

2 Ej. No. 50



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

**DISEÑO DE UN PAQUETE DE MATERIAL DIDACTICO COMO
APOYO EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LOS
PLASTICOS TERMOFIJOS**



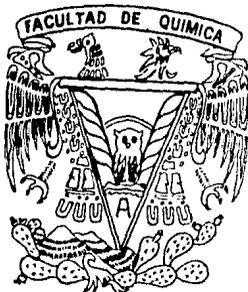
T E S I S

EXÁMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA

Que para obtener el Título de
INGENIERO QUIMICO

presenta

MA. DEL CONSUELO HERNANDEZ SANCHEZ



1 9 8 4



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	PAG.
I.- INTRODUCCION	1
II.- OBJETIVOS	3
III.- DESARROLLO DEL MATERIAL DIDACTIVO	5
IV.- CONTENIDO TECNICO	
1.- Resinas Fenólicas	12
2.- Resinas Fenólicas de Anacardo	18
3.- Resinas Urea-Formaldehído	23
4.- Resinas Melamina-Formaldehído	28
5.- Resinas Alquílicas	33
6.- Resinas Epóxicas	36
7.- Poliuretanos	41
V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
VI.- BIBLIOGRAFIA	53

INTRODUCCION

I.- INTRODUCCION.

Los Plásticos Termofijos son macromoléculas en redes, y generalmente una vez endurecidos por efecto del calor, la presión y la catálisis, no es posible ablandarlos por la aplicación ulterior del calor, ni tampoco cambiar su estructura, por lo tanto, los termofijos resultan ser infusibles, insolubles, incombustibles, no son biodegradables y resisten mucho la humedad; se puede decir también que tienen un punto de reblandecimiento superior a su punto de descomposición, ya que primero carbonizan antes de ablandarse. (30)

De los Plásticos Termofijos más comunes se encuentran los siguientes:

- a) Resinas Fenólicas
- b) Resinas Fenólicas de Anacardo
- c) Resinas Urea-Formaldehído
- d) Resinas Melamina-Formaldehído
- e) Resinas Alquiflicas
- f) Poliuretanos (flexibles, semiflexibles y rígidos)
- g) Resinas Epóxicas

Debido a la gran aplicación y producción que tienen estos plásticos en la industria moderna, es de suma importancia para el alumno el estudio y conocimiento de dichos productos industriales, por ello se ha elaborado un tipo de material didáctico audiovisual, el que servirá como apoyo para el proceso enseñanza-aprendizaje de estos materiales termofijos.

Se considera que en la educación:

- a) Algunos estudiantes aprenden rápidamente a través de informaciones orales o impresas y con un mínimo de experiencias más directas. Otros requieren experiencias más concretas que incluyen los medios audiovisuales. La mayoría requiere de una combinación de diferentes métodos de aprendizaje.
- b) La nueva organización del contenido de las asignaturas aconseja una mayor participación del alumno en el aprendizaje mediante los métodos activos de investigación y experimentación.
- c) Debido a que hay muchos factores culturales que afectan el aprendizaje, los alumnos necesitan de una amplia gama de experiencias que incluyan cosas reales, representaciones visuales y símbolos abstractos.
- d) Los programas educativos necesitan ser apreciados en términos de eficacia y flexibilidad de aplicación en cuanto a tiempo, personal y recursos de que se disponga. (11, 13, 25)

Así para cada tema estudiado en este trabajo, se incluye una serie de transparencias con lo cual se logrará que el alumno adquiera una mayor visión y una mejor comprensión en el campo industrial de los plásticos termofijos, tanto en los procesos de obtención como en las aplicaciones.

OBJETIVOS.

II.- OBJETIVOS.

Para el estudio de los plásticos termofijos y la elaboración del material didáctico, fueron considerados los siguientes objetivos:

1.- Objetivos Generales

- a) Producción de diferentes tipos de resinas termofijas.
- b) Procesos de moldeo para plásticos, a partir de resinas termofijas.
- c) Uso en diferentes áreas de plásticos moldeados, obtenidos de plásticos termofijos,

2.- Objetivos Específicos.

- a) Ilustrar etapas relevantes del proceso de obtención industrial
 - Materia Prima
 - Descripción del proceso
 - Tipos de productos
- b) Ilustrar los métodos de moldeo para diferentes piezas de plásticos termofijos.
 - Métodos más comunes o más utilizados
 - Tipo de maquinaria empleada
- c) Ilustrar algunas propiedades y usos de los plásticos termofijos en las siguientes áreas:
 - Agropecuaria
 - Automotriz
 - Eléctrica
 - Construcción
 - Decoración y Domésticos

**DESARROLLO DEL MATERIAL
DIDACTICO.**

III.- DESARROLLO DEL MATERIAL DIDACTICO.

Para el desarrollo de un material didáctico se requiere de la siguiente serie de actividades, las cuales han servido como base para la elaboración de este trabajo:

ACTIVIDADES:

- 1.- Establecer objetivos generales que puedan indicar área o asignatura de intereses.
- 2.- En base a estos objetivos, establecer objetivos específicos para el aprendizaje propuesto. Para planear buenos materiales didácticos es necesario saber qué va a aprenderse.
- 3.- Consultar a las personas que puedan ayudar a la planificación y producción de los auxiliares. También se deben examinar los materiales audiovisuales disponibles que tengan relación con el tema elegido.
- 4.- Una vez que se tiene la mayor y mejor información sobre el contenido del tema seleccionado, se procede a elaborar un boceto del contenido en relación con los objetivos.
- 5.- Posteriormente se estudian las características específicas de siete clases de material audiovisual; serie de fotografías, serie de diapositivas, filminas, grabaciones sonoras, transparencias para retroproyector, películas y materiales gráficos para la T.V. o para exposiciones; luego se selecciona el más apropiado para realizar los objetivos establecidos y desarrollar así el tema propuesto.

Se pueden consultar las tablas 1 y 2, para la selección del material audiovisual. (Ver tablas en anexo).

6.- El paso siguiente es desarrollar visualmente el boceto de contenido, es conveniente hacer algunas versiones diferentes; luego se elabora una narración escrita, como si se tratara de resumir un libro o una película, pero pensando que en este caso se tiene que partir síntesis para llegar a la filmica o la película. Deben escribirse dos o más tratamientos que desarrollen el mismo tema en forma diferente (narración impersonal, personalizada y/o dramatizada) con el fin de explorar diferentes enfoques. Escribir este tratamiento es de suma importancia, ya que hace pensar en la presentación concreta y organizada del trabajo en una secuencia lógica, fácil de ser comprendida.

7.- Cuando se ha logrado un tratamiento y continuidad satisfactorios, es el momento de desarrollar un guión detallado. El guión es como un mapa que señala las direcciones definitivas para la toma de fotografías, trabajo artístico o filmación. El guión es un enlistado de cada una de las imágenes, acompañadas de la narración, títulos e indicaciones. El guión debe escribirse a dos columnas. En la parte izquierda las imágenes o su descripción, así como las indicaciones de posición de la cámara, etc.; en el lado opuesto deben escribirse las narraciones o audios.

Los emplazamientos de la cámara con respecto a un objeto deberán especificarse en cada toma.

Si el objeto debe encontrarse distante de la cámara, la toma es un ^olong shot (LS); si la cámara toma el objeto y nada más, es un medium shot (MS); cuando la cámara se acerca para concentrarse en una parte del objeto, es un close - up (CU), también debe especificarse si la figura debe tomarse desde un ángulo determinado.

En esta etapa deberá quedar terminada la columna de video o imágenes con todas sus anotaciones y especificaciones, ya que de aquí se procederá a su producción, en cambio bastará que la narración contenga sólo las ideas en forma de textos breves ya que ésta podrá afinarse posteriormente.

8.- El contenido de un mensaje audiovisual es afectado por el tiempo que se necesita para su presentación; por lo tanto ya desde este momento de la planificación es necesario hacer un cálculo aproximado de lo que durará la presentación.

- a) Cada diapositiva o cuadro de una filmina, puede captar la atención 30 sgs.
- b) Una grabación preparada en disco de 12 in a 33.5 revoluciones por minuto para acompañar una filmina o serie de diapositivas durará 18 min. por cara, es decir un total de 36 min.
- c) Las ~~rescenas~~ cinematográficas varían entre 2 y 30 sgs. con un promedio de 7.

9.- Para la organización detallada y específica del plan se presenta un ejemplo: con los detalles concretos que deben realizarse y las opciones que deben considerarse:

- a) Tipo de material audiovisual
- b) Clase y tamaño
- c) Duración
- d) Sonido
- e) Facilidades y equipo
- f) Técnicas especiales requeridas
- g) Trabajos especiales requeridos
- h) Fecha de terminación
- i) Costo estimado

10.- Posteriormente se elabora un calendario de filmación, luego completar el trabajo artístico y tomar las fotografías.

11.- El siguiente paso es revisar todos los dibujos o imágenes. Seleccionarlos y ordenarlos en forma definitiva. Ajustar a las imágenes el texto de la narración y advertencias.

12.- Finalmente se puede preparar una guía en la que se proporcionen:

- a) Sugerencias para la buena utilización de los materiales
- b) Sugerencias para actividades de los alumnos, que completen o apliquen los conocimientos adquiridos en la exhibición.

(10, 13, 36)

TABLA # 1

FUNCIONES DIDACTICAS DE DIFERENTES MEDIOS

<u>Función</u>	<u>Objetos tridi- mensionales</u>	<u>Comunicación oral</u>	<u>Impresos</u>	<u>Imágenes fijas</u>	<u>Cine mudo</u>	<u>Cine sonoro</u>	<u>Máquinas de enseñar</u>
Prestación de estímulos	Sí	Limitada	Limitada	Sí	Sí	Sí	Sí
Dirección de la atención y de otras actividades	No	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí
Para proporcionar un mo- delo de la conducta de- seada	Limitada	Sí	Sí	Limitada	Limitada	Sí	Sí
Para proporcionar ayu- das externas	Limitada	Sí	Sí	Limitada	Limitada	Sí	Sí
Guiar el pensamiento	No	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí
Provocar indiferencias	Limitada	Sí	Limitada	Limitada	Limitada	Limitada	Limitada

Continúa TABLA # 1

<u>Función</u>	<u>Objetos tridi- mensionales</u>	<u>Comunicación oral</u>	<u>Impresos</u>	<u>Imágenes fijas</u>	<u>Cine mudo</u>	<u>Cine sonoro</u>	<u>Máquinas de enseñar</u>
Determinar logros	No	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí
Proporcionar retroa- limentación	Limitada	Sí	Sí	No	Limitada	Sí	Sí

(13)

TABLA # 2

RELACION DE LOS ESTIMULOS DIDACTICOS
CON LOS OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE

<u>Clase de medio didáctico</u>	<u>Aprendizaje de información táctica</u>	<u>Aprendizaje de identificación visual</u>	<u>Aprendizaje de principios, conceptos y reglas</u>	<u>Aprender a aprender</u>
Imagen fija	Media	Alta	Media	Media
Cine	Media	Alta	Alta	Alta
Televisión	Media	Media	Alta	Media
Objetos tridimensionales	Baja	Alta	Baja	Media
Sonoras	Media	Baja	Baja	Media
Enseñanza programada	Media	Media	Media	Alta
Demostración	Baja	Media	Baja	Alta
Libros de texto	Media	Baja	Media	Media
Presentación oral	Media	Baja	Media	Media

Continúa TABLA # 2

<u>Clase de medio didáctico</u>	<u>Adquisición de habilidades, Percepción de acción mecánicas</u>	<u>Desarrollo de actitudes opiniones y motivaciones deseables</u>
Imagen fija	Baja	Baja
Cine	Media	Media
Televisión	Baja	Media
Objetos tridimensionales	Baja	Baja
Grabaciones sonoras	Baja	Media
Enseñanza programada	Baja	Media
Demostración	Media	Media
Libros de texto	Baja	Media
Presentación oral	Baja	Media

(13)



RESINAS FENOLICAS

GUIÓN - - RESINAS FENOLICAS

<u>Imagen</u>	<u>Narración</u>
1. Título: Resinas Fenólicas	
2. Diagrama de la reacción para catálisis ácida.	Dentro de las resinas termofijas más importantes, se encuentran las novolacas obtenidas por catálisis ácida y los resoles obtenidas por catálisis alcalina.
3. Diagrama de la reacción para catálisis de alcalina.	
4. Diagrama de la reacción general.	La reacción general de formación del elemento estructural en las resinas fenólicas, se lleva a cabo por poli-condensación, mediante la catálisis seleccionada.
5. Diagrama de flujo (explicar el proceso en el diagrama)	El diagrama de flujo nos muestra las etapas relevantes del proceso industrial por el cual se obtienen polvos moldeables a partir de las novolacas.
6. Transparencia común # 3	Las materias primas básicas se introducen en el reactor provisto de un agitador central de ancla, ahí se lleva a cabo la reacción por un tiempo aproximado de 3 hrs. para obtener la resina con las especificaciones fijadas.

- Diagrama de Flujo -

El producto se recibe en una charola galvanizada, donde se enfría con agua o aire caliente, una vez solidificada la resina, se rompe en trozos mediante cinceles y martillos manuales, si la producción es grande se utilizan martillos neumáticos y los trozos pasan a una quebrantadora circular dentada que reduce a pequeños fragmentos el producto.

En trozos pequeños el material pasa a un molino de martillo de alta velocidad para ser pulverizado, y posteriormente pasa a un matiz de 200 mallas aproximadamente, para obtener un producto impalpable.

7. Transparencia común # 4

Así el producto pasa a un mezclador de banda alterna, donde se añaden algunos aditivos, obteniéndose una novolaca termoplástica.

8. Transparencia común # 5

Cuando la mezcla resulta uniforme, se lleva al almacén, de donde el producto se recoge por lotes y se envía a otro mezclador de banda alterna donde se le pueden añadir cargas minerales o bien rellenos orgánicos.

- Diagrama de flujo -

9. Muestras físicas de cargas minerales

Las cargas minerales van a aumentar el volumen del artículo, abaratándolo y finalmente incrementando su peso específico e impartiendo más resistencia física, mecánica, eléctrica y química

10. Muestras físicas de rellenos orgánicos

Los rellenos orgánicos van a aumentar el volumen de la mezcla para abaratarla, pero van a disminuir la resistencia eléctrica, física y mecánica, asimismo su peso específico.

11. Muestras físicas de plastificantes

Se agregan también el lubricante adicional y el plastificante, que van a permitir que la mezcla reblandecida fluya por los ductos de las máquinas de moldeo.

- Diagrama de flujo -

De ahí el producto pasa a una tolva dosificadora para posteriormente enviarse a dos rodillos diferenciales, formándose alrededor de ellos capas concéntricas de la formulación termoplástica, el contacto entre las capas y los rodillos es de aproximadamente de 45 a 75 sg. a una temperatura de 95° a 115° c.

12. Muestra física de una resina obtenida en el laboratorio.

Las capas concéntricas de la formulación se reciben en charolas galvanizadas, para su enfriamiento con agua circulante, el producto fragmentado pasa a un molino de martillo de baja velocidad para obtener un polvo, el cual pasa por un tamiz de 100 mallas aproximadamente, y posteriormente a un mezclador de banda para homogenizar la mezcla, y así obtener el polímero intermedio, que se someterá al método de moldeo adecuado.

13. Diagrama de flujo (explicar el proceso en el diagrama)

Para la obtención de resinas fenólicas a partir de resoles, en un reactor de níquel provisto de camisa de vapor y agitador de ancla, se lleva a cabo la reacción de las materias primas y el catalizador seleccionado, obteniéndose un fenol termoplástico con exceso de formaldehído, cuando la solución presenta un color ámbar, se adiciona el catalizador de H_2SO_4 para cambiar el pH, virando el color de la solución a rosa pálido, se agregan al mismo tiempo los colorantes orgánicos, para el caso de productos translúcidos y transparentes, usando como plastificante ftalato de dioctilo.

15. Muestra física de una resina obtenida en el laboratorio
- Cuando la resina tiene de 5 a 10% de humedad se drena el reactor, obteniéndose así la resina fundida.
16. Transparencia común # 5 (explicar el proceso en el diagrama)
- En los procesos de moldeo, si se requiere obtener artículos de dimensiones grandes, pero de forma sencilla, el método más común es por compresión alta.
17. MS Artículos grandes y sencillos.
- La formulación o polvo de moldeo se introduce en una prensa hidráulica, aplicando 1.7×10^6 Pascales y una temperatura de aproximadamente 200°C , durante un tiempo aproximado de 15 min., al cabo de los cuales la pieza se extrae mediante unos espárragos expulsores.
18. Transparencia común # 6 (explicar el proceso en el diagrama)
- En el caso de requerir objetos pequeños y complicados, el método por transferencia es el más adecuado.
19. MS Varios artículos
- La máquina consta de una tolva donde se introduce la formulación, de ahí se dosifica a una cámara hueca donde se reblandece debido al calentamiento de las paredes por resistencias eléctricas, a una temperatura de aproximadamente 150°C , así un pistón impulsa a una presión aproximada de 8.6×10^5 Pascales, hasta el

interior de un molde cerrado, la pasta permanece en él cerca de 10 min. posteriormente el molde se abre y se extrae el producto.

20. MS Productos opaco, blancos, translucidos y transparentes.

Cuando se tiene resinas fanólicas fundidas, el método de moldeo es por fundición. Se vierte la formulación en moldes de plomo calentado a una temperatura aproximada de 80°C posteriormente se llevan a un horno de cocción y son calentados entre los 80° y 100°C, donde permanecen 4, 8 o 12 días, resultando a los 4 opacos, a los 8 translúcidos y a los 12 transparentes. Cuando la formulación no tiene pigmento mineral, ni colorantes orgánicos, los productos salen de un color blanco nieve.

