

ESTIMULAR SENSACIONES PARA PROVOCAR EMOCIONES

OBJETOS PARA REGALO EN VIDRIO Y PLATA

Tesis Profesional que para obtener
el Título de Diseñador Industrial presenta:

Xavier Axel Quetzalcoatl Bernal Bladh

En colaboración con:

Alejandra Ortiz Ortega

Con la dirección de M. Art. Andres Fonseca Murillo

y la asesoría de M. en D.I. Mauricio Moysen Chavéz

D.I. Francisco Soto Curiel

D.I. Sergio Torres Muñoz

M. en D. I. Nefthalí Hernandez Nolasco

"Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de nuestra autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra institución educativa. Y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes"




**CENTRO DE INVESTIGACIONES
DE DISEÑO INDUSTRIAL** 
 Facultad de Arquitectura UNAM

Coordinador de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP 01 Certificado de aprobación de
 impresión de Tesis.

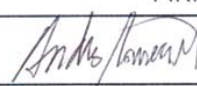


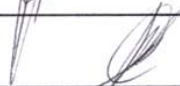

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **ORTIZ ORTEGA ALEJANDRA** No. DE CUENTA **96108578**
 NOMBRE DE LA TESIS **Estimular sensaciones para provocar emociones, objetos para regalo en vidrio y plata.**

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día	de	de	de	a las	hrs.
--	----	----	----	-------	------

ATENTAMENTE
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
 Ciudad Universitaria, D.F. a 12 febrero 2008

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE M.ART. ANDRES FONSECA MURILLO	
VOCAL M.D.I. MAURICIO MOYSSEN CHAVEZ	
SECRETARIO D.I. FRANCISCO SOTO CURIEL	
PRIMER SUPLENTE D.I. NEFTALI HERNANDEZ NOLASCO	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. SERGIO TORRES MUÑOZ	

ARQ. JORGE TAMÉS Y BATTA
 Vo. Bo. del Director de la Facultad

Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, México, D.F. Tel. 5622 08 35 y 36 Fax 5616 03 03
<http://cidi.unam.mx> • Correo electrónico: cidi@servidor.unam.mx


**CENTRO DE INVESTIGACIONES
DE DISEÑO INDUSTRIAL** 
 Facultad de Arquitectura UNAM

Coordinador de Exámenes Profesionales
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE

EP 01 Certificado de aprobación de
 impresión de Tesis.

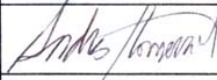

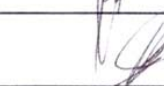


El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **BERNAL BLADH XAVIER AXEL QUETZALCOATL** No. DE CUENTA **40006865-9**
 NOMBRE DE LA TESIS **Estimular sensaciones para provocar emociones, objetos para regalo en vidrio y plata.**

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de la tesis en cuestión, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día	de	de	a las	hrs.
--	----	----	-------	------

ATENTAMENTE
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
 Ciudad Universitaria, D.F. a 12 febrero 2008

NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE M.ART. ANDRES FONSECA MURILLO	
VOCAL M.D.I. MAURICIO MOYSEN CHAVEZ	
SECRETARIO D.I. FRANCISCO SOTO CURIEL	
PRIMER SUPLENTE D.I. NEFTALI HERNANDEZ NOLASCO	
SEGUNDO SUPLENTE D.I. SERGIO TORRES MUÑOZ	

ARQ. JORGE TAMÉS Y BATTA
 Vo. Bo. del Director de la Facultad

Ciudad Universitaria, Coyoacán 04510, México, D.F. Tel. 5622 08 35 y 36 Fax 5616 03 03
<http://cidi.unam.mx> • Correo electrónico: cidi@servidor.unam.mx

FICHA DE TRABAJO

Se diseñó una familia de 4 objetos para regalo en vidrio y plata. Estos objetos estarán dirigidos a hombres y mujeres de 25 a 50 años, que lo adquieran para dar un regalo a otra persona, o para regalarse algo a si mismos. Los usuarios principales serán hombres y mujeres de 25 años en adelante. Estos productos se venderán en tiendas departamentales, de artículos para el hogar y tiendas de decoración y de diseño. Para su fabricación se utilizará vidrio sódico cálcico COE 90, vidrio dicroico y plata electroformada. En el diseño de estos objetos se hizo énfasis en el diseño emocional y en el uso de nuevas tecnologías en los procesos de transformación del vidrio y de la plata.

Este proyecto conto con la asesoria y apoyo del Taller de joyeria del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, del Maestro en Artes Andres Fonseca, del Maestro en Diseño Industrial Mauricio Moysen, de Diseñador Industrial Francisco Soto, del Diseñador Industrial Sergio Torres, del Maestro en Diseño Industrial Neftalí Hernandez Nolasco, del grupo Proempleo y de la biblioteca del Centre del Vidre .



Estimular sensaciones...

provocar

emociones



AGRADECIMIENTOS DE AXEL

- A mis padres, gracias por su apoyo y cariño.
- A mi hermano Ian, por creer en mi al entrar a la Universidad.
- A Paco Soto, Andres Fonseca, Mauricio Moyssén y Victor Hugo Segura, por enseñarme acerca de la persona que quisiera llegar a ser.
- A mis maestros, Horacio, Queta, Chagas, Sergio, Charly, Toño, Saúl, Emma, Claudia, Neftalí y todos los que se me escapan.
- A mis compañeros y amigos en el maratón que fue Diseño Industrial: Isa, Jessi, Guzo, Chewy, Danae, Chirinos y los demás.
- A Hilda, Joel, Ignacio, Miguel y Mariana, gracias por su apoyo constante y por ser como son.
- A Alejandra, por la magia en el mundo.



AGRADECIMIENTOS DE ALE

- A mis padres, por creer en mí. Gracias por el apoyo y el amor que me han brindado todos estos años.
- A Mariana, gracias por todas las tardes que has pasado conmigo, gracias por escucharme, por hacerme reír, por estar ahí.
- A Joel y Miguel, porque son mis hermanos favoritos, gracias por todo.
- A Isabel y Jessica, por todas esas desveladas juntas, la carrera nunca habría sido lo mismo sin ustedes, gracias por su amistad.
- A Mauricio Moyssén, cuya clase es una de las mejores que he tomado, gracias por todos los consejos y pláticas, me divertí mucho contigo todos estos años.
- A Paco Soto y Andrés Fonseca, porque están tan locos, que a uno le dan ganas de hacer cosas.
- A todos mis maestros que me brindaron su apoyo durante la carrera: Chagas, Neftalí, Ulrich, Sergio Pabello, Toñito, Charly, Saúl, Queta, y todos los que me faltan...
- Y finalmente..., gracias Axel, porque contigo la vida es caótica, interesante, y llena de colores.

INTRODUCCIÓN

Gracias a la capacidad del vidrio de modular la luz, y de la plata de reflejarla, creemos que mediante la combinación de estos dos materiales es posible crear objetos con una alta carga emotiva y estética, proponemos objetos "conservables", en lugar de "consumibles".

Estos dos materiales son susceptibles de ser transformados en una amplia variedad de formas, superficies y acabados, buscamos diseñar objetos que lleven implícito el lenguaje y la poética de sus materiales.

Es importante destacar que México es uno de los más importantes productores de plata a nivel mundial, con una larga tradición en la manufactura artesanal de objetos; cabe destacar también que el vidrio es un material reciclable y amigable con el medio ambiente.

Mediante la aplicación de nuevas tecnologías, procesos que hasta ahora estaban únicamente dentro del ámbito artesanal, pueden actualmente realizarse a nivel industrial, creando fuentes de empleo para trabajadores de la plata.

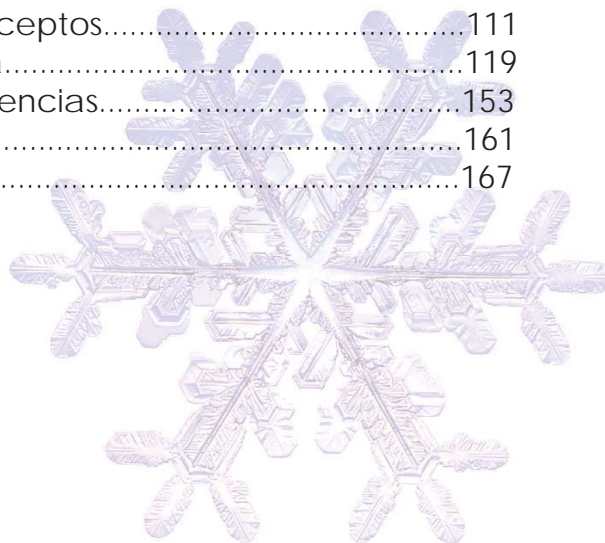
Pensamos que es importante que México deje de ser solamente exportador de materia prima y compita en el mercado internacional como productor y diseñador de objetos en plata. Planteamos el diseño como medio para llegar a un nuevo público internacional.

Ya que el objetivo primordial del diseño es el de mejorar la calidad de vida, la práctica del diseño debería responder a las necesidades técnicas, funcionales y culturales, e intentar ofrecer nuevas soluciones innovadoras, capaces de comunicar significados y a la vez despertar sensaciones, las cuales además trasciendan su configuración y modo de fabricación habitual.

Proponemos el desarrollo de una serie de productos para amar y productos para vivir.

INDICE

Capítulo 1	Los objetos de regalo.....	19
Capítulo 2	Análisis de objetos análogos.....	25
Capítulo 3	Estado de la técnica en la plata.....	35
Capítulo 4	Estado de la técnica en el vidrio.....	49
Capítulo 5	Sensación y percepción.....	65
Capítulo 6	Diseño emocional.....	75
Capítulo 7	Los colores.....	91
Capítulo 8	El diseño del siglo XXI.....	101
Capítulo 9	Perfil de diseño de producto.....	107
Capítulo 10	Generación de conceptos.....	111
Capítulo 11	Memoria descriptiva.....	119
Capítulo 12	Conclusiones y referencias.....	153
Anexo 1	La mano.....	161
Anexo 2	Planos técnicos.....	167





CAPITULO 1

Los objetos de regalo

LOS OBJETOS DE REGALO ¿POR QUÉ ES UN BUEN NEGOCIO?

El sector de los regalos es uno de los que mayores ganancias generan(1):

En promedio, el rubro en el que más gastan los hogares es en alimentos, bebidas y tabaco (18.8% del gasto total), seguido del gasto en transporte y comunicaciones (12.1%), alquiler de vivienda (10.6%), educación y esparcimiento (9.9) y regalos (7.6%), superando este último campo a los gastos realizados en salud (2.8%) en algunos sectores de la población.

Según el Banco Nacional de Comercio Exterior(2), en promedio, México ocupa el 8° lugar como exportador de los artículos de regalo y decoración más representativos del sector y compite por el mercado global con China, Italia, Hong Kong, Alemania, Estados Unidos y Tailandia. Según esta misma fuente, el sector del regalo es muy heterogéneo y comprende un gran número de subsectores. Las cifras relativas al tamaño del mercado del regalo en su conjunto son difíciles de obtener, por el gran número de industrias comprendidas en el mismo y por la cantidad de partidas arancelarias que podrían estar dentro del sector del regalo.

Como subsectores más representativos se encuentran: artículos de hogar y decoración, artículos de iluminación, cerámica decorativa, vidrio decorativo, mueble auxiliar, mesa y menaje, cerería y velas, pequeño electrodoméstico, cuadros y pinturas, artículos de Navidad, artículos de fiesta, artículos de juguete, regalo promocional, artículos de fumador.

1 <http://www.jornada.unam.mx/2007/10/22/index.php?section=economia&article=030o1eco>

2 <http://vectoreconomico.com.mx/files/pdfs/r22102007.pdf>

MEXICO. GASTO TOTAL TRIMESTRAL DE LOS HOGARES POR DECILES (2006)											
CIFRAS DE HOGARES EN MILES Y DE GASTOS EN MILLONES DE PESOS CORRIENTES											
Principales rubros de gasto	total	Deciles de hogares									
HOGARES (miles)	26,541.3	2,654.1	2,654.1	2,654.1	2,654.1	2,654.1	2,654.1	2,654.1	2,654.1	2,654.1	2,654.1
GASTO TRIMESTRAL TOTAL (mill)	956,573.3	28,333.0	37,850.7	43,999.0	52,670.4	61,791.3	69,722.0	88,507.5	106,999.5	140,818.6	325,881.3
GASTO CORRIENTE	807,635.7	26,344.8	36,254.3	41,286.6	49,453.7	57,122.6	64,363.8	78,473.6	93,696.0	118,990.7	241,649.5
Gasto corriente monetario	611,469.3	14,851.9	22,291.6	29,851.0	34,641.9	42,307.4	49,150.6	57,820.2	71,404.8	94,206.1	195,333.8
Alimentos, bebidas y tabaco	179,636.5	6,740.2	9,866.8	12,490.6	13,734.1	16,151.8	17,550.2	19,780.2	21,750.2	25,165.1	36,407.1
Vestido y calzado	35,932.6	644.9	1,094.4	1,555.2	1,795.6	2,520.0	2,941.4	3,397.9	4,310.0	5,850.3	11,823.0
Vivienda, energía y conservación	54,548.4	1,374.7	2,262.8	3,129.9	3,588.7	4,231.8	4,969.9	5,498.7	6,071.7	8,556.5	14,863.6
Limpieza y enseres domésticos	38,974.1	915.1	1,323.7	1,713.1	1,898.3	2,445.1	2,843.6	3,233.0	4,076.4	5,700.4	14,755.4
Salud	24,933.0	694.5	1,055.8	1,075.5	1,356.2	1,581.5	1,650.6	2,240.6	2,943.6	3,666.6	8,668.0
Transporte y comunicaciones	115,769.5	2,008.1	2,992.8	4,176.1	5,474.1	6,787.5	8,576.1	10,960.3	14,425.1	19,373.4	40,996.1
Educación y esparcimiento	94,928.0	864.2	1,719.1	2,704.5	3,422.9	4,562.2	5,852.1	7,086.0	10,426.7	15,598.6	42,691.8
Cuidado personal y otros gastos	66,737.2	1,410.2	1,976.2	2,806.1	3,372.0	4,027.4	4,766.8	5,623.4	7,401.1	10,225.2	25,128.7
Gasto corriente no monetario	196,176.4	11,692.9	13,962.7	11,635.6	14,811.8	14,815.2	15,213.2	20,653.4	22,291.2	24,784.6	46,315.6
Autoconsumo	7,271.0	581.6	572.0	414.6	507.1	652.3	694.3	809.5	1,018.6	1,042.8	978.2
Pago en especie	14,086.6	120.2	544.4	677.7	815.9	945.7	1,255.6	1,553.1	2,147.8	2,702.4	3,323.9
Regalos	72,977.0	6,777.3	8,270.4	5,299.7	7,267.1	6,081.7	5,578.9	9,040.3	7,909.8	7,491.8	9,260.1

En esta tabla (3) observamos detalladamente los gastos que realizan los hogares mexicanos, y podemos darnos cuenta que el sector de los regalos es uno de los que presentan mayores erogaciones de dinero.

LOS OBJETOS DE REGALO

¿POR QUÉ EL SER HUMANO REGALA?

Los seres humanos nos regalamos objetos como reconocimiento a un lazo de amistad, de parentesco, de compromiso, etcétera.

Según el Diccionario de la Lengua Española (1), un regalo es un elemento que se obsequia a una persona como muestra de afecto o consideración; una dadiva que se hace voluntariamente o por costumbre.

Según Fernando Martín Juez (2), el regalo es una forma de tributo a una relación de amistad, que se ofrece normalmente en fechas señaladas, como bodas, cumpleaños y otras; un regalo es un modo de expresar ideas y propósitos a través de un objeto. El regalo suele establecer compromisos de correspondencia y a veces obligaciones, como el compartirlo con aquel que nos lo regaló.

En términos de la antropología clásica, el regalo consiste fundamentalmente en un objeto "valioso" utilizado para una forma de intercambio ritualizado en el que se establecen obligaciones recíprocas. Para nosotros, un regalo será un objeto "valioso" que establece un lazo de

reciprocidad entre dos personas, o que puede servir como auto afirmación de una persona, cuando ésta se lo regala a sí misma, en cuyo caso adquiere la connotación de recompensa.

Dar y recibir regalos es una práctica común a todas las culturas, es un hecho tan cotidiano que pocas personas se dan cuenta de la importancia que reviste: dar regalos cimienta las relaciones sociales. Los regalos revelan algo acerca del donante, como su gusto personal, su condición social, etcétera, pero un regalo también le impone una identidad a la persona que lo recibe, una identidad que es imaginada por el donante.

En todas las culturas, el intercambio de regalos se basa en la reciprocidad: cuando das un regalo esperas, conciente o inconscientemente, que te den algo a cambio.

Un regalo implica un sentimiento de gratitud y lealtad, dos sentimientos que, según el sociólogo Georg Simmel (3), juegan un papel crucial en sustentar la reciprocidad en las relaciones humanas y en establecer cierta cohesión social.

1. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA "Diccionario de la Lengua Española" Vol. 9 22ª edición, España, 2001, pág.1308

2. MARTÍN JUEZ, Fernando "Contribuciones para una antropología del diseño". Editorial Gedisa, España, 2002

3. LEVINSON, David "Enciclopedia of human emotions" Vol. 1 Ed. Macmillan Referente Usa, New Cork, 1999, pp 298-301

1

Según Stanley H. Ambrose (4) el regalo es incluso un factor de supervivencia evolutiva; hace aproximadamente 74 mil años la erupción masiva del volcán Toba provocó cambios ambientales en escala global. Estudios de ADN mitocondrial humano revelan un posible cuello de botella en la diversidad genética casi al mismo tiempo que la erupción del Toba, aunque la datación no es lo suficientemente exacta para confirmar la relación. No obstante, Ambrose teoriza que el comportamiento de la raza humana se modificó después de la erupción y sus efectos climáticos subsequentes, pues hay pocas pruebas de que los humanos establecieran redes de larga distancia antes de la explosión, mientras que después del evento habitantes de Kenia (a 6500 kilómetros del Toba) parecen haber recorrido hasta 300 kilómetros llevando consigo objetos de obsidiana.

Ambrose postula que los humanos que aprendieron a cooperar y dar obsequios superaron mejor otras crisis que los grupos aislados que no practicaban el altruismo o la reciprocidad.

Por todo lo anterior podemos observar que un regalo no solo es un objeto en su dimensión física, sino que también implica fuertes cuestiones psicológicas y sociales

EL REGALO

4. ACHENBACH, Joel "La Gran Helada", en National Geographic en español. Marzo 2005

A decorative graphic consisting of a horizontal blue bar and a vertical blue bar that meet at a right angle. The horizontal bar is positioned above the vertical bar, and both are rendered in a gradient of blue, with the top and left edges being lighter and the bottom and right edges being a darker, more vibrant blue.

CAPITULO 2

Análisis de objetos análogos

ANÁLISIS DE OBJETOS ANÁLOGOS

2.1 OBJETOS PARA REGALO EN VIDRIO

En el mercado de objetos para regalo en vidrio, en el cual queremos insertar nuestros objetos, podemos destacar los siguientes:

Fabricados por Swarovsky, estos productos están respaldados por una marca de prestigio, son adornos temáticos que se venden una vez al año, en este caso en navidad, al estar realizados en cristal de plomo presentan una gran refracción de la luz, formalmente son abstracciones de copos de nieve. Son fáciles de usar y de limpiar, sus acabados son de alta calidad. Estos objetos están fabricados mediante corte y biselado, con recubrimientos metálicos.



figura 2.1



figura 2.2

2

Estos objetos no presentan a primera vista una identidad de marca, son fabricados por Nambe, presentan líneas orgánicas complejas, pero la forma del objeto final es limpia. No usan colores, utilizan vidrio transparente. Cumplen bien su función, son fáciles de usar, de limpiar, sus acabados presentan alta calidad, están realizados en vidrio soplado trabajado en frío.



figura 2.3



figura 2.4

Estos objetos están hechos por Kosta Boda, una empresa sueca con renombre mundial que fabrica productos diseñados hace 30 años conjuntamente con otros novedosos. Mantiene una contratación continua de artistas y diseñadores para renovar sus productos, los cuales presentan identidad de marca. Utiliza aplicaciones de color en forma de gráficos o de inclusiones. Sus objetos están fabricados en vidrio sódico-cálcico, mediante soplado dentro de molde con inclusiones de color. Actualmente, además de fabricar productos para el hogar, Kosta Boda está incursionando en el ámbito de la joyería.



figura 2.5



figura 2.6

2

Objetos fabricados por Lalique, una marca de prestigio que se hizo famosa en la segunda década del siglo pasado con diseños art nouveau y art deco, línea que ha mantenido hasta la fecha, con éxito comercial. Sus objetos presentan identidad de marca, consistente sobre todo en formas orgánicas y figurativas. Sus acabados son de alta calidad, hay mucho cuidado en los detalles, sin embargo, en general, el diseño de estos productos es anticuado. Los objetos finales son muy caros y exclusivos. La mayor parte de los objetos de Lalique es vidrio sódico-cálcico mediante procesos de soplado y prensado dentro de moldes.



figura 2.7



figura 2.8

Productos fabricados por Orrefors, semejantes a los fabricados por Nambe, no hay una identidad de marca distinguible a primera vista, sus líneas son sencillas, las formas que utilizan son orgánicas, el vidrio se utiliza sin color, transparente. Orrefors emplea vidrio sódico-cálcico y procesos de soplado y prensado.



figura 2.9



figura 2.10

2

2.2 OBJETOS PARA REGALO EN VIDRIO Y PLATA

Prácticamente no hay empresas que trabajen conjuntamente el vidrio y la plata en objetos para regalo, es más común que estos dos materiales sean vistos juntos en el área del diseño de joyería. En la figura 2.12 observamos una estética anticuada, acabados de deficiente calidad en la parte de plata, los objetos no presentan una identidad de marca, están realizados mediante producción artesanal. En la figura 2.11 observamos un objeto promocional realizado en plata y vidrio, con la posibilidad de personalizarlo con el logotipo de una empresa. No presenta identidad de marca, tiene acabados de alta calidad, estética contemporánea y líneas limpias.



figura 2.11



figura 2.12

2.3 OBJETOS PARA REGALO EN PLATA

Casi no existen empresas dedicadas a la fabricación de objetos para regalo en plata, siendo mucho más comunes las que se dedican al diseño y fabricación de joyería. TANE es una empresa dedicada a la fabricación de productos para regalo en plata, con gran prestigio en México. Su producción es semiartesanal, presentan una identidad de marca, consistente en tomar formas clásicas de la artesanía mexicana, pero su estética es anticuada; algunas veces combinan el trabajo en plata con otros materiales, como madera. Los acabados de sus objetos son de alta calidad, su precio es elevado. Entre sus procesos de producción se encuentran: troquelados, martillado artesanal, acabados a mano.



figura 2.13



figura 2.14

2

TALLERES LOS CASTILLO es una empresa ubicada en Taxco, que se dedica a la producción de objetos para regalo en plata. Su producción es artesanal, usa la plata combinada con otros materiales, como esmaltes y cerámica. Sus productos presentan identidad de marca, alta calidad en acabados, pero al querer ser vistos como una empresa tradicional, presentan una estética anticuada.



figura 2.15



figura 2.16

ANÁLISIS DE OBJETOS ANÁLOGOS

CONCLUSIONES

Podemos diferenciarnos de los productos ya existentes en el mercado de las siguiente manera:

- Trabajando el vidrio y la plata de forma conjunta.
- Mediante propuestas que presenten unidad formal.
- Mediante la introducción de nuevos materiales, como el vidrio dicróico.
- Mediante el uso de diferentes procesos, como el electroformado, con el fin de reducir el costo de las piezas fabricadas en plata.

Además, los objetos resultantes deberían presentar una estética contemporánea, acabados de alta calidad y cuidado en los detalles.



CAPITULO 3

Estado de la técnica en la plata

ESTADO DE LA TÉCNICA EN LA PLATA

La plata es un elemento natural presente en la corteza terrestre. Su símbolo químico es Ag, su estructura cristalina es cúbica de faz centrada, su gravedad específica es de 10.5, su peso atómico es de 107.88.

En la naturaleza se encuentra combinada con otros elementos, tales como sulfuro, arsénico, antimonio y cloro. Las principales minas de plata en el mundo se encuentran en Canadá, Estados Unidos, México, Perú y Australia. México es uno de los principales productores mundiales de plata. De acuerdo con la secretaría de economía, en México se produce aproximadamente el 15 % de la producción anual mundial.

La plata es el elemento capaz de reflejar la mayor cantidad de luz. También es el mejor conductor de electricidad y de calor en estado y temperaturas naturales. Tiene propiedades antibacterianas cuando se encuentra en estado puro, aunque el estado puro legal se define como .999% del elemento y .001% de rastros minerales no refinables.

Tradicionalmente se le ha relacionado con la luna y la noche, y como elemento purificador y de defensa en contextos rituales y mágicos. Es posible que gran parte de la reputación mágica de la plata haya derivado de su capacidad para mantener fresca el agua. Las cantimploras y tanques de agua militares

desde tiempos del imperio romano se recubrían con una lámina delgada de plata, práctica que continuó hasta principios del siglo XX.

La plata ha sido trabajada desde la antigüedad, y ha sido usada en la elaboración de monedas, ornamentos y joyería, gracias a su maleabilidad y alto brillo.

En la actualidad la plata es también usada en la industria fotográfica, eléctrica, y en la fabricación de espejos, así como en instrumentos musicales, vidrio arquitectónico y ventanas entintadas para vehículos.

Como elemento químico, la plata se usa para catalizar algunas reacciones químicas; además, dado que el oxígeno se disuelve en la plata de una manera



figura 3.1

3

relativamente fácil, comparado con otros gases presentes en el aire, la plata también se puede usar en forma de membrana para filtrar oxígeno del aire.

En la antigüedad se usaba la plata como desinfectante; con la aparición de los antibióticos esta práctica cayó en desuso, sin embargo, en los últimos años se ha vuelto a utilizar la plata coloidal en esa capacidad, ya que los iones y los compuestos de la plata muestran un efecto tóxico sobre algunas bacterias, algas y hongos. Su efecto germicida mata muchos organismos microscópicos in vitro. En la comida, la plata también puede ser usada como decoración, en forma de delgadas capas conocidas como "*varak*", típicas de la India, encima de pasteles y dulces, como vemos en la figura 3.2.



figura 3.2

Gracias a sus capacidades antimicrobianas, la plata también es usada en la industria textil, para inhibir el crecimiento de bacterias y hongos; algunas veces los iones de plata están integrados en el polímero, otras veces, la plata se coloca como un recubrimiento en los tejidos. Empresas como Kohler han introducido una línea de inodoros que tienen iones de plata embebidos en la porcelana para matar gérmenes, Samsung está fabricando lavadoras con un ciclo de enjuague final que contiene iones de plata, con el fin de obtener varios días de protección antibacterial.

Otros compuestos de plata son: el fulminato de plata, que es un poderoso explosivo, el cloruro de plata, que al ser transparente puede ser usado como pegamento para vidrio y el óxido de plata, que es usado como cátodo en la batería de los relojes.

DUREZA EN LA PLATA

En estado puro la dureza de la plata depende del estado de tensión de su estructura, desde 2.5 en escala de Mohs para plata totalmente recocida hasta 4 para plata endurecida mediante trabajo. Esto significa que la plata pura tiene una dureza semejante a la del cuerno o las uñas, lo cual hace que, como el oro puro, sea demasiado maleable para muchas aplicaciones de uso.

Al calentar la plata sobre su temperatura de fusión pierde su estructura cristalina y se torna fluida. Cuando se remueve la fuente de calor y el metal se enfría, se reestablece el patrón cristalino, comenzando por los puntos de menor temperatura.

Muchos racimos de cristales empiezan a formarse simultáneamente, todos con el mismo orden pero no necesariamente con la misma orientación. Al ser visibles, estos racimos reciben el nombre de "grano" del metal.

Al tocarse entre ellos los racimos de diferente orientación dejan huecos moleculares en la frontera de los cristales, llamados vacancias y dislocaciones. Estos huecos son lo que permite el movimiento de cristales, promoviendo la maleabilidad del metal.

Si la estructura cristalina fuera más perfecta el metal sería menos maleable, lo cual se puede lograr mediante el proceso de endurecimiento por calor.

Si a la estructura maleable e imperfecta de la plata recién recocida se le aplica un esfuerzo mecánico, los espacios se reducen endureciendo el metal.

Si ese esfuerzo (ya sea mero doblado ó un proceso de laminación) continúa por demasiado tiempo, al alcanzar el límite de maleabilidad el metal se rompe en la frontera de grano.

En el caso específico del laminado, los granos se deforman en la dirección del laminado, creando una estructura de fibras largas que es más resistente en una dirección que en otra. Si el metal se lamina en dos direcciones, los esfuerzos internos a nivel de grano pandean el metal.

Las vacancias y dislocaciones, siendo en esencia huecos, también tienen un efecto en la capacidad de reflejar la luz del metal. Así, una pieza de plata laminada tendrá huecos menores que una pieza vaciada, y por lo tanto reflejará más luz. De la misma manera, plata vaciada por centrifuga será más densa que el mismo metal vaciado por gravedad simple, y ambas reflejarán más luz que PMC (*precious metal clay*), que al hornearse deja porosidades en la estructura cristalina.

Para aumentar la dureza de la plata pura se hace una aleación con otro metal, llamado liga, que cambia la dureza y características del metal final dependiendo de su composición. Tradicionalmente la liga es cobre, pero mediante la adición de pequeños porcentajes de otros materiales como el indio y el boro la liga puede cambiar el brillo final y la capacidad de oxidación del metal, así como sus propiedades de trabajo.

En los siglos XVIII y XIX era popular una aleación de 80% plata y 20% liga en la fabricación de monedas, y se conoce como "plata moneda".

3

PLATA STERLING

Sterling se refiere a una aleación con 92.5 % de plata y 7.5% de cobre. Fue adoptada como un estándar en Inglaterra en el siglo 12, cuando el rey Henry II importó refinadores de metal del área de Alemania conocida como Eas-terling. El producto que hacían era de calidad consistente y hacia el año 1300 era usado como moneda de cambio. Es el estándar mundial para objetos de plata, con la excepción de monedas, donde algunas aleaciones de menor contenido de plata todavía son legales.

Desde tiempos medievales la calidad de los metales estaba avalada por los encargados de su fundición y transformación, generalmente bajo control del Estado. La calidad de los lingotes se garantizaba mediante la estampación de un sello oficial o cuño, que gradualmente evolucionó hacia la estampa de procedencia legal por el lado de los lingotes modernos y hacia las monedas de metales preciosos como la onza troy o el centenario, como el que podemos ver en la figura 3.3



figura 3.3

En los objetos la calidad estaba garantizada sólo por el fabricante y su reputación, y los gremios de orfebres pronto adoptaron la misma medida que el estado para garantizar la pureza de sus productos. Así nacieron estampas que, aplicadas en la parte trasera del objeto, mencionaban la procedencia desde un taller determinado garantizado por un gremio específico.

Actualmente se está difundiendo el uso de una nueva aleación llamada "*Argentum Silver*" en Estados Unidos. La composición de su liga es secreto industrial.

PMC

En 1990, científicos japoneses desarrollaron una combinación de aglutinantes orgánicos y partículas de metal puro con el fin de crear un material que tuviera las propiedades de trabajo

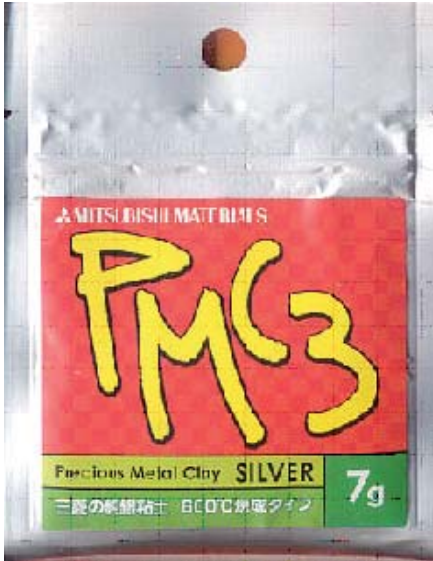


figura 3.4

de la arcilla. Este producto fue llamado PMC, (*Precious Metal Clay*). El producto se presenta en diferentes consistencias, desde una casi líquida que permite usarla como pintura sobre una base hasta una masilla modelable a mano. Una vez que se le da la forma deseada se deja secar, y posteriormente se coloca en un horno para quemar el aglutinante y fusionar las partículas de metal. Durante el proceso de secado y horneado el objeto pierde volumen, de 30 a 50 % dependiendo de la presentación. El objeto final está constituido por plata pura, es más ligero que la plata tradicional y su estructura es porosa.

PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DE LA PLATA

CONSTRUCCIÓN

Se refiere a las técnicas de raíz árabe en las cuales se construye el objeto a partir de una serie de perfiles que se cortan y

soldan entre sí. Los perfiles más usuales son lámina, alambre redondo, alambre cuadrado, alambre de media caña y bisel. A partir de la lámina se puede hacer tubo, soldando la unión.

La soldadura es una aleación de 50/50 de plata y latón, y tiene un color más amarillo que la plata .925 lo cual tiene que tomarse en cuenta al diseñar los objetos.

Dentro de la construcción hay una serie de procesos secundarios, como son el cortado, el limado, el trefilado, y el soldado con paillon, con hilo ó con polvo.

Cada uno de estos procesos, que empezaron de forma manual y artesanal se han ido tecnificando, dependiendo del volumen y rapidez de la producción deseada. Por ejemplo, el calado manual de una pieza es substituido por una caladora mecánica que puede calar varias capas de metal a la vez, ó por el corte mediante chorro de agua ó láser en máquinas de control numérico.



figura 3.5

3

TEXTURADO

Se refiere a las técnicas que afectan la superficie del metal para lograr una apariencia específica. A menudo se emplea textura como elemento práctico de diseño al colocarla en lugares de manipulación frecuente, como mangos, platos y parte trasera de piezas de joyería, buscando evitar las manchas de huellas digitales que aparecerían si el acabado fuera a espejo.

MARTILLADO

resulta de golpear la superficie del metal con un martillo, la marca depende de la forma particular del martillo y si se golpea apoyándose en un material duro ó suave. Si se golpea apoyándose en un yunque ó una pieza de metal, la superficie queda marcada por ambos lados. Si se golpea sobre una superficie suave, como hule, arena ó cuero, se obtiene una impresión más profunda y menos marcada en el reverso.



figura 3.6

ESTAMPADO

En ésta técnica se usan cinceles de acero con un patrón determinado en la punta, que al golpearse queda impreso de forma negativa en la superficie.

ESTAMPADO POR LAMINACIÓN

Esta técnica usa la fuerza de una laminadora de rodillos para imprimir un patrón en una lámina de metal. El patrón se coloca entre la lámina a estampar y otra lámina de trabajo, usada para proteger los rodillos de la laminadora. Se pasa entre los rodillos a presión y el negativo del patrón queda como un relieve en la lámina. Esta técnica provoca una deformación longitudinal en el patrón a estampar.

ESTAMPADO POR PRENSA

Es un proceso semejante al anterior, pero se usa una prensa hidráulica para dar la presión, evitando la deformación del estampado por laminación.

GRABADO

Se divide en grabado al buril, grabado al ácido y grabado mecánico. En el primero se usa un buril para excavar líneas en la superficie del metal, en el segundo se aplica un enmascarillado resistente al ácido y se sumerge la pieza en un baño de ácido para excavar el patrón. Junto con las técnicas de serigrafía y fotografía ha dado origen al fotograbado, en donde el enmascarillado surge a partir de una foto del diseño a reproducir.

En el grabado mecánico se usa una herramienta motorizada para crear texturas; puede ser mediante un movimiento de martilleo repetitivo de una punta endurecida contra la superficie del metal, ó mediante una fresa rotatoria que excava un perfil determinado.

CINCELADO

Uno de los procesos más antiguos, se usaba para cortar láminas del metal antes de disponer de sierras dentadas ó cizallas. También se usaba para decorar superficies, creando líneas profundas de acabado bruñido. La calidad de la línea depende del ancho del cincel usado, de los cuales hay de filo recto y curvo en diferentes tamaños.

RETICULADO

Este proceso busca crear una superficie rugosa mediante una diferencia en los puntos de fusión de la superficie del metal y su parte interna. Para ello se usa una aleación de plata de alto contenido de cobre; mientras menor sea la proporción de plata el resultado será más dramático. La lámina de metal se mantiene a la temperatura de recocido por un periodo de 5 a 7 minutos, para fomentar la aparición de la mancha de fuego, y luego se sumerge en ácido. La operación se repite unas 5 veces. Los átomos de cobre que están en la superficie del metal se disuelven, y al repetirse el proceso se crea una piel de plata fina

sobre el metal con mayor contenido de cobre. Una vez preparado el metal, se calienta con soplete de boquilla estrecha hasta que el metal interior se funde y la piel de plata fina se arruga, siguiendo los flujos internos del metal.

