



Centro F.P. José Ramón Otero

Nombre se usuario: 290otero

Modalidad: Pintura

Equipo F

Aplicación de Pintura Sobre Superficies de Materiales Sintéticos

Alumnos:

Cristian Gabriel Tenesaca Saavedra

Héctor Molina Martín

Tutor: Rodrigo Moreno Flores

Empresa autorizada: Mercedes-Benz

Tutor de la empresa: Alberto Martín Galiste

Dirección de la empresa: Ctra. Majadahonda-Boadilla Km. 0,500
Parque Comercial El Carralero
28220 Majadahonda - Madrid

1. Introducción

1.1. Evolución de los plásticos en la automoción

2. Tipos de plásticos en el automóvil

2.1. Tipos de materiales plásticos

2.1.1. Termoestables

2.1.2. Termoplásticos

2.1.3. Elastómeros

2.2. Utilidades

2.3. Ventajas e inconvenientes

3. Pintado de plásticos

3.1. Pintado en fabricación

3.1.1. Pintado de elementos plásticos en fabricación del mismo color del vehículo.

3.1.2. Técnicas de aplicación de pintura

3.1.3. Promotores de adherencia

3.1.4. Nuevos procesos de pintado en fabricación

3.2. Pintado en reparación

3.2.1. Precauciones que hay que tener con la pintura y las instalaciones

3.2.2. Utillaje y herramientas

3.2.3. Preparación

3.2.4. Servicio de reparación de sintéticos de Mercedes-Benz

3.2.5. Proceso de pintado

3.2.6. Tipos de plásticos que se pueden pintar en base acuosa

3.2.7. Secado mediante rayos infrarrojos

3.2.8. Acabados de especiales

3.2.8.1. Tipos

3.2.9. Pintado de tableros de a bordo reparados

3.2.10. Efecto cromado

3.2.10.1. Por inmersión

3.2.10.2. Sin inmersión de los retrovisores del Citroen C5

3.2.11. Reparación del paragolpes del Citroen C5

4. Riesgos o defectos de pintado a causa de una aplicación incorrecta

- 4.1. Preparación insuficiente
- 4.2. Falta de lijado
- 4.3. Incorrecta aplicación del flexibilizante
- 4.4. Eliminación de viejas capas de pintura

5. Medio ambiente

- 5.1. Tratamiento de residuos peligrosos
- 5.2. ¿Cómo debemos reciclar?
- 5.3. Reciclaje de las pinturas de base acuosa

6. Seguridad e Higiene

- 6.1. Equipos de protección que debemos de usar en el área de pintura
 - 6.1.1. Indumentaria
 - 6.1.2. Protecciones respiratorias
 - 6.1.3. Protecciones cutáneas
 - 6.1.4. Protecciones oculares
- 6.2. ¿Qué hacer si tenemos un accidente laboral?

1. Introducción

Nuestro trabajo va a tratar sobre el pintado de piezas elaboradas con materiales sintéticos en el automóvil; los temas principales de los que va a tratar son los distintos tipos de plásticos, el pintado en fabricación y en talleres, ventajas e inconvenientes de usar sintéticos en automoción y todo lo relacionado con la su incidencia en el medio, al igual que de la forma de intentar prevenir la contaminación. También trataremos sobre las medidas de prevención personales.

1.1. Evolución de los plásticos en la automoción

Los plásticos irrumpieron en el mundo del automóvil por su bajo coste y ligereza frente al metal; el uso de estos en automoción ha evolucionado según el fin funcional o estético con el que se concibe cada pieza.

En un principio, las piezas de plástico que se incorporaban a las carrocerías lo hacían como tales piezas de plástico, y por tanto, sin ningún tipo de acabado superficial que finalizase con una capa de pintura.

Pronto los fabricantes de pintura desarrollaron métodos de pintado y procesos que han ido evolucionando para simplificar la aplicación y mejorar su resultado y durabilidad.

Actualmente, las tendencias del diseño de los vehículos ha requerido que estas piezas se integren con el resto de la carrocería, proporcionándoles el mismo acabado que al resto de piezas de acero, mediante la aplicación de pinturas que presenten el mismo acabado estético, color, brillo y efectos, que la aplicada a las piezas de acero.

Así, el pintado de las piezas de plástico, es hoy en día ineludible para el constructor de vehículos.

Los termoestables han desaparecido casi por completo de la carrocería exterior; muchos paragolpes, en principio de metal, fueron sustituidos por plásticos termoestables como el Renault Súper 5 ó el Peugeot 206; pero en la actualidad, las defensas son termoplásticos flexibles, que aguantan mejor los pequeños impactos, empleándose principalmente en defensas y molduras.

Sin embargo, los termoestables pintados están muy presentes en grandes vehículos: calandras, cubillos, techos y deflectores de aire de los camiones, así como paneles exteriores de algunos autobuses.

