

Plásticos

Versión 1.0

Índice:

1. Introducción a los plásticos	1
2. Tipos de plásticos	3
3. Fabricación de objetos de plástico	4

1. Introducción a los plásticos

1.1. ¿Sabías que...?

¿Sabías que ...

... gracias al plástico ya no tenemos que cepillarnos los dientes con pelo de cerdo?

... el plástico ha evitado la extinción del elefante?

... con uno de los primeros plásticos (el celuloide) se hacían bolas de billar que explotaban cuando se golpeaban con fuerza?

... hay plásticos que se pueden comer, y otros que se deshacen con agua?

... la mayoría de tus cosas se han hecho a partir de petróleo o gas natural?

Lo que probablemente sí que sabías es que el plástico es un material que nos rodea por todas partes. Hay muchísimas cosas que se fabrican con plástico (objetos, fibras textiles, pinturas, adhesivos...) ya que tiene unas propiedades muy interesantes y, además, es muy barato... por lo menos hasta ahora. Debido a que la mayoría de los plásticos se fabrican a partir de los combustibles fósiles (petróleo, carbón y gas natural), se prevé que en el futuro, a medida a que se vayan agotando, irá aumentando su precio.

1.2. Los primeros plásticos

A mediados del siglo XIX el elefante estaba a punto de extinguirse. El marfil de sus colmillos era un material muy apreciado y se cazaban muchos para obtener y fabricar botones, joyas, teclas de piano, bolas de billar... En el año 1860 un fabricante de bolas de billar ofreció un premio a quien encontrase un material mejor, ya que el marfil no era totalmente homogéneo. John Wesley Hyatt no ganó el premio pero presentó el celuloide, uno de los primeros plásticos, hecho a partir de la celulosa del algodón y de la madera. El celuloide fue un sucesor de la parkesina, el primer plástico artificial, patentado en el año 1856 por Alexander Parkes.

Posteriormente, a finales del siglo XIX, Adolph Spitteler inventó la galalita a partir de la caseína de la leche, con la que se fabrican botones, peines y objetos decorativos. Pero el primer plástico que se utilizó masivamente fue la baquelita, inventada por Leo Baekeland a principios del siglo XX. Era barata, dura, resistente, y se podía moldear fácilmente para fabricar multitud de objetos, como teléfonos y radios.

1.3. La importancia de los plásticos

A partir de la segunda mitad del siglo XX, el uso de los plásticos aumentó muchísimo, sustituyendo en muchas aplicaciones a otros materiales como la madera, los metales, el vidrio o las fibras naturales. Sus propiedades y bajo precio han permitido la fabricación y el acceso a muchos productos de bajo coste y un gran desarrollo de la ciencia y de la tecnología en los últimos años, cosa que ha mejorado nuestra calidad de vida.

1.4. ¿Qué son los plásticos?

La mayoría de los plásticos se obtienen a partir de los combustibles fósiles (petróleo, gas natural y carbón), formados hace millones de años por la descomposición de organismos vivos (plancton marino, plantas...). Por lo tanto, los plásticos, igual que todos los seres vivos y sus productos derivados (madera, carne...) son sustancias orgánicas. El elemento químico principal de estas sustancias es el carbono (C) que se suele combinar con átomos de hidrógeno (H), oxígeno (O) y otros. Combinando estos elementos obtenemos unas moléculas muy largas (macromoléculas) llamadas polímeros. Los plásticos están formados por polímeros.

1.5. Obtención de los plásticos

La mayor parte de los combustibles fósiles se utiliza para el transporte (gasolina, gasóleo...), para la calefacción (gas natural, butano...), o para generar energía en las centrales eléctricas (carbón...). Solo un pequeño porcentaje se utiliza para fabricar plásticos. En las refinerías se transforma el petróleo o el gas natural en monómeros. Estos monómeros se sintetizan (se unen) en cadenas largas formando los polímeros. Este proceso, llamado polimerización, se hace en las plantas petroquímicas, de donde ya se obtiene plástico en forma de granulado. Finalmente, en las fábricas de plásticos se funde el granulado y se le da forma, obteniendo el objeto de plástico.