PROCESOS ELECTROLÍTICOS

Los procesos electrolíticos ó galvanoplastia consisten en la manipulación de metal dentro de baños químicos mediante la aplicación controlada de corriente eléctrica. Cambiando la composición del baño, ó el tipo de ánodo y cátodo se modifica el resultado final. Los procesos posibles mediante ésta técnica son: electroerosión, electropulido, plateado y electroformado. En la figura 3.7 podemos ver un ejemplo de un objeto obtenido mediante procesos electrolíticos.



figura 3.7

3

PLATEADO Ó CHAPADO.

Normalmente un proceso de acabado, se usa para depositar una capa fina de metal sobre una superficie conductora de otro metal., con el fin de lograr la apariencia de un metal más valioso ó de obtener colores diferentes. Como la capa plateada es muy delgada, mantiene la textura de la capa base.

ELECTROFORMADO

El electroformado consiste en depositar una capa de metal autosustentable sobre una superficie conductora mediante un baño electrolítico. La pieza base puede ser de metal ó de otro material, como cera ó plástico. En caso de que el objeto a recubrir no sea electroconductor, se pinta con una capa de pintura conductiva. El metal puede estar disuelto en el baño, ó formar el ánodo- cátodo del proceso. Las piezas resultantes de éste proceso tienen poca flexibilidad, son extremadamente ligeras y no son maquinables.

ELECTROPULIDO

Es similar al proceso de plateado, pero la pieza de trabajo se conecta a la corriente al revés, de forma que en vez de recibir una capa de metal en su superficie se erosiona una capa uniforme. Este proceso se usa para la eliminación de mancha de fuego y para la limpieza superficial de las piezas antes de entrar a otros baños de acabado.

ELECTROEROSIÓN

De la misma forma que el electroformado es una variante gruesa del plateado, la electroerosión es la variante fuerte del electropulido. Mediante el uso de una capa resistente se bloquean partes del diseño y se usa el baño electrolítico para desintegrar el metal en las partes expuestas. Funciona como el grabado al ácido, pero es más preciso y controlable, con menor pérdida de metal.

VACIADO

De forma general, el vaciado como técnica de transformación consiste en fundir el metal en un recipiente y, una vez líquido, verterlo en un molde. El vaciado puede ser por gravedad, donde se introduce el metal al molde por la fuerza de gravedad únicamente, o por presión, donde se utiliza alguna fuerza diferente a la gravedad, como la fuerza centrífuga ó la presión de gases.

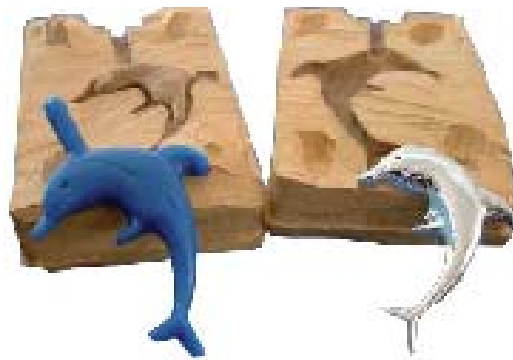


figura 3.8

El material del molde es variable y da nombre a las diferentes técnicas de vaciado.

VACIADO EN TIERRA

El molde se forma por una mezcla de aceite y arena presionada dentro de un cajón articulado.

VACIADO EN ARCILLA DE DELFT

En lugar de arena se usa una arcilla procedente de ésta ciudad holandesa, rica en partículas de granate, para un acabado superficial de mayor calidad.

VACIADO EN HUESO DE JIBIA

Se recorta el hueco del molde en el material para obtener una textura ondulada.

VACIADO A LA CERA PERDIDA

Proceso en el que se realizan copias múltiples del objeto en cera y se sumergen en un yeso de alta temperatura llamado investimento. Una vez que éste ha fraguado se calienta para derretir la cera y dejar un hueco con la forma del modelo, donde se introduce el metal fundido. Posteriormente se rompe el investimento para liberar la pieza de metal.

VACIADO EN CONCHA CERÁMICA

Proceso para grandes piezas ó para producción en masa; donde un modelo de cera se recubre de pasta cerámica y arena de sílice, se seca en horno para volatilizar la cera y endurecer la concha y luego se rellena con metal fundido.

TROQUELADO

Este proceso permite fabricar una gran cantidad de piezas iguales disminuyendo el tiempo y el costo de producción.

En los troqueles de corte se pasa una lámina de plata entre una matriz y un punzón, activados por un mecanismo que los junta a presión. El punzón, que esta normalmente hecho de acero, es estampado dentro de la lámina de plata y la corta al formarse un efecto de cizallamiento entre los bordes de ambas piezas.

Los troqueles de formado consisten de dos piezas machihembradas, una en metal duro y la otra en metal suave. La lámina de plata se coloca entre las dos partes del troquel y se somete a presión, mediante la cual la lámina se deforma siguiendo el relieve del troquel.

Existen troqueles combinados o de pasos, en los cuales la lámina avanza por etapas dentro del troquel y se van cortando y formando las piezas a cada cierre del troquel.

Este proceso, común en otras industrias, no es usual en la transformación de la plata por el alto costo de la maquinaria y su poca flexibilidad ante cambios de diseño. Las medallas y las monedas son acuñadas mediante procesos de troquelado.

3

TROQUELADO Y ESTAMPADO EN PRENSA HIDRÁULICA

Mediante el uso de prensas hidráulicas y el desarrollo de hules de uretano, ha surgido una variante del troquelado en la que se modifican los parámetros de velocidad de golpe y manejo de la presión. Esto resulta en un proceso más flexible que permite deformar láminas más delgadas que el troquelado tradicional, además de realizar los troqueles en resinas y plásticos de manufactura más fácil.

Los uretanos son hules que, en lugar de almacenar energía al ser sometidos a presión, fluyen bajo ella, repartiéndola en toda su superficie. Al aplicarlos como embutidores de troqueles, reparten la presión de una forma gradual sin lastimar la superficie del metal.

Mediante éste proceso se pueden embutir metales con acabados y relieves superficiales previos.



figura 3.9

ACABADOS

Como su nombre lo indica, estos procesos tradicionalmente tienen lugar en la fase final de la producción. El lijado, pulido y abrillantado se realizan para eliminar la capa superficial de mancha de fuego e ir eliminando marcas de herramientas, desbastando la superficie hasta dejarla lisa.

Anteriormente se creía que el proceso lijado- pulido- abrillantado era simplemente ir rebajando la superficie con abrasivos cada vez más finos, hasta que las líneas raspadas por el abrasivo fueran demasiado pequeñas para que el ojo humano las percibiera. Sin embargo, investigaciones recientes descubrieron que al pulir y abrillantar mediante discos de manta y pastas, llega un momento en que el metal de la superficie se deforma y se "unta" sobre los huecos; por ello es importante un desbastado inicial que deje una superficie lisa antes de pasar a los pulidos con pasta.

Para dar acabado satinado primero se pule y da brillo a la pieza y luego se raya la superficie mediante un cepillo de fibra verde.

Para dar un acabado satinado brillante se usan cepillos rotatorios especiales con varillas de bordes redondeados, que al golpear la superficie de la pieza dejan una textura semejante a un martillado diminuto. También se puede dar un acabado mate a la plata mediante chorro de arena.

ACABADOS EN MASA

Para producción en masa se han desarrollado máquinas que se encargan del proceso de acabado, mediante barriles rotatorios ó cubetas vibratoras, como la figura 3.7. Aunque estos procesos tardan más que el pulido a mano, liberan mano de obra y son más rentables en volumen.

Tanto en los barriles rotatorios como en las cubetas vibratoras las piezas se introducen con una solución de agua y detergentes y abrillantadores, y con diferentes "medios" (cuentas pequeñas de diversos materiales y formas) que al rozar contra las piezas van trabajando la superficie. Para pulido y desbastado se utilizan medios cerámicos de superficie abrasiva, para abrillantado se utilizan medios de acero que bruñen la superficie y para brillo final se usan medios suaves como astillas de madera y cáscara de nuez.



figura 3.10

EL COLOR EN LA PLATA

Es posible colorear la plata de diferentes maneras, como son las patinas, los esmaltes, las resinas epoxicas y las ceras.



figura 3.11

PATINAS

El proceso de patinación consiste en formar una película en la superficie del metal, ya sea a través de la exposición natural al aire, o por medio del tratamiento con productos químicos, los cuales alteran el color de los metales.

Una vez aplicadas, las pátinas deben sellarse mediante barnices, lacas o ceras para evitar que continúen reaccionando con el ambiente.

3

ÓXIDOS

La oxidación ocurre cuando el metal es expuesto al aire y a los diversos compuestos existentes en la atmósfera, particularmente los sulfuros. Mediante el uso de soluciones de diversos químicos, se puede provocar la aparición de óxidos y patinas de varios colores.



figura 3.12

CERAS

En forma de lápices de colores, se usan para dar capas de colores mezclados sólidos. Necesitan una superficie porosa para sujetarse al metal.

ESMALTES

Los esmaltes consisten en vidrio molido con fundente y color, que al aplicarse al metal y hornearlo crean una capa superficial brillante y estable. Al ser vidrio, es frágil y susceptible de estrellarse si se golpea ó si el metal base se dobla.



figura 3.13

RESINAS

Las resinas epóxicas, como la que podemos observar en la figura 3.9, se usan como una alternativa al esmalte tradicional, por su aplicación a temperatura ambiente y fácil acabado. También se usan resinas de poliéster, que permiten lograr encapsulados y otros efectos.

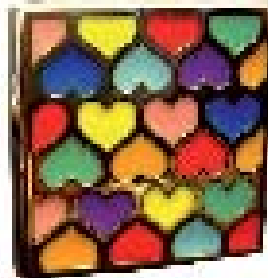


figura 3.14



CAPITULO 4

Estado de la técnica en el vidrio

ESTADO DE LA TÉCNICA EN EL VIDRIO

El vidrio surge de la fusión a alta temperatura de una mezcla de arena sílica, con otros componentes. El punto en el que la mezcla vítrea pasa de estado sólido a líquido viscoso varía entre los 1300 y 1500 grados centígrados.

Después, vuelve a tomar la consistencia sólida de forma gradual mediante un proceso de lento enfriamiento hasta alcanzar su aspecto característico de material sólido transparente.

El vidrio no es un material sólido, en realidad actúa como un líquido sobre enfriado, que es aquel que permanece como líquido a temperaturas más bajas que las de solidificación.

La viscosidad del vidrio comienza a aumentar a medida que la temperatura disminuye, y alcanza una consistencia tal que su endurecimiento lo hace aparecer como un sólido, tiene la misma rigidez mecánica, pero en realidad tienen la misma estructura molecular que un líquido. Sin embargo, hay diferencias importantes, especialmente en el movimiento de las moléculas, lo cual ha llevado a postular la existencia de un estado propio de la materia para el vidrio, denominado "estado vítreo".

El color natural del vidrio es incoloro. Sin embargo, dado los altos contenidos de hierro que hay en los yacimientos de arena sílica, el color que el vidrio normalmente adquiere es verdoso.

El color aparente del vidrio resulta de la suma del color del vidrio más el color de la luz incidente (amanecer, mediodía o atardecer), más el color de los objetos vistos a través del vidrio (cortinas, persianas, etcetera), más el color de los objetos reflejados (cielo, nubes u otros edificios). Para darle diferentes colores al vidrio se agregan durante el proceso de fabricación diferentes óxidos metálicos.

El vidrio conjunta casi todas las características de las propiedades ópticas, como son la refracción y la dispersión de la luz

TIPOS DE VIDRIO

VIDRIO SÓDICO CÁLCICO

Este tipo de vidrio está formado por sílice, sodio y calcio principalmente, se funde con facilidad y es el más barato, pero una de sus desventajas es su dilatación térmica a altas temperaturas. Se utiliza para la fabricación de lámparas incandescentes y de adornos navideños.

4

VIDRIO DE SÍLICE

Este tipo de vidrio está compuesto en su mayor parte (más del 90%) de sílice, es el vidrio más duro y difícil de trabajar, pero soporta temperaturas de hasta 900°C por largo tiempo.

CRISTAL

El vidrio conocido como cristal es el resultado de fórmulas que combinan silicato de potasio con óxido de plomo. Cualquier vidrio que contenga mínimo 24 % de óxido de plomo es vidrio de plomo. El vidrio al plomo es pesado y refracta más la luz, por lo que resulta apropiado para lentes o prismas y para bisutería, como podemos ver en la figura 4.1. Como el plomo absorbe la radiación de alta energía, el vidrio al plomo se utiliza en pantallas para proteger al personal de las instalaciones nucleares.



figura 4.1



figura 4.2

VIDRIO DE BOROSILICATO

Este tipo de vidrio está compuesto por óxido de boro y sílice. Presenta buena durabilidad química y resistencia al choque térmico, además de ser resistente al fuego y a la electricidad. Es prácticamente inerte, pero es más difícil de fundir y de trabajar. Tiene alta resistencia a cambios bruscos de temperatura. Se utiliza para la elaboración de utensilios de cocina para el horno (*pirex*) y para la elaboración de material de laboratorio, como podemos ver en la figura 4.2.

VIDRIOS DE FOSFATO

Este tipo de vidrio es semi-conductor de la electricidad, está compuesto de pentóxido de vanadio y de penóxido de fósforo.

VIDRIO SOLUBLE

El vidrio de elevado contenido en sodio que puede disolverse en agua para formar un líquido viscoso se denomina vidrio soluble y se emplea como barniz ignífugo (que resiste el fuego) en ciertos objetos.

VIDRIOS DE BORATO

Es un tipo de vidrio que prácticamente no contiene sílice, está compuesto por borato y plomo, se utiliza para la fabricación de chips de silicio.

FIBRA DE VIDRIO

Es posible producir fibras de vidrio (las cuales pueden tejerse como las fibras textiles) estirando vidrio fundido hasta diámetros inferiores a una centésima de milímetro. Se pueden producir tanto hilos multifilamento largos y continuos como fibras cortas de 25 o 30 centímetros de largo. La fibra de vidrio tiene una excelente resistencia mecánica, buena estabilidad dimensional, no conduce electricidad ni calor y es totalmente incombustible.

Las aplicaciones más comunes de la fibra de vidrio son como carga y refuerzo en plásticos, lanas aislantes y fibras ópticas. Las lanas aislantes se usan como aislante térmico y acústico.

La fibra óptica consiste en un filamento continuo de vidrio de un alto índice de refracción rodeado por una funda de vidrio menos refringente (que refracta menos).

La fibra óptica funciona como medio de transporte de la señal luminosa, generada por leds (diodos emisores de luz) y láser. Los leds y los diodos láser son fuentes adecuadas para la transmisión mediante fibra óptica, debido a que su salida se puede controlar rápidamente por medio de una corriente de polarización.

En la figura 4.3 podemos ver un ejemplo de fibra óptica.



figura 4.3

PERLAS DE VIDRIO

Las perlas de vidrio son esferas de alta calidad y dimensiones exactas. Están creadas de vidrio químicamente neutral ya que no contienen óxido de plomo. Los diámetros de las perlas pueden variar desde 0.1 a 20 milímetros. Su uso más común es en el pavimento como medida de seguridad en las carreteras, ya que gracias a su reflexión reflejan la luz de los faros de los coches, haciendo visibles las líneas de seguridad. Otras aplicaciones de las perlas de vidrio son en cartuchos de tinta, en latas de aerosol, como material de relleno y en decoración.

4

CRISTAL LÍQUIDO

El cristal líquido es una sustancia que se comporta al mismo tiempo como un líquido y como un sólido, en un determinado rango de temperaturas y presiones. Este material se utiliza comúnmente en pantallas de relojes digitales, monitores de computadora y pantallas de televisión plana; estas pantallas constan de dos capas conductoras transparentes, y en medio de ellas el cristal líquido, que tiene la capacidad de orientar la luz a su paso. Cuando la corriente circula entre los electrodos transparentes con la forma a representar el material cristalino se reorienta alterando su transparencia.

VIDRIO FOTOSENSIBLE

En este material, los iones de oro o plata del material responden a la acción de la luz, de forma similar a lo que ocurre en una película fotográfica. El vidrio fotosensible se utiliza en lentes de anteojos y en electrónica.

VIDRIO CELULAR

Material rígido y totalmente inorgánico que está formado por millones de células de vidrio selladas herméticamente y separadas entre sí por pequeños espacios de aire inerte que en su conjunto forman un aislamiento térmico. Este producto soporta la carga, pero es muy quebradizo y susceptible a choques térmicos a altas temperaturas. Se utiliza en lugares con baja temperatura ambiente y en instalaciones donde hay problemas de humedad.

VIDRIO INTELIGENTE

Material derivado del dióxido de vanadio, que bloquea el calor pero no la luz. Su principal característica es que permite el paso de las ondas de luz visible, pero refleja la luz infrarroja cuando la temperatura es superior a 29°C. La desventaja de este material es que solo está disponible en colores amarillo y verde.

VIDRIO DE VISIÓN CONTROLADA

Vidrio laminado compuesto por una película plástica entre dos paneles de vidrio flotado. Dependiendo del ángulo desde donde se vea, el vidrio cambia su apariencia de transparente a translucido, o viceversa.

BLOQUES DE VIDRIO (VITRO BLOCK)

Son módulos de vidrio empleados en la construcción, pueden ser de dos tipos, huecos o sólidos. Los bloques huecos se forman por dos partes de vidrio, que se fusionan entre ellas, los bloques sólidos, de 3 pulgadas de espesor, se realizan en fundición (vaciado en molde).



figura 4.4

VIDRIO ALUMINO SILICATO

Este tipo de vidrio contiene, además de sílice, óxido de aluminio, óxido de calcio, óxido de magnesio, óxido bórico y pequeñas cantidades de sosa y potasa. Este tipo de vidrio resiste choque térmico y altas temperaturas. Se usa para focos de halógeno-tungsteno, ya que es capaz de soportar temperaturas de hasta 750°C por tiempo prolongado.

VIDRIO CERÁMICO

También conocido como vitrocerámica, la estructura de este tipo de vidrio no contiene cristales. Es extremadamente resistente al choque térmico, está compuesto por litio, aluminio y silicato. Se utiliza para utensilios de cocina y estufas eléctricas.

ESPUMA DE VIDRIO (AEROGEL)

La espuma de vidrio, empleada en flotadores o como aislante, se fabrica añadiendo un agente espumante al vidrio triturado y calentando la mezcla hasta el punto de reblandecimiento. El agente espumante libera un gas que produce una multitud de pequeñas burbujas dentro del vidrio. Esta espuma de vidrio puede estar compuesta en un 99% de aire, lo cual la hace un excelente aislante térmico, además de que puede cargar hasta 4 mil veces su propio peso.

CONCRETO DE VIDRIO

Vidrio reciclado embebido en una mezcla de concreto, sin usar resina.

VIDRIO AUTO LAVABLE

Es un vidrio que puede limpiarse solo, gracias a un tratamiento en su superficie consistente en una delgada capa de titanio (TiO_2) que se activa con los factores del intemperismo como lluvia viento o sol. Es utilizado en construcciones y en la industria automotriz. Este tipo de vidrio permite un ahorro de agua.

VIDRIO DICROICO

La particularidad del vidrio dicroico es que refleja diferentes colores dependiendo del ángulo de incidencia de la luz sobre su superficie. El proceso de fabricación de este tipo de cristal se produce en una cámara de vacío, donde el vidrio ya en placas y en caliente es revestido con múltiples capas de óxidos metálicos que son vaporizados sobre el mismo. De esta forma los colores que el vidrio va a transmitir dependen de los óxidos metálicos que se hayan utilizado para cubrirlo.



figura 4.5

4

Otros tipos de vidrio son: opalescente, con inclusiones, espejo, vidrio láser, iridiscente, de seguridad, decorativo, holográfico, anti graffiti, de una sola vista,

COLOR EN EL VIDRIO

AMARILLO

Se obtiene del óxido de hierro (FeO). Toma otros colores en condiciones especiales del horno y por los materiales usados. El amarillo plata requiere de nitrato (Ag NO) y cloruro (Ag Cl) de ese metal. Ciertos tonos de amarillo se logran con el azufre, aunque también el carbonato ofrece las tonalidades de dicho color.

AZUL

Surge del óxido de cobalto. Existe en el mercado un polvo negro con el que igualmente se logra el color, y que se obtiene de la mezcla de protóxido de cobalto (CoO), sesquióxido de cobalto (Co_2O_3) y óxido salino de cobalto (Co_3O_4). También se usa el carbonato de cobalto (CoCO_3).

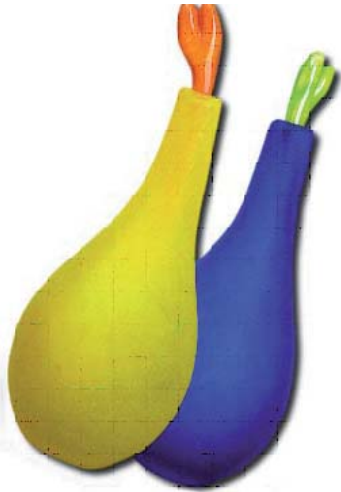


figura 4.6



figura 4.7

VIOLETA

Se consigue con óxido de manganeso (MnO_2) o con el permanganato potásico (KMnO_8), que es más puro y de composición constante. Tanto el bióxido como el anhídrido permangánico (Mn_2O_2) contenidos en el permanganato se disocian fácilmente por la acción del calor, generando el sesquióxido de manganeso.

CAFÉ

Se consigue con el óxido de níquel (NiO). El café violáceo caracteriza a los vidrios sódicos, el violeta a los potásicos y el marrón a los borosilicatos.



figura 4.8

Rojo

El rojo oro se logra con ácido cloroáurico (HAuCl), brindando una coloración rojo rubí y violácea que tiene gran poder colorante. Por su parte, el selenio mezclado con sulfuro de cadmio produce el rojo rubí. El vidrio rojo se obtuvo desde los inicios de la industria en México, gracias a la acción de elementos químicos como el oro y estaño.

VERDE

Se logra del óxido de cromo (CrO). Con mayor frecuencia se emplea el bicarbonato potásico (K_2CrO_4) que es de color naranja, aunque por la acción del calor se descompone y libera el óxido crómico que imparte al vidrio la tonalidad verde.



figura 4.9

4

Otra manera de aplicar color en el vidrio es mediante el uso de esmaltes, grisallas, fritas o inclusiones.

INCLUSIONES

Técnica consistente en laminar un material entre dos placas de vidrio. Se pueden utilizar como material para inclusiones diferentes metales como cobre, plata, oro, hierro, estaño, o se pueden utilizar elementos orgánicos, como vegetales, que no permanecen después de la quema, pero que dejan un rastro traslucido.

FITAS

Las fritas son trozos de vidrio machacado en diferentes tamaños, para evitar tensiones internas, las fritas deben tener la misma compatibilidad que el vidrio base.



figura 4.10

GRISALLA

Técnica utilizada desde la antigüedad en la elaboración de los vitrales, la cual se ha ido perfeccionando a través de los años, sin que los procedimientos básicos se hayan alterado sustancialmente. Los colores utilizados se obtienen por la mezcla de polvo de vidrio con pigmentos derivados de óxidos metálicos, como los del hierro y cobalto, mezclados con alguno de los aglutinantes antes mencionados.

ESMALTES

Formados con polvo de cristal de plomo de color finamente molido y aglutinado con agua, goma arábiga o etilenglicol (anticongelante). El etilenglicol brinda una capacidad de secado tan rápida como la del acrílico. Por su parte, el agua produce el mismo efecto alcanzado con las pinturas a la acuarela. Finalmente, el aceite otorga una consistencia muy espesa, como de miel, sin que por ello pierda su transparencia.



figura 4.11

PROPIEDADES DEL VIDRIO

Algunas propiedades del vidrio son:

VISCOSIDAD

Es la resistencia que presenta un líquido a fluir. De la viscosidad depende la velocidad de fusión en un vidrio. A medida que el vidrio se calienta y se ablanda, se vuelve menos viscoso, hasta que alrededor de 1100° centígrados puede trabajarse, a este punto se le conoce como punto de trabajo. Al punto cuando el vidrio empieza a deformarse de manera visible, alrededor de los 730° C aproximadamente (dependiendo de la composición del vidrio), se le conoce como punto de reblandecimiento. El punto de recocido es cuando las tensiones internas se desvanecen, y el punto de deformación ocurre cuando el vidrio es un sólido rígido y puede enfriarse rápidamente sin que aparezcan tensiones internas.

DENSIDAD

La densidad de un material se define como el resultado de dividir la masa que presenta entre el volumen. La densidad del vidrio flotado es de 2500 Kg / m³, lo cual quiere decir que una lámina de vidrio de un milímetro de espesor pesará 2.5 Kg. por cada metro cuadrado.

RESISTENCIA A LA TRACCIÓN

Varía según la carga y oscila entre 300 y 700 kg / cm² .
Para cargas permanentes, la resistencia a la tracción disminuye en un 40 %

CONDUCTIVIDAD

El vidrio es un mal conductor de la electricidad y del calor, pero es capaz de conservar las propiedades magnéticas de dos piezas separadas entre si por una placa de vidrio.

DUREZA

La dureza del vidrio es de 6 a 7, en la Escala de Mohs. La resistencia a ser rayado (dureza superficial), es aproximadamente igual a la del cuarzo.

RESISTENCIA AL CHOQUE TÉRMICO

Un vidrio de 6 milímetros de espesor, calentado a una mayor temperatura y sumergido en agua a 21°C, romperá con una diferencia de temperatura del orden de los 55°C. Un vidrio templado lo hará con un diferencial de temperatura del orden de los 250°C.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

aproximadamente 10,000 kg/ cm²

PROPIEDADES QUÍMICAS

El vidrio presenta durabilidad química, que es la resistencia que ofrece al ponerlo en contacto con ácidos, excepto el fluorhídrico, bases y sales. El vidrio común reacciona muy lentamente con estas sustancias.

4

PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DEL VIDRIO

PREPARACIÓN DE MATERIAS PRIMAS

En este paso la arena de sílice se limpia y clasifica, acto seguido se mezcla con los otros componentes. Actualmente se añade vidrio reciclado a la mezcla, normalmente en un 20 a 40%, pero la mezcla puede llegar a ser de 100% vidrio reciclado.

FUNDICIÓN

La fundición es un proceso semiautomático o manual que se usa para baja o mediana producción, consiste en calentar el vidrio hasta que su viscosidad permita vaciarlo en un molde.

Los moldes pueden ser de fibra cerámica, investimento o de algunos metales. También puede ser usada la técnica de la cera perdida. Este proceso no se usa en alta producción ya que requiere de un tiempo largo de enfriado, con el fin de evitar el choque térmico.

Los hornos para vidrio pueden ser de crisol, de tanques refractarios o eléctricos. En los hornos de crisol, se funde la masa calentando las paredes de un crisol cerámico, en los hornos de tanques refractarios el calentamiento se hace con quemadores de combustible encima de la carga, la cual sale lista para alimentar altas producciones, y los hornos eléctricos, como su nombre lo indica, utilizan energía eléctrica para funcionar.

La fundición del vidrio se lleva a cabo generalmente a temperaturas de 1500 a 1600°C. El ciclo de fundición para una carga a nivel industrial toma de 24 a 48 horas

CENTRIFUGADO

Proceso semiautomático que se puede usar para baja, mediana o alta producción. Este proceso consiste en dejar caer vidrio caliente en un molde cónico hecho de acero. Al girar este molde la fuerza centrífuga hace que el vidrio se extienda sobre la superficie del molde.

TERMOFORMADO

Este proceso consiste en dar forma al vidrio mediante el aumento de temperatura, sin llegar en ningún caso al estado fluido del material, con lo cual la tensión superficial disminuye y se provocan cambios en la forma a causa del peso del vidrio, es decir, por la fuerza de gravedad. Normalmente la forma final del objeto se consigue gracias al uso de moldes, que pueden ser de metal o de fibra cerámica. El termoformado es un proceso para baja y mediana producción.

ESTIRADO

Proceso automático para alta producción, se utiliza para fabricar vidrio plano, tubos y fibras, consiste en crear un cúmulo de vidrio, para a continuación abrirlo y aplanarlo.

PRENSADO

Proceso semiautomático que se usa para alta, mediana o baja producción, que consiste en verter una cantidad exacta de vidrio caliente en un molde de dos piezas, donde una de las piezas recibe al vidrio y la otra pieza funciona como punzón, embutiendo al vidrio. Este proceso se usa para obtener piezas como platos, vasos, ceniceros, como podemos observar en la figura 4.12

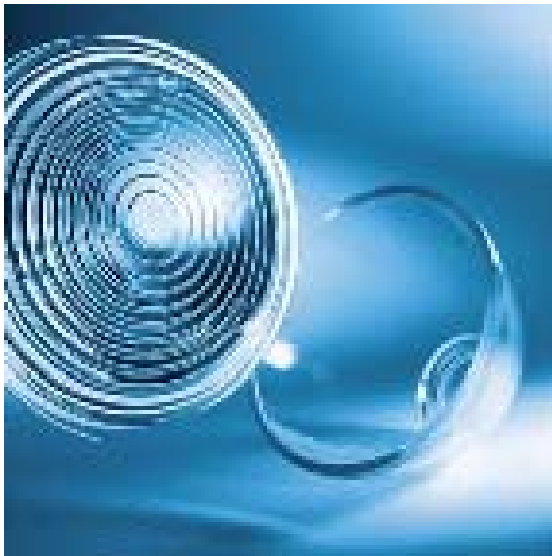


figura 4.12

SOPLADO

Proceso automático para alta producción, consiste en verter vidrio caliente en un molde y soplar para obtener una preforma, trasladar esta preforma a otro molde y volver a soplar. Mediante este procedimiento se obtienen recipientes de boca angosta.

PRENSADO - SOPLADO

Proceso automático para alta producción, en este proceso primero se prensa la pieza, se transfiere a otro molde y se sopla para completar el proceso. Por este procedimiento se obtienen recipientes de boca ancha.

SOPLADO CON CAÑA

Proceso manual para baja producción, donde una varilla hueca, o caña, es sumergida en un crisol que contiene el vidrio fundido, para recoger una porción en la punta. El vidrio es entonces embutido para hacer una preforma, la cual es calentada, introducida en un molde, y soplada.

4

FLOTADO

Proceso automático para alta producción, se usa para fabricar vidrio plano, consiste en fundir el vidrio en un horno, para después hacerlo pasar a una cámara en la que existe un baño de estaño fundido, sobre el cual el vidrio flota. El material se estira y avanza horizontalmente, sale de la cámara, pasa por un horno de recocido, y finalmente es cortado.

FUSIONADO

Proceso para baja y mediana producción, consiste en unir dos o más vidrios por medio de calor. El fusionado puede ser parcial o total, dependiendo de la temperatura utilizada, lo cual determina el resultado y el aspecto formal de una pieza.

LAMINADO

Proceso automático para alta producción, se usa para fabricar vidrio plano, consiste en hacer rebosar el vidrio por uno de los extremos de un gran horno, obligándolo a deslizarse hasta unos rodillos laminadores. La lámina de vidrio se hace deslizar horizontalmente, al tiempo que se produce su enfriado controlado o recocido. Podemos observar el proceso de laminado en la figura 4.13.

OTROS PROCESOS

Además de los procesos anteriores, otros procesos de transformación del vidrio son: maquinado, arenado, serigrafía, unión mediante adhesivos, laminado (de seguridad), texturizado, templado.

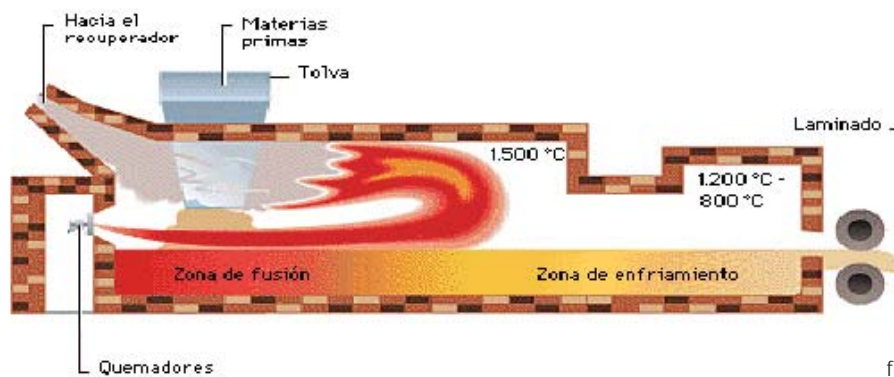


figura 4.13

ASPECTOS ECOLÓGICOS DEL VIDRIO

A pesar de producir y requerir sustancias con efectos negativos en el medio ambiente, el vidrio se considera uno de los materiales sintéticos de menor huella ambiental. Si se produce de acuerdo a criterios ecológicos y normas estrictas, las ventajas que presenta como material son mayores que su impacto ecológico. También hay que notar que la creciente conciencia ambiental por parte del público comprador está funcionando como motor de investigaciones químicas para sustituir las sustancias nocivas en la manufactura del vidrio por otras más inocuas. El vidrio es 100 % reciclable, el mismo material puede durar más de 3 mil años en uso. Reciclando el vidrio se ahorra el 32 % de la energía que se requiere para hacer nuevo vidrio.

FASES PRODUCTIVAS	FACTORES O SUSTANCIAS CONTAMINANTES	EFFECTOS
Obtención	Básicamente a partir de arena, carbonato de sodio y caliza; su fusión genera SO ₂	Elevado consumo energético, efecto invernadero y cambio climático.
Fabricación	Uso de metales en distintos procesos: plomo (fundición), cromo (producción de vidrio verde)	Altamente tóxico
Productos: fibras aislantes	Fibra de vidrio reforzada con resinas sintéticas (poliéster) y fibra aglomerada con cemento	Al ser inhaladas las fibras, estas se enquistan irreversiblemente en los alvéolos pulmonares
Producto: espuma de vidrio	Utilizan CO ₂	Efecto invernadero y lluvia ácida
Producto: lana de fibra de vidrio	Emplean fenoles, formaldehídos y amoníaco	Problemas pulmonares, irritaciones.
Producto: grabado en vidrio	Para grabar el vidrio al ácido se emplea ácido fluorhídrico	Muy corrosivo, los gases que desprende provocan a largo plazo ablandamiento óseo y dental, y problemas respiratorios crónicos.



CAPITULO 5

Sensación y percepción

SENSACIÓN Y PERCEPCIÓN

¿CÓMO ACTÚA EL CUERPO HUMANO FRENTE A LOS ESTÍMULOS?

Uno de los ejes centrales de esta tesis se refiere al diseño emocional, a estimular sensaciones para provocar emociones, y es aquí donde nuestros sentidos juegan un papel fundamental. En este capítulo veremos más profundamente la manera en la cual nuestro cuerpo percibe las sensaciones del mundo exterior y las procesa, para finalmente convertirlas en emociones, como veremos en el capítulo 6.

Antes que nada es importante dejar claro que la sensación se refiere a experiencias inmediatas básicas, mientras que la percepción incluye su interpretación, significado y organización. (1)

La psicofísica es la rama de la psicología que se encarga de estudiar las relaciones existentes entre las propiedades de los estímulos físicos y las reacciones psicológicas a esas propiedades. La psicofísica hace hincapié en que un mismo estímulo físico puede producir percepciones diferentes a diferentes personas, y dos estímulos diferentes pueden producir una misma percepción. Además, un estímulo físico puede producir una experiencia subjetiva en una ocasión, y otra diferente en otro momento, a la misma persona. Por otra parte, se debe tener en cuenta que el conocimiento previo, las expectativas y las referencias culturales ayudan a modelar nuestras percepciones.

1. MATLIN, Margaret; HOLEY, Hugo.-"Sensación y Percepción". Editorial Prentice Hall, México, 1996, pp 30-448

5

LA VISIÓN

Para que se de la visión, es necesario que exista luz. La luz es una clase de radiación electromagnética, que viaja en forma de ondas. La longitud de onda se mide en nanómetros. Las longitudes de onda de la luz que son visibles para el ser humano oscilan entre 400nm y 700nm. La longitud de onda, la pureza y la amplitud son propiedades físicas de la luz, mientras que el color, la saturación y la brillantez son percepciones humanas. Por ejemplo, estímulos visuales con longitudes de onda amplias y largas generalmente serán percibidos por los seres humanos como brillantes, por lo tanto, deberíamos decir "una luz que parece brillante", en lugar de "una luz brillante".

Existen tres conceptos muy importantes para la percepción visual, que son borde, brillantez y luminosidad. El borde se define como el sitio donde existe un cambio repentino en la brillantez, luminosidad y color. La brillantez se refiere a la intensidad percibida de la energía luminosa que se refleja en una superficie. La luminosidad es el reflejo acromático percibido de la superficie en forma de blancos, negros y tonos de grises.

figura 5.1

EL SISTEMA VISUAL

El propósito del sistema visual es transformar la energía electromagnética del estímulo visual a energía nerviosa. La transducción es el proceso de conversión de una forma de energía en otra, y por tanto, los órganos de los sentidos actúan como transductores. En la figura 5.1 podemos observar un corte del órgano de la vista.