Los paragolpes solían ser texturados, para disimular los pequeños arañazos de aparcamiento, pero actualmente muchos de ellos por no decir la mayoría son pintados en color igual o similar al de la carrocería, con acabados semimate o brillo.

2. Tipos de plásticos en el automóvil

2.1. Tipos de materiales plásticos

2.1.1. **Termoestables:** No experimentan ninguna variación con el calor, no reblandecen ni fluyen al calentarlos. Un calentamiento excesivo produce su descomposición, sin haber alterado su forma.

Gran parte de este tipo de plásticos se presentan reforzados, ya sea mediante una resina con cargas de fibras naturales o sintéticas. Los termoestables más utilizados en el automóvil son: poliuretano, poliéster insaturado reforzado, etc.

2.1.3. **Termoplásticos:** En general duros en frío, reblandecen y fluyen al calentarlos, volviendo a recuperar sus propiedades iniciales, una vez que se hayan enfriado. Se pueden conformar con calor tantas veces como sea necesario. En este grupo se encuadran los plásticos reciclables. Dentro de los termoplásticos se pueden encontrar policarbonato, polipropileno, poliamida, etc.

2.1.3. **Elastómeros:** Estos plásticos son un estado intermedio entre termoplástico y termoestable. Hasta una temperatura determinada se comportan como termoplástico y superando ésta, como termoestable; el más utilizado es el EPDM.

PARTICULARIDADES FRENTE AL PINTADO			
TIPO DE PLÁSTICO		MATERIALES	PECULIARIDADES
Termoplásticos	Rígidos	PC ABS	Pérdida de resistencia por algunos disolventes
		PA	Poros
	Semirrígidos	PC-PBT	Poca adherencia
	Flexibles	PP; PE; PVC	Escasa adherencia. Muy flexibles
Termoestables		UP-GF	Superficie irregular (fibras y poros)
Elastómeros		EPDM	Escasa adherencia y gran flexibilidad. Poros en PU
		PU espuma blanda	

2.2. Utilidades

Hoy en día los plásticos se usan hasta en un 20% en los vehículos; algunos sitios en los que se suelen incluir los plásticos son: Tapacubos, paragolpes, faros, paneles de abordó, aletas, capos..., etc.

2.3. Ventajas e inconvenientes

Ventajas

- Presenta una importante reducción de peso.
- Facilidad y libertad de diseño, consiguiendo formas muy variadas.
- Aumentar la protección anticorrosiva general del vehículo, ya que las piezas de plástico no sufrirán la corrosión propia de las piezas de acero.

Inconvenientes

- Presenta grandes inconvenientes en el pintado de piezas de plástico.
- Al entrar el plástico en contacto con disolventes orgánicos, sobre todo limpiadores o desengrasantes, de forma directa van a sufrir alteraciones en la superficie.
- La dificultad para la adherencia de las pinturas sobre la mayoría de los plásticos.
- La pintura debe de tener la misma flexibilidad que la pieza pintada, porque de no ser así se producirá el resquebrajamiento de la pintura, por lo cual, las pinturas que se empleen para el pintado de piezas de plástico deberán estar adaptadas a la flexibilidad de las piezas.

3. Pintado de plásticos

3.1. Pintado en fabricación

3.1.1. Pintado de elementos plásticos en fabricación del mismo color del vehículo

Para proceder al pintado en fabricación de piezas del mismo color que el vehículo se deben de seguir los siguientes pasos:

- 1- El primer paso es poner todas las cotas del parachoques.
- 2- A continuación programar virtualmente los robots y controlar el suministro de pintura.
- 3- En el desengrasado de piezas transcurren 2 minutos a 65 ° C.
- 4- Soplado automático y secado por agua adherente durante 14 minutos a 100 ° C y enfriar durante 5 min.
- 5- Tras el enmascarado de determinados puntos, se efectúa la entrada del parachoques en la zona de pintura por la cual se pasa en ciclos de 38 segundos.
- 6- Tras el soplado con aire ionizado, se efectúa la aplicación de la imprimación y una evaporación de 5 minutos a 50 ° C concluido esto pasa al endurecimiento por rayos ultravioletas.
- 7- La aplicación de la laca consta de dos fases:
 - La primera capa base se debe evaporar dentro de la cabina durante 1,5 minutos.
 - La segunda capa de base se evapora durante 5 minutos a 50 ° C dentro de la zona de evaporación calentada.
- 8- La aplicación del barniz se aplica durante 5 minutos a 50 ° C; el endurecimiento tarda 42 minutos a 100 ° C dentro del horno de aire de circulación.
- 9- Transcurrido este tiempo se enfría durante 5 minutos y se produce la salida del paragolpes pintado.



Para determinar de forma acertada qué pintura es la idónea para un determinado plástico se deben conocer las características del plástico y los requerimientos de los diferentes procedimientos de pintura así como los esfuerzos a los que se verá sometido durante su vida útil.