1.6. Propiedades de los plásticos

En función de los átomos que se combinan y del tipo de unión entre ellos podemos obtener gran variedad de polímeros. Además, los polímeros se pueden enlazar entre ellos de diversas maneras. Esto hace que podamos obtener muchos plásticos y con propiedades muy diferentes. A pesar de esta gran diversidad hay un conjunto de propiedades comunes a la mayoría de los plásticos: ligereza, tenacidad...

El plástico ha sustituido al vidrio en la mayoría de envases por su tenacidad (no se rompe con los golpes) y ligereza.

Los muebles de plástico pueden tener formas complejas, no se oxidan, no se pudren, son ligeros, no es preciso pintarlos, son baratos... Sin embargo, mucha gente prefiere materiales naturales como la madera por sus cualidades estéticas y resistentes.

1.7. Propiedades y aplicaciones

Así pues, decimos que los plásticos son:

- Ligeros: esto nos da comodidad a la hora de cargar y transportar objetos o envases de plástico.
- Impermeables: podemos fabricar tejidos que nos protegen de la lluvia, o cañerías que transportan agua o gas.

- Aislantes térmicos: podemos hacer jerseys con fibras sintéticas que nos aíslan del frío, o podemos aislar nuestra vivienda para evitar pérdidas energéticas en calefacción.
- Aislantes eléctricos: podemos protegernos de accidentes eléctricos si aislamos con plástico los cables de acero.
- Resistentes a la corrosión y a la intemperie: podemos tener mobiliario de jardín que no se oxida como el hierro ni se pudre como la madera.
- Resistentes a muchas sustancias químicas: podemos envasar productos químicos altamente corrosivos.
- Fácilmente conformables: podemos fabricar objetos de formas muy diversas ya que al darles temperatura se funden y adoptan un estado pastoso.
- Tenaces (poco frágiles): podemos fabricar ventanas, botellas o lentes de gafas resistentes a los golpes.
- Poco resistentes a esfuerzos: no podemos construir con plástico estructuras (puentes, edificios...) ni objetos (escaleras de mano, bicicletas...) que deban resistir grandes esfuerzos.
- Fotodegradables: la exposición continuada a la luz solar los degrada y los hace más quebradizos con el tiempo.

1.8. Aditivos de los plásticos

Otra característica de los plásticos que los hace muy interesantes es la posibilidad de añadir aditivos que modifican o mejoran sus propiedades. Algunos ejemplos son:

- Colorantes: permiten dar al plástico el color deseado.
- Espumantes: disminuyen mucho la densidad y se obtienen plásticos muy ligeros y aislantes.
- Plastificantes: aumentan la flexibilidad y hacen que los plásticos sean menos quebradizos.
- Ignífugos: dificultan la combustión del plástico como, por ejemplo, en caso de incendio.

1.9. Los plásticos y el medio ambiente

El principal problema de los plásticos aparece cuando ya no queremos hacer más uso de ellos y se convierten en un residuo difícil de eliminar. Aun así, además de haber evitado la extinción del elefante como especie, los plásticos también han aportado beneficios para la conservación del medio ambiente, sobre todo en el ámbito del ahorro energético. Comparándolos con otros materiales, a continuación se indican algunos aspectos positivos y negativos que ha aportado al medio ambiente el uso masivo del plástico.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
<ul style="list-style-type: none"> - Al ser ligeros, ahorramos mucha energía en el transporte de objetos de plástico o de productos envasados en plástico. A menos peso, menos consumo de combustible. - Al tener un bajo punto de fusión, se consume menos energía en el proceso de fabricación que, por ejemplo, en el caso de los metales. - Como aislantes térmicos en las viviendas, nos ayudan a ahorrar energía en calefacción y refrigeración. 	<ul style="list-style-type: none"> - No son biodegradables como la madera o las fibras naturales. Por lo tanto, como residuo no desaparecen de manera natural hasta pasados cientos de años. - Algunos tipos de plásticos pueden ser muy tóxicos si para eliminarlos se queman en las incineradoras. - Debido a la gran variedad de plásticos que llegan a los contenedores, el reciclado es más difícil que el de otros materiales como el vidrio, el papel o los metales.