21. Transparencia común # 1

De esta manera, se obtienen artículos plásticos con una variedad de tamaños, colores y propiedades que el hombre utiliza en la vida moderna. (9, 17, 21, 28, 30, 35)

22. Transparencia común # 2

23. MS Sustitutos orgánicos de gemas y piedras preciosas

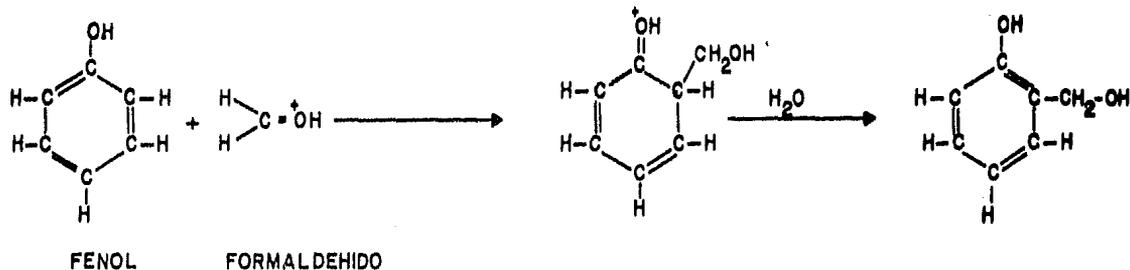
24. MS Tablero de control para automóviles

25. MS Piezas para lámparas

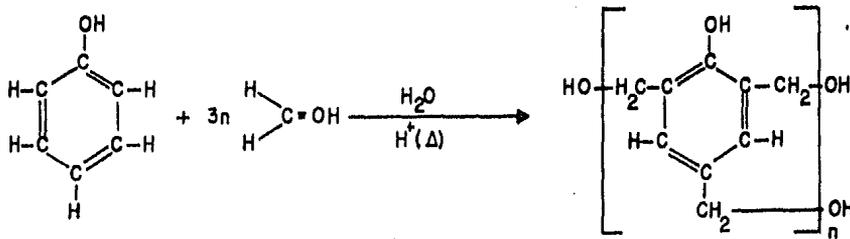
26. MS Cepillos

NOVOLACAS (CATALISIS ACIDA)

a)

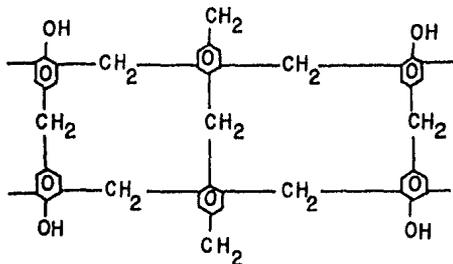


b)



c)

ESTRUCTURA DEL MATERIAL PLASTICO

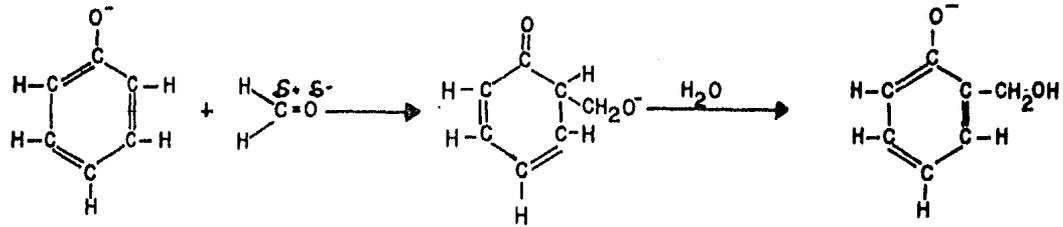


ELEMENTO ESTRUCTURAL MONOMERICO

n = Número de veces que se repite el elemento estructural.

RESOLES (CATALISIS ALCALINA)

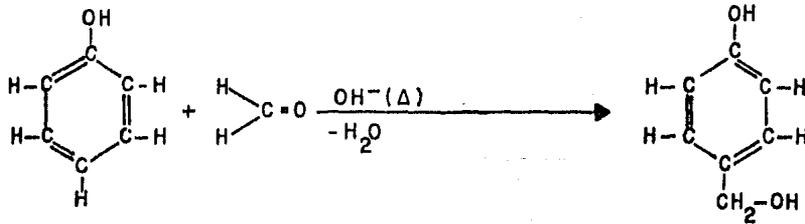
a)



FENOL

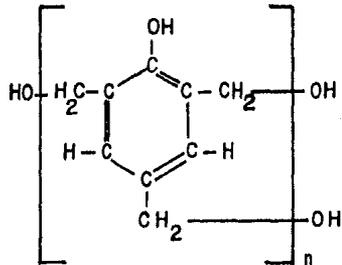
FORMALDEHIDO

b)



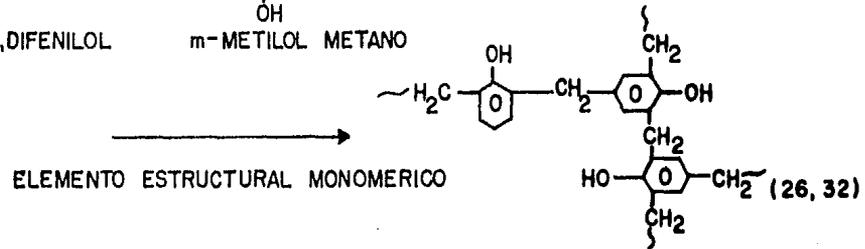
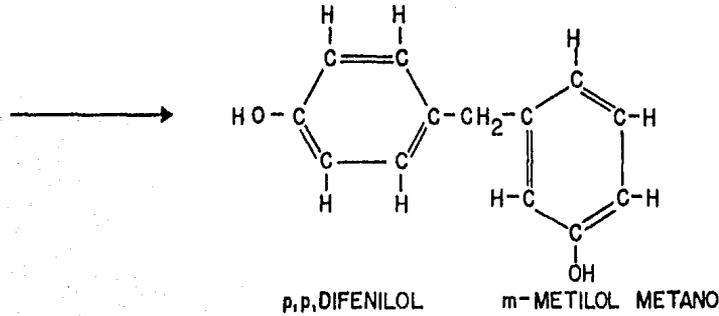
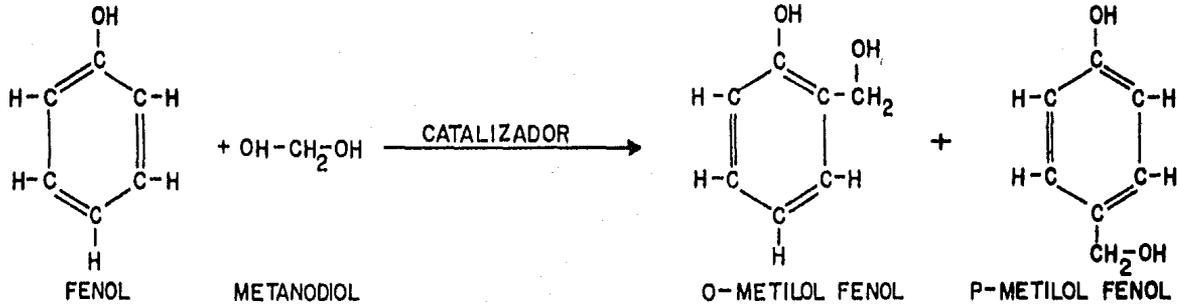
MONO - METILOL FENOL

c)

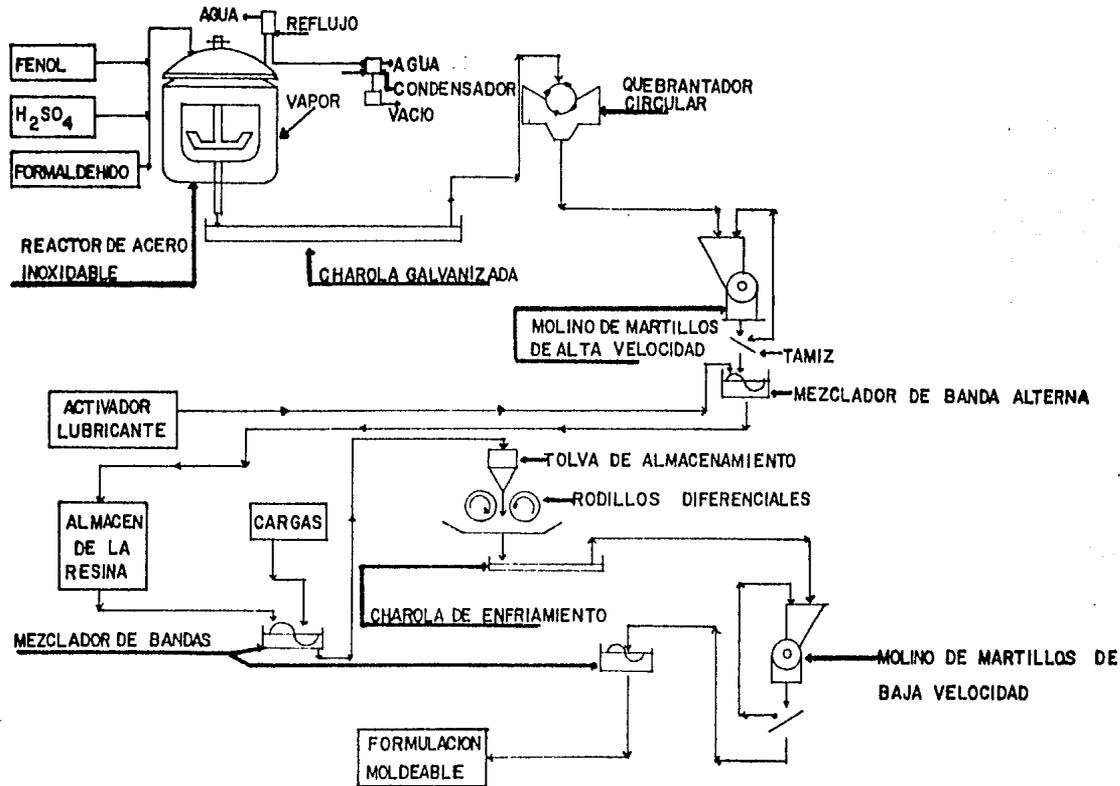


ELEMENTO ESTRUCTURAL MONOMERICO

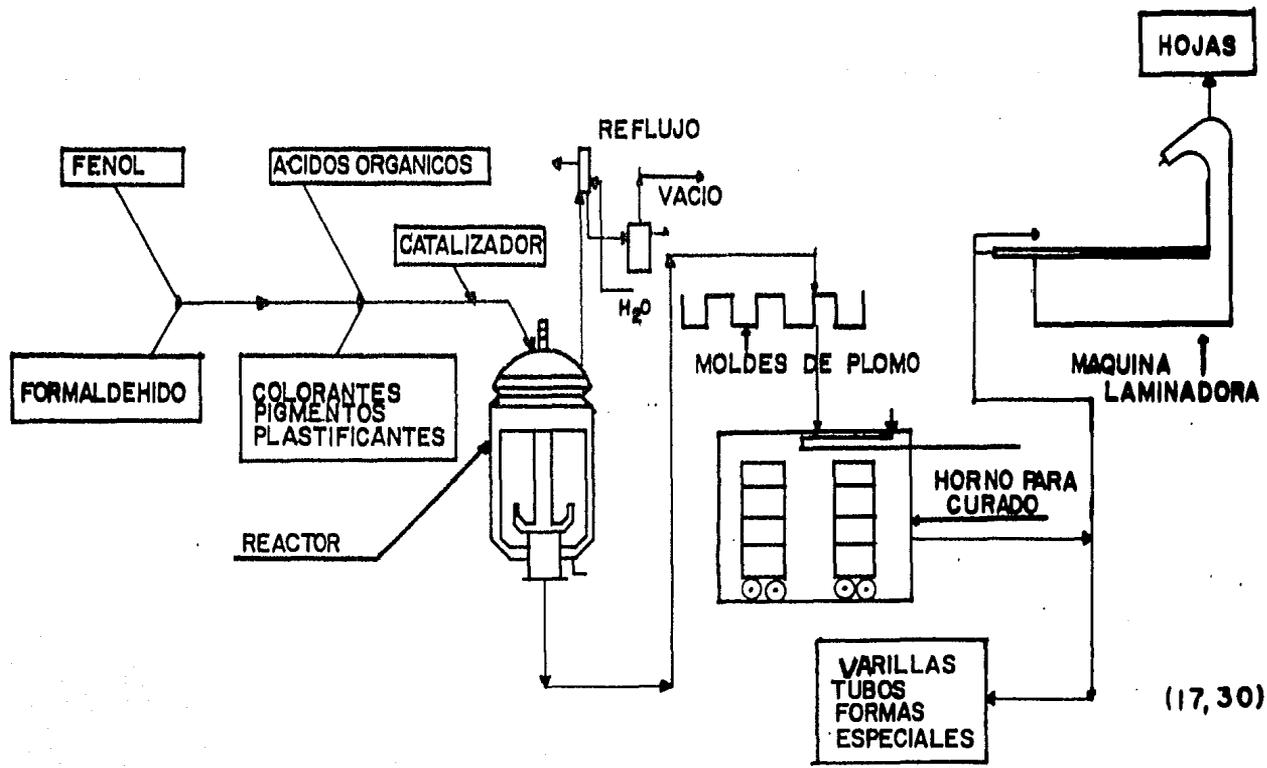
REACCION DE POLIMERIZACION



PROCESO INDUSTRIAL PARA LA OBTENCION DE RESINAS FENOLICAS EN POLVOS MOLDEABLES



PROCESO INDUSTRIAL PARA LA OBTENCION DE RESINAS FENOLICAS FUNDIDAS



**RESINAS FENOLICAS DE
ANACARDO**

GUIÓN - - RESINAS FENOLICAS DE ANACARDO

<u>Imagen</u>	<u>Narración</u>
1. Título: Resinas Fenólicas de Anacardo.	
2. Transparencia común # 2	Las resinas Fenólicas de Anacardo son las únicas resinas termofijables flexibles y con ellas se pueden fabricar artículos plásticos, los cuales pueden ser empleados en diversas áreas Industriales y Comerciales, utilizando para ello sus propiedades físicas y químicas.
3. Transparencia común # 1	
4. MS Dibujo de la Nuez de Marañón	Esta resina se obtiene a partir de un líquido de gran demanda conocido como - - - "Cashew Nut Shell Liquid" o C.N.S.L. el cual se obtiene de la nuez de marañón.
5. MS Fórmulas químicas del ácido y del cardol.	El C.N.S.L. consiste de una mezcla de ácido salicílico substituido llamado ácido anacárdico y un resorcinol llamado anacardol.
6. MS Reacción para obtener el anacardol.	El ácido anacárdico puede ser descarboxilado bajo condiciones suaves, obteniéndose un fenol monohídrico llamado anacardol.

7. Diagrama para la reacción de polimerización

La polimerización del anacardol con un aldehído puede efectuarse bajo catálisis alcalina (NaOH , NH_4OH , Na_2CO_3 , etc.) o ácida (H_2SO_4 , HCl , etc.) la reacción de los materiales anácárdicos por ser condensación, incluye eliminación de agua. Debido al contenido fenólico de este aceite, reacciona con los aldehídos de manera similar a una reacción fenol-formaldehído.

8. MS Pruebas físicas para demostrar la resistencia al ataque alcalino y ácido, y a la descomposición térmica

La cadena lateral que presentan los compuestos anácárdicos modifica de tal forma la reacción, generando resinas productoras de películas, con una resistencia al ataque alcalino y ácido, que altera notablemente a las resinas fenólicas comunes, presentando además alta resistencia a la descomposición térmica.

9. Diagrama de flujo (explicar el proceso en el diagrama)

Para la obtención industrial de esta resina, en un reactor provisto con una camisa de vapor y agitador central de ancla, entran las materias primas con el catalizador seleccionado,

10. Transparencia común # 3.

- Diagrama de flujo -

se hace pasar vapor sobrecalentado por la camisa del reactor y se pone a funcionar el agitador, operándose a una temperatura aproximada de 100°C con objeto de que el agua se vaya escapando en forma de vapor, deberá permanecer cerrada la válvula que comunica el reflujo con la válvula de condensado para que en 3 hrs. aproximadamente se asegure el reflujo total de la solución de formaldehído, a tiempos regulares se extraen muestras por la purga interior del reactor y se someten a las pruebas físicas o fisicoquímicas, requeridas por el lote de producción.

Cuando las muestras cumplen con las especificaciones fijadas, entonces se elimina el exceso de agua que se ha formado durante la reacción hasta el 1% de humedad aproximadamente.

11. Transparencia común # 4

Posteriormente se agregan plastificantes que son lubricantes a nivel intramolecular, para disminuir la fricción entre las macromoléculas, durante el moldeo de la formulación y se distinguen de los lubricantes externos, en que estos sólo sirven para que fluya la resina por los ductos de la maquinaria.

- Diagrama de flujo -

Así la mezcla sale del reactor enviándose a un tanque de dilución con thinner (mezcla industrial de benceno, xileno y tolueno), el cual un condensador que refluye los vapores del thinner al tanque, cuando la resina está tibia, cesa la agitación en el tanque de dilución y pasa a través de las lonas de un filtro prensa en donde pueden quedar retenidos los grumos que pudiese llevar la solución, dicha solución se lleva a un tanque de mezclado provisto de agitadores normalmente de hélice, donde se agregan pigmentos minerales en caso de que el producto vaya a usarse en la industria de pinturas, o bien colorantes orgánicos cuando se utilizan para barnices, también se pueden agregar cargas minerales, para que el termoplástico resulte resistente a la humedad y con un coeficiente dieléctrico elevado.

13. MS Muestras físicas de cargas minerales y rellenos orgánicos.

o bien añadir relleno orgánico, para que el producto final tenga un bajo coeficiente dieléctrico, una baja densidad y una mayor absorción a la humedad, es así como las cargas y rellenos van abaratar la formulación logrando ciertas propiedades físicas previamente establecidas.

Se pueden agregar los lubricantes, o bien la solución se emplea sin pigmentos, ni colorantes, ni cargas como vehículos de tintas flexográficas.

