

MÓDULO TRES TÉCNICAS DE MECANIZADO Y
UNIÓN PARA EL MONTAJE Y MANTENIMIENTO
DE INSTALACIONES

U.D. 4 MATERIALES PLÁSTICOS Y COMPUESTOS

M 3 / UD 4

ÍNDICE

Introducción.....	155
Objetivos	157
1. Plásticos, clasificación, naturaleza y propiedades	159
2. Termoplásticos industriales y de uso general	164
3. Termoestables industriales y de uso general	165
4. Conformado de plásticos.....	166
4.1. Tipos: Inyección, extrusión, composite este.....	166
4.2. Aplicación de acuerdo con la utilidad de la pieza conformada y el material empleado	168
5. Deformación y endurecimiento de los plásticos	175
6. Normas de seguridad en el manejo de todo tipo de plástico y de sus catalizadores.....	178
Resumen	179
Anexo 1.....	181
Anexo 2.....	183
Glosario.....	191
Cuestionario de autoevaluación.....	195
Bibliografía.....	197

INTRODUCCIÓN

Los plásticos naturales han sido usados por el hombre durante milenios para obtener herramientas u objetos.

Pero otra cosa es cuando hablamos de los plásticos artificiales, en este caso, podríamos marcar el inicio de su historia en 1869, cuando John Wesley Wyatt fabricando unas bolas de billar descubrió el celuloide. Su repercusión en la industria se puede datar en 1907, con la obtención de una resina fabricada a partir de fenol y formaldehído, que recibió el nombre de baquelita. A partir de aquí apareció una industria que ha llegado a ser una de las diez mayores del mundo.

Nuevos estudios sobre la polimerización dan como resultado el primer caucho sintético en 1930 y el nylon en 1937. Entre las dos guerras mundiales, se va avanzando en el desarrollo de los plásticos. Para, inmediatamente después de este periodo, con la bajada de precio del petróleo, originar un rápido crecimiento en el uso de estos materiales. En los años cincuenta y sesenta podríamos decir que fue el momento en el cual esta industria tuvo mayor apogeo, para después tener ya un avance más moderado.

Hoy día, en nuestra sociedad, sólo hace falta que demos un vistazo a nuestro alrededor para darnos cuenta de que estamos rodeados de plástico. El acabado de mucho objetos se lo debemos a pinturas y barnices, nuestros ropajes llevan fibras sintéticas, cubrimientos de láminas de melanina, envoltorios, embalajes, carcasas, etc. En definitiva, gran parte de los objetos que utilizamos a diario vemos que están hechos, entera o parcialmente, de plástico: aviones, aparatos musicales, mecheros, neveras. Este gran uso que se hace de este material se debe en gran parte a su precio competitivo y a propiedades que posee mucho más ventajosas que otros materiales a los que sustituye.

Figura 1. Caja de herramientas de plástico.



OBJETIVOS

Conocer los plásticos más usados en las instalaciones.

Enumerar las propiedades de los plásticos.

Reconocer y diferenciar los plásticos y sus aplicaciones.

Conocer las propiedades principales de los termoplásticos y los termoestables.

Conocer las posibilidades de transformación de los diferentes plásticos.

Trabajar con seguridad los materiales plásticos.

1. PLÁSTICOS, CLASIFICACIÓN, NATURALEZA Y PROPIEDADES

Como ya hemos visto, los plásticos están presentes en todos los sectores industriales, existen industrias muy potentes destinadas a fabricarlos. Aquí estudiaremos las propiedades y el uso de los materiales plásticos que se aplican y trabajan en las instalaciones.

Figura 2. Máquina desastascadora con tuberías de alta y baja presión plásticas.



Propiedades generales de los plásticos

La variedad de plásticos existentes es muy alta, cada uno tiene una composición distinta y propiedades que lo diferencian de los demás, pero como familia de productos presentan unas características que lo diferencian del resto de materiales:

- Baja densidad: su peso por metro cúbico oscila entre 0.9 y 2.3 g/cm³; se pueden producir elementos de bajo peso si lo comparamos con el acero, con una densidad de 7.8 g/cm³, o con el aluminio de 2.7 g/cm³, lo que los hace idóneos para piezas y componentes de la industria del transporte, como aviones, barcos, automóviles o trenes.
- Transparencia: algunos plásticos presentan esta propiedad y son sustitutos del vidrio en muchas aplicaciones.
- Es posible realizar un proceso de conformación a bajas temperaturas y baja presión, resultando muy fácil y económico la transformación y fabricación de piezas con este sistema.
- Alta maquinabilidad, resultando muy fácil su transformación con máquinas herramientas, tornos, limadoras, fresadoras, etc.
- Facilidad de soldadura a bajas temperaturas, realizando soldaduras rápidas y seguras.

- Alto grado de inalterabilidad ante productos químicos, lo que los hace muy adecuados para revestimientos en industrias químicas, conducciones de fluidos, objetos a la intemperie.
- Alta resistencia al paso del tiempo a temperaturas moderadas, y elevado grado de resistencia a la corrosión, lo que permite configurar instalaciones de agua con grandes garantías de durabilidad.
- No depositan elementos químicos ni interactúan con las instalaciones sanitarias.
- Su conductividad térmica y eléctrica es muy baja por lo que se emplean como aislantes en la mayoría de los componentes o materiales eléctricos y como aislantes térmicos en cámaras frigoríficas, tuberías, en los muros de las casas, etc.
- Son muy fácilmente coloreables, lo que origina, para cualquier aplicación, un acabado muy estético.

El objeto de este libro es conocer los materiales y su tratamiento por parte de los técnicos instaladores, por lo que clasificaremos los materiales plásticos en función de la aplicación que se le da.

- Conducción de fluidos.
- Aislamiento térmico.
- Aislamiento eléctrico.
- Protección de materiales frente a la corrosión.
- Fabricación de elementos auxiliares de las instalaciones.
- Fabricación de máquinas.

Figura 3. Rodillera de plástico.



Figura 4. Maza de plástico.



Conducción de fluidos

Cada día son más utilizadas las tuberías plásticas. Características como su bajo peso, poca conductividad térmica, resistencia a la corrosión y el paso del tiempo, facilidad de montaje, economía y su aumento progresivo de las características técnicas y precio hacen de las tuberías plásticas una opción cada vez más empleada.

Los plásticos más usados en la fabricación de tuberías son:

PVC (Cloruro de polivinilo).

PE (Polietileno).

PP (Polipropileno). PTFE (Teflón).

PA (Poliamida, Nylon).

PB (Polibutileno).

Figura 5. Tuberías plásticas.



Figura 6. Tubería plástica y transparente.



Aislamientos térmicos

Son muy usadas en la industria y en el sector residencial las espumas de plásticas aislantes, entre las que destacan:

- Espuma de poliestireno expandido o extruido.
- Espumas rígidas de poliuretano.
- Espumas fenólicas.
- Espumas de cloruro de vinilo.
- Espumas de poliéster.
- Espumas de ebonita.
- Espumas de urea-formol.

Aislamientos eléctricos

La propiedad de resistencia eléctrica y de flexibilidad hace del PVC un recubrimiento ideal para cubrir los cables eléctricos, también son empleados los demás plásticos como conducciones de cables eléctricos al aire o bien empotradas.

Fabricación de elementos auxiliares de las instalaciones

Los materiales plásticos están muy presentes en las instalaciones, resultando de gran utilidad; nombrando algunos elementos, tenemos:

Elementos antivibratorios: Caucho.