1.10. Las tres R para los plásticos

Ante las dificultades en el reciclado de los plásticos, una buena solución es poder convertir el residuo en un recurso. Recordemos la regla de las tres R (reducir, reutilizar y reciclar) aplicada a los plásticos:

- Reducir: Basándonos en el principio de que el mejor residuo es aquel que no se genera, podemos hacer muchas acciones cotidianas para reducir el consumo de plástico: comprar los productos sin envases innecesarios, llevar siempre una bolsa de ropa para la compra...
- Reutilizar: Antes de tirar algún plástico siempre deberíamos preguntarnos si nosotros o algún otro podría continuar utilizándolo: llevar la ropa usada a lugares de recogida, antes de tirar algo que ya no utilizamos preguntar a nuestros conocidos si lo quieren...
- Reciclar: El proceso de reciclaje se simplifica mucho si todo el mundo en casa da el primer paso, que es el más importante: separar bien la basura en diferentes cubos y llevarla al contenedor del color correspondiente.

1.11. El reciclado de los plásticos

Los plásticos que se tiran al contenedor normal acaban en el vertedero o en la incineradora (donde se queman y emiten gases tóxicos). En cambio, los plásticos que se depositan en el contenedor amarillo se pueden reciclar de diversas maneras:

1. Pirólisis: es un proceso térmico que permite recuperar los componentes químicos originales con los que se puede hacer nuevo plástico sin perder calidad. Se utiliza poco porque es caro.
2. Reciclaje selectivo: se separan los plásticos según el tipo, se trituran, limpian, funden y se vuelven a fabricar objetos con casi la misma calidad que los originales.
3. Reciclaje no selectivo: igual que el anterior pero sin separar por tipos de plásticos. Es el más económico pero el plástico obtenido es de calidad inferior al original y no se puede utilizar, por ejemplo, para envases alimentarios.

2. Tipos de plásticos

2.1. La gran variedad de plásticos

No todos los plásticos son iguales, aunque lo pueda parecer a primera vista. De hecho, hay muchos tipos diferentes de plásticos, con propiedades muy diferentes. Esto hace que para un uso determinado utilicemos el tipo de plástico más conveniente según sus propiedades. Si, por ejemplo, queremos fabricar hilo de pescar, lo haremos con un plástico muy flexible y resistente a la tracción, como la poliamida. En cambio, si queremos fabricar unas lentes para gafas, lo haremos con un plástico muy transparente y resistente a los golpes, como el policarbonato.

A diferencia de los metales, que se pueden distinguir fácilmente, es muy difícil distinguir visualmente los diferentes tipos de plásticos.

2.2. Clasificación de los plásticos

Hay muchas maneras de clasificar la gran variedad de plásticos que hay, pero lo más habitual es clasificarlos en tres grandes grupos: termoplásticos, termoestables y elastómeros. En el siguiente esquema se indica, en el caso de los termoplásticos, el código numérico, la sigla y el nombre común del plástico.

Termoplásticos:

1. PET: politereftalato de etileno
2. PEAD: polietileno de alta densidad
3. PVC: policloruro de vinilo
4. PEBD: polietileno de baja densidad
5. PP: polipropileno
6. PS: poliestireno
7. PC: policarbonato
7. PA: poliamida
7. PMMA: polimetilmetacrilato (polimetacrilato de metil)
7. PTFE: teflón
7. ...

Termoestables:

- Resinas de melamina
- Resinas epoxi
- Resinas de poliéster

...

Elastómeros:

- Caucho
- Silicona
- Poliuretano

...

2.3. Termoplásticos

Los plásticos termoplásticos se ablandan con el calor y recuperan la rigidez cuando la temperatura vuelve a bajar. Esto es debido a que su estructura interna está formada por polímeros lineales con enlaces débiles entre ellos.

Los termoplásticos se comportan como un plato de espaguetis. Al calentarlos, los polímeros, igual que los espaguetis, resbalan mejor entre ellos y se adaptan a la forma del recipiente.

2.4. Los termoplásticos más comunes (1 de 3)

Hay una gran variedad de termoplásticos. Pueden tener propiedades diferentes o bien propiedades similares entre ellos. Esto hace que podamos fabricar un mismo objeto con diferentes tipos de plásticos. Sin embargo, normalmente para cada uso hay un plástico idóneo según las propiedades y el coste. A continuación veremos objetos fabricados con los termoplásticos más comunes. Los termoplásticos tienen un código numérico para facilitar la identificación y el posterior reciclado.

Las bebidas carbónicas se envasan en PET (politereftalato de etileno) ya que es transparente, impermeable a los gases y resistente a los golpes y a los ácidos.

