpla específicamente con las características requeridas de resistencia (fuerza) y facilidad de manejo.

El tratamiento aplicado normalmente consiste en una capa de metal (tratamiento químico superficial) antes de entrar al templador, llamado tratamiento en caliente, hecho a base de estaño o titanio, y a la salida del templador el envase es nuevamente sometido a un tratamiento químico llamado tratamiento en frío, que se hace a base de una emulsión que puede ser de polietileno, ácido oleico o estearatos, el cual, junto con el tratamiento en caliente, forman una película permanente que permite que el envase mantenga su resistencia.

## **INSPECCIÓN MANUAL Y AUTOMÁTICA.**

Cuando el envase sale del templador y a recibido el tratamiento térmico requerido, se realiza una selección de los envases en forma tanto automática como manual.

La selección automática se realiza por medio de máquinas electrónicas, las cuales están diseñadas para detectar y rechazar envases que presentan desviación de manufactura, tales como fracturas, estrelladuras, espesores de vidrio delgado, botella fuera de verticalidad, fuera de especificaciones en ovalamiento de cuerpo, boca ancha, cuello angosto, entre otros.

También se debe de contar con personal previamente capacitado para realizar una revisión visual al envase, para hacer una selección del mismo, separando todo aquel que presente desviación de manufactura y que no pueda ser rechazado por el equipo de inspección automática. Dicho personal elimina básicamente envases que presentan desviaciones de apariencia, tales como arrugas en el cuerpo, zonas opacas en el cuerpo, etc.

Adicionalmente Control de Calidad realiza una serie de pruebas físicas a una muestra representativa de envases, obtenida a la salida del templador, utilizando principalmente calibradores pasa-no pasa, equipo de medición y equipo de pruebas físicas.

## **DECORADO, AEROSOL, ETIQUETA PLÁSTICA Y MATEADO.**

Algunos envases después de la inspección, son sometidos a procesos de acabado según se requiera.

**Decorado.**- Se aplica al envase una impresión cerámica, sometiéndose posteriormente a un tratamiento térmico en un horno semejante al de recocido, con el objeto de fijar la impresión en el envase.

**Aerosol.**- Otra alternativa es aquella en la cual el envase es sometido a un recubrimiento plástico, que generalmente lleva un decorado de identificación, realizándose posteriormente un secado y quemado a baja temperatura.

**Etiquetado.**- Existe además la posibilidad de que el mercado demande que el envase lleve etiqueta, la cual es utilizada principalmente en envases genéricos.

Esto se hace por medio de una máquina automática, que se encarga de adicionar un adhesivo térmico sobre el cuerpo del envase y por rotación del envase se adhiere la etiqueta en todo el contorno del cuerpo de la botella.

**Mateado.**- Es el proceso en el cual se le da al envase un acabado mate, ya sea por medio de un proceso de ataque químico superficial o por abrasión de arena a alta presión.

## **EMPAQUE**

Ya que el envase está listo, de acuerdo a las especificaciones del cliente, este es empacado en cajas de cartón y/o paletizado en tarimas.

## **EMBARQUE Y ALMACENAJE**

Cuando el envase ya ha sido empacado, se procede a embarcarlo para su distribución, o bien, este es trasladado a la bodega de Producto Terminado, para enviarlo al cliente en el momento previamente acordado.

## **CLIENTE**

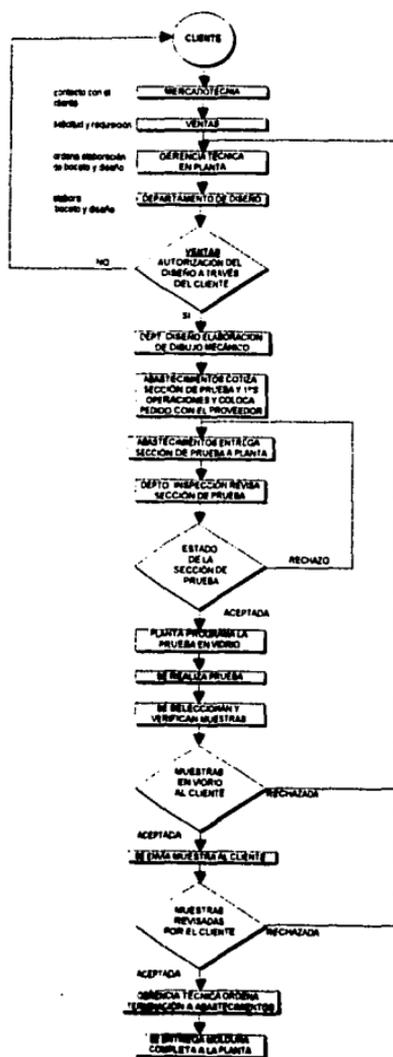
Finalmente se llega a la última etapa del proceso, el envase es entregado al cliente.

**PROCESO DE DESARROLLO**

**DE UN NUEVO**

**ENVASE DE VIDRIO**

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO GENERAL DE NUEVOS PRODUCTOS



## **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROCESO DE DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS.**

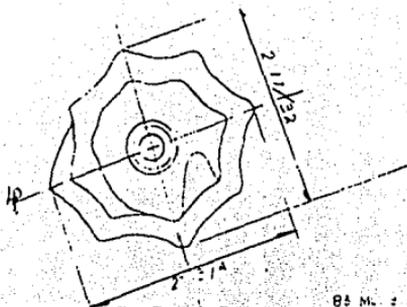
El proceso de la fabricación de un producto nuevo comienza con la detección de una necesidad por parte del cliente el cual se pone en contacto con el departamento de mercadotecnia de Vitro Envases Norteamérica a esto se le conoce como etapa de **REQUISICIÓN Y SOLICITUD**.

Esta etapa incluye el acercamiento del cliente a la empresa en donde expone sus necesidades de un producto nuevo. En base a ello se realiza la elaboración del Boceto. (Figura 1)

La elaboración del boceto sirve para captar los requerimientos del cliente, para esto, se coordina una sesión de desarrollo del boceto en las oficinas del cliente en donde se captará y se ayudará a definir el diseño del envase; el cuál se encontrará dentro de los parámetros de diseño y manufactura.

El departamento de mercadotecnia, a través del departamento de ventas, canaliza la solicitud de un nuevo proyecto, el cual es estudiado para poder entregar la cotización al departamento de ventas.

Por su parte, ventas entrega al diseñador de la planta la información que servirá como referencia para la elaboración de boceto. Aquí, el cliente proporciona una muestra de referencia que puede ser de yeso , resina, o de vidrio, o simplemente una fotografía.

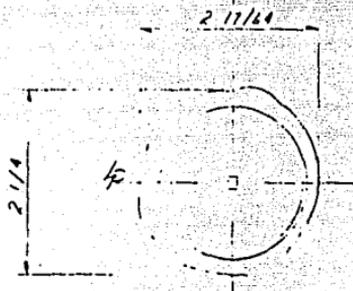


85 M. = 2.5 M. AL DESARME



LAS DIMENSIONES DE ESTE  
DIBUJO SON APROXIMADAS

CORONA 18 SPRAY



VIDRIO ENVASES

DIRECCION ENVASES DE VIDRIO

NOMBRE: COL CAN SUS	DIBUJO: ADRIAN G. B. B.	REP. SOL. N.º 92
ORIGEN: F. TRAT. VID. S. A. S.	N.º 193: J. BICAZO	... 2011-947
FECHA: 10. N.º 12. 1992	N.º 201: 216 C. = P. ...	

FALLA DE ORIGEN

El diseñador elabora el boceto el cual entregará al cliente, con los siguientes parámetros calculados, como mínimo:

- Altura.
- Peso aproximado.
- Capacidad aproximada.
- Corona.
- Diámetro Mayor.
- Forma de la Base.
- Perfil del Hombro.

Una vez discutidos los principales elementos de que se compone el boceto, se solicita la aprobación del cliente sobre este y se procede a la elaboración del diseño entrando a la siguiente fase del proceso , la fase de Diseño.

**Diseño:** es un trazo sobre un plano o dibujo que muestra la forma y dimensiones generales de un artículo de vidrio destinado a envasar un producto. Proporciona información para mostrar al cliente como será el envase que se le fabricará ya que contiene todas las características necesarias; como son:

Forma, Altura, Diámetro, Peso, Capacidad, Corona, etc.; al mismo tiempo la planta proveerá información técnica útil para los departamentos de Control de Calidad, Mercadotecnia, Diseño de Dibujos.Mecánicos, Diseño de Empaques, etc.

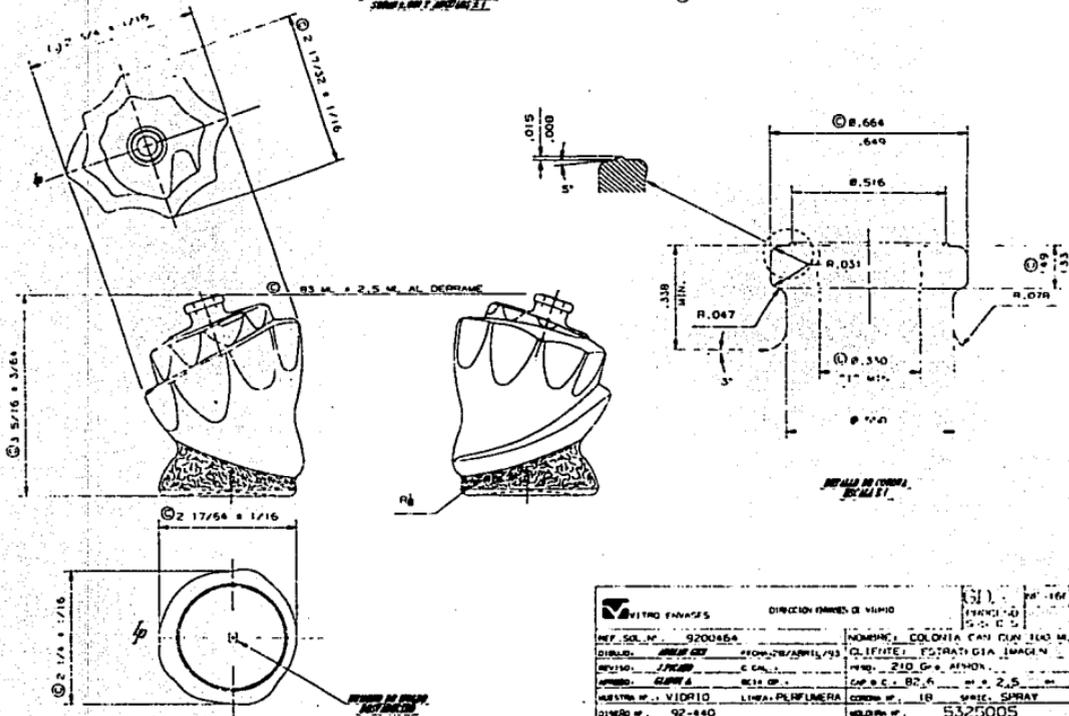
(Ver figura 2)

FIG - 2

**INOTAL**  
 LA CALIDAD DEL PRODUCTO DEPENDE  
 DE LA FORMA DEL PRODUCTO ORIGINAL  
 PARA PODER SER HECHO A PARTIR  
 DE LAS TOLERANCIAS DE PRODUCCIÓN  
 SEÑALADAS EN ESTE DISEÑO.

**DETALLES PARA CREAR UN  
 EQUIVALENTE**

PARA MAYOR LEYENDA EN ESTA COLONIA  
 VER TABLA G.P. 1. 27203.



FALLA DE ORIGEN

<b>VITRO ENVASES</b>		DIRECCION EMPRESAS DE VIDRIO		311	10-164
REF. SOL. N°	9200564	NOMBRE: COLONIA CAN DUN 1640 M.		EXHIBICION	
DISEÑO:	ARMAR DE 2100/28/APRIL/79	DISEÑO: ESTACION DIA IMAGEN		5-2-80	
PROYECTO:	EL PASO	CASA DE 210 G. ALMOY.		5-2-80	
ARMADO:	EL PASO	CAP. S.C.L. 82, 81		2,5	
MUESTRA N°:	VIDRIO	LITRA: PARAFLEJERA		CONTROL N°: 18	
DISEÑO N°:	92-440	MATERIAL: 5326005		MATERIAL: SPRAY	

Para la elaboración del diseño se llevan a cabo las siguientes actividades:

- Recepción de solicitud de diseño (con boceto adjunto) en el departamento de diseño.
- Elaboración del diseño
- Entrega del diseño a ventas.
- Entrega del diseño al cliente a través de ventas.
- Autorización del diseño por el cliente.
- Recepción de orden de compra (molde y producto) por parte de el cliente.
- Asignación de número de moldura. (anexo A )

- Recepción de solicitud de dibujos mecánicos. Estos son dibujos de las piezas que componen la moldura en los que se indican todas las especificaciones para ser maquinados

Los dibujos mecánicos se componen de las siguientes partes:

## **MOLDE.**

Es la parte en donde el envase adquiere su configuración final , cuellos, hombros , grabados, leyendas, etc.

La combinación del diámetro de la mordaza del molde, del diámetro y el ensamble de vena nos viene a dar como resultado el blanco de molde, el cual es un material con todas las dimensiones que se pueden considerar como estándar y unas variables como son la altura de la cavidad y la forma o templadera para un caso particular de envase que se adapta a este "blanco".

Lo cual nos indica, que un diseñador cuenta con una gran variedad de combinaciones, que permita diseñar las dimensiones optimas para trabajar una moldura y lograr el mejor balance entre el material del molde, peso de vidrio y velocidad de máquina.

**figura 3**

### **FONDO.**

Parte que se ensambla con el molde y es la que le da la forma inferior al envase.

Para combinar con los diámetros de mordazas de moldes, tenemos los diferentes diámetros de fondos; por ejemplo: 2", 3", 3 5/8", 4", 5", 6", 7", etc. De estos, algunos son de simple cavidad, otros de doble cavidad 4 1/4" centro a centro.

Pero en doble cavidad existen varios tipos de ellos, a decir:

Fondos estándar, fondos con enfriamiento tipo Owens, fondos tipo Emhart, y varios estilos como: planos, con poste cónico, con poste recto.

**figura 4**

### **BOMBILLO**

Es donde la botella adquiere la forma preliminar, el diseño y el estado del maquinado sobre todo en la parte inferior, es parte importante para obtener productos de alta calidad.

**figura 5**

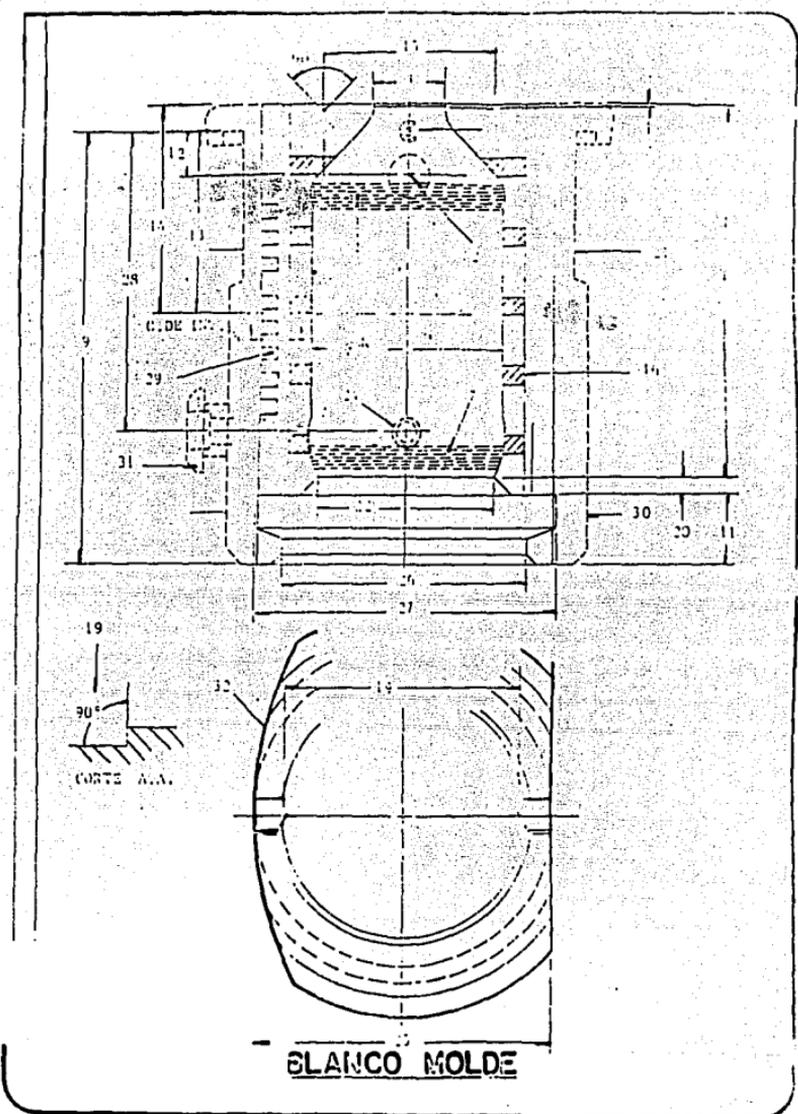
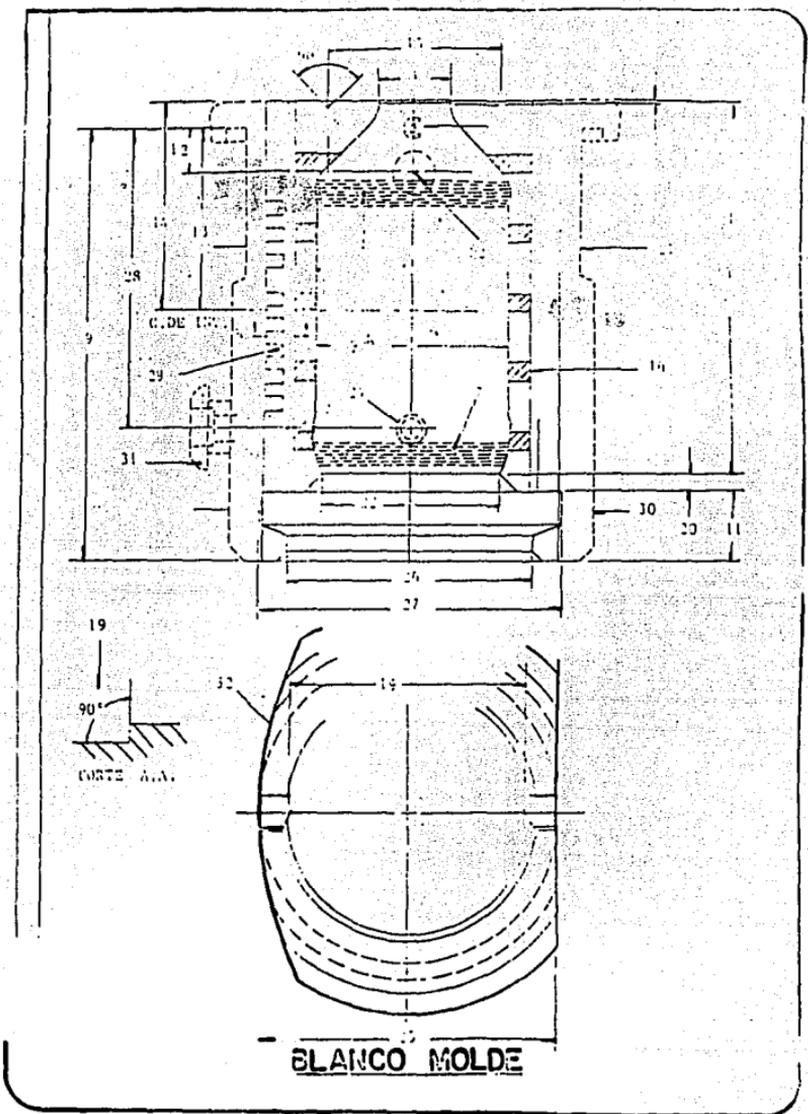


Fig. 2

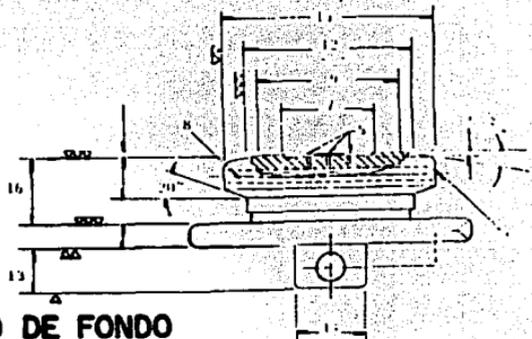
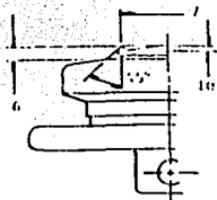
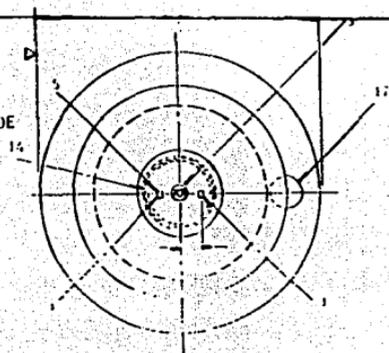
# FALLA DE ORIGEN



- 1.- VOLUMEN DE MOLDE Y FONDO
- 2.- FACTOR DE CONTRACCION
- 3.- DIAMETRO DE CONEXION DEL CUELLO
- 4.- PARTE RECTA DEL CUELLO DEL MOLDE
- 5.- RADIOS DEL HOMBRO
- 6.- DIAMETROS DEL CUERPO
- 7.- GHAFILADOS DEL CUERPO
- 8.- GRABADOS DEL CUERPO (EN UNA SOLA MITAD O AMBAS).
- 9.- ALTURA DE CEJA
- 10.- ALTURA DEL MOLDE
- 11.- CAJA DE FONDO EN EL MOLDE
- 12.- BROCA PARA PERNO DE MORDAZA
- 13.- "H" (DIMENSION DE ACUERDO CON SISTEMA DE FABRICACION)
- 14.- CENTRO DE INVERSION
- 15.- RANURA PARA CABEZA DE SOPLO
- 16.- VENTILAS
- 17.- BLANCOS DE MOLDE
- 18.- BROCAS SALIDAS DE AIRE
- 19.- ENSAMBLE (REBAJE 90°)
- 20.- ALTURA PARA FONDO DE CONO
- 21.- MORDAZA SUPERIOR
- 22.- CONEXION DE MOLDE CON FONDO
- 23.- REBAJE AL CENTRO (VIAJE)
- 24.- BROCA PARA EL TACON DE DOBLE DECK
- 25.- REBAJE EN MORDAZA
- 26.- AJUSTE DE MOLDE CON FONDO
- 27.- DIAMETRO (CAJA PARA FONDO)
- 28.- ALTURA DEL TACON DOBLE DECK
- 29.- RANURAS DE ENFRIAMIENTO
- 30.- MORDAZA INFERIOR
- 31.- TACON
- 32.- REBAJE RADIAL

