

Manual de trabajo
Taller de Materiales II
PLÁSTICOS

CUARTO SEMESTRE

T.D.I. Sergio Luna Pabello

Colección CIDITecnología



Diseño gráfico:
D.G. Irlanda Shelley del Río.
Fotografía:
D.I. Tania Vázquez Amezcua
Gráficas:
Samantha Camacho Carreño
Colaboradora:
Gabriela Castillo Arellano †

DR©2014
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial
Facultad de Arquitectura
Universidad Nacional Autónoma de México

Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F.
ISBN

Impreso en México / Printed in Mexico



ÍNDICE

Pag. 5	OBJETIVO GENERAL Temario Metodología
6	PROGRAMA DE TRABAJO
7	1. INTRODUCCIÓN
8	2. INYECCIÓN MANUAL Ciclo de inyección Descripción del proceso
9	3. RESINAS Resinas Poliéster Resinas Epoxi Moldes Molde de yeso Moldes de silicón Vaciado de resinas Técnica de vaciado Técnica de acabado Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio. PRFV Preparación de los materiales para la aplicación del PRFV Técnica de aplicación de la fibra de vidrio
15	4. CORTE CON ROUTER Y PLANTILLAS Router Plantillas
16	5. ESPUMADOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES Clasificación Descripción del proceso
17	A 0. MAPA MENTAL. ¿QUÉ VEMOS EN PLÁSTICOS II?
18	ANEXOS
18	A 1. INYECCIÓN MANUAL
19	A 2. APLICACIONES DE LA RESINA POLIESTER
20	A 3. PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO. PRFV
21	A 4. CORTE CON ROUTER Y PLANTILLAS.
22	A 5. ESPUMA DE POLIURETANO
23	BIBLIOMESOGRAFIA
24	GLOSARIO
25	PROVEEDORES

OBJETIVOS

PROPÓSITOS

Facilitar el ciclo de enseñanza-aprendizaje del taller de materiales plásticos, y ofrecer a los alumnos de recién ingreso a la carrera de Diseño Industrial, los elementos básicos de los ejercicios a realizar en el 4to. semestre.

(Ver Apéndice A0).

OBJETIVO

Enunciar los materiales más comunes y practicar el uso de equipo y herramientas, para transformarlos en objetos o productos.

TEMARIO Y METODOLOGÍA

El curso comprende cinco sesiones de cuatro horas cada una.

Primera sesión:

Introducción

Procesos de producción.

Usar manual, pizarrón, muestrarios físicos.

Inyección

Ciclo de inyección.

Usar manual, rotafolio, videos y/o presentaciones.

Descripción del proceso

Demostración con materiales, moldes e inyectora manual.

Supervisión de la práctica

Segunda sesión:

Corte con router y plantillas

Equipo de corte

Usar manual, equipo para mostrar sus características y funcionamiento.

Plantillas

Usar muestrario físico.

Descripción del proceso

Demostración con materiales, plantilla y equipo de corte.

Supervisión de la práctica

Tercera sesión:

Resinas

Clasificación

Usar manual y muestrario físico.

Moldes

Muestrario físico.

Materiales

Usar muestrarios físicos.

Aplicaciones

Usar muestrario físico.

Acabados

Usar muestrario físico.

Descripción del proceso

Demostración con materiales, equipo y moldes.

Supervisión de la práctica

Cuarta sesión:

Espumados de Poliuretano

Formulaciones

Usar pizarrón.

Moldes

Usar muestrarios físicos.

Aplicaciones

Usar muestrario físico.

Descripción del proceso

Demostración con materiales, equipo y molde.

Supervisión de la práctica

Quinta sesión:

Corolario

Recolectar trabajos y entablar una mesa redonda para enriquecer el aprendizaje con preguntas y respuestas. Documentar con fotografías y evaluar.

Una vez establecidos los procesos y usos de materiales en el taller, los alumnos podrán desarrollar trabajos con cierta libertad de creación, lo que permitirá despertar el interés en producir piezas personales.

PROGRAMA DE TRABAJO

RONDAS DE TRABAJO

Número de rondas: 6

1 ronda: 5 clases

1 Clase: 4 horas

Total: 20 horas de clase por ronda

Método de trabajo:

1. Exploración de conocimientos sobre la materia.
2. Explicación verbal y gráfica de los temas a tratar, usando: apuntes, rotafolio, presentaciones, video y el SIAP.
3. Muestrarios físicos de materiales y productos, según tema.
4. Demostración de las técnicas a usar, empleando equipo y maquinaria.
5. Supervisión de trabajos y elaboración de evidencias en el SIAP.

Evaluación:

Para poder acreditar el taller se requiere:

1. Entregar debidamente acabados los ejercicios y tener sus evidencias en el SIAP.
2. Tener 80 % de asistencias, observando puntualidad.
3. Cumplir con el reglamento de talleres.

Para poder presentar el examen extraordinario se requiere:

1. Entregar debidamente acabados los ejercicios.
2. Pagar el examen.
3. Desarrollar un ejercicio, tipo repentina.

MATERIALES DE TRABAJO

Por ronda:

CANTIDAD	PRODUCTO	*PV
1 lámina 1.20 x 1.44 mts.	trovicel de 12 mm de espesor	A
1 kg.	policromo	B
1 galón	resina poliéster de uso general pre acelerado	B
2 kg.	espuma flexible (1kg de polioli y 1 kg de isocianato)	B
2 kg.	espuma rígida (1 kg de polioli y 1kg de isocianato)	B
3 frascos, 20 grs.	pigmento sólido diferente color	B
4 frascos	catalizador MEC (Metil Etil Cetona) de 20 grs.	B
1 kg.	colchoneta de 1 1/2 oz.	B
2 litros	thinner	C
1 kg.	estopa	C
1 paquete	abate lenguas C.	C
20 pzas.	brochas de 1 1/2"	C
10 pzas.	pincel plano y cerda corta	C
30	recipientes para mezclar	C

* PV Punto de Venta

A Plastimundo. B Resinas Poliéster de Ermita. C Pinturas Comex.

Accesorios:

Bata, guantes, gafas, cubre bocas, mascarilla, periódico.

1. INTRODUCCIÓN

OBJETIVO:

Informar de los procesos de producción.

Los procesos que a continuación se señalan servirán para obtener una diversidad de productos en materiales plásticos.

Inyección: Introducir a presión el material plástico reblandecido dentro de un molde, para darle una forma determinada.