Soportes de tuberías, accesorios, radiadores, etc.: Poliamida.

Válvulas resistentes a la corrosión: PVC, PP, PTFE, etc.

Bombas de circulación de fluidos. PVC, PP, PTFE, etc.

Depósitos de agua y de combustibles: PTE, PVC, etc.

Canaletas protección: tuberías frigoríficas y de calefacción.

Elementos de ventilación: ventiladores, etc.

Figura 7. Bomba desincrustante circuitos. Figura 8. Recipiente para filtro de agua.



Figura 9. Descalcificador y deposito de sal. Figura 10. Abrazadera de poliamida.



Fabricación de máquinas

En la fabricación de máquinas son muy apreciados; hoy resulta extraño encontrar una máquina en la que alguna pieza no sea de plástico, por que se puede decir que están presentes en la mayoría de elementos fabricados.

2. TERMOPLÁSTICOS INDUSTRIALES Y DE USO GENERAL

Los materiales termoplásticos se caracterizan por ser duros y frágiles a temperatura ambiente, cuando se aumenta su temperatura se reblandecen y pierden sus propiedades mecánicas, para recuperarlas completamente cuando vuelven a la temperatura ambiente; este proceso se puede repetir sucesivas veces y siempre se obtiene el mismo resultado.

Entre los termoplásticos se pueden dar dos casos: los que tienen una temperatura de transición vítrea T_g (son materiales amorfos) y los que tienen una temperatura de fusión T_m (son materiales cristalinos).

Transición vítrea es una transición térmica que involucra un cambio en la capacidad calorífica, pero no tiene calor latente.

Transición vítrea es una transición térmica que involucra un cambio en la capacidad calorífica, pero no tiene calor latente.

Son polímeros lineales, que pueden ser ramificados o no, y puesto que no se encuentran entrecruzados son polímeros solubles en algunos disolventes orgánicos.

Son, por lo tanto, materiales reciclables, se pueden fundir y volver a dar una nueva forma, son en general sencillos de producir y de poco coste económico, pero presentan el inconveniente de que pierden características mecánicas a temperaturas altas.

Los termoplásticos más utilizados son el Polietileno (PE), el polipropileno (PP), Poliestireno (PS) y el Policloruro de Vinilo (PVC). Son utilizados y fabricados en cantidades muy grandes, si los comparamos con los plásticos restantes. Más de la mitad de la cifra total procesada corresponde a los cuatro plásticos citados.

3. TERMOESTABLES INDUSTRIALES Y DE USO GENERAL

Los plásticos termoestables, cuando se calientan por primera vez, se reblandecen, propiedad que se aprovecha industrialmente para darles forma. Pero cuando se enfrían, cambian en sus propiedades físicas y químicas, haciéndose más duros, rígidos, insolubles y no se pueden volver a fundir. Estos plásticos no se reblandecen con el aumento de la temperatura (termoestables); de forma que cuando se vuelven a calentar no experimentan cambios en sus propiedades físicas, a no ser que se carbonice por exceso de temperatura.

4. CONFORMADO DE PLÁSTICOS

4.1. Tipos (inyección, extrusión, composite este)

Una de las características principales de los plásticos es la posibilidad que ofrecen de ser transformados; las formas de transformación más habituales son:

Conformación por moldeo

Moldeo por compresión.

Es un sistema empleado en la fabricación de piezas pequeñas con materiales termoestables en forma de polvo, la presión y el calor realizan la transformación.

El polvo es introducido en un molde caliente. Una segunda pieza del molde presiona la primera con el polvo calentado en el interior de la primera. Se deja hacer efecto a la presión y el calor aparece una vez enfriada la pieza moldeada, pudiendo proceder al desmoldeo.

Moldeo por inyección.

Este sistema se emplea con materiales termoplásticos, procediendo a un reblandecimiento previo del material, éste es inyectado con la ayuda de una prensa en un molde metálico que al dejarse enfriar nos proporciona la pieza de plástico moldeada.

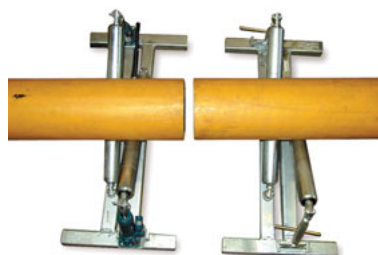
Moldeo por extrusión.

Este sistema es utilizado para obtener productos alargados en producción continua (tubería, perfiles, barras, etc.).

Consta de una prensa en continuo accionada por el sistema de pistón o de tornillo en la que se deposita el material termoplástico, reblandecido o no; una vez reblandecido el material, es presionado y obligado a salir por una boquilla que tiene la forma del material que se desea fabricar.

Al salir de la prensa es enfriado y cortado según las medidas de fabricación deseadas, lo que permite obtener formas de fabricación sencillas o complejas, dependiendo simplemente de la forma de la boquilla instalada.

Figura 11. Tubería de polietileno moldeada por extrusión.



Otros tipos de moldeo.

Existen gran cantidad de técnicas de moldeo; la complejidad de las piezas a conseguir hacen que en ocasiones se tenga que proponer un sistema de moldeo específico por pieza y su máquina específica.

En general, se pueden combinar técnicas con moldes especiales, usando vacío, soplado de aire, extrusión, presión etc.

Conformación por colada.

Es un proceso muy usado en los metales, se calienta el plástico hasta tener una masa fundida que es introducida en un molde que tiene la forma de la pieza que se quiere fabricar, se le deja enfriar hasta que adquiere la forma deseada y la consistencia necesaria y se procede al desmoldeo.

Los moldes pueden ser sencillos, de una pieza sólo, o complejos, dependiendo de las piezas a obtener.

Conformado mecánico.

Una de las características principales que hacen que su uso sea muy extendido es su maquinabilidad que puede ser con arranque o no de material.

Sin arranque de material.

Si se procede a cierto calentamiento hasta ser reblandecidos, se pueden conseguir transformaciones muy simples del material por los siguientes métodos.

- Laminado.
- Embutición.
- Forja.
- Estampación.
- Recalcado.
- Doblado.
- Curvado.

Con arranque de material.

Técnicas aplicables a todo tipo de plásticos termoestables y termoplásticos, aunque más extendida entre los termoplásticos.

Las técnicas de conformado a las que pueden someterse son las siguientes:

- Torneado.
- Aserrado.
- Taladrado.

- Punzonado.
- Fresado.
- Limado.

Conformado por unión.

Éste es posiblemente el conjunto de técnicas más empleadas por los instaladores; son:

Soldadura blanda de materiales plásticos.

Gas o aire caliente.

Calor y presión (ver punto 10.1.7 del presente libro).

Útil caliente.

Pegado mediante adhesivos (ver punto 9.2.2).

4.2. Aplicación de acuerdo con la utilidad de la pieza conformada y el material empleado

Las aplicaciones de los plásticos son tan amplias y variadas como imposibles de enumerar, por lo que nos conformaremos con unos resúmenes de aplicaciones obtenidas en diversas fuentes para dar una idea de las aplicaciones más extendidas.