FIG-3

- 1.- VOLUMEN DE FONDO
- 2.- PROFUNDIDAD DEL FONDO
- 3.- MEDIDAS MONOGRAMA-APO DE FABRICACION # DE MOLDE
- 4.- BLANCO DE FONDO
- 5.- BROCAS SALIDAS DE AIRE
- 6.- FONDO ANGULAR
- 7.- CONEXION DE FONDO CON MOLDE
- 8.- ANCHO 8" Y RADIO 3/16"
- 9.- PARTE PLATA DEL FONDO 1/4" POR LADO
- 10.- PUSH-UP
- 11.- DIAMETRO DEL PLATO
- 12.- AJUSTE DE FONDO CON TIRIL (LLANTA)
- 13.- ESPIGA PARA PUNTA-FONDO
- 14.- GRAFILLADO ANTIDERRAPANTE
- 15.- DIAMETRO DEL FONDO
- 16.- ALTURA CAJA DE FONDO
- 17.- AGUJERO PARA PUNTO EN MOLDURAS IRREGULARES



**BLANCO DE FONDO**

FIG-4

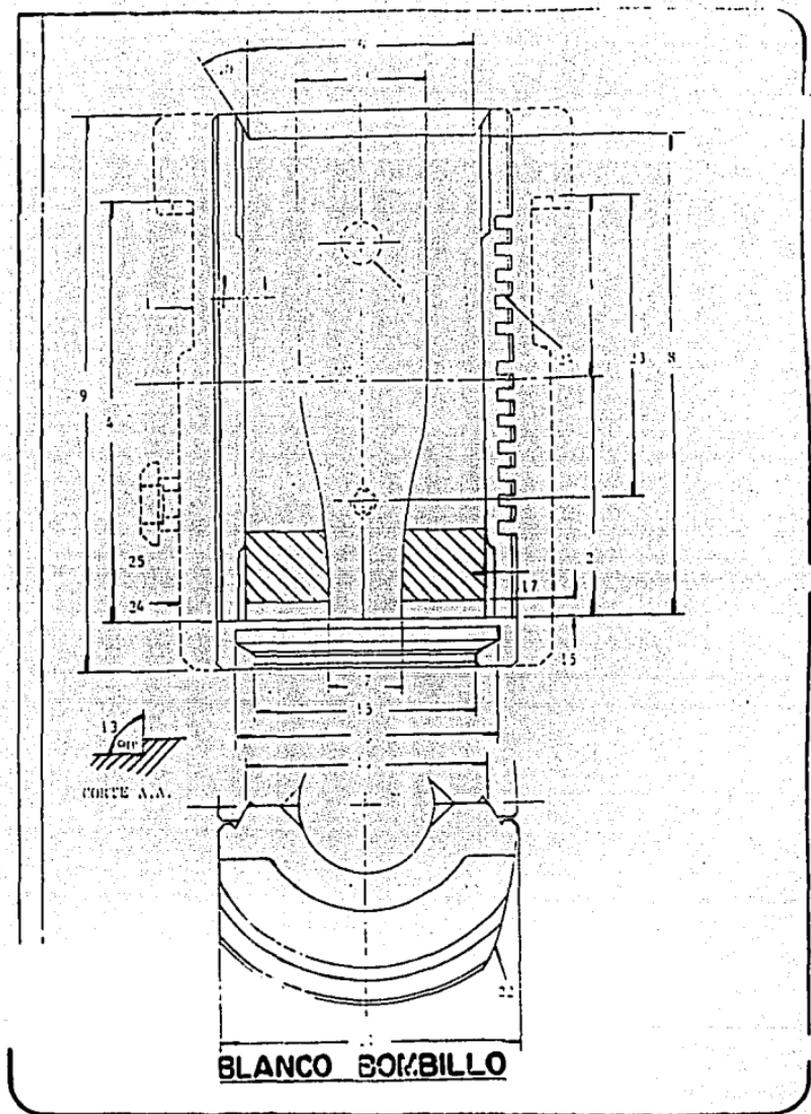


FIG - 5

77

FALLA DE ORIGEN

- 1.- MORDAZA SUPERIOR
- 2.- CENTRO DE INVERSION
- 3.- DIMENSION "H"
- 4.- CEJA
- 5.- CAJA DE CORONA
- 6.- CAJA DE OBTURADOR Y EMBUDO
- 7.- CUELLO DEL BOMBILLO
- 8.- ALTURA DE BOMBILLO
- 9.- ALTURA TOTAL DEL BOMBILLO
- 10.- VOLÚMEN DE BOMBILLO Y OBTURADOR
- 11.- SOBRECAPACIDAD %
- 12.- REBAJE AL CENTRO (VIAJE)
- 13.- ENSAMBLE (REBAJE 90°)
- 14.- BLANCO DE BOMBILLO
- 15.- PARTE RECTA DEL BOMBILLO
- 16.- CONEXION BOMBILLO Y OBTURADOR
- 17.- VENTILA
- 18.- AJUSTE BOMBILLO Y CORONA (LLANTA)
- 19.- BROCA PARA PERNO DE MORDAZA
- 20.- BROCA PARA EL TACON DE DOBLE DECK
- 21.- REBAJE EN MORDAZA
- 22.- REBAJE RADIAL
- 23.- ALTURA DEL TACON DOBLE DECK
- 24.- RANURAS DE ENFRIAMIENTO
- 25.- TACON
- 26.- MORDAZA INFERIOR

## **OBTURADORES.**

Es el aditamento, el cual en su primera bajada ( sobre el embudo ) pasa el aire comprimido (primer soplo) para la formación de la corona y en su segunda bajada (sobre bombillo) sirve como tapa para evitar que salga la vela , pues en ese momento la vela se somete a presión mediante la aplicación de un segundo soplo para la formación del parison o preforma.

Como en todas las piezas de la moldura, se tienen obturadores en diferentes diámetros, como son: 1 13/16", 2 9/16", 3 1/16", 4", 4 3/4", etc. La diferencia principal entre los que se usan en soplo - soplo y prensa - soplo, es que los primeros tienen taladros para el soplo y los segundos no los llevan; lo cual nos indica que en prensa - soplo no se necesitan debido a que no existe soplo por esta pieza.

**figura 6**

## **EMBUDO.**

Se utiliza para guiar la carga hacia la cavidad del bombillo y permite que pase el aire del obturador.

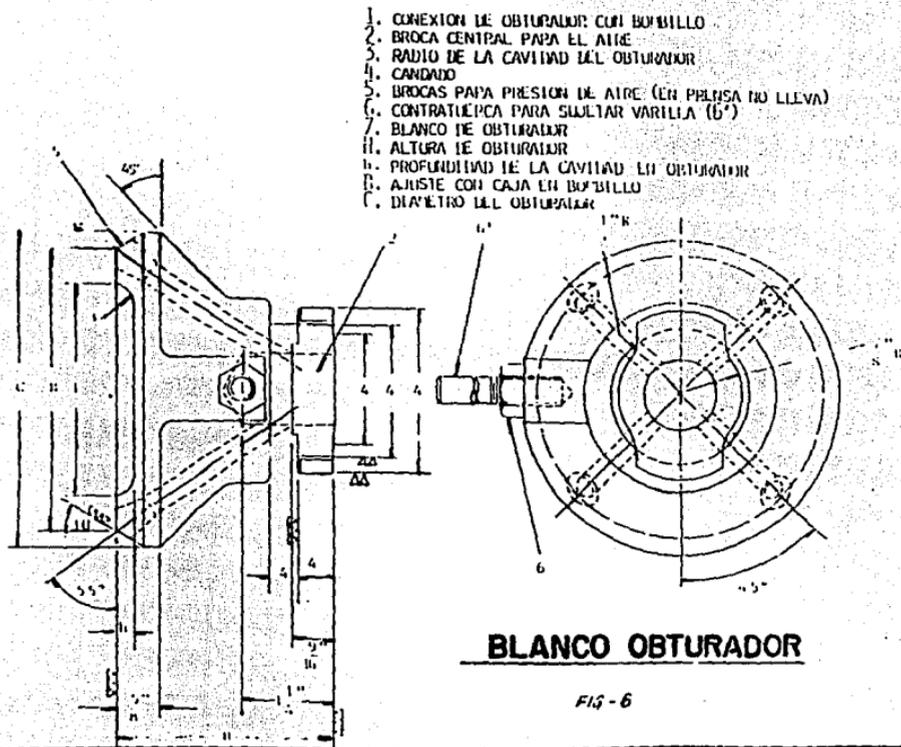
El embudo es otra pieza que al igual que el obturador tiene diferencia entre prensa - soplo y soplo - soplo, ya que un embudo de soplo - soplo tiene la caja donde se apoya del obturador al soplar para formar la corona y el de prensa - soplo no tiene esta caja.

Por otro lado la acción de cargar la vela al bombillo es igual en ambos. Sus diámetros siempre van de acuerdo a los diámetros del obturador o sean 1 13/16", 2 9/16", 3 1/16", 4", 4 3/4".

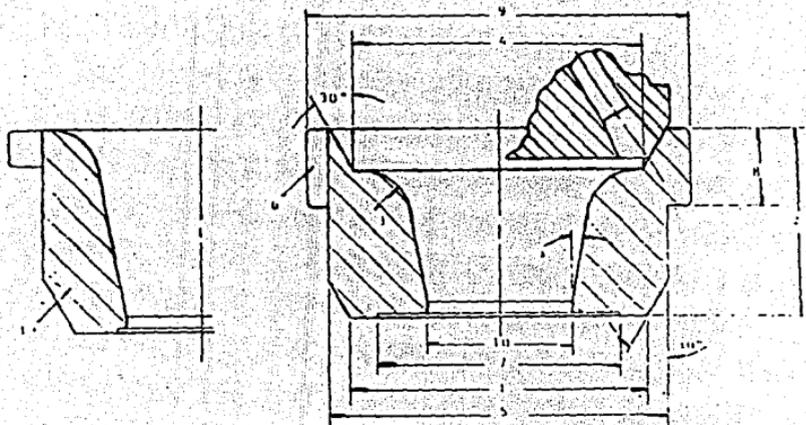
**figura 7**

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

FALLA DE ORIGEN



FALLA DE ORIGEN



- 1.- DIAMETRO DE AJUSTE CON CAJA DE BOMBILLO
- 2.- ALTURA DEL EMBUDO
- 3.- ANCHO Y RADIO DE LA CAVIDAD
- 4.- DIAMETRO DE AJUSTE DEL EMBUDO CON BOMBILLO
- 5.- DIAMETRO DE AJUSTE CON EL PORTA-FRÍO
- 6.- RANURA PARA FIJAR EL PORTA-FRÍO
- 7.- DIAMETRO DE DESAJUSTE
- 8.- ALTURA DE CEJA
- 9.- DIAMETRO EXTERIOR DEL EMBUDO
- 10.- DIAMETRO PARA CARGAR BOMBILLO
- 11.- BLANCO DEL EMBUDO
- 12.- EMBUDO AL PRINHA

**BLANCO EMBUDO**

FIG - 7

## **CORONA.**

Es la parte de la moldura que se utiliza para dar la configuración a la corona de acuerdo a un diseño especial según la serie, tipo y número de la tapa que emplea el diseñador y de acuerdo con el tipo de artículo.

En las coronas, también existen una gran cantidad de alternativas de diámetros y alturas, ya que se presentan casos de coronas de vidrio muy pequeñas (8 mm) hasta grandes coronas de vidrio (120 mm).

Por este motivo tenemos diferentes diámetros de coronas, y para todos los sistemas de fabricación de 2 1/8", 2 1/2", 3 1/2", 4", 4 1/2", 5", 5 5/8", 6 1/4", etc.; y en proceso de sople - sople con diferentes alturas para adecuarlos a los distintos sistemas mencionados.

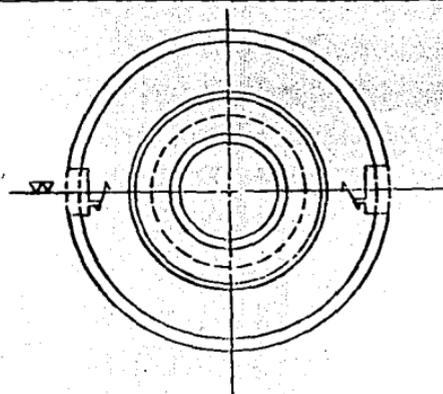
**figura 8**

## **GUÍAS VIAJERAS**

La guía viajera recibe este nombre porque "viaja" junto con la corona, al hacer la entrega de la vela al molde y le sirve de anillo a la corona para cerrar las dos mitades de esta.

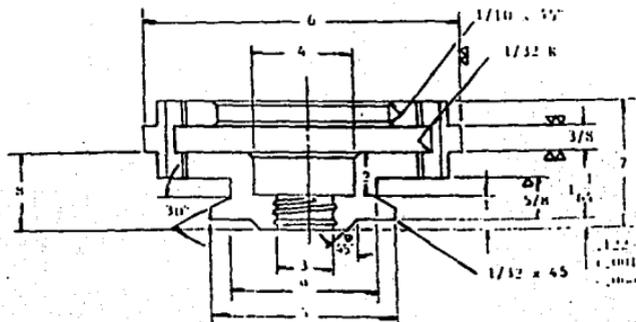
Naturalmente que esta pieza va de acuerdo con la caja de la corona, o sea, que forma un juego con esta pieza y contamos con una gran variedad de diámetros para diseñar las molduras tanto en sople - sople como en presa - sople.

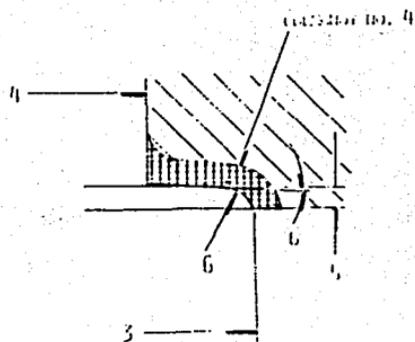
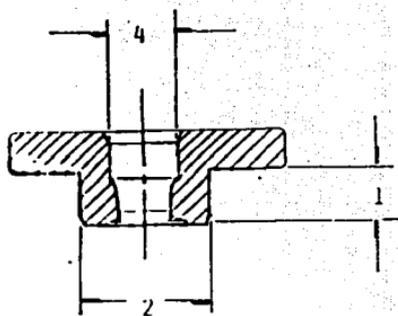
**figura 9**



1. ALTURA CAVIDAD DE LA CORONA
2. ALTURA CAYA DE CUYA DE ACABADO
3. COEFICIENTE DE CORONA
4. DIAMETRO DE CAYA DE CUYA
5. DIAMETRO DE CORONA
6. DIAMETRO DE AJUSTE CON PORTA-CORONA (CHIELLO)
7. ALTURA TOTAL DEL BLANCO
8. ALTURA DE PRESISTOR DE BLANCO "A"
9. AJUSTE DE CORONA CON BOMBILLO (LIANTA)
10. BLANCO DE COIGNA

**BLANCO CORONA**





1. ALTURA DE AJUSTE CON CAJA DE CORONA
2. DIAMETRO DE AJUSTE CON CAJA DE CORONA
3. CONEXION DE CORONA
4. AJUSTE DE PISTON
5. PROFUNDIDAD DEL COMPLEMENTO DE CORONA
6. ANGULO Y RADIO PARA FORMAR LABIO

## **GUIA VIAJERA**

FIG - 9

## **GUÍAS LIMITADORA.**

Este otro tipo de guías, denominadas "guías limitadoras", son piezas ya formadas y su función principal es centrar y determinar junto con la guía viajera, la altura del pistón; al hacer el ensamble de corona, guía viajera, pistón de sople y guía limitadora, conocido como "Equipo de Corona".

## **PISTÓN.**

Esta pieza nos da la medida del interior de la corona del envase, además cuando baja el pistón se realiza el segundo sople para la formación de la preforma.

En el caso de los pistones, una de las diferencias más grandes es que los que se usan en sople - sople y los que se usan en prensa - sople son exclusivos para cada proceso.

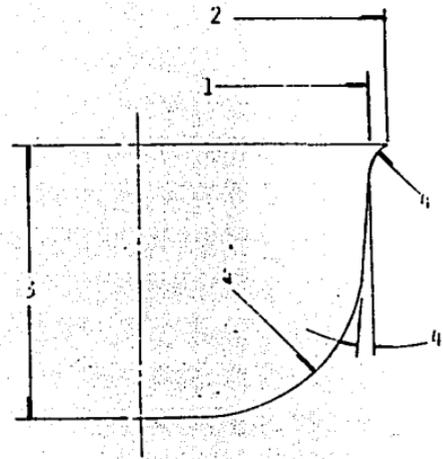
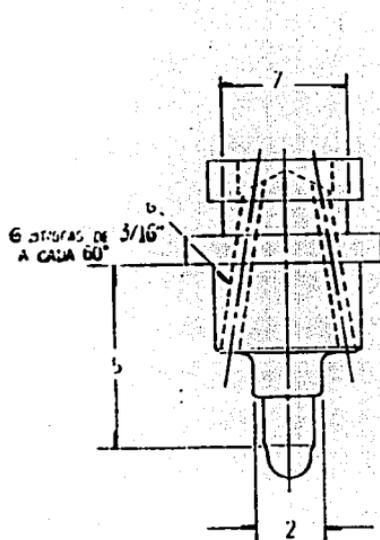
Pero si comparamos los que se usan en sople - sople tenemos los que llamamos "centro rápido", los de "candelabro" y los de "doble a simple", que se usan al adaptar molduras de doble cavidad a simple cavidad.

Contamos con diferentes diámetros de pistones de cada estilo, para diseñar los diferentes diámetros de coronas que nos solicitan nuestros clientes.

Una practica que se sigue con esta pieza, es que los de prensa - sople invariablemente deben llevar soldadura de colmonoy en toda la forma y los de sople - sople en el "Deep" o forma casi en todos los casos.

**figura 11**

FIG - H



FALLA DE ORIGEN

PISTON TIPO CANDELABRO D.C.

1. DIÁMETRO DE CALIBRACIÓN
2. DIÁMETRO DE AJUSTE CON LA CULATA
3. PROFUNDIDAD DE LA CULATA
4. RÁDIOS Y NIPULO DE LA CULATA
5. AJUSTE DE CONEXIÓN CON LA CULATA
6. BARRA PARA SUELO DE LA CULATA
7. ANCHO DE LA CULATA

## **CABEZA SOPLO.**

Llamada también campana de soplo que cubre determinado tiempo a la corona del envase en el momento del soplo final.

La cabeza de soplo, es una pieza muy estándar y se tienen diferentes diámetros para coronas pequeñas y coronas grandes a decir, 2 3/8", 3", 3 3/4", 4", 4 3/4" de diámetro.

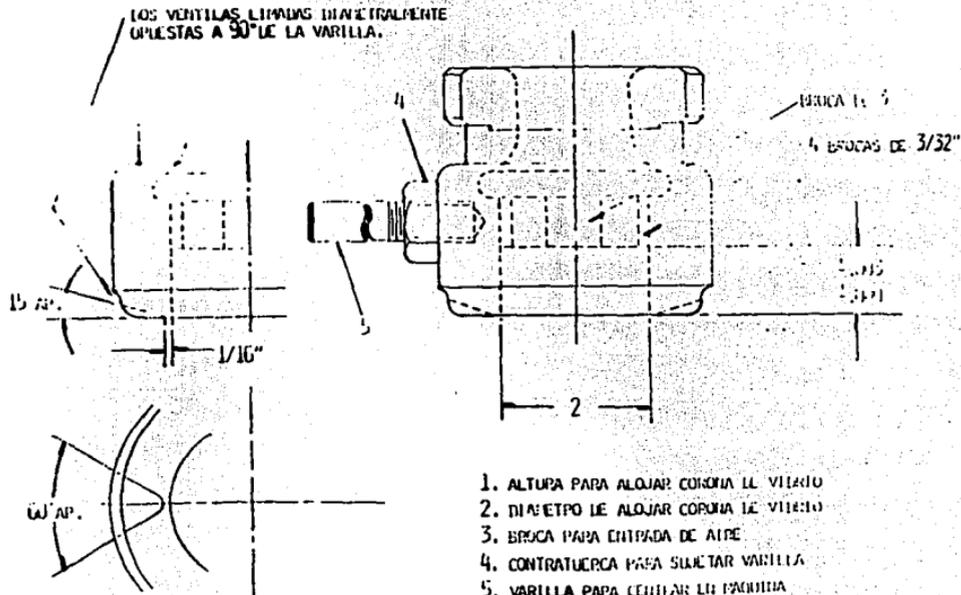
Hay diferentes métodos para diseñar las cabezas de soplo pero internamente, ya que las normales se componen de la caja o cavidad que aloja la corona de vidrio y unos taladros en la periferia de esta caja para meter aire por la parte exterior a la corona de vidrio con el fin de enfriarla más rápidamente.

En otros casos se ponen más taladros para evitar que se aglobe la corona de vidrio, otras llevan ventilas en la parte interna de la caja para igualar la presión del aire, etc.

Es importante que la caja que aloja la corona de vidrio se haga con precisión en la profundidad para dar solamente de 0.007 a 0.010" en holgura.

**figura 12**

FALLA DE ORIGEN



**CABEZA DE SOPLO**

## **DEDOS.**

Piezas que se encargan de tomar al envase y depositarlo en la placa muerta.

Como los dedos tienen contacto con los envases, cuando éste está muy caliente al salir de la máquina, es muy importante que este contacto sea "minimizado" para evitar "checks" o estrelladuras en el cuello de la botella, es por eso que se utilizan diferentes materiales buscando el óptimo para tal fin.

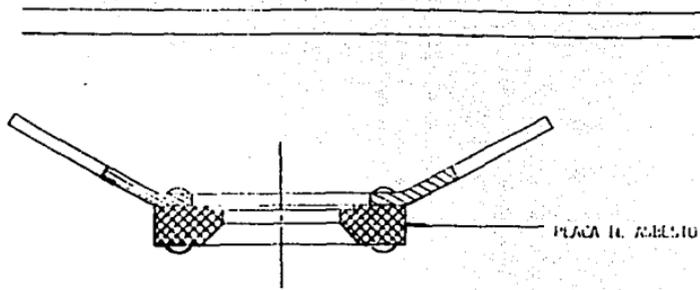
Los principales materiales son: Lamina o cercha, bronce, damerón, y todavía se les pone asbesto, teflón, etc.

**figura 13**

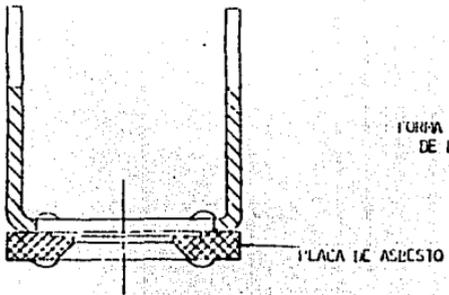
Una vez que están los dibujos se mandan a la planta para su aprobación por el gerente de producción.

Una vez aprobados los dibujos mecánicos, el departamento de abastecimientos cotiza el costo de una moldura para una sección de prueba y hace la requisición de la misma; además se genera una orden de primeras operaciones para el set completo de moldura. Esto es, que el proveedor además de realizar la sección de prueba, maquinara de una vez todas las medidas que se consideran como estándar en las piezas mecánicas, estas medidas en su gran mayoría son exteriores.