Inyección-soplo: Introducir material plástico preformado y reblandecido dentro de un molde y posteriormente soplar aire a presión para conformarlo.

Extrusión: Obtención de formas continuas de material plástico reblandecido que pasa por un dado y un canal de enfriamiento, obteniendo perfiles, barras y tubos.

Extrusión-soplo: Atrapar en un molde una forma continua de material plástico reblandecido y posteriormente soplar aire a presión para conformarlo.

Rotomoldeo: Rotar dentro de un molde, material plástico reblandecido o catalizado, usado para elaborar piezas de gran tamaño.

Calandrado: Hacer pasar material plástico reblandecido por entre unos rodillos hasta darle el espesor requerido a la lámina.

Termo formado al vacío: Dar forma al material reblandecido con calor, usando moldes y bomba de vacío.

La identificación de los procesos, se basa en las huellas físicas que presentan los artículos:

Inyección. Presenta un punto de inyección, puntos de botadores y niveles del molde.

Inyección-soplo. Presenta un punto de inyección, nivel de molde y se basa en una preforma.

Extrusión-soplo. Presenta una marca alargada delimitada por dos semicircuas.

EJEMPLOS DE APLICACION DE LOS PROCESOS:

INYECCIÓN	EXTRUSIÓN
téléfono carcaza de tv cenicero calaveras vaso de licuadora suela de zapatos carcaza de comp.	perfil de ventanas tubos mangueras varillas bolsas
preformas	EXTRUSIÓN SOPLO
INYECCIÓN-SOPLO	envase de yogurts envase de jugos envase de thinner
envase de refrescos envase de aceite envase de perfume	CALANDRADO
ROTOMOLDEO	lámina de pvc lámina de poliestireno
tinaco cestos de basura	

2. INYECCIÓN

OBJETIVO:

Informar y practicar los principios básicos del proceso, así como los riesgos que conlleva la inyección de plásticos.

Ciclo de Inyección:

1. Verter el plástico en forma de pellet en la tolva.
2. Encender el sistema de calefacción del cilindro.
3. Colocar el molde y cerrar los platos de presión.
4. Inyectar el material usando el émbolo.
5. Mantener o sostener la presión de inyección.
6. Quitar la presión de sostenimiento.
7. Enfriar dentro del molde.
8. Abrir los platos de presión.
9. Abrir el molde.
10. Repetir el ciclo desde el paso 3.

(Ver Apéndice A1)

Observación: Cuando se enciende la máquina, proceda a purgarla ejecutando varias veces los pasos 1, 2 y 4, hasta que el material fluya adecuadamente.

Descripción del proceso:

El **pellet** es la presentación granulada del plástico, se agrega el pigmento al material virgen para obtener el color y tono requerido.

La **tolva** es el contenedor del pellet que ha de alimentar al cilindro.

El **sistema de calefacción** esta constituido por una serie de resistencias enrolladas sobre el cilindro y controladas con un resistor para proporcionar la temperatura adecuada a cada material para que fluya correctamente.

Un **molde** de inyección pueden ser de dos o más partes, se elaborarán en aluminio, acero y zamak. Existen diversos procesos de manufactura como el electro-erosionado, el maquinado y la fundición.

Los **platos** son bases o placas donde se sujeta el molde, se tienen plato fijo y plato móvil, este último es del cierre y apertura del molde. Si el molde no queda debidamente cerrado se obtendrán defectos de *rebabas*.

Se requiere de un **émbolo** para desplazar el material alojado en el cuerpo del cilindro al interior del molde, es decir, para aplicar la **presión de inyección**. Además de esta última se necesita una **presión de mantenimiento o sostenimiento** para evitar que el material se regrese ya que de manera contraria se obtendrán defectos a manera de cavernas o piezas incompletas.

Antes de abrir el molde es conveniente que el material se **enfríe** y solidifique dentro del mismo (para ello se puede recurrir a sistemas de enfriamiento a base de agua, aire o algún otro fluido refrigerante). Finalmente se procede a la apertura tanto de los platos como del molde mismo, esta puede ser manual o neumática, extrayendo la pieza inyectada para su evaluación o control de calidad.

La descripción anterior, sirve de base tanto para máquinas manuales como para automáticas. Para obtener buenos resultados es conveniente usar materiales de primera, tanto para moldes como para las piezas a fabricar, además es necesario el conocimiento de las propiedades de los materiales y sus aplicaciones.

3. RESINAS

OBJETIVOS:

Aprender a mezclar adecuadamente las resinas (base de poliéster y base epoxi) de acuerdo a la fórmula y al uso que se le dará.

Estos dos tipos de resinas son los más utilizados por su facilidad de trabajo y precio.

Resina Poliéster

FORMULACIÓN DE LA RESINA POLIÉSTER PURA	
COMPONENTE	%
RESINA USO GENERAL	100
MONOMERO DE ESTIRENO	30
ACELERADOR	2*
PIGMENTO	5
CARGA	10
CATALIZADOR	1*

* Para efectos de cálculo, tanto el acelerador como el catalizador por poseer una densidad similar a la del agua, se tiene que 1gr = 34 gotas de sustancia.

Estos son los porcentajes que generalmente se toman con base a la resina (cabe recordar, que todas y cada una de las sustancias tienen un tiempo de vida útil, después del cual no se garantiza la reacción).

La resina de uso general posee una densidad superior a la del agua, por lo que es fácil de atrapar burbujas de aire, mismas que se verán como defectos en el acabado. Para evitarlo se agrega el monómero de estireno que actúa como diluyente, a tal grado que permite que las burbujas salgan a la superficie.

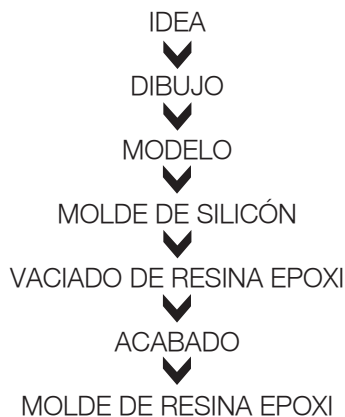
Una vez que la resina tiene la densidad adecuada se procede a agregar el acelerador, agente que le propicia una rápida polimerización (endurecimiento), siempre y cuando el catalizador este presente. El pigmento es el colorante que se agrega para obtener los tonos deseados, se obtienen en estado líquido y sólido, los primeros permiten efectos translúcidos y los segundos, propician cuerpos opacos. En cuanto a las cargas, se entiende que son partículas de diferente volumen que le van a conferir distintas texturas, colores y sobre todo pueden modificar las propiedades de la resina. El catalizador es el iniciador que provoca que la resina pase del estado líquido al estado sólido. Entre uno y otro estado tenemos al estado gelatinoso, es decir; se es sólido sin ser totalmente rígido.