El PEAD (polietileno de alta densidad) o HDPE (high density polyethylene) es duro, resistente a los golpes y a las sustancias químicas. Por eso lo encontramos en vasijas (cubos, palanganas...) y envases de productos de limpieza.

A parte de aluminio o de madera, las ventanas se pueden hacer de PVC (policloruro de vinilo) ya que es resistente a los esfuerzos, a los arañazos (duro), a los productos químicos (se puede limpiar), al fuego y a la intemperie. Además, como todos los plásticos, es aislante térmico.

2.4. Los termoplásticos más comunes (2 de 3)

Con el PEBD (polietileno de baja densidad) o LDPE (low density polyethylene) se fabrican bolsas de plástico, ya que es barato y muy flexible.

El PP (polipropileno) se utiliza en tapones y tapas con bisagra, ya que tiene una gran resistencia a la fatiga (se puede doblar muchas veces sin romperse).

En el caso de los packs de yogures, la fragilidad del PS (poliestireno) es una ventaja, ya que nos permite separar los envases individuales con facilidad.

2.4. Los termoplásticos más comunes (3 de 3)

Para todo el resto de termoplásticos se utiliza el código 7. Aparte de los seis que hemos visto hay muchos más, pero los más utilizados son los siguientes:

La visera de un casco de moto es de PC (policarbonato) por su transparencia y resistencia a los golpes (tenacidad).

Las cuerdas de guitarra clásica se hacen de PA (poliamida), ya que es muy resistente a la tracción (estirar).

Por su gran transparencia el PMMA (metacrilato) se utiliza como sustituto del vidrio, aunque se raya con facilidad ya que es muy blando.

El PTFE (teflón), por su bajo coeficiente de fricción, se utiliza como recubrimiento antiadherente en utensilios para cocinar.

2.5. Termoestables

Los plásticos termoestables no se ablandan con el calor, ya que están formados por cadenas de polímeros unidas fuertemente entre sí en todas direcciones. Esto hace que en general sean más rígidos y frágiles que los termoplásticos, y más resistentes a las altas temperaturas.

2.6. Los termoestables más comunes

A los plásticos termoestables se les denomina resinas, ya que tienen propiedades similares a las resinas naturales de los árboles. A continuación vemos algunos de los termoestables más utilizados.

Muchos muebles de madera se forran con chapas de melamina (resinas de melamina), ya que es muy dura (no se raya) y resistente al calor (podemos poner recipientes muy calientes encima).

Las resinas epoxi se suelen utilizar en adhesivos bicomponentes.

Si mezclamos resinas de poliéster con fibra de vidrio obtenemos un material compuesto muy ligero y resistente.

2.7. Elastómeros

Los plásticos elastómeros tienen como propiedad principal la elasticidad. Son todos los plásticos que, al ser sometidos a una fuerza externa, se deforman con facilidad y recuperan su forma posteriormente, cuando la fuerza deja de aplicarse.

2.8. Los elastómeros más comunes

La flexibilidad del caucho hace que la pelota de baloncesto bote mucho. Además, su gran adherencia evita que resbale de las manos.

Utilizamos silicona para sellar juntas, ya que repele el agua y es resistente a la luz solar (ventanas) y a los productos químicos (sanitarios).

La gran flexibilidad y porosidad del poliuretano flexible lo hacen ideal como esponja de baño.

2.9. Bioplásticos

Teniendo en cuenta que las reservas de petróleo y gas natural tarde o temprano se agotarán, en el futuro cada vez tendrá más importancia el reciclado y el uso de los bioplásticos. Actualmente estos plásticos se obtienen a partir de vegetales (maíz, patata...). Pero el gran inconveniente de los bioplásticos es la falta de terreno fértil y el impacto ambiental de la agricultura. Por eso se está investigando la obtención de bioplásticos a partir de residuos orgánicos (plumas de pollo, restos vegetales de los plataneros...).

2.10. Ventajas de los bioplásticos

Así pues, se prevé un gran aumento del uso de los bioplásticos en el futuro debido a sus numerosas ventajas con respecto a los plásticos convencionales:

- Es un recurso renovable, es decir, nunca se agotarán.
- Pueden ser biodegradables y, por lo tanto, compostables. Así convertimos un residuo en abono para las plantas.
- Su obtención contamina menos y consume menos energía.
- Si se queman no emiten gases tóxicos.
- Permiten la impresión con tintas al agua, menos contaminantes que las habituales.