FIG - 13

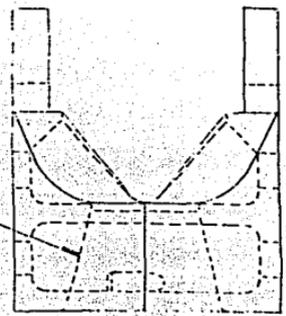


LADO SIMPLE CAVIDAD CON PLACA DE ASBESTO



LADO DOBLE CAVIDAD CON PLACA DE ASBESTO

FORMA SEGUN CUELLO DE LA BOTELLA



LADO ORIGINAL CON CUELLO DE BOTELLA

FALLA DE ORIGEN

La sección de prueba de moldura es el conjunto de piezas mecánicas necesarias para la obtención de las primeras muestras en vidrio del nuevo envase, y a partir de esta se realiza el set de moldura completo, que es el conjunto necesario de piezas para la realización de la producción .

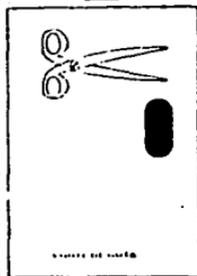
En las molduras nuevas se requiere elaborar una sección de prueba con el propósito de asegurar que el diseño mecánico y el envase, satisfagan las dimensiones requeridas del envase en cuestión.

Debido a que el mercado de la línea perfumera y cosmética siempre a dado la mejor presentación e innovación de sus productos al consumidor y con una gran gama de presentaciones , las empresas fabricantes de envases de vidrio tienen como objetivo primordial presentarle al cliente en el menor tiempo posible muestras físicas de su producto.

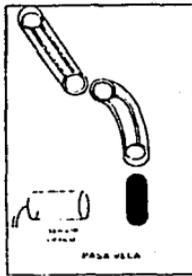
El proceso de fabricación de un envase depende principalmente de soplos de aire comprimido en cada una de sus etapas,( tal como se muestra en la figura 14), tiempos de operación de máquina, temperatura de vidrio y diseño de las piezas mecánicas que conforman el equipo de moldeo. En base a lo anterior esperamos obtener un producto ideal, sin embargo en muchas ocasiones se presentan serios problemas en su fabricación como lo es la distribución de vidrio inadecuada , esto quiere decir, espesores de vidrio diferentes ( zonas delgadas y zonas gruesas ), lo que nos da un envase que no cumple con las especificaciones requeridas, principalmente desde el punto de vista estético y de línea.

TIEMPOS DE PROCESO SOPLO-SOPLO

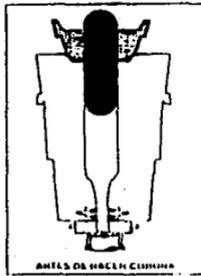
0



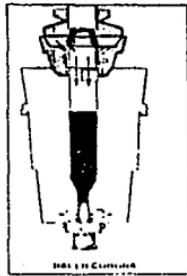
1



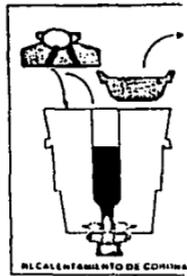
2



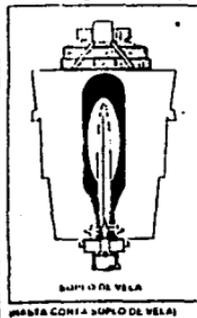
3



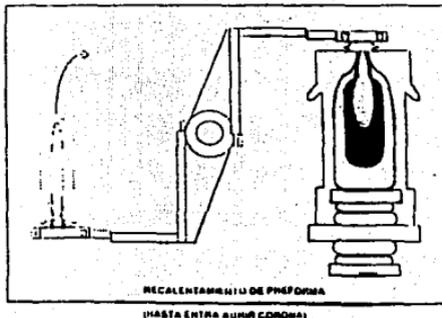
4



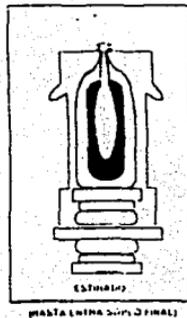
5



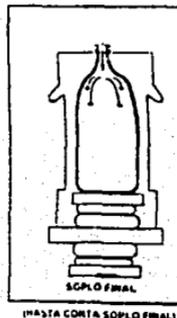
6



7



8



FALLA DE ORIGEN  
DE LA  
CEREA

Esto origina que se analicen todas las causas posibles que pudieron haber provocado tal defecto.

Por ello , en la fabricación de un nuevo producto , se debe realizar una sección de prueba y repetirla tantas veces se requiera hasta lograr obtener el producto tal cual el cliente lo desea.

La Sección de Prueba, consiste en fabricar el equipo de moldeo necesario para trabajar una sección en la máquina I.S. La máquina I.S es la máquina formadora de vidrio, se le llama I.S. debido a que constan de secciones independientes, esto quiere decir que no necesariamente tendremos que parar la máquina para realizar trabajos en una sección lo que facilita y ayuda al mantenimiento. Estas maquinas para su funcionamiento requieren de energía eléctrica, energía mecánica y aire a presión.

Una vez que se manda a fabricar la sección de prueba con un proveedor de molduras, da inicio la siguiente fase del proceso , LA PRUEBA.

En esta etapa se realiza una sección de prueba para obtener muestras físicas de vidrio del producto, las cuales serán enviadas al cliente para su aprobación.

Las molduras y el equipo de moldeo se clasifican, según su grado de dificultad:

<b>TIPO DE MOLDURA</b>	<b>GRADO DE DIFICULTAD</b>
• MOLDURAS CILÍNDRICAS	Productos normales (Perfumería y Cosméticos).
• MOLDURAS CILÍNDRICAS IRREGULARES	Difíciles (Perfumería y Cosméticos Irregulares).
• MOLDURAS IRREGULARES	Muy difíciles.
• MOLDURAS ALTAMENTE IRREGULARES	Formas no geométricas (Carros, Motos, Bailarinas, etc.).

En esta etapa es donde se invierte mayor tiempo, por la complejidad en la elaboración del patrón y posteriormente el set completo de moldura, el proceso de fabricación de moldes se detalla a continuación:

Primeramente se realiza la fabricación de los lingotes a partir de los cuales se hace la moldura, mediante el siguiente proceso:

1.- Preparación de molde de fundición.

2.- Preparación de templadera.

3.- Vaciados según material requerido:

a)Fierro Finot.

b)Fierro F - 1.

c)Fierro F - 12.

d)Minox.

e)Damerón.

f)Vaciado Continua.

El material mas recomendable para la fabricación de los moldes es el fierro F-12 ya que sus características proporcionan mejores acabados al producto final.

Características del F-12

DUREZA	135 - 175 (BRINELL)
% DE PERLITA	NO MAYOR A 5%
% DE CARBUROS	MÁXIMO 1%
% DE FERRITA	ENTRE 96 Y 98 %

4.- Proceso de recocido.

5.- Proceso de acabado.

**El Proceso de Fundición** se basa en las especificaciones de dibujo que recibe el departamento de Ingeniería en donde se elabora el diseño tanto del modelo, como de la templadora. En este diseño se especifica principalmente la cantidad de piezas por placa, el tamaño de la misma, así como la alimentación por la cual se introduce el metal.

La Fabricación del Modelo comprende, la elaboración de la placa, en la cual se colocan la cantidad de piezas de acuerdo con las especificaciones de Ingeniería, así como también la colocación de los alimentadores, cuya ubicación es muy importante para dar flujo necesario que permita el llenado completo de la forma.

La fabricación del Molde incluye las siguientes actividades:.

**A) Moldeo:**

Este se hace en una máquina COPE AND DRAG (Tapa y Fondo), cuando se trata de la forma exterior de la pieza y templadera para placas grandes y en una máquina Hunter, para placas más chicas, ésta máquina tiene la particularidad de que sale la placa de moldear completa en una misma operación, mientras que en la máquina cope and drag se hace por separado la tapa y el fondo y luego se unen mediante unas grapas, para formar la caja y que ésta quede lista para recibir el metal.

**B) Vaciado:**

El metal en estado líquido es vaciado en las cajas y se espera un tiempo prudente para que se solidifique, a continuación la caja pasa a un vibrador para que se separe la arena de la pieza, haciéndola pasar por un colador y se transporta para esperar que tenga mayor enfriamiento, colocándola en unos depósitos.

**C)Acabado:**

Se hace pasar las piezas por un tambor, donde mediante un baño de arena a presión se eliminan impurezas. Después se les da un esmerilizado, donde se quitan las rebabas.

**D) Tratamiento Térmico (Recocido):**

Una vez libres de impurezas y rebabas las piezas son sometidas a un proceso de recocido; colocándolas en un horno por espacio de aproximadamente 48 hrs, con el fin de dar al metal las condiciones de dureza requeridas, lográndose esto, con el control de la temperatura en el horno, así como la rapidez de enfriamiento.

**E)Acabado:**

Después del recocido, las piezas son sometidas nuevamente a un proceso de limpieza para quitar la cáscara que se forma en la superficie, esta limpieza también se hace mediante baño de arena a presión.

**F)Entrega Final:**

Después de la primera limpieza, antes de someter las piezas al tratamiento térmico, se inspeccionan para retirar las piezas con defecto y esto se hace nuevamente después del acabado final para hacer el conteo de las piezas que se van a entregar, verificando con el pedido la cantidad solicitada por el cliente.

Posteriormente se realizan los acabados de cada una de las piezas que componen la moldura bajo los procesos de maquinado que se hacen de la siguiente manera:

### **MOLDE.**

- Ensamblar (Fresado) mitades hembra y macho.
- Tornear diámetro mordaza y altura de ceja.
- Fresar cortes laterales.
- Tornear caja molde y preparar para aplicación de soldadura de colmonoy lados, fondo y pico.
- Aplicación de colmonoy.
- Reensamblar.
- Tornear forma, altura total y pico.
- Copiar forma irregular.
- Copiar forma cilíndrica.
- Pulir, grabar y hacer salidas de aire.
- Inspeccionar.

### **FONDO.**

- Maquinar ajuste caja/molde y preparar para colmonoy.
- Tornear espiga.
- Aplicar colmonoy.
- Maquinar forma, pulir, grafilar y grabar.
- Inspeccionar.

### **BOMBILLO.**

- Ensamblar hembra y macho.
- Tornear diámetro mordaza y ceja.

- Maquinar caja corona y preparar para colmonoy lado pico y lado obturador.
- Aplicar colmonoy.
- Reensamblar
- Tornear forma altura total y pico.
- Pulir.
- Inspeccionar.

#### **OBTURADOR.**

- Maquinar candado.
- Máquina ajuste cónico y preparar para colmonoy.
- Aplicar colmonoy.
- Máquina forma.
- Pulir y taladrar.
- Inspeccionar.

#### **EMBUDO.**

- Maquinar exterior y ajuste cónico macho.
- Maquinar forma, ajuste cónico hembra y altura total.
- Pulir.
- Inspeccionar.

#### **CORONA.**

- Ensamblar mitad hembra y mitad macho.
- Tornear diámetro de referencia.
- Tornear exterior (lado porta corona) y cajas interiores.
- Tornear exterior (lado ajuste con bombillo) y forma.
- Fresar ranuras.
- Pulir.
- Fresar rosca.
- Inspeccionar.

## **GUÍA.**

- Maquinar exterior (extremo forma) y preparar para colmonoy.
- Aplicar colmonoy.
- Maquinar forma y diámetro con pistón.
- Maquinar exterior faltante (extremo opuesto a forma), altura total y cajas interiores.
- Pulir.
- Inspeccionar.

## **PISTÓN.**

- Maquinar exterior (extremo forma) y preparar colmonoy.
- Aplicar colmonoy.
- Maquinar forma.
- Maquinar exterior faltante (extremo opuesto a forma).
- Taladrar .
- Pulir.

## **CABEZA DE SOPLO.**

- Maquinar candado.
- Maquinar exterior, caja y altura total.
- Taladrar y hacer ventilas.

Una vez terminada la fabricación de cada uno de los componentes del equipo de moldeo (Molde, Fondo, Bombillo, etc.); se procede a enviarlos al área de "Control de Calidad", para verificar que las dimensiones de las piezas correspondan a las indicadas en el dibujo mecánico de la moldura.

La moldura es sometida a diferentes áreas de Inspección:

**A) Inspección del material vaciado (Fundido).**

-Dimensiones.

-Microestructura :

-Tamaño Grafito.

-Estructura Molecular.

-Perlita y Ferrita.

-Dureza.

**B) Inspección primeras operaciones : exterior y ensamble.**

**C) Inspección Final.** En esta se comprueban todas las medidas de las partes del molde que cumplan con los dibujos mecánicos y con las normas preestablecidas.

Existen tablas que indican tolerancias de medidas y coronas para los envases , así como para el peso y la capacidad de estos .

En estas tablas que son estándares y fueron implementadas por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) , se le da mas importancia a la tolerancia de capacidad que a la del peso.

Actualmente en Vitro Envases se utilizan para todos los nuevos diseños tablas de la GPI ( Glass Packaging Institute ) , cuyas tolerancias cumplen con las especificaciones nacionales e internacionales ( ver tablas en Anexo B ).

## TABLA DE ESPECIFICACIONES DE UN ENVASE TIPO PERFUMERO

ESPECIFICACIONES	EN PRODUCTO
• Tolerancia en diámetro de cuerpo	+ 1/16 - 3/64
• Tolerancia en altura	+ 3/64 - 3/64
• Espesor mínimo de pared	0.048"
• Espesor mínimo de fondo	0.090"
• Capacidad	+/- 1.5 ml
• Peso	+/- 2.5 gr.

### EMPAQUE Y EMBARQUE DE LA SECCIÓN DE PRUEBA.

Inspeccionadas las piezas se procede a aplicar antioxidante, posteriormente se unen las dos mitades (Hembra y Macho) de los moldes, bombillos y coronas, evitando con esto los posibles golpes en la parte interior y filos.

Se acomodan las piezas por pedido de molduras en tarimas para su envío a Inspección Central de Molduras en VITRO-ENVASES, en la cual se muestran las especificaciones solicitadas en cada uno de los dibujos mecánicos de las diferentes plantas.

## **EL PROCEDIMIENTO PARA LA PROGRAMACIÓN DE LA PRUEBA.**

El área de producción analiza y determina de común acuerdo con el área de distribución, la fecha en que se va a dar comienzo a la prueba con base a una línea de producción que este trabajando, con parámetros semejantes a los requeridos para el nuevo producto (peso, temperatura, equipo variable, etc.); con el propósito de reducir el tiempo de acorriamiento de la prueba.

Se realiza la prueba en donde se obtienen muestras en vidrio las cuales son revisadas , inspeccionadas y seleccionadas por el departamento de revisión y empaque para enviárselas al cliente.

Este proceso termina cuando el cliente aprueba las muestras que se le enviaron y se procede a la elaboración del set completo de moldura para la fabricación del pedido.

## **ETAPA IV, FABRICACIÓN DEL SET DE MOLDURA**

Esta etapa inicia cuando las muestras obtenidas en la prueba son autorizadas por el cliente, entonces se procede a la producción del pedido completo. Se le da aviso al proveedor de moldura que , en base al patrón obtenido para la sección de prueba, realice el juego completo de esa moldura.

La moldura completa lleva un proceso de fabricación igual que al de la sección de prueba que se menciona anteriormente.

Las etapas establecidas tienen una duración total según los estándares mundiales, los cuales se obtuvieron a través de visitas a los países líderes en el ramo perfumero y cosmético, en donde se realizaron comparaciones sobre los tiempos a lo largo de las cuatro fases o etapas, y los resultados obtenidos fueron :

<b>ETAPA.</b>	<b>DURACIÓN (SEMANAS)</b>
<b>1. REQUISICIÓN Y SOLICITUD</b>	<b>1</b>
<b>2. DISEÑO</b>	<b>3</b>
<b>3. PRUEBA</b>	<b>4</b>
<b>4. FABRICACIÓN DE MOLDURA</b>	<b>5</b>
<b>TOTAL</b>	<b>13 semanas</b>

Actualmente, los líderes mundiales de nuevos productos se han enfocado en tiempos cortos en el ciclo de desarrollo de los mismos.

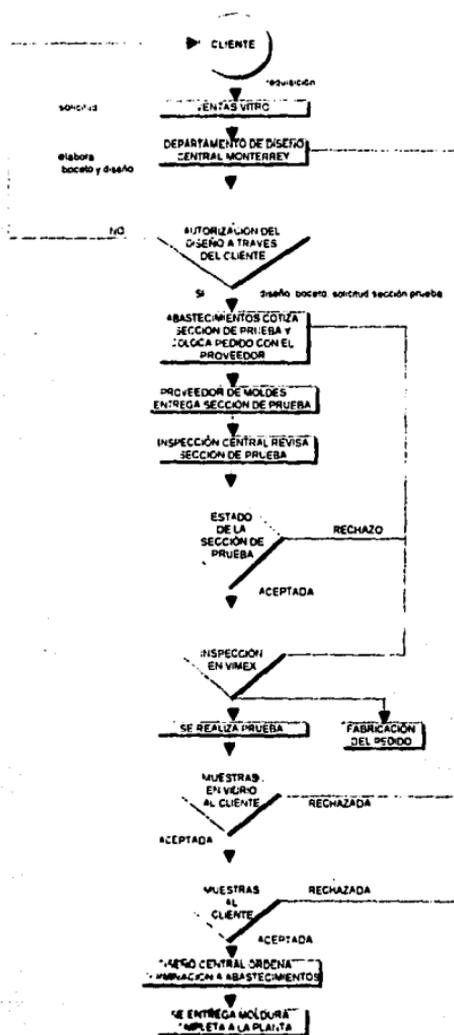
<b>Fabricantes</b>	<b>Tiempo de ciclo de desarrollo (semanas)</b>	<b>Líder en</b>
--------------------	--	-----------------

<b>Europeos</b>		
Bormioli Rocco	14	Italia
Saint Govan	17	Francia
<b>Estados Unidos</b>		
Wheaton Glass	15	Estados Unidos

Como resultado, las importaciones europeas están creciendo en los mercados americanos.

## SITUACION ACTUAL

## DIAGRAMA DE FLUJO DE LA SITUACION ACTUAL



FALLA DE ORIGEN

## DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL .

### ÁREA DE OPORTUNIDAD

El proceso de desarrollo de un producto nuevo , genéricamente, es igual para un envase perfumero que para un envase sodero, sin embargo la producción de envases perfumeros es mas especializada desde su boceto hasta su fabricación por lo que hace mas tardado el tiempo de respuesta al cliente.

Analicemos algunas diferencias entre un envase perfumero y uno sodero :

Concepto	perfumero o cosmético	sodero *
Demanda de diseños únicos	muy alta	baja
Complejidad de línea de productos	muy alta	baja
Pedido contra tamaño de carrera	bajo	muy alto
Sensibilidad al costo	bajo	muy alto
Sensibilidad al tiempo de entrega	muy alto	medio
Demanda para introducción de nuevos productos	muy alto	baja
Sensibilidad a la alta calidad	Muy alto	baja

\* Envase sodero incluye refrescos, cervecero,medicinales, industriales, vinos y licores.

Por otro lado, la compañías distribuidoras de perfumes y cosméticos son muy agresivas en la introducción de sus nuevos productos. Estas buscan continuamente diseños únicos y exclusivos en una gran gama de colores, formas y acabados.

Además de que su envase refuerza y soporta el concepto y la imagen del producto. En la actualidad el envase representa el mayor tiempo de entrega del perfume como producto final.

Este trabajo se enfoca exclusivamente al desarrollo de proyectos de nuevos productos de clasificación perfumera y cosmética ya que Vidriera México, S.A. de C.V. es la única planta del grupo Vitro que fabrica este tipo de envases. Además , día a día este mercado esta creciendo y se necesita dar una respuesta inmediata al cliente para así poder competir con los líderes mundiales.

Vidriera México, S.A. de C.V. forma parte del proceso que se encarga de desarrollar los nuevos productos. Este proceso en la actualidad se lleva a cabo de la siguiente manera:

#### **REQUISICIÓN Y SOLICITUD.**

El cliente, a través de su departamento de compras, se pone en contacto con el área de ventas de Vitro S.A. en la ciudad de Monterrey, N.L. para la

solicitud del desarrollo de un nuevo producto. El departamento de ventas recopila toda la información que considera necesaria ( boceto, revista, muestra física o idea ) de como desea el producto el cliente.

Ventas Vitro se contacta con el departamento de Diseño Central que también se encuentra en la ciudad de Monterrey, le informa y envía la información convenida con el nuevo cliente acerca de su producto .

El diseñador técnico procede a realizar el boceto correspondiente, siendo su realización a mano sobre un restirador y los cálculos necesarios se hacen con la ayuda de la calculadora, el planimetro y algunas tablas .

Hasta este momento el diseñador no ha tenido un contacto directo con el cliente para conocer a fondo sus requerimientos, esto se hace a través del departamento de ventas que sirve como enlace. Esto repercute en que se generen interpretaciones ambiguas de estos requerimientos .

Una vez que el cliente acepta el boceto, ventas procede a llenar la forma de solicitud de diseño; esta forma se llenará completamente y estará firmada por el cliente y por el responsable del área de diseño.

Ventas cotizará de acuerdo con los datos de la solicitud de diseño y el boceto aprobado, y se entregará al cliente.

## **DISEÑO.**

Una vez definido el boceto del envase de vidrio, ya previamente autorizado por el cliente, el diseñador técnico realizará el diseño correspondiente a base de trazos a mano. Este será entregado al responsable de Diseño quien tiene la facultad de aprobar tentativamente el diseño. Este será enviado al cliente a través de ventas para que sea aprobado. En el supuesto caso que el diseño sea reformado, le informará al diseñador técnico que le haga las modificaciones requeridas hasta que éste sea aprobado definitivamente.

Una vez que el diseño ha sido aprobado Diseño Central elaborará los respectivos dibujos mecánicos los cuales se enviarán al Departamento de Compras y Abastecimientos, donde se generará la orden de adquisición de la sección de prueba, así mismo Ventas recibe una copia y le facilita una a la planta correspondiente ,en este caso Vidriera México .

## **PRUEBA.**

Se elabora la requisición de la sección de prueba y esta se manda a un proveedor de molduras, en donde se encargarán de elaborar el maquinado de la sección de prueba .

El proveedor de molduras se basa en los dibujos mecánicos enviados por el departamento de Diseño Central para elaborar los programas en control numérico necesarios para realizar las diferentes operaciones; o se elabora un patrón el cual es cincelado por un especialista a manera de escultura, lo cual toma mucho tiempo, y para su reproducción se emplea el uso de un pantógrafo mecánico. Se han encontrado múltiples incongruencias en el cálculo de los trazos realizados a mano y con la calculadora, lo que dificulta extremadamente el maquinado de las piezas.