A grandes rasgos podemos describir la función del ojo de esta manera: la cornea y el cristalino ayudan a la refracción de los rayos luminosos sobre la retina, la cual absorbe estos rayos y los cambia por información que puede ser transmitida por las neuronas.

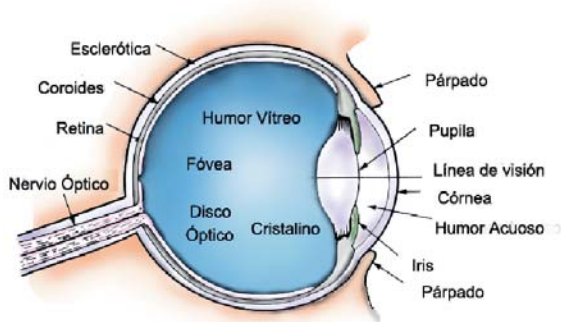


figura 5.1

El sistema visual tiene dos clases de entrecruzamientos: uno es que el material visual es invertido por el cristalino sobre la retina, y el otro sucede cuando en el quiasma óptico la mitad de las fibras de cada nervio óptico se entrecruzan.

Como resultado de estos entrecruzamientos, todo lo que proviene del ojo izquierdo del campo visual termina en el lado derecho de la cabeza, y todo lo que viene del lado derecho del campo visual termina del lado izquierdo de la cabeza. En la figura 5.2 podemos ver las conexiones entre los ojos y el cerebro.

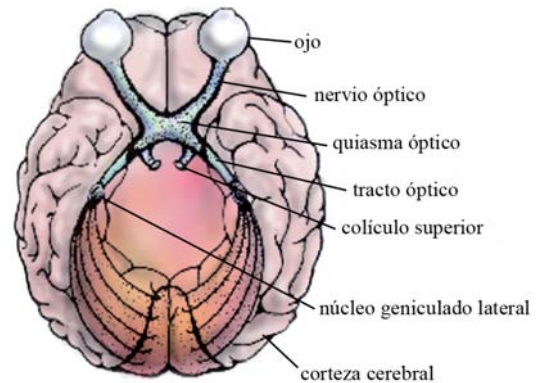


figura 5.2

5

LA AUDICIÓN

Los estímulos auditivos son causados por el desplazamiento de un medio elástico. Las moléculas de un medio elástico pueden desplazarse, pero tienden a regresar a su posición original. Algunos ejemplos de medios elásticos son los líquidos y el aire, por ejemplo, el vacío del espacio no es capaz de transmitir ondas sonoras.

Nuestra experiencia auditiva más común proviene del desplazamiento de moléculas de aire, donde algo vibra, y la vibración ocasiona que las moléculas de aire cambien su posición y choquen unas con otras, produciendo ondas sonoras. El rápido aumento y disminución de la presión atmosférica ocasiona que el tímpano se mueva atrás y adelante, estos cambios sucesivos de presión de aire que entra en el oído reciben el nombre de sonidos.

Las propiedades físicas de las ondas sonoras son la frecuencia y la amplitud. La frecuencia es el número de ciclos que una onda sonora completa en un segundo, entre más alta sea la frecuencia, percibiremos el sonido de una manera más aguda.

Una onda sonora de amplitud elevada mueve más el tímpano que una onda sonora de baja amplitud, y así el sonido parece más fuerte.

EL SISTEMA AUDITIVO

La parte más importante del oído externo es la membrana timpánica; en el oído medio se encuentran tres huesos, martillo yunque y estribo, que ayudan a transportar el sonido captado por la membrana timpánica.

El oído interno contiene a la cóclea, la cual alberga a las células ciliadas internas y externas, que son los receptores que proporcionan la entrada de información al nervio auditivo. En la figura 5.3 podemos apreciar un corte del órgano del sistema auditivo.

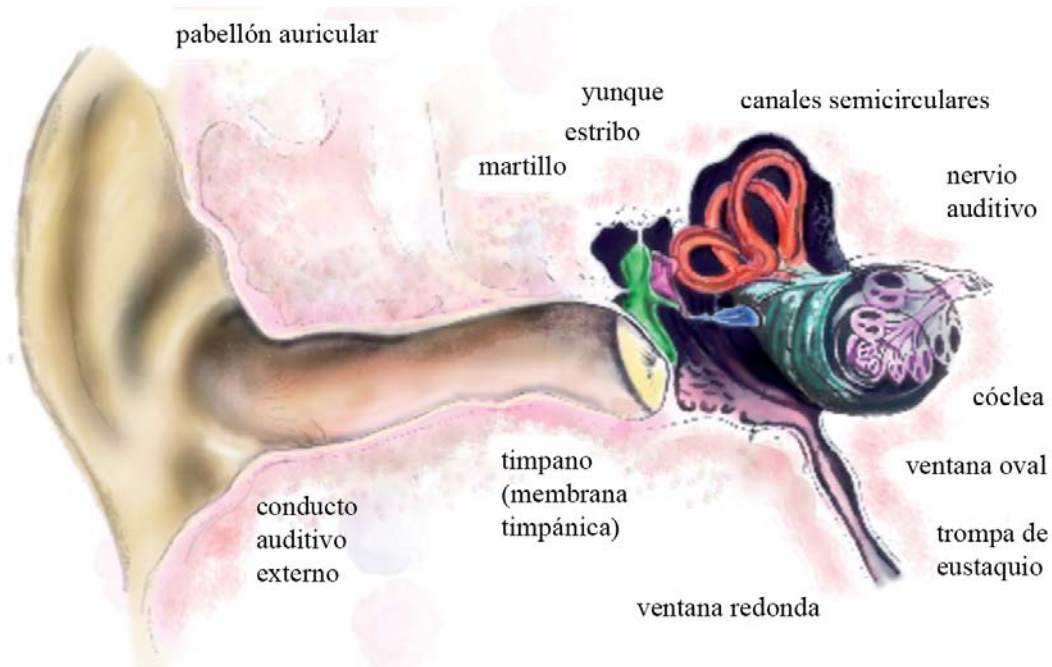


figura 5.3

5

EL TACTO

La piel representa el sistema sensorial más amplio con el que cuenta el ser humano. La piel actúa como órgano transductor del sentido del tacto. Los investigadores actualmente han subdividido al tacto en otras varias categorías como dolor, temperatura, sentido cinestésico y sentido vestibular. Estas dos últimas categorías indican si se está parado, erguido o inclinado y en donde se encuentran las partes del cuerpo y en que relación. Es importante aclarar que la experiencia del tacto no se da fragmentada, sino como una unidad.

SISTEMA TÁCTIL

Existen dos tipos de piel, la delgada y la gruesa. La piel delgada es el tipo de piel que cubre la mayoría de nuestro cuerpo y contiene pelos. La piel gruesa, que se encuentra en la planta de los pies, las palmas de las manos y las superficies lisas de los dedos, carece de folículos pilosos.

La capa externa de la piel gruesa tiene una mezcla más compleja de receptores que la capa externa de la piel delgada. Esta complejidad probablemente está relacionada con el hecho de que esas áreas son sensibles a la estimulación y a que las usamos para explorar activamente las propiedades físicas de los objetos.

Nuestro sentido del tacto surge de la estimulación de diferentes tipos de receptores, de los cuales los más estudiados son las terminaciones nerviosas encapsuladas llamadas corpúsculos de Pacini, los cuales son órganos terminales sensoriales muy sensibles a las depresiones en la piel.

El sentido del tacto se da mediante la estimulación de los receptores de la piel de dos formas: mediante el tacto activo y el pasivo. En el tacto pasivo un objeto es colocado sobre la piel, mientras que en el tacto activo, por el contrario, el usuario interactúa con el objeto, explorándolo. Se piensa que estas dos formas de tacto producen percepciones diferentes. En la figura 5.4 podemos ver un corte de la piel humana.

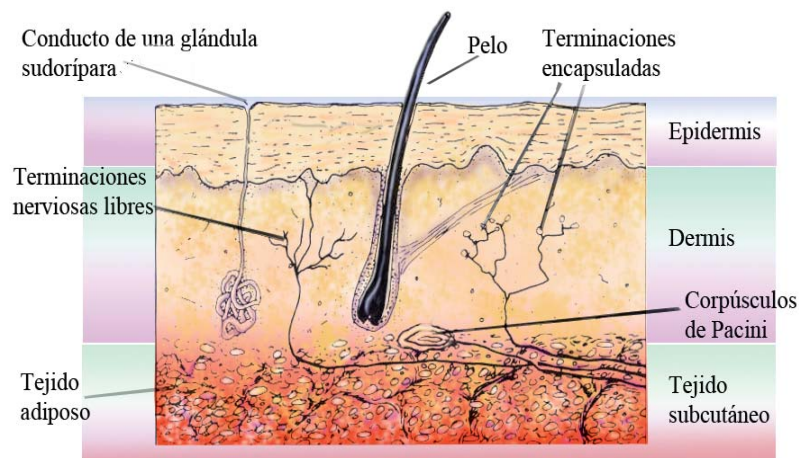


figura 5.4

EL OLFATO

El olfato y el gusto son llamados "sentidos químicos", debido a que las células receptoras para esos sentidos son sensibles a la estimulación química. Se ha realizado muy poca investigación acerca de los sentidos químicos en comparación con los de la visión o los de la audición.

EL SISTEMA OLFATIVO

Los olores penetran al epitelio olfatorio a través de la nariz, cuando respiramos. La cavidad nasal es el espacio vacío dentro de la nariz; el epitelio olfatorio se localiza en la parte superior

De esta cavidad y contiene los receptores del olfato. Estas células entran en contacto directo con el estímulo, y son capaces de renovarse periódicamente, a diferencia de las células de algunos de los otros sistemas sensoriales. El bulbo olfatorio procesa la información que proviene de los receptores del olfato y la transmiten al cerebro.

En la figura 5.5 podemos ver un corte del sistema olfatorio.

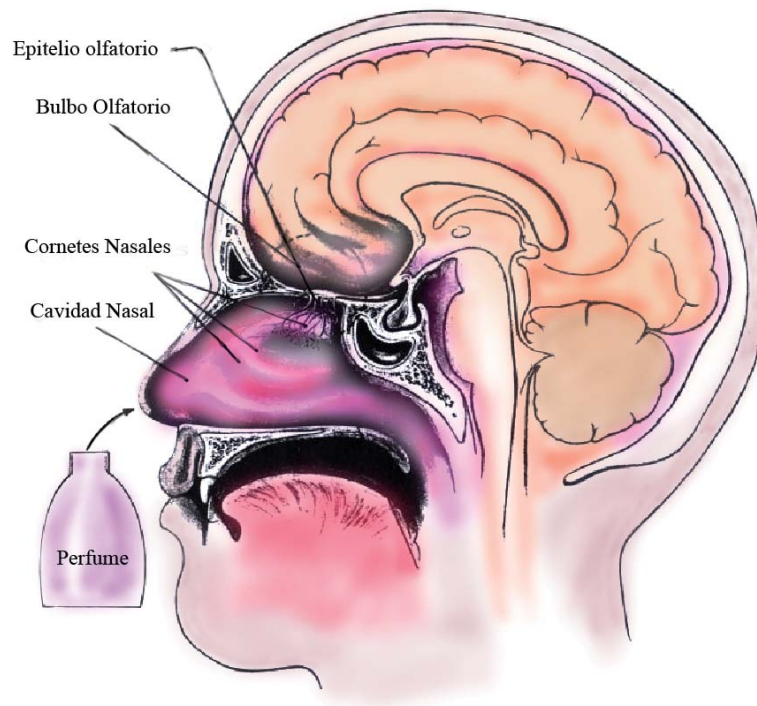


figura 5.5

5

GUSTO

Frecuentemente se usa de manera errónea el término gusto para describir el sabor de un alimento, sin embargo, el gusto se refiere sólo a las percepciones que resultan del contacto de sustancias con los receptores de la boca.

La mayoría de los psicólogos creen que el ser humano puede distinguir entre 4 clases de estímulos básicos: dulce, amargo, salado y agrio; sin embargo, los juicios "hedónicos" del sabor, o lo que las personas encuentran agradable, varían de una cultura a la otra.

El olfato y el gusto contribuyen a la percepción del sabor; estos sentidos interactúan, y prácticamente nunca se encuentran separados, más que en ciertas condiciones logradas en el laboratorio. Por otra parte, la entrada de información visual, especialmente el color, tiene impacto sobre el olfato y sobre el gusto. El color puede hacer que las personas perciban olores que realmente no están presentes, puede aumentar la intensidad de olores que están presentes, y hacer que se perciban mal algunos olores. Los colores inapropiados de los alimentos pueden cambiar las preferencias por los mismos.

EL SISTEMA DEL GUSTO

Los receptores del gusto, llamados corpúsculos gustativos, se localizan a los lados de algunas de las papilas de la lengua. Los corpúsculos gustativos tienen una vida media de unos 10 días, y continuamente son reemplazados por otros nuevos. Cada corpúsculo gustativo responde de manera más vigorosa a por lo menos una clase de sabor. Los nervios de la boca y de la garganta viajan hacia el tálamo, y la información del gusto es transmitida de ahí al cerebro. En la figura 5.6 podemos apreciar el detalle de un corpúsculo gustativo.

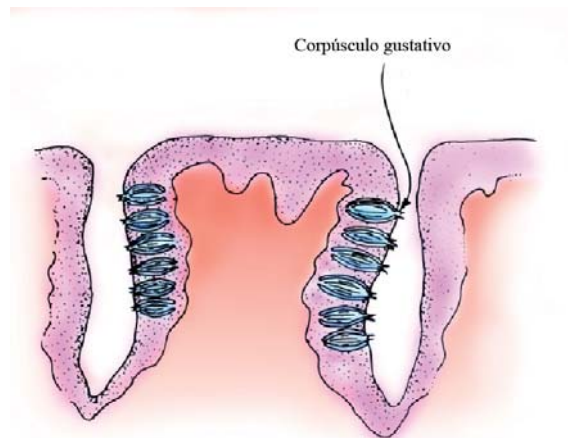


figura 5.6



CAPITULO 6

Diseño Emocional

DISEÑO EMOCIONAL

ESTIMULAR SENSACIONES PARA PROVOCAR EMOCIONES

Un objeto debería cumplir eficazmente con la tarea para la cual fue diseñado, ser de fácil producción, ergonómicamente adecuado y estéticamente coherente, pero además de ello, debería también ser ecológicamente sustentable y provocar una emoción. El diseño del siglo XXI estará marcado por el desarrollo de nuevas tecnologías, nuevos materiales, y por la aproximación psicológica al diseño de productos, con el fin de que estos despierten emociones.

VÍNCULOS

Los seres humanos tendemos a establecer vínculos con otros seres humanos, con animales, con plantas, e incluso con objetos inanimados. Sin embargo, a pesar del diseño y de la producción en masa, cada vínculo establecido con los objetos, cada apreciación, es totalmente personal y subjetiva. Sin embargo, algunos estudios realizados por diversas universidades, como *Delft* y *Kuopio Academy of Crafts*,(1) otros realizados por Donald Norman(2) han arrojado lineamientos generales.

TRES NIVELES DE ACERCAMIENTO

El ser humano tiene la capacidad de hacer distinciones entre los objetos, y favorecer a algunos de ellos.

Según D. Norman, existen tres niveles de acercamiento a un objeto, el nivel visceral, el nivel conductual y el nivel reflexivo(3), los cuales son producto de diferentes niveles del cerebro. Los seres humanos asumimos con los objetos diferentes actitudes, estéticas, ergonómicas, sociales.

A veces recubrimos a los objetos con un significado personal debido a las experiencias que hemos tenido con el producto y con otras personas al mismo tiempo.

Los seres humanos somos animales, lo que nos permite un acercamiento visceral al objeto. Un objeto tiene en primer lugar un componente de tangibilidad, lo que nos permite obtener sensaciones de él, estas sensaciones, mediante impulsos eléctricos y diversas sustancias, son transmitidas al cerebro, donde se produce una reacción, por lo tanto, podemos concluir que una sensación es una impresión recibida

1. GREEN, William; JORDAN, Patrick (compiladores).-"Pleasure with Products: Beyond Usability" Ed Taylor & Francis, Cornwall, 2002. pp. 69-93

2. NORMAN, Donald.-"El Diseño Emocional. Por qué nos gustan (o no) los objetos cotidianos" Ed. Paidós, España, 2005. pp. 34-185

3. NORMAN, op.cit. pág.20

6

por un órgano de los sentidos, cuando sufre una excitación, y que llega al sistema nervioso central.

En el nivel visceral se dan las reacciones instintivas, juicios rápidos acerca de lo que es bueno o malo, seguro o peligroso, y el cerebro envía señales a los músculos para que reaccionen.

Estas señales están biológicamente determinadas, pero pueden ser bloqueadas y analizadas por los niveles superiores de procesamiento.

En el nivel conductual, nuestra percepción se ve afectada por la experiencia en el uso, por ejemplo, en el caso de un objeto, la experiencia que hayamos tenido usándolo, o usando algún objeto similar, provocará nuestras reacciones.

El nivel superior de procesamiento es el llamado nivel reflexivo, aquí entran en cuenta factores como la autoimagen, pero también otros factores, como el significado de un objeto, su mensaje, lo que simboliza más allá de su mero uso.

Por ejemplo, visceralmente un objeto nos puede agradar por sus colores, su forma, conductualmente puede que nos agrade por que es muy fácil de usar

y de entender, pero tal vez no nos agrade en el nivel reflexivo si sabemos que la compañía que lo fabrica es nociva con el medio ambiente. Los tres niveles de procesamiento actúan entre sí.

Cuando la actividad parte de los niveles viscerales inferiores, se le denomina *bottom-up*, o ascendente. Por el contrario, cuando la actividad proviene del nivel superior o reflexivo, la conducta se denomina *top-down*, o descendente.

En las estructuras del procesamiento cerebral, las capas inferiores están asociadas a la interpretación de las aportaciones sensoriales que el cuerpo recibe.

En nuestros objetos para regalo, la actividad sería ascendente, recibiendo primero estímulos sensoriales hasta alcanzar el nivel reflexivo. Los procesos ascendentes son conducidos por la percepción, en tanto que los descendentes lo están por el pensamiento.

Queremos, en todo caso, que nuestros productos produzcan emociones. Una emoción, según el Diccionario de la Lengua Española (4) es un estado afectivo intenso y transitorio producido por una situación o estímulo del entorno, que transforma el equilibrio psicofísico de una persona.

4. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA "Diccionario de la Lengua Española" 22ª edición, España, 2001, Pág. 598, Vol. 4

5. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA Op. Cit. Pág, Vol

6. LEVINSON, David, et. al. "Enciclopedia of Human Emotions" Ed. Macmillan Referente Usa, New Cork, 1999. Pág. 551 Vol. 2

Según esta misma fuente (5), la percepción se define como la acción de conocer una cosa mediante nuestros sentidos, y el sentido es una facultad de las personas que permite la captación y transmisión de estímulos periféricos mediante determinados órganos.

Según enciclopedias de psicología (6) la emoción es un estado temporal, al que acompañan modificaciones fisiológicas. Es una conducta primitiva, por la cual el organismo reacciona ante un acontecimiento repentino.

Las emociones, o lo que la gente llama "sentimientos" y los científicos llaman "afectos", son la esencia del ser humano. Las emociones pueden hacer la vida más rica o más penosa, sin embargo, las respuestas emocionales no se obtienen solo del estímulo directo, sino también del entorno.

Una teoría bioquímica de las emociones propuesta por William James y Carl League en 1980(7) está basada en que las emociones son causadas por sensaciones físicas, y que no existirían sin las experiencias corporales.

Después de una serie de experimentos, se ha demostrado que los neurotransmisores preparan a una persona para reaccionar frente a una situación causando un profundo rango de respuestas emocionales.

De acuerdo con estas definiciones, nuestros objetos para regalo crearían emociones de baja intensidad al estimular sensaciones, es decir, actuarían como un detonador de emociones.

AFECTO

Todo aquello que hacemos tiene a la vez un componente cognitivo y uno afectivo: cognitivo, porque asigna significado, y afectivo, porque lo que asigna es un valor. El estado afectivo, ya se trate de un afecto positivo o de uno negativo, cambia el modo en que pensamos.

Según el Diccionario de la Lengua Española (8), el afecto es un sentimiento sereno de agrado o estima a una persona, o bien, es la inclinación o afición a una cosa.

Según enciclopedias de psicología(9) el afecto es un elemento constitutivo de la afectividad, y es una reacción elemental que se puede describir mediante la observación del comportamiento, pero que no se puede analizar.

Para nosotros, el término afecto se referirá al conjunto de reacciones que preceden al uso de un objeto, y que se darán como consecuencia de un buen o mal funcionamiento, pudiendo ser del tipo positivo, causadas por el placer o negativo, causadas por la frustración.

7. LEVINSON, Op. cit. pp. 103-104 Vol. 1

8. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, Op. cit. Pág. 37 Vol. 1

9. LEVINSON, Op. cit. pp. 606-607 Vol. 1

6

Una emoción es pasajera, mientras que el afecto hacia un objeto es más permanente.

Una parte del comportamiento humano es subconsciente, es decir, se halla por debajo del umbral de conciencia. La conciencia viene después, tanto en la evolución como en el modo en que el cerebro actual procesa la información.

Tanto el afecto como la cognición son sistemas de procesamiento de la información, aunque cumplen funciones diferentes. El sistema afectivo hace juicios y rápidamente nos ayuda a determinar que cosas en nuestro entorno son peligrosas o seguras, buenas o malas.

En un estado afectivo positivo, los neurotransmisores amplían el procesamiento cerebral, los músculos se relajan y nos encontramos en una situación mucho más receptiva a las interrupciones o para hacer caso a cualquier nueva idea o acontecimiento.

El afecto positivo despierta la curiosidad, atrae la creatividad y hace del cerebro un organismo de aprendizaje efectivo. En el caso de nuestros objetos para regalo, buscamos estimular sensorialmente al usuario hasta que alcance un estado afectivo positivo.



figura 6.1

Para lograrlo, tomaremos en cuenta aquellas situaciones y objetos que a lo largo de nuestra historia evolutiva nos han deparado satisfactores como comida, afecto o protección, dando lugar a un afecto del tipo positivo.

Algunos ejemplos de estas situaciones son: lugares con luz cálida y confortable, clima templado, sabores dulces y olores agradables, algunos colores brillantes y saturados, algunos sonidos, y ritmos y melodías sencillos, caricias, rostros sonrientes, objetos simétricos, redondeados y suaves (10), como el que observamos en la figura 6.1

10. NORMAN, Op. Cit. Pp.85-86

Los seres humanos necesitamos experimentar el mundo a través de nuestros 5 sentidos, necesitamos que el entorno nos estimule para reaccionar, sin embargo, los seres humanos, a diferencia de otros animales, poseemos un potente nivel reflexivo, mediante el cual superamos lo puramente biológico.

En el nivel visceral, los seres humanos somos prácticamente iguales en todo el mundo, sin embargo, los niveles conductual y reflexivo, son resultado de las experiencias, el entrenamiento y la educación y la cultura en la cual nos desenvolvemos: aquello que para una cultura resulta atractivo, puede no serlo para otra.



figura 6.2

11. ídem, Pág. 87

Los requisitos de diseño son diferentes para cada uno de los niveles. En el nivel visceral los estímulos recibidos por los sentidos son muy importantes. Planteamos en nuestra línea de objetos atacar el nivel visceral para estimular al nivel reflexivo.

En el nivel visceral dominan los rasgos, las características físicas como el aspecto, el tacto, el sonido, el gusto y el olor.

Se ha especulado mucho si las reacciones emocionales primarias dependen de la genética o de la cultura en la que se desarrolla el ser humano. Ha habido, por parte de etólogos humanos, algunos intentos de demostrar empíricamente que sucesos similares producen reacciones similares en diferentes culturas, encontrándose muy ligeras variaciones, sobre todo en el tiempo de respuesta a un estímulo.

Según Norman (11), los principios que subyacen al diseño visceral están fijados, son constantes en los distintos individuos y culturas.

Si operamos ateniéndonos a estas reglas, el diseño resultante siempre será atractivo, pese al hecho de ser, en cierto modo, simple. Si, en cambio, lo hacemos pensando en lo sofisticado, en el nivel reflexivo, el diseño puede caducar rápidamente por el hecho mismo de que este nivel es sensible a las diferencias culturales, a las tendencias de la moda y a su continua fluctuación, como el diseño que podemos observar en la figura 6.2.

6

SENSACIÓN

En el diseño visceral importa sobre todo crear un impacto emocional inmediato, la figura y la forma importan, así como también importan la sensación física del tacto y la textura de los materiales, e incluso su peso. El tacto y la sensación física de un objeto pueden marcar una enorme diferencia en como los apreciamos. Los objetos físicos, a diferencia de los objetos virtuales, tienen un peso, una textura y una superficie.

El término que en diseño se usa para designarlo es "tangibilidad" (12). Una parte enorme de nuestro cerebro está dedicada a los sistemas sensoriales que, de manera constante, investigan, sondean o interactúan con el entorno, por medio del tacto, el olor, el sonido, el aspecto visual o el gusto.

Por el contrario, el nivel conductual trata del uso, de la experiencia que tenemos con un producto. Pero la experiencia misma tiene muchas facetas: función, rendimiento y usabilidad.

La función de un producto especifica cuales son las actividades que permite hacer, para que está pensado; si las funciones son inadecuadas o no revisten interés, el producto tiene escaso valor.

El rendimiento trata de lo bien que un producto cumple las funciones previstas, si el rendimiento es inadecuado, el producto fracasa.



figura 6.3

La usabilidad describe la facilidad con la que el usuario comprende como funciona y consigue que funcione del mejor modo.

Si la experiencia al usar un producto es frustrante, se provocan emociones negativas; pero si el producto hace lo que debe, si su uso es ameno o divertido y el usuario consigue con facilidad hacer lo que se propone, entonces el resultado es un afecto calido y positivo, llegando incluso a establecerse vínculos con el objeto.

Un ejemplo de un objeto con una buena usabilidad lo podemos observar en la pala de la marca *fiskars* de la figura 6.3.

En el diseño conductual todo se basa en el uso. La apariencia no importa, pero en cambio, el rendimiento sí. Lo que aquí importa son los cuatro componentes del diseño conductual: la función, la comprensibilidad, la usabilidad y la sensación física.

12. Íbidem. Pág 100

De hecho, la primera prueba conductual que debe de superar un producto es aquella de conseguir satisfacer nuestras necesidades.

Después de la función viene la comprensión. Si no podemos entender un producto, no lo podemos utilizar de una manera eficiente.

Es necesario que el diseño haga evidente de qué modo funciona el producto, que tenga códigos visuales claros. El diseño conductual esta fuertemente ligado con el aspecto ergonómico de un producto.

La conciencia, los niveles superiores de la sensibilidad que son las emociones y la cognición residen únicamente el nivel reflexivo. En los niveles visceral y conductual inferiores, sólo hay afecto sin interpretación o conciencia.

La interpretación, la comprensión o el entendimiento y el razonamiento provienen del nivel reflexivo. En el nivel reflexivo no son las experiencias en si las que determinan las respuestas emocionales, sino las evaluaciones y las Interpretaciones de estas experiencias.

CULTURA

De los tres niveles, el reflexivo es el más vulnerable a la variabilidad cultural, a la experiencia, la educación y las diferencias individuales. Este nivel puede anular o modificar a los otros.

También hay que tener en cuenta el aspecto temporal, en el nivel conductual y visceral, las sensaciones que recibimos y la experiencia que vivimos se basan en el "ahora", en cambio, el nivel reflexivo se extiende mucho más lejos, ya que a través de la reflexión recordamos el pasado y contemplamos el futuro.

El diseño reflexivo se centra en el mensaje, en la cultura y en el significado de un producto o su uso. Las respuestas culturales son convenciones que dependen de la sociedad en que vivimos.

Por un lado se trata de un diseño que trata del significado de las cosas, de los recuerdos personales que algo puede evocar. Por otro lado, es algo muy distinto, y se centra en la auto-imagen y en el mensaje que un producto permite enviar a los demás.

Para hacer un juicio a nivel reflexivo se requiere un bagaje cultural de símbolos y formas de comunicación particulares de ciertos grupos sociales en ciertos momentos.

A nivel reflexivo aprobamos las cosas que cumplen con nuestra idiosincrasia, y desaprobamos las cosas que entran en conflicto con ella.



figura 6.4

Algunas personas, por ejemplo, encuentran que la marca Nike, como los tenis de la figura 6.4 entra en conflicto con su idiosincrasia personal, mientras que otras personas se identifican con la filosofía de la marca.

En nuestro caso, al ser objetos para regalo, esto se extiende a las relaciones sociales y de compromiso establecidas por medio de este objeto entre la persona que regala y la persona que recibe.

Los tres niveles se pueden hacer corresponder de la siguiente manera a las características del producto:

Diseño visceral → apariencia

Diseño conductual → usabilidad

Diseño reflexivo → Imagen de uno mismo, satisfacción personal, recuerdos, relaciones sociales.

Sin embargo, un mismo producto no puede satisfacer a todo el mundo. El diseñador debe conocer al público al que va dirigido.

Aun cuando se han descrito los tres niveles por separado, es extraño encontrar en la práctica un único nivel, ya que todos se entrelazan.

La personalidad de un producto debe corresponderse con el segmento de mercado hacia el cual va dirigido. Un producto debe ser atractivo, agradable o divertido; pero también debe ser eficiente, comprensible y tener un precio adecuado.

Al usar un objeto, uno debería poder deleitarse con el placer de la experiencia, con el fin de crear una emoción positiva. Las emociones positivas provocan curiosidad, facilitan el aprendizaje, ayudan a resolver estados estresantes.

Dado que el principal fin del diseño industrial es elevar la calidad de vida queremos que nuestros objetos provoquen emociones positivas.

PLACER

Según el Diccionario de la Lengua Española (13) el placer puede ser definido como la sensación de gusto intensa y profunda, como la satisfacción producida por la realización o recepción de algo que gusta o complace.

Un objeto puede provocar diferentes tipos de placer(14):

- fisioplacer, que se provoca por los sentidos y la facilidad de uso de un objeto,
- el socioplacer, que deriva de la interacción con otras personas, este tipo de placer es muy importante en nuestro caso particular, al ser objetos para regalo,
- el psicoplacer, el cual se refiere a nuestro estado psicológico mientras usamos los productos y que es resultado de la buena o mala usabilidad del objeto
- el ideoplacer, que tienen que ver con el nivel reflexivo de procesamiento. Tenemos tres diferentes niveles de procesamiento, y cuatro tipos de placer, pero las emociones que provoque un objeto también dependen de su contexto y del tiempo de uso.

Norman plantea(15) que lo que lleva a que un objeto pase de ser "atractivo" a provocar placer tiene que ver con la sorpresa, con la transformación inesperada del objeto, ser capaz de provocar emoción cada vez que se use, aunque se haya usado ya por largo tiempo el objeto debería ser lo suficientemente rico y complejo conceptualmente, para no llegar a aburrir, para ser capaz de crear un vínculo emocional con su propietario.



figura 6.5

Para Norman, algunos productos de Alessi cumplen con este cometido, como el mostrado en la figura 6.5.

SEDUCCIÓN

Según el Diccionario de la Lengua Española(16), la seducción consiste en cautivar con algún atractivo, en embargar o cautivar el ánimo.

Para Norman(17), para que un objeto sea seductor debería de cumplir con ciertas características: en primer lugar un objeto singular atrae la atención, se diferencia de cualquier otro producto por su configuración, su forma y materiales; en segundo lugar, denota una novedad,

14. GREEN, William; JORDAN, Patrick, Op. Cit. Pág. 196

15. NORMAN, Donald, Op. Cit. Pp. 135-139

16. REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, Op. Cit. Pág. 1384, Vol. 9

17. NORMAN, Donald, Op. Cit. Pp. 137-138

6

no es identificable en el acto como su ícono, y puede ser sorprendente incluso cuando ya está clara su utilidad; en tercer lugar, un objeto seductor va más allá de las necesidades y expectativas obvias, en cuarto lugar, crea una reacción instintiva, como curiosidad o sorpresa y en quinto lugar, transforma el acto para el que fue creado en una experiencia especial, y en cada experiencia se percibe algo diferente.

Queremos que nuestros objetos para regalo sean seductores, que cuenten una historia, que sirvan para iniciar conversaciones, que su propietario esté orgulloso de ellos.

A pesar de que las respuestas emocionales a las sensaciones son personales, es posible identificar algunas reglas que intervienen en el proceso de provocar emociones.

Cuando hay un afecto negativo causado por la frustración al usar un objeto, es decir, el objeto no se comporta según lo que nosotros habíamos esperado, se desencadenan una serie de reacciones emocionales como vergüenza, enojo, ira, lo que provocará un afecto negativo. Un objeto que muy a menudo provoca efectos negativos, son las computadoras.

Cuando hay un afecto positivo debido a que el objeto cumple con nuestras expectativas, e incluso las supera, hay emociones como la alegría y el placer que provocan un afecto positivo.

Cuando los seres humanos interpretamos nuestras experiencias, lo hacemos en nuestros propios términos; muchas veces tendemos a antropomorfizar los objetos, es decir, a buscar rasgos humanos en los objetos; esto es lo que nos lleva a enojarnos y gritarle a un objeto cuando nos provoca frustración, es decir, cuando incumplen una promesa, y a elogiarlo e incluso acariciarlo cuando funcionan de acuerdo con nuestras expectativas, lo cual provoca un afecto positivo, como es el placer.

Si las experiencias al usar un objeto, a lo largo del tiempo son positivas, se crea una confianza, la cual deriva en una vinculación emocional entre usuario y objeto.

Cuando algo nos da placer, cuando pasa a formar parte de nuestras vidas, cuando nos provoca una reflexión, se establece una buena relación afectiva entre el usuario y el objeto.

ENTORNO

Según el diccionario de la Lengua Española, el entorno es el conjunto de personas, cosas y circunstancias que rodean a alguien o a algo e influyen en su desarrollo. Según el diseñador N. Fukasawa(18), entorno significa un todo que envuelve a un todo.

El ser humano busca siempre hacer su propio espacio privado donde sea que se encuentre. Cuando escogemos los objetos que poblaran nuestro entorno, lo que estamos haciendo es personalizándolo.

Con el paso del tiempo, y si las experiencias son positivas, los objetos se transforman en pertenencias, en el sentido afectivo.

Las personas también se rodean de objetos para expresar su identidad y su interacción social, ya que un objeto presenta ciertas características simbólicas y comunicativas, las cuales permiten una aproximación que, dependiendo del resultado obtenido al interactuar con el objeto, provoca un afecto que puede ser positivo o negativo.

Si el usar un objeto es una experiencia placentera, muchas veces se comparte socialmente, que en cierto sentido es lo que buscamos con nuestros objetos para regalo.

Por una parte una aproximación sensorial que derive en una experiencia reflexiva, provocando un afecto positivo, y por el otro, buscamos una serie de objetos que permitan una aproximación social,

que sirvan para iniciar conversaciones, para usarlo conjuntamente, en fin, para que esta experiencia placentera no se limite solo al propietario del objeto.

PERSONALIZACIÓN

A pesar de que estudios de diseño como Lunar Design opinen que una de las últimas tendencias es pasar de la producción en masa a la personalización en serie(19), autores como Norman opinan que esto no es realmente personalización, ya que lo único que se le ofrece al usuario es la posibilidad de elegir entre varias opciones.

18. FIELL, Charlotte & Peter.-"Designing the 21st century" Ed. Taschen, China, 2005, Pág. 89

19. ídem, Pág. 16

6

Este modo de fabricación se realiza de la siguiente manera: el usuario puede elegir entre varias opciones de colores, formas, aditamentos, etcetera y combinarlas con el fin de obtener un producto a su gusto.

Normalmente esta operación se realiza vía Internet. Por ejemplo, se puede encargar por la red un par de tenis Nike mediante este sistema. Sin embargo, estas "personalizaciones" no tienen por que ser estimulantes, ni implican una vinculación emocional con el objeto.

Para Norman, un objeto personalizado implica que tenga cierto toque individual.

Los objetos cambian con el tiempo, se abollan, se rayan, se rompen, pero esto hace también que cada objeto se personalice. Pero, ¿cómo hacer que un objeto envejezca bien? Este tipo de personalización aporta valor emocional reflexivo.

Para Donald Norman(20) hay 5 maneras de empezar a establecer un vínculo con un objeto, una es aceptarlo, otra es personalizarlo en el entorno, es decir, elegir su ubicación y el modo de uso, una tercera es la producción en masa adaptada a los requisitos del cliente, que ya mencionamos anteriormente; en cuarto lugar, diseñar nuestros propios productos, y por último, modificar los productos adquiridos.

Probablemente estas dos últimas opciones sean las que provocan mayor orgullo en el propietario del objeto.

Nuestros objetos para regalo caerían en la opción de personalizarlo en el entorno, modificándolo.