14. MS Muestras físicas de resinas con diferentes colores.

Una desventaja marcada de estas resinas es su limitación en los colores, todas ellas son oscuras debido a su formación, variando del café o negro al rojo oscuro, canela o ámbar.

15. MS Aislantes eléctricos

Se tiene así un tipo de resina termofija, que es de gran importancia en la elaboración de productos plásticos, como por --- ejemplo:

16. MS Artículos eléctricos

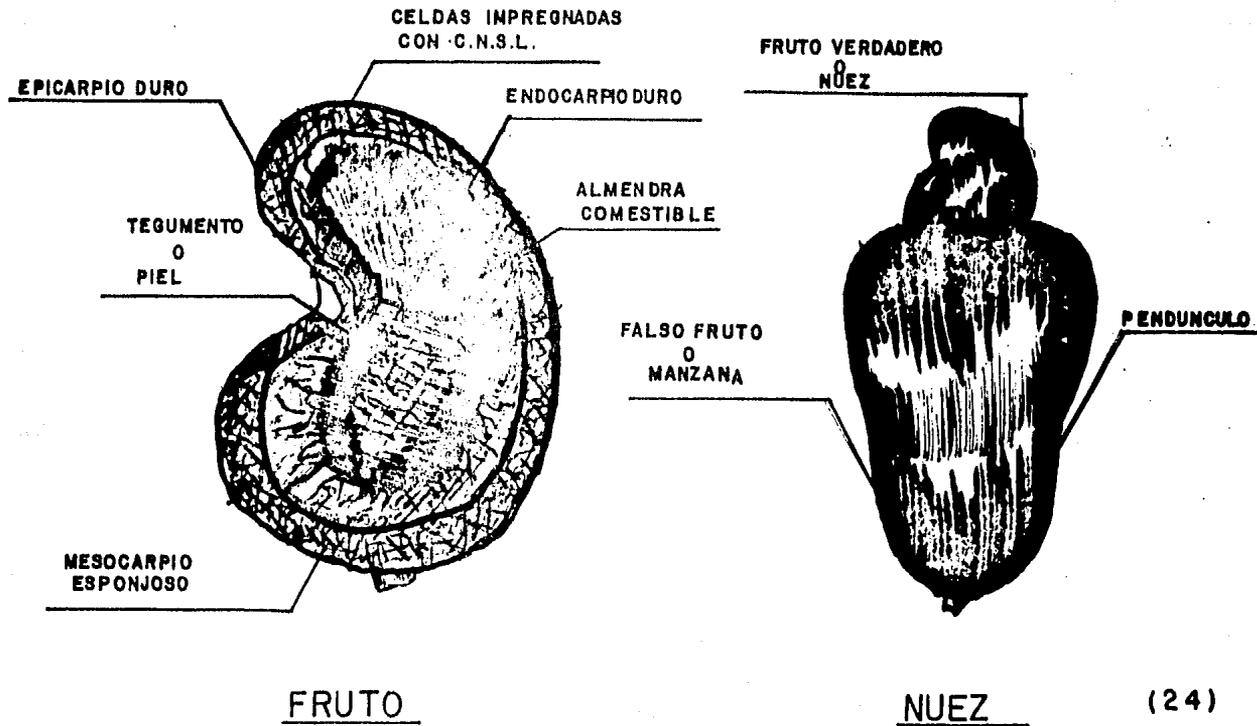
17. MS Pinturas, barnices y pinturas anticorrosivas

aislantes eléctricos, artículos eléctricos pinturas, barnices, agitadores de lavadoras, redes de pesca, etc. (4, 24, 30).

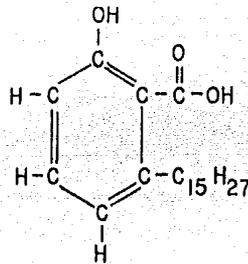
18. MS Artículos eléctricos

19. MS Adhesivos y recubrimientos.

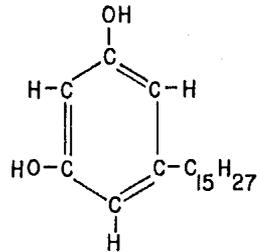
NUEZ DE MARAÑÓN



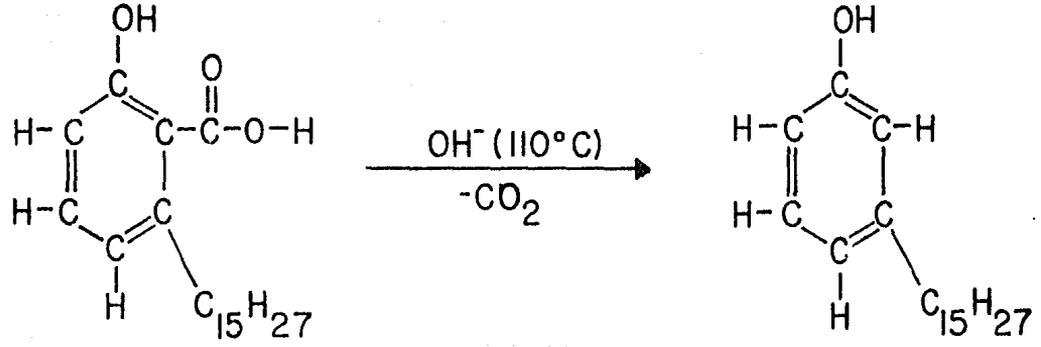
a) ACIDO ANACARDICO (90%)



b) CARDOL (10%)



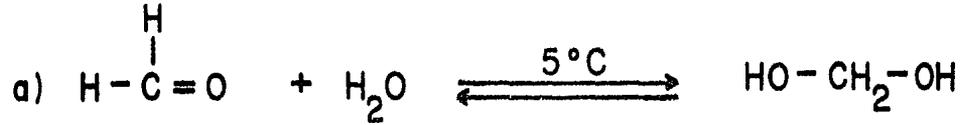
REACCION PARA OBTENER EL ANACARDOL



ACIDO ANACARDICO

ANACARDOL

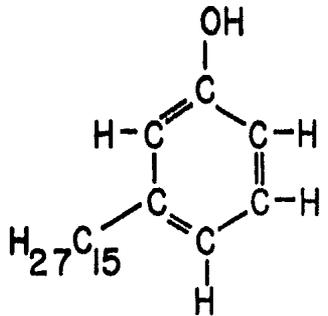
REACCION DE POLIMERIZACION



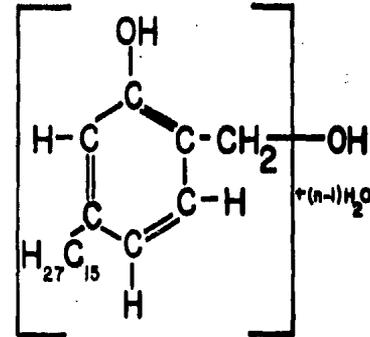
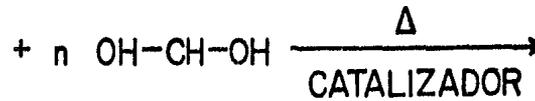
FORMALDEHIDO

METANODIOL

b)



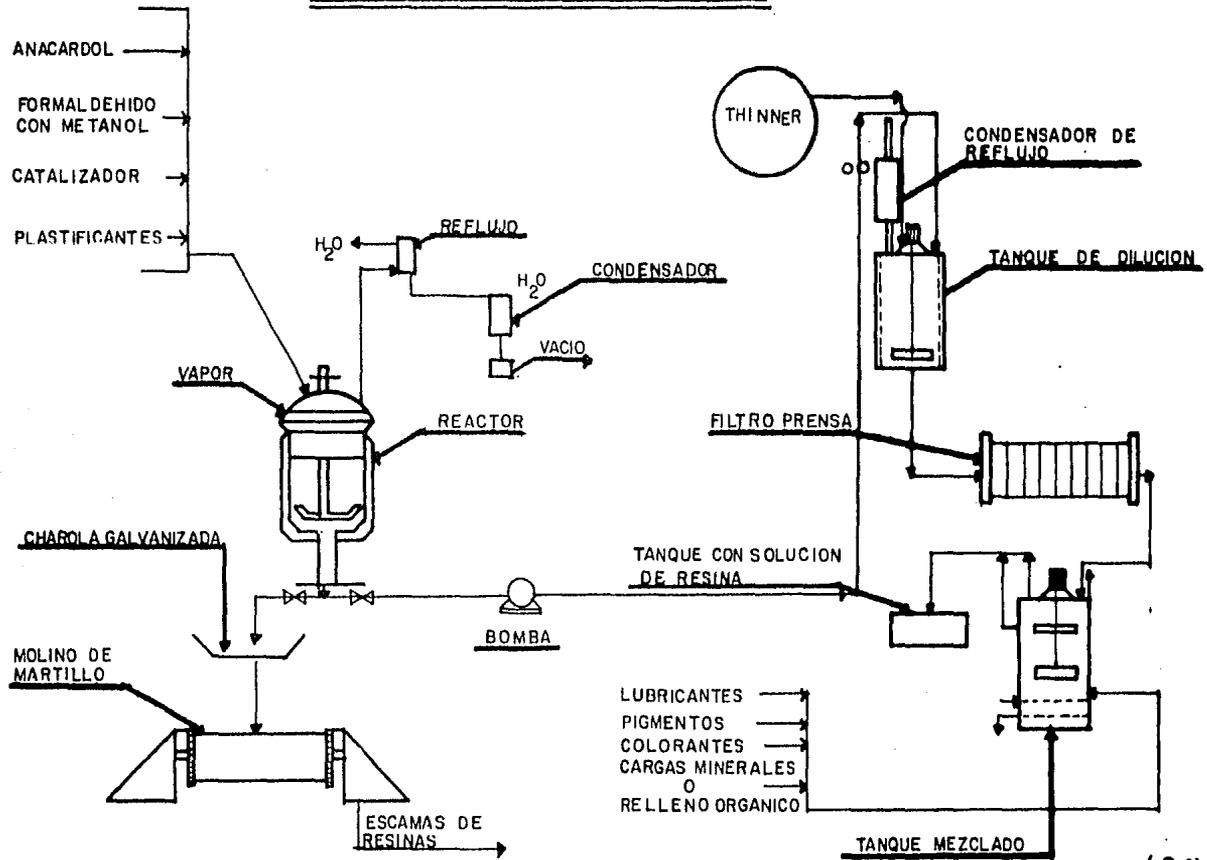
ANACARDOL



ELEMENTO ESTRUCTURAL MONOMERICO

n = Número de veces que se repite el elemento estructural.

PROCESO INDUSTRIAL PARA LA OBTENCION DE RESINAS FENOLICAS DE ANACARDO



RESINAS UREA-FORMALDEHIDO

GUIÓN - - RESINAS UREA-FORMALDEHIDO

<u>Imagen</u>	<u>Narración</u>
<p>1. Título: Resinas Urea-Formaldehído</p>	
<p>2. Transparencia común # 2</p>	<p>Las resinas Urea-Formaldehído son importantes para la fabricación de una gran variedad de artículos termofijos, los cuales tienen un amplio campo de aplicación en la Industria y el Comercio, donde se aprovechan sus propiedades físicas y químicas.</p>
<p>3. Transparencia común # 1</p>	
<p>4. Diagrama de las reacciones para catálisis alcalina y ácida</p>	<p>La formación de esta resina puede efectuarse por dos caminos diferentes, mediante catálisis alcalina o bien por catálisis ácida.</p>
<p>5. Diagrama de la reacción para obtener el dimetilol-urea</p>	<p>La reacción entre la urea y el formaldehído se verifica usualmente en solución acuosa, obteniéndose un producto llamado dimetilol urea.</p>
<p>6. Diagrama de la reacción para obtener la metilol urea</p>	<p>Dependiendo de la relación de los reactivos una solución acuosa de urea-formaldehído contiene varias cantidades de</p>

de mono- y dimetilol urea, éstas son interesantes como precursores de las resinas urea, aunque actualmente se piensa que las resinas son polímeros de las metilol-urea.

7. Diagrama para la estructura de la unidad del polímero
De acuerdo con Scheiber, se cree que la unidad del polímero es una molécula de metilol-urea con una molécula de agua firmemente unida.
8. Diagrama de la reacción para la obtención de la unidad o estructura polimérica
La reacción posterior del hidróxilo de los grupos metilol con los hidrógenos metilol-urea vecina, lleva a formar la estructura polimérica tipo metilen-urea.
9. Diagrama de estructuras ramificadas y parcialmente ligadas
Pueden ocurrir también algunas ligaduras a través del segundo hidrógeno de la ligadura amino (-NH-), la cual formará un polímero ramificado o parcialmente ligado.
10. Diagrama de flujo (explicar el proceso en el diagrama)
En la producción industrial de los plásticos urea-formaldehído opacos con cargas, se emplea un reactor provisto de una camisa de vapor y un agitador de ancla, en él se introducen las materias primas y el catalizador seleccionado, llevando a cabo la reacción de polimerización, posteriormente se hace pasar vapor a través de la camisa, y se pone a funcionar el agitador, a medida que la reacción transcurre, se refuyen el formaldehído, manteniendo cerrada la

- Diagrama de flujo -

válvula que comunica el vacío, cuando la solución ha alcanzado una viscosidad semejante a la miel, se purga el reactor hacia un mezclador de banda alterna en donde se impregna fibra de celulosa hasta formar una pasta homogénea, que se deposita en charolas, las cuales se colocan sobre las planchas de un secador, cuando el producto tiene un contenido de aproximadamente 1% de humedad, se lleva la resina a una cámara de baja humedad y temperatura, de ahí, se llevan lotes a un molino de bolas donde se trioxano más cal, si se ha realizado catálisis ácida, y si se ha efectuado una catálisis alcalina se añade trioxano mas oxálico, además lubricantes, pigmento y colorantes insolubles en agua, cuando toda la resina ha quedado reducida a polvos impalpables, pasa a una máquina granularoda para obtener el producto en forma de briguetas.

12. Transparencia común # 4

13. Transparencia común # 6

(explicar el proceso en el diagrama)

Para elaborar artículos pequeños y de forma complicada, se utilizan la resina en polvo, para ser moldeada mediante el método de transferencia.

14. MS Varios artículos

15. Transparencia común # 5

Si se desean artículos grandes y de formas sencillas, la resina se utiliza en forma de briguetas, que se moldea por el método de compresión alta.

(explicar el proceso en el diagrama)

NOTA: Para obtener mayor información sobre estos métodos de moldeo, se puede consultar el capítulo referente a Resinas Fenólicas.

16. MS Varios artículos grandes y sencillos

Después del proceso de moldeo, las piezas resultan opacas debido al relleno de celulosa, que va a disminuir el costo de estos productos termofijos.

17. Diagrama de flujo
(explicar el proceso en el diagrama)

En la producción industrial de los polímeros urea-tiourea formaldehído sin cargas ni rellenos orgánicos; entran al reactor la materia prima y el catalizador, los reactivos se añaden en partes equimoleculares, para lograr al final un termoplástico, soluble en los solventes propios de la industria de adhesivos, barnices y vehículos de tintas para imprentas.

- Diagrama de flujo -

Cuando la resina adquiere la viscosidad equivalente a la de la glicerina, se purga el reactor, si hay turbidez, se pasa a

través de un filtro prensa para eliminar los grumos de la solución, posteriormente la resina se envía a 2 tanques de retención provistos de camisas de vapor para evitar el enfriamiento de la solución y la formación de grumocidas, además de que ayudan a mantener la uniformidad de la mezcla mediante dos agitadores inclinados de hélice, de ahí la solución se impulsa mediante una bomba centrífuga de los tanques a un sistema de espreas situado en la parte superior de una cámara de rocío, en donde entran en corriente paralela al rociador una mezcla de aire y gases de combustión que proceden de un horno, los polvos secos son llevados a un colector ciclónico, y posteriormente el producto se envía a dos mezcladores de banda alterna, para uniformizar la mezcla de cristales, y finalmente se pasa a una máquina empacadora en donde en forma de cuñetes, la resina es llevada al mercado.