TIPO / NOMBRE	CARACTERÍSTICAS	USOS / APLICACIONES
PET Polietilentereftalato	Se produce a partir del Ácido Tereftálico y Etilenglicol, por poli condensación; existiendo dos tipos: grado textil y grado botella. Para el grado botella se lo debe post condensar, existiendo diversos colores para estos usos.	Envases para refrescos, aceites, agua, cosméticos, frascos varios, películas transparentes, fibras textiles, envases al vacío, bolsas para horno, cintas de video y audio, películas radiográficas.
PEAD (HDPE) Polietileno de Alta Densidad	El polietileno de alta densidad es un termoplástico fabricado a partir del etileno (elaborado a partir del etano). Es muy versátil y se lo puede transformar de diversas formas: Inyección, Soplado, Extrusión, o Rotomoldeo.	Envases para detergentes, aceites automotores, lácteos, bolsas para supermercados, bazar y menaje, cajones para pescados, refrescos y cervezas, cubetas para pintura, helados, aceites, tambores, tubería para gas, telefonía, agua potable, minería, drenaje y uso sanitario, macetas, bolsas tejidas.
PVC Polivinil Cloruro	Se produce a partir de gas y cloruro de sodio. Para su procesado es necesario fabricar compuestos con aditivos especiales, que permiten obtener productos de variadas propiedades para un gran número de aplicaciones. Se obtienen productos rígidos o totalmente flexibles (Inyección - Extrusión - Soplado).	Envases para agua mineral, aceites, jugos, mayonesa. Perfiles para marcos de ventanas, puertas, cañería para desagües domiciliarios y de redes, mangueras, blister para medicamentos, pilas, juguetes, envolturas para golosinas, películas flexibles para envasado, rollos de fotos, cables, catéteres, bolsas para sangre.

<p>PEBD (LDPE) Polietileno de Baja Densidad</p>	<p>Se produce a partir del gas natural. Al igual que el PEAD es de gran versatilidad y se procesa de diversas formas: Inyección, Soplado, Extrusión y Rotomoldeo.</p> <p>Su transparencia, flexibilidad, tenacidad y economía hacen que esté presente en una diversidad de envases, sólo o en conjunto con otros materiales y en variadas aplicaciones.</p>	<p>Bolsas para supermercados, boutiques, panificación, congelados, industriales, etc. Pañales, bolsas para suero, contenedores herméticos domésticos. Tubos y pomos (cosméticos, medicamentos y alimentos), tuberías para riego.</p>
<p>PP Polipropileno</p>	<p>El PP es un termoplástico que se obtiene por polimerización del propileno. Los copolímeros se forman agregando etileno durante el proceso. El PP es un plástico rígido de alta cristalinidad y elevado punto de fusión, excelente resistencia química y de más baja densidad. Al adicionarle distintas sustancias se potencian sus propiedades hasta transformarlo en un polímero de ingeniería. (El PP es transformado en la industria por los procesos de inyección, soplado y extrusión/termoformado).</p>	<p>Película/Film para alimentos, cigarrros, chicles, golosinas. Bolsas tejidas, envases industriales, hilos cabos, cordelería, tubería para agua caliente, jeringas, tapas en general, envases, cajones para bebidas, cubiertas para pintura, helados, telas no tejidas (pañales), alfombras, cajas de batería, defensas y autopartes.</p>
<p>PS Poliestireno</p>	<p>PS Cristal: Es un polímero de estireno monómero (derivado del petróleo), transparente y de alto brillo.</p> <p>PS Alto Impacto: Es un polímero de estireno monómero con oclusiones de Polibutadieno que le confiere alta resistencia al impacto.</p> <p>Ambos PS son fácilmente moldeables a través de procesos de: Inyección y Extrusión/Termoformado.</p>	<p>Botes para lácteos, helados, dulces, envases varios, vasos, bandejas de supermercados, anaqueles, envases, rasuradoras, platos, cubiertos, bandejas, juguetes, casetes, blisters, aislantes.</p>
<p>Datos obtenidos de: http://www.quiminet.com/detalles_articulo.php?id=4&Titulo=Plásticos%20Comunes</p>		

ABE (acrilonitrilo–butadieno–estireno):

Muy tenaz, pero duro y rígido; resistencia química aceptable; baja absorción de agua, por lo tanto, buena estabilidad dimensional; alta resistencia a la abrasión; se recubre con una capa metálica con facilidad.

Acetal:

Muy fuerte, plástico rígido usado en ingeniería con estabilidad dimensional excepcional, alta resistencia a la deformación plástica y a la fatiga por vibración; bajo coeficiente de fricción; alta resistencia a la abrasión y a

los productos químicos; conserva la mayoría de sus propiedades cuando se sumerge en agua caliente; baja tendencia a agrietarse por esfuerzo.

Acrílico:

Alta claridad óptica; excelente resistencia a la intemperie en exteriores; duro, superficie brillante; excelentes propiedades eléctricas, resistencia química aceptable; disponible en colores brillantes transparentes.

Celulósicos:

Familia de materiales tenaces y duros; acetato, propionato, butirato de celulosa y etil celulosa. Los márgenes de las propiedades son amplios debido a las composiciones; disponible con diversos grados de resistencia a la intemperie, humedad y productos químicos; estabilidad dimensional de aceptable a mala; colores brillantes.

Fluoroplásticos:

Gran familia de materiales (PTFE, FEP, PFA, CTFE, ECTFE, ETFE y PVDF) caracterizados por excelente resistencia eléctrica y química, baja fricción y estabilidad sobresaliente a altas temperaturas; la resistencia es de baja a moderada; su costo es alto.

Nylon (poliamida):

Familia de resinas usadas en ingeniería que tienen tenacidad y resistencia sobresalientes al desgaste, bajo coeficiente de fricción y propiedades eléctricas y resistencia química excelentes. Las resinas son higroscópicas; su estabilidad dimensional es peor que la de la mayoría de otros plásticos usados en ingeniería.

Óxido Fenileno:

Excelente estabilidad dimensional (muy baja absorción de humedad); con propiedades mecánicas y eléctricas superiores sobre un amplio margen de temperaturas. Resiste la mayoría de los productos químicos, pero es atacado por algunos hidrocarburos.

Poli carbonato:

Tiene la más alta resistencia al impacto de los materiales transparentes rígidos; estabilidad en exteriores y resistencia a la deformación plástica bajo carga excelentes; resistencia a los productos químicos aceptable; algunos solventes aromáticos pueden causar agrietamiento al esfuerzo.

Poliéster:

Estabilidad dimensional, propiedades eléctricas, tenacidad y resistencia química excelentes, excepto a los ácidos fuertes o bases; sensible al ranurado; no es adecuado para uso en exteriores o en instalaciones para agua caliente; también disponible en los termo fraguantes.

Polietileno:

Amplia variedad de grados: compuestos con densidad baja, mediana y alta. Los tipos BD son flexibles y tenaces. Los tipos MD y AD son más fuertes, más duros y más rígidos; todos son materiales de peso ligero, fáciles de procesar y de bajo costo; poca estabilidad dimensional y mala resistencia al calor; resistencia química y propiedades eléctricas excelentes. También se encuentra en el mercado polietileno de peso molecular ultra-alto.

Sus aplicaciones son diversas: recubrimiento de cables eléctricos, aislamientos de alta tensión, otros recubrimientos de piezas y componentes no eléctricos, envases, cubos, mangos de herramientas y tuberías.

Poliamida:

Gran resistencia al calor (500° F continuos, 900° F intermitentes) y al envejecimiento por el calor. Alta resistencia al impacto y al desgaste; bajo coeficiente de expansión térmica; excelentes propiedades eléctricas; difícil de procesar por los métodos convencionales; alto costo.

Sulfuro de polifenileno:

Resistencia sobresaliente química y térmica (450° F continuos); excelente resistencia a baja temperatura; inerte a la mayoría de los compuestos químicos en un amplio rango de temperaturas; inherentemente de lenta combustión. Requiere alta temperatura para su proceso.