Para resolver esta situación, el diseñador tiene que acudir al taller del proveedor para llegar a un acuerdo en común; en algunas otras ocasiones el proveedor repite el trazo de los dibujos mecánicos con su equipo de dibujo computarizado, para que de esta manera compatibilice con su equipo de maquinado.

Una vez que el proveedor ha terminado de maquinar la sección de prueba se envía al Departamento de Inspección de Molduras. Es ahí donde se realiza una inspección a fondo de la sección de prueba y se genera un reporte de desviaciones de la misma. En el caso de que la moldura se rechace se le regresará al proveedor a través del Departamento de Compras para que se corrijan las desviaciones detectadas. Por otro lado, si la moldura fue aceptada se enviará a la planta correspondiente a través de Abastecimientos.

La sección prueba al llegar a Vidriera México es nuevamente inspeccionada haciendo uso de los dibujos mecánicos y el diseño, generando también un reporte de desviaciones. Si ésta no cumple con las especificaciones del diseño se le regresará al proveedor por medio del Departamento de Compras; y en el caso de ser aceptada se programará su fecha de realización en vidrio.

El departamento de producción en conjunto con el departamento de programación, programan la prueba en vidrio buscando una línea de producción que este trabajando con el peso y velocidad similar al que la prueba requiere.

Una vez realizada la prueba, el departamento de revisión y empaque, selecciona y analiza muestras. Si las muestras son rechazadas por defectos de apariencia, es decir, que no es un defecto provocado por la moldura sino por la operación o calidad del vidrio, se repetirá nuevamente. Por otro lado, si ésta se rechaza por defectos provocados por las condiciones y diseño de la moldura, como dimensiones, peso, capacidad y problemas en la distribución del vidrio; la planta elaborará un reporte de desviaciones presentadas durante la realización de la prueba en vidrio y se enviarán directamente al departamento de diseño central Monterrey en donde se analizarán y se propondrán las modificaciones pertinentes. Este proceso ha llegado a dilatarse en exceso debido a la distancia tan grande que existe entre la planta y los departamentos de servicio para nuevos productos. Aunado a esto, encontramos grandes barreras burocráticas de papeleo

autorizaciones que impiden el cumplimiento oportuno del objetivo, darle un servicio rápido al cliente.

Las modificaciones incluyen desde la corrección de los dibujos mecánicos y diseño hasta las piezas que componen la moldura: iniciando nuevamente el ciclo a partir de su inspección.

En el caso de que las muestras en vidrio hayan sido aceptadas por el departamento de Aseguramiento de Calidad de la planta , se enviarán al departamento de Ventas Vitro para que éste las haga llegar al cliente para su autorización.

El cliente revisa sus muestras y si encuentra que no están de acuerdo a sus necesidades, se lo comunica al departamento de Ventas Vitro, incluyendo las causas por los cuales fue rechazado el envase. Si la causa fue por apariencia , se le comunica a la planta fabricante la cual repite la prueba en vidrio para obtener los resultados que espera el cliente. Si las muestras son rechazadas por no parecerle ideal la forma y figura de su producto ( presentación ); se da conocimiento a diseño central el cual recopila los nuevos requerimientos del cliente para hacerle las modificaciones requeridas , empezando así el ciclo una vez más.

Si el cliente acepta las muestras en vidrio , lo notifica al departamento de Ventas Vitro , el cual da la orden a Abastecimientos y Compras para solicitar al Proveedor de Molduras la terminación de la moldura.

**Situación actual del proceso de desarrollo de un nuevo producto  
perfumero y cosmético.**

<b>FASE</b>	<b>Promedio General (semanas)</b>	<b>Acumulado (semanas)</b>
• Desarrollo de solicitud	9	9
• Elaboración de diseño	2	11
• Autorización de diseño	*	*
• Elaboración de dibujos mecánicos	10	21
• Elaboración de sección de prueba	8	29
• Prueba en planta	1	30
• Autorización de muestras planta	2	32
• Autorización de muestras cliente	*	*
• Terminación de moldura	7	39
• Moldura completa	5	44

\* Tiempo descontado por ser decisión del cliente y ajena al proceso de desarrollo del nuevo producto bajo responsabilidad de la planta.

Esto incluye demoras causadas por el servicio de correo, que es una valija interna cuyo tiempo promedio de viaje son tres días hábiles; y en el caso de paquetes cuatro días, siendo paquetería comercial o flete especial.

Al analizar la situación del proceso de desarrollo de nuevos productos, podemos detectar que:

- en su totalidad el proceso es complicado
- existen comunicaciones difíciles y complicadas
- existen redundancias en algunas metas
- hay un pobre enfoque hacia las necesidades del cliente
- las responsabilidades no están claramente definidas.
- la situación geográfica no favorece a la agilización del proceso
- existe una gran dependencia de las decisiones tomadas en Monterrey
- el departamento de ventas no tiene conocimiento claro del proceso , y frecuentemente asigna a la planta proyectos cuya fabricación representa un alto grado de dificultad.
- no existe una ruta de flujo de información que permita un claro entendimiento de los requerimientos del cliente para con su producto.
- la planta, quien es la que fabricará el producto , es la que menos información y conocimiento del cliente tiene.

Se detectaron esfuerzos para mejorar y dar una rápida respuesta a los clientes de compañías perfumeras: esfuerzos iniciales para reducir la falta de comunicación entre la planta y el taller de molduras para conocer mejor los requerimientos .

## PROPUESTA DE CAMBIO

## **PROPUESTA DEL CAMBIO**

**Analizando la situación actual en la que se encuentra el proceso de desarrollo de un nuevo producto, se observa la necesidad de crear un área técnica en la Ciudad de México que responda a todos los requerimientos del cliente para el desarrollo de sus productos, haciéndolos de una manera rápida y eficaz.**

**En base a la problemática , se requiere minimizar el número de intermediarios entre el cliente y el fabricante, permitiendo así ,el poder participar competitivamente en el mercado nacional y de exportación.**

**Con esto, se puede reducir el periodo de desarrollo de nuevos productos, se mejora el nivel de confiabilidad en la entrega a clientes , mejoran las interfaces y contactos con los mismos, y se logra una calidad constante.**

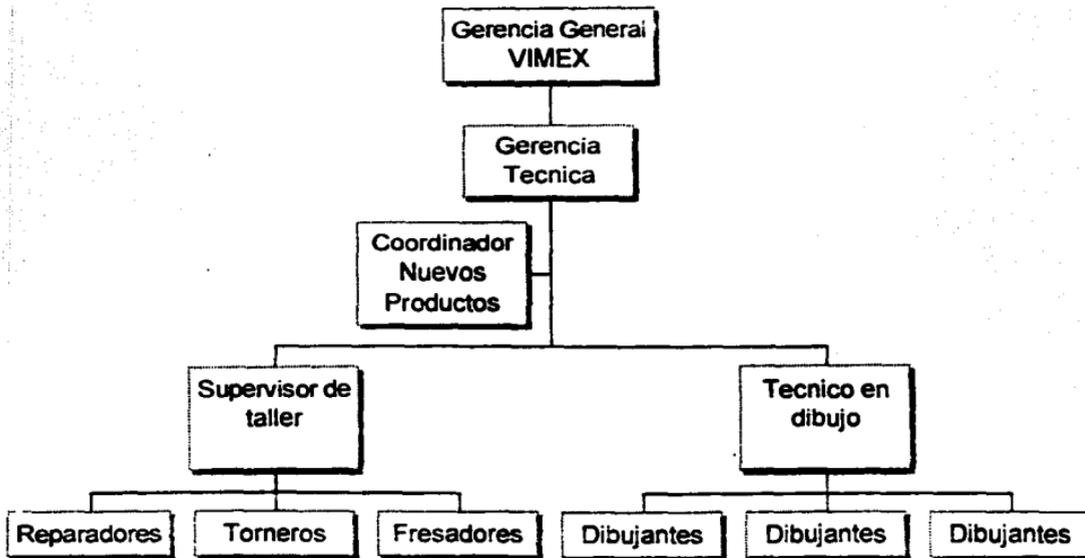
**Tomando en cuenta que el 100% del mercado nacional perfumero y cosmético se encuentra centralizado en el Distrito Federal , se propone centralizar el área de ventas , mercadotecnia , comercialización y producción de los nuevos productos.**

**De igual manera, es necesario efectuar una transferencia de diseños de nuevos productos de la línea perfumería y cosmética a esta área de diseño que se establecerá en el D. F.**

**Se propone la instalación de un taller propio para obtener las secciones de prueba , esto se analizará adelante , pero se propone inicialmente que éstas se obtengan de un taller local .**

# Organizacion Propuesta

AREA TECNICA EN VIDRIERA MEXICO



FALLA DE ORIGEN



## **PLAN DETALLADO DE IMPLEMENTACIÓN**

A continuación se detalla un plan de trabajo para lograr los objetivos previamente mencionados en cada una de sus etapas :

### **ETAPA I, REQUISICIÓN Y SOLICITUD**

#### **METODOLOGÍA OPERATIVA PARA LA GENERACIÓN DEL BOCETO.**

La generación del boceto debe servir para dos propósitos básicos: captar los requerimientos del cliente en un diseño técnicamente factible para el nuevo producto y servir de base para el diseño del producto.

Con referencia al proceso de desarrollo de nuevos productos, el boceto tiene como fin disminuir las iteraciones debidas a correcciones en el Diseño de Producto y comprometer al cliente a solicitar un diseño de producto una vez exista la firme intención de desarrollar el producto con Vitro Envases.

Se coordinará una sesión de desarrollo de boceto con el cliente en sus oficinas, en la cual el Diseñador Técnico, el Vendedor y el Cliente discutirán el concepto de diseño que tenga el cliente. Sobre estas bases, el Diseñador

Técnico preparará un boceto mediante la utilización de una PC Lap Top que contenga el programa de AutoCAD (provisto por la compañía Autodesk).

El esfuerzo podrá resultar en la elaboración de varios bocetos durante la sesión hasta lograr captar el concepto de producto dado por el cliente y obtener una opción que llene sus expectativas. Durante el proceso, el diseñador aportará asistencia técnica para asegurar que el resultado se encuentre dentro de los parámetros de diseño y manufactura de Vitro Envases Norteamérica.

Cuando se juzgue adecuado, el equipo de Vitro podrá ofrecer servicios de asesoría en captar el concepto de producto del cliente en un boceto técnicamente factible. En estos casos, el equipo Vitro podrá sugerir opciones que capturen los deseos del cliente y que resulten en diseños y procesos de manufactura optimizados.

Con tal esfuerzo, se espera posicionar a Vitro como " el colaborador en los esfuerzos de diseño de envase", ante los clientes existentes y potenciales.

Al haberse llegado a la imagen que el cliente desea, se producirá una copia impresa (en impresora portátil de alta calidad seleccionada con la PC - inkjet printer). Esta tendrá los siguientes requerimientos mínimos:

- Altura.

- **Peso.**
- **Capacidad aproximada.**
- **Corona.**
- **Diámetro mayor.**
- **Forma de la base.**
- **Perfil de Hombro.**

Una vez discutidos los principales elementos, se solicitará la aprobación y firma del cliente sobre el boceto. Con base en los requerimientos mínimos producidos en el boceto, se procederá llenar la forma de Solicitud de Diseño. Esta deberá ser completada en su totalidad y firmada tanto por ventas como por el cliente. El Diseñador Técnico prestará asistencia en el llenado de la parte técnica de la forma. (Anexo C).

Sobre estas bases se informará al cliente que su solicitud será procesada en un máximo de cinco días, al cabo de los cuales se le entregará una cotización de precio de acuerdo con los datos de la Solicitud de Diseño y el boceto aprobado. Se entregará copia del boceto al cliente y el original aprobado se anexará a la cotización.

## CALIFICACIÓN Y PREPARACIÓN.

1. Determinar si la solicitud del cliente es técnicamente factible y si se encuentra dentro las posibilidades de manufactura de Vitro.

2. Determinar si el proceso de boceto es apropiado para el cliente en cuestión. Determinar si existen elementos suficientes que hagan innecesario el paso de la generación del boceto (existencia de un diseño de producto lo suficientemente detallado). En dado caso, quedará a criterio del Diseñador Técnico la elaboración del boceto.

**Notas:** En los casos en que exista un diseño, se solicitará la aprobación del cliente sobre éste y se anexará a la cotización. En los casos de requerimientos totalmente definidos que sean presentados conjuntamente con una muestra, puede ser deseable la elaboración del boceto para comprometer al cliente.

3. Una vez tomada la decisión de elaborar el boceto, el Diseñador Técnico deberá estar preparado para la sesión. Deberá tomar en cuenta los requerimientos generales del cliente (horarios ,producto a envasar etc.) y estar al tanto de sus requerimientos técnicos (línea de llenado almacenamiento, recepción del producto). El diseñador deberá estudiar las solicitudes y productos anteriores del cliente para identificar gustos, preferencias y líneas actuales de producto.

4. En lo posible se deberá identificar a los decisores de compra y de ser adecuado invitarles a la sesión (o parte final de ella) teniendo cuidado de mantener al grupo lo más reducido posible.

## **SESIÓN DE DESARROLLO.**

1. Discutir con el cliente la metodología general de la etapa de calificación VITRO. Aquí se explicará el proceso a seguir tanto durante la sesión, como durante la etapa de calificación. En esta fase es de fundamental importancia tratar de establecer un compromiso comercial con el cliente y hacerle parte activa del proceso de desarrollo.

Buscar su colaboración y lograr su compromiso para aprobaciones rápidas es de vital importancia.

2. Pedir al cliente una descripción detallada de sus expectativas. Analizar sus bocetos, diseños y muestras, mostrando un interés en su solicitud. Entender sus requerimientos y deseos es lo primordial en el desarrollo de un nuevo producto de forma exitosa.

3. Si existe un boceto del cliente, se tomará nota de los requerimientos críticos que existan. Si se debe partir de cero, la elaboración del boceto debe comenzarse con el frente del producto. Deberá mantenerse siempre explicando al

cliente los pasos que se siguen para involucrarlo, pero sin aburrir al cliente con detalles técnicos. Será de suma utilidad el recurrir a la base de datos para identificar perfiles que se ajusten a los requerimientos del cliente. (Al recurrir a un diseño de la base de datos se sugiere tener bordes en los que aparezca el logotipo del cliente con el ánimo de dar una imagen mas profesional y evitar que se piense que se esta utilizando un diseño de la competencia).

Deberá obtenerse un acuerdo del frente, lado y fondo del producto antes de proceder a incluir las dimensiones.

4. Se deberá buscar un compromiso del cliente con las medidas críticas durante el proceso. Se recomienda comenzar con las medidas del frente, obtener su visto bueno, y luego proceder a las medidas de lado y fondo siguiendo el mismo esquema de aprobación.

5. Una vez concluidas las dimensiones se deberá calcular el volumen del producto y compararlo con el volumen requerido por el cliente. Se irán ajustando las medidas críticas en forma conjunta obteniendo su aprobación hasta lograr la capacidad requerida.

6. Los pasos 3, 4 y 5 deberán repetirse tantas veces como se requiera, hasta lograr captar los deseos del cliente. Es recomendable que cada boceto sea guardado en un archivo diferente que permita identificar la secuencia de la elaboración al igual que su fácil acceso en caso de ser necesario.

7. Aunque a veces será necesario dar dos o tres bocetos diferentes al cliente, es importante lograr su compromiso con uno en especial. De este se desprenderán los requerimientos críticos que serán la base para la cotización.

8. En paralelo con las iteraciones de la generación del boceto se deberán verificar los parámetros básicos de factibilidad y calidad. Estos deberán ser establecidos en detalle por el departamento de diseño en Vimex, cuidando de no sacrificar potenciales por buscar diseños técnicamente óptimos. Estos requerimientos de calidad podrán ser incorporados al programa en forma de macro (pequeño programa dentro del sistema) que permitan verificar el cumplimiento de los parámetros.

9. En los casos en que los requerimientos del cliente resulten en un boceto que no se juzgue factible deberán tratar de sugerirse alternativas al cliente. En lo posible se explicará a este el motivo de la no factibilidad y /o la incidencia en costo que pudiera tener un diseño que esté fuera de ciertas especificaciones. Aun así, siempre se deberá comunicar a Mercadotecnia la naturaleza de la solicitud. De ser necesario, Mercadotecnia discutirá con Vimex las implicaciones de elaborar tal producto.

## **METODOLOGÍA OPERATIVA PROPUESTA PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE SEGUIMIENTO DE NUEVOS PRODUCTOS.**

El sistema de seguimiento de nuevos productos tiene como principal objetivo el generar reportes relevantes y adecuados a las necesidades de los usuarios que resulten del seguimiento formal a los procesos fundamentales:

- Cumplimiento del presupuesto de nuevos productos.
- Cumplimiento de los tiempos estándar por proceso.
- Seguimiento de las actividades de requisición y secuencias en procesos.
- Dar información en tiempo real evitando papeleos.
- Medir el cumplimiento de las actividades y responsabilidades .

Para este efecto es necesaria la inclusión de los pasos dentro del proceso de nuevos productos al final de los cuales se juzgue necesario tener información sobre el desarrollo o terminación de la actividad y su tiempo de ejecución. En igual forma será necesario incluir los tiempos estándar de duración de cada actividad, con el fin de facilitar la planeación y determinar los ajustes necesarios en caso de retrasos

El sistema debe generar información actualizada y confiable de todos los productos, tanto por producto, como por área de desarrollo en la cual se encuentren. Una vez que se hayan determinado los pasos del nuevo proceso que se desean incluir en el sistema, este deberá convertirse en la herramienta fundamental del seguimiento al avance de cada nuevo producto dentro del proceso.

El sistema deberá ser manejado por una sola persona en cuanto a su actualización, bajo responsabilidad del coordinador de nuevos productos, aunque deberá permitir consultas y actualizaciones a los demás participantes de cada una de las partes del proceso. De esta forma, se minimizará el error causado por desactualización.

En igual forma, el sistema deberá producir reportes concretos y relevantes al proceso de desarrollo de nuevos productos, con el ánimo de evitar excesos de opciones de reportes que lo conviertan en una herramienta poco amigable del usuario.

El sistema se compondrá fundamentalmente de una base de datos, un proceso principal de medición de tiempos por actividad, subprocesos de selección de información de la base de datos y subprocesos de generación de reportes.

En forma posterior y a la petición de los usuarios, podrá aumentarse el número de reportes.

En todos los momentos el sistema deberá estar en capacidad de producir los siguientes reportes:

- Estatus del proyecto agenda.
- Cronología del proyecto.
- Recordatorio de actividad (es) a realizar/Alarma o informe de actividad vencida.

Con base en información generada por el sistema el coordinador de nuevos productos deberá dar seguimiento al proceso de cada producto contactando al coordinador de las etapas 2 a 4, por vía telefónica y a los responsables de cada área por correo electrónico.

A solicitud de los usuarios y de la Dirección Comercial, el sistema deberá estar en capacidad de producir reportes acerca del desempeño de actividades en cada una de las etapas, así como tipo de producto y cliente. El formato, contenido y frecuencia de tales reportes deberá ser definido en conjunto con la Dirección Comercial y el coordinador de las etapas 2 a 4.

## **PRESUPUESTOS.**

El presupuesto de nuevos productos se clasificará por cliente, tipo de producto, cantidad y fecha esperada de entrega para un periodo de doce meses y deberá ser actualizado en forma trimestral. Este presupuesto se incluirá dentro del sistema tomando como bases, los datos de identificación general (cliente, tipo, etc.); y la fecha esperada de entrega.

Con base en la fecha esperada de entrega, el proceso deberá descontar de ésta los tiempos estándar aplicables a cada etapa de desarrollo y producir un reporte de visitas a clientes con las fechas en las que se debería comenzar el proceso de requisición.

En igual forma el sistema deberá establecer un proceso de comparación entre los proyectos esperados, las visitas realizadas, las requisiciones realizadas y los proyectos ejecutados.

Para las etapas 2 a 4 existe un coordinador general, a la vez que para cada una de las etapas existirá un ejecutor del proceso. En reunión con el coordinador general de las etapas 2 a 4, se deberá determinar, quienes además del coordinador y los encargados de ejecución, deberán recibir reporte de actividad.

En igual forma se deberá determinar la existencia de estaciones del computadora que permita la utilización de correo electrónico, o en su defecto establecer un mecanismo de entrega ágil (teniendo en cuenta que todos los procesos se encontrarán en Vimex).

Inicialmente se han analizado tres reportes fundamentales, los cuales se describen a continuación:

#### **AGENDA.**

La agenda es un reporte general organizado por proyecto y actividades el cual permite al usuario identificar las actividades pendientes de realización para cada semana.

En la agenda aparecerán todos los proyectos que se encuentran dentro del proceso. Como columna adicional podrá incluirse la información variación contra tiempo estándar tanto la actividad específica como para el proyecto.

La agenda será producida con una frecuencia semanal, aunque el sistema deberá poder permitir al usuario el acceso a ésta y la impresión de reportes en todo momento.

## **- CRONOLOGÍA DEL PROYECTO.**

Este reporte se dividirá en dos:

1. cronología de la etapa de requisición
2. cronología del proyecto.

La impresión de los reportes para los dos cronologías será diferente, aunque el proceso a revisar por el sistema será igual.

La cronología de la etapa de requisición incluirá los pasos descritos anteriormente para la etapa de requisición. La cronología del proyecto incluirá los pasos seleccionados con el coordinador de las etapas 2 a 4, en la forma discutida anteriormente.

Los reportes de cronología serán de consulta aleatoria, aunque deberán producirse al menos una vez al inicio del proyecto, y una vez al finalizar cada una de las etapas o pasos críticos. Estos puntos críticos de producción de reporte deberán ser acordados con el coordinador de las etapas 2 a 4 y su producción deberá ser instantánea al final de cada punto crítico.

## **DETERMINACIÓN DE LOS REPORTES DE DESEMPEÑO.**

Los reportes de desempeño deberán incluir el tiempo de ejecución por etapa, la eficiencia de procesos de actividades críticas (visitas a cliente, modificaciones al boceto/diseño, reformas a dibujos mecánicos, etc.), e idealmente el costo por actividad. Estos reportes deberán ser relativos a las áreas de medición y agrupar el total de proyectos manejados durante un determinado tiempo.

Su presentación podrá ser mensual, trimestral, semestral o anual según se determine por el comité.

## **CUMPLIMIENTOS DE TIEMPOS ESTÁNDAR.**

El reporte de cumplimiento estándar permitirá a los usuarios evaluar los tiempos reales de ejecución a la vez que servir de base para la revaluación de los tiempos estándar. La información para el reporte provendrá esencialmente de la base de datos generada con la información de todos los proyectos.

Este reporte se basará en la información existente para todos los proyectos en el sistema dentro de un determinado periodo y tomará las fechas de conclusión de la última actividad como base para el cálculo de tiempo.

## REPORTE DE EFICIENCIA DE PROCESOS.

El reporte de reprocesos tiene como principal objetivo el establecimiento y la medición de los parámetros de eficiencia del proceso total y por actividades. Este reporte deberá producir los índices de desempeño fijados por el comité de directores.