19. MS Varios cepillos

20. MS Adhesivos, pegamentos y barnices

Estas resinas poseen colores desde opacos, hasta transparentes pasando por translúcidos, y son de gran utilidad al hombre para elaborar artículos plásticos como por ejemplo: Cepillos, partes de maquinaria, adhesivos, pegamentos, barnices, aislantes de color y sonido, empaques decorativos, gabinetes de radio y

21. MS Empaques decorativos

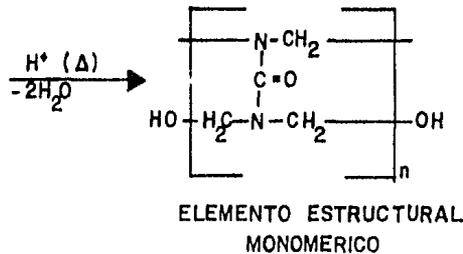
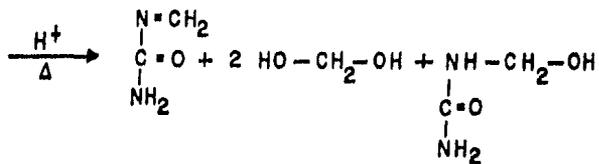
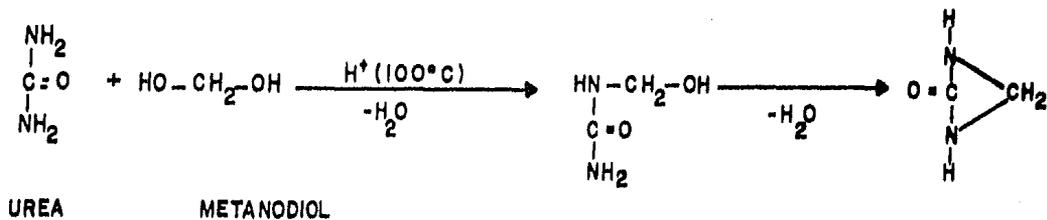
22. MS Tratamiento de suelos

23. MS Artículos para el hogar

24. MS Partes o piezas para maquinaria

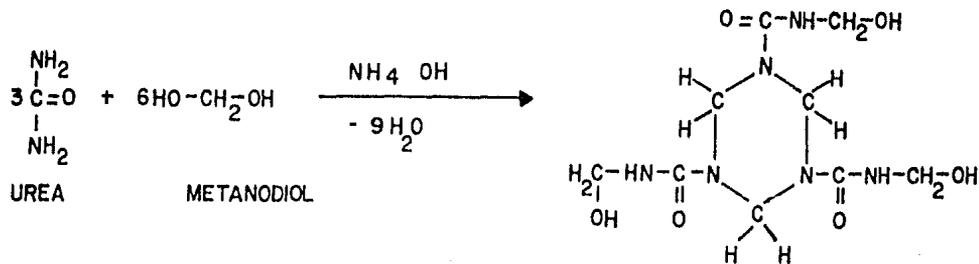
T.V., se pueden emplear en el mejoramiento de los suelos (aumentando la capacidad de retención del agua y para aligerar o ahuecar terrenos pesados, mejorando así el drenaje y aereación del suelo), etc.
(7, 15, 17, 18, 22, 30, 32, 35)

CATALISIS ACIDA



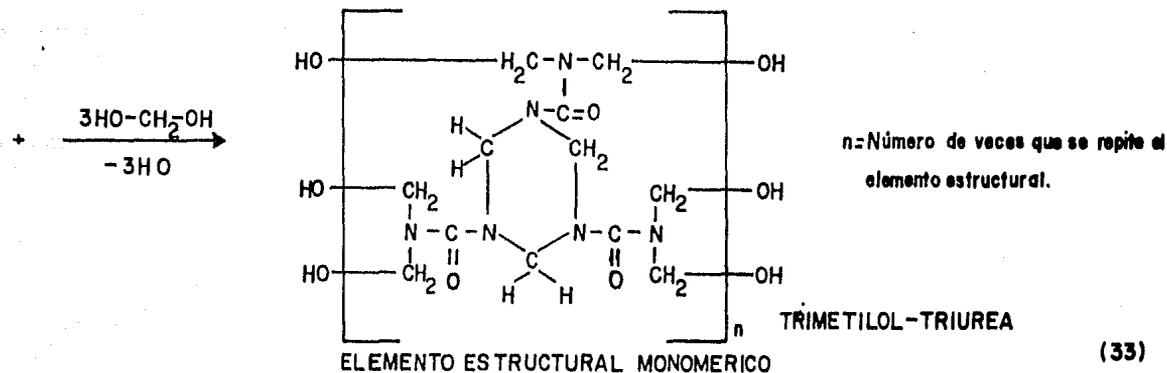
n = Número de veces que se repite el elemento estructural.

CATALISIS ALCALINA (AMONIACAL)



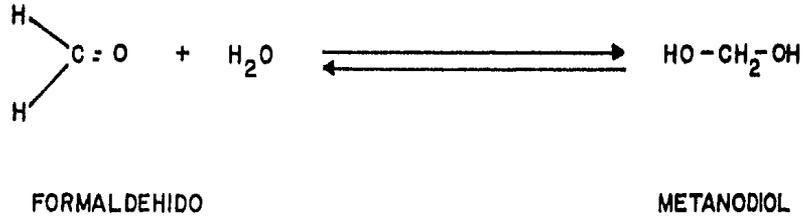
METANODIOL

CICLO TRIMETILEN-2,4,6-TRIMETILOL TRIUREA-1,3,5

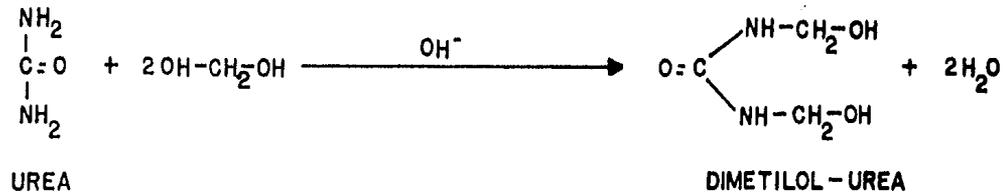


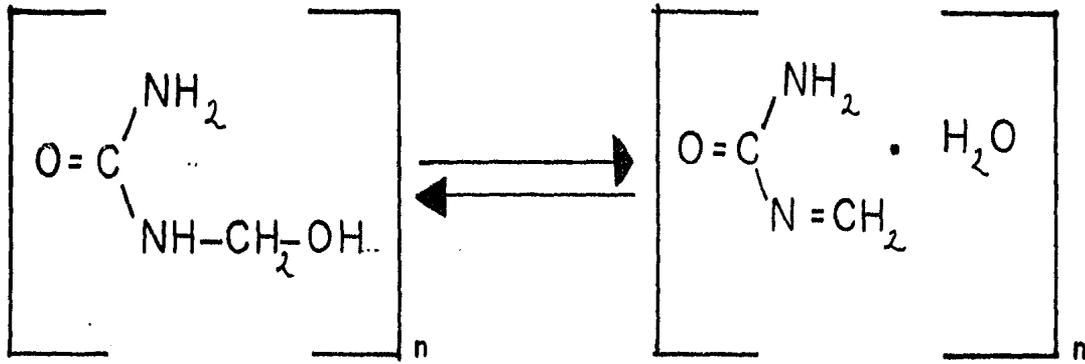
REACCION PARA OBTENER EL DIMETILOL-UREA

a)



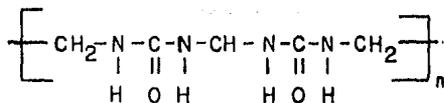
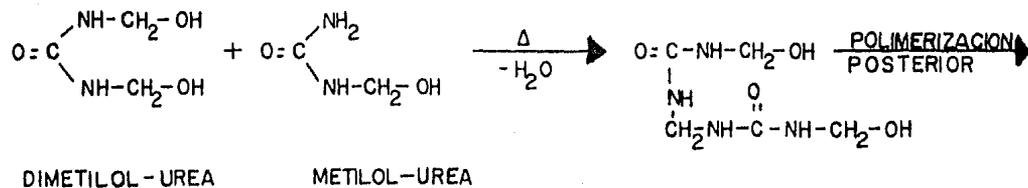
b)





n = Número de moléculas

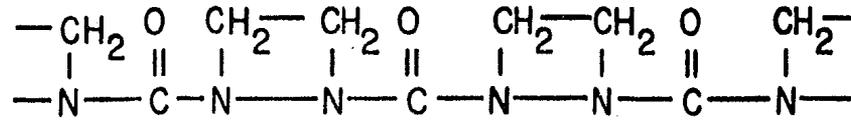
REACCION PARA LA OBTENCION DE LA ESTRUCTURA POLIMERICA TIPO METILEN UREA.



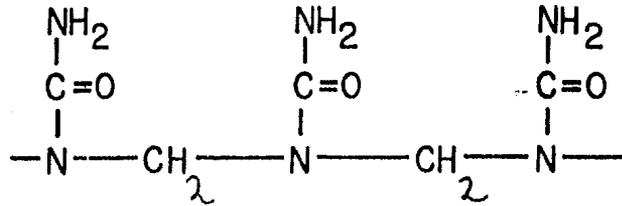
ELEMENTO ESTRUCTURAL TIPO
METILEN-UREA

n: Número de veces que se repite el elemento estructural.

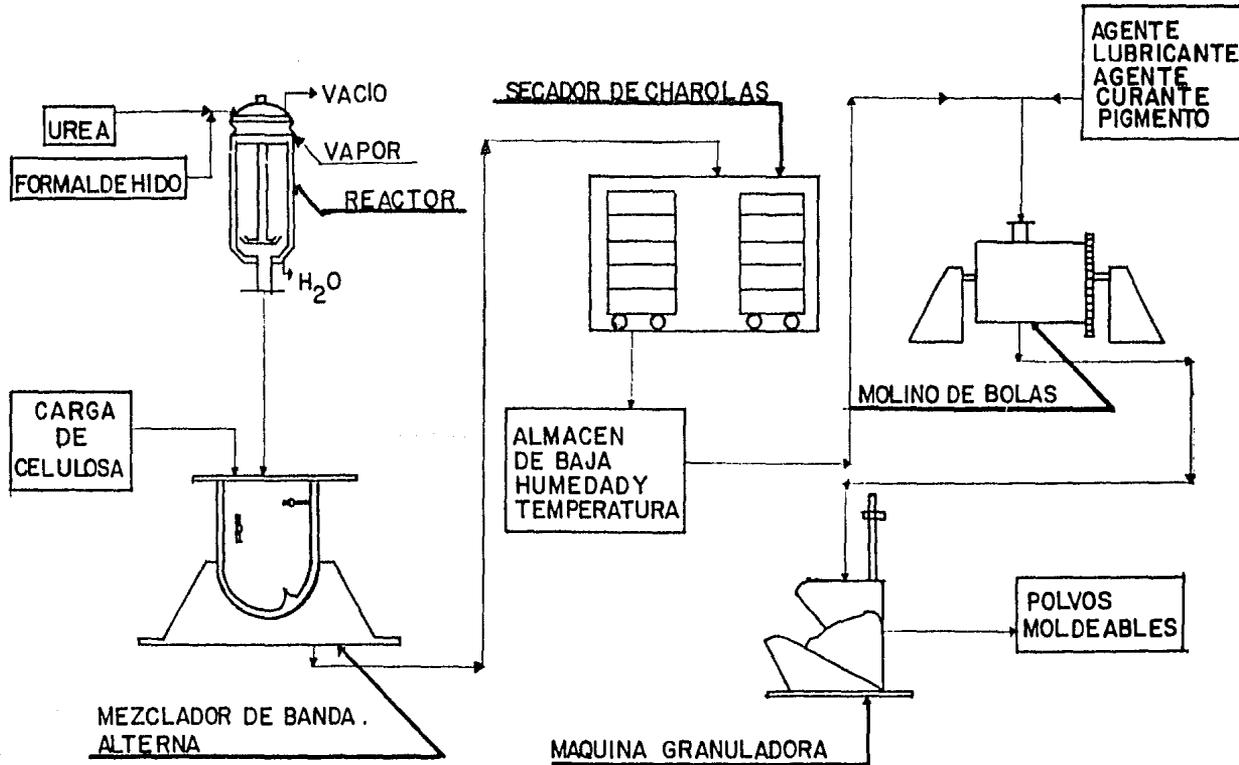
ESTRUCTURAS PARCIALMENTE LIGADAS



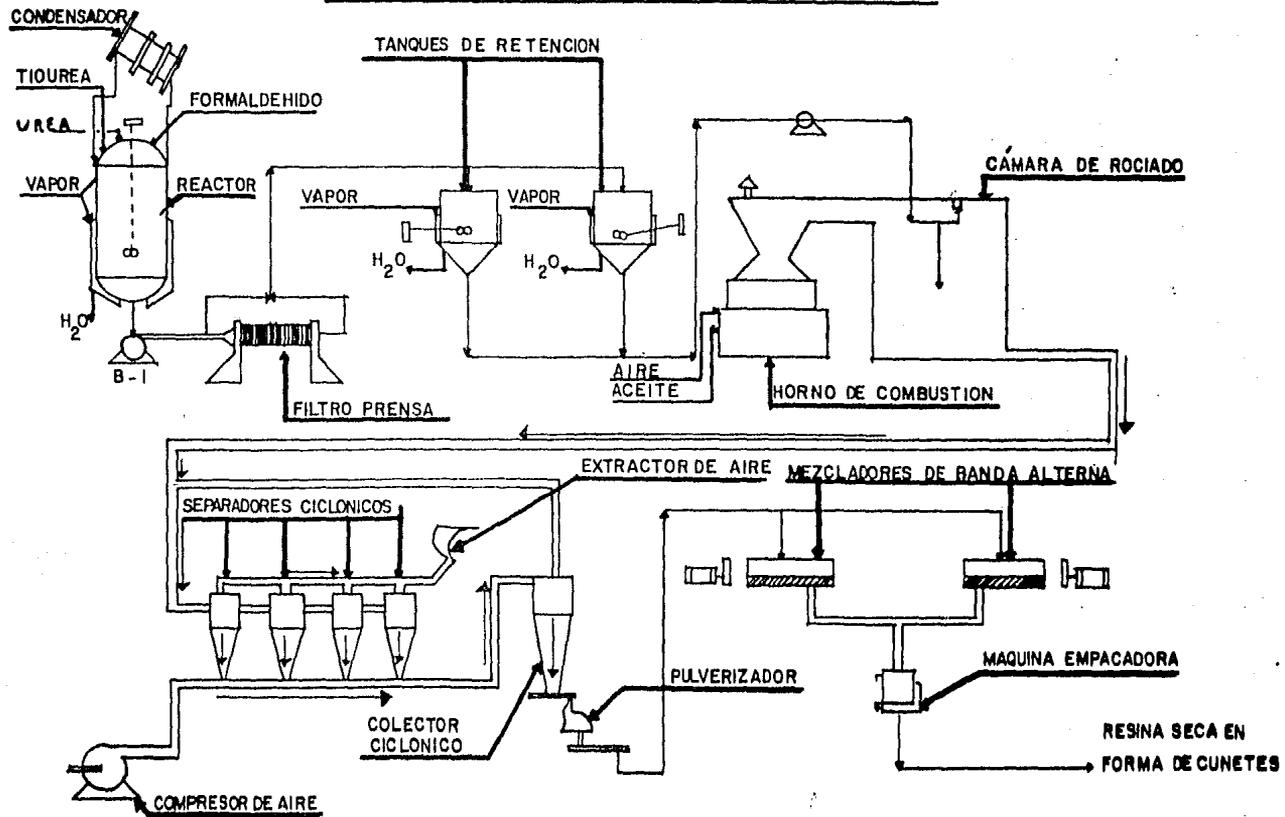
ESTRUCTURAS RAMIFICADAS



PROCESO INDUSTRIAL PARA LA OBTENCION DE RESINAS UREA—FORMALDEHIDO CON CARGA DE CELULOSA



PROCESO INDUSTRIAL PARA LA OBTENCION DE RESINAS UREA — FORMALDEHIDO SIN CARGA



RESINAS MELAMINA-FORMALDEHIDO

GUIÓN - - RESINAS MELAMINA - FORMALDEHIDO

<u>Imagen</u>	<u>Narración</u>
<p>1. Título: Resinas Melamina-Formaldehído</p>	
<p>2. Transparencia común # 1</p>	<p>Las resinas de melamina son semejantes a las resinas de urea, sin embargo las primeras poseen mejores propiedades físicas y químicas.</p>
<p>3. Transparencia común # 2</p>	<p>Estas resinas tienen grandes áreas de aplicación Industriales y Comerciales, y se utilizan por ejemplo, en la fabricación de:</p>
<p>4. MS Artículos eléctricos</p>	<p>aislantes eléctricos como conductores de alta tensión, vajillas irrompibles termofijas,</p>
<p>5. MS Aislantes eléctricos y tableros de control</p>	<p>se emplean también en adhesivos para materiales laminados y en estantería decorativa, tableros de control, etc.</p>
<p>6. MS Vajillas termofijas</p>	
<p>7. MS Materiales laminados</p>	
<p>8. MS Estantería decorativa</p>	

9. Diagrama para la reacción entre el metanodiol y la melamina
- Estas resinas son formadas por la reacción que hay entre los hidrógenos de los grupos amino ($-NH_2$) de la melamina, y los hidroxilo del formaldehído. Los productos formados inicialmente son las metilol-melaminas, las cuales son los monómeros para la reacción de condensación de la resina.
10. Diagrama de la estructura química
- Uno de los modos de unión para estos monómeros es: una ligadura por éter entre dos grupos metiloles, con eliminación de agua, los grupos metiloles restantes son capaces de proseguir la esterificación para producir estructuras completas en tres dimensiones.
11. Diagrama para la reacción por catálisis ácida
- Las resinas de melamina se pueden obtener por catálisis ácida o alcalina. La catálisis ácida se forma por adición de radicales libres hexavalentes, de manera que las valencias iniciales y finales están saturadas por restos de catálisis ($-H$), por ello estas resinas son más resistentes al ataque químico y al ambiente exterior,
12. MS Artículos (ceniceros)
- en cambio, los plásticos obtenidos por catálisis alcalina, debido a que los ($-OH$) periféricos son puntos más vulnerables al ataque químico y al intemperismo son utilizados para artículos interiores.
13. Diagrama para la reacción por catálisis alcalina

14. MS Varios artículos

15. Diagrama de flujo

(explicar el proceso en el diagrama)

Para la obtención industrial de las resinas melaminas, en un reactor provisto de camisa de vapor y un agitador de hélice, entran las materias primas y el catalizador seleccionado.

16. Transparencia común # 3

- Diagrama de flujo -

Una vez llevada a cabo la reacción a la temperatura adecuada y en el tiempo de reacción requerida, se purga el reactor, y la solución viscosa pasa a través de un filtro prensa, donde se retienen los grumos que pudiera llevar la solución, asimismo se elimina la melamina que no haya reaccionado, de ahí la solución se envía a un tanque de dilución con alcohol de madera o *etílico*, para que en la solución no vuelvan a aparecer grumos, y se disminuya la viscosidad de la solución original,

17. Transparencia común # 4

- Diagrama de flujo -

el jarabe con la viscosidad deseada, se lleva a un mezclador de banda alterna en donde se añaden las cargas vegetales de celulosa, así como también los rellenos minerales, de modo de que cuando la mezcla está homogénea un transportador de banda la lleva a un secador, donde a contracorriente con aire caliente, se elimina el exceso de humedad, posteriormente, se envía

- a una desmenuzadora y finalmente los polvos envasados se almacenan en la bodega, de ahí se extraen lotes hacia un molino de bolas, donde se adicionan los pigmentos o colorantes insolubles en agua, una vez logrado el mezclado se pasa a un tamíz de ensayo, para obtener el menor tamaño de polvo, a continuación, el polvo se lleva a un molino de rodillos diferenciales por cuyo interior pasa vapor saturado y sobre calentado a presión,
18. Muestra física de una resina obtenida en el laboratorio
19. Transparencia común # 5 (explicar el proceso en el diagrama)
20. MS Artículos grandes y sencillos
21. Transparencia común # 6 (explicar el proceso en el diagrama)
- la cinta que se obtiene pasa por la cortadora de cuchillos para darle el tamaño requerido en forma de granulos o briguetas.
- Dichas briguetas sirven para llenar las tolvas de las máquinas de moldeo, si se requieren artículos grandes y de formas sencillas, se puede obtener por el método de moldeo de compresión alta.
- Cuando se desean productos pequeños, los polvos que salen de la última mezcladora se llevan a las máquinas de moldeo por transferencia.