Polipropileno:

Resistencia sobresaliente a la flexión y al agrietamiento por esfuerzo; resistencia química y propiedades eléctricas excelentes; buena resistencia al impacto por encima de 15° F; buena estabilidad térmica; peso ligero, bajo costo; puede aplicársele una capa galvanoplástica.

Se produce por la polimerización del propileno en presencia de catalizadores (Ziegler-Natta).

Se caracteriza por tener una densidad muy baja (0,9 g.cm). Presenta más dureza que el polietileno, así como una alta resistencia a la tracción y al impacto. Resiste bien la acción de los disolventes y agentes químicos, pero su mayor defecto es la susceptibilidad para degradarse por oxidación a altas temperaturas.

La combinación de la gran variedad de buenas propiedades que presenta el polipropileno, hace que posea una amplia gama de aplicaciones: aislante eléctrico, diversas piezas para automóviles, material sanitario esterilizable, utensilios de cocina, películas, cuerdas, redes, fibras para tejidos.

Poliestireno:

Bajo costo, fácil de procesar, material rígido, claro, quebradizo como el cristal; baja absorción de humedad, baja resistencia al calor, mala estabilidad en exteriores; con frecuencia se modifica para mejorar la resistencia al calor o al impacto.

Polisulfona:

La más alta temperatura para la deflexión por calor entre los termoplásticos que se procesan por fusión; requiere alta temperatura de proceso; tenaz (pero sensible al ranurado), fuerte y rígido; propiedades eléctricas y estabilidad dimensional excelentes, a una alta temperatura puede aplicársele una capa galvanoplástica; alto costo.

Poliuretano:

Material tenaz, de extrema resistencia a la abrasión y al impacto; propiedades eléctricas y resistencia química buenas; puede obtenerse en películas, modelos sólidos o espumas flexibles; la exposición a la radiación ultravioleta produce fragilidad, propiedades de menor calidad y color amarillo; también hay poliuretanos termofraguantes.

Dependiendo de la estructura final del polímero que se obtenga, pueden ser termoestables o termoplásticos.

Se emplean para la obtención de determinados productos como correas, cubiertas y membranas; en la industria del calzado; para recubrimientos; como adhesivos.

Sin embargo, el uso más extendido de los poliuretanos se hace en forma de espumas rígidas y flexibles. Las flexibles se emplean para fabricar colchones, cojines, asientos de automóviles, etc. Las espumas rígidas de poliuretano se emplean para fabricar flotadores, embarcaciones, sillas, mesas, etc. Pero su extendido uso se debe a su gran capacidad de aislamiento térmico unido a su bajísima densidad aparente. Así pues, como aislante térmico se emplea en cámaras frigoríficas; en la construcción, para aislar paredes, suelos y techos de edificios; así como otras aplicaciones.

Cloruro de polivinilo:

Muchos tipos disponibles; los rígidos son duros, tenaces y tienen excelentes propiedades eléctricas, estabilidad en exteriores y resistencia a la humedad y a los productos químicos; los flexibles son fáciles de procesar, pero tienen propiedades de menor calidad; la resistencia al calor va de baja a moderada para la mayoría de los tipos de PVC; bajo costo.

El policloruro de vinilo, más conocido como PVC, es el polímero plástico que más éxito tiene desde el punto de vista comercial.

El cloruro de polivinilo se obtiene a partir de acetileno y ácido clorhídrico, en presencia de catalizadores. Es posible obtenerlo de forma que sea un

Poliuretano:

Material tenaz, de extrema resistencia a la abrasión y al impacto; propiedades eléctricas y resistencia química buenas; puede obtenerse en películas, modelos sólidos o espumas flexibles; la exposición a la radiación ultravioleta produce fragilidad, propiedades de menor calidad y color amarillo; también hay poliuretanos termofraguantes.

Dependiendo de la estructura final del polímero que se obtenga, pueden ser termoestables o termoplásticos.

Se emplean para la obtención de determinados productos como correas, cubiertas y membranas; en la industria del calzado; para recubrimientos; como adhesivos.

Sin embargo, el uso más extendido de los poliuretanos se hace en forma de espumas rígidas y flexibles. Las flexibles se emplean para fabricar colchones, cojines, asientos de automóviles, etc. Las espumas rígidas de poliuretano se emplean para fabricar flotadores, embarcaciones, sillas, mesas, etc. Pero su extendido uso se debe a su gran capacidad de aislamiento térmico unido a su bajísima densidad aparente. Así pues, como aislante térmico se emplea en cámaras frigoríficas; en la construcción, para aislar paredes, suelos y techos de edificios; así como otras aplicaciones.

material rígido o bien flexible. En el primer caso, su densidad es del orden de 1,4 g.cm, mientras que en el segundo, es de 1,2 g.cm .

Aunque sus propiedades mecánicas no son demasiado buenas, sus propiedades químicas son excepcionales, resistiendo el ataque de la mayoría de los ácidos y bases, así como de una gran variedad de otros productos químicos.

Las aplicaciones del PVC son muy diversas y, en gran parte, ello se debe a que la sustitución de otros materiales por el PVC es muy rentable.

El cloruro de polivinilo rígido se emplea para fabricar tuberías, persianas, paneles para techos y válvulas anticorrosivas. El flexible se emplea para revestimientos de cables eléctricos, fabricación de mangueras y cuero artificial, entre otras aplicaciones.

Resinas epoxídicas.

Son polímeros de condensación que generalmente se fabrican con un grado de polimerización bajo en forma de un líquido viscoso el cual, al añadirle un reactivo, completa su polimerización originando un material de excepcional dureza, tenacidad, adherencia y resistencia a la mayoría de los disolventes y agentes químicos.

Las resinas epoxi pueden utilizarse laminadas con refuerzos (tejido sintético, fibras de vidrio o metálicas, etc.), que ofrecen una muy buena relación resistencia–peso. También se emplean como adhesivos, con la gran ventaja de que pueden utilizarse para unir materiales de naturalezas muy diferentes como vidrio, metales, u otros plásticos. Presentan una gran variedad de aplicaciones dentro de la industria eléctrica y también como recubrimientos.

Datos obrtenidos de:

www.cnice.mecd.es/recursos/secundaria/tecnologia/archivos/u08.pdf

Resinas epoxídicas.

Son polímeros de condensación que generalmente se fabrican con un grado de polimerización bajo en forma de un líquido viscoso el cual, al añadirle un reactivo, completa su polimerización originando un material de excepcional dureza, tenacidad, adherencia y resistencia a la mayoría de los disolventes y agentes químicos. Las resinas epoxi pueden utilizarse laminadas con refuerzos (tejido sintético, fibras de vidrio o metálicas, etc.), que ofrecen una muy buena relación resistencia–peso. También se emplean como adhesivos, con la gran ventaja de que pueden utilizarse para unir materiales de naturalezas muy diferentes como vidrio, metales, u otros plásticos. Presentan una gran variedad de aplicaciones dentro de la industria eléctrica y también como recubrimientos.