La vinculación emocional no sería tanto de personalización del objeto, sino más bien de evocación, al recordar a la persona que lo regaló.

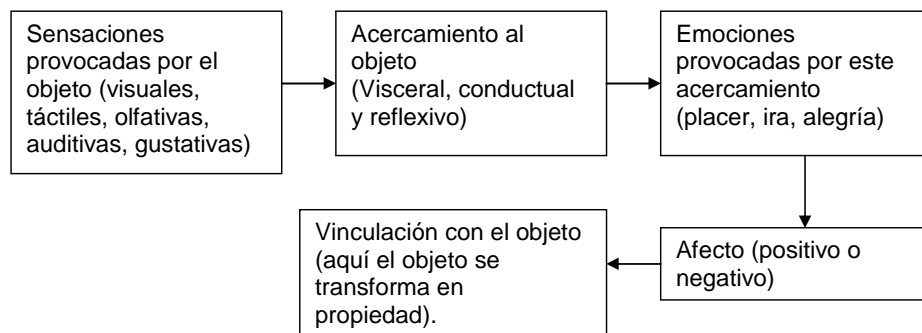
Con el fin de dotar a los productos de un sentido "emocional", diseñadores e investigadores de diferentes partes del mundo han desarrollado diversas técnicas, como programas de calificación de los objetos, programas que combinan y varían los atributos de un objeto, ingeniería kansei; esta última está basada en la parte indefinible de un objeto, a la cual accedes mediante procesos intuitivos, instintivos, no racionales(21).

20. NORMAN, Donald, Op. Cit. Pp. 250-253

21. GREEN, William; JORDAN, Patrick, Op. Cit. Pp. 221-229

CONCLUSIONES

De acuerdo a lo visto a lo largo de este capítulo, podemos resumir lo anterior en un diagrama como el siguiente:



Debemos tomar en cuenta que un mismo objeto puede estimular diferentes sentidos, provocar diversas emociones, y diferentes niveles de acercamiento, todo al mismo tiempo.



CAPITULO 7

Los colores

COLORES

¿CÓMO INFLUYEN EN NUESTRAS EMOCIONES?

Según enciclopedias de psicología(1), no hay evidencia de que los colores por sí mismos induzcan emociones, sino que las personas hacen asociaciones color-emoción.

Estudios realizados por Egan(2) muestran que colores con más brillo y saturación son descritos como "felices" y "buenos", mientras que los colores menos saturados son descritos como tristes.

Estos estudios fueron realizados en diferentes culturas; se piensa que esto podría ser universal, ya que cuando el ser humano era recolector, los colores brillantes y saturados podrían significar fruta, y por tanto, comida.

Sin embargo, la gran variedad de significados asociados con el color sugieren que las conexiones entre colores y sus significados son en su mayoría aprendidas, no innatas.

Conocemos muchos mas sentimientos que colores; por eso cada color puede producir muchos efectos distintos, a menudo contradictorios.

Un mismo color actúa en cada ocasión de manera diferente. Ningún color aparece aislado; cada color está rodeado de otros colores.

Mediante colores adicionales caracterizamos un significado positivo o negativo. En un efecto intervienen varios colores: un acorde de colores.

Ningún color carece de significado. El efecto de cada color está determinado por el contexto, es decir, por la conexión de significados en la cual percibimos el color.

Los efectos de los colores no son innatos, de la misma manera que no es innato el lenguaje, pero como los colores se conocen en la infancia, a la vez que se aprende el lenguaje, los significados quedan luego tan interiorizados en la edad adulta, que parecen innatos.

En el diseño de objetos resulta de primordial importancia conocer la psicología asociada a los colores, así como los significados culturales de estos, ya que pueden significar el éxito o el fracaso de un producto.

1. LEVINSON, David, et. al. "Enciclopedia of Human Emotions" Ed. Macmillan Referente Usa, New Cork, 1999; Pp 121-123 Vol.1

2. LEVINSON, David, et. al. Op. Cit. Pág 122 Vol. 1

7

El color depende en parte de la luz. Cuando la luz toca un objeto, pueden ocurrir varios fenómenos, como la transmisión, que se da cuando la luz atraviesa un cuerpo transparente, cuando es translucido, la transmisión de la luz se da solo de manera parcial; la absorción, si el material absorbe parte de la luz y refleja otra parte, lo veremos de algún color, si el material absorbe toda la luz, lo veremos negro; la refracción, que se da cuando el haz luminoso cambia de dirección al entrar en contacto con el objeto, y la reflexión, que es la que determina el color de un objeto, dependiendo de la longitud de onda en que refleje la energía.

Sin embargo, el color no solo depende de la luz, sino también de las sustancias que componen o cubren un objeto.

Una vez que la luz incide sobre un objeto, puede ser captada por órganos, los cuales se encargan de transmitirla al cerebro, como pudimos ver en el capítulo 5.

REGLAS BÁSICAS SOBRE EL EFECTO DE LOS COLORES

- 1.-El mismo color tiene un efecto completamente distinto si se combina con otros colores.
- 2.-Si un color se combina con el negro, su significado se convierte en su contrario.

3.-Los colores son menos luminosos sobre blanco que sobre negro

4.-Todos los colores luminosos gozan de mayor preferencia conforme las personas se hacen mayores.

A continuación presentamos una lista de los colores del espectro visible para los seres humanos, y sus significados comúnmente asociados en la cultura occidental. Estos significados están descritos en los trabajos realizados por Eva Séller(3) y Mauricio Moyssén(4) acerca del tema.

MARRÓN

Este color se ubica como el menos favorito de todos. Si bien deriva del naranja, no tiene la misma luminosidad que este. Algunas características relacionadas con el color marrón: lo feo, lo antipático, lo terrenal, lo desagradable, la pereza, la necedad, lo acogedor, lo amargo, lo corriente, lo anticuado, lo durable, lo confiable, lo realista, lo confortable.. En la naturaleza lo encontramos en la madera, la tierra y la materia en descomposición.

ORO

El color oro se asocia al dinero y al lujo. Algunas características relacionadas con el color oro son: felicidad, orgullo, merito, belleza, la pompa, la solemnidad, el lujo, lo presuntuoso.

3. SÉLLER, Eva.- "Psicología del Color. Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón". Editorial Gustavo Gilli, Barcelona, 2004.

4. MOYSSÉN Chávez, Mauricio.-"Aproximaciones al Uso del Color en el Diseño Industrial" Tesis de maestría, Posgrado en Diseño Industrial, Universidad Nacional Autónoma de México, 2004, Pp. 3-61



figura 7.1

Rojo

Es el color de todas las pasiones, del amor al odio. El color de los reyes y de los comunistas, de la alegría y del peligro. Algunas de las características relacionadas con el color rojo son: amor, odio, fuerza, vigor, valor, calor, la energía, la pasión, el deseo, la agresividad, la excitación, el peligro, lo prohibido, lo no permitido, lo inmoral, el dinamismo, la actividad, la guerra, la virilidad. En la naturaleza encontramos al color rojo en la sangre, el fuego, en diferentes frutos y flores, aves y peces. En la codificación internacional, el rojo es el color del alto, de la suspensión de tareas, del peligro y del riesgo. la alegría, el gozo de vivir, la felicidad, la cercanía, la voz alta, la extroversión, la ira.

PLATA

Este color se asocia a la velocidad, el dinero y la luna. Algunas características relacionadas con el color plata: la velocidad, el dinamismo, el futurismo, lo moderno, lo técnico y funcional, lo mecánico, la elegancia, lo singular, lo extravagante.

ROSA

El rosa se considera el color de lo dulce, lo delicado, lo escandaloso y lo cursi, dependiendo de su matiz. Algunas características relacionadas con el color rosa son: el encanto, la cortesía, la sensibilidad, la vanidad, el erotismo, lo seductor, la infancia, lo manso, suave, tierno, lo pequeño, lo femenino, la ilusión, la ensoñación, el romanticismo, lo dulce, lo barato. En la naturaleza lo encontramos en algunas flores y animales.



figura 7.2

7

NARANJA

El naranja se considera un color llamativo, exótico y lleno de sabor. Algunas características relacionadas con el color naranja son: lo gustoso, lo aromático, la diversión, la sociabilidad, lo alegre, lo llamativo, lo inadecuado, lo frívolo, lo no convencional, lo original, la actividad, la cercanía, el vigor, la valentía, la audacia. En la naturaleza lo encontramos en el fuego, el ocaso, algunas flores y frutas.



figura 7.3



figura 7.4

AMARILLO

El amarillo es el color menos estable: lo cambia una pizca de cualquier color. El amarillo depende más que ningún otro color de las combinaciones. El amarillo es un color contradictorio, puede expresar optimismo o puede expresar celos. Es el color de la diversión, del entendimiento, pero también de la traición. Algunas características relacionadas con el color amarillo son: lo divertido, el placer, la amabilidad, el optimismo, el verano, la envidia, los celos, la avaricia, el egoísmo, lo ácido, lo espontáneo, la impulsividad, lo impertinente, la presuntuosidad. En la naturaleza lo encontramos en la luz del sol, la arena, muchas flores, frutos, animales, en el oro y el ámbar. En un contexto de codificación, el amarillo es un color de prevención, tanto en maquinaria y equipo, como en señalamientos.



figura 7.5

VERDE

El verde es el color de la fertilidad, de la esperanza y de la burguesía. Existe el verde sagrado y el verde venenoso. El verde es más que un color; es la esencia de la naturaleza, es una ideología, un estilo de vida: es conciencia medio ambiental, amor a la naturaleza, y al mismo tiempo, rechazo de una sociedad dominada por la tecnología. Psicológicamente, el verde es un color primario, en vez de violeta podemos decir "rojo azulado", o "azul rojizo"; en vez de naranja, "rojo amarillento", o "amarillo rojizo", pero nunca decimos "azul amarillento" o "amarillo azulado".

El verde es un color muy independiente. El verde puede contener todos los colores: blanco, negro, marrón, rojo, sin dejar de ser verde. Pero con el cambio de la luz natural a la luz artificial, el verde cambia más que los demás colores.

Combinado con azul su efecto es positivo, combinado con negro y violeta, su efecto es negativo. Algunas características relacionadas con el color verde son: lo agradable, la tolerancia, lo natural, la vivacidad, lo sano, la primavera, lo refrescante, lo fresco, la juventud, la esperanza, la confianza, lo venenoso, el recogimiento, lo tranquilizador, la seguridad.

VIOLETA

El violeta se considera el color del poder, la teología y la magia. El violeta combina la fuerza y autoridad del rojo, con la santidad y la sabiduría del azul. Algunas características relacionadas con el color violeta son: lo extravagante, lo singular, la vanidad, la magia, lo oculto, la fantasía, lo frívolo, lo no convencional, lo original, la moda, lo artificial, la ambigüedad, lo subjetivo, lo imperial. Es el color más difícil de reproducir; en la naturaleza lo encontramos en algunas flores y frutos, y en algunos animales.



figura 7.6

7

AZUL

El azul es el color preferido de la mayoría de la gente. Es el color de la armonía, la simpatía y la fidelidad, pese a ser frío y distante. Es un color al cual se le asocia lo femenino y las virtudes espirituales.. Algunas características relacionadas con el color azul son: simpatía, armonía, amistad, confianza, lejanía, vastedad, eternidad, infinitud, grandeza, fidelidad, frialdad, inteligencia, ciencia, concentración, independencia, deportividad, descanso, relajación, pasividad, anhelo, limpieza, higiene. En la naturaleza lo encontramos en el cielo, los océanos, los lagos, algunas aves, peces, algunas flores.



figura 7.7



figura 7.8

NEGRO

El negro es la ausencia de color, y por lo tanto, de luz. El negro es el color que se relaciona al poder, la violencia y la muerte. Es el color de la negación y de la elegancia. Los jóvenes asocian el negro a la moda y los viejos a la muerte. El efecto más poderoso del negro es la inversión de todos los valores. El negro invierte todo significado positivo de cualquier color vivo. Algunas características relacionadas con el color negro son: el final, el duelo, el odio, el egoísmo, la infidelidad, lo misterioso, la magia, la intromisión, la maldad, lo conservador, la elegancia, lo conservador, la violencia, la brutalidad, el poder, la estrechez, lo anguloso, lo duro, lo pesado, la noche. En la naturaleza lo podemos encontrar en algunos insectos y en el pelaje y plumaje de algunos animales.

BLANCO

El blanco se considera el color femenino de la inocencia, del bien y de los espíritus. Algunas características relacionadas con el color blanco son: el comienzo, lo nuevo, el bien, la verdad, lo ideal, la perfección, la honradez, la exactitud, la voz baja, la pureza, la limpieza, la inocencia, la objetividad, la neutralidad, lo ligero, lo casto, lo estéril, lo muerto. En la naturaleza lo podemos encontrar en abundancia: en la nieve, las nubes, diversos plumajes y pelajes, diversas flores, los huesos y los dientes de los mamíferos. En los objetos de uso diario el blanco da apariencia de limpieza y claridad.



figura 7.9

GRIS

Color mezcla de blanco y negro, que no conserva ni la fuerza del negro ni la pureza del blanco. Algunas características relacionadas con el color gris son: el aburrimiento, la soledad, lo desapacible, lo hosco, lo negativo, la reflexión, la inseguridad, la insensibilidad, la indiferencia, la vejez, la modestia, la probidad, el conformismo, lo corriente, lo conservador, lo práctico, el frío, la decadencia, la tristeza. Últimamente el gris es el color que más perciben los seres humanos que viven en ámbitos urbanos, al estar presente en el pavimento, el concreto, los humos y el esmog.

CONCLUSIONES

Todos estos significados que se le han asignado a los colores juegan un papel muy importante en el desarrollo de nuestros objetos para regalo, ya que estimulan sensaciones, permiten un acercamiento visceral al objeto y también un acercamiento reflexivo. Dependiendo del color que le demos al objeto, cambiara la sensación que provoque, y por ende, cambiará también la emoción resultante; sin embargo, deberemos tomar en cuenta que el color en el vidrio depende en gran parte del color del entorno.



CAPITULO 8

El diseño del siglo XXI

CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO DEL SIGLO XXI

El fin del diseño industrial es elevar la calidad de vida, modificando el entorno; pero, ¿Cómo se logrará esto en el siglo XXI?

Se deberán replantear y considerar diferentes factores, como el desarrollo de nuevos materiales y tecnologías, la globalización de la producción y de la comercialización, el enfoque emocional del diseño y el diseño ecológicamente responsable.

NUEVOS MATERIALES Y TECNOLOGÍAS

Dado que los objetos son el reflejo de la tecnología de una época, el diseño del siglo XXI deberá tomar en cuenta el potencial que ofrecen los nuevos materiales, como la cerámica flexible, las espumas metálicas, los plásticos conductores y emisores de luz, las aleaciones capaces de guardar una memoria de las formas.

Además de nuevos materiales, con el desarrollo de la informática se han desplegado en las últimas décadas múltiples posibilidades de sistemas de producción.

Según Ron Arad(1) anteriormente un objeto solo podía conseguirse de 4 maneras: una consiste en eliminar residuos, como cortar, grabar y cincelar; otra es mediante moldeo como inyección, extrusión, vaciado; otra es creando formas al plegar, doblar, etcétera; y otra es mediante uniones, como pegar, remachar, ensamblar.

Actualmente existe una quinta manera de obtener un objeto, consistente en hacerlo crecer por medio de la estereolitografía, como se muestra en la figura 8.1.

Algunos ejemplos de nuevas tecnologías aplicadas al diseño de productos son: sistemas sofisticados de CAD/CAM (diseño asistido por computadora, manufactura asistida por computadora), prototipado rápido y procesos de fabricación en cadena como la estereolitografía tridimensional, troquelado selectivo con láser, y todas aquellas donde intervenga el uso de una computadora como medio para introducir datos a un proceso de producción.

Como consecuencia de las nuevas tecnologías, existe la posibilidad técnica de hacer formas orgánicas, dobles curvaturas, detalles constructivos que aunque parecen simples, son difíciles de planear sin el uso de una computadora.



figura 8.1

1. FIELL, Charlotte & Peter.- "Designing the 21st century" Ed. Taschen, China, 2005, Pág. 35.

GLOBALIZACIÓN

Actualmente podemos ver al diseño como un medio para llegar a un nuevo público internacional, donde un objeto puede estar diseñado en un país, producido en otro y comercializado en un tercero. Esto provoca el reto de proponer productos globales adaptados a los gustos de cada cultura: ser "glocal", es decir, ser moderno sin perder el espíritu de lo local.

Este reto se puede enfrentar de diferentes maneras, una es pasar de la producción en serie a la personalización en serie, como hacen empresas como Nike y Barbie, donde el usuario puede acceder a una base de datos y planear su propio producto.

Otras empresas, como Elephant Design (fig 8.2), aprovechan el Internet como una herramienta de dialogo directo entre el diseñador y el usuario final: proponen un producto, se hacen modificaciones según las opiniones de los cibernautas, y cuando el producto tiene suficientes pedidos, se fabrica.

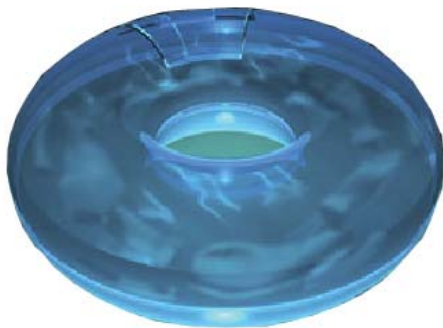


figura 8.2

2. ídem, Pág. 281



figura 8.3

Para Hella Jongerius(2), un producto se relaciona con su entorno, y dota al usuario de una identidad. Un objeto debe crear un dialogo con el usuario, dialogo que tal vez será mas estrecho si el usuario se siente identificado con el producto que ha personalizado.

Como vimos en el capítulo 6, el diseño del siglo XXI no deberá solo cuidar los aspectos de producción, función, ergonomía y estética de un producto, sino también cuidar su aspecto emocional, con el fin de diseñar objetos que nos produzcan placer, que no nos cansemos de ver o de usar, que sean capaces de comunicarse con el usuario a diferentes niveles, que establezcan un dialogo o cuenten una historia, como el objeto de Alessi que se muestra en la figura 8.3

DISEÑO ÉTICO

En un mundo plagado de objetos Philip Stark(3) plantea que un diseñador debería plantearse primero que nada la pregunta de si un objeto tiene o no derecho a existir.

En el siglo XXI, Los diseñadores deberán cuidar el impacto que tendrá cada parte de la fabricación, uso y desgaste final del objeto, mediante la creación de productos éticos que respeten al medio ambiente, que planteen procesos de producción respetuosos y seguros para los obreros, que sea un objeto seguro en su uso, y en su posterior desecho.

FORMA

Podemos considerar la configuración formal de los objetos del siglo XXI como una consecuencia de los puntos anteriores

Según Werner Aisslinger(4), el diseño será utilitario, orgánico, reducido, suave, de formas puras, poético.

Para Piero Lissoni(5), algunas palabras clave en cuanto al diseño futuro de espacios interiores son: eclecticismo, simplicidad, memoria, innovación, etnia, invisibilidad y electrónica.

Para Robert Wettstein(6), puede darse la mas sorprendente combinación de materiales, procurando percepciones siempre cambiantes y nuevas formas de entender los materiales.

Ya que el diseño representa conceptos y actitudes sociales, los productos del futuro reconocerán la importancia de valores inmateriales como la ética, los servicios y las actitudes.

La responsabilidad futura de los diseñadores será hacer objetos simplificados, de fácil comprensión y uso intuitivo, utilizando la tecnología novedosa, pero cuidando el entorno.

CONCLUSIONES

El diseño del siglo XXI estará marcado por el uso de nuevos materiales, que en el caso de nuestros objetos para regalo podrían ser el vidrio dicroico y el PMC (*Precious Metal Clay*).

Estará también marcado por el énfasis en el diseño emocional y el diseño ético. Proponemos productos que estimulen sensaciones para provocar emociones, objetos que combatan el estrés y que entablen un dialogo con el usuario. Proponemos también que estos objetos estén fabricados en vidrio y plata, que son materiales 100 % reciclables.

3. Ibidem, Pág. 281

4. Ibidem, Pág 27

5. Ibidem, Pág. 168

6. Ibidem, Pág. 334



CAPITULO 9

Perfil de diseño de producto

PERFIL DE DISEÑO DE PRODUCTO

OBJETIVO

Diseñar una familia de objetos para regalo en vidrio y plata. Se propone una serie de 4 objetos, cada uno haciendo énfasis en uno de los 5 sentidos. Estos objetos estarán dirigidos a hombres y mujeres de 25 a 50 años, que lo adquieran para dar un regalo a otra persona, o para regalarse algo a si mismos.

Los usuarios principales serán hombres y mujeres de 25 años en adelante. Estos productos se venderán en tiendas departamentales, de artículos para el hogar y tiendas de decoración y de diseño. Se deberá desarrollar un envase adecuado para el producto, que cumpla con el cometido de protegerlo y mostrarlo a la vez.

FUNCIÓN

Se propone que estos artículos estimulen diferentes sensaciones (tacto, olfato, oído, vista, gusto) para provocar emociones, además de cumplir con la función específica a cada objeto, por ejemplo, en un porta velas; el uso de colores y de luz matizada estimula los sentidos del olfato y de la vista para provocar una emoción, además de cumplir con la función particular de este objeto, que sería sostener una vela.

Estos objetos están pensados para estar en un lugar determinado del ámbito doméstico, por ejemplo, la sala y las habitaciones. Los objetos podrán ser utilizados a diario, dependiendo del usuario, pero cuando no estén en uso, deberán servir como objetos decorativos y de creación de atmósferas, estando a la vista. Los objetos deberán ser capaces de resistir golpes, caídas, probablemente agua o fuego, productos químicos

ESTÉTICA

Deberá proyectar una estética del siglo XXI (como vimos en el capítulo 8). Gracias a la capacidad del vidrio de modular la luz, y de la plata de reflejarla, creemos que mediante la combinación de estos dos materiales es posible crear objetos con una alta carga emotiva y estética.

9

PRODUCCIÓN

El objeto estará fabricado en vidrio y plata, mediante procesos de baja o mediana producción. Se propone el uso de plata para que este sea un objeto conservable, no desechable, sin embargo, no se desea hacer un producto elitista. Se propone el uso de vidrio dicróico (desarrollado hace pocos años por la NASA), y de *Precious Metal Clay* o de plata electroformada.

Los acabados deberán presentar una alta calidad. En plata, normalmente una fábrica mediana cuenta con procesos de fundición, vaciado, laminado, troquelado, soldado, calado, engastado, montado de piezas y de pulido. En vidrio, un taller mediano cuenta con procesos de corte, rebajado, pulido, arenado, grabado al ácido, fusionado, trabajo al soplete, vidrio soplado y pasta de vidrio.

Los objetos se podrían fabricar en diferentes lugares especializados, y ensamblarlos y empaquetarlos en un tercero. En otro caso, se podrá hacer todo el proceso en una misma planta productiva, siempre y cuando se tenga la capacidad técnica necesaria.

ERGONOMÍA

Estos objetos deberán de ser suficientemente seguros para no causar daños en el usuario, por ejemplo, si se usa luz, que ésta no deslumbré al usuario, sino que cree una atmósfera.

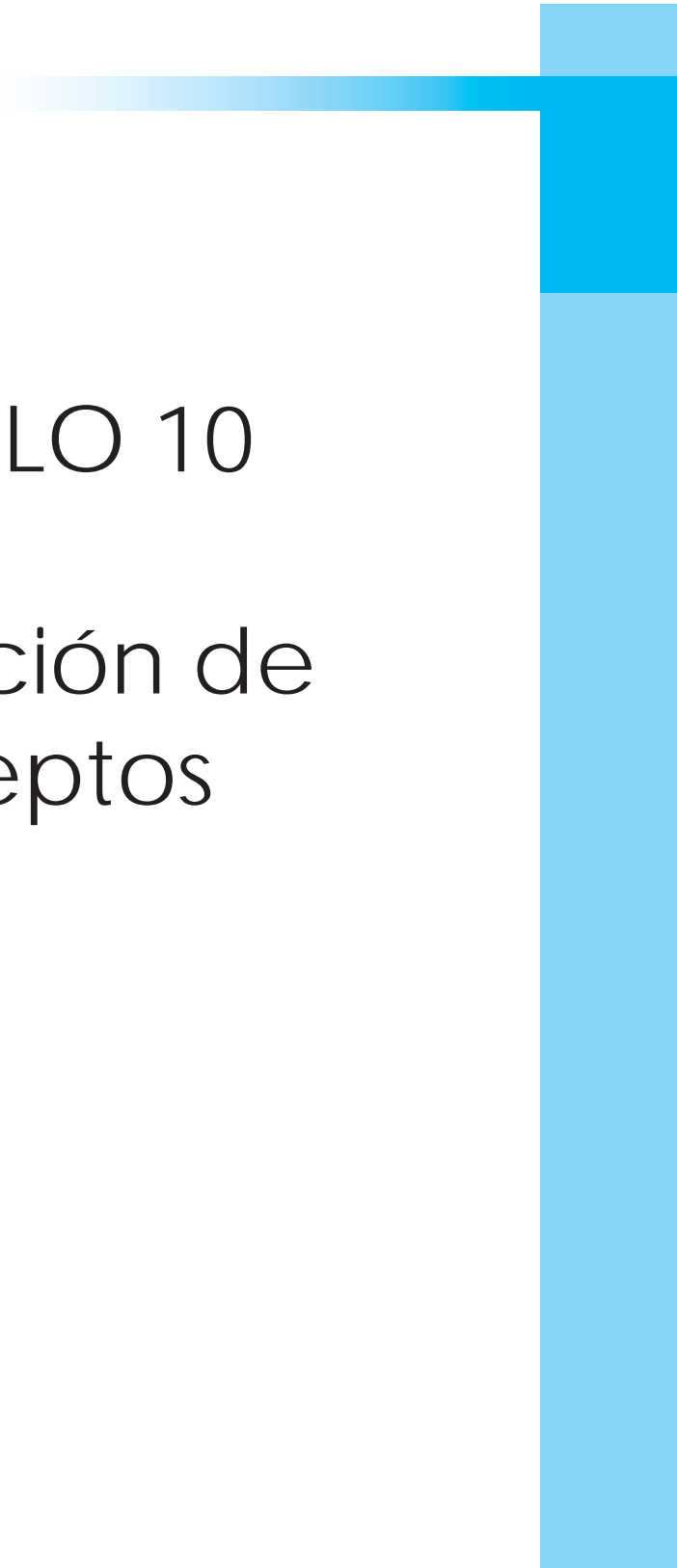
Cada uno de los objetos deben de tener un peso adecuado para ser manipulados manualmente. Su limpieza y mantenimiento deben de ser sencillos, las piezas de vidrio deberán poder ser aseadas con agua y jabón, o en el lavavajillas, y las piezas de plata con un producto comercial de limpieza. Sería deseable que las partes pudieran desensamblarse fácilmente para su aseo.

NORMATIVIDAD

Se anexará la información pertinente por medio de etiquetas o instructivos. Dicha información constará del grado de pureza de la plata, datos del fabricante, modo de uso y si el producto tiene o no grado alimenticio.

EMPAQUE

Los productos se presentarán en un envase desarrollado expresamente para cada producto. Estos empaques se embalarán para su transporte en cajas de cartón corrugado.

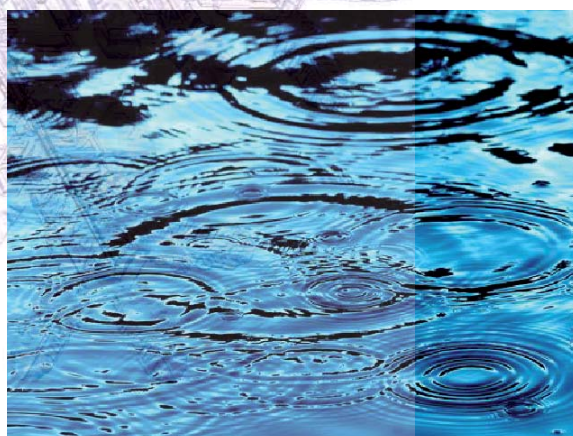
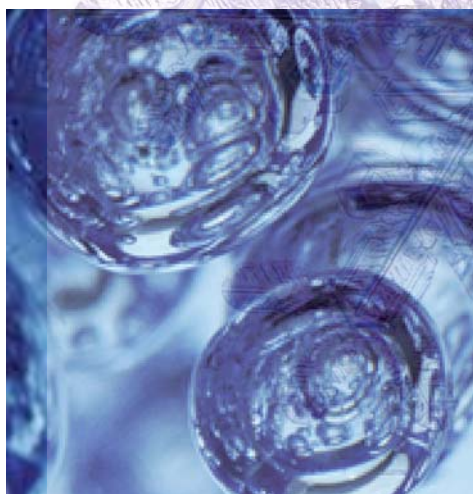
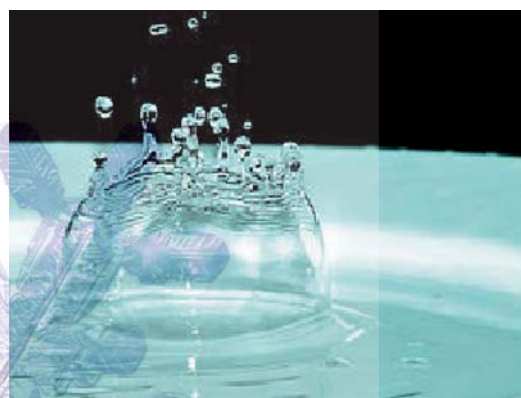
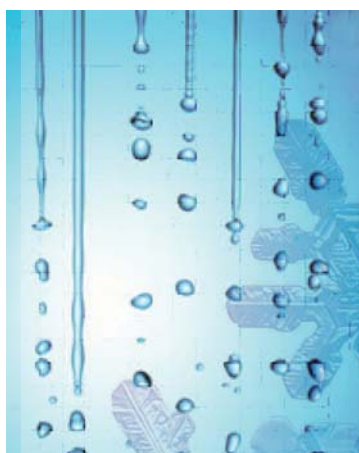
A decorative graphic element consisting of a horizontal blue bar and a vertical blue bar that meet at a right angle in the top right corner of the page. The horizontal bar is light blue and the vertical bar is a darker blue.

CAPITULO 10

Generación de conceptos

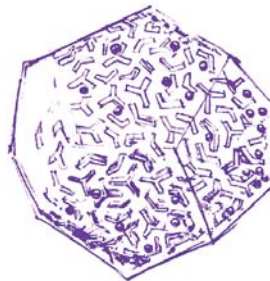
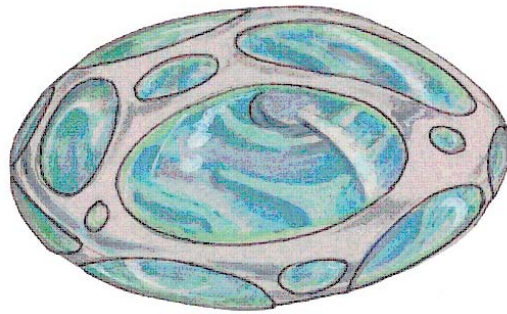
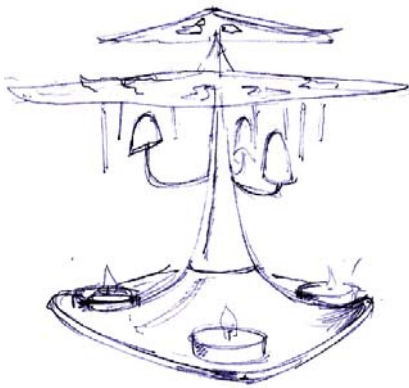
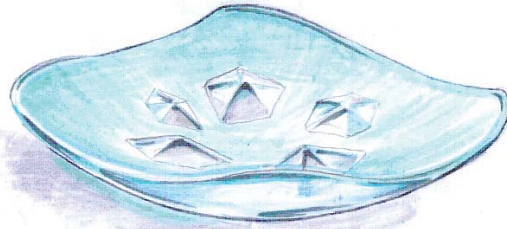
GENERACIÓN DE CONCEPTOS

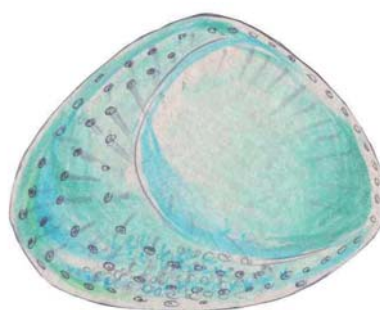
El concepto formal a utilizar en la línea de objetos para regalo es el agua, ya que esta es uno de los elementos más importantes para el desarrollo de la vida, conjunta los brillos y reflejos de la plata y la transparencia del vidrio, y además la podemos encontrar en múltiples formas: hielo, nieve, rocío, gota, chorro... Queremos en todo caso que los objetos para regalo reflejen nuestra postura ante este elemento, nuestra preocupación ante la posible escasez y contaminación de ella, y nuestro deseo de dignificarla como un elemento precioso.



BOCETOS PREVIOS

Empezamos la generación de conceptos intentando abstraer las características del agua para proponer objetos, y estas fueron algunas de las propuestas.





MODELOS EXPERIMENTALES

Se seleccionaron junto con los sinodales 4 objetos, y empezamos a hacer modelos experimentales hasta llegar al resultado final que podemos ver en la memoria descriptiva. Algunos de los modelos experimentales fueron los siguientes:





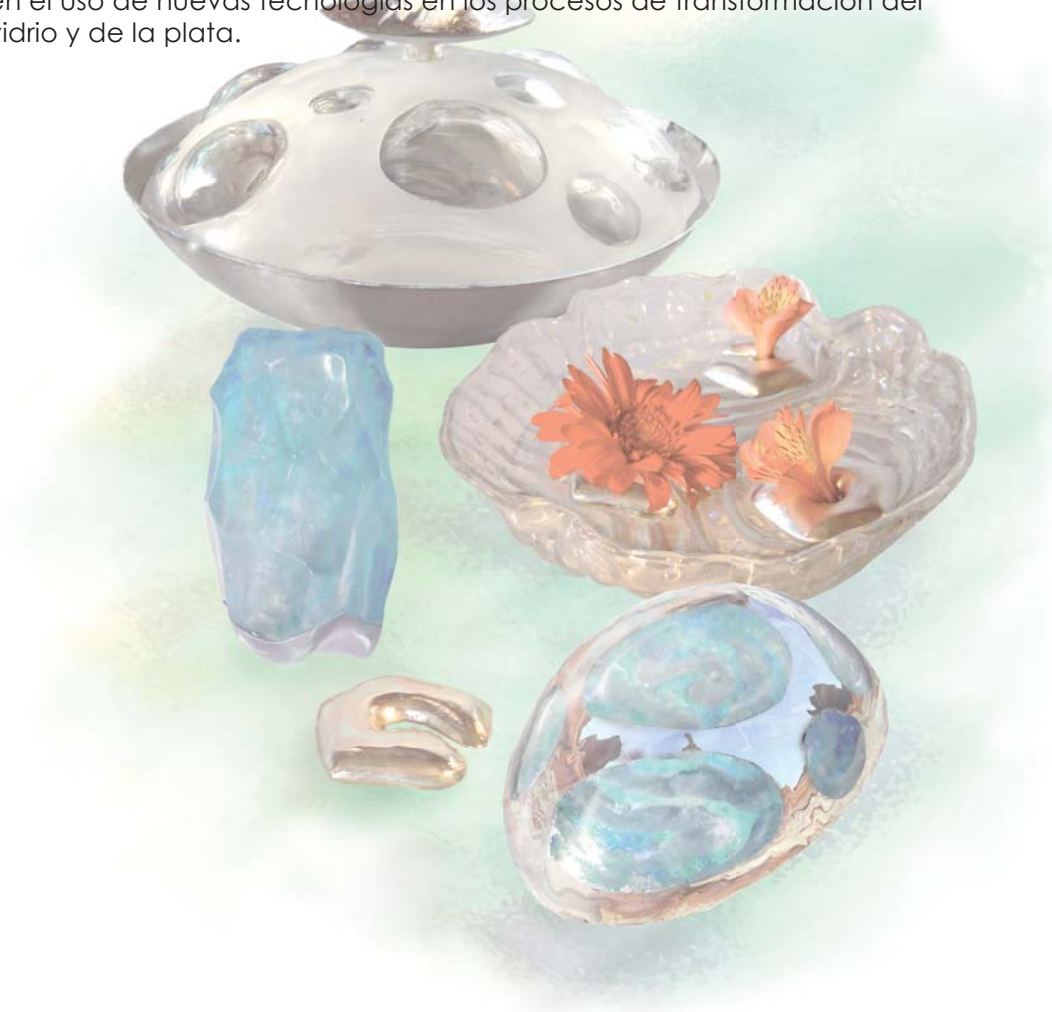


CAPITULO 11

Memoria descriptiva

MEMORIA DESCRIPTIVA

Se diseñó una familia de 4 objetos para regalo en vidrio y plata. Estos objetos estarán dirigidos a hombres y mujeres de 25 a 50 años, que lo adquieran para dar un regalo a otra persona, o para regalarse algo a sí mismos. Los usuarios principales serán hombres y mujeres de 25 años en adelante. Estos productos se venderán en tiendas departamentales, de artículos para el hogar y tiendas de decoración y de diseño. Para su fabricación se utilizará vidrio sódico cálcico COE 90, vidrio dicróico y plata electroformada. En el diseño de estos objetos se hizo énfasis en el diseño emocional y en el uso de nuevas tecnologías en los procesos de transformación del vidrio y de la plata.



k o i

11

FUNCIÓN

Koi es un objeto que sirve para contener flores y mostrarlas de forma dinámica, ya que estas flotan y se mueven, atrayendo la atención del usuario. Funciona mediante dos elementos: un cuenco de vidrio que almacena agua y tres flotadores de plata, que sirven para dar sustento a la flor. Koi contribuye a la creación de atmosferas, así como a la personalización del entorno del usuario. Este objeto está diseñado para ser utilizado con flores de ornato en el ámbito doméstico.