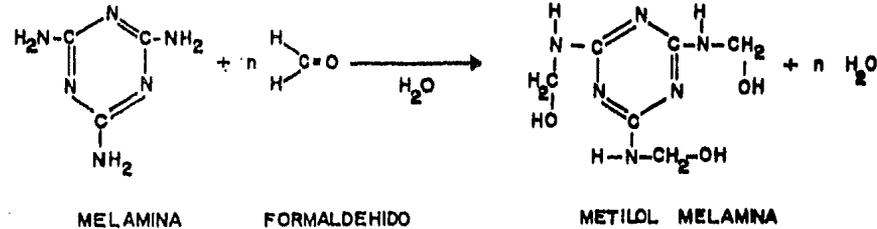
22. MS. Artículos pequeños
- NOTA: Para obtener mayor información de los dos métodos de moldeo anteriores, se puede consultar el capítulo referente a resinas fenólicas.
23. Transparencia común # 7
(explicar el proceso en el diagrama)
- Otro método de moldeo es por laminación terciada, donde la solución termofijable se impregna de papel, cartón, tela, planchuela de madera, etc.,
24. Muestras físicas de
fórmica, Mikarta, Fibra-
cel y Triplay
- y se disponen alternadamente las placas en cuanto a la posición que tengan las fibras, se lleva la pila así formada a la plancha inferior de una prensa hidráulica, se comprime firmemente, bajando la plancha superior a una presión aproximada de 1.7×10^6 Pascales durante un tiempo de curado, calentando con una temperatura de 150°C aproximadamente, es así como se obtiene el material laminado, que no sufre encombamientos y puede trabajarse a máquina.
- Los nombres comerciales de estos productos son Formica, Mikarta, Fibracel y Triplay, pueden llevar polvo de mica o petatillo de fibra de vidrio impregnados en solución termofijable.

25. MS Varios artículos de
colores

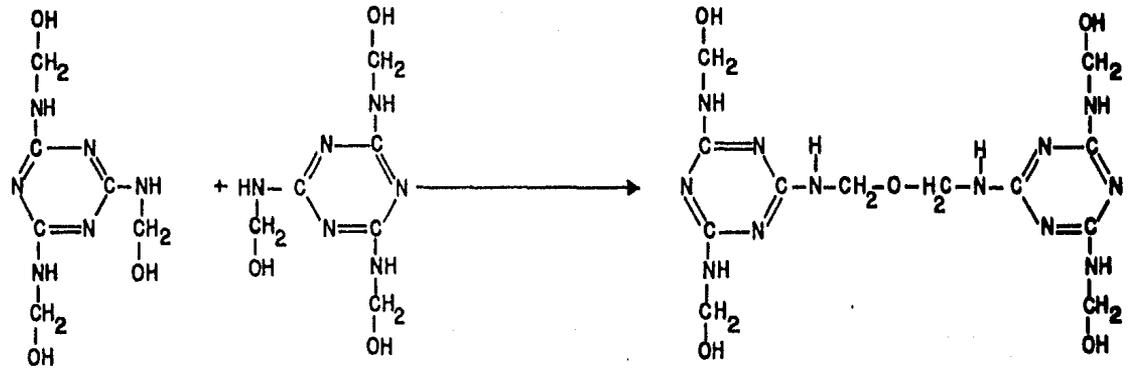
Finalmente se puede decir que las resinas melamina-formaldehído son las más funcionales y elegantes, pudiéndose obtener artículos de una gran variedad de tamaños y colores, llegando a ser totalmente transparentes.

(1, 7, 12, 17, 30, 35)

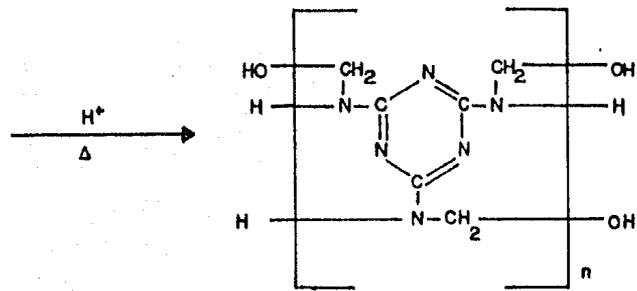
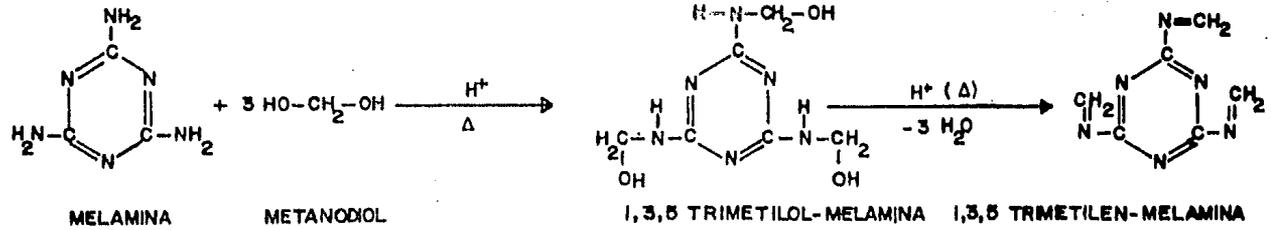
REACCION PARA LA OBTENCION DE LA METIOL-MELAMINA



FORMACION DE LA ESTRUCTURA QUIMICA DEL POLIMERO



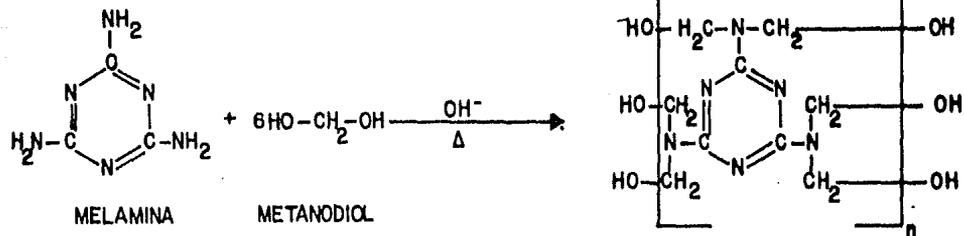
REACCION DE POLIMERIZACION POR CATALISIS ACIDA



ELEMENTO ESTRUCTURAL MONOMERICO

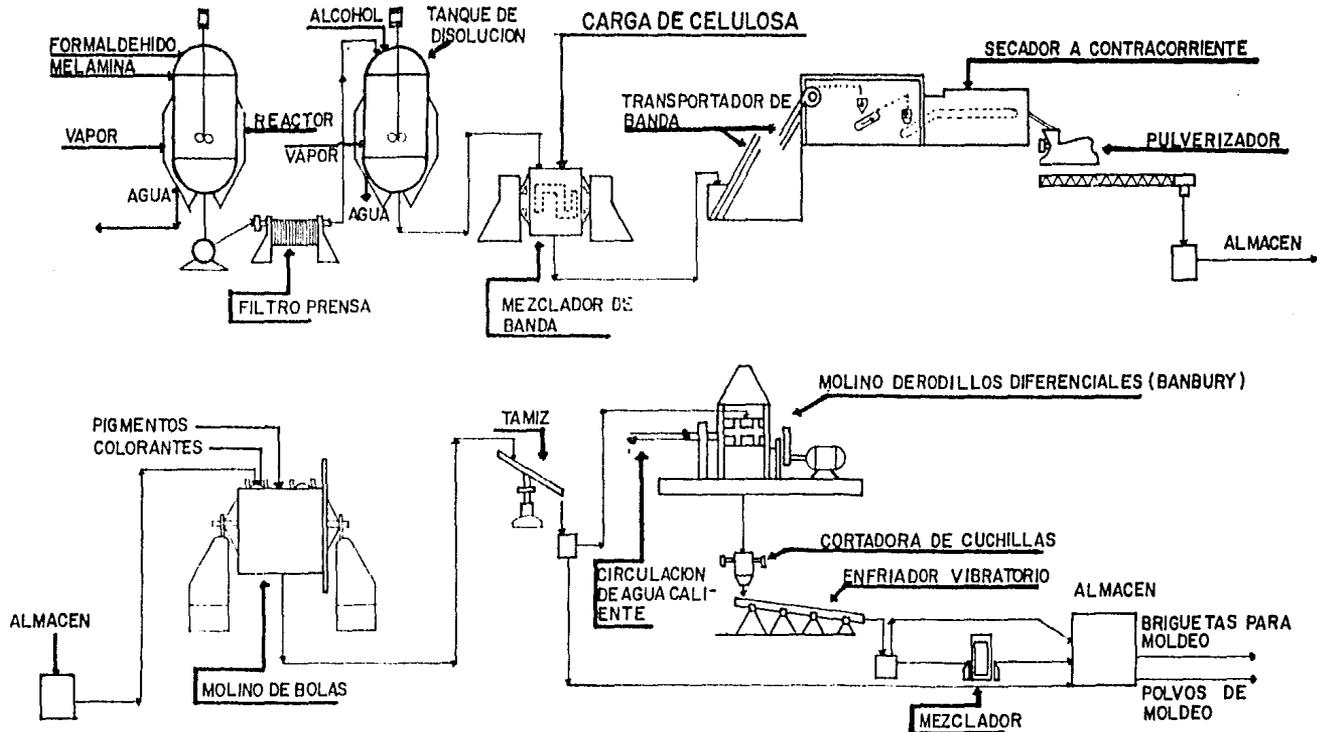
n = Número de veces que se repite el elemento estructural.

REACCION DE POLIMERIZACION POR CATALISIS ALCALINA



HEXAMETIOL MELAMINA
ELEMENTO ESTRUCTURAL
MONOMERICO

PROCESO INDUSTRIAL PARA LA OBTENCION DE RESINA MELAMINA — FORMALDEHIDO.



RESINAS ALQUILICAS

GUIÓN - - RESINAS ALQUILICAS

<u>Imagen</u>	<u>Narración</u>
<p>1. Título:</p> <p>Resinas</p> <p>Alquiflicas</p>	
<p>2. Transparencia común # 1</p>	<p>Estas resinas poseen excelentes propiedades físicas y químicas, y por ello tienen un gran rango de aplicación entre las diferentes áreas Industriales y Comerciales.</p>
<p>4. Diagrama para la reacción entre el anhídrido ftálico y la glicerina</p>	<p>La reacción inicial de estas resinas es la condensación de un ácido dibásico o un anhídrido ácido con un alcohol polihídrico, para formar un polímero de condensación <u>parcial</u>. Los dos componentes más comunes son el anhídrido ftálico y la glicerina.</p>
<p>5. Diagrama para la reacción de la resina con un ácido graso no saturado</p>	<p>La solubilidad en solventes alifáticos o aromáticos, es desarrollada introduciendo en la molécula de la resina un ácido graso no-saturado como el ácido graso de soya o de linaza, obteniéndose una resina alquiflica secante.</p>
<p>6. Diagrama de flujo (explicar el proceso en el diagrama)</p>	<p>El siguiente proceso nos muestra la obtención industrial de estas resinas, primeramente entran al reactor las materias primas, dicho</p>

7. Transparencia común # 3

reactor está provisto de una camisa de vapor y un agitador central de ancla, ahí se lleva a cabo la formación de la resina a una temperatura de 100° a 190°C .

- Diagrama de flujo -

Cuando a la temperatura de operación, la viscosidad que se obtiene ya no aumenta, es indicativo de que se ha formado un alquidal termoplástico.

Entonces se agrega el aceite graso, obteniéndose así otra viscosidad, aproximadamente a 100°C , haciéndose más fluida la resina para que pueda salir del reactor hasta un tanque de dilución con thinner y provisto de un condensador donde los vapores del thinner refluyen al tanque.

Cuando la resina está tibia, se pasa a través de las lonas de un filtro prensa, para detener los grumos que pudiese llevar la solución.

Posteriormente, la solución pasa a un tanque de mezclado provisto de un agitador de hélice.

8. Transparencia común # 4

En el tanque se agregan pigmentos inorgánicos sintéticos elaborados con óxidos metálicos, sulfuros, etc., o naturales extraídos

de minas y refinados, en el caso de que el producto vaya a usarse en la industria de pinturas, o bién colorantes orgánicos cuando se utilicen para barnices transparentes teñidos con el tono del colorante.

Se utilizan cargas cuando el producto se va a emplear como pegamento.

9. MS Resina en forma de granulos y filamentos enrollados

Es así como a partir de estas resinas se obtiene una gran variedad de artículos plásticos como por ejemplo:

Se puede obtener la resina en forma de gránulos y filamentos enrollados para componentes de moldeo, se utilizan en la encapsulación de capacitores, bobinas, en recubiertas duras para lavadoras, refrigeradores, aviones, metal, maderas, papel, formulaciones de pintura y esmaltes horneados, en transformadores, para elaborar piezas para automóviles, etc.

(5, 18, 20, 21, 27, 29, 31, 35)

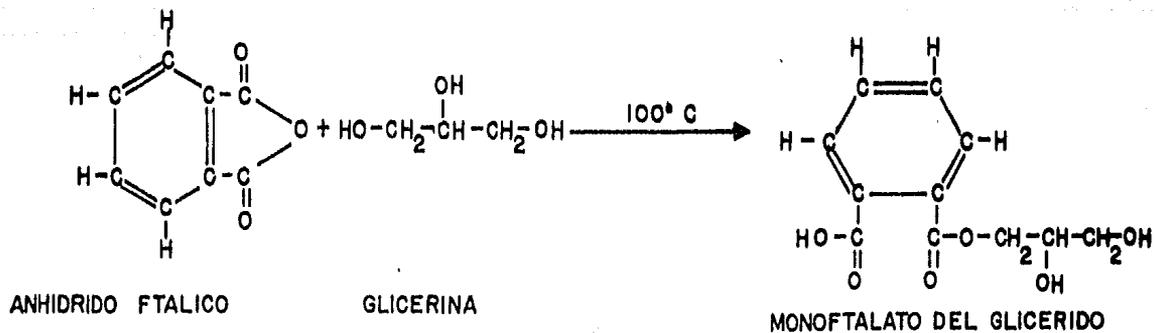
10. MS Encapsulación de capacitores y artículos eléctricos

11. MS Distribuidor de automóvil

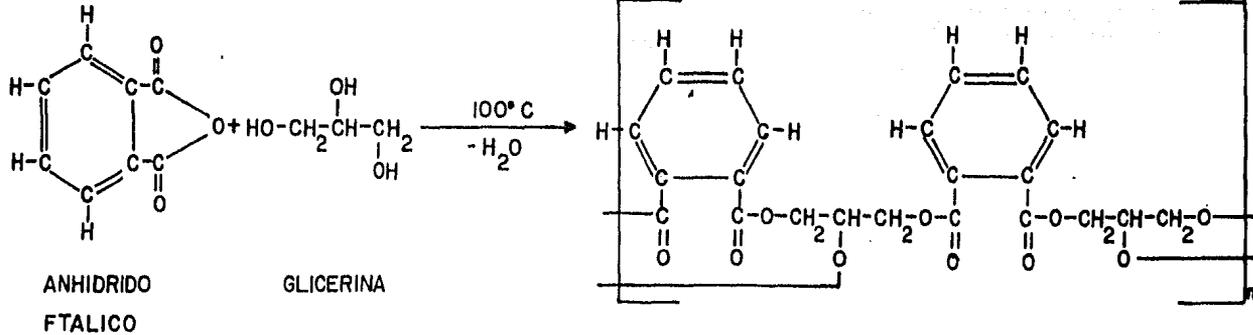
12. MS Recubiertas para aviones y varios artículos