Aplicación	Termoplásticos														Termoestables					
	ABS	Acetatos	Acrílicos	celulósicos	Fluoroplásticos	Nylon	Oxidos de fenileno	Policarbonatos	poliésteres	Poliétilenos	poliimidas	Sulfuros de polifenileno	polipropileno	poliestireno	Polsulfonados	Poliuretanos	Cloruros de polivinililo	fenólicos	Poliésteres	Poliuretanos
Estructuras, engranajes, levas, pistones, rodillos, válvulas, impulsores de agua, hojas de ventiladores, rotores, agitadores de máquinas lavadoras.		X				X	X	X				X					X			
Servicio mecánico ligero y decorativo. Perillas, manillas, estuches de cámara, conexiones de tubería, cajas de batería, volantes de dirección automotriz, monturas de anteojos, mangos de herramientas.	X		X	X					X				X	X			X			
Pequeñas cubiertas protectoras y formas huecas. Cajas de linternas y teléfonos, cascos, Carcasas para herramientas de potencia, bombas, pequeños aparatos domésticos,	X			X		X	X	X	X				X	X			X	X		
Grandes cubiertas protectoras y formas huecas. Cascos de lanchas, carcasas de artefactos domésticos grandes, tanques, tinas, conductos, revestimientos de refrigeradores.		Espuma					Espuma	Espuma	Espuma				Espuma	Espuma		Espuma	Espuma	Relleno con vidrio	Espuma	
Partes ópticas y transparentes. Anteojos de seguridad, lentes, vidrieras de seguridad y resistente al vandalismo, vehículos para nieve, parabrisas, anuncios, estantería para refrigeradores.			X	X			X							X	X					
Piezas para uso desgastador, engranajes, bujes, cojinetes, bandas de rodamiento, revestimientos de canalones, ruedas de patines, cintas antifricción para el desgaste		X			X	X		X			X					X			X	

5. DEFORMACIÓN Y ENDURECIMIENTO DE LOS PLÁSTICOS

Como ya hemos comentado previamente los plásticos son deformados por efecto de la temperatura, y cuando son sometidos a procesos de presión y calor simultáneamente se acelera en ellos un proceso de degradación que pueden limitar la vida útil del material, por lo tanto al seccionar un material para una instalación se ha de tener en cuenta:

Figura 12.

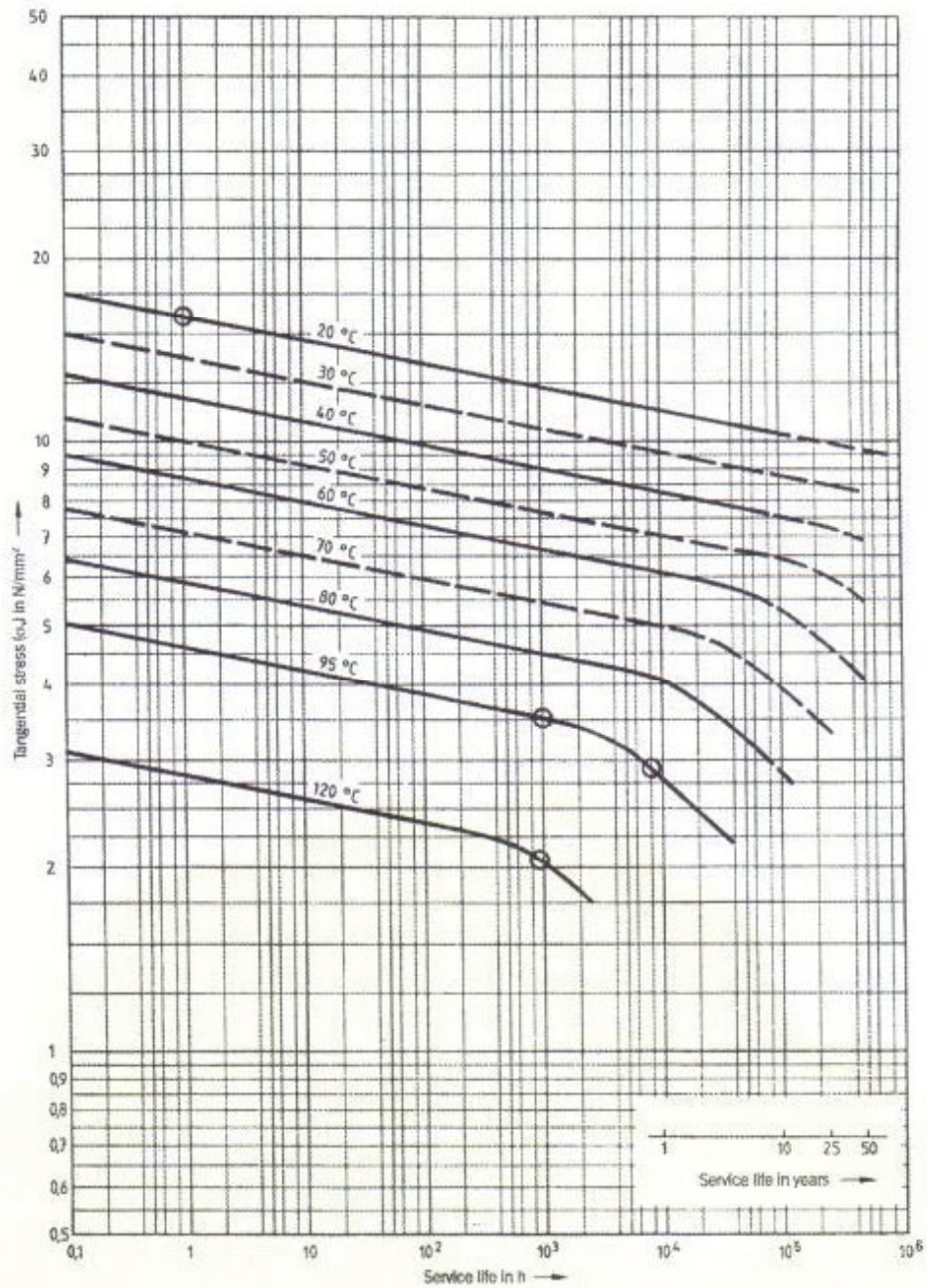


Temperatura de trabajo de la instalación.

Presión de trabajo de las tuberías.

Generalmente, los fabricantes de tuberías plásticas reflejan estas limitaciones muy claramente, para ello hacen uso de las curvas de regresión que relacionan la tensión tangencial con la temperatura y la duración de la tubería.

Estas curvas de regresión han sido obtenidas a base de ensayos destructivos realizados en laboratorios acreditados y cuyo resultado ha sido la inclusión de los datos en las normas internacionales (UNE, DIN,...).



Nota: Curvas de regresión PPr tipo 3. DIN 8078

Fuente Blansol S.A. Catalogo técnico

De su uso podremos relacionar las condiciones de uso y la duración prevista de la tubería.

Temperatura		Servicio Continuo	Presión Máxima Admisible	
K (°C)		Años	Mpa	(Kg/cm ²)
293	(20)	1	2,41	24,1
		5	2,24	22,4
		10	2,17	21,7
		25	2,11	21,1
		50	2,07	20,7
303	(30)	1	2,05	20,5
		5	1,92	19,2
		10	1,88	18,8
		25	1,81	18,1
		50	1,77	17,7
313	(40)	1	1,77	17,7
		5	1,66	16,6
		10	1,62	16,2
		25	1,56	15,6
		50	1,47	14,7
323	(50)	1	1,51	15,1
		5	1,43	14,3
		10	1,39	13,9
		25	1,28	12,8
		50	1,17	11,7
333	(60)	1	1,32	13,2
		5	1,22	12,2
		10	1,15	11,5
		25	0,98	9,8
		50	0,87	8,7
343	(70)	1	1,07	10,7
		5	0,96	9,6
		10	0,85	8,5
		25	0,73	7,3
		30	0,7	7
353	(80)	1	1,09	10,9
		5	0,69	6,9
		10	0,63	6,3
		15	0,59	5,9
368	(95)	1	0,61	6,1
		5	0,46	4,6
		10	-	

Fuente:
<http://www.rotoplas.com/tuboplus/polipropileno.php>

además de estar limitados en cuanto a su uso por la NO

6. NORMAS DE SEGURIDAD EN EL MANEJO DE TODO TIPO DE PLÁSTICO Y DE SUS CATALIZADORES

Descartar los recipientes que se inflen, “burbujeen”, o se haya pasado su fecha de caducidad.