La resistencia al impacto de un elemento plástico pintado puede verse disminuida debido al uso inadecuado de pinturas excesivamente rígidas, de ser así al producirse un impacto la deformación producida rompe la película de pintura que al estar muy bien adherida da origen a grietas que se transmiten al plástico debilitándolo.

3.1.2. Técnicas de aplicación de la pintura sobre el plástico

- **Método aerográfico:** Consisten en la pulverización mediante pistola aerográfica, manejada con robots programados; es el método más utilizado.
- **Método electrostático:** La pieza se recubre mediante la utilización de equipos de pulverización electrostáticos; esta técnica aprovecha la atracción electrostática entre la pieza y las partículas de pintura que se proyectan, con carga de signo distinto al de la pieza. De esta forma se consigue minimizar las pérdidas por aerosol, con el consiguiente aumento del rendimiento de la pintura.
- **Pintado de la pieza en el molde:** Este método es exclusivo para los materiales plásticos y permite utilizar diversas técnicas.

Para la obtención de piezas de espuma PUR pintadas en el molde, se sigue el siguiente procedimiento:

1. Pulverización del interior del molde, calentado a 40°C, con agente antiadherente.
2. Pulverización de la pintura de acabado sobre el antiadherente.
3. Cierre del molde e inyectado de los materiales de espumación, debidamente dosificados.
4. Proceso de reacción y curado.
5. Apertura del molde y extracción de la pieza pintada.

La obtención de piezas de SMC pintadas en molde, presentan un gran inconveniente, los poros, detectables incluso después del pintado; para evitarlo se recurre a la aplicación de pintura altamente reactiva, que actúa de selladora o tapa poros en la misma operación de moldeo, la operación se realiza de la siguiente forma:

1. Dosificación del material de poliéster en el molde.
2. Prensado y reacción de endurecimiento.
3. Apertura del molde, sólo unos milímetros, para dosificar mediante inyectores la pintura selladora reactiva.
4. Cierre del molde y prensado para distribuir la pintura selladora por toda la superficie.
5. Curado de la pintura y el SMC.
6. Apertura del molde y extracción de la pieza.

Cuando se utiliza este procedimiento puede inyectarse, en la operación de apertura del molde, una pintura conductora a modo de imprimación que permite aplicar posteriormente un acabado de color mediante sistema electrostático.

- **Metalización por alto vacío:** Consiste en dar apariencia metálica a una pieza de plástico y es una técnica muy utilizada en el sector de automoción. Las etapas a seguir son las siguientes:
 1. Aplicación de una mano de barniz (pintura que forma una película transparente) incoloro sobre el material plástico, para sellar posibles poros y dar anclaje al aluminio.
 2. Secado.
 3. Introducción de las piezas en campana de vacío para efectuar la deposición del metal, generalmente aluminio; se parte de una pieza de este metal colocada en el interior de una resistencia de wolframio.
 4. Cierre de la campana; se efectúa entonces un vacío y se calienta la resistencia, por lo que el aluminio pasa de estar de estado sólido a gaseoso ya que su temperatura de sublimación es mucho más baja en el vacío y se deposita en las zonas frías, es decir, en las piezas. Este aluminio depositado en las piezas barnizadas forma una fina película de un brillo metálico espectacular.
 5. Apertura de la campana y extracción de las piezas.
 6. Aplicación de barniz de protección; este barniz puede ser coloreado si se desea un color final distinto al del aluminio.
 7. Secado del barniz de protección.

3.1.3. Promotores de adherencia

En fabricación, la falta de adherencia de los sintéticos conlleva la aplicación de tratamientos, previos al pintado, para aumentar la polaridad del material y su adherencia, entre ellos los más frecuentes en fabricación son:

- **Flameado:** Consiste en elevar la temperatura de las piezas plásticas con una llama oxidante, con el objetivo de aumentar la tensión superficial y la polaridad del material facilitando con ello su pintado, este tratamiento se completa en muchos casos con la aplicación de un promotor de adherencia que se puede aplicar mediante pulverización aerográfica o por inmersión; este tratamiento está constituido por un control de robots que se encargan de realizarlo.
- **Radiación ultravioleta**
- **Tratamiento con plasma a baja presión**
- **Efecto corona:** Consiste en la transformación superficial a base de descargas de alta tensión.

3.1.4. Nuevos procesos de pintado en Fabricación

Triax TP 3161 es un nuevo proceso de pintado que se puede acortar en un paso, al no ser necesario aplicar una capa conductora de activación; esto permite en algunos casos un ahorro significativo de costes de material, tecnología, de logística, etc.; este producto presenta un gran potencial en el caso de las aletas delanteras y laterales traseros.