11

PRODUCCIÓN

Koi esta fabricado mediante procesos de baja producción, el cuenco de vidrio se realiza mediante termoformado en horno con moldes perdidos de investimento y pulido en horno. Todos los cuencos serán diferentes unos de otros con el fin de que el usuario obtenga un producto único, fabricado mediante procesos industriales, permitiendo que sean las características del vidrio las que personalicen el objeto. Si se quisiera que los cuencos fuesen iguales, basta con eliminar el sobrante de vidrio en la parte superior.

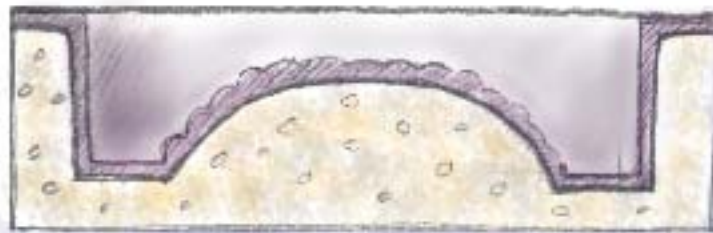


Molde maestro realizado en silicón para obtener series de moldes perdidos

El investimento es vertido en el molde maestro con el fin de obtener un molde perdido

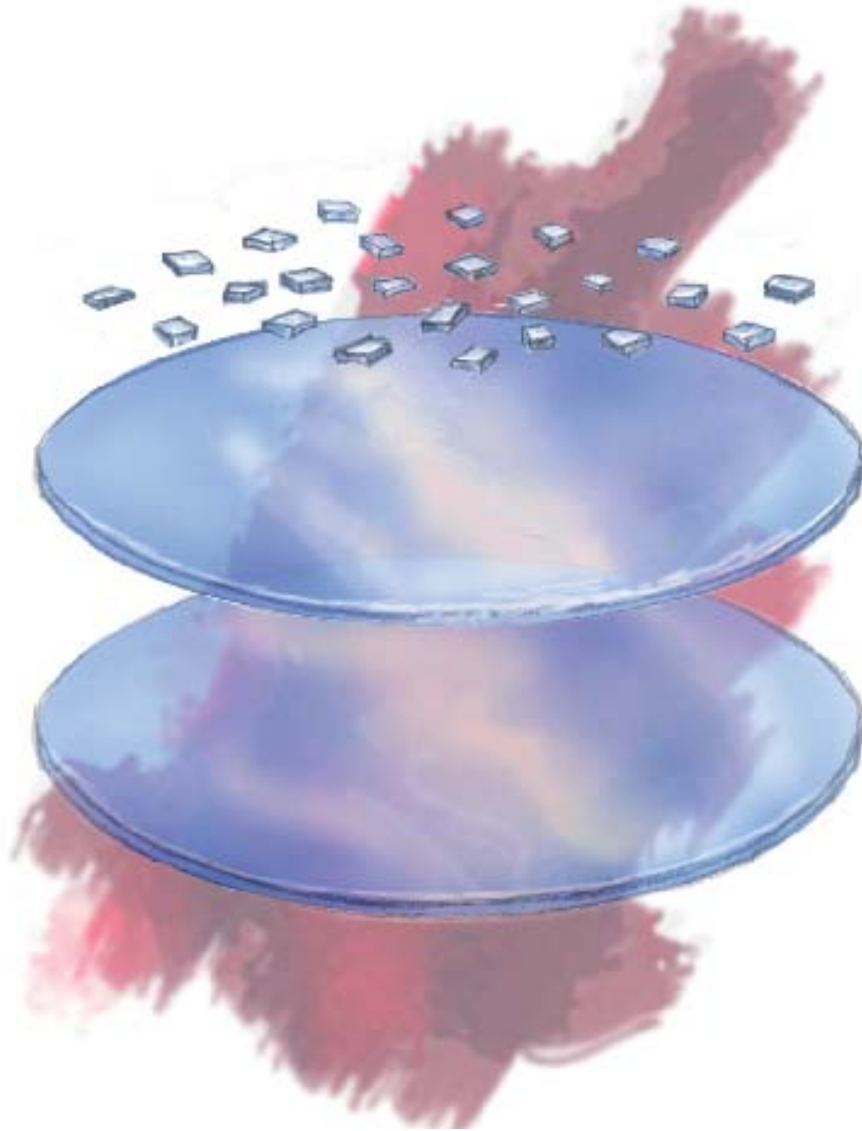


silicón



soporte
de yeso
piedra

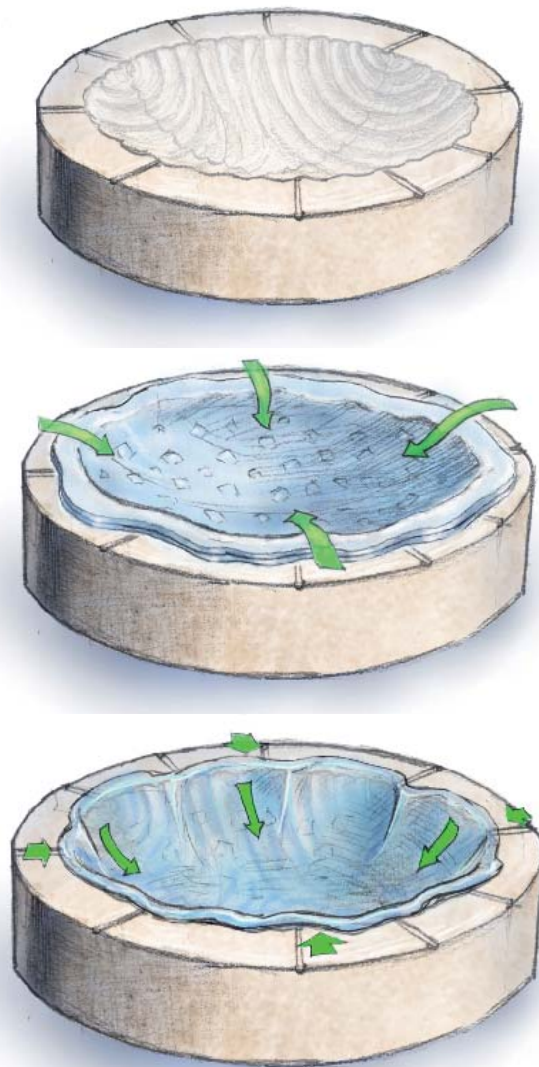
Corte del molde maestro y del molde perdido



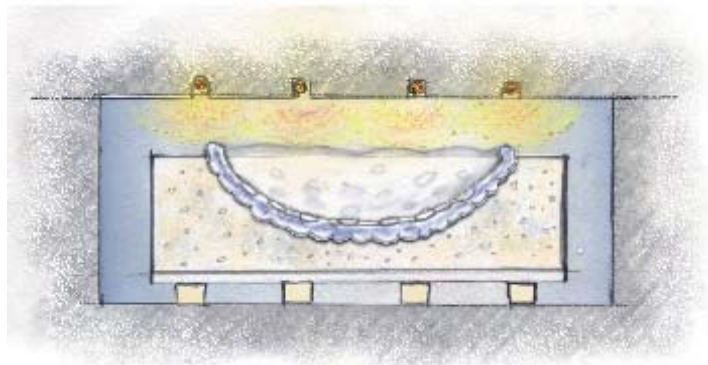
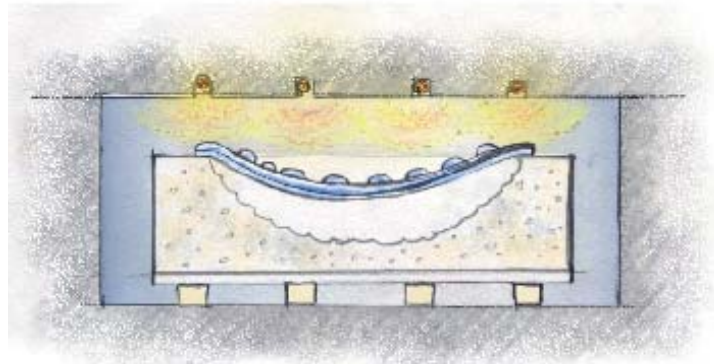
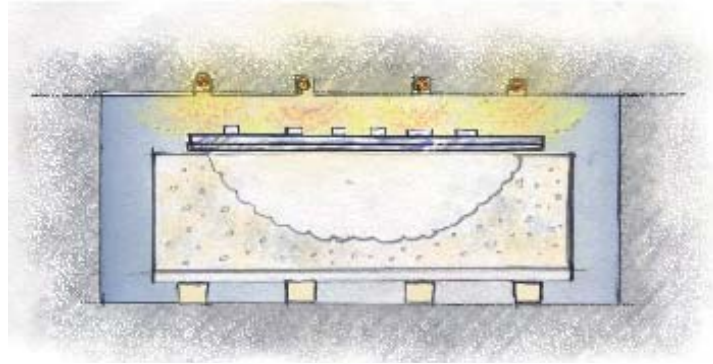
Capas de vidrio antes de fusionar.

Los cuadrados de vidrio iridiscente y dicróico se colocan por medio de un tamiz. Se utiliza vidrio Sódico cálcico COE 90 transparente de 3mm de espesor, cortado en círculos.

El molde de investimento le da forma al vidrio mediante termoformado. Se utiliza molde perdido debido a que es un proceso de baja producción. En caso de que fuera alta producción, se realizaría mediante prensado con un molde inferior de tres piezas y una contraparte superior.



A medida que aumenta la temperatura disminuye la viscosidad del vidrio, los cuadrados, al ser más pequeños, se calientan mas rapidamente que los círculos de vidrio y se adhieren a la superficie (*tack fusing*). Esta superficie, a su vez, se va colgando, hasta que es detenida por el molde, tomando la forma de éste. A partir de ese momento, el vidrio que esta fuera del molde tiende a fluir hacia adentro, arrastrado por la masa central de vidrio, lo cual da como resultado el borde ondulado característico e individual de cada pieza.



La parte de espuma de poliuretano de los flotadores se realiza mediante vaciado en un molde de dos piezas.
El recubrimiento de plata se realiza mediante electroformado



ERGONOMÍA

Koi estimula sobre todo la vista. Es de fácil mantenimiento, presenta muescas para desechar el agua fácilmente, es apto para lavar en lavavajillas con agua y jabón, y los óxidos superficiales de los flotadores se pueden remover con un limpiador de plata comercial; sin embargo, los flotadores, al estar recubiertos de plata pura, son menos susceptibles a oxidarse, a diferencia de la plata sterling, por lo tanto su mantenimiento es menos frecuente.

De acuerdo con lo visto en el capítulo 6, referente a diseño emocional, Koi estimula principalmente los sentidos de la vista y el olfato (mediante el uso de flores), en primer lugar se da un acercamiento visceral al objeto, al tener formas redondeadas y algunos colores brillantes presentes en el uso de vidrio dicróico, hasta llegar a un acercamiento reflexivo. Las emociones provocadas por este objeto serán placenteras, generando así un afecto positivo. Finalmente se da una vinculación con el objeto, y se puede personalizar de acuerdo con el tipo de flores que se coloquen en él.

ESTÉTICA

El concepto formal en Koi es el agua en forma de estanque, las ondas al fondo del cuenco representan movimiento, así como los bordes redondeados; además, al moverse los flotadores se consiguen juegos de luces y sombras. Las dimensiones del florero permiten colocar tres flores. Nuestra intención en este objeto fue sorprender al usuario mediante lo inesperado, al hacer que un metal flote. Buscamos obtener una estética del siglo XXI, basándonos en los adelantos tecnológicos para obtener objetos realizados en serie, con formas orgánicas complejas.



Tinko

11

FUNCIÓN

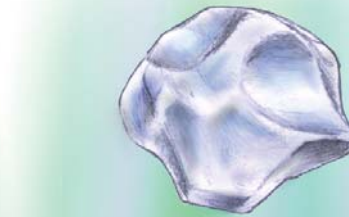
Tinko es un objeto que sirve para producir sonido. Consta de los siguientes elementos: un elemento interno de lámina de plata, esferas de plata, una tapa de plata electroformada y una carcaza de vidrio. Tinko produce sonido cuando las esferas de plata chocan con las aristas de la lámina y con el interior de la carcaza de vidrio. Será utilizado principalmente en el ámbito doméstico, sirviendo también como elemento decorativo y de personalización del entorno.



PRODUCCIÓN

Tinko está fabricado mediante procesos de baja producción. La tapa se unira a la carcaza con resina epoxica.

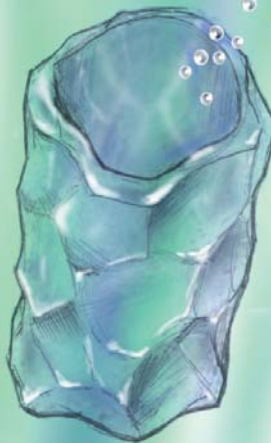
Tapa de espuma de poliuretano electroformada.



Lamina de plata cortada mediante laser y posteriormente torsionada.



Esferas de plata. Piezas comerciales prefabricadas.



Carcaza de vidrio sódico cálcico COE 90, azul, transparente, iridiscente y dicroico. Esta carcaza se obtiene mediante vaciado.

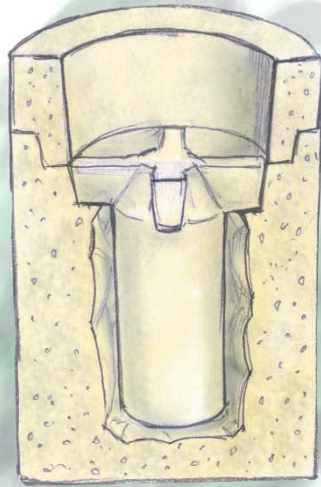
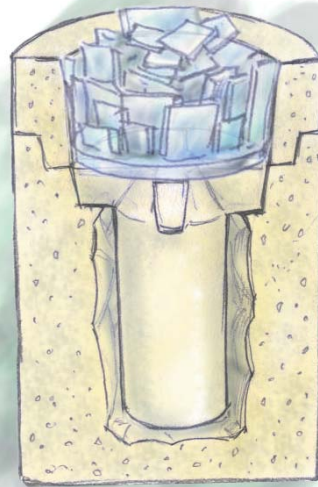


Diagrama de las diferentes partes del molde. Cada una de estas piezas se vacía por separado en investimento, obteniendo un molde perdido de tres piezas.

Diagrama de colocación de la carga de vidrio sobre un disco de vidrio. Este disco impide la entrada en frío de la carga, evitando así la rotura del molde.



ERGONOMÍA

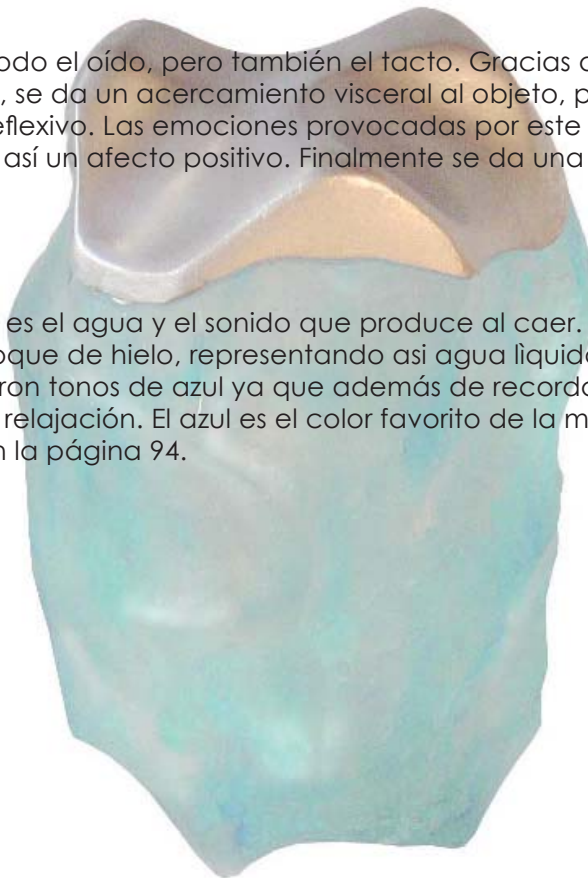
Tinko estimula sobre todo el sentido del oído, su forma permite un fácil agarre y no se resbala, tiene bordes redondeados y por su tamaño es cómodo de usar para el 90 percentil de tamaño de manos de adulto, es de fácil mantenimiento, ya que la parte de vidrio se limpia con un paño húmedo, y la tapa de plata se aseá con limpiador comercial.

DISEÑO EMOCIONAL

Tinko estimula sobre todo el oído, pero también el tacto. Gracias a su forma orgánica y colores brillantes, se da un acercamiento visceral al objeto, pero permite llegar a un acercamiento reflexivo. Las emociones provocadas por este objeto serán placenteras, generando así un afecto positivo. Finalmente se da una vinculación con el objeto.

ESTÉTICA

El concepto en Tinko es el agua y el sonido que produce al caer. La carcasa de vidrio recuerda un bloque de hielo, representando así agua líquida encerrada en agua sólida. Se utilizaron tonos de azul ya que además de recordar al agua, también se asocia con la relajación. El azul es el color favorito de la mayoría de las personas, como vimos en la página 94.



MUN

FUNCIÓN

Mun es un objeto que sirve para jugar. Consta de un laberinto interior que se puede ver a través de las ventanas en la superficie exterior. En este laberinto se encuentra una esfera de plata. El reto para el usuario es llevar la pelota al centro de cada lado. Cuando no está en uso, Mun sirve como elemento decorativo y para personalizar entornos.

Mun será utilizado principalmente en el ámbito doméstico.



PRODUCCIÓN

Mun esta fabricado mediante procesos de baja producción, los elementos de vidrio se realizan mediante termoformado en horno con moldes de fibra cerámica y pulido en horno. Se coloca la esfera de plata entre la carcasa y las partes interiores y acto seguido se electroforma un envoltorio de plata, el cual mantiene a todo el objeto unido.

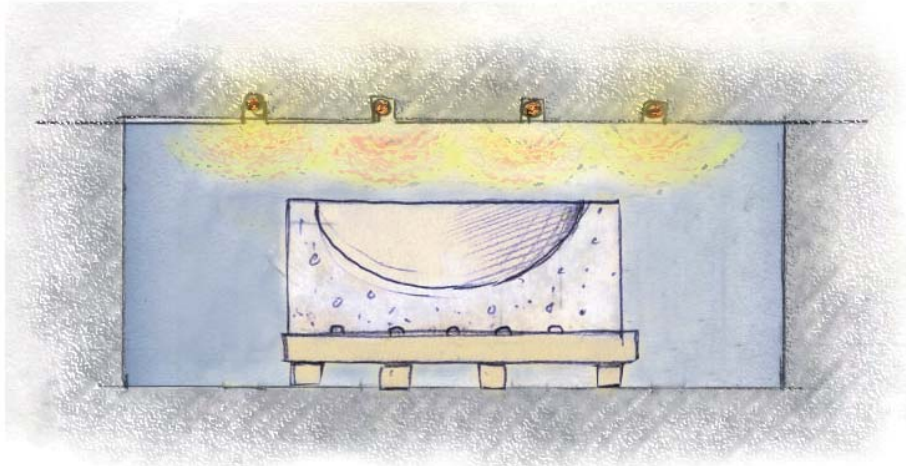


Diagrama del molde de la carcasa exterior dentro del horno.

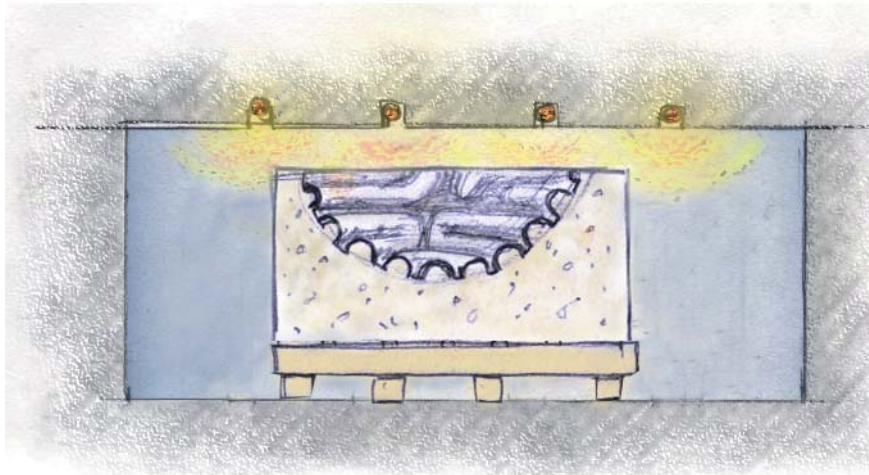


Diagrama del molde para el laberinto interno.

Aplicación de la pintura conductiva mediante una plantilla tridimensional de enmascarillado.

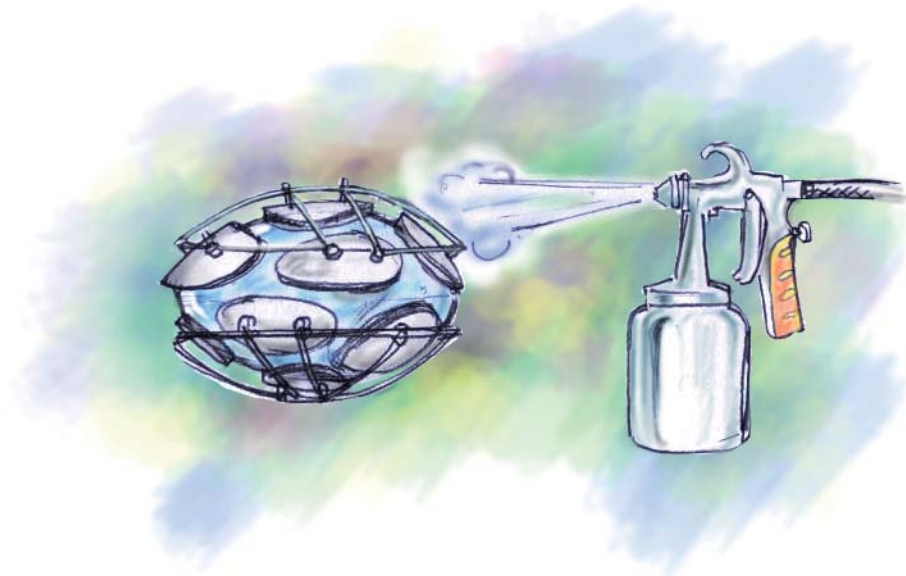
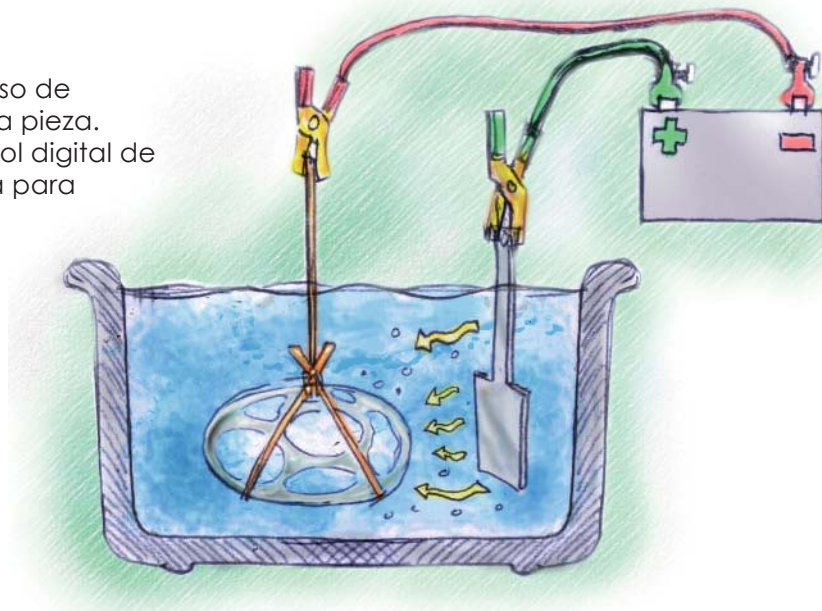


Diagrama del proceso de electroformado de la pieza. Es necesario el control digital de la corriente eléctrica para obtener un buen resultado.



Vidrio sódico cálcico
COE 90 termoformado



Esfera
prefabricada de plata.

Cubierta electroformada.

ERGONOMÍA

Mun estimula sobre todo la vista y el tacto. Al tener formas redondeadas sin aristas, permite una mayor área de contacto entre la mano del usuario y el objeto, estimulando las terminaciones nerviosas de la palma de la mano. Mun es de fácil mantenimiento, se limpia con un paño húmedo.

De acuerdo con lo visto en el capítulo 6, referente a diseño emocional, Mun estimula principalmente los sentidos de la vista y el tacto, en seguida se da un acercamiento visceral al objeto, al tener formas redondeadas y algunos colores brillantes presentes en el uso de vidrio dicróico, hasta llegar a un acercamiento reflexivo. Las emociones provocadas por este objeto serán placenteras, generando así un afecto positivo. Finalmente se da una vinculación con el objeto, ya que es un regalo y recuerda a la persona que lo obsequió.

ESTÉTICA

El concepto formal en Mun es el agua en forma de nieve; así como los niños juegan con bolas de nieve, Mun representa una bola de nieve para que los adultos jueguen. Mun tiene bordes redondeados, formas orgánicas y colores azules. Mun contribuye a la creación de atmósferas.



Frost

FUNCIÓN

Frost es un objeto que sirve para contener dulces. El cuenco de plata de la parte inferior sirve para colocar los dulces y la parte superior de vidrio sirve para proteger los dulces del polvo. Será utilizado principalmente en el ámbito doméstico, sirviendo al mismo tiempo como elemento decorativo y de creación de atmósferas, así como para la personalización del entorno del usuario.



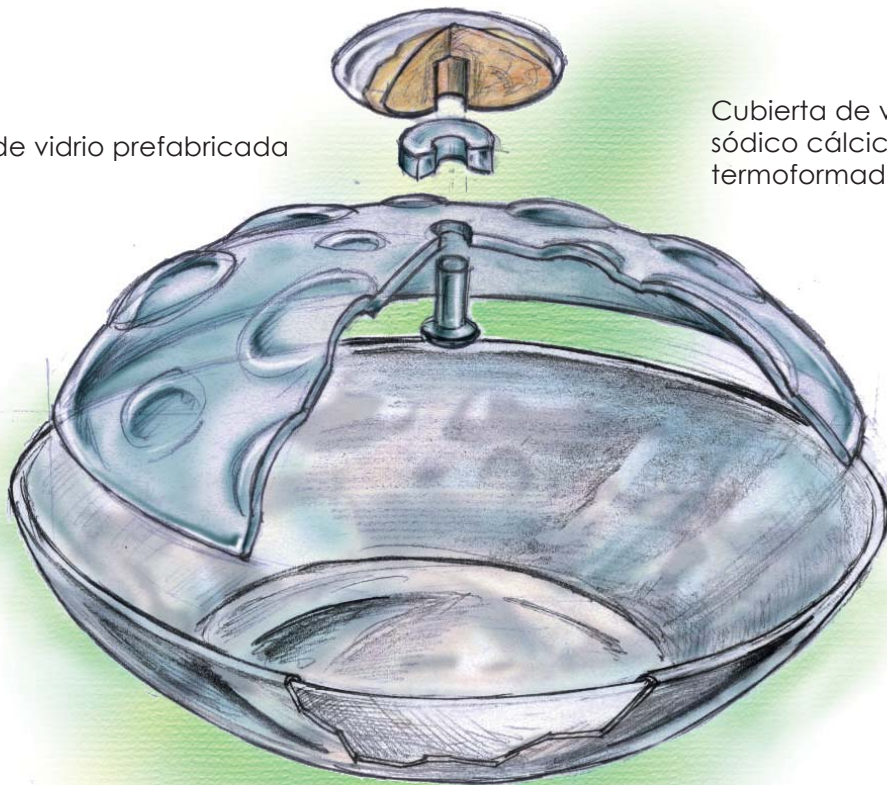
PRODUCCIÓN

Frost esta fabricado mediante procesos de baja producción.

Elemento de sujeción realizado en espuma de poliuretano tipo madera vaciada y electroformada

Cuenta de vidrio prefabricada

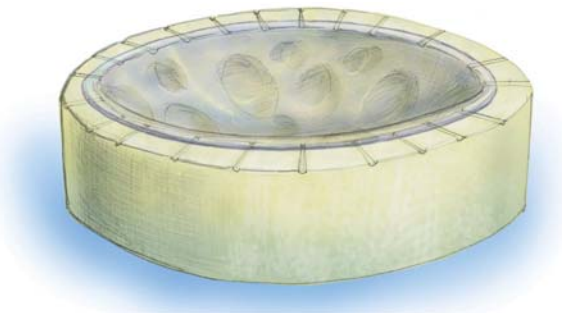
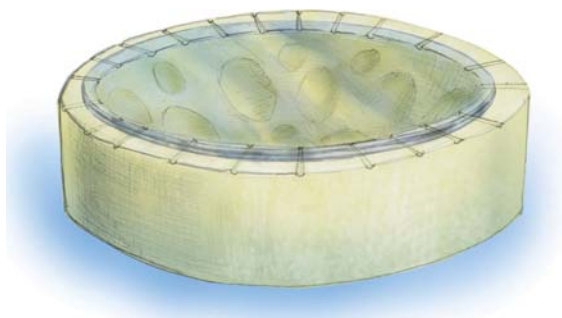
Cubierta de vidrio
sódico cálcico COE 90
termoformado



Cuenca de estireno termoformado y electroformado.



Molde de investimento para termoformado. Las ranuras de la parte superior permiten la circulación de gases y vapores con el fin de evitar el diferencial térmico en la superficie interna del vidrio.



Se colocan sobre el molde dos capas de vidrio sódico cálcico COE 90 de 3 milímetros de espesor cada una y se llevan a temperatura de termoformado

ERGONOMÍA

Frost estimula sobre todo la vista, es de fácil mantenimiento, la cubierta se limpia con un paño húmedo y el cuenco con líquido limpia plata comercial.

De acuerdo con lo visto en el capítulo 6, referente a diseño emocional, Frost estimula principalmente los sentidos de la vista y el gusto (indirectamente, mediante el uso de dulces), en primer lugar se da un acercamiento visceral al objeto, hasta llegar a un acercamiento reflexivo. Las emociones provocadas por este objeto serán placenteras, generando así un afecto positivo, finalmente se da una vinculación con el objeto, y se puede personalizar de acuerdo con el tipo de dulces que se coloquen en él.

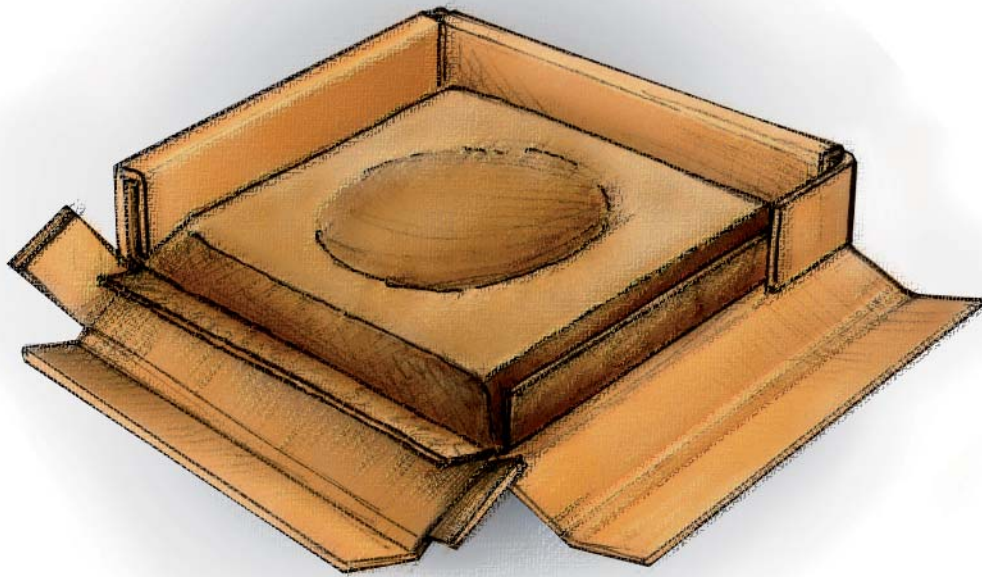
ESTÉTICA

El concepto formal en Frost es el agua en forma de gotas. Las lupas en la cubierta crean una serie de ventanas desde donde podemos ver el interior, la cubierta presenta dos diferentes texturas, una transparente y una opaca lograda mediante arenado. El cuenco presenta también dos texturas, mate en su exterior y pulido en el interior, para que refleje más luz. Frost contribuye a la creación de atmósferas y personalización del entorno.

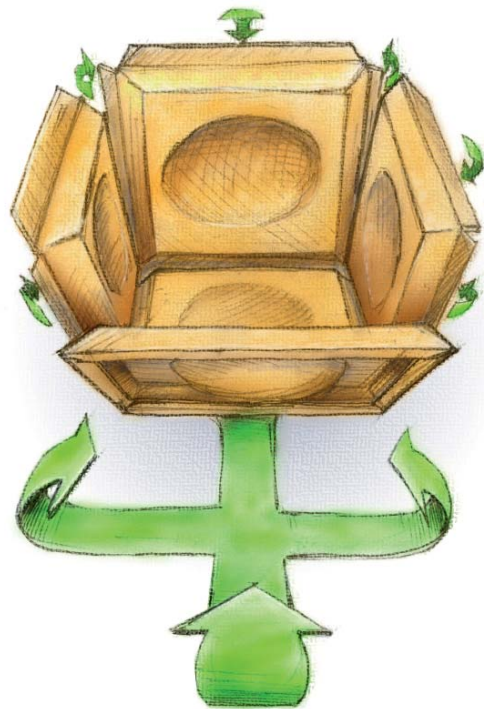
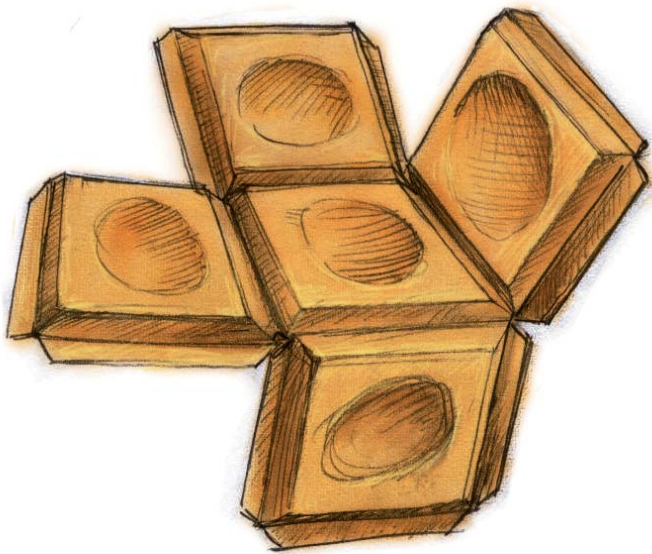


11.2 ENVASE

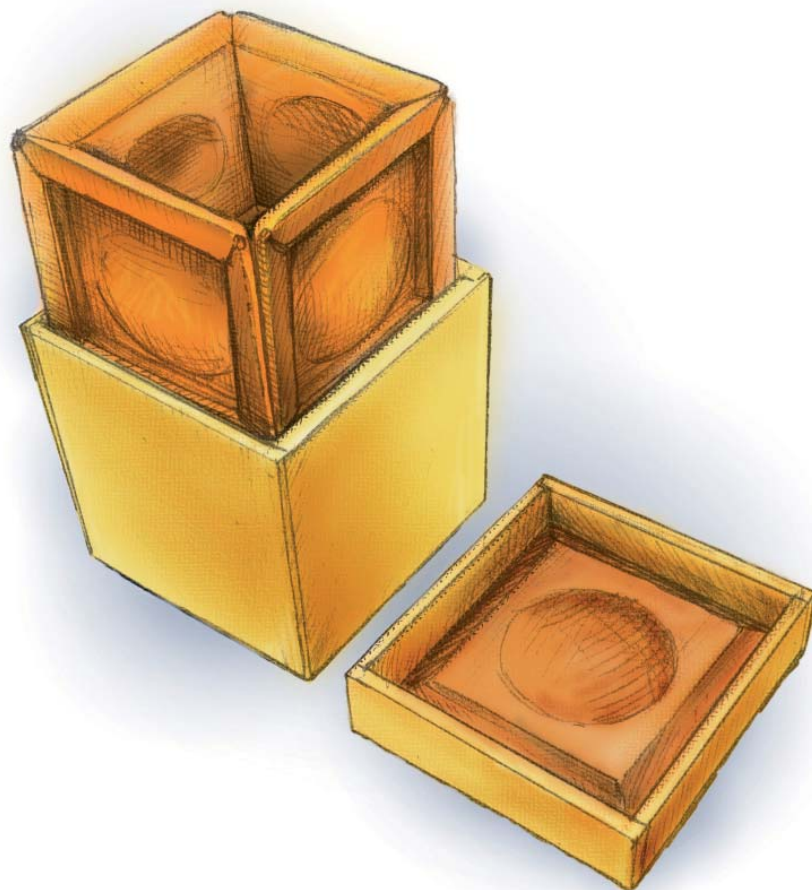
El envase de estos productos consta de dos capas, una interior hecha con cartón reciclado que se ciñe a la forma del objeto, y una caja exterior de cartón corrugado. El proceso de fabricación de la caja interna es similar al utilizado en la fabricación de cartones para huevos y empaques ecológicos para productos electrónicos, consistente en aplicar pulpa de papel o de cartón a un molde tridimensional de rejilla de alambre.