Estas sustancias se ven alteradas en su reacción, debido a los cambios de temperatura, humedad y al paso del tiempo. Siendo los 25 °C la temperatura de referencia, se tiene que por abajo de ella el endurecimiento se retrasa considerablemente, y a temperaturas mayores el tiempo de gelado y endurecimiento es mínimo. La humedad alta retrasa el endurecimiento, mientras que a una humedad baja el endurecimiento es rápido. El tiempo de gelado en condiciones favorables es de 15 minutos y el del endurecimiento es de 45 minutos.

Resina Epoxi

Las resinas epoxi son las indicadas cuando se requiere que la resina sea extremadamente dura y resistente a la abrasión, es decir son candidatas a que con ellas se elaboren moldes.

Para ello tenga en cuenta lo siguiente:



Estos moldes se pueden aplicar al proceso de termoformado al vacío, utilizando como carga al aluminio.

La resina epoxi se compone de dos elementos: la resina propiamente dicha y su catalizador. La formulación de estas resinas no obedece a una regla común como las poliéster, ni son tan líquidas como ellas, ni tan económicas. Normalmente el distribuidor proporciona la hoja técnica para poder formular adecuadamente este tipo de resinas.

3. RESINAS

Ofrecen alta durabilidad por lo que se les emplea para mediana producción.

Resumiendo sus características tenemos que son maquinables y durables.

Para obtener resultados satisfactorios, debe respetar las características de las sustancias y los tiempos de reacción, a la par cuidar las condiciones ambientales del lugar de trabajo. Se recomienda trabajar en lugares ventilados, iluminados y usar equipo de protección.

Moldes

Los moldes más usuales para vaciar resinas son los elaborados con yeso y silicón.

Los moldes pueden ser de una o varias cavidades, según la complejidad del objeto. Para su elaboración detallada remitase a la bibliografía.

Molde de yeso

El yeso, por su fácil manejo y bajo precio, es el indicado para la obtención de propuestas de nuevos productos, dado que se puede partir de un modelo hecho de plastilina. El molde sencillo o de una cavidad es el paso primario para poder mostrar una nueva pieza.

Ejemplo de un molde de yeso de una cavidad.

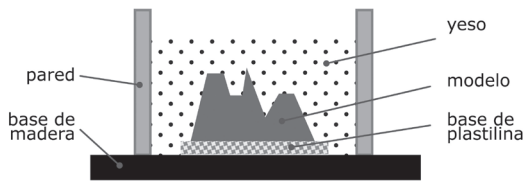


IMAGEN 1

Las texturas se pueden lograr sobre la superficie suave de la plastilina, usando superficies duras de otros materiales.

Las alturas de los diferentes niveles en un molde permiten que cada uno de ellos sea de diferente color.

Los cuidados que se deben tener con los moldes de yeso son :

1. Estar secos.
2. Tener aplicada película separadora.
3. Retirar la pieza de resina sólo cuando haya endurecido.

Características:

- No son de producción.
- Sirve de base para propuestas.
- Facilitan el análisis de la forma, color, textura y peso del producto propuesto.
- Permiten un ahorro de tiempo y dinero.

Moldes de silicón

Con el objeto de facilitar el desarrollo de nuevas ideas, y ahorrar el gasto en la presentación de varias propuestas, se recomienda -para los casos en que estas técnicas sean adecuadas- usar moldes flexibles.

Los moldes flexibles a base de silicón son simples y compuestos.

Los diferentes tipos de moldes se usan de acuerdo a los siguientes criterios:

- a) altura de la pieza
- b) ángulos de salida
- c) volumen

La combinación de los tres criterios nos lleva a los siguientes resultados:

Molde Tipo Bloque

Recomendado para piezas bajas, con o sin relieves, ángulos de salida positivos y reducido volumen de material a verter. Indicado para piezas delgadas y altas que requieren exactitud.

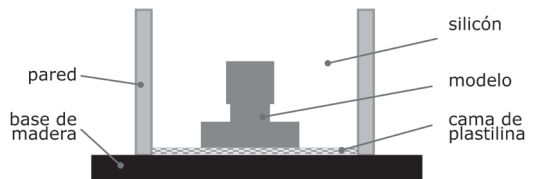


IMAGEN 2

Molde Tipo Guante con Contra Molde de Yeso

Útil para piezas altas o bajas, con ángulos de salida positivos o negativos y gran volumen de material a verter.

3. RESINAS

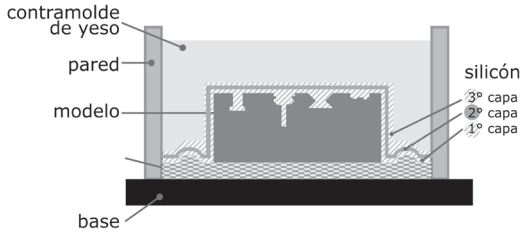


IMAGEN 3

Molde Tipo Guante con Contra Molde de PRFV

Usado para las piezas que tienen un alto grado de dificultad y que requieren más de dos partes para configurarlo.

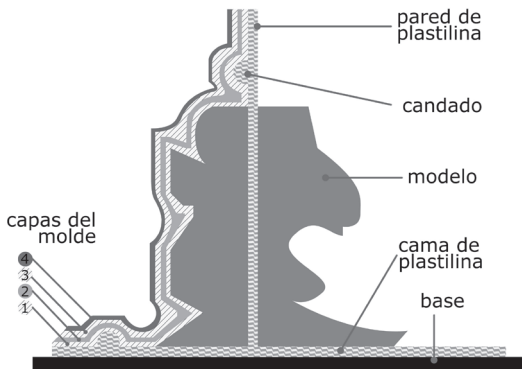


IMAGEN 4

La experiencia y el análisis de estos criterios nos indican el camino viable para reproducir adecuadamente la pieza requerida. Este tipo de técnicas pueden ser el paso siguiente al del molde de yeso.

Características

El Silicón es un elastómero, como tal, tiene la peculiaridad de ser elástico además de poseer una temperatura de servicio de 300 °C y una alta tensión superficial, lo que significa que su estructura molecular es tan cerrada, que no permite la adhesión de otros materiales. También tiene la capacidad de reproducir fielmente cualquier tipo de textura. De ahí que se le use como molde.