Este nuevo proceso presenta una serie de ventajas sobre las mezclas de óxido polifenilénico y poliamida (PPO/ PA), los únicos termoplásticos para piezas de carrocería destacando su mayor intervalo de temperaturas entre 180 y más de 200°C., de esta forma el termoplástico puede pasar al tren de pintado en línea.

Con ello es posible reducir significativamente el peso, hasta un 50% menos que en una aleta de acero; gracias a la elevada capacidad de moldeo de PPO/PA, los diseñadores y fabricantes pueden emplear geometrías muy exigentes en las piezas.

3.2. Pintado en reparación

3.2.1. Precauciones que hay que tener con la pintura y las instalaciones

En cuanto a la forma de tratar las pinturas hay que tener en cuenta una serie de precaución a la hora de almacenarla, los lugares deben de estar bien ventilados y la pintura en los envases originales perfectamente cerrados, evitando la luz solar directa y procurando que la temperatura esté entre los 5 y los 35 °C.

Los envases que contienen la pintura y los disolventes deben taparse una vez se han utilizado para evitar la evaporación de los disolventes o la contaminación de su contenido.

En cuanto al equipo e instalaciones, la cabina de pintura debe mantenerse bajo una extrema limpieza para evitar problemas de arrastre de partículas de polvo que se depositarían sobre la superficie húmeda de la pintura. La cabina deberá estar, presurizada para evitar la entrada de polvo del exterior; la temperatura de la cabina se mantendrá idealmente entre los 20 y los 24°C y la humedad alrededor del 60%, reduciendo este último factor el riesgo de carga electrostática en las piezas de plástico. El circuito de la instalación de pintura, debe limpiarse al acabar la jornada de trabajo y siempre que se efectúe un cambio de color o de tipo de pintura.

Los parachoques, alerones y demás componentes de los turismos fabricados en PP-EPDM y R-RIM primero se deben de desengrasar, limpiar y enjuagar varias veces con agua totalmente desmineralizada en una instalación de lavado por pulverización de 5 zonas dotada de un sistema de enjuagado en cascada para economizar agua.

Después, los componentes pasan sucesivamente por una zona de soplado, un horno de secado de agua, una estación automática de flameado y un equipo de limpieza por aire ionizado.

Durante la primera operación de trabajo se aplica, por pulverización, un agente adhesivo (esmalte diluible con agua). Luego se procede a la evaporación, la aplicación de imprimación y un secado.

3.2.2. Utillaje y herramientas

- Limpiador de plásticos



La principal finalidad de los limpiadores/desengrasantes es eliminar posibles residuos de grasa, siliconas, aceite..., etc.

En el caso de no limpiar correctamente la superficie puede provocar acabados imperfectos, al igual que la adherencia es menor.

La operación de limpieza y desengrasado se repite numerosas veces a lo largo de todo el proceso, es de vital importancia antes de

aplicar la pintura conseguir un acabado libre de polvo y suciedad. La limpieza se efectúa soplando suavemente toda la superficie con una pistola y aire a presión, y, a continuación, se limpia con paños limpios y desengrasarte.

- Pistolas

Al principio las pistolas trabajaban con una elevada presión de aire (de 3 a 4 bares de presión) y el acabado era muy bueno, pero a costa de generar mucha nube de pintura en el aire por la propia pulverización, y actualmente se trabaja a una presión de aire (2 a 3,5 bares de presión).

Las pistolas HVLP al bajar la presión se ahorra mayor cantidad de pintura y acaba prácticamente toda en la superficie.

Las partes más importantes de una pistola de pintura son el pico de fluido y el cabezal de aire; esta última en donde se mezclan aire y pintura. El pico de fluido consiste una válvula de paso y dosificación de la pintura y trabaja por el efecto venturi (aire del interior de la pistola y pasa rodeando el extremo del pico para acabar saliendo por el cabezal).



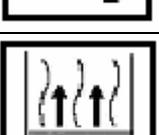
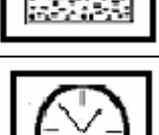
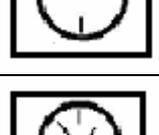
- Aparejo de plásticos



El aparejo es un compuesto bicomponente formado por aparejo más diluyente; este tipo de aparejo es de alta elasticidad.

En algunos casos al aparejo se le puede añadir pequeñas cantidades de la pintura que se vaya a pintar para favorecer su acabado final.

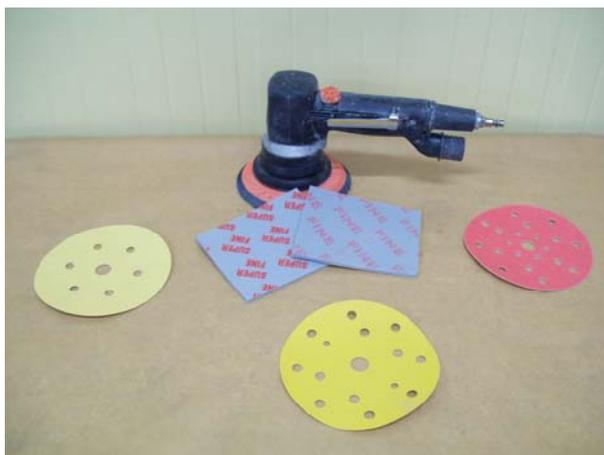
Los tiempos de secado y las cantidades se reflejan en la siguiente tabla.