13. MS Artículos para el hogar

REACCION PARA LA OBTENCION DEL MONOFTALATO DEL GLICERIDO



REACCION DE POLIMERIZACION

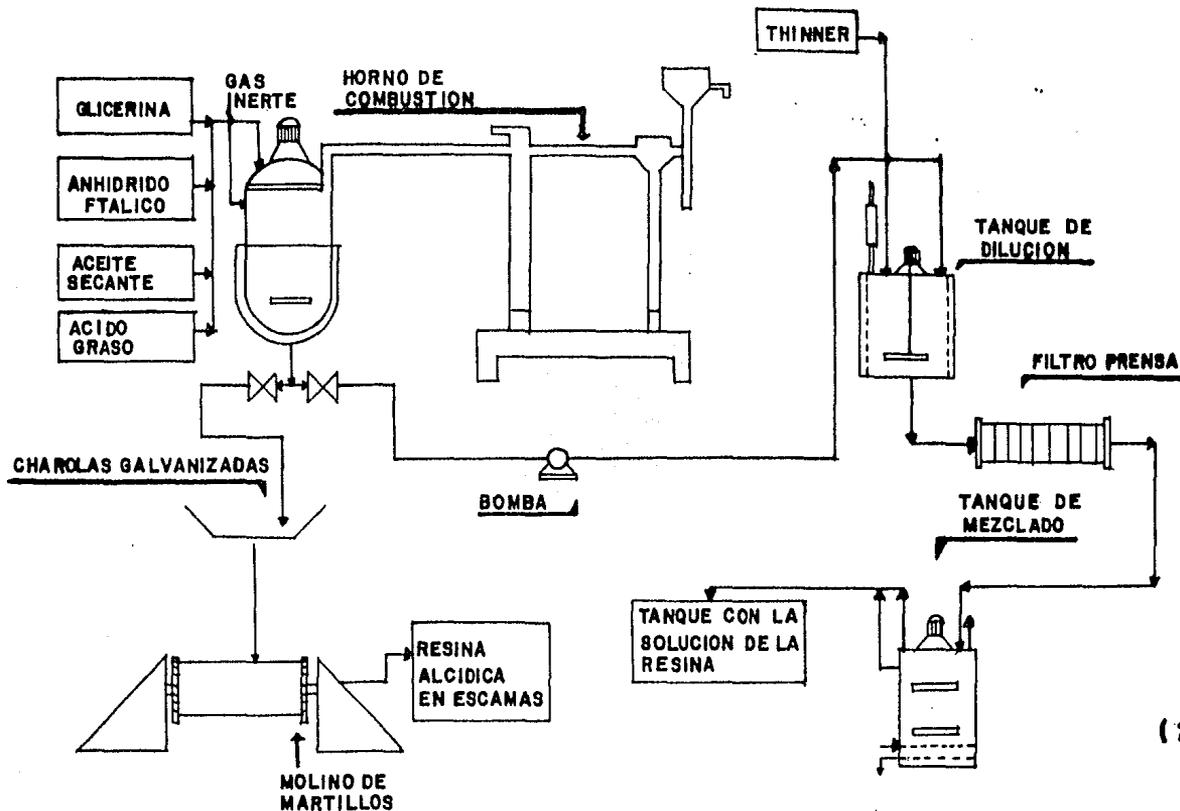


ELEMENTO ESTRUCTURAL MONOMERICO

RESINA ALQUILICA

n= Número de veces que se repite el
elemento estructural

PROCESO INDUSTRIAL PARA LA OBTENCION DE RESINAS ALQUILICAS



RESINAS EPOXICAS

GUIÓN - - RESINAS EPOXICAS

Imagen

Narración

1. Título:
Resinas Epóxicas.
2. Diagrama para las estructuras de grupos epoxi
epoxi
Llamaremos resinas epóxicas, a cualquier molécula que contenga más de un grupo epoxi, capaz de ser transformado en una forma usual de plástico termofijo o termoplástico.
3. Diagrama para la reacción de elaboración de la resina epóxica (DGEBA)
La mayoría de las resinas comerciales se producen principalmente de la reacción del bisfenol A (4, 4 isopropileno fenol) con la epíclorhidrina, en el proceso de un paso añadiendo NaOH, KOH, SnCl₄ o AlCl₃ como catalizadores.
4. Diagrama para la reacción con catalizador de NaOH
Estos catalizadores provocan la reacción entre la epíclorhidrina con los grupos fenólicos hidróxi, y entre la epíclorhidrina y los grupos hidróxi.
Para conducir resinas epóxicas de bajo peso molecular en estado líquido, se agregan un exceso de epíclorhidrina, para obtener resinas sólidas se añaden menos de 2 moles.

5. Diagrama para reacciones de curado con amina alifáticas y con anhídridos ácidos

Las resinas epóxicas requieren la adición de un agente de curado o endurecedor para convertir las en materiales termofijos, el curado puede tomar lugar por un proceso de adición o por una polimerización catalítica, en el primer proceso la resina es curada por medio de aminas alifáticas, aromáticas, poliamidas, ácidos o anhídridos ácidos, resinas fenol-úrea y melamina-formaldehído. En este proceso, el anillo epoxi es abierto y es introducido el agente quedando en el sistema como parte integral de la malla molecular.
6. Diagrama para la reacción de curado con catalizador de Lewis o aminas terciarias

En la polimerización catalítica, los grupos epoxies son polimerizados por catalizadores como los ácidos de Lewis, complejos de BF_3 o aminas terciarias. El grupo terminal epoxi es abierto y la homopolimerización ocurre.
7. Diagrama de flujo (explicar el proceso en el diagrama)

Se analizará el proceso industrial para obtener la resina epóxica líquida, la cual es básica en la tecnología química.
8. Transparencia común # 3

En un reactor provisto con camisa de vapor y agitador central de ancla, se agregan las materias primas con el catalizador seleccionado.

- Diagrama de flujo -

Se dá entrada al vapor para elevar la temperatura de reacción a 100°C aproximadamente, manteniéndola cerca de 80 min., posteriormente se eleva más o menos a 104°C conservándola por 60 min. más. La epiclorhidrina y el agua se estarán condensando y volverán a entrar al reactor.

La reacción se podrá estar controlando por la viscosidad, el pH, etc. Cuando se llega a las condiciones establecidas, se cierra la válvula que dá entrada al vapor y se abre la entrada de agua fría a la camisa de vapor, para disminuir la temperatura y así poder descargar la resina.

La descarga se hace directamente sobre la lavadora centrífuga, donde se lavará la resina con agua caliente hasta neutralización, de ahí se envía a un secador para deshidratarla a 150°C aproximadamente, posteriormente se almacena en envases adecuados.

9. MS Resina epoxi granular y piezas moldeadas

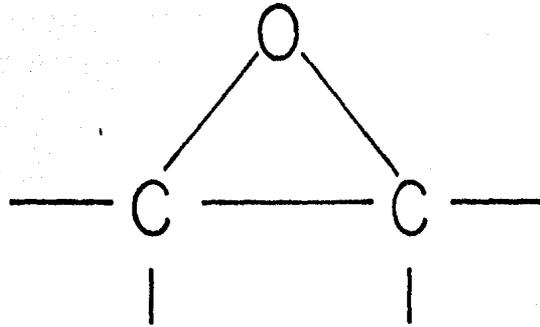
Para la obtención de la resina epóxica sólida, se debe considerar que en el proceso anterior, la resina no puede ser polimerizada a una velocidad razonable por calor únicamente; aún calentándola más o menos a 200°C , el efecto es muy pequeño.

10. Transparencia común # 4 por lo tanto se le agregan a la resina computos reactivos como agentes curantes, también se le adicionan cargas principalmente a los adhesivos epóxi. Esto lógicamente se hace para reducir costos, así como para alterar el estado físico de los adhesivos aún sin curar, haciéndolos más espesos.
11. Fórmulas para plastificantes
- Transparencia común # 4 Si se requieren sistemas epoxies más flexibles entonces se les añaden moléculas de cadenas largas no reactivas (plastificantes), o también se pueden añadir flexibilizantes que son moléculas escasamente reactivas. Las cadenas largas reactivas de los flexibilizantes le dan flexibilidad interna a las cadenas moleculares, mientras que los plastificantes permiten reblandecimiento entre las moléculas y una distorsión temporal.
12. Transparencia común # 2 Una vez curadas las resinas epoxi presentan excelentes propiedades físicas y químicas.
13. Muestra física de una resina obtenida en el laboratorio El método más usado para el moldeo de esta resina, es por fundición, y consiste en añadir la formulación epóxica fundida con el pigmento mineral o el colorante orgánico sobre moldes contruidos de silicones, de ahí se llevan a

14. MS Maquinaria para el moldeo de la formulación epóxica un horno de cocción donde permanecen 4, 8 o 12 días, obteniéndose la resina de color opaco, transparente y translúcida respectivamente, asimismo el material se encuentra listo para ser laminado, aserrado, pulido, etc.
15. Transparencia común # 2 Las resinas epoxi son empleadas para fabricar una amplia variedad de productos industriales y comerciales que el hombre utiliza en la vida diaria, entre otros tenemos: decoración de juguetes de vinil , se utilizan para encapsu elementos telefónicos, eléctricos y electrónicos, para hacer moldes en la industria del calzado, para artículos de hogar como mangueras de riego, para rellenar fisuras de paredes sellos de tuberías, se emplea también en la agricultura como espuma para el mejoramiento de los suelos, se puede encontrar como plásticos reforzados, recubrimientos protectores, filamentos enrollados, etc.
16. MS Juguetes
17. MS Teléfono
18. MS Elementos eléctricos y electrónicos
19. MS Moldes para calzado
20. MS Mangueras de riego
21. MS Adhesivos
22. MS Torre de destilación con plástico epoxi reforzado

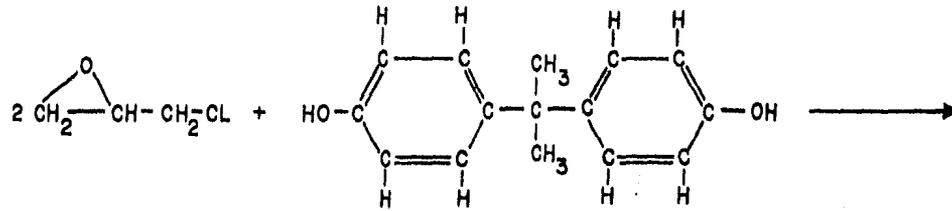
(3, 6, 8, 17, 18, 20, 21, 28, 34, 35)

GRUPO EPOXI



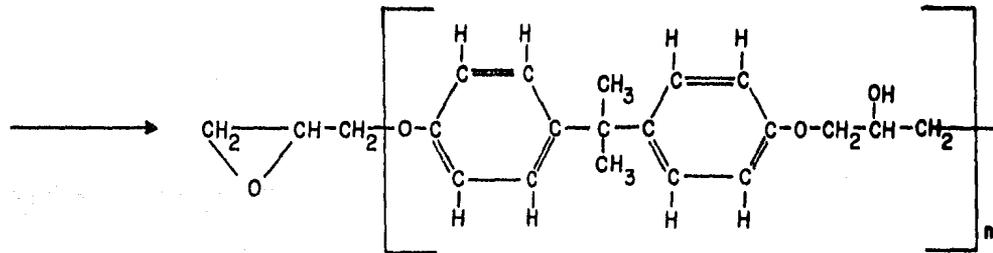
(26)

REACCION PARA LA OBTENCION DE LA RESINA EPOXI



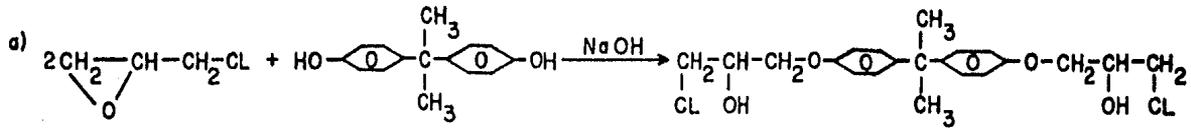
EPICLORHIDRINA

BISFENOL-A



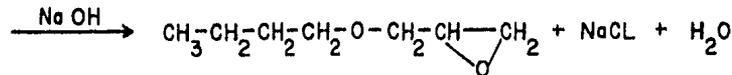
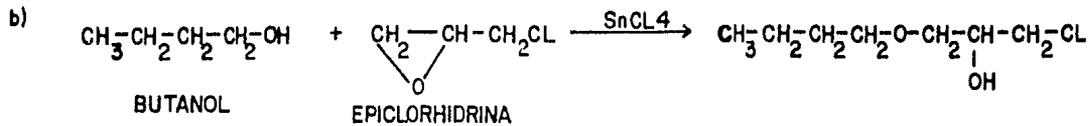
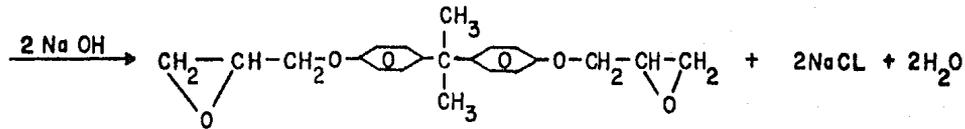
ELEMENTO ESTRUCTURAL MONOMERICO

n: Número de veces que se repite el elemento estructural.



EPICLORHIDRINA

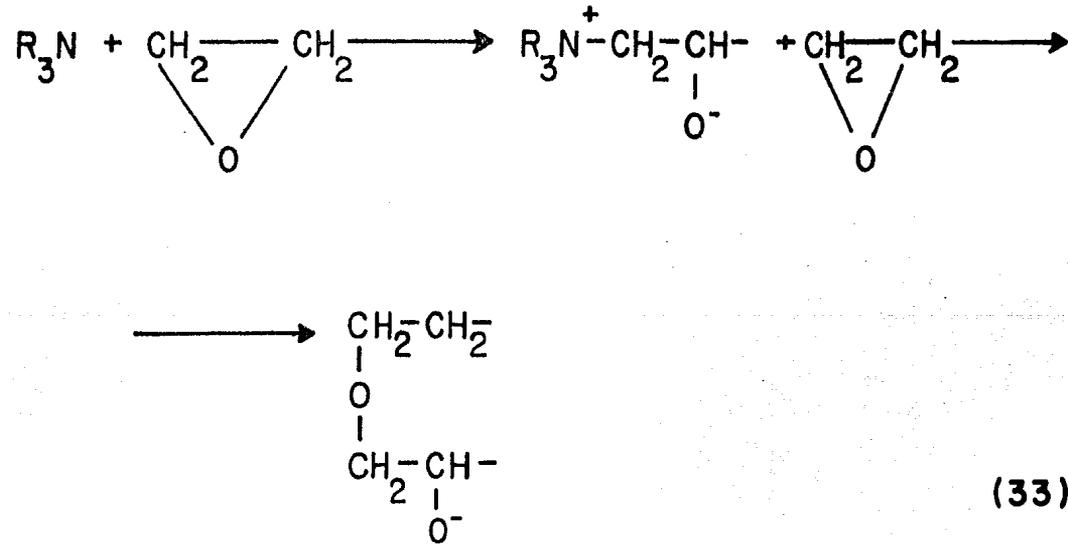
BISFENOL - A



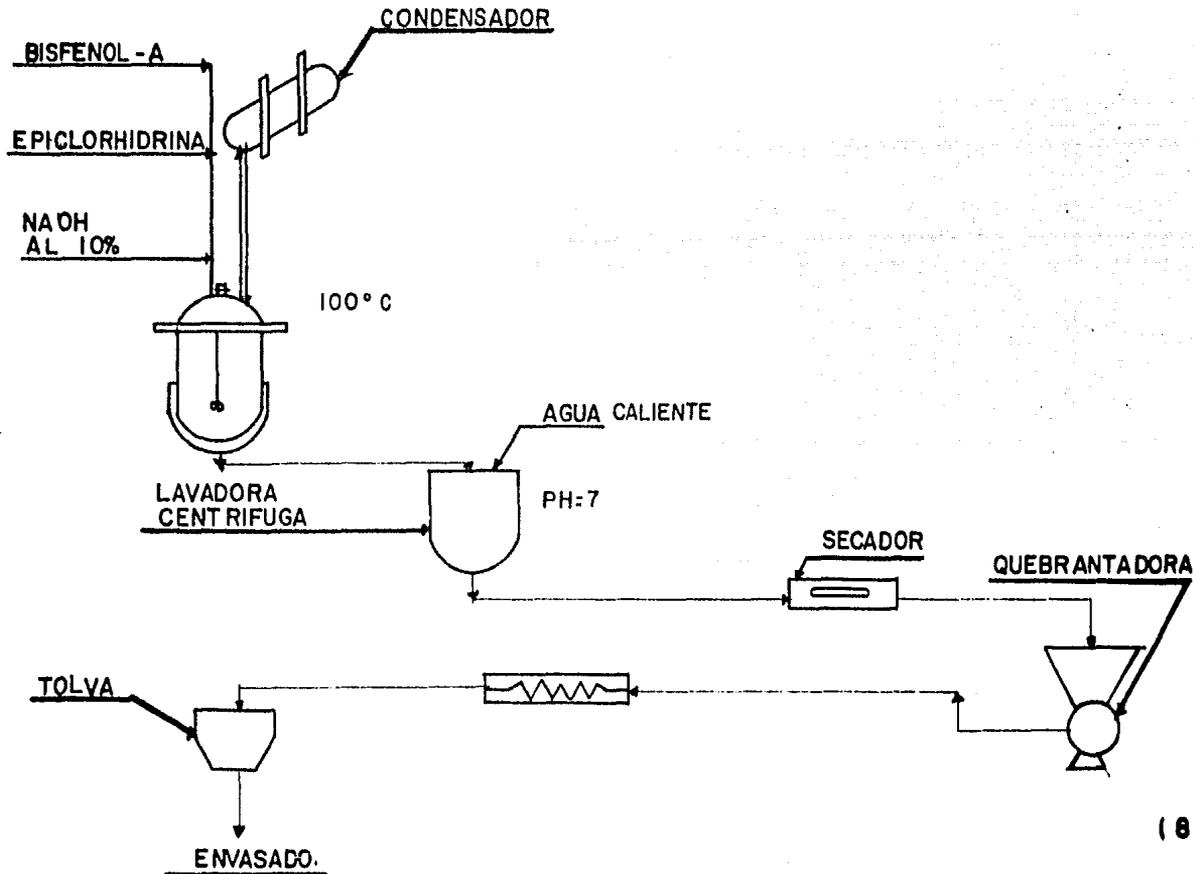
REACCION DE CURADO

a)

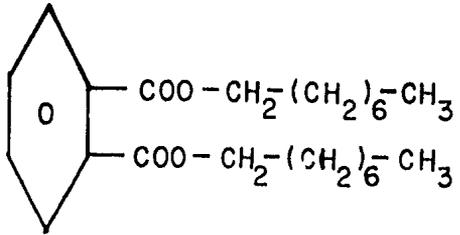
CON AMINAS TERCIARIAS



PROCESO INDUSTRIAL PARA LA OBTENCION DE RESINAS EPOXIE

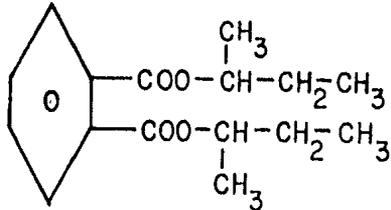


a)



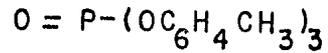
FTALATO DE DIOCTILO

b)



FTALATO DE DIISOBUTILO

c)



FOSFATOS DE TRICESILO

**POLIURETANOS (ESPUMAS FLEXI-
BLES, SEMIFLEXIBLES Y RIGI-
DAS) Y POLIURETANOS COMPAC-
TOS.**

GUIÓN - - POLIURETANOS

Imagen

Narración

1. Título:

Poliuretanos.