Nunca arrojar residuos al drenaje, los desechos deben ser clasificados y rotulados, debidamente almacenados en bolsas de polipropileno para su disposición final de acuerdo con el plan de medio ambiente de la empresa u localidad.

Utilizar recipientes de plástico, no de vidrio, ni metal (reactivos con el peróxido, etc.).

No exponer el catalizador al calor o sol.

Usar una sola vez los vasos de cartón parafinado.

El catalizador y el acelerante no deben mezclarse porque explotan, únicamente deben mezclarse en el seno de la resina.

Siempre almacenar por separado el catalizador y acelerante.

Almacenar los materiales en el área asignada por su empresa (fresca, bajo sombra, a menos de 20° C).

Si se absorben con trapos, mojarlos inmediatamente o se prenderán más tarde. Utilizar únicamente trapos o waype blancos y limpios, que no contengan grasa, ni acelerador. Después, eliminar de acuerdo con el plan de manejo ambiental.

Si tiene un equipo de aspersión manténgalo siempre limpio, especialmente el tanque de almacenamiento de catalizador.

La manera correcta de mezclar el catalizador con acelerador a la resina es la siguiente:

Verter la resina en el recipiente.

Agregar cantidad correcta de acelerador.

Mezclar perfectamente dicha mezcla.

Agregar la cantidad correcta de catalizador.

Mezclar otra vez correctamente hasta la homogenización de la resina.

RESUMEN

Como hemos visto la cantidad de plásticos diferentes, y dentro de cada plástico la forma de procesarlo, hace que resulten inmensas las posibilidades de utilización y de enumeración de materiales.

Cuando se tiene que trabajar con un material específico lo más sensato parece recurrir a los manuales de los fabricantes de estos materiales que suelen ser muy claros y de gran utilidad.

Figura 13. Garrafa transparente de PVC.



Figura 14. Accesorios conexión descalcificador.



Figura 15. Juntas de estanqueidad mangueras gases frigoríficos.



Figura 16. Máquina de soldadura de polietileno.



Cada vez más estos materiales están sustituyendo a los materiales metálicos, especialmente en instalaciones sanitarias de consumo humano y en las que la temperatura de trabajo no es elevada.

Actualmente se están utilizando en gran cantidad instalaciones con polipropileno, polibutileno, polietileno reticulado, PVC, tubos multicapa, etc.; conviene al instalador conocer sus características y su empleo ya que pueden llegar a ser productos muy competitivos.

ANEXO 1

Técnicas de mecanizado y unión para en montaje y mantenimiento de instalaciones					
Núm. De la practica:				CURSO LECTIVO:	
1 ALUMNO					
Apellidos y Nombre :					
Fecha:					
2 BREVE DESCRIPCIÓN DE LA PRACTICA					
3 TIEMPO DE EJECUCION PREVISTO _____ HORAS.					
FECHA	HORAS	FECHA	HORAS	FECHA	HORAS
HORAS TOTALES EMPLEADAS EN LA PRACTICA:					
4 CONCEPTOS TEORICOS UTILIZADOS.					
Descripción					Cantidad.
5 LISTADO DE HERRAMIENTAS EMPLEADAS					
Descripción				Uso	

ANEXO 2. RESISTENCIA DEL PPR A LOS DIFERENTES AGENTES QUÍMICOS

Notas del fabricante:

El Polipropileno Copolímero Random (tipo 3) posee una elevada resistencia a los fluidos agresivos y por lo tanto es particularmente indicado para ser utilizado en variados casos específicos.

Se deberán aplicar las normas de precaución respecto del uso de productos agresivos.

La compatibilidad indicada en la tabla es válida sólo para el material base (PP Copolímero Random, tipo 3) y no para las partes metálicas.

Las especificaciones de funcionamiento se consideran según el tipo de fluido.

El uso con productos compuestos o mezclas requiere la conformidad del fabricante, previa consulta con el Departamento Técnico.

Resistencia química

La resistencia del PP Copolímero Random (tipo 3) a los productos químicos líquidos ha sido determinada de acuerdo con la norma DIN ISO 175, y los valores asignados se rigen por los siguientes parámetros.

+ = resistente

Hinchamiento <3% o ausencia de cambios sustanciales en la elongación a la rotura; no hay cambios en la apariencia.

O = de resistencia limitada

Hinchamiento 3–8% y disminución en <50% en la elongación a la rotura y/o ligeros cambios en la apariencia.

– = sin resistencia

Hinchamiento >8% y/o disminución en >50% en la elongación a la rotura y/o cambios importantes en la apariencia.

Las determinaciones de resistencia se refieren a cambios sin la acción adicional de fuerzas mecánicas y se aplican a material libre de tensiones.

Esta tabla ha sido suministrada por VESTOLEN GmbH Alemania.

Concentraciones:

s.a. = solución acuosa

sat. = saturado a temperatura ambiente

Hüls = Productos de Hüls

VEBA = Productos de VEBA OEL AG

GhC = Productos de GAF–Hüls CHEMIE GMBH

RESISTENCIA DEL PPR A LOS DIFERENTES AGENTES QUÍMICOS						
http://www.rotoplas.com/tuboplus/residencia.php#						
FUENTE: INVESTIGACIONES DE VESTOLEN GmbH Alemania.						
Reactivo o Producto			Conc %	20°C	60°C	100°C
A						
Aceite comestible			100			
Aceite de parafina			100	+	O	-
Aceite de siliconas			100	+	+	
Aceite mineral			100	+	O	-
Aceite para motores			100	+	O	-
Aceite para motores de dos tiempos			100	O	O	
Aceite para transformadores			100	+	O	
Aceites etéreos				+		
Aceites vegetales			100	+	+	
Acetato de butilo	Hüls		100	+	O	
Acetato de etilgicol			100	+		
Acetato de etilo	Hüls		100	O	O	
Acetato de metilo			100	+	+	
Acetato de metoxilbutilo			100	+	O	
Acetona			100	+	O	
Acido acético			50	+	+	
Acido acético			10	+	+	+
Acido acético	Hüls		100	+	O	-
Acido benzoico		s.a.	sat	+	+	+
Acido bórico		s.a.	sat	+	+	
Acido clorhídrico			10	+	+	+
Acido clorhídrico	Hüls		38	+	+	
Acido clorosulfónico			100	-	-	-
Acido crómico			20	+	O	
Acido crómico/sulfúrico			conc	-	-	
Acido etil-2-caproico			100	+		
Acido etilendiamino tetraacético			sat	+	+	
Acido fluórico			70	+	O	
Acido fluórico			40	+	+	
Acido fórmico			98	+	O	
Acido fórmico			50	+	+	
Acido fórmico			10	+	+	+
Acido fosfórico			85	+	O	
Acido fosfórico			50	+	+	
Acido glicólico			70	+	+	
Acido hexafluosilícico.		s.a.	sat.	+	+	+