UTILIZACIÓN	APAREJO PREPINTADO	APAREJO DE ALTO ESPESOR
	16 – 24 segundos Duración de la mezcla a 20°C: 2 horas	30 a 48 segundos Duración de la mezcla a 20°C: 45 minutos
	Mejor pistola de gravedad Boquilla de fluido: 1´4 a 1´8mm Presión: 10 psi max (cabeza de aire)	Mejor pistola de gravedad Boquilla de fluido: 1´8mm Presión: 10 psi max (cabeza de aire)
	Boquilla de fluido: 1´6 a 1´8mm Presión: 2 a 3.5 bares	Boquilla de fluido: 1´4 a 1´8mm Presión: 2 a 3.5 bares
	De 2-3 capas para conseguir un grosor de 80-120 micras	De 3-4 capas para conseguir un grosor de 200-250 micras
	Aproximadamente 5 minutos entre capas	Aproximadamente 5-10 minutos entre capas
	Secado al aire 20°C: 2-4 horas (dependiendo del grosor) Secado en horno: 20-30 minutos	Secado al aire 20°C: 6 horas (a 250 micras) Secado en horno: 40 minutos
	Onda corta de 5-10 minutos	No se recomienda

- **Lijado del aparejo**

Para el lijado del aparejo en plásticos se puede usar la roto-orbital o bien las esponjas abrasivas.

Dependiendo del tipo de pintura que se la vaya a aplicar posteriormente el lijado debe de ser mayor o menor.



Disco de lija	Acabado
P-320, P-400	Pintado monocapas
P-320, P-500	Pintado bicapa
P-320, P-600	Pintado Perlado
P-400, P-700	Cromados

- **Pintura**



La pintura que se utiliza para plásticos es la misma que se utiliza en chapa, la única diferencia es que se le añaden elastificantes.

Las pinturas de base-agua presentan una excelente calidad e importantes ventajas como que no contamina tanto como las de base disolvente.

Dentro de los distintos tipos de pinturas se distinguen dos:

- Perlado, que es un aditivo que aplicamos a la pintura y produce este efecto, dependiendo de los colores se pueden conseguir diversos tonos de colores.
- Camaleónicos: este tipo de pinturas cambian de color dependiendo de cómo refleje la luz, este tipo de pinturas es compleja de pintar.

- **Laca o barniz**

El barniz o laca es un tricomponente que consta de 3 partes de laca por una de diluyente y de catalizador.

En la superficie en la que se desee aplicar la laca debe de estar un poco húmeda, es decir, que la pintura no haya curado del todo.

Para la aplicación de laca se debe de abrir la salida del aire casi del todo, y lo mejor es aplicar dos capas una de pasada para que agarre la posterior, entre capa y capa deben pasar unos 10 minutos para un buen acabado. La laca a 20°C tarda en secar unas 6 horas.

Si al aplicar el barniz vamos muy lento se producirán descolgones y si vamos muy rápido la cubrición no será buena y la pieza quedara con la conocida piel de naranja.



3.2.3. Preparación

Este paso es de suma importancia y ha de repetirse varias veces ya que de ello va a depender en buena medida el acabado final. Esta limpieza exhaustiva se realiza con objeto de eliminar los agentes desmoldeantes con los que son rociados los moldes en la fabricación de los plásticos. A veces también se utilizan aditivos especiales que forman parte de la resina y sirven para el desmoldeado de las piezas. Esta limpieza sigue este proceso:

- Lavado con agua y jabón.
- Desengrasado y lijado con ayuda de disolventes y Scotch-Brite.
- Limpieza con disolventes.
- Eliminación de disolventes con pistola de soplado y trapos libres de hiladuras.
- Limpieza con disolvente antiestático para eliminar cargas producidas por frotación.

3.2.4. Servicio de reparación de sintéticos de Mercedes-Benz

Algunos talleres Mercedes-Benz de la Comunidad de Madrid, como nuestro patrocinador, cuentan con un servicio destinado a la reparación de sintéticos en malas condiciones.

Este servicio ahorra tiempo, dinero y está comprometido con la alta calidad en sus trabajos artesanales, logrando grandes resultados. Siendo la mano de obra empleada de máxima calidad y el servicio ahorra inconvenientes y problemas.

No escatiman en esfuerzos e inversiones cuando se trata de la calidad de la pintura y de los materiales.