2. MS Artículos de PUR

La gran versatilidad de los PUR resulta primordialmente de la naturaleza del polímero en sí ya sea de blando o duro, de elástico a rígido, de celda abierta a celda cerrada, o de celular a compacto.

3. Diagrama para las estructuras químicas de los glicoles y del diisocianato

La preparación de cada tipo de PUR encierra la reacción de un poli-isocianato con un poliéster, poliéter, aceite de recino, glicoles simples, aminas o agua. Los isocianatos de mayor importancia comercial son los diisocianatos siendo el más usado el toluen diisocianato.

4. Diagrama para la reacción entre el glicol y el diisocianato

Los grupos NCO en la estructura de los isocianatos son la clave de la química de los PUR según el principio de la poliadicción, ya que con los átomos reactivos del H en los grupos -OH de la molécula del polirol forman puentes de PUR.

5. Diagrama con las estructuras químicas del grupo urea y el grupo biuret
- Los grupos NCO también reaccionan con el agua formando urea o combinaciones biureta bajo desprendimiento de CO_2 , liberando calor.
- Este comportamiento se aprovecha como reacción de expansión en la elaboración de las espumas.
6. Diagrama para la reacción de expansión
7. MS Muestra física de la obtención de una espuma en el laboratorio
8. MS Estructura de una espuma flexible
- La densidad de la espuma es controlada por la cantidad de agua y la correspondiente de diisocianato o por la cantidad de agente espumante inerte, pudiéndose obtener densidades de 16.02 a 1121.4 Kg/m^3 .
9. MS Estructura de una espuma rígida
10. MS Ejemplo de una espuma flexible
- La preparación de las espumas flexibles se realiza por lo general de 25 a 50 partes de diisocianato por 100 partes de poliésteres-trioles, y en ocasiones con combinaciones de poliésteres-dioles, utilizando agua como agente espumante.

11. MS Ejemplos de espumas rígidas y PUR compactos
- Las espumas rígidas requieren de 60 a 100 partes de diisocianato por 100 partes de poliéter o polizincutilizando fluorocarbono como agente espumante.
- Para la obtención de PUR compactos se utiliza propilenéter-glicol y TDI con aminas primarias dando una reacción exotérmica provocando un sistema de expansión rápido.
12. MS Ejemplo de una espuma semiflexible
- Las espumas semiflexibles son tratadas haciendo variaciones en la formulaciones de espumas flexibles o rígidas.
13. Diagrama con las estructuras de: silicón poliamidas, amidas y diácidos orgánicos
- A parte de las materias primas, son importantes elementos constructivos y productos auxiliares, como: el silicón que sirve para garantizar la homogeneidad de la espuma sólida, así como también diamidas, poliamidas y diácidos orgánicos que actúan como: consolidantes de espumas, catalizadores para controlar el grado de reacción,
14. Diagrama con la estructuras químicas de alcoholes, etilenglicol y hexanodiol 1-6
- así mismo, se tiene reticulantes como: alcoholes, etilenglicol, hexanodiol 1-6 y productos primarios como solventes y ceras que sirven como desmoldantes.

Todos los tipos de PUR son caracterizados por su excelente resistencia a la oxidación, sin embargo su resistencia es limitada con solventes y temperaturas.

15. Diagrama para ilustrar mezcla de reactivos

La elaboración directa de los PUR, partiendo de los materiales básicos en forma líquida tienen la mayor importancia.

16. MS Maquinaria de proceso

Para ello se tienen máquinas muy eficientes de producción de bajas o altas capacidades en construcciones de baja y alta presión.

17. Diagrama de flujo sin nombres

Los componentes son llevados al dispositivo de mezcla a través de una dosificadora exacta

18. Diagrama de flujo con nombres (explicar el proceso en el diagrama)

partiendo de un gran número de almacenajes o bien se pueden mezclar previamente.

En este proceso es característico el principio de inyección con presiones altas de 0.0037 a 0.0093 Pascales. Las máquinas de alta presión son autolimpiantes, ya que la cabeza del émbolo de distribución llega hasta el extremo de la boquilla.

19. Diagrama de flujo delca-
bezal mezclador y el
dispositivo de lavado
- Las instalaciones de baja presión trabajan de 2.33×10^{-4} a 9.33×10^{-4} Pascales, se efectúa la dosificación con bombas, y el mezclado de los componentes en forma mecánica con agitadores de alta velocidad, la cámara de mezclado se limpia con un solvente o con aire a presión.
20. Diagrama para un sis-
tema de espumado
- En el proceso de moldeo, el cremado obtenido se pasa por inyección dentro del mismo molde o bien se lleva la crema de reactivos dentro de las matrices del molde para que al cerrarse éstas, el espumado se haga dentro de ellas éste sistema permite obtener la densidad del producto deseado, una vez que se ha esponjado a una temperatura de 25° a 40° C.
21. LS Maquinaria para es-
pumado de PUR
22. LS Maquinaria para
moldeo en serie
- Durante el proceso de moldeo, la ordenación de los moldes se realizan en forma estacionaria o sobre bandas de circulación continua, asimismo se montan instalaciones siguiendo ciertos patrones dependiendo de los requisitos del fabricante de piezas plásticas.
23. LS Moldes en serie
24. LS Moldes en serie
25. LS Moldes para sillones

26. MS Moldes para calzado Los moldes de prueba y los moldes para cantidades medianas de piezas pueden ser fabricados con resinas epóxicas o poliéster reforzado.
27. MS Moldes de Aluminio o acero Se utilizan moldes de aluminio o acero en el acabado en serie para cantidades mayores de piezas, por ejemplo para artículos fabricados en la industria automotriz.
28. MS Artículos para la Industria Automotriz
29. MS Equipo para moldeo por rocío del cremado Otro método de moldeo es por rocío del cremado mediante un equipo de alta presión, donde el cremado se vierte o se rocía sobre la superficie deseada sacándose con una temperatura mínima de 15°C.
30. MS Artículos de PUR Existe un amplio margen de aplicaciones para PUR, entre otras se utilizan para la fabricación de colchones flexibles y elásticos moldeados, coberturas para asientos, tableros de control para automóviles,
31. MS Muebles y asientos completos de cualquier tipo para la industria del mueble y del automóvil.
32. MS Sillas
33. MS Tableros de control Las espumas rígidas se utilizan para la construcción de tableros de control, para el aislamiento de conductos de calefacción a larga distancia, etc.
34. MS Tubería con aislante

35. **LS Espumado en aerosol** Los PUR también se emplean como espumas en aerosol para el aislamiento de techo contra el frío y el calor, y en el aislamiento de depósitos y tuberías.
36. **MS Mueble artístico** Los PUR compactos se utilizan para la elaboración de muebles integrales y artísticos.
37. **MS Recubrimiento de asientos con PUR** Los PUR pueden utilizarse en el recubrimiento de piezas de madera o metálicas con espumas, asimismo son empleados en la fabricación de máquinas de escribir, etc.
38. **MS Pieza de madera con recubrimiento de PUR**
39. **MS Máquina de escribir**
- Los PUR flexibles y rígidos son importantes para la agricultura, en el mejoramiento de los suelos, aumentando la capacidad de retención de agua por parte del suelo, teniendo así una mayor cantidad de la misma a disposición de las plantas cultivadas, son usados para aligerar o ahuecar los terrenos pesados mejorando el drenaje y aireación del suelo, también son importantes en la protección de productos contra influencias externas como caídas, golpes, vibraciones, etc.
40. **MS Envolturas de PUR**
41. **MS Cubiertas de PUR**

Sin embargo a pesar de que los PUR tienen una gran aplicación, todavía no se han aprovechado todas las posibilidades que ofrecen los PUR. (2, 14, 18, 19, 23, 30, 33)

ESTRUCTURAS QUIMICAS

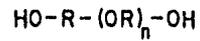
a) DIALCOHOL DIHIDROXILADO



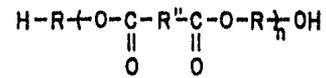
b) DIAMINA



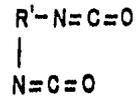
c) POLIETER



d) POLIESTER



e) DIISOCIANATO

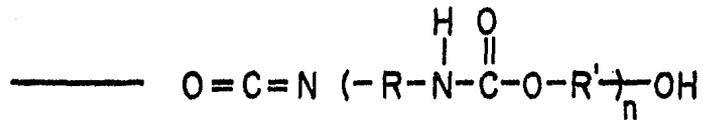


REACCION PARA LA OBTENCION DEL GRUPO URETANO



DIISOCIANATO

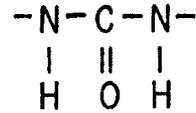
DIOL



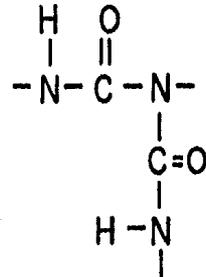
GRUPO URETANO

n = Número de veces que se repite el elemento estructural.

a) GRUPO UREA



b) GRUPO BIURET

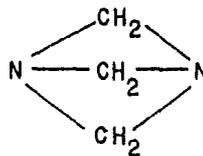


(14)

ESTRUCTURAS QUIMICAS

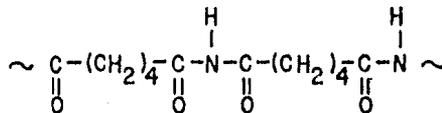
a) AMINAS:

Ejemplo: TRIETILEN DIAMINA

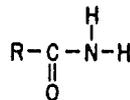


b) POLIAMIDAS:

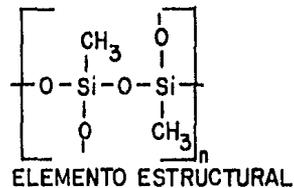
Ejemplo: NYLON-66



c) AMIDAS:



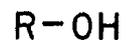
d) SILICON:



n = Número de veces que se repite el elemento estructural.

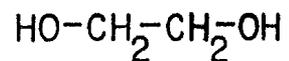
ESTRUCTURAS QUIMICAS

a) ALCOHOLES:



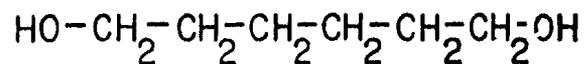
b)

ETILENGLICOL:

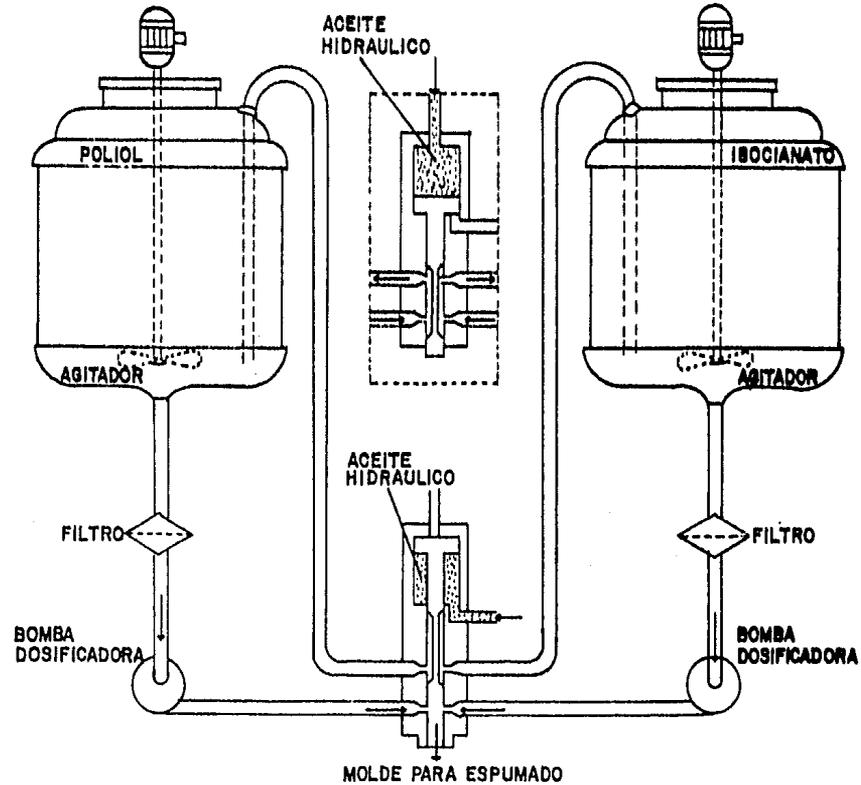


c)

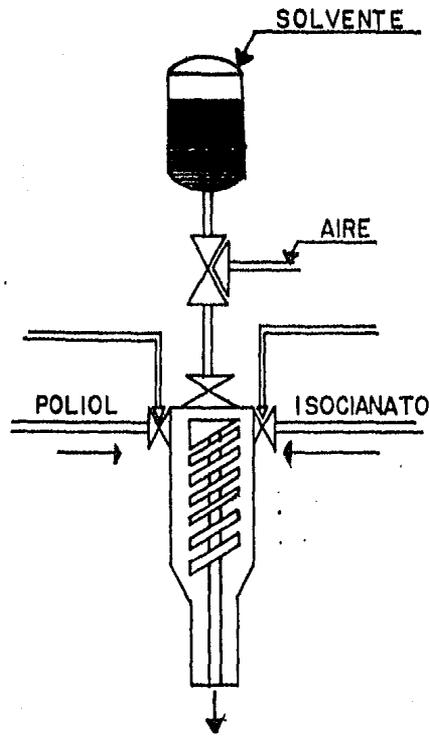
HEXANODIOL 1-6:



ELABORACION INDUSTRIAL DE LOS POLIURETANOS



CABEZAL MEZCLADOR Y DISPOSITIVO DE LAVADO DE LA INSTALACION DE BAJA PRESION



(14)

MOLDE PARA ESPUMADO

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante el uso de éste paquete de material didáctico en la enseñanza-aprendizaje de los procesos de obtención industrial y usos de los Plásticos Termofijos, se podrá lograr que:

- a) En los estudiantes aumente fácilmente su habilidad de percepción y aprendizaje.
- b) Ante la imposibilidad de ir al campo, una imagen nos da una visión de la realidad acercándonos a ella mediante representaciones y símbolos abstractos.
- c) Se disponga de un ahorro de tiempo, favoreciendo el programa educativo, puesto que se podrá aumentar el diálogo maestro-alumno facilitando la comunicación para discutir y aclarar aspectos relevantes de los temas expuestos, dando también tiempo a la retroalimentación.
- d) Se adquiere un mayor rendimiento escolar, con la participación activo del alumno en la investigación y experimentación.
- e) Aunque no siempre se tienen los recursos económicos para disponer del material didáctico óptimo, siempre se podrán encontrar soluciones alternativas, como las que se proponen a continuación:
 1. En los guiones de este material didáctico, se sugieren algunas imágenes que pueden ser presentadas al estudiante mediante muestras físicas o bien por pruebas sencillas de laboratorio, con objeto de hacer más real y activa la exposición de este trabajo.

2. Para el material audiovisual se elaboraron los Diagramas y las Tablas siguientes:

- Transparencia común # 1

Tabla de algunas propiedades físicas y químicas para los plásticos termofijos.

- Transparencia común # 2

Tabla de algunas áreas de aplicación para los plásticos termofijos.

- Transparencia común # 3

Tabla de materias primas para la elaboración de los plásticos termofijos.

- Transparencia común # 4

Tabla de cargas, rellenos, plastificantes y flexibilizantes para la elaboración de los plásticos termofijos.

- Transparencia común # 5

Diagrama para el proceso de Moldeo por Compresión Alta.

- Transparencia común # 6

Diagrama para el proceso de Moldeo por Transferencia.

- Transparencia común # 7

Diagrama para el proceso de Moldeo por Laminación.

Estas imágenes permitirán que el estudiante adquiriera una visión general sobre las propiedades físico-químicas, usos y áreas de aplicación más importantes. Asimismo los diagramas facilitarán el aprendizaje de los procesos de moldeo durante su explicación.

3. Si se desea realizar una exposición del material didáctico más eficiente, se pueden emplear y/o elaborar imágenes reales de los equipos industriales utilizados en los procesos de obtención industrial o en los procesos de moldeo.

Una vez expuesto las ventajas y desventajas, que se pueden presentar en el uso del material didáctico, se dan a continuación una serie de recomendaciones que ayudarán a conseguir en su presentación:

- a) Conocer el nivel del grupo en cuanto a sus conocimientos sobre el tema que se va a exponer.
- b) Administrar el tiempo para hacer la exposición del tema.
- c) Si no se está familiarizado con el salón en que van a usarse los materiales, habrá que visitarlo con anticipación. Revisar los enchufes de electricidad, la colocación de la pantalla, el acomodo de los asientos, las distancias visuales y colocación del proyector. También procure saber cómo se controlan las luces del salón.
- d) Disponga todo el equipo necesario, proyector, grabadora, tripies, pantalla, cordón eléctrico y extensiones, clavijas y una lámpara de proyección extra.