Una vez desmoldado, el elemento de cartón se suaja y se doblan las caras y pestañas, con el fin de obtener la caja interna.



La caja interna ya doblada se introduce en la caja exterior de cartón corrugado, de esta forma la caja interna amortigua el objeto de vidrio y la caja externa le da resistencia mecánica al envase. Formalmente quisimos que el envase representara aridez, de tal manera que al abrirlo descubramos el agua, que es el elemento conceptual de nuestros objetos.

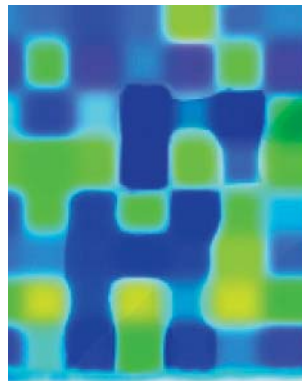


NORMATIVIDAD

Se anexará la información pertinente por medio de etiquetas o instructivos. Dicha información constará del grado de pureza de la plata, datos del fabricante y modo de uso.

La imagen corporativa es un elemento definitivo de diferenciación y posicionamiento. Es la manera por la cual transmite quién es, qué es, qué hace y cómo lo hace. La imagen corporativa se integra básicamente por: nombre de la empresa, logotipo, tipografía, colores.

Se emplearon colores saturados y llamativos, que se imprimirán sobre papel vegetal para dar una reminiscencia de la transparencia del vidrio.



Man

11.3 PLANTEAMIENTO DE COSTOS

El precio es el valor en dinero en que se estima un producto o servicio. Para conocer el precio es necesario primero determinar los costos.

El costo unitario se obtiene dividiendo el costo total entre el número de productos.

Costo directos o variables = materia prima + mano de obra

Costos indirectos o fijos = Σ de otros gastos necesarios

El cálculo de los costos indirectos se hace sumando los gastos en renta, publicidad, intereses y todos los demás gastos que no tengan que ver directamente con la elaboración del producto o servicio en un periodo determinado, por ejemplo un mes, un semestre o un año. La suma de todos estos costos se divide entre el número de productos que se hayan hecho en el mismo periodo para obtener el costo unitario total.

Nuestro planteamiento de costos solo comprenderá los costos directos, ya que los costos indirectos dependerán de la empresa fabricante.

FLORERO			
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
Vidrio transparente A coe 90	Placa 625 cm 2	\$0.21 / cm2	\$131.25
Vidrio transparente B coe 90	Placa 625 cm 2	\$0.21 / cm2	\$131.25
Vidrio iridiscente transpatrente coe 90	20 gramos	\$0.25 / gramo	\$5
Vidrio dicroico coe 90	14 gramos	\$0.58 / gramo	\$8.12
Molde de fibra cerámica	1 quema	\$3000 / 150 quemas	\$2
Quema en horno	12 horas	\$7.81 / hora	\$93.75
Flotador en espuma (*3)	35 gramos (*3)	\$0.18 / gramo	\$6.3 *3= \$18.9
Electroformado flotador	3 piezas	\$70	\$210
TOTAL			\$600.27

PALO DE LLUVIA			
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
investimento	400 gramos	\$35 / kilo	\$14
Vidrio azul coe 90	32.5 gramos	\$0.25 /gramo	\$8.125
Vidrio iridiscente transpatrente coe 90	31.5 gramos	\$0.25 /gramo	\$7.87
Vidrio transparente coe 90	340 gramos	\$0.06 / gramo	\$20.4
Vidrio dicroico coe 90	16 gramos	\$0.58 /gramo	\$9.28
Quema en horno	24 horas	\$0.91 / hora	\$22
Granalla de plata	10 gramos	\$5 /gramo	\$50
Pieza interna de plata	10 gramos	\$7.5 / gramo de plata trabajada	\$75
Tapa en espuma	27.7 gramos	\$0.18 / gramo	\$5
Tapa electroformada	1 pieza	\$65	\$65
Adhesivo	5 gramos	\$0.22 / gramo	\$1.1
TOTAL			\$277.75

MUNMAUS			
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
Vidrio transparente coe 90	360 cm 2	0.21 / cm2	\$75.6
Vidrio iridiscente transpatrente coe 90	360 cm 2	0.28 / cm2	\$100.8
Molde A de fibra cerámica	1 quema	\$3000 / 150 quemas	\$2
Molde B de fibra cerámica	1 quema	\$3000 / 150 quemas	\$2
Molde C de fibra cerámica	1 quema	\$3000 / 150 quemas	\$2
Molde D de fibra cerámica	1 quema	\$3000 / 150 quemas	\$2
Quema en horno partes A, B,C,D	12 horas	\$5.2/hora	\$62.5
Esfera de plata	2 gramos	\$7.5 / gramo de plata trabajada	\$14
Adhesivo	10 gramos	\$0.22 / gramo	\$2.2
cubierta	1 pieza	\$100	\$100
TOTAL			\$363.1

DULCERO			
CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
Vidrio transparente A coe 90	Placa 625 cm 2	\$0.21 / cm2	\$131.25
Vidrio transparente B coe 90	Placa 625 cm 2	\$0.21 / cm2	\$131.25
Molde de fibra cerámica	1 quema	\$3000 / 150 quemas	\$2
Quema en horno	12 horas	\$7.81 / hora	\$93.75
Termoformado en estireno cuenco	1 pieza	\$10	\$10
Electroformado de cuenco	1 pieza	\$200	\$200
Asa en espuma	52 gramos	\$0.18 / gramo	9.36
Electroformado asa	pieza	\$105	\$105
perno	1 pieza	\$2	\$2
Cuenta de vidrio	1 pieza	\$5	\$5
Adhesivo	5 gramos	\$0.22/gramo	\$1.1
TOTAL			\$690.71

COSTOS DE DESARROLLO DE PROYECTO				
ACTIVIDAD	PROFESIONAL	PRECIO POR HORA	HORAS	SUBTOTAL
Investigación	Diseñador Senior	\$250	320	\$80,000
Perfil de Diseño de Producto	Diseñador Junior	\$100	80	\$8,000
Concepto	Diseñador Senior	\$250	160	\$40,000
Desarrollo	Diseñador Junior	\$100	320	\$32,000
Prototipos	Modelista	\$12,000 por modelo	4	\$48,000
Moldes	Modelista	\$3000 por molde	7	\$21,000
Costos	Contador	\$150	32	\$4,800
Documento	Ejecutivo	\$50	80	\$4,000
Presentación	Ejecutivo	\$50	80	\$4,000
Correcciones	Diseñador Senior	\$250	40	\$10,000
SUBTOTAL				\$251,800
15% IMPREVISTOS				\$37,770
TOTAL				\$289,570

CAPITULO 12

Conclusiones y referencias

CONCLUSIONES

Alguna vez Mauricio Moysen nos preguntó ¿Están haciendo una tesis teórica aplicada o una tesis práctica? Después de pensarlo mucho hemos llegado a la conclusión de que no es posible separarlas: el diseño industrial tiene (o debería tener) como finalidad elevar la calidad de vida del usuario, no limitándose a la resolución técnica de los objetos, sino dotando a éstos de un sustento teórico y conceptual sin descuidar los aspectos funcionales y ergonómicos.

Concluimos también que el diseñador industrial del siglo XXI enfrentará diversos retos, entre ellos el desarrollo de nuevas tecnologías y nuevas ramas del conocimiento, la ampliación de sus campos de acción, la globalización económica y los cambios en las comunicaciones y en la información. Sin embargo, el mayor reto del diseñador será asumir su propia responsabilidad en los cambios que pueda provocar a futuro.

Nuestra estrategia como diseñadores frente a este último reto es diseñar una serie de objetos "conservables" para hacer frente a la gran cantidad de objetos desechables que inundan el mercado, buscando la "conservabilidad" del objeto por medio de materiales suntuosos y un discurso que provoque en el usuario el orgullo de poseerlo.

Cada objeto es expresión de su tiempo, y desarrollando objetos de larga vida útil estamos fomentando el diseño sustentable.

GLOSARIO

CAD *computer-aided design*: diseño asistido por computadora

CAM *computer-aided manufacture*: manufactura asistida por computadora.

COE: Coeficiente de expansión del vidrio, basado en la diferencia de tamaño en una misma pieza de vidrio a temperatura ambiente y a 300 grados centígrados, sirve como parámetro base para determinar si un vidrio es compatible con otro al fusionarlos.

DECILES: Valores de un conjunto ordenado de datos que dividen el total de observaciones en diez partes, cada una de las cuales contiene 0.10 (o sea, 10%) de los valores observados

ESTEREOLITOGRAFÍA: métodos de prototipeado rápido, de los que actualmente hay cuatro tipos: el basado en líquido, en el cual se utiliza un láser bajo el control de un sistema CAD para solidificar un foto polímero líquido en una mesa móvil, que es subsecuentemente bajada en la tina de líquido hasta el grosor de una capa, creando el objeto mediante la suma de capas; el basado en polvo, en el que se van solidificando las capas mediante la aplicación de un pegamento en una tina de polvo fino; el basado en corte, en el que un láser cortador recorta las siluetas de las capas en un material laminado como papel o estireno, para luego unir las capas y obtener el objeto; y el basado en extrusión, en el que una boquilla fina deposita un hilo de plástico fundido creando las capas.

NM: nanómetro, unidad de medida que equivale a la milmillonésima parte de un metro.

PMC *Precious Metal Clay*: Producto desarrollado a fines del siglo XX por científicos japoneses y que consiste en una mezcla modelable de partículas de metal con aglutinantes orgánicos, los cuales desaparecen al ser aplicado calor, dando como resultado una pieza rígida de metal

RP *Rapid Prototyping*: Prototipeado rápido, tecnología que permite obtener un modelo tridimensional a partir de un modelo virtual de computadora.

FUENTES DOCUMENTALES

14.1 FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

- CODINA, Carles.- "Nueva Joyería" Ed Parramón, Barcelona, 2004
- CUMMING, Keith.- "A History of Glass Forming" Ed A&C Black, Londres, 2002
- DENT, Andrew; BEYLERIAN, George.- "Material Connection. The global resource of new and innovative materials" Ed Wiley, Londres, 2005
- DESCHAMP, Christel.- "Pintura Sobre Cristal" Ediciones CEAC, España, 1986.
- ECO, Humberto.- "¿Cómo se hace una tesis?" GEDISA, México, 1989
- FERRER, Eulalio.- "Los lenguajes del color" Fondo de Cultura Económica, México, 1999.
- FIELL, Charlotte & Peter.- "Designing the 21st century" Ed. Taschen, China, 2005
- GATEAU, J.Ch.- "El Vidrio", Ediciones R. Torres, España, 1976
- GREEN, William; JORDAN, Patrick (compiladores).- "Pleasure with Products: Beyond Usability" Ed Taylor & Francis, Cornwall, 2002
- LAGUNES Lakatos, Ivette "Sattva. Objeto de Reflexión y de Reposo" Tesis de licenciatura, Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México, marzo, 2003
- GARCÍA-PELAYO y Gross, Ramón.- "Larousse, Diccionario Usual de la Lengua Española", Ediciones Larousse, México, 1985
- LEVINSON, David, et. al. "Enciclopedia of Human Emotions" Vol. 1 Ed. Macmillan Reference Usa, New Cork, 1999.
- LEVINSON, David, et. al. "Enciclopedia of Human Emotions" Vol. 2 Ed. Macmillan Reference Usa, New Cork, 1999.
- MATLIN, Margaret; HOLEY, Hugo.- "Sensación y Percepción". Editorial Prentice Hall, México, 1996.
- MARTÍN Juez, Fernando.- "Contribuciones para una Antropología del Diseño". Editorial Gedisa, España, 2002
- McCREIGHT, Tim.- "Complete Metalsmith" Editorial Brynmorgen Press, U.S.A., 2004
- McCREIGHT, Tim y BSULLAK, Nicole.- "Color on Metal", Ed. Guild, U.S.A., 2001
- MOYSSÉN Chávez, Mauricio.- "Aproximaciones al Uso del Color en el Diseño Industrial" Tesis de maestría, Posgrado en Diseño Industrial, Universidad Nacional Autónoma de México, 2004.
- NEWMAN, Harold (editor) "An Illustrated Dictionary of Silverware", Ed. Thames & Hudson, Londres, 1987
- NORMAN, Donald.- "El Diseño Emocional. Por qué nos gustan (o no) los objetos cotidianos" Ed. Paidós, España, 2005.

- ORTEGA Ayala, Gabriel.- "Tecnología del Vidrio, una Guía para el Diseñador Industrial" Tesis de maestría, Posgrado en Diseño Industrial, Universidad nacional Autónoma de México, 2005
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA "Diccionario de la Lengua Española" 22ª edición, España, 2001
- RIDDERSTRALE, Jonas; NORDSTROM, Kjell .-"Funky Business", Editorial Prentice Hall, España, 2000.
- SÉLLER, Eva.- "Psicología del Color. Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón". Editorial Gustavo Gilli, Barcelona, 2004.
- SOLIS Rojas Lorena.- "El vidrio y su aplicación al termoformado por gravedad, en lámparas", Tesis de licenciatura, Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México, 2005.
- UBIERGO, Castillo, Juan Manuel.- "Guía Practica de Diseño Industrial", Centro Aragonés de Diseño Industrial (CADI); España, 2003
- UNDERHILL, Paco.- "por que compramos. La ciencia del shopping". Editorial Gestión 2000 S. A., Barcelona, España, 2000.
- VIÑPOLAS Marlet, Joaquim.- "Diseño Ecológico" Ed. Blume, España, 2005

14.2 FUENTES ELECTRÓNICAS

- www.bodanova.com
- www.crystalclassics.com
- www.design-emotion.com
- www.museodelvidrio.com

14.3 FUENTES HEMEROGRÁFICAS

- National Geographic en español, edición de marzo 2005

REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

- Fig 2.1 www.swarovski.com
Fig 2.2 www.swarovski.com
Fig 2.3 www.nambe.com
Fig 2.4 www.nambe.com
Fig 2.5 www.kosta boda.com
Fig 2.6 www.kosta boda.com
Fig 2.7 www.lalique.com
Fig 2.8 www.lalique.com
Fig 2.9 www.orrefors.com
Fig 2.10 www.orrefors.com
Fig 2.11 www.crystalclassics.com
Fig 2.12 www.crystalclassics.com
Fig 2.13 www.tane.com.mx
Fig 2.14 www.tane.com.mx
Fig 2.15 www.emiliacastillo.com
Fig 2.16 www.emiliacastillo.com
Fig 3.1 www.espimetals.com
Fig 3.2 bride.baltimoremagazine.net/default.asp?sid=cakes
Fig 3.3 <http://saracuellar.com/showroom/wp-content/uploads/2007/09/moneda-plata>
Fig 3.4 www.polymerclayexpress.com
Fig 3.5 www.facerejewelryart.com/.../PattyCokusring.jpg
Fig 3.6 www.velvetdavinci.com/images/yamadaring3web.jpg
Fig 3.7 www.lisakan.com/Images/MetalLeaves/Electrofor
Fig 3.8 www.jewelrysthool.net/images/mold%20with%20si...
Fig 3.9 Axel Bernal
Fig 3.10 <http://www.bigrocksports.com/zoom/parts/09/53/0953-0077.jpg>
Fig 3.11 www.beyonddimensionstoo.com/Catalog_c77123.html
Fig 3.12 http://www.geocities.com/antiquesrosario/meda_palta1.jpg
Fig 3.13 www.temple.edu/.../mjcc/local/history/p174.html
Fig 3.14 www.modernsilver.com/lilyanbachrach.htm
Fig 3.15 www.capricorncoating.co.uk/images/galleryimag
Fig 4.1 www.museodelvidrio.com
Fig 4.2 www.parcoscientific.com/images/glassware/1060.jsp

Fig 4.3 www.harcoval.net/showthread.php?p=421
Fig 4.4 <http://www.highglass.com/Images/Beads-multix6.JPG>
Fig 4.5 <http://museovidrio.vto.com/v.htm>
Fig 4.6 <http://museovidrio.vto.com/v.htm>
Fig 4.7 www.blowfishglasstudios.com/images/Rozelle/1
Fig 4.8 <http://museovidrio.vto.com/v.htm>
Fig 4.9 http://www.lostartoriginals.com/Classes/Fused_Tiles.jpg
Fig 4.10 www.fentonartglass.com/qvc/qvc_previewdec2001.htm
Fig 4.11 <http://www.italtrade.com/countries/americas/mexico/news/images/glass.jpg>
Fig 4.12 <http://www.tgi-glas.com/Bilder/pressde.jpg>
Fig 4.13 www.monografias.com/.../el-vidrio/Image570.gif
Fig 6.1 www.refgrafika.com/.../08/hello_studiosmack.html
Fig 6.2 http://me.johannaost.com/18thcentury/uploads/2007/06/polonaise_1770s.jpg
Fig 6.3 www.gardeninggiftguide.com/back%20saver.jpg
Fig 6.4 <http://www.tennisnuts.com/ishop/images/677/MSHUN-312753WB.jpg>
Fig 6.5 <http://blog.sub-studio.com/images/2007/0304alessi.jpg>
Fig 7.1 <http://defecito.com/uploads/100sillas.jpg>
Fig 7.2 http://www.beautygalaxy.com/ProductImages/Dryer_WP1800.jpg
Fig 7.3 www.truper.com
Fig 7.4 www.officeshop.es
Fig 7.5 http://www.ipodjournal.it/wp-content/uploads/Image/nano2G_verde.jpg
Fig 7.6 http://i5.photobucket.com/albums/y183/goldeelox9/51RxELY0LL_AA280_.jpg
Fig 7.7 [http://s7v1.scene7.com/is/image/JohnLewis/230411002?\\$product\\$](http://s7v1.scene7.com/is/image/JohnLewis/230411002?$product$)
Fig 7.8 <http://gizmologia.com/uploads/imac01.jpg>
Fig 8.1: www.kvglobal.com/.../RAPID_PROTOTYPING.jpg
Fig 8.2: <http://images.pingmag.jp/images/title/elephant-title.jpg>
Fig 8.3: <http://www.toto.co.jp/design/milanosalone/2007/images/photo/ALESSI-FRUIT>
Fig capitulo 9 <http://www.exakta.net/mondarizfotos/01AguaOlga.jpg>

NOTA: Las figuras que no presentan referencia son fotografías y dibujos elaborados por Axel Bernal

ANEXO 1

La mano

LA MANO HUMANA

1a

La mano lleva a cabo movimientos precisos de los dedos y del pulgar para operar pequeñas herramientas y teclados. Los músculos intrínsecos de la mano se combinan para hacer los movimientos requeridos en actividades de precisión tales como escribir, coser, pintar y tocar instrumentos musicales.

La mano es el mecanismo usado para sujetar asas y herramientas grandes. En todos los movimientos de sujeción, el pulgar se coloca en posición opuesta al resto de los dedos (de diferente manera dependiendo del tamaño y características del objeto a sujetar). El papel de la muñeca es importante en el asimiento de objetos ya que le provee estabilidad a la mano y dirige los tendones de los músculos del antebrazo para que actúen sobre los dedos y el pulgar.

Además de sujetar, la mano permite liberar los objetos.

Asimismo la mano es un órgano táctil, la piel de la mano, especialmente la palma y la yema de los dedos está ricamente provista de receptores nerviosos.

La información sensorial se procesa mas tarde en el cerebro, lo cual permite reconocer los objetos al tocarlos, sin tener necesariamente que verlos. Este proceso es conocido como estereognosis.

Los movimientos de la mano se llevan a cabo gracias a los músculos que se originan parte en la mano (músculos intrínsecos) y parte en el antebrazo (músculos externos)

En las acciones de agarre, la mano forma una cadena cinética cerrada que rodea al objeto que mantiene en la mano, mientras que en las acciones de no agarre, forma una cadena abierta.

AGARRE DE PODER

los dedos se utilizan para apretar contra la palma de la mano el objeto. Dentro del agarre de poder podemos distinguir tres tipos: el agarre de cilindro (la piel de la superficie palmar de los dedos y de la palma de la mano se curva alrededor del objeto, y el pulgar yace en oposición con respecto a los otros dedos), de pelota (los dedos y el pulgar se aducen alrededor del objeto y en algunos casos la palma de la mano ni siquiera se involucra), de garfio (solo se usan los dedos flexionados, el pulgar no se usa en este caso).

1a

AGARRE DE PRECISIÓN

El objeto es manipulado con la yema de los dedos y el pulgar. Este tipo de agarre no permite la manipulación de objetos pesados o la aplicación de grandes fuerzas, por lo que los objetos que se manipulen de esta forma deberán ser muy livianos. Los movimientos de precisión de los dedos y del pulgar son llevados a cabo por los músculos de la mano.

El antebrazo y la muñeca cooperan en la orientación de la mano en el espacio: el antebrazo habilita la mano para asir asas y sostener objetos en cualquier orientación que se requiere para su funcionamiento. El antebrazo también permite a la mano funcionar como un órgano táctil a través del contacto con las superficies. La muñeca eleva la mano hasta una posición funcional mediante contrarrestar el efecto de la gravedad tendiendo a poner la mano en flexión o en desviación cubital. La muñeca también estabiliza la posición de la mano y del antebrazo durante los movimientos de manipulación de objetos.

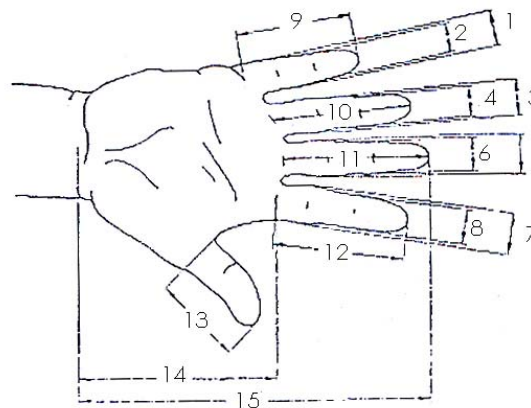
MOVIMIENTOS

Las acciones propias de la muñeca son la flexión, la extensión, la abducción (desviación radial) y la aducción (desviación cubital). Los dedos sólo pueden flexionarse y extenderse. El pulgar también puede oponerse, es decir, puede moverse a través de la zona palmar para contactar con una o con todas las falanges.

ANTROPOMETRIA

Prácticamente la totalidad de los datos antropométricos se expresan en percentiles. Con fines de estudio la población se fracciona en categorías de porcentajes, ordenadas de menor a mayor de acuerdo con alguna medida concreta del cuerpo. El primer percentil en estatura o altura, por ejemplo, indica que el 99% de la población estudiada superaría esta dimensión. De igual manera, un percentil con magnitud del 95% en estatura diría que sólo el 5% de la población observada lo rebasaría, mientras que el 95% restante tendría alturas iguales o menores. Por lo tanto, el percentil expresa el porcentaje de personas pertenecientes a una población que tienen una dimensión corporal de cierta medida (o menor).

El percentil 50 se aproxima mucho al valor medio de una dimensión respecto a cierto grupo, pero los promedios casi no prestan servicio al diseñador, ya que estadísticamente las medidas del cuerpo humano para cualquier población dada se distribuirán de modo que caigan en la mitad del espectro, ocupando las extremas el inicio y el remate de la gráfica del espectro. La imposibilidad de diseñar para toda la población obliga a escoger un segmento que comprenda la zona media, por consiguiente suelen omitirse los extremos y ocuparse del 90% del grupo de población.



Dimensiones En cm.	PERCENTIL					
	Hombres			Mujeres		
	5 %	50 %	95 %	5 %	50 %	95 %
1 Ancho del meñique en la palma de la mano	1,8	1,7	1,8	1,2	1,5	1,7
2 Ancho del meñique próximo de la yema	1,4	1,5	1,7	1,1	1,3	1,5
3 Ancho del dedo anular en la palma de la mano	1,8	2,0	2,1	1,5	1,6	1,8
4 Ancho del dedo anular próximo a la yema	1,5	1,7	1,9	1,3	1,4	1,6
5 Ancho del dedo mayor en la palma de la mano	1,9	2,1	2,3	1,6	1,8	2,0
6 Ancho del dedo mayor próximo a la yema	1,7	1,8	2,0	1,4	1,5	1,7
7 Ancho del dedo índice en la palma de la mano	1,9	2,1	2,3	1,6	1,8	2,0
8 Ancho del dedo índice próximo a la yema	1,7	1,8	2,0	1,3	1,5	1,7
9 Largo del dedo meñique	5,6	6,2	7,0	5,2	5,8	6,6
10 Largo del dedo anular	7,0	7,7	8,6	6,5	7,3	8,0
11 Largo del dedo mayor	7,5	8,3	9,2	6,9	7,7	8,5
12 Largo del dedo índice	6,8	7,5	8,3	6,2	6,9	7,6
13 Largo del dedo pulgar	5,0	6,7	7,6	5,2	6,0	6,9
14 Largo de la palma de la mano	10,1	10,9	11,7	9,1	10,0	10,8
15 Largo total de la mano	17,0	18,6	20,1	15,9	17,4	19,0



Anexo 2

Planos técnicos

1

2

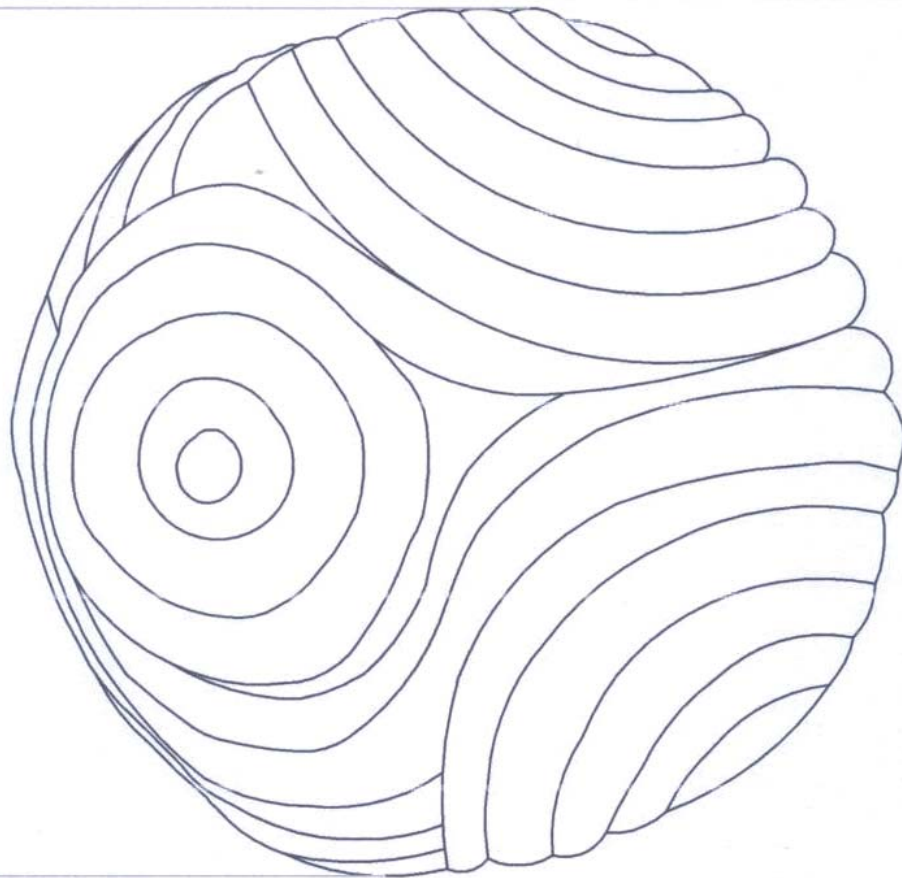
3

4

5

6

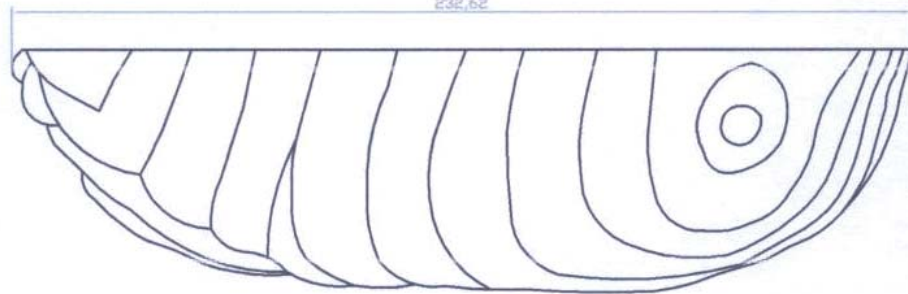
256,19



A


B

232,62



C

D

BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
KOI			
VISTAS GENERALES		1/7	cotas mm