Comparado con los métodos tradicionales, este servicio de reparaciones para sintéticos es rápido, accesible y conveniente.

Cabe destacar que este servicio puede extender una garantía por la reparación.

3.2.5. Proceso de pintado

El pintado de piezas de plástico en los talleres de reparación, han de tener presente las disponibilidades reales de los mismos con respecto a la tecnología a emplear y por tanto deben de ser escrupulosos en la ejecución de los procesos para el pintado de piezas de plástico, ya que por lo general, este tipo de material no perdona ningún error en el proceso, debido a que si no presenta un buen tratamiento por pequeña colisión que sufra saltara la pintura.

Actualmente en los talleres no se hace necesario el proceso de flameado gracias a los promotores de adherencia que se aplican sobre la superficie plástica que queda al descubierto, una vez limpia y desengrasada, antes de cualquier otro producto.

Una vez limpia la pieza de plástico y aplicada la imprimación promotora, se continúa con la capa de aparejo, seguido de la pintura de acabado ya sea monocapas o bicapas.

Como las pinturas están diseñadas para el pintado de las piezas de acero; y es necesario que la pintura se deforme como el plástico, es preciso que sus capas sean elásticas, en especial las de mayor espesor, Por eso hay que emplear aditivos elastificantes en el aparejo y pinturas en el acabado (monocapa, bicapa o barniz), de modo que se adapte la elasticidad de la película de pintura según las características de la pieza a pintar, porque de no ser así se producirían resquebrajamientos de la pintura.

En piezas nuevas se debe tener en cuenta la presencia de los desmoldeantes empleados en su fabricación que deberán ser completamente eliminados, para que no perjudique la adherencia de la pintura.

3.2.6. Tipos de plásticos que se pueden pintar en base acuosa

Los principales tipos de plásticos que se pintan en base acuosa son: ABS, PS, PC, PMMA, PVC, PUR, PA, PP/EPDM, SMC.

El PP es un de los plásticos más usados aunque presenta gran dificultad para ser pintado, teniendo que emplear buenas técnicas de adherencia.

Desde un punto de vista estético, los plásticos adquieren con el pintado diversos aspectos; además de ocultar pequeños defectos del material que pueden quedar tras el moldeo.

3.2.7. Secado mediante rayos infrarrojos

El equipo de secado mediante rayos infrarrojos posee reflectores de onda corta para el secado de todo tipo de pinturas, desde capas de fondo hasta barnices. Estos equipos están formados por una pantalla que esta formada por una lámpara, un soporte, un brazo que va sujeto a la columna, la cual va sujeta a una base móvil y la sonda telemétrica y otra pirométrica que controla continuamente la temperatura y la distancia a la que se encuentra la zona pintada.

3.2.8. Acabados especiales

Para reproducir el acabado rugoso del plástico ya no se emplean las antiguas técnicas de extracción de la huella mediante trapos y cera. Aquellas habilidades pasaron a la historia al aparecer los aditivos texturantes, en un sistema de dos componentes, la pasta de texturar es incolora, mate o satinada, y elastificante.

En la actualidad, debido a que los texturados son más discretos, dos tipos de grano, fino y grueso, son suficientes para reproducir todo tipo de huella.

El efecto satinado se consigue agregando los aditivos mateantes, los cuales producen un efecto mate de mayor o menor intensidad dependiendo de la cantidad y del modo de aplicación.

3.2.8.1. Tipos:

- **Liso:** Es la pintura de acabado que llevan los elementos de plástico que van pintados del mismo color que el vehículo. Puede ser como en el caso de la carrocería, monocapa, es decir, con un solo producto se obtiene color, brillo y dureza; y bicapa: un producto proporciona el color y otro, denominado barniz, ofrece el brillo y la dureza. En la pintura monocapa el aditivo elastificante se añade dependerá del fabricante y grado de flexibilidad que tenga el plástico.
- **Mate:** Si se utiliza un plástico mateante, aparte de conseguir la flexibilidad adecuada se obtiene un acabado satinado o mate, incluso se puede obtener un bicapa con barniz sin brillo.
- **Texturados:** El objetivo es conseguir un acabado similar al plástico de origen, recién sacado el molde. Para ello se utiliza aditivos texturantes que reúnen dos cualidades: proporcionar elasticidad a la pintura y darle una determinada rugosidad. De esta forma se evita recurrir a técnicas arcaicas para reproducir la huella como son la utilización de trapos, los moldes de silicona, etc.