Algunos índices específicos de efectividad propuestos son :

- Presupuesto (#de nuevos productos / # proyectado de nuevos productos).
- Ventas (# de nuevos productos / # de visitas).
- Bocetos (# de nuevos productos / # de bocetos).
- Cotizaciones (# de nuevos productos / # de cotizaciones).
- Diseños (# de nuevos productos / # de diseños sometidos).
- Reformas (# de reformas a diseños o dibujos / # de diseños o dibujos).
- Sec. Prueba (# de nuevos productos / # de secciones de prueba).
- Molduras (# de nuevos productos / # de molduras).
- Prueba Vidrio (# de nuevos productos / # total de pruebas en vidrio).

Además , se establecerá un control de efectividad mediante el estudio del tiempo que se tarda realizar una actividad específica y el responsable de la misma. Así , se detectaran las áreas de oportunidad y las necesidades de capacitación y apoyo al personal.

Los parámetros críticos de dibujos mecánicos también deben ser realizados y aprobados por el gerente de diseño antes de ser utilizados en la generación de moldes de prueba.

Los siguientes parámetros de los componentes de la moldura son considerados como críticos y deben ser revisados durante la revisión de los dibujos, utilizando una hoja de verificación:

#### **MOLDE.**

- Volumen.
- Conformidad del perfil de forma respecto al diseño de producto.
- Factor de contracción.
- Ventilaciones.
- Inversión del molde.
- Dimensión "H".
- Radios

#### **BOMBILLO.**

- Volumen.
- Sobre capacidad.
- Perfil.
- Ángulo del hombro.

## **GUÍA.**

- Profundidad.
- Diámetro "I".
- Ranuras.
- Radios

## **CORONA.**

- Diámetro de engargolado.
- Diámetro máximo del exterior de la corona.
- Altura total.
- Radio de la forma.

El diseñador técnico encargado de generar los bocetos será el encargado de hacer la primera revisión de los requerimientos del diseño respecto a los límites aceptables.

Los parámetros que el diseñador técnico deberá de checar son:

- Orillas y esquinas redondeadas en arco con radios no menores a 0.032" para superficie convexa a 0.015" para superficie cóncava.
- Razón aproximada del rango de altura a ancho es 1.8 a 2.3".
- Ángulo del hombro mínimo es 3 grados.
- Radio mínimo de curvatura entre la moldura y la superficie inferior es 0.062"

Los parámetros críticos de diseño deben ser revisados y aprobados por el gerente de diseño Vimex antes de que el diseño de un nuevo producto se le de al cliente para su aprobación.

Los siguientes puntos son parámetros a revisar:

- Verificar que el terminado del producto concuerde con los estándares de la industria o estándares aprobados por el cliente.

- Verificar que el peso de la botella y espesor es adecuado.

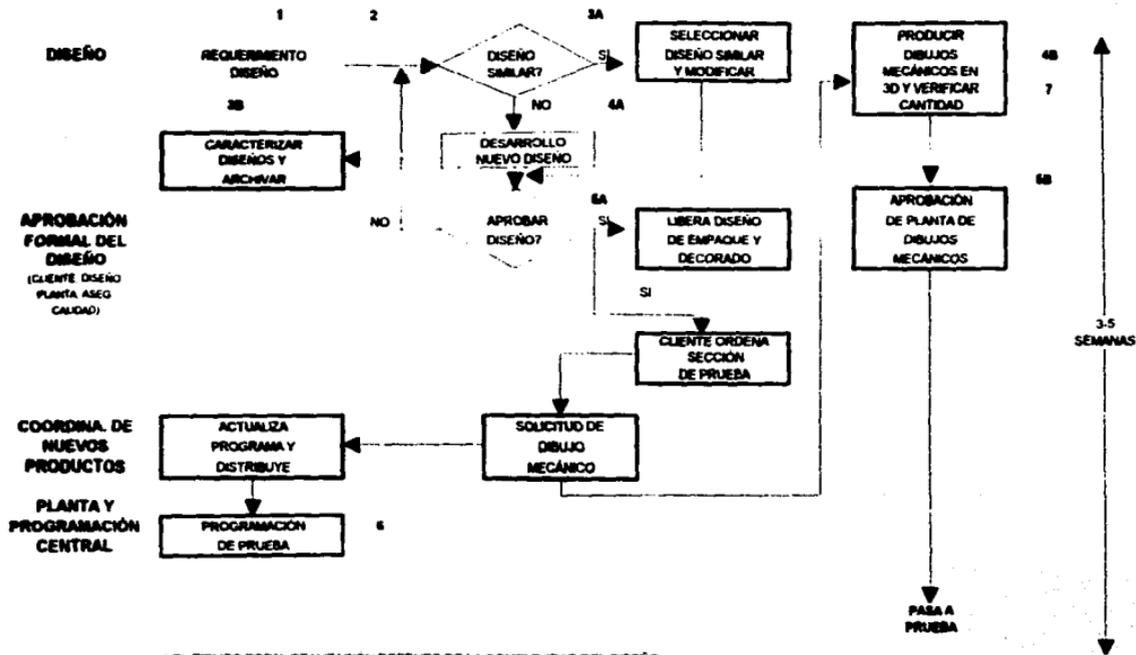
- Verificar si la capacidad es adecuada para la función del envase.

- Verificar que se muestren notas adecuadas que identifiquen los parámetros críticos de diseño que afecten el llenado y empaquetado de nuevo producto.

- Verificar que las dimensiones críticas de diseño y tolerancias se indican claramente (altura, ancho, base), y que estos concuerden con los límites aceptables de calidad.

- Verificar que se indique las unidades de medida apropiadas a las dimensiones del diseño.

## ETAPA DE DISEÑO



## **ETAPA II, DISEÑO.**

La propuesta para esta fase es crear una área física dentro de la planta Vimex, la cual tome la responsabilidad de realizar, modificar y aprobar, todos los diseños y dibujos mecánicos de proyectos relacionados con nuevos productos perfumeros y cosméticos.

Para esta área de diseño, se propone adquirir un sistema de cómputo en el que se maneje el AutoCAD, o cualquier otro software de diseño para la ingeniería, que permita reducir el tiempo de elaboración de dibujos.

A continuación se presenta una lista de los requerimientos del sistema:

1. El objetivo principal es hacer más eficiente el proceso de diseño por medio de la reutilización de diseños que tengan características afines de un nuevo producto (familias y tipos).
2. La base de datos original debe permitir la evolución natural hacia una base de datos integral de Ingeniería.
3. Las herramientas utilizadas deberán de existir para el ambiente de desarrollo del diseño
4. Las herramientas utilizadas deberán de contar con interfaces con la herramienta de diseño.

5. El sistema deberá proporcionar datos estadísticos como puede ser; porcentaje de reutilización y productos más comunes de acuerdo a sus características.
6. Se debe de garantizar la integridad de la información.
7. Debe contemplarse la posibilidad de hacer consultas en formato libre sobre la base de datos.

El sistema debe responder a las siguientes consultas y eventos:

1. Cambia algunas de las características de los catálogos.
2. Se inicia un diseño.
3. Se termina un diseño.
4. Se requieren estadísticas de los diseños.

#### **PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLAR TIEMPOS ESTÁNDARES DE PROCESO.**

Tener un documento adecuado para desarrollar los estándares de tiempo que provean las bases para programar las actividades en el desarrollo de nuevos productos y monitorear el resultado general del nuevo proceso.

El desarrollo de estándares de tiempo para el proceso de desarrollo de nuevos productos no es trivial, como sabemos existían diferentes estándares

antes del inicio de este proyecto. Es muy difícil tanto establecer estándares adecuados como predecir acertadamente un resultado sin que tenga una serie de pruebas o registros adecuados con su respectivo tiempo para cada actividad.

Las dos etapas donde existen diferencias de opinión entre los comités son la etapa de diseño y un poco menos en la etapa de prueba. El área de diseño ha segmentado sus diseños en cinco grupos diferentes, los cuales son:

1. REDONDOS CILÍNDRICOS.
2. REDONDOS CÓNICOS.
3. REGULARES GEOMETRÍA RECTANGULAR.
4. IRREGULARES.

**Ver anexo D**

Claramente, existe un diferente nivel de dificultad y complejidad entre estos grupos. Los estimados de tiempo requerido para diseñar la mayoría de los productos complejos varía considerablemente entre el grupo de diseño y la planta. Un buen punto de partida para el tiempo estándar estará probablemente entre estos dos estimados.

**Para establecer y utilizar estándares de tiempo, los diseñadores de planta y sus gerentes deben guardar registros confiables. Además, el software debería ser configurado de tal manera que pueda dar seguimiento del tiempo requerido para terminar y actualizar cada dibujo.**

**Existirán también, diferencias en el tiempo requerido para la ejecución de la prueba debido a las diferentes clases que existen. Estas diferencias deben tener un seguimiento durante un periodo de tiempo considerable.**

#### **PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN, APROBACIÓN DE DISEÑO, DIBUJOS MECÁNICOS Y SEGUIMIENTO DE CALIDAD.**

**Proveer un procedimiento de revisión interna para la aprobación de bocetos, diseños y dibujos mecánicos. Incluye puntos básicos a revisar y aprobar de los productos, bocetos, diseño y dibujos mecánicos.**

**Se realizará una revisión de calidad para monitorear importantes puntos técnicos del proceso de desarrollo de nuevos productos. Estos chequeos serán utilizados para:**

- Entender causas comunes de revisión que puedan ser eliminadas mediante el mejoramiento de los métodos de trabajo y los procedimientos.
- Identificar las necesidades para entrenamiento adicional en herramientas técnicas de diseño y procedimientos.
- Evaluar la calidad de los productos técnicos y juzgar la eficiencia de las etapas de requisición y diseño.

El procedimiento general sugerido es:

1. Asegurar que existe el diseño del artículo aprobado y firmado por el cliente y pedido de la moldura.
2. Realizar los dibujos mecánicos.
3. Realizar los dibujos por parte del responsable.
4. Se presentarán los dibujos a producción, para que sean aprobados y firmados.
5. Ordenar la sección de prueba.

El personal que conformará el área de diseño y taller de nuevos productos en Vidriera México, deberán recibir cursos de entrenamiento y capacitación para operar el nuevo sistema.

## **CURSOS DE ENTRENAMIENTO SUGERIDOS.**

Se sugieren la siguiente lista de cursos , los cuales se pueden tomar en la planta ,o en algún centro de capacitación externo.

### **Clasificación de módulos sugeridos.**

- **FABRICACIÓN DE MOLDURAS.**
- **DISEÑO DE MOLDURAS**
- **INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN DE MOLDURAS.**
- **MUESTRAS DE MOLDURAS.**
- **REPARACIÓN DE MOLDURAS.**
- **INSPECCIÓN DE MOLDURAS.**
- **MANEJO DEL CAD.**

### **PERSONAL REQUERIDO.**

- Un diseñador para la realización de nuevos productos (capacitación 3 días en diseño central).
- Un diseñador para cargar y mantener "Base de datos" en CAD de los 60 artículos de perfumera más representativos separados según clasificación como se indica en el Anexo D.

- Un dibujante para el seguimiento de la rutina diaria de los artículos en fabricación.
- Dos diseñadores para sistema "CAD" para diseño mecánico (capacitación dos meses).

## **ROL DE DIBUJANTE.**

- Deberá apoyar y aconsejar al técnico botellero en cualquier detalle que necesite ser modificado en moldura.
- Preparar la muestra y requerir la intervención rápida de Control de Calidad para su chequeo tal como se mencionó anteriormente.
- Deberá registrar por escrito todas las modificaciones que se hayan realizado durante la prueba y los dibujos.

Como ya se mencionó, el objetivo del proyecto es reducir el tiempo del ciclo de desarrollo de nuevos productos, tomando como referencia las condiciones actuales de trabajo en las que se encuentra el área de diseño. Se propone adquirir un equipo a través del cuál se podrá elaborar cualquier tipo de dibujo.

Las ventajas de la utilización de éste equipo computarizado son:

- velocidad de respuesta en el desarrollo de dibujos.
- exactitud de los trazos y cálculos.
- permite realizar modificaciones rápidamente.
- se puede cargar al sistema todos los blancos de moldura más usuales.
- se pueden integrar todas las coronas estándar.
- se pueden utilizar dibujos existentes para la creación de nuevos.
- compatibilidad directa con los procesos de manufactura asistida por computadora (Cad-Cam).
- se reducen los archivos físicos por archivos magnéticos, dando una mejor utilización del espacio disponible.
- transferencia de dibujos a cualquier otra parte (Diseño Central, Proveedor de moldura, Clientes o cualquiera que lo solicite), a través de la facilidad del modem. De la misma forma en que se podrán recibir.
- se pueden obtener cálculos de dimensiones, ya sea para moldura o para producto final.

Para la realización de ésta área de diseño en Vimex, se requieren 63 metros cuadrados y una inversión total N\$ 110 mil nuevos pesos, tal como se muestra en la tabla 1.

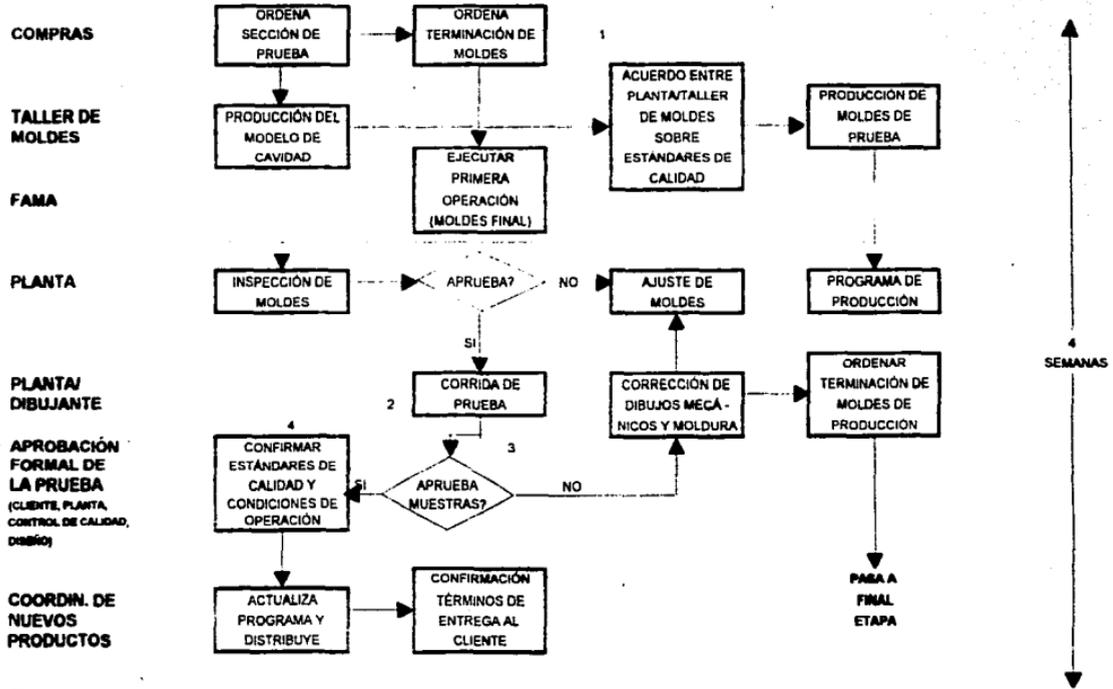
Esta área contará con tres equipos Cad en donde se realizarán todos los diseños y modificaciones. Con dos restiradores para trabajos especiales tales como grabados y modificaciones muy detalladas. Un archivero, en el que se guardarán todos los dibujos y diseños que se generan o se utilizan. Y una copiadora heliográfica para surtir de copias de los dibujos al personal que lo requiera.

<b>Área requerida para el área de diseño</b>	
metros cuadrados	
CAD / CAM	25
Restiradores	14
Archivo	10
Heliográfica	14
<b>Total</b>	<b>63</b>

<b>Requerimientos inversion diseño</b>	
miles de nuevos pesos	
Equipo para CAD	\$ 92.0
Multiprocesador para control numérico	\$ 18.0
<b>Total</b>	<b>\$ 110</b>

**TABLA 1**

## ETAPA DE PRUEBA



### **ETAPA III, ELABORACION DE SECCION DE PRUEBA.**

Dentro de esta etapa, se ve la necesidad de contar con un taller especializado para la realización de secciones de prueba , dentro de la misma planta. Con esto se reducirá considerablemente los tiempos muertos y demoras , provocados por la dependencia que existe del taller de donde se obtienen las molduras.

En base al desarrollo de dibujos por medio de un sistema computarizado, se tiene la necesidad de crear un taller para elaborar las secciones de prueba para los nuevos productos a través de máquinas-herramientas de control numérico, las cuales nos permiten fabricar la moldura de una manera rápida y eficiente por medio de un programa de control numérico que se desarrolla en el área de diseño por medio del CAD.

Las ventajas que ofrece la creación de éste taller son:

- Respuesta rápida a las necesidades de los clientes.
- Estrecha comunicación con el área de diseño.
- Reducción de distancias y tiempos.
- Reproducción inmediata del patrón a un set de moldura.
- Modificaciones ágiles y oportunas.
- Se evita depender de las políticas, capacidad, calidad y precio de un proveedor externo.

**Este taller contará con la siguiente maquinaria:**

- 2 tornos.
- 1 fresadora universal.
- 1 pantógrafo.
- 1 taladro.
- 1 afiladora.
- 1 rectificadora.
- 1 comparador.

La distribución de ésta maquinaria, así como algunos otros equipos se muestran en la figura 15.

Inicialmente, este taller laborará con 6 operadores (mecánicos especialistas), y un supervisor.

Se obtendrán lingotes de hierro ya maquinados con medidas estándar, conocidos como blancos de moldura, los cuales serán maquinados para obtener las piezas requeridas en las secciones de prueba, para ello, el área de diseño , creará los programas para las máquinas de control numérico con las que contará el taller.

Lay Out del Taller de Nuevos Productos

FALLA DE ORIGEN

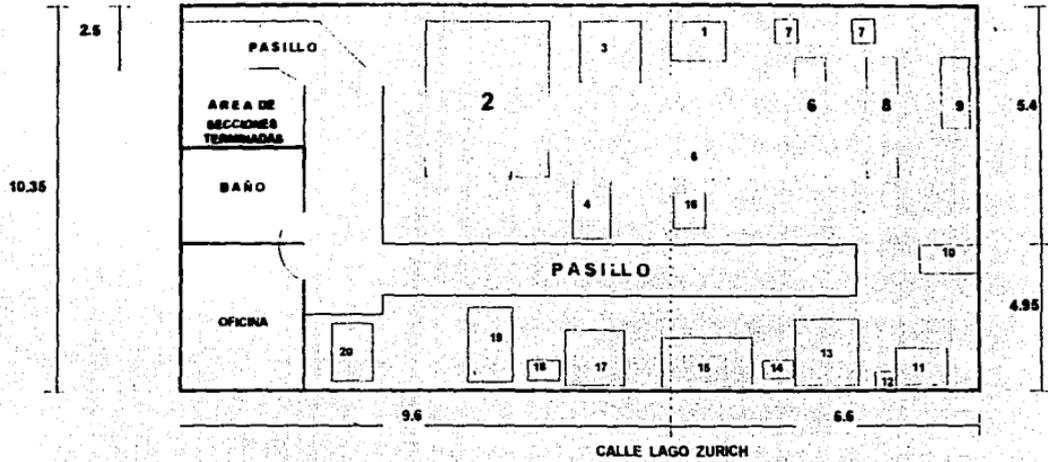


figura 15

## Lay Out del Taller de Nuevos Productos

### LISTA DE EQUIPOS REQUERIDOS

No. de referencia	Concepto
1	Bote para viruta
2	Maquina Fresadora FP-4A
3	Taladro D-35 FCN
4	Gabinete para FP-4A
5	Comparador OPT
6	Torno OMG
7	Gabinete para torno
8	Torno SAG 22
9	Estante para aditamentos de torno
10	Banco ajustador
11	Banco de soldadura
12	Vaciador de azufre
13	Rectificadora Eliot
14	Gabinete rectificadora
15	Deckel KF-2
16	Afilador S.O.
17	Pantógrafo GK-21
18	Gabinete para pantógrafo GK-21
19	Banco de cincelado
20	Banco para taladros sensitivos

## **PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO PARA PROGRAMACIÓN DE LA PRUEBA ACTUAL.**

1. El responsable del proyecto en Vimex analiza y determina junto con programación, la fecha de programación en base a las características de una línea que esté trabajando con los parámetros más cercanos a lo requerido (peso, temperatura, equipo variable, etc.): para reducir el tiempo de acorriamiento de la prueba.

2. Se comunica al área de abastecimientos los blancos, números de piezas, tipo de materiales que se requerirán para la terminación de la moldura.

3. Distribución programará la prueba de la fecha acordada dentro del sistema de programación a detalle.

4. En todos los casos, lunes, miércoles y viernes, se dará seguimiento a la programación para verificar que no se haya adelantado o atrasado por movimientos del programa de fabricación como son:

- Baja o alta productividad
- Aumento o disminución de pedidos
- Falta de empaque
- Problemas con moldura

**Se notificará al área técnica de cualquier cambio en fechas para actualizar el estatus del proyecto.**

## PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO PARA LA REALIZACIÓN DE LA PRUEBA.

1. Se recomienda que las pruebas sean realizadas entre las 7:00 y las 12:00 Hrs; de días hábiles para poder contar con el apoyo de los departamentos de servicio y contar con el arreglo y modificaciones pequeñas requeridas durante la realización de la prueba.

2. Definir diseño de carrera, las condiciones operativas más ideales para realizar la prueba en el menor tiempo.

3. 24 Hrs antes de la prueba, el responsable de la realización, deberá asegurarse que estén preparados los siguientes puntos:

- a) Moldura completa, hasta el último detalle
- b) Equipo variable de máquinas I.S.
- c) Refractarios
- d) Equipo variable de manejo
- e) Asegurarse que todos los involucrados estén enterados 24 Hrs antes

La Máquina no deberá ser parada si lo dicho anteriormente no está listo en su totalidad.

4. El tiempo requerido de paro de Máquina será un mínimo de 2 Hrs y el máximo de 5 Hrs, en caso de que la prueba no salga correctamente en el tiempo establecido, se deberá interrumpir y se deberá tener bien claro las causas.

- El paro de la prueba debe ser concordado entre área de diseño y fabricación.

5. Durante la realización de la prueba deberán estar presentes:

- El Técnico Botellero que habrá de realizar la primera fabricación es el responsable.

- Un Supervisor de equipo variable I.S. y uno de manejo

- El Diseñador que realizó o preparó el proyecto

- Un Especialista de Control de Calidad que se requeriría en el momento que haya muestras listas para checarsé, primeramente capacidad con respuesta en 15 min. máximo y en seguida las especificaciones dimensionales con respuesta de media hora máximo.

- Un Supervisor de chorreadores.

## **PROPUESTA DE PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE PRUEBA.**

Aseguramiento de calidad informará al área técnica los resultados, si el resultado es positivo enviará las muestras al cliente, en caso contrario, se formalizará un junta con el comité de nuevos productos para analizar las desviaciones.