1

2

3

4

5

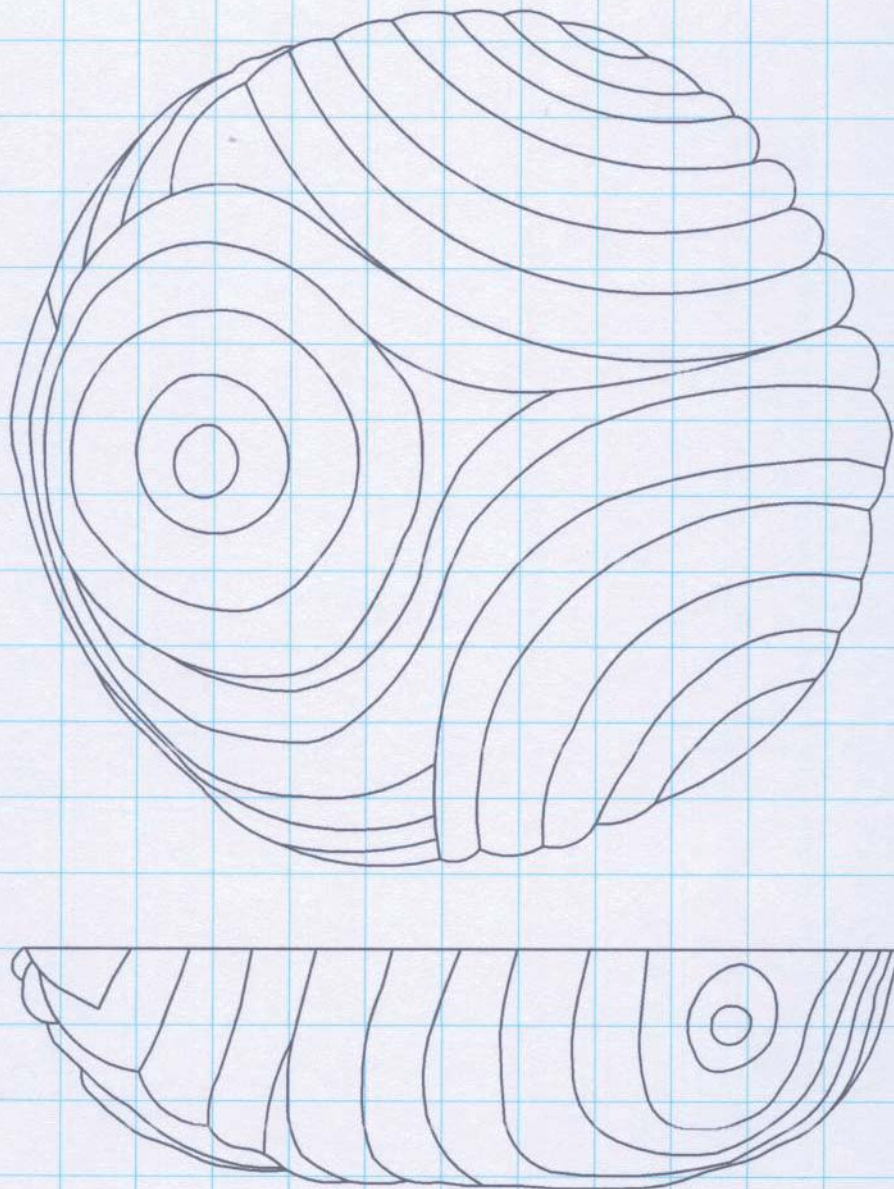
6

A

B

C

D



BERNAL BLADH
ORTIZ ORTEGA

CIDI UNAM

Escala
1:2

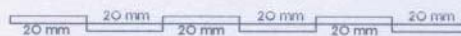
Fecha
10/01/08



CUADRANTES DE REFERENCIA

2/7

Cotas
mm



1

2

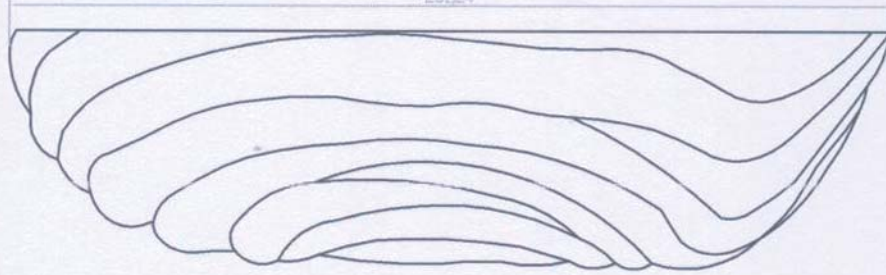
3

4

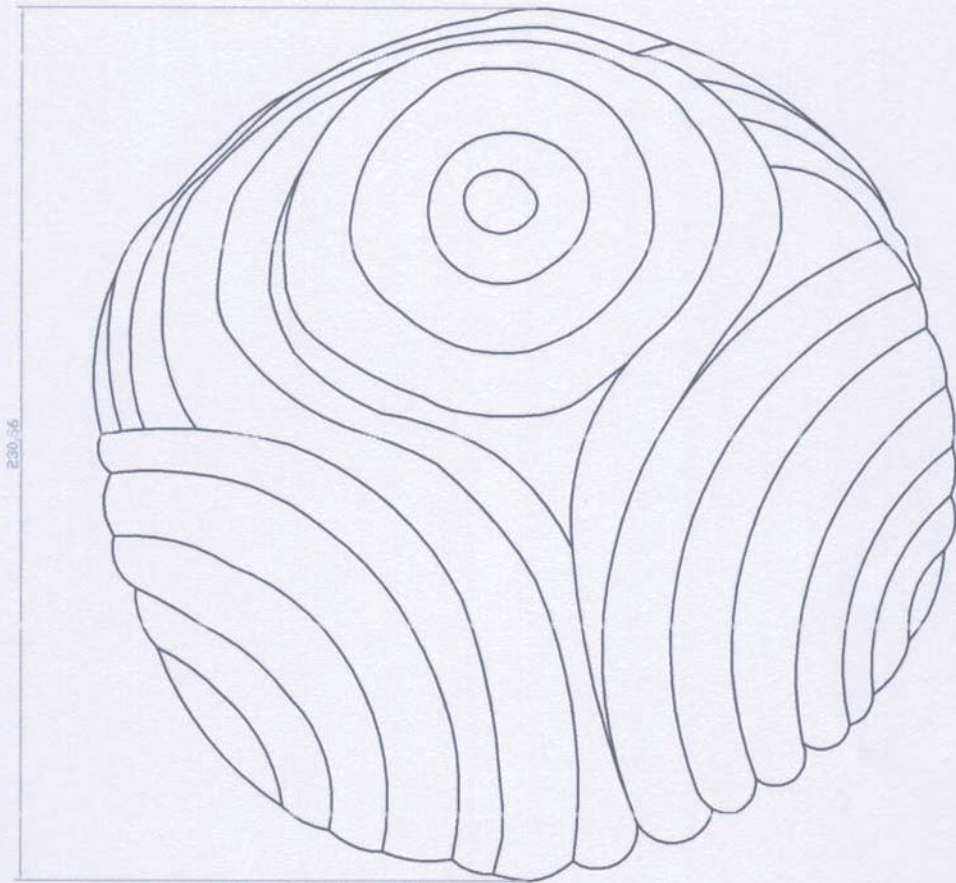
5

6

251.24



A



230.56

B

C

BERNAL BLADH
ORTIZ ORTEGA

CIDI UNAM

Escala
1:2

Fecha
10/01/08

KCI



VISTAS GENERALES

3/7

calas
mm

D

1

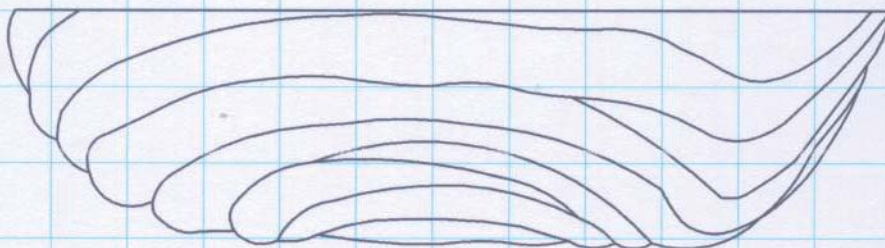
2

3

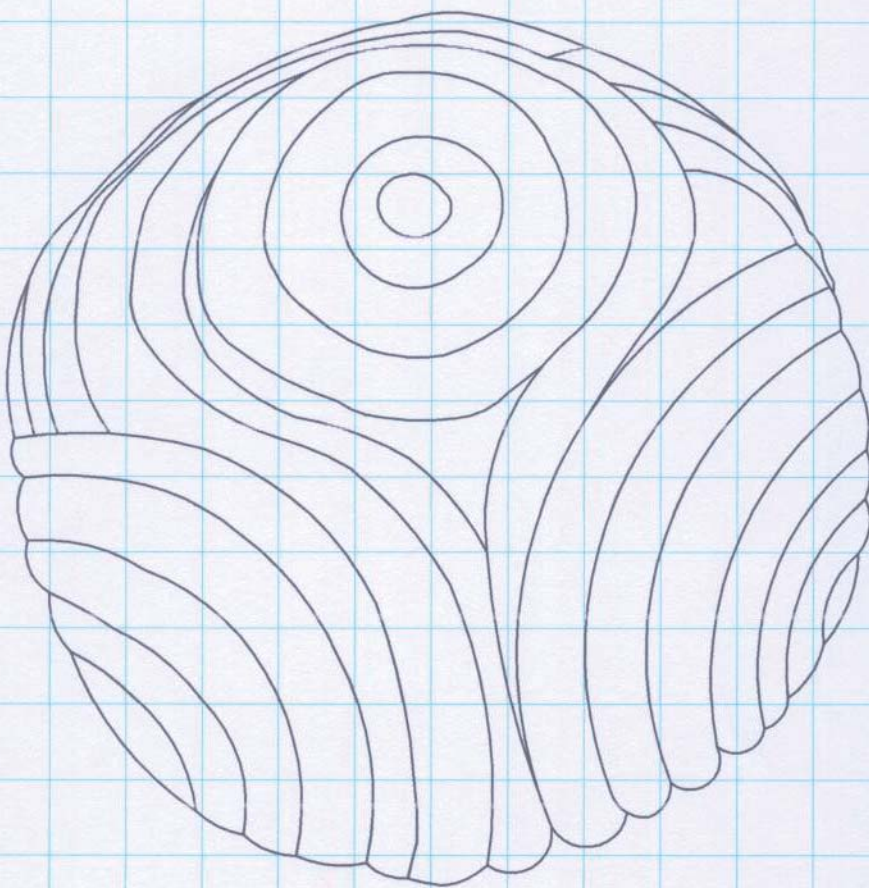
4

5

6



A



B

C

BERNAL BLADH
ORTIZ ORTEGA

CIDI UNAM

Escala
1:2

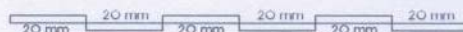
Fecha
10/01/08



CUADRANTES DE REFERENCIA

4/7

Cotas
mm



D

1

2

3

4

5

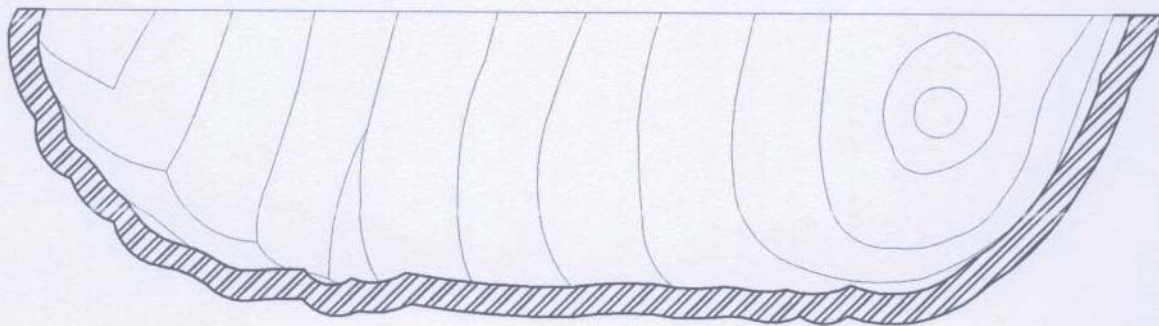
6


A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
K.OI			
CORTE		5/7	cotas mm

1

2

3

4

5

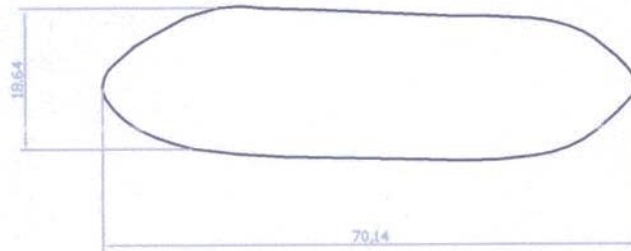
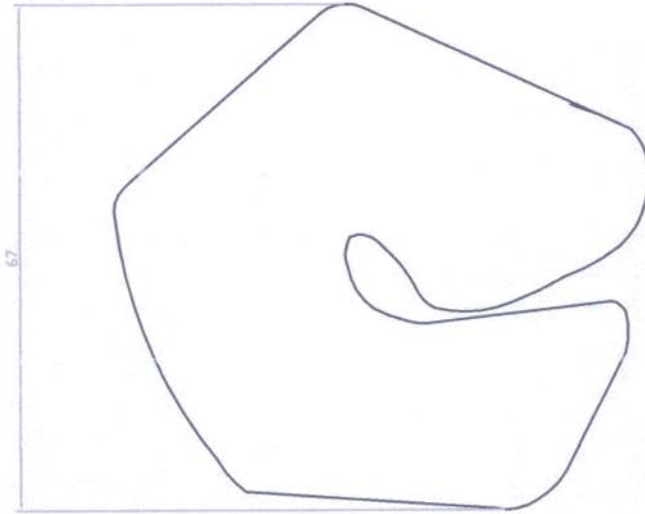
6


A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:1	Fecha 10/01/08
FLOTADOR			
VISTAS GENERALES		6/7	Cotas mm

1

2

3

4

5

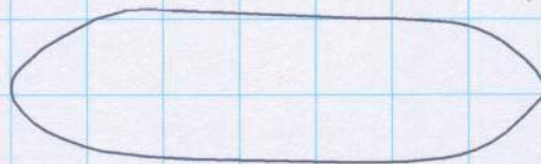
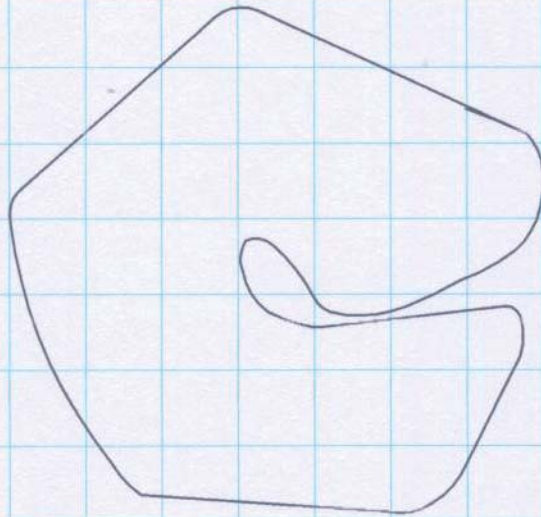
6

A

B

C

D



BERNAL BLADH
ORTIZ ORTEGA

CIDI UNAM

Escala
1:1

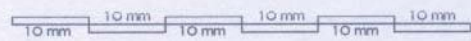
Fecha
10/01/08



CUADRANTES DE REFERENCIA

7/7

Cotas
mm



1

2

3

4

5

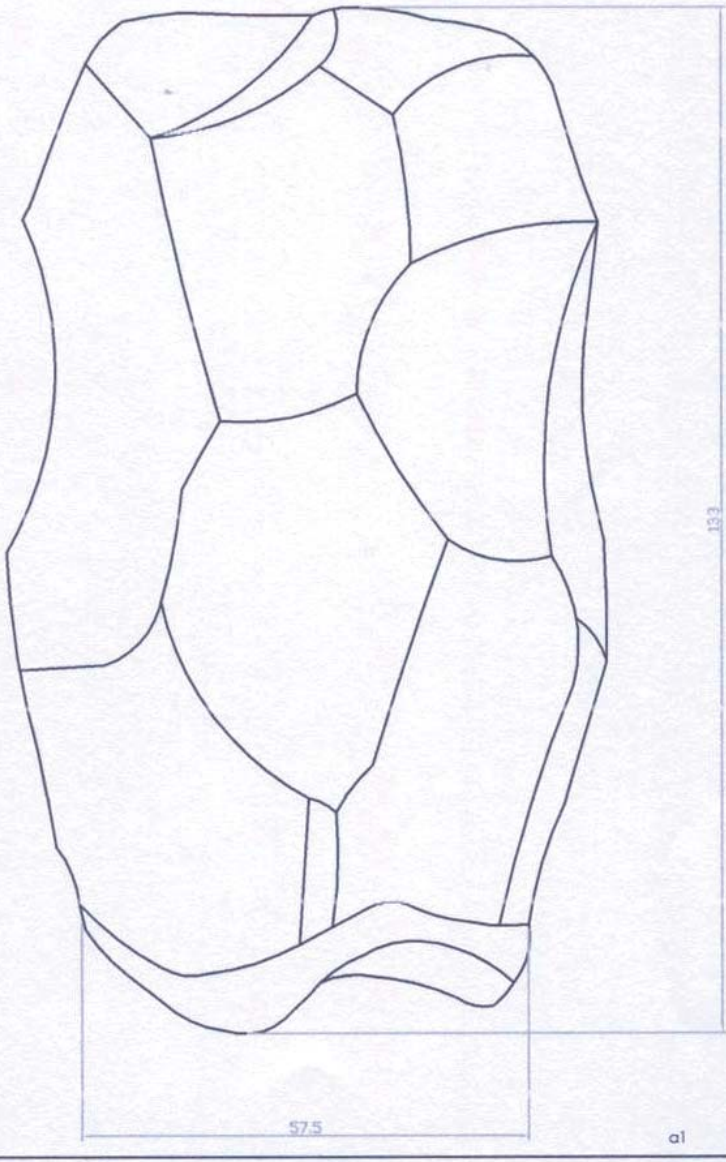
6


A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:1	Fecha 10/01/08
TINKO			
VISTAS GENERALES		1/9	cotas mm

1

2

3

4

5

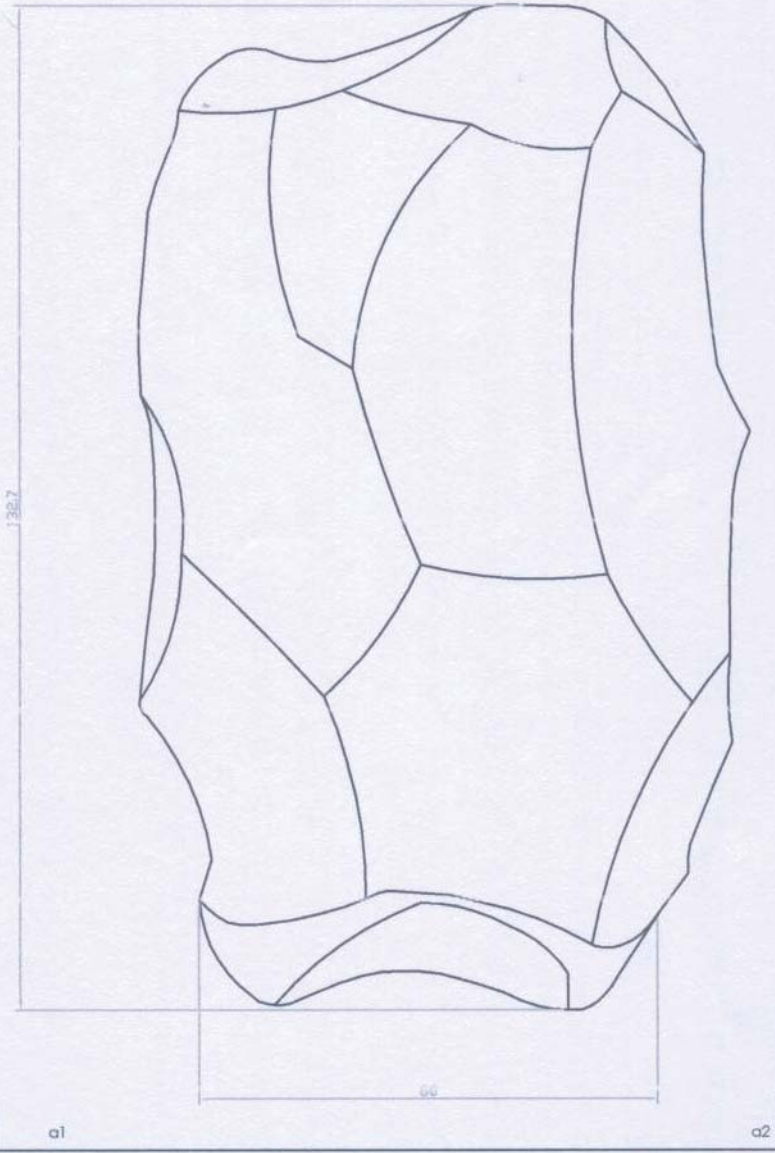
6


A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:1	Fecha 10/01/08
HINKO			
VISTAS GENERALES		2/9	cotas mm

1

2

3

4

5

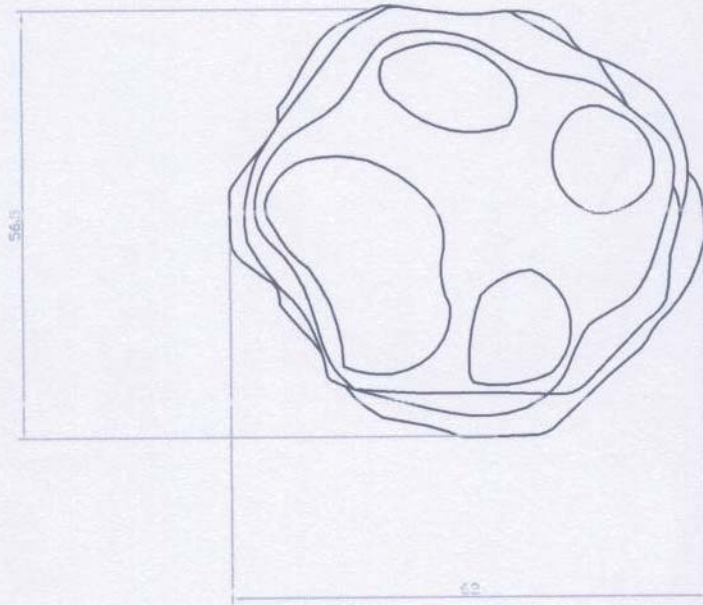
6


A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:1	Fecha 10/01/08
LINKO			
VISTA SUPERIOR		3/9	cotas mm

1

2

3

4

5

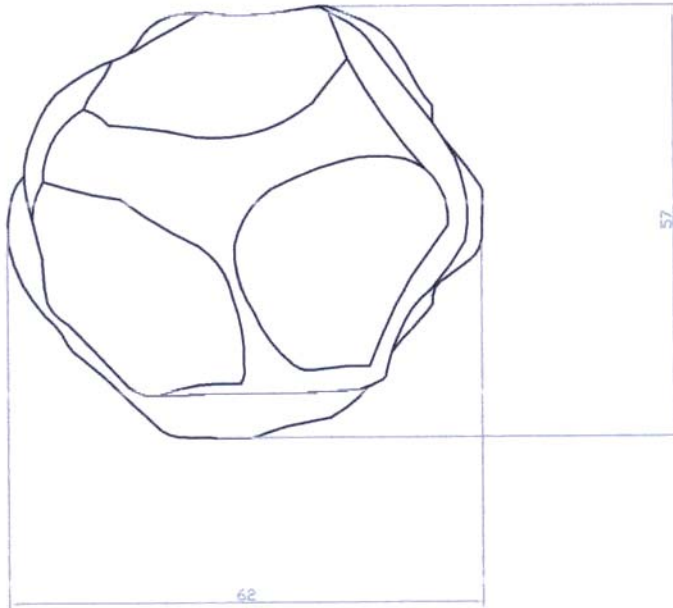
6

A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:1	Fecha 10/01/08
TAPA INK.O			
VISTAS GENERALES		4/9	cotas mm

1

2

3

4

5

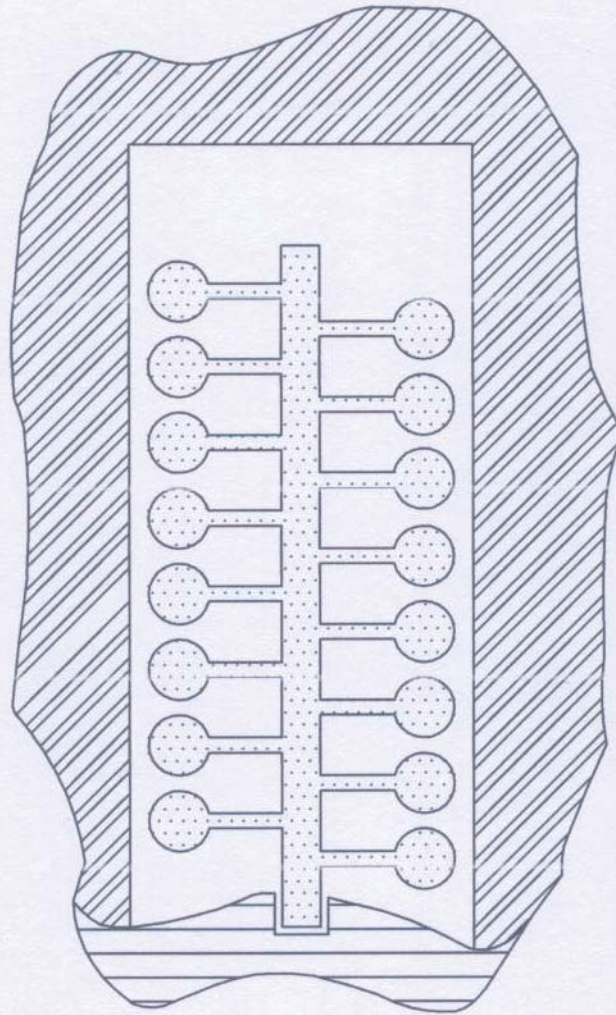
6


A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:1	Fecha 10/01/08
LINKO			
CORTE		5/9	cotas mm

1

2

3

4

5

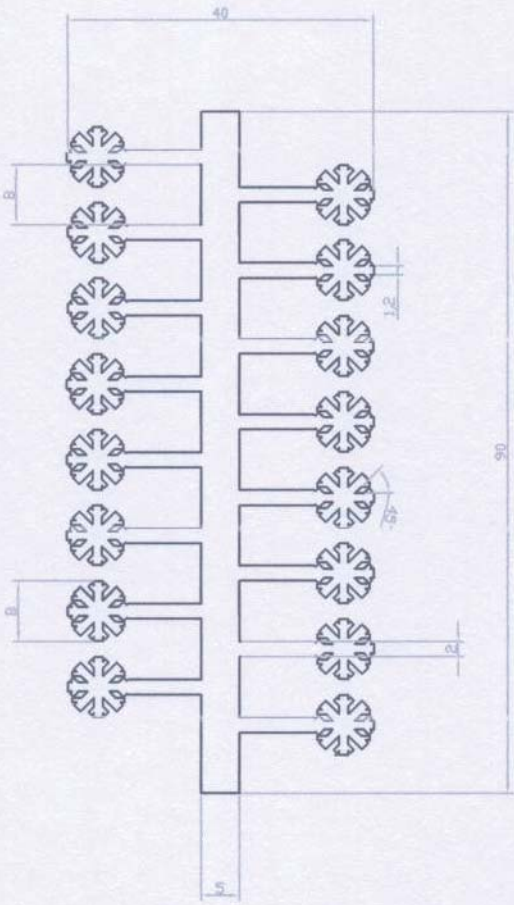
6

A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ CIRTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:1	Fecha 10/01/08
UNICO DESPLAZADO PAREJO			
DESARROLLO		6/9	calas mm

1

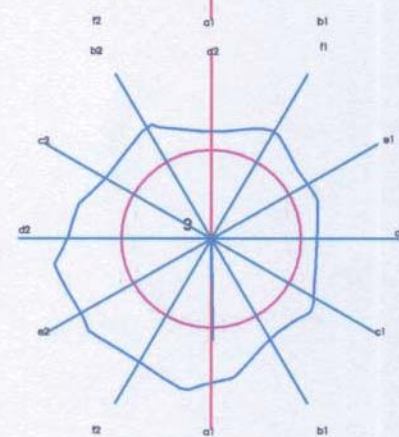
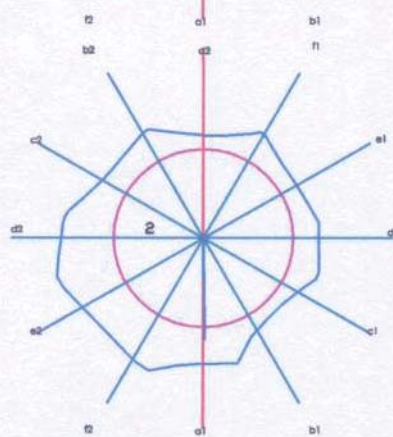
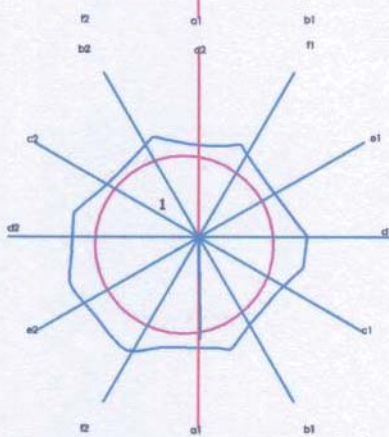
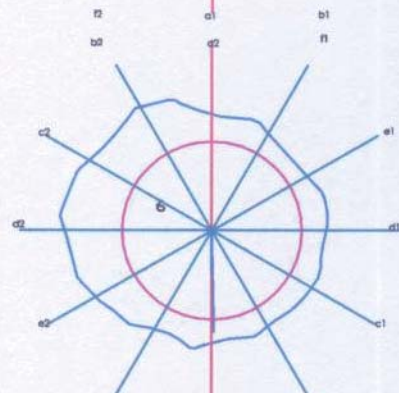
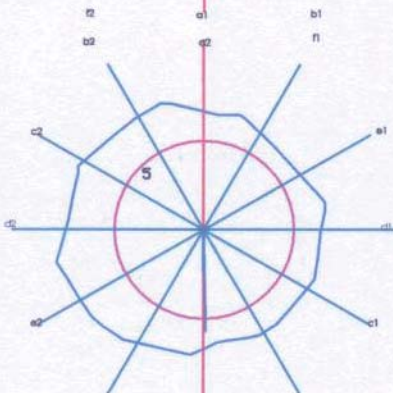
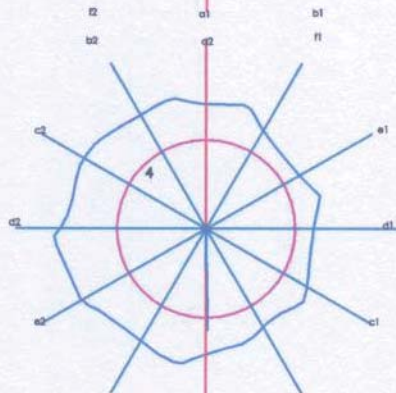
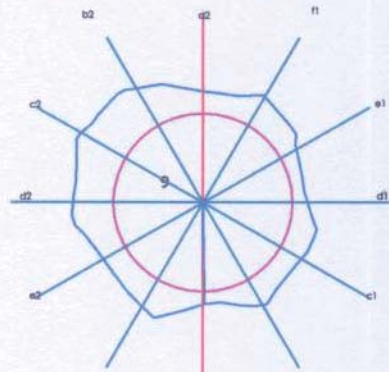
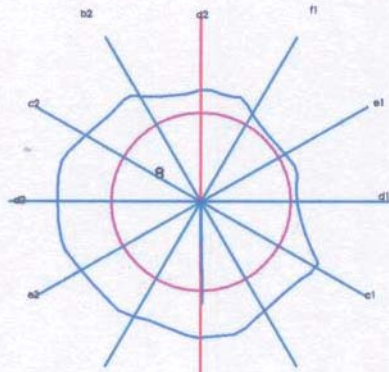
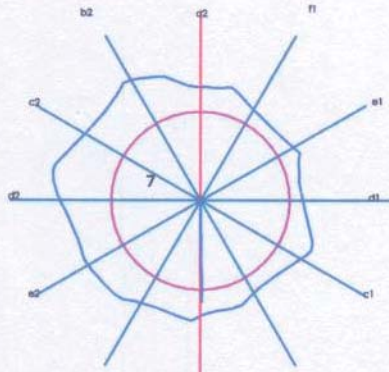
2

3

4

5

6



A

B

C

D

BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
TÍTKO			
NIVELES		7/9	calas mm

1

2

3

4

5

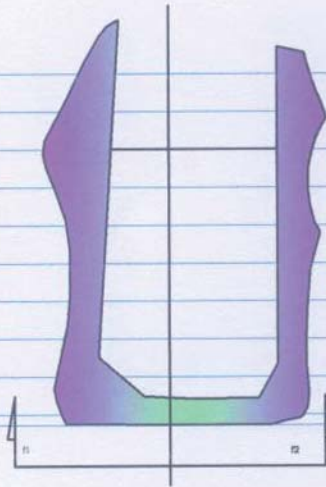
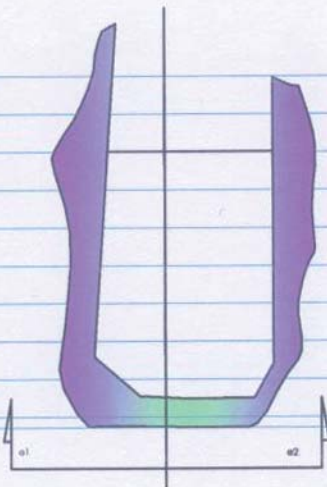
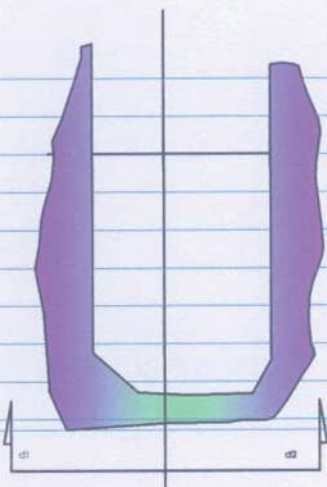
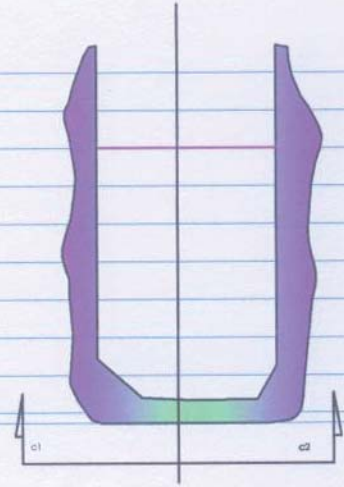
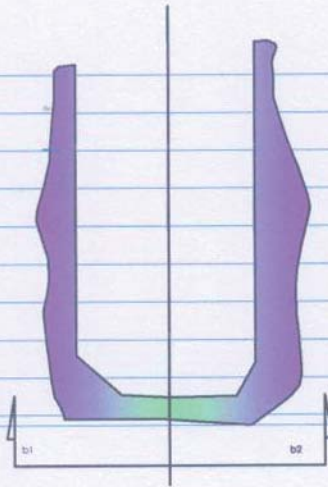
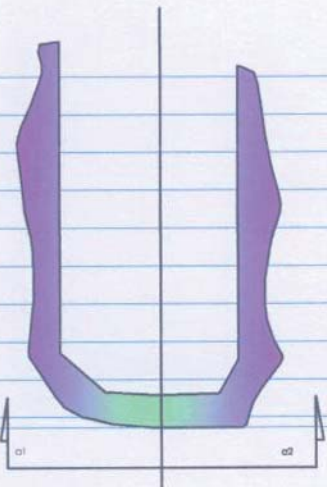
6


A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
TINCO			
SECCIONES		8/9	cotas mm

1

2

3

4

5

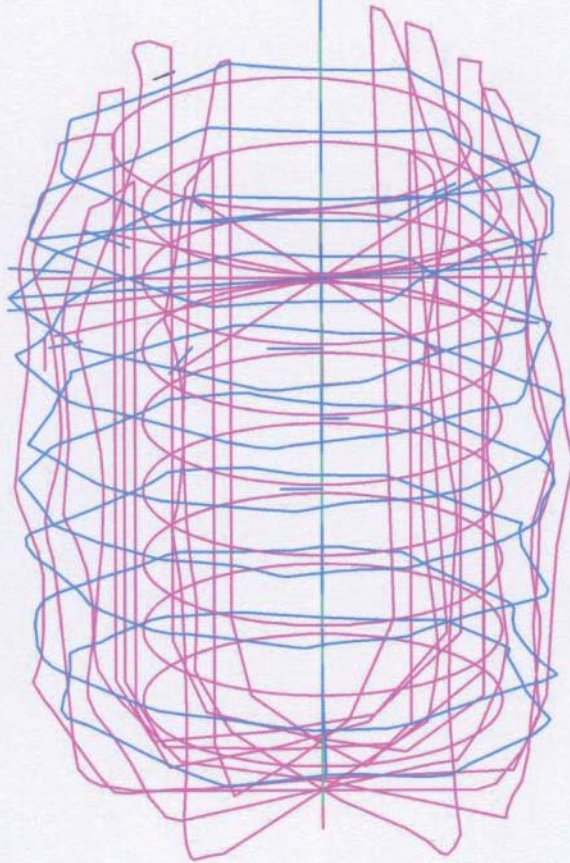
6

A

B

C

D



BERNAL BLADH
ORTIZ ORTEGA

CIDI UNAM

Escala
1:2

Fecha
10/01/08

TINCO



ESTEREOTOMÍA

9/9

cotas
mm

1

2

3

4

5

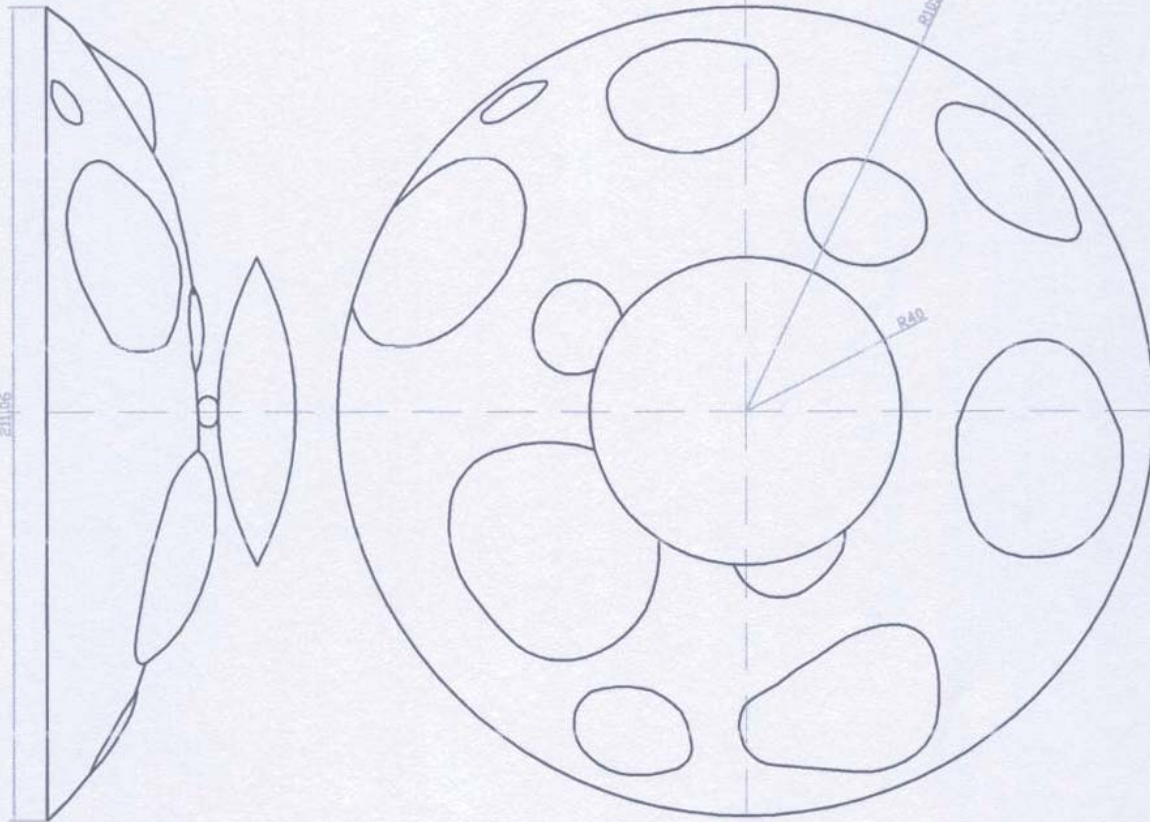
6

A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
TAPA TROST			
VISTAS GENERALES		1/6	cotas mm

1

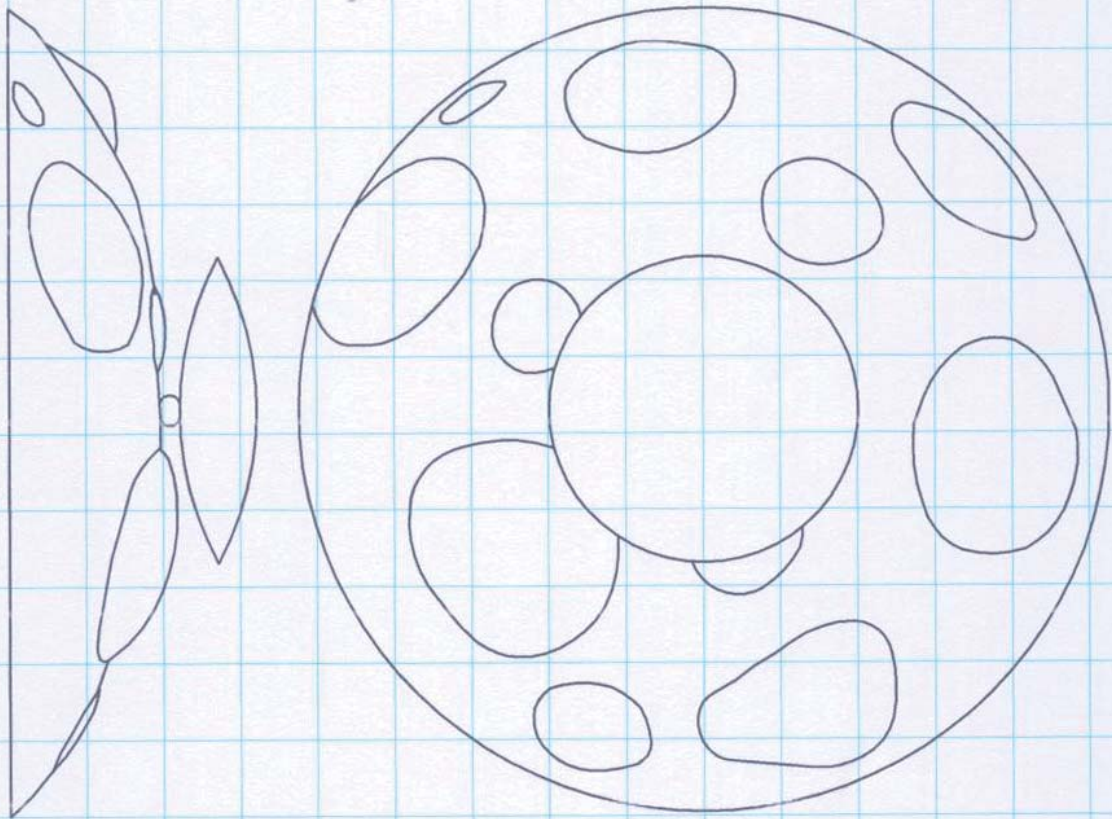
2

3

4

5

6




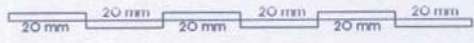
A

B

C

D

BERNAL BLADH ORTE ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
CUADRANTES DE REFERENCIA			
		2/6	Cotas mm