3. Fabricación de objetos de plástico

3.1. Fabricación de un objeto de plástico

El plástico es un material de gran importancia, la prueba es que si miras a tu alrededor seguro que podrás ver decenas de objetos hechos con este material. Las razones de su éxito son el bajo precio de la materia prima utilizada en su fabricación, la facilidad para construir con él todo tipo de formas y el permitir un buen acabado final. Su mayor inconveniente es que el reciclado de muchos plásticos es difícil y todavía no está generalizado.

La fabricación de un objeto de plástico se hace siguiendo tres pasos:

1. Diseño del molde
2. Fabricación del molde
3. Fabricación de la pieza

A continuación estudiaremos en qué consisten cada uno de estos pasos.

3.1.1. Primer paso: Diseño del molde

Un molde es una pieza, normalmente de acero o aluminio, que sirve para dar forma al plástico. El diseño de los moldes lo realizan ingenieros y técnicos especialistas utilizando programas de dibujo por ordenador, también llamados CAD (del inglés computer-aided design, diseño asistido por ordenador).

3.1.2. Segundo paso: Fabricación del molde

La fabricación de un molde consiste en ir arrancando partículas metálicas de una pieza de aluminio o acero hasta darle la forma necesaria, esta operación se denomina mecanizado. La mecanización de los moldes se hace normalmente con una máquina llamada fresadora. Actualmente se utilizan máquinas controladas por ordenador, también conocidas como máquinas CNC (control numérico por computador).

3.1.3. Tercer paso: Fabricación de la pieza

El plástico que se utiliza como materia prima proviene de la industria química y su presentación más usual es la de granulado, aunque también se puede encontrar en otras formas, como polvo o pastas. Se obtiene a partir del petróleo, el gas natural o el carbón.

El granulado se introduce en máquinas especializadas que se encargan de darle la forma del producto diseñado. El proceso de fabricación suele tener cuatro fases: fusión del plástico, introducción en el molde, enfriamiento y extracción de la pieza de plástico del molde.

3.2. Técnicas de fabricación con plástico

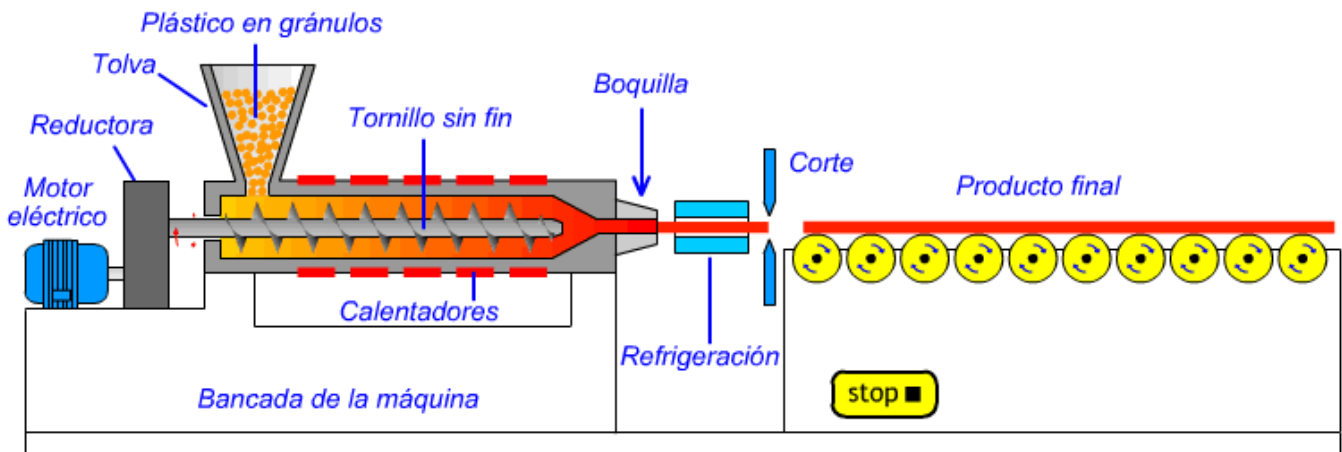
Existen muchas técnicas para fabricar piezas de plástico. Las más utilizadas las estudiaremos a continuación.