3.2.9. Pintado de tableros de a bordo reparados

El tablero de instrumentos es uno de los principales accesorios internos del vehículo de plástico; para proceder a su pintado hay que seguir las siguientes fases:

- Enmascarar la zona que no deseemos pintar.
- Matear la superficie, se realiza mediante almohadillas ultrafinas, con el objeto de mejorar la adherencia.
- Tras el mateado es necesario realizar una limpieza para eliminar la carga estática que se haya podido general.
- Para conseguir una buena adherencia es necesario aplicar una imprimación especial para plásticos, utilizando pistolas aerográficas.
- Aunque el aspecto exterior del tablero de abordó es texturado por la presencia de un relieve, la aplicación de la pintura se debe de hacer de forma normal.
- Por último, en el caso de que sea necesario, se aplicará la laca o se dejara mate.

3.2.10. Efecto cromado

Muchos elementos de los vehículos vienen cromados de fábrica; la reproducción del efecto cromado tras una reparación no es sencilla.

3.2.10.1. Cromado por inmersión

El cromado se realiza mediante baños electrolíticos; el proceso es el siguiente:

- Limpieza y decapado de la pieza a cromar.
- Pulido, eliminando las imperfecciones hasta que desaparezcan las rayas, poros y los restos de óxido.
- Desengrasado, para eliminar la grasa y pastas pulidoras durante el pulido.
- Triple baño electrolítico, (cobreado, niquelado, cromado), en el que intervienen productos químicos en combinación con corriente eléctrica, a una temperatura de 60°C. Antes de cada baño, la pieza se enjuaga en agua para evitar que los productos usados se contaminen mutuamente.
- El cobreado aporta adherencia y se utiliza como base para otros recubrimientos.
- El niquelado se realiza con níquel, brillante o mate; es un metal de alta protección ante la corrosión y la oxidación, el niquelado le da un aspecto blanquecino a la pieza.
- El cromado en la capa final, con la que se le da a la pieza el acabado deseado.
- El Proceso finaliza dejando secar la pieza.

3.2.10.2. Cromado sin inmersión

Actualmente, no hay ninguna pintura que consiga reproducir totalmente el efecto cromado; no obstante hay algunos sistemas que permiten realizar reparaciones casi idénticas.

El sistema se basa en una pintura que contiene pigmentos especiales de cromo; esta pintura no proporciona espesor, por lo que la superficie deberá estar muy bien pulida. Este producto no precisa ni de catalizador ni de diluyentes. A continuación mostramos el proceso de cromado sin inmersión.



A continuación explicaremos el proceso del cromado de los retrovisores del Citroen C5



1. Lijado del retrovisor: Este proceso consiste en retirarle toda la pintura al retrovisor, para poder posteriormente realizar el aparejado del mismo.

2. Limpieza: Debemos de limpiar muy bien la superficie antes de pintar, porque de no ser así, en el acabado final se podrían producir descoloración o imperfecciones.



3. Aparejado: El aparejo es un compuesto bicomponente formado por aparejo más catalizador; este tipo de aparejo es de alta elasticidad. La finalidad del aparejo es preparar una base uniforme con un buen recubrimiento para favorecer a la pintura.

4. Imprimación tapa poros:

Este producto se debe aplicar en todas las superficies que se vayan a cromar, debido a que su función es tapar todos los poros que haya en la superficie favoreciendo el agarre de la pintura monocapa.



5. Pintado: Aplicar una capa de color negro monocapa brillo, cuya misión es realzar el efecto cromado; se debe dejar curar bien entre 12 y 24 horas.

6. Cromado: La pintura cromo-espejo es una pintura que ya viene hecha, por lo cual solo la tendremos que aplicar sobre la superficie negra pintada anteriormente.



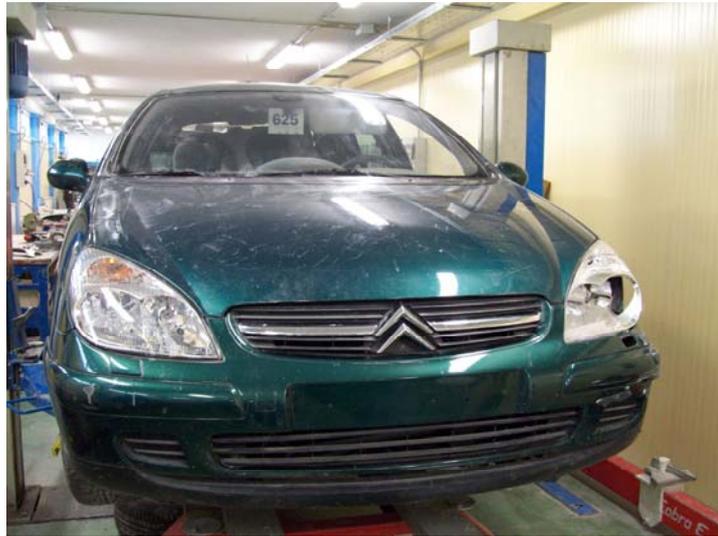


7. Lacado: Finalmente se aplica el barniz y se deja curar durante unos tres días. Intentaremos evitar que caigan partículas de polvo o demás componentes sobre la superficie para no afectar al acabado final.