Acido hidrofluosilícico			32	+	+	
Acido isononánico			100	+	O	
Acido láctico		s.a.	90	+	+	
Acido láctico		s.a.	10	+	+	+
Acido metansulfónico			50	+		
Acido metil sulfúrico			50	+		
Acido neodecano			100	+		
Acido nítrico			50	O	-	
Acido nítrico			25	+	+	
Acido nitroclorhídrico: 3:1 HCL:HNO3			+	-	-	
Acido oleico			100	+		
Acido oxálico		s.a.	sat.	+	+	+
Acido para acumuladores			38	+	+	
Acido perclórico			70			
Acido perclórico			50			
Acido perclórico			20			
Acido succínico	Hüls		sat	+	+	
Acido sulfúrico			96	-	-	
Acido sulfúrico			50	+	+	
Acido sulfúrico			10	+	+	+
Acido tánico			10	+	+	
Acido tartárico		s.a.	sat.	+	+	+
Acido úrico			sat.	+	+	
Acido yodhídrico		s.a.	sat.	+		
Acidos grasos >C6			100	+	O	O
Acidos húmicos		s.a.	1	+	+	
Adipato de dinonilo			100	+		
Adipato de dioctilo	Hüls		100	+		
Agente humectante			100	+	+	+
Agentes de lavado de vajilla, líquido			5	+	+	+
Agua clorada			sat	O	-	
Agua de bromo			sat	-	-	
Agua de mar				+	+	+
Agua salada			sat.	+	+	+
Alcohol amílico			100	+	+	
Alcohol butílico	Hüls		100	+	+	
Alcohol etílico			96	+	+	
Alcohol furfurílico			100	+	O	
Alcohol isopropílico			100	+	+	
Alcohol metílico	Hüls		100	+	+	
Alquitrán			100	+	O	
Alumbre			sat.	+	+	

Amoníaco.		s.a.	sat	+	+	
Anhídrido acético			100	+	O	
Anilina			100	+	+	
Asfalto			100	+	O	
B						
Benceno	VEBA		100	O	-	
Benzaldehido			100	+	+	+
Bifenilos Policlorados			100	O		
Borax		s.a.	sat	+	+	
Bromo			100	-		
Butano líquido	VEBA		100	+		
C						
Cera para pisos			100	+	O	
Ciclohexano	Hüls VEBA		100	+	O	
Ciclohexanol	Hüls		100	+	+	
Ciclohexanona			100	+	-	
Clorato de sodio		s.a.	25	+	+	
Clorhidrina de etileno	Hüls		100	+	+	
Clorito de sodio		s.a.	5	+		
Cloro líquido			100	-		
Clorobenceno			100			
Cloroformiato de etil-2-hexilo			100	+		
Cloroformo	Hüls		100	O	-	
Cloruro de ácido isononánico			100	+		
Cloruro de ácido neodecano			100	+		
Cloruro de ácido láurico			100	+		
Cloruro de calcio				+	+	
Cloruro de estaño II		s.a.	sat.	+	+	
Cloruro de etileno	Hüls		100	O	O	
Cloruro de etilo	Hüls		100	-		
Cloruro de metileno			100	O		
Cloruro del ácido etil-2-caproico			100	+		
Combustible de prueba, alifático			100	+	O	
Cumolhidroperóxido			70	+		
D						
Decahidronaftaleno			100	O	-	-
Detergentes	Hüls	s.a.	10	+	+	+
Dimetilformamida			100	+		
Dioxano, -1,4			100	+	O	
Dióxido de azufre			baja	+	+	
Disulfuro de carbono			100	O		
Dodecilbencensulfonato de sodio			100			

E						
Ester etílico de ácido monocloroacético		100				
Ester metílico de ácido monocloroacético		100				
Etanolamina			100	+	+	+
Eter de petróleo			100	+	O	
Eter dietílico	Hüls		100	O		
Etilbenceno	Hüls		100	O	-	
F						
Fenilcloroformo			100	O		
Fenol		s.a.	sat.	+	+	
Fluoruro		s.a.	sat	+	+	+
Formaldehido	GhC	s.a.	40	+	+	
Formalin ® (Formaldehido)			comercial	+	+	
Fosfato de trioctilo			100	+	O	
Fosfatos		s.a.	sat.	+	+	+
Frigen ® 11			100	O	+	
Ftalato de dibutilo	Hüls		100	+	O	
Ftalato de dihexilo			100	+	+	
Ftalato de diisononilo	Hüls		100	+	+	
Ftalato de dioctilo	Hüls		100	+	+	
Fuel oil			100	+	O	-
G						
Gasoil			100	+	O	
Gasolina normal	100		+	O		
Gasolina super	100		O	-		
Glicerina			100	+	+	
Glicerina		s.a.	10	+	+	+
Glicol	Hüls		100	+	+	+
Glicol anticongelante	Hüls		50	+	+	
Glicol.	Hüls	s.a.	50	+	+	+
H						
Heptano			100	+	O	
Hexano			100	+	O	
Hexanolamina, -2	Hüls		100	+		
Hidrazina		s.a.	sat.	+	+	
Hidroquinona		s.a.	+			
Hidroxiacetona			100	+	+	
Hipoclorito de sodio		s.a.	30	O	O	
Hipoclorito de sodio		s.a.	20	+	+	
Hipoclorito de sodio		s.a.	5	+	+	
I						
Isooctano			100	+	O	

J						
Jabón suave			100	+	+	
L						
Lavandina (12,5% de cloro activo)			30	O	O	
Líquido de frenos	Hüls		100	+	+	
LITEX ®	Hüls		100	+	+	
Lysol ®			comercial	+	O	
M						
MARLIPAL®MG,	Hüls	s.a.	50	+	+	
MARLON®	Hüls	s.a.	42	+	+	
MARLOPHEN® 810	Hüls		100	+		
MARLOPHEN® 820	Hüls		100	+		
MARLOPHEN® 83	Hüls		100	+		
MARLOPHEN® 89	Hüls		100	+		
Mentol			100	+		
Mercurio			100	+	+	
Metil-4-pentanol-2			100	+	+	
Metilciclohexano			100	+	o	
Metiletil cetona			100	+	o	
Metilglicol			100	+	+	
Metilisobutil cetona			100	+	O	
Metoxilbutanol			100	+	O	
Morfolina			100			
N						
Nitrobenceno			100	+	O	
Nitrometano			100	O		
O						
Oleum			>100	-	-	
Orina			sat.	+	+	
P						
Paraldehido			100	+		
Pectina		sat.	+	+		
Percloroetileno			100	O	-	
Peróxido de hidrógeno			30	+	O	
Peróxido de hidrógeno			3	+	+	+
Petróleo			100	+	O	
Piridina			100	+	O	
Pomada para calzado			100	+	O	
Potasa cáustica			50	+	+	+
Propano líquido			100	+		
Q						
Quitaesmaltes			100	+	O	

R						
Reveladores fotográficos				+	+	
S						
SAGROTAN®			comercial			
Sal de aluminio,		s.a.	sat.	+	+	+
Sal fijadora.		s.a.	10	+	+	+
Sales de amonio.		s.a.	sat.	+	+	+
Sales de bario			sat.	+	+	+
Sales de calcio		s.a.	sat	+	+	+
Sales de cromo		s.a.	sat	+	+	
Sales de hierro			sat.	+	+	+
Sales de litio		sat.	+	+	+	
Sales de magnesio,	s.a.	sat.	+	+	+	
Sales de mercurio	s.a.	sat.	+	+		
Sales de níquel.	s.a.	sat.	+	+		
Sales de plata,	s.a	sat.	+	+		
Sales de sodio	s.a.	sat.	+	+	+	
Sales de zinc	s.a.	sat.	+	+	+	
Sebacato de dibutilo			100	+	O	
Soda cáustica	Hüls		60	+	+	+
Solución Dixan			5	+	+	+
Solución jabonosa		sat.	+	+		
Solución jabonosa			10	+	+	+
Sulfato de hidroxilamonio		sat.	+	+		
Sulfuro de hidrógeno		baja	+	+	+	
T						
Tetracloroetano			100	O	-	
Tetracloroetileno	Hüls		100	O	-	-
Tetracloruro de carbono	Hüls		100	O	-	
Tetrahidrofurano	GhC		100	O		
Tetrahidronaftaleno	Hüls		100	O	-	
Tintura de yodo DAB6				+		
Tiofeno			100	O	-	
Tolueno			100	O	-	
Tricloroetileno			100	O	-	
Triortocresilfosfato			100	+	+	
Trióxido de cromo			sat	+	-	
U						
Urea		s.a.	sat.	+	+	+
V						
Vidrio de agua			100	+	+	
X						
Xileno	VEBA		100	O	-	-

GLOSARIO

Abocardado: Forma geométrica, cónica en la punta de la tubería, que permite una unión roscada.