La junta de comité se deberá realizar el mismo día y no más de 24 Hrs de la realización de la prueba.

### **PARTICIPANTES.**

- A) Coordinador.
- B) Técnico botellero.
- C) Jefe de fabricación.
- D) Jefe de moldura.
- E) Diseñador o dibujante.
- F) Control de calidad.

## **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

**Control de calidad deberá presentar todos los datos de especificaciones hecho a través de gráficas donde se podrán apreciar rápidamente las desviaciones.**

**Los demás participantes deberán tener notas escritas breves y precisas de todos los problemas encontrados y sugerencias. Durante la junta deberá ser redactado un reporte en forma concisa de las intervenciones a tomarse para corregir cada uno de los defectos encontrados en la prueba.**

**Una copia del reporte deberá ser enviada al responsable de las siguientes áreas:**

- A) Fabricación.**
- B) Moldes.**
- C) Máquinas I. S.**
- D) Control de Calidad.**
- E) Distribución.**

**El coordinador del proyecto Vimex solicitará a programación la fecha más conveniente para la repetición de la prueba en caso de que esta no haya sido aprobada.**

Una vez que las muestras fueron aprobadas, el área técnica notificará la aprobación de la misma y solicitará la terminación de la moldura.

## **PROCEDIMIENTO PARA LA NEGOCIACIÓN DE ATRIBUTOS DE APARIENCIA.**

Establecer conjuntamente con el cliente los requerimientos de calidad en cuanto a defectos de apariencia.

### **PROCEDIMIENTO:**

1. Cada vez que surja la necesidad de un nuevo producto deberá tenerse una plática con el cliente para conocer o dar a conocer las normas de calidad que se utilizan para evaluar el producto.

2. La planta debe tener información relevante del producto a envasar para fijar criterios específicos de calidad, tomando como referencia muestras límite de envases similares.

3. Al momento de efectuarse la prueba en vidrio, el cliente deberá estar presente para establecer los parámetros específicos de calidad a seguir en la producción del envase, principalmente los que se refieren a estética o apariencia del producto.

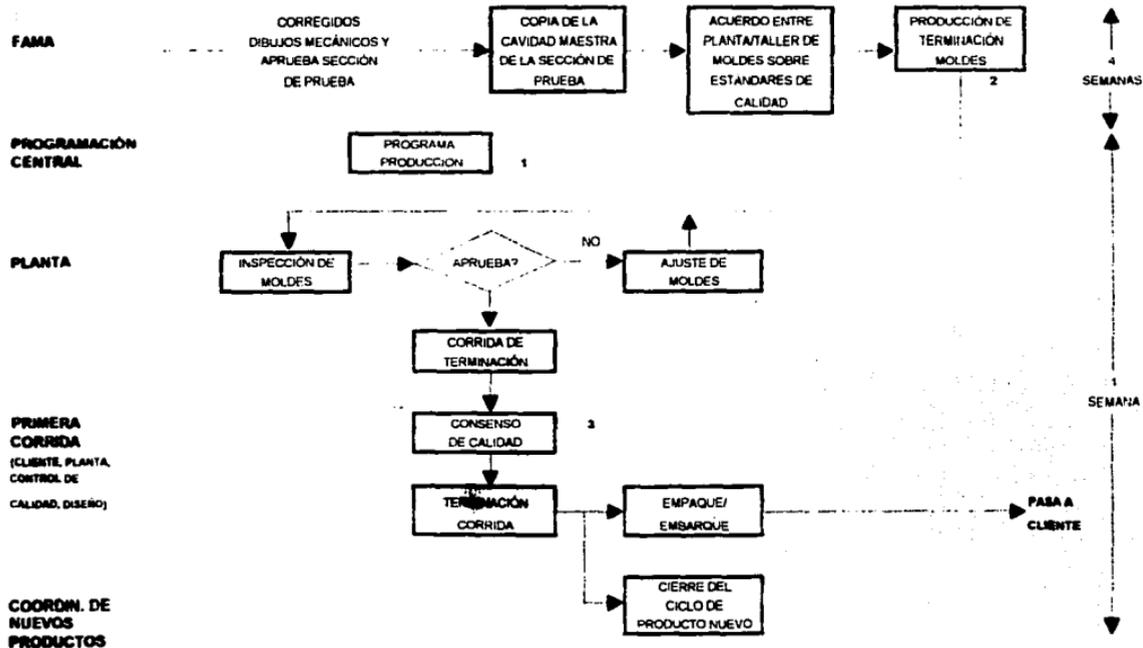
4. Cada muestra límite se hará por duplicado, una para el cliente y otra para la planta, representativas de la calidad a cumplir.

5. Al inicio de la primera producción, cuando la planta lo estime conveniente, se seleccionarán más muestras de defectos no contemplados en la prueba y se someterán a aprobación del cliente.

6. En la recepción de la primera entrega de producción se acudiría con el cliente para confirmar los atributos negociados como requerimientos de calidad.

7. La planta custodiará las muestras límite para su uso en la fabricación del envase, así como alguna revisión de las mismas.

## ETAPA DE PRODUCCIÓN



FALLA DE ORIGEN

#### **ETAPA IV, PRODUCCIÓN DEL SET COMPLETO DE MOLDURA.**

Para esta etapa se propone principalmente que una vez que se ordena la sección de prueba, se realicen las primeras operaciones para el set completo de la misma.

Para agilizar y estandarizar el proceso.

El plan de implementación en esta última etapa requiere del desarrollo de las siguientes actividades entre ventas, programación y la planta:

1. Desarrollar un proceso para comunicar al proveedor de moldura modificaciones a realizar en moldura final.
2. Comunicar proceso a abastecimiento.
3. Capacitar a Ventas para solicitar confirmación de pedido y aprobación de muestras oportunamente.
4. Fijar prioridades de programación de acuerdo a fecha comprometida a directo.
5. Establecer revisiones periódicas ventas/planta para revisar cumplimiento de programas, prioridades, definir proceso y agenda de juntas.
6. Comunicar anticipadamente al cliente de retrasos o anticipos en fechas comprometidas.
7. Comunicar procedimiento de negociación de calidad a ventas, mercadotecnia y coordinación nuevos productos.
8. Comunicación a clientes por nuevo proceso.
9. Aprobar el proceso de negociaciones.

# PROCESO MEJORADO DE NUEVOS PRODUCTOS

## I. REQUISICION Y SOLICITUD

- BOCETO
- COTIZACION

## II. DISEÑO

- DISEÑO APROBADO POR EL CLIENTE
- DIBUJOS MECANICOS APROBADOS POR LA PLANTA
- ORDEN DE SECCION DE PRUEBA

## III. PRUEBA

- PROGRAMA PRUEBA
- MUESTRA EN VIDRIO
- PROGRAMACION DE PRODUCCION
- ORDEN DE TERMINACION DE MOLDURA

## IV. PRODUCCION

• PRODUCTO FINAL

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13

SEMANAS

FALLA DE ORIGEN 152

Se puede apreciar que el plán propuesto reduce considerablemente el tiempo de proceso de un nuevo producto.

En la etapa I , requisición y solicitud , se disminuye el tiempo de nueve semanas a solamente una . Ésto se debe a que queda centralizado en una misma área , los involucrados con el fin de crear un nuevo producto. Disminuye la burocracia en cuanto a autorizaciones , flujo de papeles e información.

La etapa II, diseño, pasa de doce semanas a un proceso que solamente requiere de tres gracias a la implementación tecnológica para la obtención de cualquier tipo de dibujo o para la modificación de uno ya existente empleando el CAD . Anteriormente , el desarrollo se realizaba manualmente haciéndolo sumamente complicado , laborioso y tardado.

En la etapa III, elaboración de sección de prueba ,el plan propuesto disminuye el tiempo de obtención de ésta a solo cuatro semanas, de las once con que se hace. Esto se debe a la ventaja de poder contar con un taller especializado para tal fin, equipado con personal de alta calidad y equipo de vanguardia tecnológica, el cual opera mediante la manufactura asistida por computadora (CAM) . A diferencia de que el molde se hace a través de una operación de cincelado por un especialista , considerandose esto como una obra de arte.

En el momento que se desea hacer una modificación a la moldura, no se tiene un punto de partida como referencia bien definido, que sirva como base para agilizar el proceso.

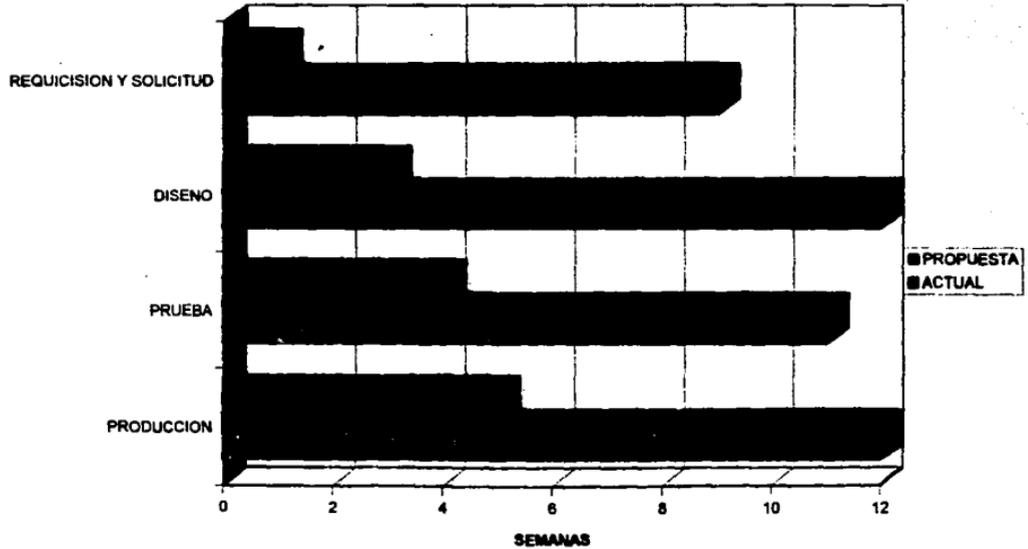
Así mismo, el desarrollo administrativo que se plantea para programar y evaluar la prueba, simplifica el proceso haciéndolo más ágil.

Por último, la etapa IV, producción del set completo de moldura, baja de doce semanas a solamente cinco gracias a que dentro del nuevo proceso establecido se manejan las primeras operaciones de todo el set desde el momento en que se está fabricando la sección de prueba.

Estas diferencias se aprecian en la gráfica comparativa de etapas actuales y etapas propuestas de la **figura 16**.

FIGURA 16

COMPARATIVO ENTRE ETAPAS ACTUALES VS ETAPAS PROPUESTAS



FALLA DE ORIGEN

**BENEFICIOS ESPERADOS**

**Y**

**CONCLUSIONES**

## **BENEFICIOS ESPERADOS.**

### **ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO.**

#### **Generalidades.**

El costo lo podemos definir como la suma de esfuerzos, recursos y distintas erogaciones que se invierten para la producción de un bien o servicio.

La producción de un bien requiere es conjunto de factores técnicos; un número determinado de horas de trabajo humano y de la Máquina, cierta clase de materiales con especificaciones completas, herramientas especiales máquinas movidas por fuerza muscular o mecánica, un lugar donde se lleva a cabo la producción del bien o servicio, etc.

El factor común de todos los factores técnicos involucrados es la moneda como unidad de cuenta. En donde el costo de inversión representa los factores técnicos que intervienen en el proceso productivo, "todos medibles en dinero".

Podemos decir que los costos son una teoría central de la producción de bienes y servicios, en donde el ingreso de cualquiera de estas actividades deberá ser superior a su costo, ya que la diferencia entre ingresos y costos constituyen la utilidad o beneficio que obtenga la empresa.

## **CLASIFICACIÓN DE COSTOS.**

Los costos se clasifican en dos grupos fundamentales:

- a) Los relacionados directamente con la función manufacturera o fabril (producción).
  
- b) Los referentes a las funciones de distribución, administración y financiamiento.

Al primer grupo se le conoce generalmente con el nombre de costos de producción y utilizando un nombre más limitado y común, se les denomina "costos directos".

Al segundo grupo se les asigna el nombre de costos de distribución, administración y financiamiento, utilizando un término más general se les denomina "costos indirectos".

La diferencia principal entre costos y gastos es solo una cuestión cronológica y de grado, en donde los costos de producción se aplican a los ingresos, en tanto que los costos de distribución, administración y financiamiento se aplican íntegramente a los gastos.

**La clasificación de estos costos se divide en dos grupos:**

**A) Costos variables.**

**B) Costos fijos.**

Los costos variables, son aquellos cuya magnitud varía en razón directa del volumen de las operaciones realizadas, o sea, que los costos variables de la producción, son por consiguiente los que sufren un aumento o disminución, proporcionales a los registrados en el volumen de la producción.

Los costos fijos, son aquellos que permanecen constantes en su magnitud, independientemente de los cambios registrados en el volumen de las operaciones realizadas. En otras palabras, son los que no sufren alteraciones a pesar de que la producción aumente o disminuya.

A continuación se detalla un análisis de las inversiones , costos y beneficios esperados .

Primeramente, la **tabla 2** nos muestra las inversiones que se requieren llevar a cabo para edificar el taller de nuevos productos. Esta se divide en dos categorías:

La primera, incluye todo lo necesario para acondicionar el área física . La segunda todo lo necesario para equiparla.

Se pronostica un volumen de 80 proyectos de secciones de prueba anuales . Esto en base a estadísticas de años anteriores y la demanda pronosticada del mercado de envases perfumeros y cosméticos. Esto representa a 1.5 secciones de prueba por semana .

La **tabla 3** muestra los costos estimados para la realización de las ochenta secciones de pruebas. Los costos de operación anuales son tomados de referencia para obtener el promedio del costo por sección de prueba , que representan a N\$ 7230.00 por sección.

El costo de la sección de prueba por parte del proveedor es obtenido como el promedio de los costos que se manejaron en los años anteriores. Esto es un costo de N\$19,246.00 Lo que representaría un costo total por las 80 secciones de prueba de N\$ 1,539,680.00 **Ver tabla 4**

**INVERSIÓN REQUERIDA PARA EL TALLER DE NUEVOS PRODUCTOS**

	<b>en miles de nuevos pesos</b>	
<b>Acondicionamiento área para taller</b>		
Obra Civil	\$	65.00
Instalación eléctrica	\$	10.00
Deshidratadora de aire	\$	25.00
4 bases para maquinaria iluminación	\$	35.00
	\$	15.00
	<b>subtotal \$</b>	<b>150.00</b>
<b>Maquinaria</b>		
2 tornos OMG	\$	454.00
1 fresadora universal Deckel	\$	582.00
1 Pantógrafo Deckel	\$	110.00
1 rectificadora Stefor	\$	230.00
1 Taladro	\$	15.00
1 Afiladora	\$	34.00
	<b>subtotal \$</b>	<b>1,425.00</b>
<b>Total</b>	<b>\$</b>	<b>1,575.00</b>

**TABLA 2**

**Costos estimados de operación en el taller de moldura  
para 80 secciones de prueba.  
en miles de nuevos pesos**

<b>1 supervisor</b>	<b>\$</b>	<b>76.00</b>
<b>2 cinceladores</b>	<b>\$</b>	<b>78.00</b>
<b>2 fresadores</b>	<b>\$</b>	<b>72.00</b>
<b>2 torneros</b>	<b>\$</b>	<b>72.00</b>
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$</b>	<b>298.00</b>
<b>Costos de material</b>	<b>\$</b>	<b>148.00</b>
<b>Mantenimiento y herramienta</b>	<b>\$</b>	<b>10.00</b>
<b>Energía eléctrica</b>	<b>\$</b>	<b>3.00</b>
<b>Depreciación equipo</b>	<b>\$</b>	<b>119.00</b>
<b>SUBTOTAL</b>	<b>\$</b>	<b>280.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$</b>	<b>578.00</b>

Para un promedio de 80 secciones de prueba anual , se obtiene un costo promedio unitario de:

$$578 / 80 = \quad \$ \quad 7.23$$

**TABLA 3**

**Costo promedio por sección de prueba en proveedor externo**

<b>Costo de piezas (molde, fondo, bombillo, obturador, e</b>	<b>\$ 17,746.00</b>
<b>Gastos de transporte</b>	<b>\$ 1,500.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 19,246.00</b>

**TABLA 4**

En el análisis de costos unitarios en el taller nuevo comparado con el taller del proveedor, no se consideran los costos del área de diseño, ya que al taller de molduras se le mandan los dibujos necesarios para la fabricación de las piezas.

La **tabla 5** muestra la evaluación económica para obtener el ahorro total estimado anualmente tomando en consideración el costo unitario por sección en el taller nuevo y el costo promedio por sección de un taller externo, en base al volumen anual esperado de nuevos proyectos.

En base a este análisis , se puede apreciar el ahorro que constituye el establecer un taller en la misma planta. Este ahorro no sólo lo es en cuanto a dinero se refiere , sino también a la reducción del tiempo de respuesta a la necesidad de obtención de una sección de prueba.

**Evaluación económica preliminar de la alternativa  
de equipamiento del taller para sección de prueba  
(miles nuevos pesos)**

<b>Inversión requerida</b>	<b>costo unitario interno por sección</b>	<b>Cotización extern promedio sección</b>	<b>Ahorro unitario</b>	<b>Volumen anual esperado nuevos proyectos</b>	<b>Ahorro Total Estimado</b>
1575	7.23	19.246	\$ 12.02	80	\$ 961.60

**TABLA 5**

## CONCLUSIONES

Como pudo notarse, el programa de implementación ha sido específicamente diseñado para ser aplicado en periodos anuales, se ha hecho de esta manera porque el programa es susceptible a modificaciones, esto es, debe ajustarse a las necesidades o compromisos de la producción, que algunas veces no pueden ser previstos con anticipación.

En base a las propuestas para este nuevo plan, cuyo objetivo es, mejorar el tiempo de respuesta al cliente referente a sus nuevos productos, y de esta manera, crear una visión a futuro que permita ampliar horizontes de comercialización y poder ser mas competitivos a nivel mundial , en el desarrollo de proyectos de nuevos productos en el ramo perfumero y cosmético.

Además es de esperar que durante su marcha, especialmente en su fase inicial, sea necesario realizar ajustes, cambios o mejoras tanto en su aspecto técnico como administrativo.

La frecuencia de tres meses escogida para el control, supervisión, inspección del plan de Implantación, se justifican en tres aspectos básicos:

1. La experiencia y necesidades de la planta Vimex.

2. El costo del nuevo plan de implementación, que está directamente relacionado con la frecuencia de las inspecciones ya programadas.

3. La flexibilidad que tiene la planta Vimex al aprovechar los cambios de producción.

En sí, el Plan de Implementación provoca una reestructuración en el sistema actual de la planta Vimex, tanto en, su organización administrativa como técnica; con la creación de nuevos departamentos, funciones y sobre todo el de seleccionar a personal altamente calificado acorde a las necesidades de desarrollo del nuevo plan. Con esta nueva perspectiva de desarrollo, se quiere dar un mejor seguimiento a la programación, ordenamiento y control de cada una de las etapas de este plan de implementación.

Con este estudio de investigación, se pretende solucionar en su mayor totalidad el problema del rezago en la proyección y desarrollo de nuevos productos de envases de vidrio perfumeros y cosméticos, dentro de los cuales podemos mencionar, una deficiente atención a clientes: mala programación en el diseño, aprobación en la realización de los bocetos , pruebas, etc.; y por lo consiguiente bajos niveles de calidad en sus productos.

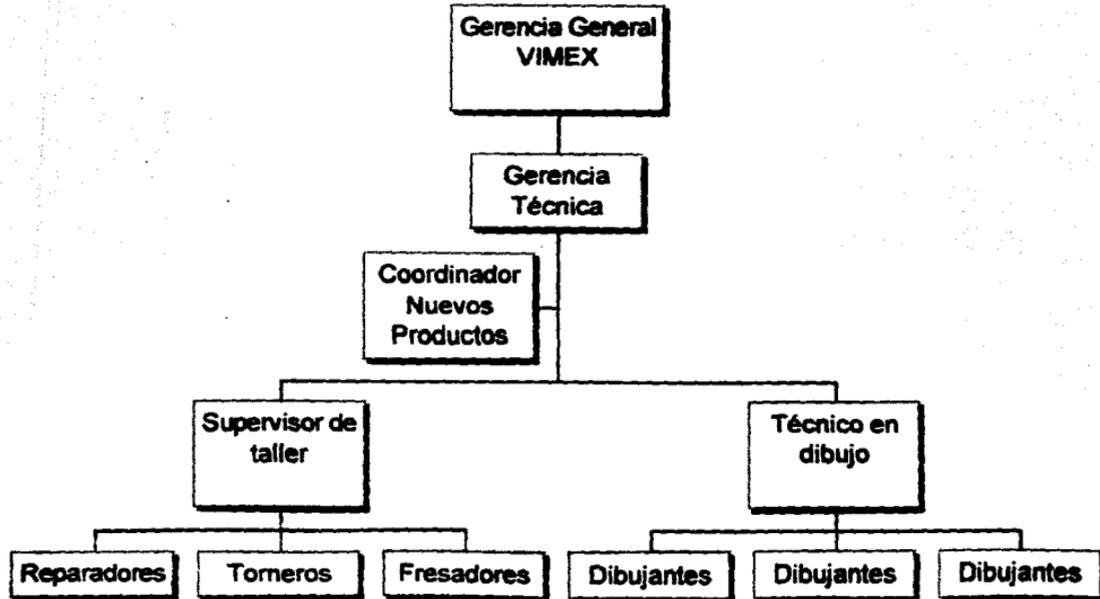
Con lo anterior, se pretende reducir el periodo requerido anteriormente para el desarrollo de nuevos productos, que en un principio contaba con una duración de 44 semanas; por lo que con este nuevo plan de implementación se logrará una disminución a 13 semanas.

Es así que con este proyecto obtenemos mejoras en:

- Se logra centralizar en su mayoría las responsabilidades sobre el desarrollo de los nuevos productos.
- Se establecen mejores y más fluidas comunicaciones entre cliente y proveedor.
- Los requerimientos del cliente se plasman en el papel, o directamente en una moldura, de forma directa e inmediata por reducirse el número de intermediarios para la creación de un nuevo producto.
- Los ajustes o modificaciones se definen, deciden y se llevan a cabo en el mismo lugar, eliminando así la burocracia existente para obtener las respuestas y permisos requeridos.