Estos moldes permiten obtener no solo la propuesta sino también una baja o mediana producción. Se pueden verter en ellos materiales de toda índole: resi-

nas, prfv, yeso, cemento, cera o parafina, chocolate, dulce, gelatinas, estaño, etc.

Vaciado de resinas

El vaciado de resinas brinda la oportunidad de pasar de una idea a un dibujo, de este a un molde y finalmente, a una reproducción física de la idea.

Esquema:



La idea se dibuja y luego se modela en plastilina, al modelar se debe considerar:

1. Ángulos de salida, siendo 5° la inclinación recomendada.
2. Aturas de los niveles, permiten que cada una de ellas sea de diferente color.
3. Texturas, se pueden lograr sobre la superficie suave de la plastilina, usando superficies duras de otros materiales.

Modelo en plastilina

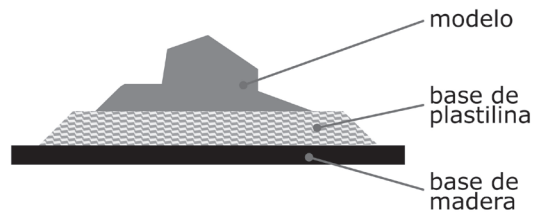


IMAGEN 5

Cuando se termine de modelar la plastilina aplique un poco de aceite para suavizar la textura, mismo que le servirá de desmoldante.

3. RESINAS

Los temas de vaciado que se sugieren son:

Automovilístico	Humanas	Envases
Bancario	Flora	Mosaicos
Universidades	Fauna	Relieves
Deportes	Empresas	Maquinaria

Técnica de vaciado

Para obtener piezas de diferente color en el vaciado de resina poliéster en un molde de yeso, se vierte primero los niveles que corresponden a las resinas B y C, posteriormente y una vez que han gelado, se vierte la resina A.

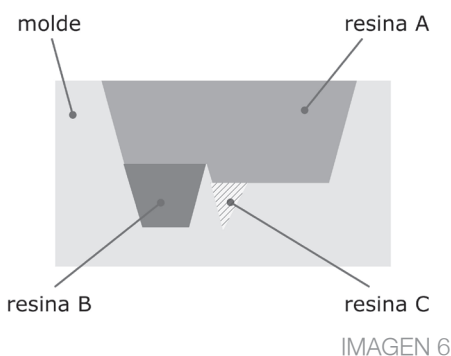


IMAGEN 6

Descripción del proceso:

- Tarar báscula:** Colocar recipiente y nivelar en cero.
- Pesar resina:** Verter resina en cantidad adecuada y nivelar en cero.
- Agregar carga:** Seleccionar carga, verter carga acorde a la fórmula, batir hasta obtener mezcla homogénea y nivelar en cero.
- Agregar pigmento:** Seleccionar tipo y color de pigmento, verter pigmento, batir hasta obtener mezcla homogénea y nivelar en cero.
- Catalizar:** Verter catalizador según fórmula, batir perfectamente durante 1 minuto.
- Vaciar en molde:** Preparar el molde, aplicando 3 capas de cera desmoldante, aplicar 3 capas de película separadora al molde, verter en el molde la mezcla preparada.
- Gelado:** Esperar a que la resina empiece a reaccionar, observar el paso del estado líquido al sólido.

- Polimerizado:** Desarrollo exotérmico, endurecimiento.
- Desmolde:** Retirar la resina aplicando palanca, dejar que termine de polimerizar la resina.

Técnica de acabado

Esta técnica consta de una serie de pasos para lograr que la resina obtenga diferentes acabados, entre ellos:

Tipos de acabado

- Translúcida y brillante
- Translúcida y mate
- Opaca y brillante
- Opaca y mate

Todo dependerá del tipo de resina y carga usadas, así como del uso que se le da a la pieza de resina.

Materiales para dar acabados

Los materiales con los que se les da acabado son:

- Cargas
- Pigmentos
- Limas y lijadora de banda
- Lijas de agua #s, 0, 100, 220, 400, 600
- Pastas abrasivas, sólidas o líquidas
- Manta, franela y mezcilla, en forma de discos y pulidora.

Proceso de abrillantado

El proceso para abrillantar es el siguiente:

- Desmoldar una vez que la resina este completamente sólida.
- Desbastar con lima o en su caso con la lijadora de banda, cuando el material a retirar sea muy grueso o extremadamente duro.
- Lijar toda la pieza usando en orden las lijas hasta dejarla bien pulida, de preferencia use un poco de agua para lubricar la lija y evitar respirar y tragar el polvo resultante del lijado.
- Untar de pasta abrasiva a la resina, utilizando una franela, dejándola orear 10 minutos.
- Frotar la resina con una franela limpia y seca, repetir junto con el paso anterior hasta obtener el brillo deseado.
- De ser necesario use el pulidor con discos de manta y mezcilla, así como las pastas abrasivas para abrillantar rápidamente.

(Ver Apéndice A2).

Aplicaciones del Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV)

OBJETIVO:

Informar y practicar el uso del Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio, mediante la elaboración de:

- a) un molde
- b) un contra molde
- c) un producto

Un plástico reforzado es la combinación de una resina y un material elaborado con fibras sintéticas o naturales.

Las resinas que se usan son: poliéster, epoxi, melaminas, ureas, etc.

Las fibras sintéticas usuales son: nylon, carbono, vidrio, asbesto, etc. Mientras que las fibras naturales son: yute, algodón, sisal, etc.

La fibra de vidrio posee: resistencia a la tensión, es inerte, estable dimensionalmente, de baja conductividad térmica y de resistencia química. Su presentación es variada: mecha, colchoneta, petatillo, velo y filamento cortado. Su aplicación depende de los esfuerzos a los que se someterá la pieza o producto diseñado.

Dentro de las aplicaciones que tienen estos materiales compuestos se tiene en primera categoría a los moldes. Muchos de ellos sirven para elaborar prototipos, ahorrando tiempo y dinero antes de tener los moldes definitivos. Aunque algunas veces se usan para bajas producciones.

Los moldes que se elaboran se pueden usar para termoformar, picar a mano la fibra de vidrio, ensayos de inyección, vaciados de resinas, vaciados de espumas de poliuretano y de espumas de poliestireno, etc.

También son requeridos como contra moldes, es decir, la parte complementaria de un molde flexible, estructurando y ahorrando material flexible.