3.2.1. Compresión

La fabricación por compresión o termocompresión se aplica fundamentalmente con plásticos termoestables, como la baquelita. Se coloca plástico en un molde de acero y se calienta para que se vuelva pastoso. Con una prensa hidráulica se aplica presión para que el plástico tome la forma del molde. A continuación se deja enfriar y se extrae del molde. Se usa mucho para fabricar piezas que deban resistir altas temperaturas (mangos o asas de cacerolas o sartenes, ceniceros...) o deban ser buenos aislantes eléctricos (portalámparas, cajas de fusibles, accionadores o mangos para palancas de máquinas...), también en pomos de puertas, pulseras, etc.

3.2.2. Extrusión

La extrusión consiste en hacer pasar una masa de plástico fluido a través de un orificio. La forma de este orificio, la boquilla, determina el aspecto del producto final. Se utiliza una máquina llamada extrusora, compuesta por una tolva (una especie de gran embudo por donde entra la materia prima), un tornillo sin fin (que presiona el plástico contra la boquilla) y unos calentadores (que funden el plástico). Mediante la extrusión se fabrican tubos, mangueras, marcos de ventanas, canalones para evacuación de lluvia, aislante de cables de cobre, perfiles de todo tipo, etc.



3.2.3. Inyección

La materia prima se introduce en una tolva. Una extrusora compacta el plástico y lo funde. Posteriormente se introduce a presión en el interior de un molde metálico, se enfría para que se endurezca y se extrae el producto acabado del molde.

Se trata de una de las técnicas más comunes ya que permite realizar formas complicadas con medidas muy precisas. Hay numerosos ejemplos: platos y vasos de camping, carcasas de teléfonos móviles y otros aparatos electrónicos, cubos y otros recipientes, engranajes de plástico, etc.

3.2.4. Conformación por soplado

Mediante una extrusora se da forma tubular al plástico fundido. A continuación se introduce en un molde y se insufla aire en su interior hasta que se adapta a la forma de las paredes.

Esta técnica se utiliza para fabricar todo tipo de envases y otros objetos huecos: botellas de agua y refrescos, botes de champú o detergente, pelotas, etc.

3.2.5. Conformación por vacío

Se coloca una lámina de plástico sobre el molde del objeto que queremos fabricar. Mediante resistencias eléctricas se calienta la lámina hasta reblandecerla. A continuación se ponen en contacto el molde y la lámina caliente y se extrae el aire que hay entre ellos para que el plástico se adapte a las paredes del molde. Se utiliza para fabricar objetos con paredes muy finas como vasos y platos desechables, envases para alimentos, máscaras, mapas en relieve, juguetes, etc.

3.2.6. Calandrado

Se utiliza una máquina llamada calandra. Mediante una tolva se introduce plástico fundido en la parte superior de la calandra. Dentro de la máquina se hace pasar entre unos rodillos que le dan forma de lámina o placa. Se usa para fabricar placas de PVC, láminas para invernaderos, carpetas y objetos de escritorio, para recubrir tejidos con una capa plástica, etc.

3.2.7. Moldeo rotacional

El moldeo rotacional o rotomoldeo consiste en hacer girar lentamente un molde que tiene en su interior plástico fundido. La fuerza centrífuga hace que el plástico se sitúe en las paredes del molde, tomando la forma del objeto que se quiere fabricar. Se utiliza especialmente para fabricar objetos de gran tamaño, en los que construir moldes para inyección sería muy caro, por ejemplo: contenedores de reciclaje y basuras, canoas, depósitos de agua o gasoil, juegos infantiles, conos de tráfico, etc.

3.2.8. Moldeo por inmersión

El moldeo por inmersión consiste en sumergir un molde de porcelana o vidrio en un baño de plástico fundido. De esta manera el plástico se adhiere a las paredes del molde formando una fina capa alrededor. Seguidamente se saca el molde del baño y se seca el plástico (con calentadores eléctricos, de gas o al aire). Cuando el recubrimiento de plástico se ha solidificado se extrae del molde. Se utiliza en la fabricación de guantes, globos, gorros de natación, preservativos, en el recubrimiento de mangos de herramientas, recubrimientos de piezas metálicas para evitar la corrosión, etc.