- e) Tenga a la mano los manuales de manejo para los instrumentos que va a utilizar o previo a la exposición entender y aprender el uso de los aparatos.
- f) Asegúrese de que pueda proporcionarse un ambiente confortable al grupo.
- g) Tenga listo el material impreso que va a distribuir y la forma de hacer la distribución.
- h) Ensaye el uso de los materiales, si es posible en el mismo sitio en que van a ser usados.
- i) Si se considera necesario infórmese de quien le va ayudar en la proyección y dé las instrucciones pertinentes.
- j) Arregle los materiales que va a usar en el orden y posición correctos.
- k) Prepare al grupo para la exhibición de los materiales, de acuerdo con las lecturas complementarias que sugieran actividades practicadas, cuestionarios y planteamientos de problemas estudiados anteriormente.
- l) Realice la presentación con buenas técnicas de proyección.
- m) Elaborar un cuestionario que permita la evaluación de la calidad de la exposición en cuanto a los siguientes puntos:

- Comunicación Oral
 - Efectividad del Recurso Audiovisual
 - Comprensión Global del Tema
- n) Estudie las reacciones de la audiencia para ver si es necesario hacer alguna modificación para proyecciones futuras. (10, 13)

NOTA:

El Material Audiovisual que consta de un paquete de diapositivas y filminas para utilizar en la exposición de los temas propuestos, - es una donación que hago con mucho respeto a la Facultad de Química de la U.N.A.M., esperando llegue a ser de gran utilidad en la preparación académica de las futuras generaciones.

BIBLIOGRAFIA

B I B L I O G R A F I A

1.- AGRAZ G. MANUEL

Estudio técnico-económico para una planta en México, D. F. de polvos de moldeo de resinas melamina-formaldehído.

TESIS. Facultad de Química, UNAM.

México, 1972.

2.- ARIZPE SCHLOSSER, JORGE

Resinas de poliuretano

TESIS. UIA

México, 1963

3.- BELLEZA PULIDO DANIEL

Tecnologías de resinas epóxi

TESIS. Facultad de Química UNAM.

México, 1972

4.- CASIS NOSTHAS JUAN ELIAS

Aprovechamiento integral de la nuez de anacardium occidental

TESIS. Facultad de Química UNAM, 1972.

México, 1972

5.- DEL MONTE SAUL

Ateproyecto de una planta de resinas alquídicas maleicas

TESIS. Facultad de Química UNAM.

México, 1946

6.- DUNN A.P.

A survey of the applications of epoxy resins.

CIBA Ltd.

7.- ENCYCLOPEDIA OF POLYMER SCIENCE AND TECHNOLOGY

Volumen 2 Editorial Board. México, 1966

8.- ENCYCLOPEDIA OF POLYMER SCIENCE AND TECHNOLOGY

Volumen 6 Editorial Board México, 1966

9.- ENCYCLOPEDIA OF POLYMER SCIENCE AND TECHNOLOGY

Volumen 10 Editorial Board México, 1966

10.- FILIO CARREÑO FERNANDO

Necesidad, métodos y aplicación de los medios audiovisuales en la
Facultad de Química de la UNAM.

TESIS. Facultad de Química UNAM.

México, 1981

11.- GAMEZ JIMENEZ LUIS

Tecnología educativa

Editorial Galpe México, 1977

12.- HEFFERAN JAIME

Estudio técnico de los procesos de la obtención de melamina.

TESIS. Facultad de Química UNAM.

México, 1975

13.- KEMP E. JERROLD

Planificación y producción de materiales audiovisuales.

Representaciones y servicios de Ingeniería, S. A.

México, 1973

14.- MANUALES DE POLIURETANOS.

Elaborados por BASF Mexicana, S. A.

15.- MARQUEZ CORONA GABRIEL

Estudio monográfico de las resinas de urea-formaldehído en la
Industria Mexicana.

TESIS. Facultad de Química UNAM.

México, 1972

16.- MASSON DON
The story of the plastics industry
CYANAMID de México, S. A. de C. V.

17.- MILBY V. ROBERT
Plastics Technology
Mc Graw-Hill, 1973

18.- MODERN PLASTICS ENCYCLOPEDIA
Mc Graw-Hill, 1968

19.- MODERN PLASTICS ENCYCLOPEDIA
Mc Grae-Hill, 1957

20.- MODERN PLASTICS ENCYCLOPEDIA
Mc Graw-Hill, 1964

21.- MODERN PLASTICS ENCYCLOPEDIA
Mc Graw-Hill, 1967

22.- MODERN PLASTICS ENCYCLOPEDIA
Enero - Octubre de 1969
Mc Graw-Hill Inc.

23.- MODERN PLASTICS ENCYCLOPEDIA. 100 YEARS

Mc Graw-Hill Inc.

24.- MONDRAGON RUIZ LEOPOLDO

Contribución al estudio de las resinas fenol-formaldehido modificadas con aceite de cáscara de la nuez de anacardo.

TESIS. Facultad de Química UNAM

México, 1970

25.- MORENO Y GARCIA ROBERTO

LOPEZ ORTIZ MA. DE LA LUZ

Enseñanza audiovisual

Editorial Patria, México 1967

26.- MORRISON THORNTON ROBERT

BOYD NEILSON ROBERT

Química Orgánica

Fondo Educativo Interamericano, S. A.

México, 1976

27.- RODRIGUEZ FERDINAND

Principles of polymer systems

Mc Graw-Hill, 1970

28.- RODRIGUEZ NAVARRO A.

Resinas epóxi

Monografía. Facultad de Química UNAM

México, 1972

29.- SIMONDS R. HERBERT

CHIRCH M. JAMES

Plásticos, Formulación y Moldeo

C.E.C.S.A.

30.- TERAN ZAVALA JULIO

Apuntes sobre plásticos y silicones I.

Facultad de Química UNAM.

31.- TERAN ZAVALA JULIO

Apuntes sobre plásticos y silicones II.

Facultad de Química UNAM.

32.- VELDEZ G. BENJAMIN

Preparación de la resina sintética de urea-formaldehído

TESIS. Facultad de Química UNAM.

México, 1948

33.- VAZQUEZ DE LOMO M. ENRIQUE

Estudio de las resinas termofijas

TESIS. Universidad Iberoamericana

México, 1970

34.- WESCHLER R. JOSEPH

Epoxy Resins

CIBA de México, S. A.

35.- WINDING C. CHARLES

Polimeric materials

Mc Graw-Hill, 1961

36.- WITTICH WALTER A.

Material audiovisual, su naturaleza y utilización.

México, 1973

ALGUNAS PROPIEDADES FISICAS PARA PLASTICOS TERMOFIJOS

PRODUCTO PROPIEDADES	RESINAS FENOLICAS	RESINAS FENOLICAS DE ANACARDO	RESINAS UREA FORMALDEHIDO	RESINAS MELAMINA FORMALDEHIDO	RESINAS ALQUILICAS	RESINAS EPOXICAS
RESISTENCIA DE:						
- IMPACTO	✓	✓	✓	✓		
- TENSION	✓	✓		✓		✓
- COMPRESION	✓	✓				
- ELECTRICIDAD		✓	✓	✓		✓
- ADHESION		✓			✓	✓
- TEMPERATURA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- ESFUERZOS CORTANTES		✓				
- HUMEDAD				✓		
- ESFUERZOS MECANICOS		✓				
OTROS PROPS:						
- NO FLAMABLES	✓			✓		
- DUREZA					✓	✓
PROPIEDADES:						
- DIELECTRICAS					✓	
- FLEXIBLES		✓			✓	✓

ALGUNAS PROPIEDADES QUIMICAS PARA PLASTICOS TERMOFIJOS

PRODUCTO	RESINAS FENOLICAS	RESINAS FENOLICAS DE ANACARDO	RESINAS UREA FORMALDEHIDO	RESINAS MELAMINA FORMALDEHIDO	RESINAS ALQUILICAS	RESINAS EPOXICAS
RESISTENCIA A:						
DETERGENTES			✓	✓		
FLUIDOS DE LIMPIEZA (GASOLINA, CCL ₄)			✓	✓		
REMOVEDORES			✓	✓		
ALCOHOLES	✓		✓	✓	✓	
ACEITES y GRASAS.			✓	✓		
BARNIZ PARA UÑAS.			✓	✓		✓
AGUA						
CETONAS					✓	
ESTERES					✓	
COMPUUESTOS CLORADOS.						
ACEITES ESENCIALES.					✓	
SOLVENTES ORGANICOS.	✓		✓			
ACIDOS LIGEROS.	✓					
ATAQUE ACIDO y ALCALINO.		✓			✓	✓

ALGUNAS AREAS GENERALES PARA LA APLICACION DE LOS PLASTICOS TERMOFIJOS

PRODUCTOS AREAS	RESINAS FENOLICAS	RESINAS FENOLICAS DE ANACARDO	RESINAS UREA FORMALDEHIDO	RESINAS MELAMINA FORMALDEHIDO	RESINAS ALQUILICAS	RESINAS EPOXICAS
AUTOMOTRIZ	✓	✓			✓	✓
ELECTRICA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
JOYERIA	✓					✓
JUGUETERIA	✓					✓
PINTURAS Y BARNICES.		✓	✓	✓	✓	✓
QUIMICA						✓
GALVANOPLASTIA						✓
CALZADO						✓
ADHESIVOS Y RECUBRIMIENTOS.		✓		✓		✓
MAQUINARIA INDS.			✓			
PEGAMENTOS					✓	
TINTAS FLEXOGRA- FICAS.					✓	
DECORACION Y USOS DOMESTICOS	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AGROPECUARIA	✓		✓			
TEXTIL Y DE PAPEL.			✓	✓		
CERAMICA						✓
PLASTICOS REFORZA- DOS.						✓

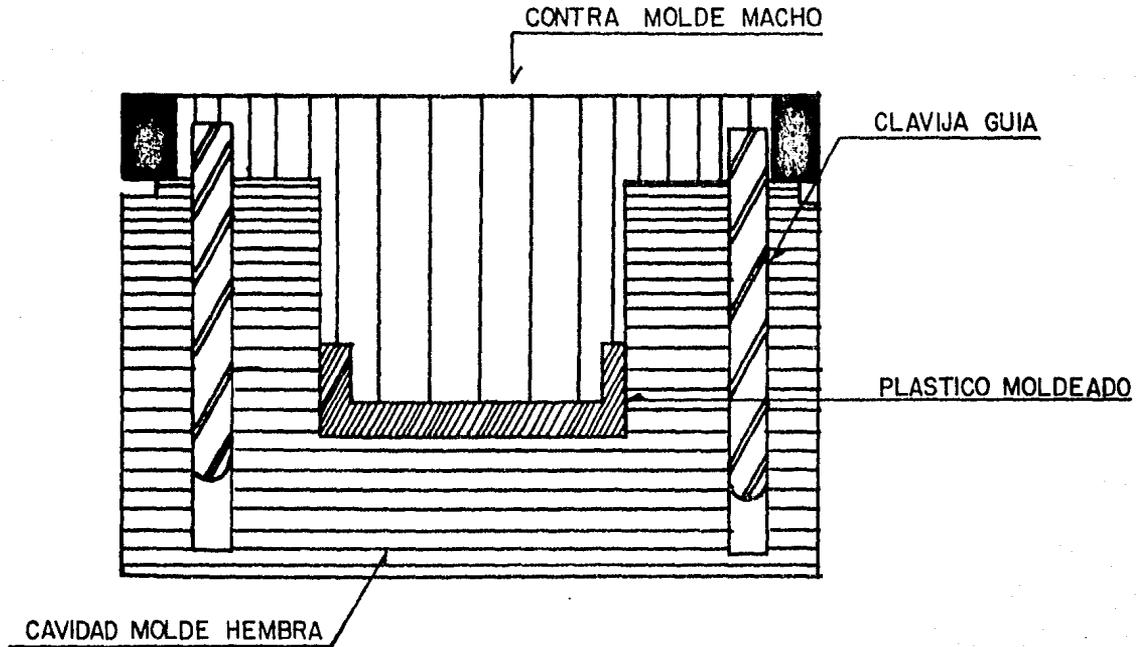
MATERIAS PRIMAS PARA PLASTICOS TERMOFIJOS

PRODUCTOS MATERIA PRIMA	RESINAS FENOLICAS	RESINAS FENOLICAS DE ANACARDOL	RESINAS UREA FORMALDEHIDO	RESINAS MELAMINA FORMALDEHIDO	RESINAS ALQUILICAS	RESINAS EPOXICAS
MATERIA BASICA :						
FENOL	✓					
FORMALDEHIDO	✓		✓	✓		
ANACARDOL		✓				
FORMALDEHIDO CON METANOL		✓				
UREA			✓			
TIUREA			✓			
MELAMINA				✓		
GLICERINA					✓	
ANHIDRIDO FTALICO					✓	
ACELTE DE SOYA O DE LINAZA.					✓	
EPLICLORHIDRINA						✓
BISFENOL A.						✓
CATALIZADORES :						
ACIDOS -						
H ₂ SO ₄	✓	✓	✓	✓		
HCL		✓				
-BASICOS -						
Na OH	✓	✓				✓
NH ₄ OH		✓	✓	✓		
Na ₂ CO ₃		✓				

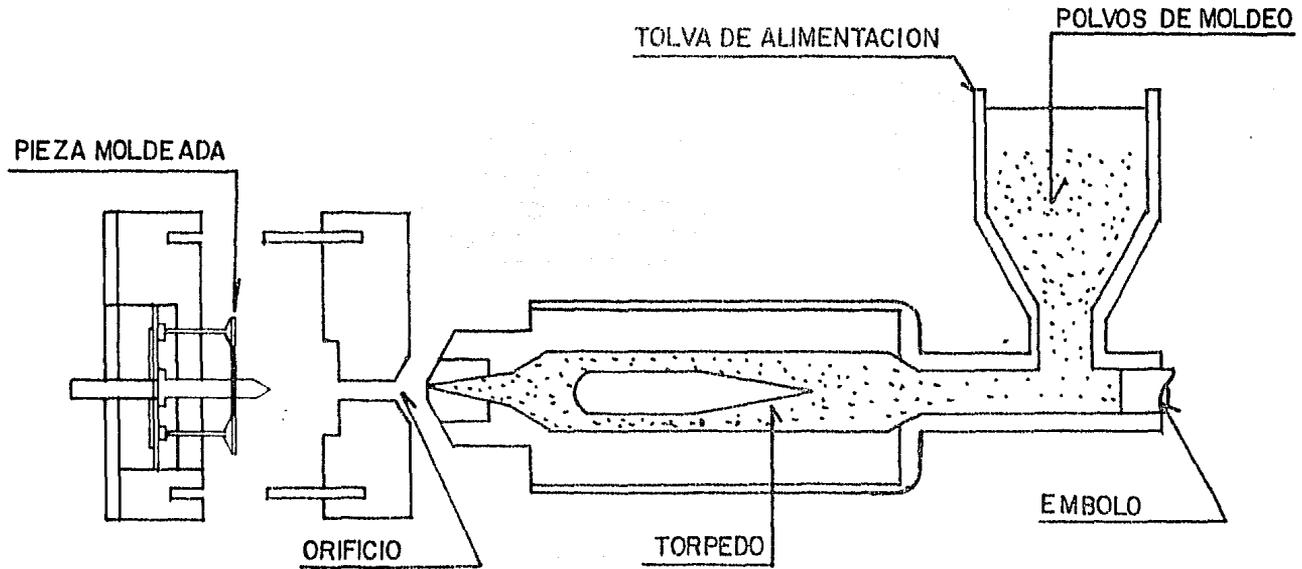
MATERIAS PRIMAS PARA PLASTICOS TERMOFIJOS

PRODUCTOS MATERIA PRIMA	RESINAS FENOLICAS	RESINAS FENOLICAS DE ANACARDO	RESINAS UREA FORMALDEHDO	RESINAS MELAMINA FORMALDEHDO	RESINAS ALQUILICAS	RESINAS EPOXICAS
PLASTIFICANTES :						
- FOSFATO DE TRICRESILO	✓					
- FOSFATO DE DICRESILO	✓	✓				
- RESINA DE CUMARONA		✓				
- POLIURETANOS						✓
- FOSFONATOS						✓
- FOSFONAMIDAS						✓
- ALCOHOL						✓
- FENIL "GELLOSILV"						✓
- FENIL "FALATO"						✓
AGENTES CURANTES :						
- FLEXIBILIZANTES :						
- COMPLEJOS TIOL						✓
- POLIURETANOS						✓
- VERANIDOS						✓
AGENTES CURANTES :						
- TRIOXANO MAS CALVIA			✓			
(CATALISIS ACIDA)						
- STIRACIO MAS OXALICO			✓			
(CATALISIS BASICA)						
- AMINAS ALIFATICAS						✓
- AMINAS AROMATICAS						✓
- POLIAMIDAS ACIDAS						✓
- D. ANIONES ACIDOS						✓
- RESINAS PENOL-FORMA-						✓
- LICHIDO. RESINAS UREA.						✓
- MELAMINA FORMALDEHDO.						✓
LUBRICANTES :						
- ESTEARATO DE G/L	✓	✓	✓			
- M. Z. S. A.						
CARGAS MINERALES :						
- POLVO DE VIDRO	✓	✓		✓	✓	
- POLVO DE MICA	✓	✓		✓	✓	
- LANA DE ASBESTO	✓	✓		✓	✓	
- CARBON						✓
- FIBRAS DE PLATA						✓
- OXIDO DE ALUMINO						✓
- ALCOHOL POLIVINILICO						✓
- CARGAS VEGETALES						✓
- ALFA GELULOSA			✓	✓		
RELLenos ORGANICOS:						
- HARINA DE MADERA	✓	✓				
- POLVO DE CASORILLA	✓	✓				
- DE HUEVO. O. ARROZ.						
- POLVO DE PAPEL	✓	✓				
- POLVO DE TRAPO	✓	✓				
OTROS ADITIVOS :						
- CIAL Y VIDA DAMPADA	✓					
- FORMALDEHDO (CIBATA)	✓					
- RESINAS DE MEZCLAMENHO						
- TITANIO		✓				
- ZINC		✓				
- FOSFATOS MINERALES		✓				
- PRODUCTOS NATURALES		✓				
- FOSFATOS ORGANICOS	✓	✓	✓	✓	✓	✓
- ALCOHOL DE MADERA				✓		
O ETILICO						

MOLDEO POR COMPRESION



MOLDEO POR TRANSFERENCIA



MOLDEO POR LAMINACION