Acero: Aleación de 98% hierro (Fe), menos del 2% carbono (C) y otros elementos.

Acero inoxidable: Aceros a los que se les ha adicionado intencionadamente cromo, níquel y otros elementos

Acotar: Acción de indicar las medidas de un elemento o pieza en un plano.

Adhesivo: Pasta o líquido que se utiliza para pegar piezas o superficie.

Aislamiento acústico: Material que se emplea para aislar una zona o elemento del ruido.

Aislamiento eléctrico: Material o elementos que se emplean para evitar el paso de la electricidad.

Aleación: Mezcla homogénea de diferentes elementos.

Alzados: Vista más representativa de una pieza o vertical de un edificio.

Arandelas: Elemento usado en las uniones atornilladas que reparten la presión de la cabeza del tornillo o de la tuerca de forma homogénea.

Barnices: Pinturas decorativas semitransparentes.

Bibliotecas con símbolos: Colección organizada de símbolos de elementos e instalaciones, generalmente en archivos de formato digital.

Brocas: Herramientas usadas para taladrar un elemento.

Cajetín: Tabla o recuadro donde se introducen los datos generales de un dibujo.

Catalizador: Elemento químico que acelera, inicia o permite que un proceso químico se realice.

Conformado: Acción de darle forma a una pieza.

Corrosión: Proceso destructivo al que están sometidos los materiales en ciertas condiciones.

Curvado: Acción de doblar en forma circular una chapa, un tubo o cualquier otro elemento.

Derivaciones: Desvíos secundarios a partir de una tubería general.

DWG: Extensión de un archivo informático que se usa generalmente por el programa Autocad.

DXF: Extensión de un archivo informático que se usa como archivo Standard.

Chapa de acero: Pieza de acero en la que predominan el ancho y el largo en relación con el espesor.

Engatillado: Forma de unión de piezas que usa formas especiales en los extremos para conseguir un trabado.

Entronques: Figura geométrica que se forma en las derivaciones.

Escalímetro: Útil empleado para medir sobre un plano a escala medidas reales.

Espárragos: Tornillos roscados en los dos extremos y sin cabeza.

Estanco: No permite salir o entrar nada de su interior.

Fluidos: Masa que se puede transportar por tuberías.

Fundiciones: Aleación de hierro y carbono con una composición de carbono entre el 1,76 y 6,67%.

Hidráulica: Sistema de transmisión de fuerza por medio de fluidos líquidos.

Intemperie: Exterior, sometido a las inclemencias atmosféricas.

Manguera: Tubería larga y flexible.

Manguitos: Piezas de unión de dos tuberías sin cambio de dirección.

Maquinabilidad: Propiedad que indica la posibilidad de transformar una pieza con máquinas herramientas.

Nonio: Sistema de medición usado en aparatos de medida.

Normalizada: De acuerdo con las normas.

Oxidación: Proceso degenerativo en presencia de oxígeno.

Pérdidas energéticas: Energía que no se puede recuperar.

Perfil: Vista lateral de una pieza.

Plano: Conjunto de dibujos, acotaciones y textos necesarios para representar una pieza o elemento.

Planta: Vista desde el aire de una pieza o elemento.

Punzonado: Taladrado de una pieza por golpe de una matriz.

Rayos ultravioletas: Componente de la luz solar.

Rebabas: Aristas que se forman al cortar una pieza.

Reducciones: Piezas usadas en las tuberías para realizar una transición o cambio de diámetro.

Remachado: Unión mediante remaches.

Remaches: Útil que se emplea para realizar uniones sin soldaduras fijas.

Roturas: Quitado ficticio de material en un sitio puntual que permite observar el interior de una pieza.

Secciones: Corte transversal ficticio de una pieza que permite ver lo que hay detrás de la línea de corte.

Simétrico: Visión de espejo.

Taladrado: Acción de producir un agujero en una pieza o lugar.

Terraja: Herramienta usada para mecanizar las roscas en los tornillos.

Tolerancias: Indicaciones que expresan el error permitido.

Tornillo: Pieza macho de una unión roscada.

Tuberías: Elemento usado para transporte de fluidos.

Tuerca: Pieza hembra de un unión roscada.

Virola: Cilindro producido desde una chapa por medio de una curvadora.

CUESTIONARIO DE AUTOEVALUACIÓN

1. Cómo distinguirías un plástico termoplástico de uno termoestable.
2. Elabora una tabla con los plásticos más utilizados en la construcción de tuberías e indica sus características más significativas.
3. Busca en el libro, la documentación anexa e Internet, y elabora una lista con los distintos medios de unión que se emplean en tuberías plásticas.
4. Realiza una tabla con los distintos medios de transformación de los materiales plásticos.
5. Investiga qué materiales plásticos son reutilizables e indica cuatro elementos que se realicen con plásticos reutilizados.
6. Enumera los motivos por los que los cables eléctricos están recubiertos de materiales plásticos.

BIBLIOGRAFÍA

Recursos educativos del Ministerio de Educación y Ciencia, Del Clavo al ordenador.

1.-

<http://www.cnice.mecd.es/recursos/secundaria/tecnologia/index.html>

<http://www.cnice.mecd.es/recursos/secundaria/tecnologia/archivos/u08.pdf>

Autores: Dimas carrera, Juan José Santa Cecilia, Mario García López, M^a Ángeles Matalana Rodríguez.

2.-

<http://www.monografias.com/trabajos16/materiales-plasticos/materiales-plasticos.shtml>

Autores: Dr. Jorge L. Moya Rodríguez, Ing. José Alberto Velázquez Pérez, Dr. Juan F. Soriano Peña. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas Cuba, Universidad Veracruzana, sede Xalapa

3.- Manual técnico Tuberías y accesorios polipropileno Random. Blansol S.A.

<http://www.blansol.es>

<http://www.blansol.es/Prosystem/Manual%20tecnico%20PPR%20BARBI%20PROSYSTEM.pdf>

4.- Pagina web.

<http://www.rotoplas.com>

5.- Pagina Web.

http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/Tesis/Ingenie/Bendezu_R_J/Seguridad.htm

6.- Pagina web.

<http://www.monografias.com/trabajos16/materiales-plasticos/materiales-plasticos.shtml#MATER>

7.- Pagina web.

http://www.quiminet.com/detalles_articulo.php?id=4&Titulo=Plásticos%20Comunes

8.- Pagina Web.

<http://www.thermotech.com/spanish/home.html>