- **Se logra una mayor especialización en la creación, desarrollo y seguimiento de nuevos productos.**
- **Se reduce considerablemente el tiempo desde que el cliente solicita un boceto, hasta que recibe su producto terminado.**
- **Los costos de fabricación de secciones de prueba disminuyen, logrando un ahorro significativo respecto a los talleres de donde se obtenían.**

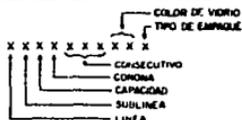
# Organización Propuesta



## ANEXOS

## CLAVE DE IDENTIFICACION DE NUMERO DE MOLDURA

EL NUMERO DE MOLDURA SE COMPONE DE NO DIGITOS Y CADA UNO DE ELLOS SIGNIFICA ALGUN ATRIBUTO DEL ENVASE QUE SE FABRICA CON DICHA MOLDURA



DONDE CADA UNO DE LOS ANTERIORES ATRIBUTOS OBTIENE DIFERENTES POR LAS SIGUIENTES TABLAS.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

**01 DIVERSOS**  
02 EMPAQUES

**10 ALIMENTICIOS**  
11 CAT SUPS  
12 JUGOS  
13 SALSA  
14 SALES Y ESPECIAS  
18 OTROS ALIMENTICIOS

**20 CERVECERAS**  
21 CERVECERA COMUN  
22 CERVECERA DESECHABLE

**30 INDUSTRIALES**  
31 ACEITERA COMUN  
32 ACEITERA DESECHABLE  
33 DETERGENTE  
34 INSECTICIDAS  
35 TINTAS Y GOMAS  
39 OTROS INDUSTRIALES

**40 MEDICINALES**  
41 ANTIVITOMICOS  
42 COMPRIMIDOS  
43 PONDADERAS MEDICINALES  
44 SUCROS  
45 GOTAS  
46 JARABES Y EMULSIONES  
47 ASTRINGENTES  
49 OTROS MEDICINALES

**50 PERFUMERIAS**  
51 CREMAS Y ACEITES  
52 LOCIONES Y CALCOMANIAS  
53 PERFUMERIAS

34 PONDERAS Y PANDOS  
35 BARNICES Y MANILLAS  
36 BOLSAS DE ALUMINIO  
37 SPRAYES Y TINTES  
38 OTRAS PERFUMERIAS

**60 PRODUCTOS LACTEOS**  
61 BIBERONES  
62 LECHEA COMUN  
63 LECHEA DESECHABLE  
69 OTROS PRODUCTOS LACTEOS

**70 SOBRAS**  
71 SOBERA COMUN  
72 SOBERA DESECHABLE  
73 SOBERA MINIMATURA

**80 TARRAS Y CONSERVAS**  
81 ACELUMAS  
82 ALIMENTOS INFANTILES  
83 CAFES SOLUBLES  
89 OTROS TARRAS Y CONSERVAS

90 VINEHAS  
91 LICORINAS  
92 TEGALINAS  
93 VINEHAS

**CAPACIDAD**  
(A LA BASE DE LA CORONA)

	DE	A
0	001	049
1	050	089
2	100	189
3	200	299
4	300	399
5	400	599
6	600	799

7 8 9  
000 000  
1100 2799  
3000 ENVAZANTE

**CORONA**  
1 - ROSCA ESTANDAR  
2 - CORCHO  
3 - ROSCA ESTANDAR GOTERO  
4 -  
5 - INVOLUBLE  
6 - CONDUCTATA  
7 - TWIST OFF  
8 - ESPECIAL SIN ROSCAN  
9 - ESPECIAL CON ROSCA

**COLORES DE VIDRIO**  
**VIDRIO**  
10 CRISTALINO  
11 SIN DECORAR  
12 DECORADO  
13 NEUTRO  
14 TRATADO  
15 CUBIERTA DE PLAST (MATEADO)  
16 NEUTRO DECORADO (ETIO PAPEL)  
18 GARRAFON

20 AMBAR  
21 SIN DECORAR  
22 DECORADO  
23 NEUTRO AMBAR  
24 TRATADO  
25 CUBIERTA DE PLAST (MATEADO)

30 TRANSPARANAMBAR  
31 SIN DECORAR  
32 DECORADO  
40 VERDE GEORGIA  
41 SIN DECORAR  
42 DECORADO

30 LINEA ESMALEADA  
31 SIN DECORAR  
32 DESECHABLE  
38 LINEA PUNTO

40 OPALO POTELER  
41 SIN DECORAR  
42 DECORADO  
70 OPALO BLANCO  
71 SIN DECORAR  
72 DECORADO

100 AZUL  
81 SIN DECORAR  
82 DECORADO  
90 COLOREADO AZUL CUALTLO  
91 SIN DECORAR  
92 DECORADO

A0 COLOREADO AZUL VELLERO  
A1 SIN DECORAR  
A2 DECORADO  
B0 COLOREADO VERDE ESMALEADA  
B1 SIN DECORAR  
B2 DECORADO

C0 COLOREADO VERDE MUELO  
C1 SIN DECORAR  
C2 DECORADO  
D0 COLOREADO CAJE TABALDO  
D1 SIN DECORAR  
D2 DECORADO

F0 COLOREADO CAJE CORUZO  
F1 SIN DECORAR  
F2 DECORADO  
E0 COLOREADO NEGRO  
E1 SIN DECORAR  
E2 DECORADO

G0 COLOREADO AMARILLO  
G1 SIN DECORAR  
G2 DECORADO  
H0 COLOREADO AMARILLO NEUTRO  
H1 SIN DECORAR  
H2 DECORADO

40 COLOREADO GRS CRISTALINO  
41 SIN DECORAR  
70 COLOREADO AZUL ESPECIAL  
71 SIN DECORAR  
80 COLOREADO VERDE CHAMPANA  
81 SIN DECORAR  
90 COLOREADO VERDE NEVA SECA  
91 SIN DECORAR

**TIPOS DE EMPAQUE**

CLAVE TIPO EMPAQUE  
1 CAJA ESTANDAR  
2 CHAROLA ESTANDAR  
3 ARPILLA  
4 ARPILLA EXPORTACION (INSOLETA)  
5 PALET O PRODUCCION A "A"  
6 EMPAQUE ESPECIAL CLIENTE PARA EXPORTACION  
7 EMPAQUE TEMPORAL

FALLA DE ORIGEN

CÓDIGO DE LÍNEA Y SUB-LÍNEA

00 DIVERSOS	40 MEDICINALES	70 SODERAS
01 DIVERSOS	41 ANTIBIOTICOS	71 SODERA COMUN
05 TAPONES	42 COMPRIMIDOS	72 SODERA N/R
10 ALIMENTICIOS	43 POMADERAS MEDICINALES	75 SODERA MINIATURA
11 CAT SUPS	44 SUEROS	80 TARROS Y CONSERVAS
12 JUGOS	45 GOTAS	81 ACEITUNAS
13 SALSAS	46 JARABES Y EMULSIONES	82 ALIMENTOS INFANTILES
14 SALES Y ESPECIAS (SALEROS)	47 ASTRINGENTES	83 CAFES SOLUBLES
19 OTROS ALIMENTICIOS	49 OTRAS MEDICINALES	89 OTROS TARROS Y CONSERVAS
20 CERVECERAS	50 PERFUMERAS	90 VINERAS
21 CERVECERA COMUN	51 CREMAS Y ACEITES	91 LICORERAS (BRANDY) (BORGOSERA)
22 CERVECERA N/R	52 LOCIONES Y COLONIAS	92 TEQUILERAS
30 INDUSTRIALES	53 PERFUMES	93 VINERAS
31 ACEITERA COMUN	54 POMADERAS Y POMOS	
32 ACEITERA N/R	55 BARNICES Y MAQUILLAJES	
33 DETERGENTE	56 BRILLANTINAS LIQUIDAS	
34 INSECTICIDA	57 SHAMPOOS Y TINTES	
35 TINTAS Y GOMAS	59 OTRAS PERFUMERAS	
39 OTRAS INDUSTRIALES	60 PRODUCTOS LACTEOS	
	61 BIBERONES	
	62 LECHERA COMUN	
	63 LECHERA N/R	
	69 OTROS PRODUCTOS LACTEOS	

FALLA DE ORIGEN

# SOLICITUD DE DISEÑO DE ENVASE

FORM 12 1993

CLIENTE: <u>HOUSE OF FUNARI</u>	SOLICITUD: <u>9500039</u>
DOMICILIO: <u>Reservacion 17</u>	FECHA: <u>18-ENERO-95</u>
CITADO: <u>Mexico DF</u>	AGENTE: <u>servicio de Mexico C</u>
CIFICACION: <u>                    </u> NUEVO: <input type="checkbox"/>	DISEÑO N°: <u>                    </u>

### GENERALIDADES

SE ADJUNTAN: DISEÑO <input type="checkbox"/> DIBUJOS <input type="checkbox"/> BOCETOS <input checked="" type="checkbox"/> MUESTRAS <input type="checkbox"/> OTROS <input type="checkbox"/>
PARA ELABORAR: DISEÑO <input checked="" type="checkbox"/> BOCETO <input type="checkbox"/> COTIZACION <input checked="" type="checkbox"/>
ENVASE: NUEVO <input checked="" type="checkbox"/> ALIGERADO <input type="checkbox"/> CAMBIO DE CORONA <input type="checkbox"/>
SUSTITUYE ENVASE <input type="checkbox"/> NUM. DE MOLDURA: <u>                    </u>

### ESPECIFICACIONES

NOMBRE: <u>Jergón 50 ml Spain</u>	USO: <u>53</u>	LÍNEA: <u>                    </u>
CAPACIDAD	CORONA	COLOR DE VIDRIO
VERNAME:	CORONA N°: <u>15</u> SERIE: <u>145/401</u>	CRISTALINO: <input checked="" type="checkbox"/> AMBAR: <input type="checkbox"/>
A BASE DE CORONA:	CON REBORDE: <input type="checkbox"/> DEGOLLADA: <input type="checkbox"/>	VERDE GEORGIA: <input type="checkbox"/> V.ESMER. <input type="checkbox"/>
A LÍNEA DE LLEVADO:	BOCA ANCHA: <input checked="" type="checkbox"/> GOTERO: <input type="checkbox"/>	OTROS: <u>                    </u>
ALT. LÍNEA DE LLEVADO:	OTROS REQUERIMIENTOS:	RECURRIMIENTO
CONT. NETO EN ETIQUETA:		SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> COLOR
PESO:		

### FORMA, DIMENSIONES Y GRABADOS

REDONDA <input type="checkbox"/> CUADRADA <input type="checkbox"/> OVAL <input checked="" type="checkbox"/> RECTANGULAR <input type="checkbox"/> IRREGULAR <input type="checkbox"/>
ALTURA TOTAL: <u>                    </u> MEDIDAS CUERPO: <u>                    </u> PUSH UP: STD. <input type="checkbox"/> OTRO <input type="checkbox"/> ESTIBA: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
C BADOS CUERPO: <u>                    </u>
C LOGO DE IDENTIFICACION: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
LOGO VIDRO: CUERPO <input type="checkbox"/> FONDO <input checked="" type="checkbox"/>
GRABADOS FONDO: Logo <u>"Furia" 24.6 11.2111</u>
DETALLES: <u>                    </u> MUESTRAS FISICAS: NO <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/>

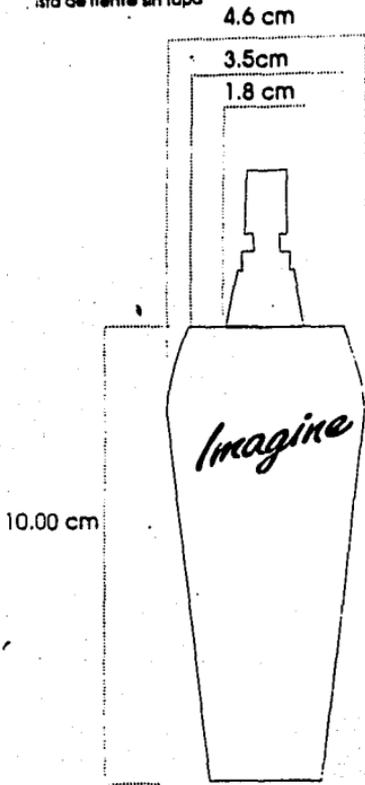
DECORADO		ETIQUETA		ESTADISTICAS	
FRENTE	ATRAS	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	PEDIDO INICIAL:	<u>150,000</u>
CUERPO: <input type="checkbox"/> <u>MATERIA</u> <input type="checkbox"/>		LARGO:	ANCHO:	PEDIDO MENSUAL:	<u>60,000</u>
CUELLO: <input type="checkbox"/>		QUE TIPO:		CONSUMO ANUAL:	<u>250,000</u>
ORGANICO <input type="checkbox"/>	INORGANICO <input type="checkbox"/>	GUIA DE ETIQUETADO:		FECHA DE LANZAMIENTO:	<u>11/10/95</u>
		CPO. <input type="checkbox"/> FONDO <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			

OBSERVACIONES: <u>Corona Incompleta</u>	PLANTA ASIGNADA:
<u>"Prizno Original"</u>	<u>Mexico SA</u>
	VO. BO. PROGRAMACION DIVISIONAL:
	<div style="border: 2px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; display: inline-block;"> <p style="text-align: center;">8 WINNER RECONOCIDA</p> </div>
<p style="font-weight: bold;">"IMPORTANTE"</p> <p>ESTIMADO CLIENTE: EL LLEVADO COMPLETO DE ESTA SOLICITUD, NOS GARANTIZAR LA ENTREGA CON CALIDAD DEL ENVASE.</p>	

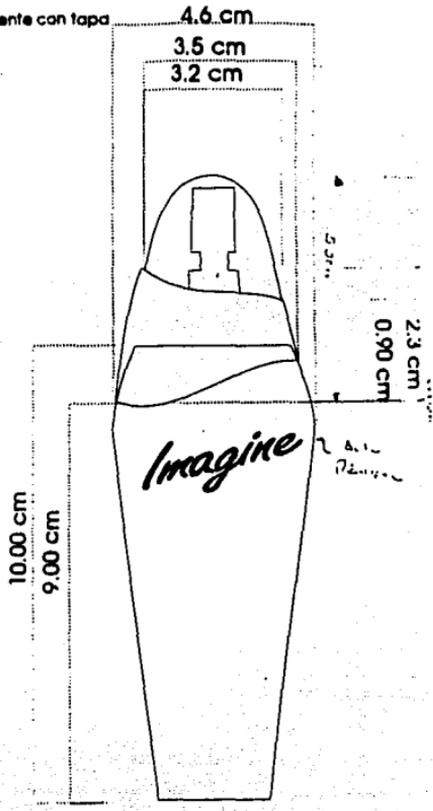
VENTAS
SECCION TECNICA
MERCADO MEXICO
C. ENTE

FALLA DE ORIGEN

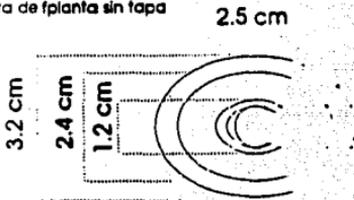
Vista de frente sin tapa



Vista de frente con tapa



Vista de planta sin tapa



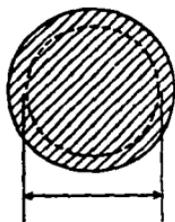
Vista de planta con tapa



# FAMILIA 1

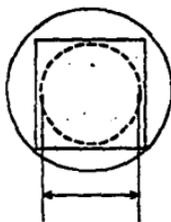
## ENVASES PERFUMEROS Y COSMETICOS , DE FORMA:

- REGULAR QUE PUEDAN INCRIBIRSE EN UN CIRCULO CUYO DIAMETRO SEA MENOR A 35 MM  
( NO VALIDO PARA ENVASES DE CUADRUPLE CAVIDAD )



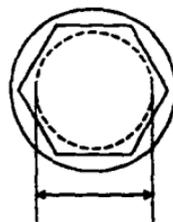
Ø DE ARRASTRE

**REDONDA**



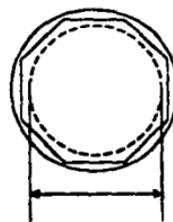
Ø DE ARRASTRE

**CUADRADA**



Ø DE ARRASTRE

**HEXAGONAL**



Ø DE ARRASTRE

**OCTAGONAL**

- NOTA: • ARTICULO INESTABLE CUYA " I " SEA SUPERIOR A 4 , PASA A FAMILIA 2  
• ARTICULO HECHO CON PIE DE COPA , PASA A FAMILIA 2  
( CUYO FONDO ESTE FORMADO EN EL BOMBILLO )

$$I = \frac{\text{ALTURA TOTAL}}{\phi. \text{DE ARRASTRE}}$$

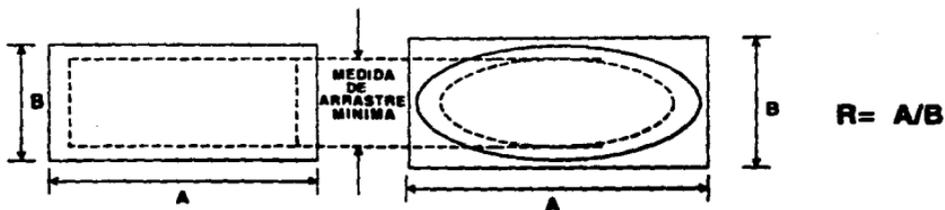
FALLA DE ORIGEN

# FAMILIA 2

## ENVASES PERFUMEROS Y COSMETICOS:

CUERPO DE FORMA :

A) OVAL O RECTANGULAR CUYA "R" SEA MENOR A 1.8



B) REGULARES QUE SE PUEDAN INSCRIBIR EN UN CIRCULO CUYO DIAMETRO SEA MAYOR A 35 MM

NOTA: \* ARTICULO INESTABLE CUYA "I" SEA SUPERIOR A 4, PASA A FAMILIA 3

\* ARTICULO HECHO CON PIE DE COPA, PASA A FAMILIA 3  
( CUYO FONDO ESTE FORMADO EN EL BOMBILLO )

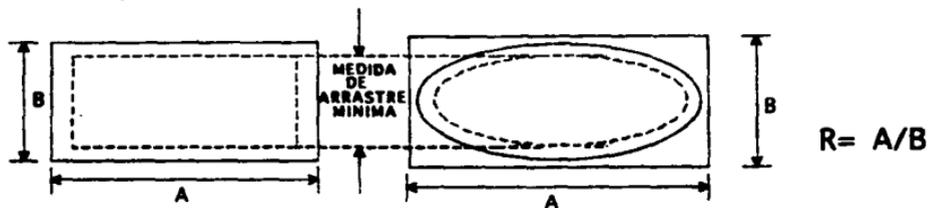
$$I = \frac{\text{ALTURA TOTAL}}{\text{MEDIDA DE ARRASTRE MINIMA}}$$

# FAMILIA 3

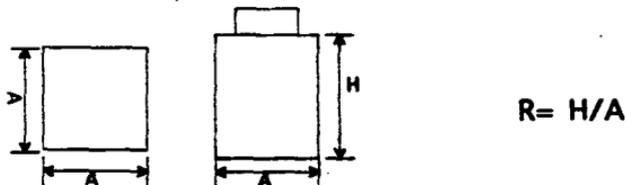
## ENVASES PERFUMEROS Y COSMETICOS:

CUERPO DE FORMA :

A) OVAL O RECTANGULAR CUYA "R" SEA MAYOR A 1.8



B) CUADRADO CUYA "R" SEA IGUAL O MAYOR A 1.8



NOTA: \* ARTICULO INESTABLE CUYA "I" SEA SUPERIOR A 4, PERTENECE A FAMILIA 3

\* ARTICULO HECHO CON PIE DE COPA, PERTENECE A FAMILIA 3  
( CUYO FONDO ESTE FORMADO EN EL BOMBILLO )

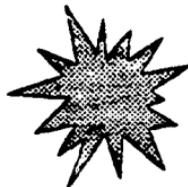
$$I = \frac{\text{ALTURA TOTAL}}{\text{MEDIDA DE ARRASTRE MINIMA}}$$

FALLA DE ORIGEN

# FAMILIA 4

## ENVASES PERFUMEROS Y COSMETICOS:

CON CUERPO DE FORMA IRREGULAR , SIMETRICA Y ASIMETRICA  
( FORMAS NO GEOMETRICAS )



EJEMPLOS : CARROS , CARACOLES , BAILARINAS, MOTOCICLETAS ETC.