Son innumerables los productos que actualmente se elaboran a partir del PRFV, por ejemplo: asientos del metro y de autobuses, defensas de autos, spoilers, alerones, salpicaderas, macetas, contenedores de basura, carcazas de maquinaria, cubiertas de mesas de trabajo, lámparas, sillas para jardines, juguetes, láminas, tubos, varillas y perfiles, cascos de lanchas y de yates, cascos de seguridad, etc.

Los procesos en los que se emplea el PRFV para la elaboración de productos son: inyección, extrusión, moldeo por presión y temperatura, moldeo por transferencia, pre mezcla (B.M.C.), preforma preimpregnada (S.M.C.), aspersión y pultrusión entre otros más.

El proceso empleado comúnmente o básico es el de picado a mano, ya que no requiere de gran infraestructura. Basta con tener espacio ventilado, mesa de trabajo, báscula y mucha creatividad para poder fabricar prototipos y bajas producciones.

Preparación de los materiales para la aplicación del PRFV

Los materiales que se emplean son el Gel Coat, la Resina Poliéster Pre acelerada o Preparada y la Fibra de Vidrio en sus diversas presentaciones.

El **Gel Coat** o capa primaria es una resina preparada con diferentes cargas para elaborar moldes o productos, su principal característica es la tixotropía o capacidad de aplicación vertical sin riesgo de escurrir, por lo que no importa la forma del molde donde se aplica.

El **Gel Coat o Tooling** para moldes da fidelidad en el copiado de texturas y facilita el desmoldar de las piezas, por lo general su color negro sirve para poder diferenciar las capas de los materiales con los que se elabora el producto.

El **Gel Coat Isofáltico** para productos, le confiere un color integral en el acabado, aguante al intemperismo, fidelidad en el copiado de texturas y resistencia química.

Cualquier **Gel Coat** se aplica en dos capas cruzadas, es decir en direcciones perpendiculares entre sí, formando una retícula que evita la porosidad y mejora el acabado.

FORMULACIÓN DEL GELCOAT

COMPONENTE	%
GEL COAT	100
CATALIZADOR MEC. *	1

La Resina Poliéster Pre acelerada viene formulada para que solamente se le agregue el catalizador y color, es tixotrópica y su densidad permite aglutinar perfectamente a la fibra de vidrio.

Aplicaciones del Plástico Reforzado con Fibra de Vidrio (PRFV)

FORMULACIÓN DE LA RESINA POLIÉSTER PREACELERADA

COMPONENTE	%
RESINA PREPARADA	100
COLOR	7 MAX.
CATALIZADOR MEC. *	1

* MEC = Metil Etil Cetona., 1 gr = 34 gotas.

Para los casos en que el tiempo o lugar en donde se trabaje sea frío y húmedo, es conveniente agregar: Una gota de **dimetil anilina** por cada 50 gramos de resina preparada, esta funciona como un hiper acelerador provocando que el endurecimiento sea en menor tiempo.

La **fibra de vidrio** presenta algunas particularidades mecánicas al ser aplicada como refuerzo: la **mecha o roving** es unidireccional, conforme al trenzado del hilo, el petatillo es bidireccional ya que es un tramado perpendicular entre las mechas que la conforman. La **colchoneta** es multidireccional, puesto ya está constituida por una gran cantidad de filamentos dispuestos en todas las direcciones.

Para una buena elaboración de un molde o producto lo recomendable es utilizar por cada 100 partes de PRFV, la siguiente proporción:

FIBRA DE VIDRIO 30 partes
RESINA 70 partes

Y lo conveniente mecánicamente, es aplicar las capas de fibra de vidrio combinando sus diversas presentaciones: Colchoneta - Petatillo - Colchoneta.

Técnica de aplicación de la fibra de vidrio

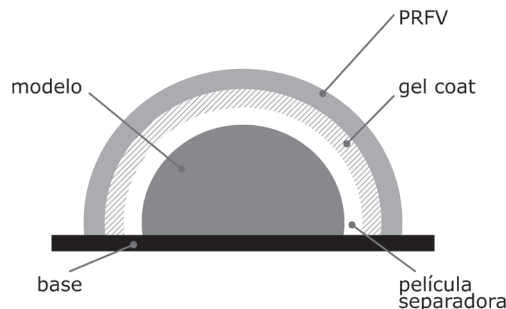


IMAGEN 7

Descripción del proceso:

1. Prepare los moldes o modelos según sea el caso:
Molde de PRFV, aplique 4 capas de película separadora de alcohol de polivinilo.
Molde de silicón, limpie con estopa y thinner.
2. Recorte los lienzos de la fibra de vidrio (fv) al tamaño del área a cubrir, cuando esta sea grande y lisa, o recorte en pequeños cuadros de 5 cm por lado si la forma del área a cubrir es irregular.
3. Prepare y aplique las 2 capas cruzadas de gel coat.
4. Prepare y aplique la resina poliéster combinada con la fibra de vidrio:
 - . Colocar 1a. capa de fv
 - . Picar con una brocha embebida de resina a la fv para que la aglutine totalmente
 - . Colocar 2a. capa de fv
 - . Picar la fv
 - . Colocar 3a. capa de fv
 - . Colocar 4a. capa de fv

Por lo general, para obtener una buena resistencia mecánica basta con alcanzar un espesor de 4mm., mismo que se logra con 4 capas de fv.

(Ver Apéndice A3).

4. CORTE CON ROUTER Y PLANTILLAS

OBJETIVO:

Obtener reproducciones de una misma pieza, utilizando como elemento de corte el router y como guía de corte una plantilla.

Router: Equipo de corte de 2 HP de potencia; de 10,000 revoluciones por minuto (rpm); usa un cortador de 3 gavilanes con pastilla de carburo de tungsteno; con balero a la cabeza y zanco de 1/2 ”.

Plantillas: Llamada también matriz o patrón, que se usa de guía para cortar otra pieza de la misma forma. Se elaboran de acrílico o mdf de 6 mm.

Descripción del proceso:

1. **Boceto:** Dibujo a mano alzada de nuestras ideas.
2. **Plano de plantilla:** Dibujo a escala y acotado, usar Autocad 2D (.dwg)
3. **Trazo y corte de plantilla:** El archivo.dwg funciona para cortar la pieza con laser.
4. **Habilitar material:** Cortar el material a usar a una medida.
5. **Montar plantilla:** Unir la plantilla con el material a cortar, usando cintas doble cara o tornillos.
6. **Nivelar router:** Posicionar el cortador de tal manera que las navajas corten y el balero se deslice sobre la plantilla.
7. **Reproducir:** Obtener muchas piezas iguales a la plantilla.