1

2

3

4

5

6

A

B


C

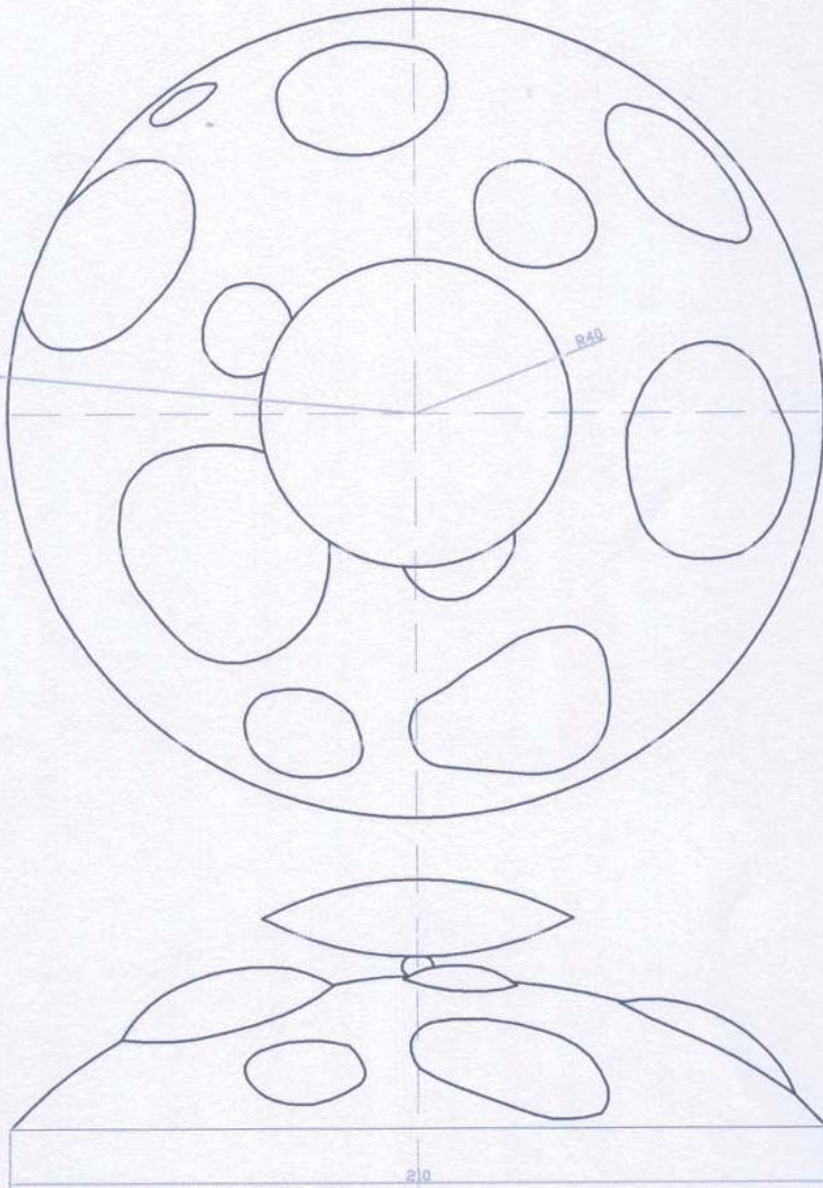
D

R105

R40

210

BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
TAPA FRISI			
VISTAS GENERALES		3/6	cotas mm



1

2

3

4

5

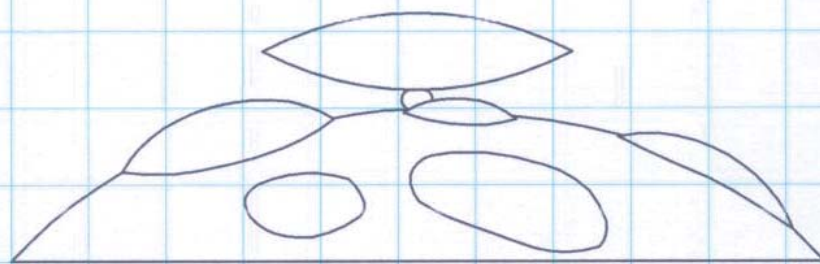
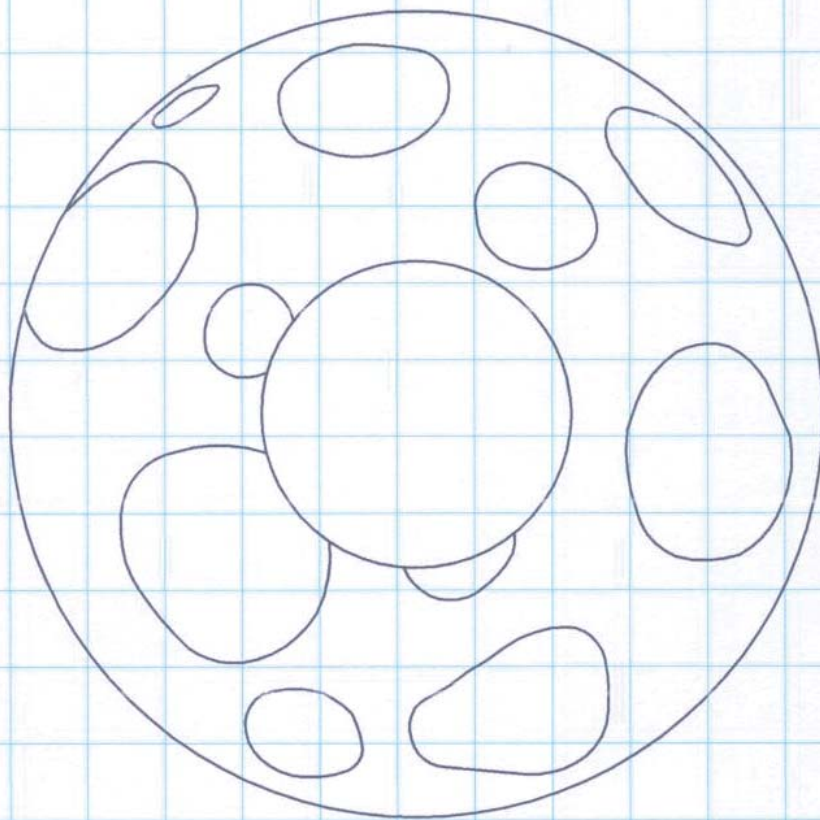
6


A

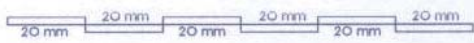
B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1/2	Fecha 10/01/06
CUADRANTES DE REFERENCIA			
		4/6	Cotas mm



1

2

3

4

5

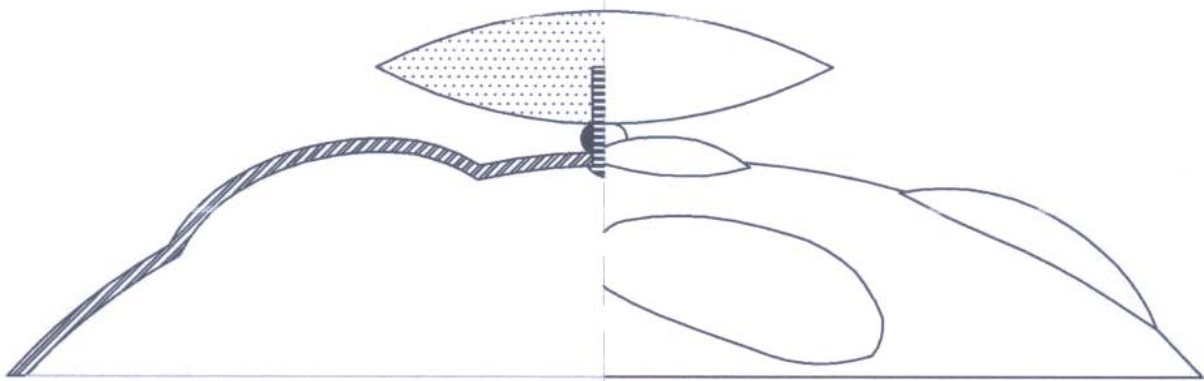
6


A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
TAPA TROST			
CORTE		5/6	cotas mm

1

2

3

4

5

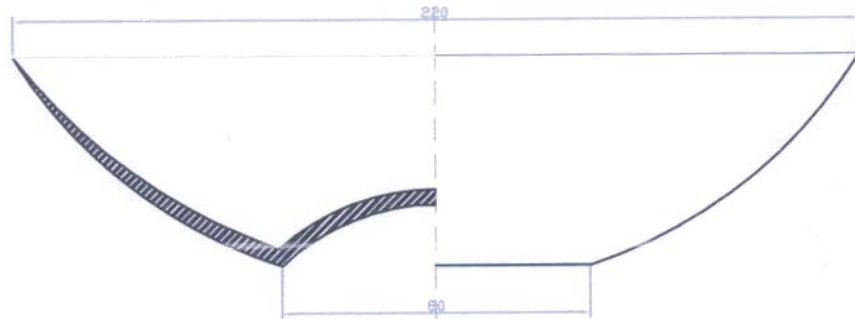
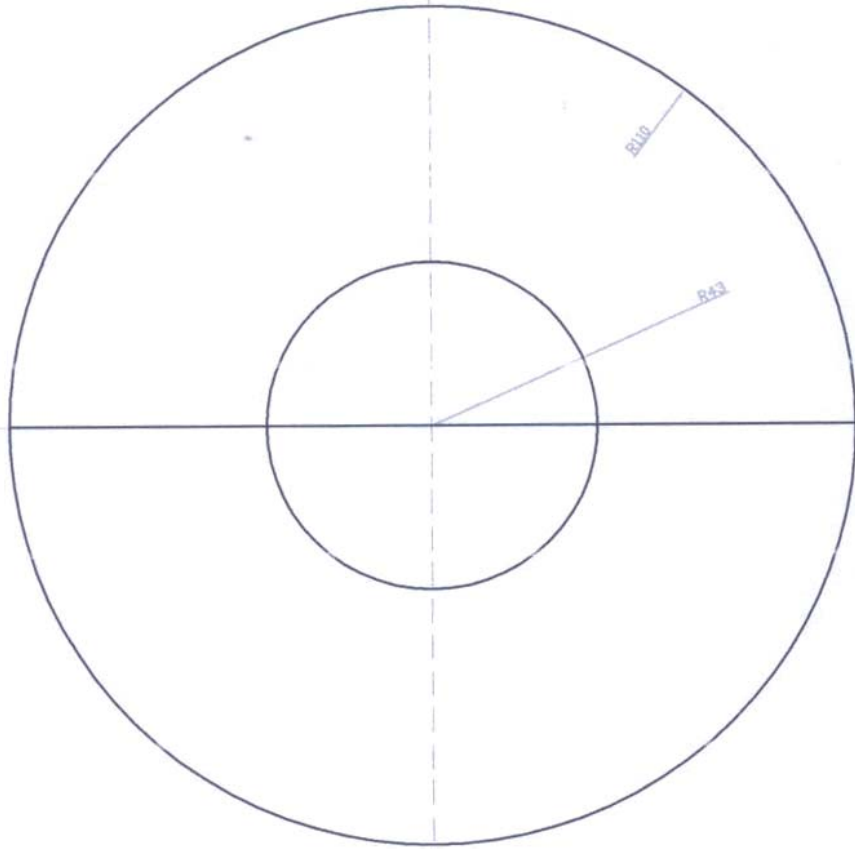
6


A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ OTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
CORNERO (MUE)			
VISTAS GENERALES Y CORTE		6/6	Cotas mm

1

2

3

4

5

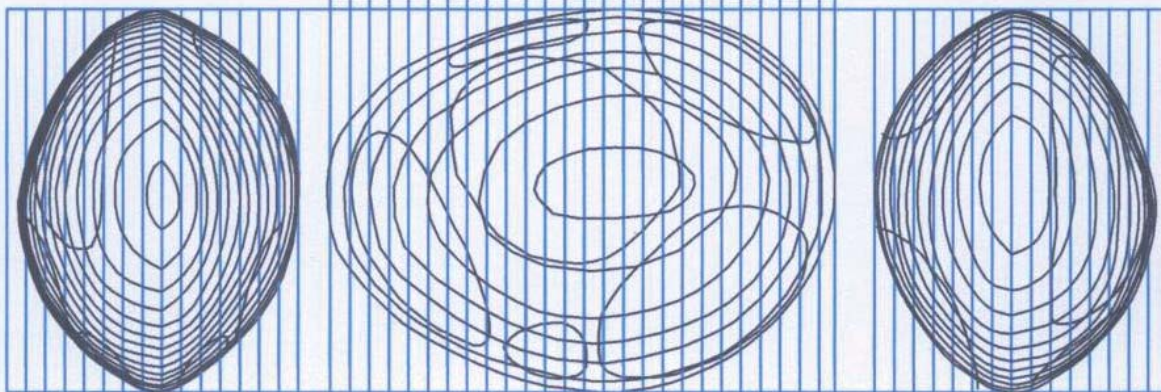
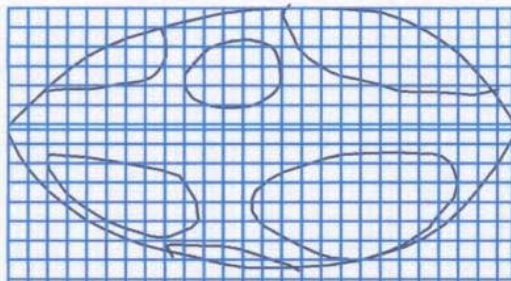
6


A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
MUN			
VISTAS GENERALES		1/9	Cotas mm

1

2

3

4

5

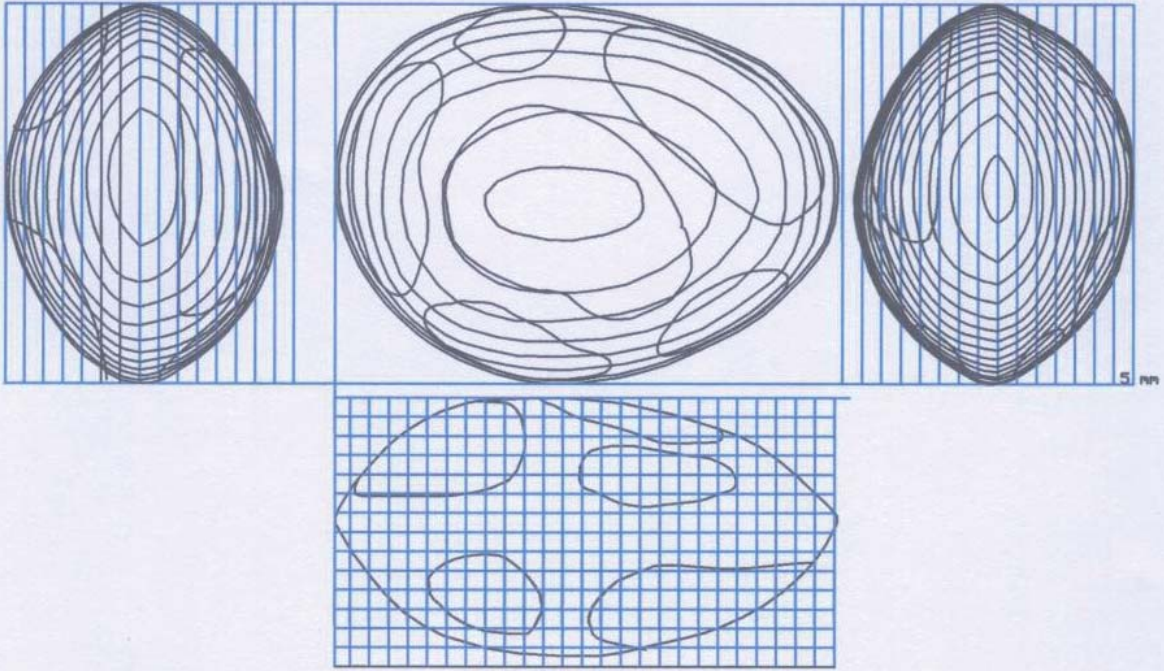
6

A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAN	Escala 1/2	Fecha 10/01/08
NUN			A 4
ESTEREOGONIA		1/2	cotas mm

1

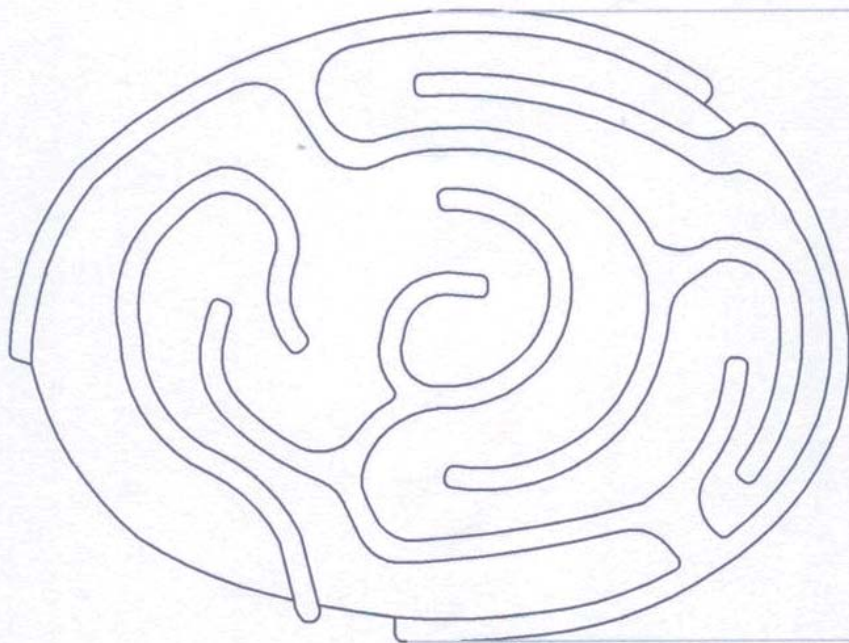
2

3

4

5

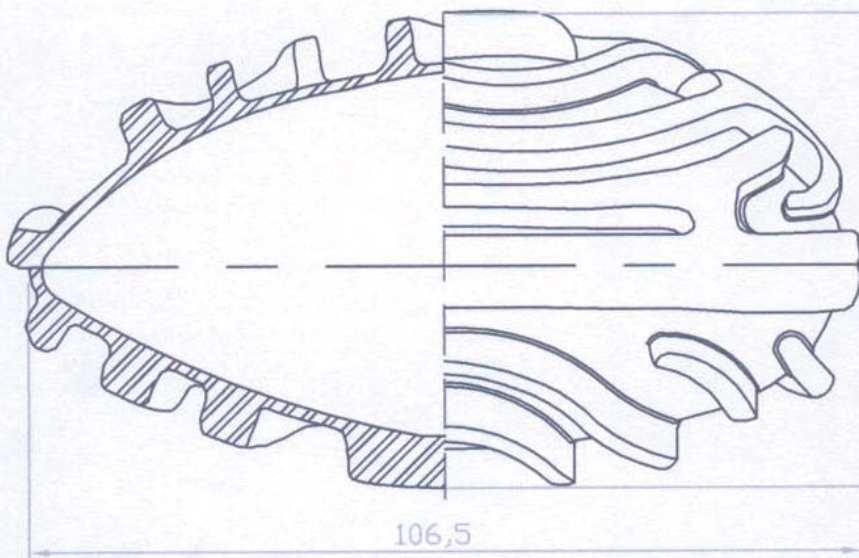
6



81,18

A

B




61,06

106,5

C

D

BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
MUN LABERINTO INTERNO			
VISTAS GENERALES Y CORTE		3/9	Cotas mm

1

2

3

4

5

6

107,72

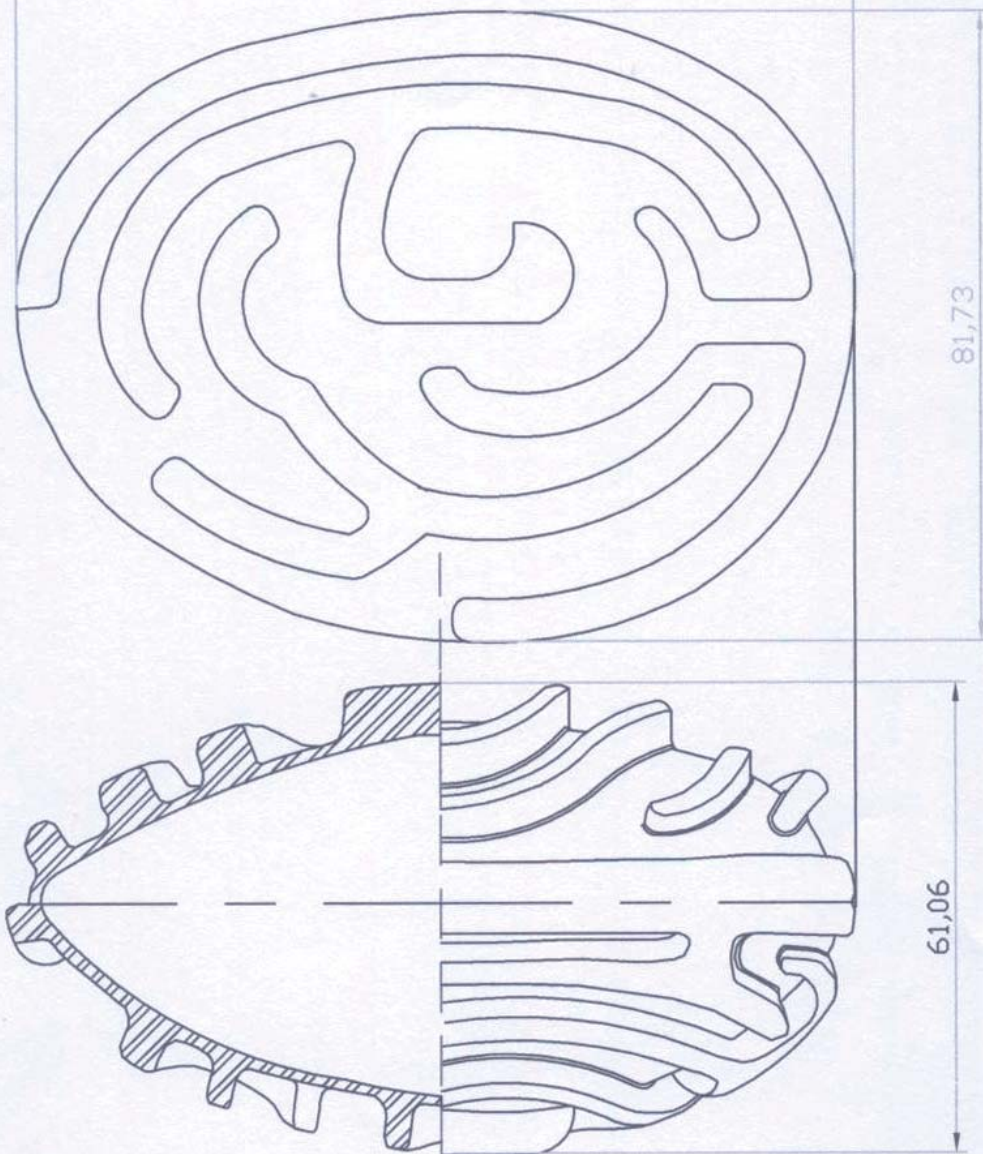
81,73

A

B

C

D



BERNAL BLADH
ORTIZ ORTEGA

CIDI UNAM

Escala
1:2

Fecha
10/01/08

MUN LABERINTO INTERNO



VISTAS GENERALES Y CORTE

4/9

Cotas
mm

1

2

3

4

5

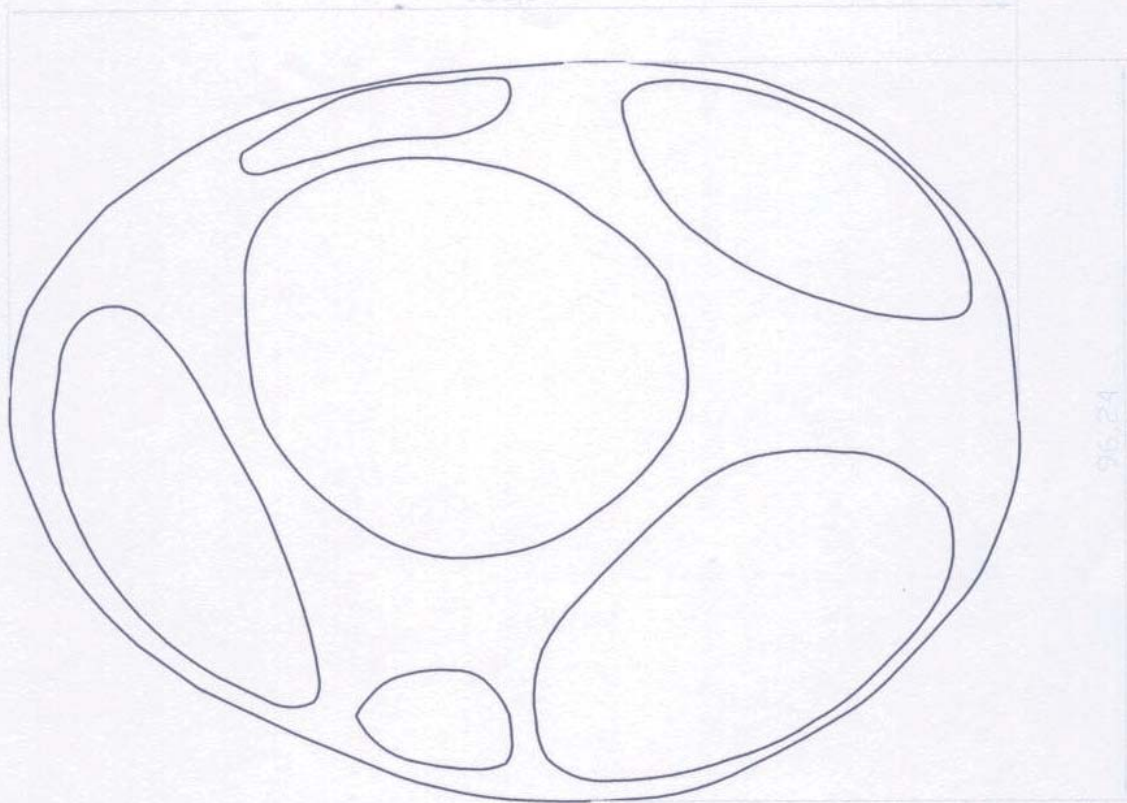
6


A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
MUN			
VISTAS GENERALES		5/9	Cotas mm

1

2

3

4

5

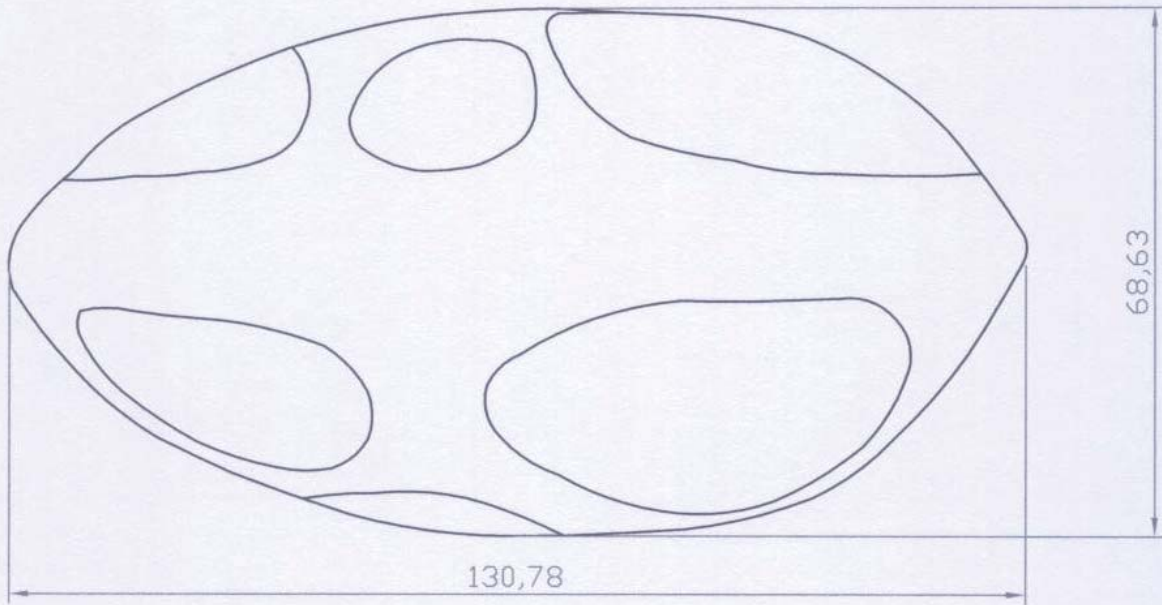
6

A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
MUN			
VISTAS GENERALES		6/9	Cotas mm

1

2

3

4

5

6

A

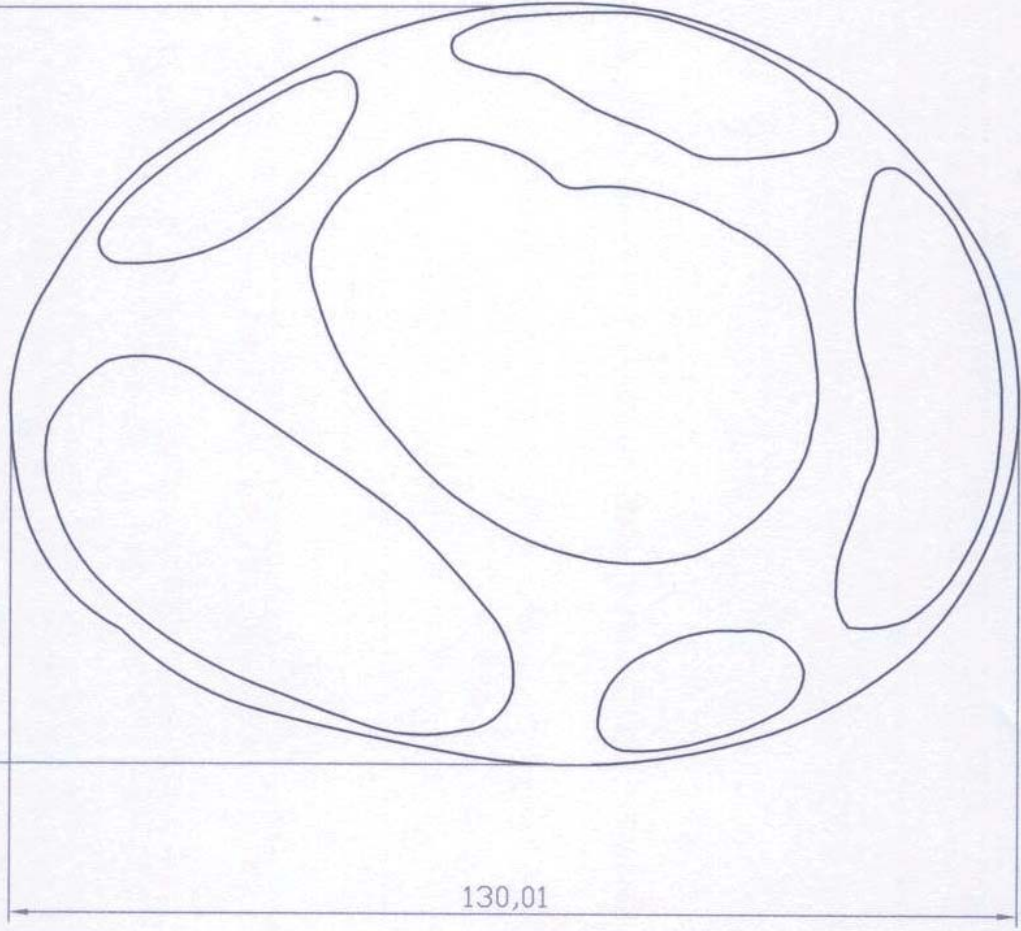
B

C

D

98,83

130,01



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
MUN			
VISTAS GENERALES		7/9	Cotas mm

1

2

3

4

5

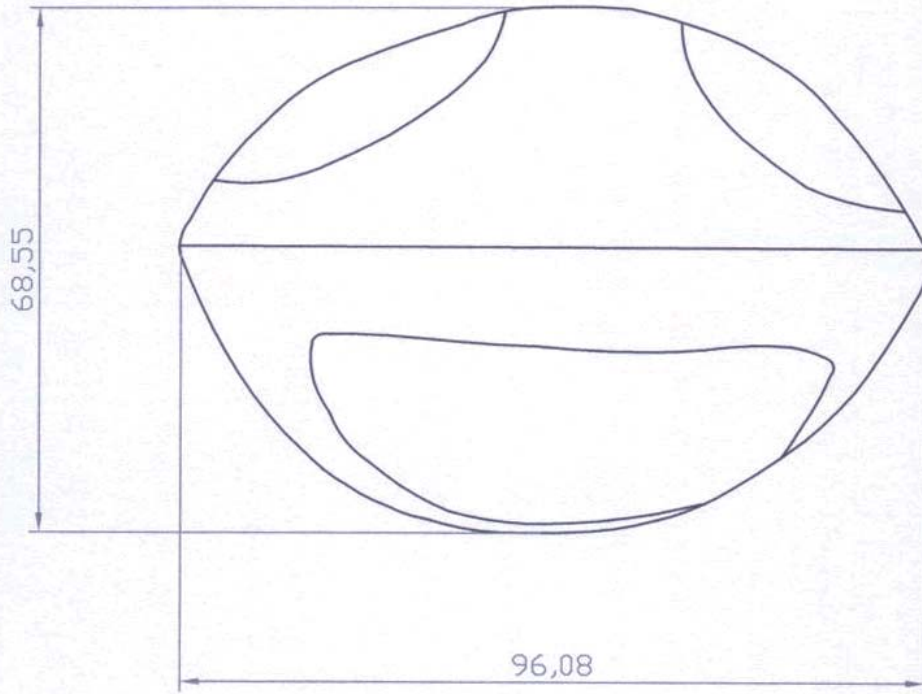
6


A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
MUN			
VISTAS GENERALES		8/9	Unidad mm

1

2

3

4

5

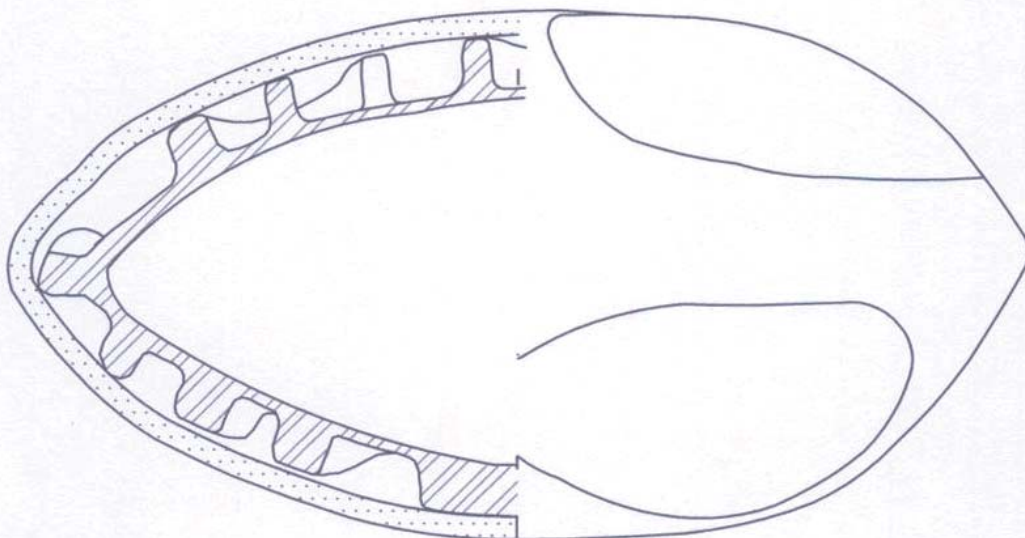
6


A

B

C

D



BERNAL BLADH ORTIZ ORTEGA	CIDI UNAM	Escala 1:2	Fecha 10/01/08
MUN			
CORTE ESQUEMATICO		9/9	Cotas mm