PRESENT RANGES EXCLUDING 0.187		DIRECT METRIC CONVERSION OF 0.187		METRIC RANGES FOR WEIGHT		PRESENT TOLERANCES ON WEIGHT		DIRECT METRIC CONVERSION		METRIC TOLERANCES E.T.C.	
min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
1.340	1.340	30.00	30.00	30.00	30.00	1/16	1/16	0.712	0.712	3.0	3.0
2	2.572	50.00	70.00	50.00	70.00	1/8	1/8	3.175	3.175	3.0	3.0
3	3.172	70.00	90.00	70.00	90.00	1/4	1/4	5.332	5.332	4.5	4.5
3	3.340	90.00	100.00	90.00	100.00	3/16	3/16	5.215	5.215	5.5	5.5
3.340	6	100.00	150.00	100.00	150.00	1/4	1/4	7.007	7.007	7.0	7.0
6	7.172	150.00	212.00	150.00	212.00	5/16	5/16	8.050	8.050	8.0	8.0
7.172	9.172	212.00	300.00	212.00	300.00	3/8	3/8	10.831	10.831	10.5	10.5
9.172	14	300.00	350.00	300.00	350.00	1/2	1/2	14.174	14.174	14	14
14	17	350.00	400.00	350.00	400.00	5/8	5/8	17.710	17.710	16	16
17	20	400.00	450.00	400.00	450.00	3/4	3/4	21.251	21.251	21	21
20	24	450.00	500.00	450.00	500.00	7/8	7/8	24.800	24.800	20	20
24	28	500.00	550.00	500.00	550.00	1	1	28.350	28.350	20	20
28	30	550.00	600.00	550.00	600.00	1 1/16	1 1/16	31.917	31.917	20	20
30	40	600.00	712.00	600.00	712.00	1 1/8	1 1/8	41.620	41.620	41	41
40	60	712.00	820.00	712.00	820.00	1 3/8	1 3/8	49.817	49.817	60	60
60	84	820.00	930.00	820.00	930.00	1 1/2	1 1/2	56.600	56.600	60	60
84	90	930.00	1000.00	930.00	1000.00	1 5/8	1 5/8	63.700	63.700	64	64
90	97	1000.00	1100.00	1000.00	1100.00	1 3/4	1 3/4	70.770	70.770	71	71
97	100	1100.00	1200.00	1100.00	1200.00	2	2	77.900	77.900	80	80
100	117	1200.00	1350.00	1200.00	1350.00	2 1/4	2 1/4	85.100	85.100	85	85
117	140	1350.00	1500.00	1350.00	1500.00	2 3/8	2 3/8	92.300	92.300	90	90
140	160	1500.00	1650.00	1500.00	1650.00	2 1/2	2 1/2	99.500	99.500	95	95
160	180	1650.00	1800.00	1650.00	1800.00	2 5/8	2 5/8	106.700	106.700	100	100
180	200	1800.00	1950.00	1800.00	1950.00	3	3	113.900	113.900	105	105
200	240	1950.00	2100.00	1950.00	2100.00	3 1/4	3 1/4	121.100	121.100	110	110
240	280	2100.00	2250.00	2100.00	2250.00	3 1/2	3 1/2	128.300	128.300	115	115
280	300	2250.00	2400.00	2250.00	2400.00	3 3/4	3 3/4	135.500	135.500	120	120
300	360	2400.00	2550.00	2400.00	2550.00	4	4	142.700	142.700	125	125
360	420	2550.00	2700.00	2550.00	2700.00	4 1/4	4 1/4	149.900	149.900	130	130
420	480	2700.00	2850.00	2700.00	2850.00	4 1/2	4 1/2	157.100	157.100	135	135
480	540	2850.00	3000.00	2850.00	3000.00	4 3/4	4 3/4	164.300	164.300	140	140
540	600	3000.00	3150.00	3000.00	3150.00	5	5	171.500	171.500	145	145
600	660	3150.00	3300.00	3150.00	3300.00	5 1/4	5 1/4	178.700	178.700	150	150
660	720	3300.00	3450.00	3300.00	3450.00	5 1/2	5 1/2	185.900	185.900	155	155
720	780	3450.00	3600.00	3450.00	3600.00	5 3/4	5 3/4	193.100	193.100	160	160
780	840	3600.00	3750.00	3600.00	3750.00	6	6	200.300	200.300	165	165
840	900	3750.00	3900.00	3750.00	3900.00	6 1/4	6 1/4	207.500	207.500	170	170
900	960	3900.00	4050.00	3900.00	4050.00	6 1/2	6 1/2	214.700	214.700	175	175
960	1020	4050.00	4200.00	4050.00	4200.00	6 3/4	6 3/4	221.900	221.900	180	180
1020	1080	4200.00	4350.00	4200.00	4350.00	7	7	229.100	229.100	185	185
1080	1140	4350.00	4500.00	4350.00	4500.00	7 1/4	7 1/4	236.300	236.300	190	190
1140	1200	4500.00	4650.00	4500.00	4650.00	7 1/2	7 1/2	243.500	243.500	195	195
1200	1260	4650.00	4800.00	4650.00	4800.00	7 3/4	7 3/4	250.700	250.700	200	200
1260	1320	4800.00	4950.00	4800.00	4950.00	8	8	257.900	257.900	205	205
1320	1380	4950.00	5100.00	4950.00	5100.00	8 1/4	8 1/4	265.100	265.100	210	210
1380	1440	5100.00	5250.00	5100.00	5250.00	8 1/2	8 1/2	272.300	272.300	215	215
1440	1500	5250.00	5400.00	5250.00	5400.00	8 3/4	8 3/4	279.500	279.500	220	220
1500	1560	5400.00	5550.00	5400.00	5550.00	9	9	286.700	286.700	225	225
1560	1620	5550.00	5700.00	5550.00	5700.00	9 1/4	9 1/4	293.900	293.900	230	230
1620	1680	5700.00	5850.00	5700.00	5850.00	9 1/2	9 1/2	301.100	301.100	235	235
1680	1740	5850.00	6000.00	5850.00	6000.00	9 3/4	9 3/4	308.300	308.300	240	240
1740	1800	6000.00	6150.00	6000.00	6150.00	10	10	315.500	315.500	245	245
1800	1860	6150.00	6300.00	6150.00	6300.00	10 1/4	10 1/4	322.700	322.700	250	250
1860	1920	6300.00	6450.00	6300.00	6450.00	10 1/2	10 1/2	329.900	329.900	255	255
1920	1980	6450.00	6600.00	6450.00	6600.00	10 3/4	10 3/4	337.100	337.100	260	260
1980	2040	6600.00	6750.00	6600.00	6750.00	11	11	344.300	344.300	265	265
2040	2100	6750.00	6900.00	6750.00	6900.00	11 1/4	11 1/4	351.500	351.500	270	270
2100	2160	6900.00	7050.00	6900.00	7050.00	11 1/2	11 1/2	358.700	358.700	275	275
2160	2220	7050.00	7200.00	7050.00	7200.00	11 3/4	11 3/4	365.900	365.900	280	280
2220	2280	7200.00	7350.00	7200.00	7350.00	12	12	373.100	373.100	285	285
2280	2340	7350.00	7500.00	7350.00	7500.00	12 1/4	12 1/4	380.300	380.300	290	290
2340	2400	7500.00	7650.00	7500.00	7650.00	12 1/2	12 1/2	387.500	387.500	295	295
2400	2460	7650.00	7800.00	7650.00	7800.00	12 3/4	12 3/4	394.700	394.700	300	300
2460	2520	7800.00	7950.00	7800.00	7950.00	13	13	401.900	401.900	305	305
2520	2580	7950.00	8100.00	7950.00	8100.00	13 1/4	13 1/4	409.100	409.100	310	310
2580	2640	8100.00	8250.00	8100.00	8250.00	13 1/2	13 1/2	416.300	416.300	315	315
2640	2700	8250.00	8400.00	8250.00	8400.00	13 3/4	13 3/4	423.500	423.500	320	320
2700	2760	8400.00	8550.00	8400.00	8550.00	14	14	430.700	430.700	325	325
2760	2820	8550.00	8700.00	8550.00	8700.00	14 1/4	14 1/4	437.900	437.900	330	330
2820	2880	8700.00	8850.00	8700.00	8850.00	14 1/2	14 1/2	445.100	445.100	335	335
2880	2940	8850.00	9000.00	8850.00	9000.00	14 3/4	14 3/4	452.300	452.300	340	340
2940	3000	9000.00	9150.00	9000.00	9150.00	15	15	459.500	459.500	345	345

## METRIC WEIGHT

## NOTES

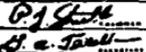
- METRIC CONVERSION CONSTANTS FOR DESIGN.
- EXISTING DESIGN SHALL BE CONVERTED TO METRIC NOTATION USING THE ABOVE CONSTANTS AND ROUNDING TO THE NEAREST WHOLE GRAM.
- NEW METRIC DESIGNS SHALL USE METRIC NOTATION AND SHALL BE SPECIFIED TO THE NEAREST GRAM INCREMENT FOR SIZES UP THROUGH 200 GRAMS, THE NEAREST 50 FIVE GRAM INCREMENT FOR SIZES ABOVE 200 GRAMS AND THROUGH 2000 GRAMS, AND 10 GRAM INCREMENTS FOR SIZES ABOVE 2000 GRAMS.
- TOLERANCES FOR NEW AND EXISTING METRIC DISCS SHALL BE SELECTED FROM THE COLUMN LABELED "METRIC TOLERANCES".
- DUAL NOTATION WHEN USED ON CONTAINER DRAWINGS SHALL SHOW U.S. MEASUREMENT ON TOP WITH METRIC MEASUREMENT ON THE BOTTOM FOR ALL EXISTING DISCS. FOR NEW METRIC DISCS, THE MESSAGE WILL READ, METRIC ON TOP WITH U.S. MEASUREMENT ON THE BOTTOM.
- THE TOLERANCES SHOWN ARE INTENDED TO COMPENSATE FOR UNFAVORABLE VARIATIONS INCREMENT IN MOLD CONSTRUCTION AND IN GLASS MANUFACTURING PRACTICES SUCH AS:
  - NORMAL VARIATION IN MOLD CAVITIES
  - NORMAL AND UNUSUAL WEAR OF MOLD EQUIPMENT
  - SKIRTS AND DEFORMATION
- THESE TOLERANCES ARE BASED ON THE INDIVIDUAL GLASS MANUFACTURER'S MOLD SPECIFICATIONS FOR THE PARTICULAR CONTAINER IN QUESTION.
- TOLERANCES ARE TO BE APPLIED EITHER WAY 100%

GPI

GPI

This is an official Glass Packaging Institute metric gram reference chart for the use of customers whom we serve. The Glass Packaging Institute assumes no responsibility for the use or interpretation of this chart for a specific purpose.

Copyright © G.P.I. 1970

 APPROVED AND RECOMMENDED BY <b>GLASS PACKAGING INSTITUTE</b> <small>AN OFFICIAL GLASS PACKAGING INSTITUTE ORGANIZATION</small> <small>ESTABLISHED 1928</small>		CLASS CONTAINER SERIES <b>2</b> GPI DWG NO.	
DATE: 12/17/78		<b>C-200</b>	

FOR METRIC CONVERSION OF WEIGHT AND WEIGHT TOLERANCES EXCLUDING CLEAR, MILK, CARBONATED BEV., & PRESSURE BEV.

ANSXC B

FALLA DE ORIGEN

PARENT DIMENSIONS SHOWN ON GPI DRAWING C 100 in mm	DIRECT METRIC CONVERSION OF C 100 in mm	METRIC DIMENSIONS FOR CAPACITY in mm	PARENT DIMENSIONS IN USE ON C 100 in mm	DIRECT METRIC CONVERSION in mm	METRIC TOLERANCES E.N. in mm
Under 1/8	Under 1.987	Up thru 3.0	1/160	2.700	± .3
1/8 - 1/2	1.987 - 12.707	3.0 thru 14.6	1/64	.625	± .5
1/2 - 1	12.707 - 25.414	15.0 thru 29.0	1/32	.375	± .0
1 - 2	25.414 - 50.827	29.0 thru 56.5	3/64	1.200	± .0
2 - 3 1/2	50.827 - 89.119	56.0 thru 96.0	1/16	1.600	± .0
3 1/2 - 4 1/2	89.119 - 113.027	96.0 thru 125.0	5/64	2.310	± .5
4 1/2 - 5	113.027 - 127.000	125.0 thru 149.0	3/32	2.775	± .0
5 - 6	127.000 - 151.000	149.0 thru 173.0	1/8	3.225	± .5
6 - 6 1/2	151.000 - 165.000	173.0 thru 200.0	3/16	3.675	± .5
6 1/2 - 10	165.000 - 254.000	200.0 thru 290.0	1/4	6.350	± .5
10 - 12	254.000 - 304.800	290.0 thru 360.0	5/16	7.620	± .5
12 - 16	304.800 - 406.400	360.0 thru 430.0	3/8	9.525	± .5
16 - 20	406.400 - 508.000	430.0 thru 500.0	1/2	12.700	± .5
20 - 25	508.000 - 635.000	500.0 thru 570.0	5/8	15.875	± .5
25 - 32	635.000 - 812.800	570.0 thru 1000.0	3/4	19.050	± .5
32 - 40	812.800 - 1016.000	1000.0 thru 1360.0	7/8	22.225	± .5
40 - 50	1016.000 - 1270.000	1360.0 thru 1600.0	1 1/8	25.400	± .5
50 - 55	1270.000 - 1400.000	1600.0 thru 1710.0	1 1/4	31.750	± .5
55 - 60	1400.000 - 1525.000	1710.0 thru 1900.0	1 1/2	38.100	± .5
60 - 66	1525.000 - 1676.400	1900.0 thru 2100.0	1 3/4	44.450	± .5
66 - 70	1676.400 - 1778.000	2100.0 thru 2300.0	2	50.800	± .5
70 - 76	1778.000 - 1929.400	2300.0 thru 2500.0	2 1/4	62.125	± .5
76 - 80	1929.400 - 2031.000	2500.0 thru 2700.0	2 1/2	68.475	± .5
80 - 86	2031.000 - 2182.400	2700.0 thru 2900.0	3	76.200	± .5
86 - 90	2182.400 - 2284.000	2900.0 thru 3100.0	3 1/4	82.550	± .5
90 - 96	2284.000 - 2435.400	3100.0 thru 3300.0	3 1/2	88.900	± .5
96 - 100	2435.400 - 2537.000	3300.0 thru 3500.0	4	101.600	± .5
100 - 106	2537.000 - 2688.400	3500.0 thru 3700.0	4 1/4	107.950	± .5
106 - 112	2688.400 - 2839.800	3700.0 thru 3900.0	4 1/2	114.300	± .5
112 - 120	2839.800 - 3042.200	3900.0 thru 4100.0	5	127.000	± .5
120 - 128	3042.200 - 3244.600	4100.0 thru 4300.0	5 1/4	133.350	± .5
128 - 136	3244.600 - 3447.000	4300.0 thru 4500.0	5 1/2	139.700	± .5
136 - 144	3447.000 - 3649.400	4500.0 thru 4700.0	6	152.400	± .5
144 - 150	3649.400 - 3851.800	4700.0 thru 4900.0	6 1/4	158.750	± .5
150 - 156	3851.800 - 4054.200	4900.0 thru 5100.0	6 1/2	165.100	± .5
156 - 164	4054.200 - 4256.600	5100.0 thru 5300.0	7	177.800	± .5
164 - 170	4256.600 - 4459.000	5300.0 thru 5500.0	7 1/4	184.150	± .5
170 - 176	4459.000 - 4661.400	5500.0 thru 5700.0	7 1/2	190.500	± .5
176 - 184	4661.400 - 4863.800	5700.0 thru 5900.0	8	203.200	± .5
184 - 190	4863.800 - 5066.200	5900.0 thru 6100.0	8 1/4	209.550	± .5
190 - 196	5066.200 - 5268.600	6100.0 thru 6300.0	8 1/2	215.900	± .5
196 - 204	5268.600 - 5471.000	6300.0 thru 6500.0	9	228.600	± .5
204 - 210	5471.000 - 5673.400	6500.0 thru 6700.0	9 1/4	234.950	± .5
210 - 216	5673.400 - 5875.800	6700.0 thru 6900.0	9 1/2	241.300	± .5
216 - 224	5875.800 - 6078.200	6900.0 thru 7100.0	10	254.000	± .5
224 - 230	6078.200 - 6280.600	7100.0 thru 7300.0	10 1/4	260.350	± .5
230 - 236	6280.600 - 6483.000	7300.0 thru 7500.0	10 1/2	266.700	± .5
236 - 244	6483.000 - 6685.400	7500.0 thru 7700.0	11	279.400	± .5
244 - 250	6685.400 - 6887.800	7700.0 thru 7900.0	11 1/4	285.750	± .5
250 - 256	6887.800 - 7090.200	7900.0 thru 8100.0	11 1/2	292.100	± .5
256 - 264	7090.200 - 7292.600	8100.0 thru 8300.0	12	304.800	± .5
264 - 270	7292.600 - 7495.000	8300.0 thru 8500.0	12 1/4	311.150	± .5
270 - 276	7495.000 - 7697.400	8500.0 thru 8700.0	12 1/2	317.500	± .5
276 - 284	7697.400 - 7900.000	8700.0 thru 8900.0	13	330.200	± .5
284 - 290	7900.000 - 8102.400	8900.0 thru 9100.0	13 1/4	336.550	± .5
290 - 296	8102.400 - 8304.800	9100.0 thru 9300.0	13 1/2	342.900	± .5
296 - 304	8304.800 - 8507.200	9300.0 thru 9500.0	14	355.600	± .5
304 - 310	8507.200 - 8709.600	9500.0 thru 9700.0	14 1/4	361.950	± .5
310 - 316	8709.600 - 8912.000	9700.0 thru 9900.0	14 1/2	368.300	± .5
316 - 324	8912.000 - 9114.400	9900.0 thru 10100.0	15	381.000	± .5
324 - 330	9114.400 - 9316.800	10100.0 thru 10300.0	15 1/4	387.350	± .5
330 - 336	9316.800 - 9519.200	10300.0 thru 10500.0	15 1/2	393.700	± .5
336 - 344	9519.200 - 9721.600	10500.0 thru 10700.0	16	406.400	± .5
344 - 350	9721.600 - 9924.000	10700.0 thru 10900.0	16 1/4	412.750	± .5
350 - 356	9924.000 - 10126.400	10900.0 thru 11100.0	16 1/2	419.100	± .5
356 - 364	10126.400 - 10328.800	11100.0 thru 11300.0	17	431.800	± .5
364 - 370	10328.800 - 10531.200	11300.0 thru 11500.0	17 1/4	438.150	± .5
370 - 376	10531.200 - 10733.600	11500.0 thru 11700.0	17 1/2	444.500	± .5
376 - 384	10733.600 - 10936.000	11700.0 thru 11900.0	18	457.200	± .5
384 - 390	10936.000 - 11138.400	11900.0 thru 12100.0	18 1/4	463.550	± .5
390 - 396	11138.400 - 11340.800	12100.0 thru 12300.0	18 1/2	469.900	± .5
396 - 404	11340.800 - 11543.200	12300.0 thru 12500.0	19	482.600	± .5
404 - 410	11543.200 - 11745.600	12500.0 thru 12700.0	19 1/4	488.950	± .5
410 - 416	11745.600 - 11948.000	12700.0 thru 12900.0	19 1/2	495.300	± .5
416 - 424	11948.000 - 12150.400	12900.0 thru 13100.0	20	508.000	± .5
424 - 430	12150.400 - 12352.800	13100.0 thru 13300.0	20 1/4	514.350	± .5
430 - 436	12352.800 - 12555.200	13300.0 thru 13500.0	20 1/2	520.700	± .5
436 - 444	12555.200 - 12757.600	13500.0 thru 13700.0	21	533.400	± .5
444 - 450	12757.600 - 12960.000	13700.0 thru 13900.0	21 1/4	539.750	± .5
450 - 456	12960.000 - 13162.400	13900.0 thru 14100.0	21 1/2	546.100	± .5
456 - 464	13162.400 - 13364.800	14100.0 thru 14300.0	22	558.800	± .5
464 - 470	13364.800 - 13567.200	14300.0 thru 14500.0	22 1/4	565.150	± .5
470 - 476	13567.200 - 13769.600	14500.0 thru 14700.0	22 1/2	571.500	± .5
476 - 484	13769.600 - 13972.000	14700.0 thru 14900.0	23	584.200	± .5
484 - 490	13972.000 - 14174.400	14900.0 thru 15100.0	23 1/4	590.550	± .5
490 - 496	14174.400 - 14376.800	15100.0 thru 15300.0	23 1/2	596.900	± .5
496 - 504	14376.800 - 14579.200	15300.0 thru 15500.0	24	609.600	± .5
504 - 510	14579.200 - 14781.600	15500.0 thru 15700.0	24 1/4	615.950	± .5
510 - 516	14781.600 - 14984.000	15700.0 thru 15900.0	24 1/2	622.300	± .5
516 - 524	14984.000 - 15186.400	15900.0 thru 16100.0	25	635.000	± .5
524 - 530	15186.400 - 15388.800	16100.0 thru 16300.0	25 1/4	641.350	± .5
530 - 536	15388.800 - 15591.200	16300.0 thru 16500.0	25 1/2	647.700	± .5
536 - 544	15591.200 - 15793.600	16500.0 thru 16700.0	26	660.400	± .5
544 - 550	15793.600 - 15996.000	16700.0 thru 16900.0	26 1/4	666.750	± .5
550 - 556	15996.000 - 16198.400	16900.0 thru 17100.0	26 1/2	673.100	± .5
556 - 564	16198.400 - 16400.800	17100.0 thru 17300.0	27	685.800	± .5
564 - 570	16400.800 - 16603.200	17300.0 thru 17500.0	27 1/4	692.150	± .5
570 - 576	16603.200 - 16805.600	17500.0 thru 17700.0	27 1/2	698.500	± .5
576 - 584	16805.600 - 17008.000	17700.0 thru 17900.0	28	711.200	± .5
584 - 590	17008.000 - 17210.400	17900.0 thru 18100.0	28 1/4	717.550	± .5
590 - 596	17210.400 - 17412.800	18100.0 thru 18300.0	28 1/2	723.900	± .5
596 - 604	17412.800 - 17615.200	18300.0 thru 18500.0	29	736.600	± .5
604 - 610	17615.200 - 17817.600	18500.0 thru 18700.0	29 1/4	742.950	± .5
610 - 616	17817.600 - 18020.000	18700.0 thru 18900.0	29 1/2	749.300	± .5
616 - 624	18020.000 - 18222.400	18900.0 thru 19100.0	30	762.000	± .5
624 - 630	18222.400 - 18424.800	19100.0 thru 19300.0	30 1/4	768.350	± .5
630 - 636	18424.800 - 18627.200	19300.0 thru 19500.0	30 1/2	774.700	± .5
636 - 644	18627.200 - 18829.600	19500.0 thru 19700.0	31	787.400	± .5
644 - 650	18829.600 - 19032.000	19700.0 thru 19900.0	31 1/4	793.750	± .5
650 - 656	19032.000 - 19234.400	19900.0 thru 20100.0	31 1/2	800.100	± .5
656 - 664	19234.400 - 19436.800	20100.0 thru 20300.0	32	812.800	± .5
664 - 670	19436.800 - 19639.200	20300.0 thru 20500.0	32 1/4	819.150	± .5
670 - 676	19639.200 - 19841.600	20500.0 thru 20700.0	32 1/2	825.500	± .5
676 - 684	19841.600 - 20044.000	20700.0 thru 20900.0	33	838.200	± .5
684 - 690	20044.000 - 20246.400	20900.0 thru 21100.0	33 1/4	844.550	± .5
690 - 696	20246.400 - 20448.800	21100.0 thru 21300.0	33 1/2	850.900	± .5
696 - 704	20448.800 - 20651.200	21300.0 thru 21500.0	34	863.600	± .5
704 - 710	20651.200 - 20853.600	21500.0 thru 21700.0	34 1/4	869.950	± .5
710 - 716	20853.600 - 21056.000	21700.0 thru 21900.0	34 1/2	876.300	± .5
716 - 724	21056.000 - 21258.400	21900.0 thru 22100.0	35	889.000	± .5
724 - 730	21258.400 - 21460.800	22100.0 thru 22300.0	35 1/4	895.350	± .5
730 - 736	21460.800 - 21663.200	22300.0 thru 22500.0	35 1/2	901.700	± .5
736 - 744	21663.200 - 21865.600	22500.0 thru 22700.0	36	914.400	± .5
744 - 750	21865.600 - 22068.000	22700.0 thru 22900.0	36 1/4	920.750	± .5
750 - 756	22068.000 - 22270.400				



NORMAS S. I. C.

**MEDICINALES**

<u>CAPACIDAD</u>			<u>TOLERANCIA</u>			
DE	4	A 10 ML.	± 0.5 ML.			
DE	11	A 20 ML.	± 1 ML.			
DE	21	A 30 ML.	± 1.5 ML.			
DE	31	A 45 ML.	± 2 ML.			
DE	46	A 60 ML.	± 3 ML.			
DE	61	A 80 ML.	± 3.5 ML.			
DE	81	A 100 ML.	± 4 ML.			
DE	101	A 125 ML.	± 4.5 ML.			
DE	126	A 160 ML.	± 5 ML.			
DE	161	A 200 ML.	± 6 ML.			
DE	201	A 250 ML.	± 7 ML.			
DE	251	A 325 ML.	± 8 ML.			
DE	326	A 400 ML.	± 9 ML.			
DE	401	A 500 ML.	± 10 ML.			
DE	501	A 625 ML.	± 12 ML.			
DE	626	A 750 ML.	± 13 ML.			
DE	751	A 900 ML.	± 15 ML.			
DE	901	A 1,100 ML.	± 16 ML.			

<u>DIAMETRO</u>		<u>TOLERANCIA</u>
DE 1"	A 2 1/4"	± 1/32
DE 2 9/32	A 4 1/2"	± 1/16
DE 4 17/32	A 6 7/32"	± 3/32

<u>ALTURA</u>		<u>TOLERANCIA</u>
ABAJO DE 4 1/2		± 1/32
DE 4 17/32	A 8 1/2	± 3/64
DE 8 17/32	A 13 7/32	± 1/16

FALLA DE ORIGEN