Este proceso se usa para obtener una baja producción, pero con la versatilidad para poder usar la misma plantilla en cortes de diferentes materiales y espesores.

Además se puede cambiar la figura del cortador, obteniendo con ello, una misma forma con diferentes perfiles.

<http://micarpinteria.wordpress.com/2012/01/30/brocas-para-router/>

(Ver Apéndice A4)

Acabado con policromo

Objetivo: Aplicar resina poliéster en su versión policromo para dar acabado superficial a diferentes materiales.

El policromo es una resina base poliéster que se utiliza para encapsular fotografías, nosotros lo aplicaremos en diferentes superficies planas que requieran color y brillantes.

Materiales: Resina, catalizador y color (pigmentos sólidos y líquidos).

Equipo y accesorios: Báscula granataria, recipientes para mezclar, abate lenguas, estopa y thinner.

Preparación de las superficies:

1. Cortar al tamaño requerido el material (trovicel, mdf, acrílico, vidrio, tela).
2. Elevar y nivelar la superficie (usar plastilina).
3. Limpiar la superficie.
4. Calcular el volumen del policromo a utilizar:
 $V = \text{área de la superficie a la que se dará acabado} \times \text{altura o espesor}$
 $V = \text{milímetros cuadrados} \times \text{milímetros} = \text{milímetros cúbicos}$.

Nota: para efectos de nuestro cálculo la cantidad en milímetros cúbicos la homologaremos con los gramos a usar.

Descripción del proceso de acabado:

1. Tarar bascula en ceros con todo y recipiente para mezclar.
2. Pesar por partes iguales la resina y el catalizador. En base al volumen calculado.
3. Mezclar perfectamente durante 5 minutos.
4. Separar en dos porciones, una de 2/3 y otra de 1/3 del peso total ya mezclado.
5. Agregar pigmentos en ambas porciones.
6. Mezclar hasta obtener el tono deseado.
7. Verter la porción de 2/3 (Base).
8. Esperar a que se nivele el policromo.
9. Verter la porción de 1/3 (Decoración).
10. Dejar endurecer.
11. Por lo general el policromo no requiere pulido para ser brillante, si por algún motivo requiere abrillantar use polish y franela.

Aplicaciones:

Dada la poca resistencia a la abrasión se recomienda su uso en superficies decorativas; vitrales, mosaicos, cubiertas protegidas con vidrio, o para encapsular pequeños objetos.

5. ESPUMAS DE POLIURETANO (EPUR)

Objetivo: Obtener objetos espumados a partir de un molde.

La espuma de poliuretano, (EPUR), es formada por dos compuestos: POLIOL (resina) e ISOCIANATO (catalizador), que al combinarse liberan dióxido de carbono, el cual forma burbujas, mismas que le dan la característica de espuma.

Presentaciones del material:

Resinas para formular y bloques para recortar. Con diferentes grados de densidad.

CLASIFICACIÓN:

Espumas flexibles

Características: Alto volumen-bajo peso, flexibilidad-densidad, aislante acústico y térmico.

Usos: automotriz, muebles (relleno), soportes corporales de descanso y de trabajo; sillas, sillones, colchones, entre otros.

Espumas rígidas

Características: Alto volumen-bajo peso, estructura mecánica, aislante acústico y aislante térmico.

Usos: Paneles, rellenos en el proceso de piezas rotomoldeadas, partes automotrices; tablero, facias.

Descripción del proceso:

Ejemplo en clase con resina flexible de baja densidad.

1. Calcular la relación peso-volumen del material a usar, ver tabla del productor.
2. Preparar el molde con desmoldante, aplicar 3 capas.
3. Verter el componente Polioliol (resina), en el vaso mezclador.
4. Agregar el color, usando pigmento industrial.
5. Mezclar el pigmento con el polioliol.
6. Agregar el componente Isocianato (catalizador espumante).
7. Mezclar a 1200 rpm, durante 12 segundos, ver tabla del productor.
8. Verter la mezcla en el molde.
9. Prensar molde para evitar que la espuma se salga.
10. Espumación, esperar 10 minutos en el caso de espuma flexible y 40 minutos para espuma rígida.
11. Desmoldar

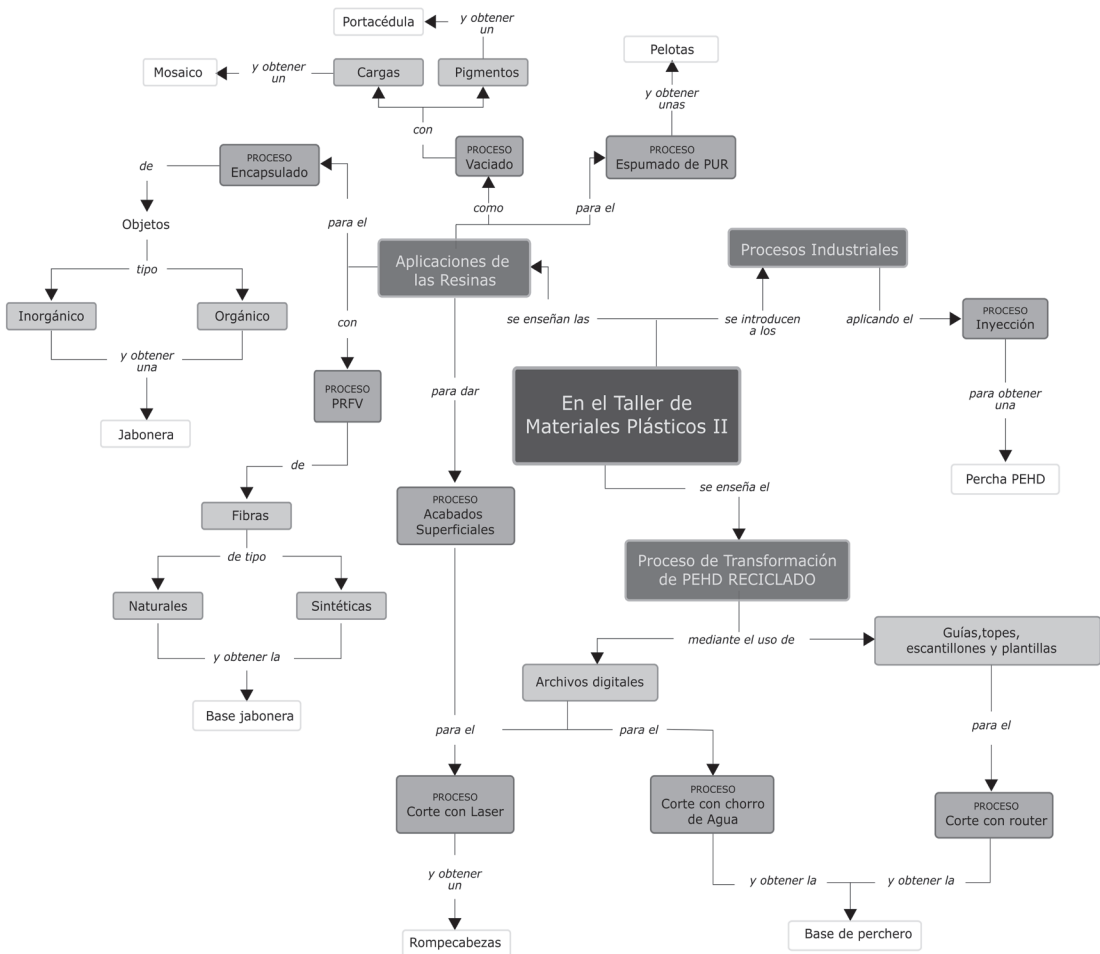
(Ver Apéndice A5).

AO. MAPA MENTAL

¿QUÉ VEMOS EN PLÁSTICOS II?

Taller de materiales Plásticos II

TALLER DE MATERIALES PLÁSTICOS II

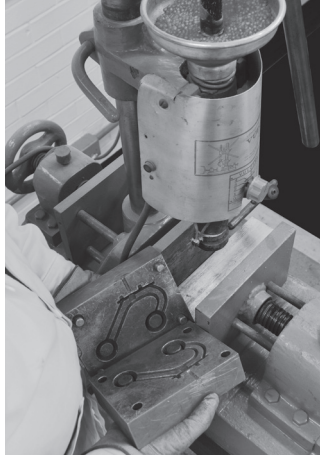


TDI. SERGIO LUNA PABELLO

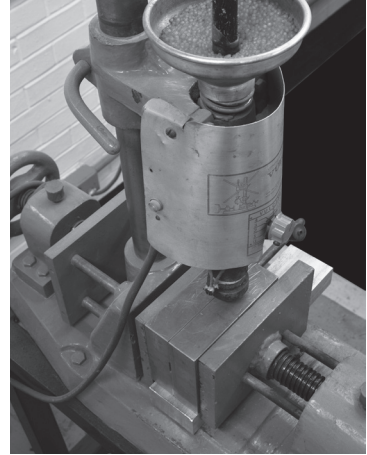
A1. INYECCIÓN MANUAL



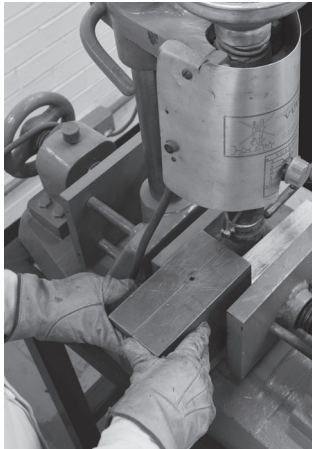
1. Pellets



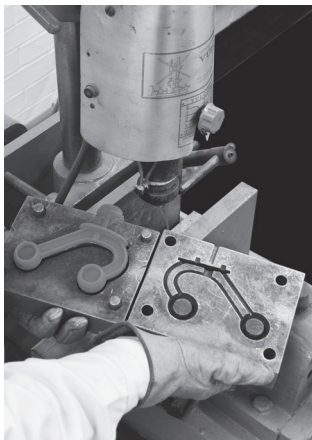
2. Molde



3. Inyección



4. Apertura

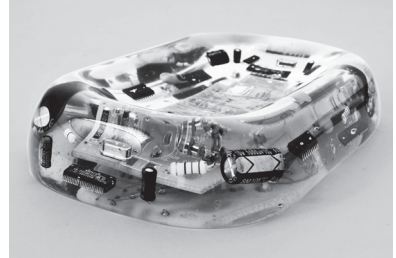


5. Desmoldar



6. Pieza inyectada

A2. APLICACIONES DE LA RESINA POLIESTER



1. Encapsulado



2. Plástico reforzado con fibra de vidrio



4. Policromo



3. Vaciado

A3. PLÁSTICO REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO. PRFV



1. Materiales



2. Corte de fibra de vidrio



3. Modelo



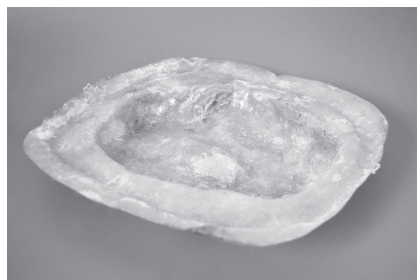
4. Molde silicón



5. Picado a mano de la fibra de vidrio



6. Modelo molde y contramolde



7. Contra molde de fibra de vidrio

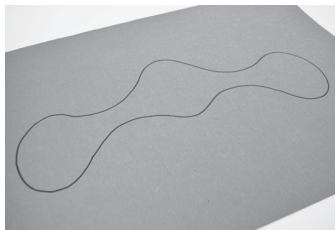


8. Preparación del molde



9. Reproducción

A4. CORTE CON ROUTER Y PLANTILLAS



1. Idea



2. Plantillas



3. Corte con router



5. Maquinado



6. Montaje herraje



7. Montaje percha



4. Pieza cortada



8. Producto ensamblado

A5. ESPUMA DE POLIURETANO



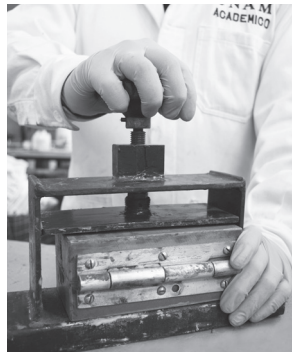
1. Materiales



2. Molde



3. Formulación



6. Cerrar molde



7. Desmoldar



4. Mezclar



5. Verter mezcla



8. Producto espumado

BASICA:

Tratado Práctico "El Plástico en la Industria"

4 volúmenes.

G. Kuhne.

G.G. México.

Moldeo por Inyección de Plásticos.

Editorial Corso.

1a. Ed. 1990.

Los Plásticos.

Carlos E. Rangel Nafaile.

S.E.P. UNAM.

Elementos para el Diseño de Productos con Materiales Plásticos.

Pedro Enrique Solano Benítez.

Tesis de Maestría en Diseño Industrial.

Facultad de Arquitectura, UNAM 1991.

Plásticos para Diseñadores y Moldes para Baja Producción.

Carlos Fortino Báez García.

Tesis de Maestría en Diseño Industrial.

Facultad de Arquitectura, UNAM 1992.

COMPLEMENTARIA:

Resinas Poliéster, Plásticos Reforzados.

Felipe Parrillas Corzas.

La ilustración.

Moldes de Silicón.

Ing. J.A.G. Rosillo / A. Trejo C.

Ed. Poliformas.

Vaciados y Encapsulados.

Ing. J.A.G. Rosillo / A Trejo C.

Ed. Poliformas.

<http://micarpinteria.wordpress.com/2012/01/30/brocas-para-router/>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Zamak>

http://es.wikipedia.org/wiki/Fibra_de_vidrio

<http://es.wikipedia.org/wiki/Poliuretano>

http://www.poliformasplasticas.com.mx/2011/poliformas_plasticas.php

<http://www.seccionamarilla.com.mx/resultados/plasti-mundo/distrito-federal/1>

GLOSARIO

Acelerador. Sustancia que aumenta la velocidad de polimerización. P. Ej. Sales de cobalto.

B.M.C. Acrónimo en ingles de Boul Moulding Compound.

Cargas. Partículas sólidas que proporcionan diferentes texturas y alteran las propiedades de la resina.

Catalizador. Sustancia que inicia la polimerización de la resina al desinhibirla (neutraliza el inhibidor que por lo general es un jabón).

Ceras desmoldantes. Sustancias aceitosas que tienen una alta tensión superficial, impiden que se adhiera el material que se vierte en el molde.

Elastómero. Materia natural o artificial que, como el caucho, tiene gran elasticidad. Epoxi. Se dice de un tipo de resina sintética, dura y resistente, utilizada en la fabricación de plásticos, pegamentos, etc.

Escantillones. Guía utilizada para ejecutar un dobles.

Exotérmico. Generación de calor interno en la polimerización.

Extrusión. Obtención de formas continuas de material plástico reblandecido, que pasa por un dado y un canal de enfriamiento, obteniéndose perfiles, barras y tubos.

Formica. (Marca reg.). Conglomerado de papel impregnado y revestido de resina artificial, que se adhiere a ciertas maderas para protegerlas.

Gelado. Estado que guarda el material en su proceso de polimerización, el material está pegajoso, no rígido, las cadenas moleculares son todavía cortas.

Inyección - sople. Introducir material plástico preformado y reblandecido dentro de un molde y posteriormente alargarlo y soplar aire a presión para conformarlo.

Maquinado. Transformar el material usando máquinas herramientas.

Monómero de estireno. Es una molécula de estireno.

Pigmento. Sustancia que proporciona color, los hay líquidos y sólidos.

Polimerización. Eslabonamiento de las moléculas que pasan del estado líquido al sólido.

Polish. Crema para pulir y abrillantar.

Prensa-soplo. Atrapar en molde, una forma continua de material plástico reblandecido y posteriormente soplar aire a presión para conformarlo.

Presión-temperatura. Presionar material plástico en un molde y aplicar calor para propiciar el endurecimiento, se aplica generalmente a la fibra de vidrio con resinas.

Resina. Se dice del estado líquido que guardan los plásticos.

S.M.C. Acrónimo en ingles de Shift Moulding Compound.

Tarar. Se dice así de la acción de nivelar en ceros la bascula, para poder agregar otro componente.

Tensión superficial. Se dice de los materiales que tienen sus moléculas organizadas en estructuras cristalinas tan cerradas que no permiten la adhesión de nada. P. Ej. una gota de agua.

Termo formado. Aplicar calor a una lámina termoplástica, hasta reblandecerla, dándole forma al provocar el vacío en una cámara sellada que contiene al molde.

Vaciado. Verter material plástico líquido y catalizado en un molde.

Vulcanizado. Verter material plástico líquido y aplicar calor para lograr su polimerización o endurecimiento.

Zamak. Aleación de Zinc, aluminio, magnesio y cobre básicamente.

PROVEEDORES

POLIFORMAS PLÁSTICAS

Ermita Iztapalapa 490, Col. Mexicalzingo
C.P 09080 México. D.F
Tel. 5581-55-10 y 5581-26-96
http://www.poliformasplasticas.com.mx/2011/poliformas_plasticas.php
Resinas, silicones, fibra de vidrio, pigmentos ceras, policromo
o rellenedor, espumas, acelerador, catalizador, diluyente y latex.

GOVEL

Av. Toltecas #245, Col. Ajusco
Coyoacán C.P. 04300 Méx. D.F.
Tel.: 56 18 79 63 y Fax: 56 18 7973
<http://www.govel.com.mx>
PET-G y WELD-ON 4

PLASTIMUNDO S.A. de C.V.

División del Norte 2951, Col. El Rosedal, Coyoacán
México D.F. C.P. 04330
Tels: 56-89-38-15
<http://www.seccionamarilla.com.mx/resultados/plasti-mundo/distrito-federal/1>
Acrílico, poliestireno, trovicel, policarbonato, pegaacril y PG-PLUS

LA LEONESA

República del Salvador, Col. Centro
México, D.F.

EVA. SUPER COMERCIALIZADORA EL LEÓN S.A. DE C.V.

República del Salvador #127 loc. D-E.,
Col. Centro C.P. 06090 Méx. D.F A.P 10912
Tel. 55 42 45 56, 55 42 43 47 y 55 42 43 41.
PVC, Kola Loka Industrial KL-D

PINTURAS COMEX

<http://www.comex.com.mx/Home>
Pintura, pegamento, brocha desmoldante, estopa, lijas, espátulas y thinner.

LUMEN

<http://www.lumen.com.mx>
Papel batería, papel bond y corta-acrílico.

Manual de trabajo **Taller de Materiales II**
Plásticos CUARTO SEMESTRE

Editado por el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial/UNAM
Se terminó de imprimir en abril de 2014 en los Talleres de Impreso,
Monrovia 1101 bis, col. Portales, México, D.F. 03300.

Se tiraron 100 ejemplares en papel couché mate de 135gr. y 250gr.
para interiores y portada respectivamente.

Se utilizaron en la en la composición los siguientes tipos de letra:

Helvética Neue TT y TI.

Impresión en offset.