8. Comprobación visual y correcta colocación: por último nos queda comprobar una vez curado el barniz cómo ha quedado, tanto visualmente como con el tacto.



3.2.11. Reparación del paragolpes del Citroen C5



A continuación explicaremos el proceso de como arreglar y pintar el paragolpes del Citroen C5



El paragolpes presenta importantes daños en su superficie, los cuales vamos a proceder a arreglar posteriormente.

- 1. Retirado de las molduras:** Las molduras se deben de retirar debido a que no sufren ningún daño y si las dejamos podríamos deteriorarlas o nos estorbarían durante el proceso de pintado.





- 2. Lijado del paragolpes:** Este proceso consiste en quitarle toda la pintura al paragolpes para poder enmasillar todos los daños, realizar el flameado y el pintado sin que la pintura estorbe para nada.

- 3. Enmasillado:** El enmasillado es una de las partes más importantes del embellecimiento de la superficie debido a que si no dejamos una buena superficie al pintarlo se van a notar todas las imperfecciones.

Para enmasillar una superficie primero se debe coger la masilla y a continuación echar el peróxido de benzoilo (catalizador) en una proporción de entre un 2 y un 5 %.

La finalidad de la masilla es tapar posibles imperfecciones que presenta la superficie, como pequeñas abolladuras, ralladuras,...



- 4. Lijado de la masilla:** Consiste en dar uniformidad a una superficie sobre la que se ha aplicado masilla; de este modo en operaciones posteriores la pintura tendrá una buena adherencia y exento de irregularidades en la pintura como ralladuras, ondulaciones o surcos.





5. Limpieza: Una buena limpieza es fundamental para cualquier proceso ya sea de enmasillado, antes del flameado o pintado. Si no se realiza adecuadamente puede ocasionarse gran cantidad de defectos en el acabado final.

6. Flameado: Consiste en elevar la temperatura superficial de la pieza de plástico con una llama oxidante; con el objetivo de aumentar la polaridad del material facilitando con ello su pintado.



7. Aparejado: El aparejo es un compuesto bicomponente formado por aparejo más diluyente; este tipo de aparejo es de alta elasticidad.

La finalidad del aparejo es preparar una buena base con una buena cubrición para favorecer a la pintura.

8. Enmascarado: Consiste en tapar las zonas de la pieza que no deseamos pintar dejando al descubierto las que sí; de esta manera no perjudicaremos o dañemos las zonas de la pieza que no deben recibir el producto de pintado.



- 9. Pintado:** El pintado es una de las fases más importantes del todo el proceso, debido a que tiene que quedar perfecto y sin ningún defecto ya sea falta de pintura o por exceso.



- 10. Barnizado o lacado:** El barnizado junto con el pintado son las dos fases más importantes de todo el proceso debido a que con cualquier defecto que se produzca será difícil de remediarlo.

También hay que intentar evitar que la pieza no nos quede pobre de barniz o en exceso, por que de ser así se descolgaría.



- 11. Comprobación visual de la igualación del color y de la correcta colocación:** Por último nos queda comprobar, una vez curado el barniz, cómo ha quedado, tanto visualmente como al tacto.

Una vez colocado en el vehículo visualizaremos si el tono del paragolpes con el del resto de la carrocería es el mismo.



4. Riesgos o defectos de pintado a causa de una aplicación incorrecta

4.1. Preparación insuficiente

Una limpieza y desengrasado insuficiente puede provocar desprendimientos y falta de adherencia de la capa de pintado, dado que si se pinta sobre una superficie con agentes desmoldeantes, ceras o siliconas, etc., y no se limpia perfectamente, con el paso del tiempo la película de pintura se irá desprendiendo parcial o totalmente.

4.2. Falta de lijado

Si bien la limpieza y desengrasado es una operación muy importante, la de un lijado no lo es menos, ya que la mala elección del abrasivo o la utilización del mismo, puede provocar la aparición de zonas sin lijar por donde puede venir el desprendimiento de la película o simplemente una mala calidad de acabado.

4.3.- Incorrecta aplicación del flexibilizante

Si la proporción de flexibilizantes no es la adecuada, puede ocasionar formaciones de grietas o rotura de la película de pintura ante un pequeño choque, al no absorber deformaciones en el mismo grado que el soporte plástico.

4.4.- Eliminación de viejas capas de pintura

En el caso de tener que eliminar capas viejas de pintura, y según las diferentes composiciones y la resistencia a los disolventes, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Los trozos de pintura medio desprendidos se deben eliminar a máquina mediante pelado, soplado con inyectoros de aire caliente o agua caliente a presión.
- Las zonas pintadas adheridas se deben lijar a mano en húmedo.
- No utilizar nunca decapantes o diluyentes agresivos, principalmente sobre PUR, PC, ABS, así como sobre los demás plásticos sensibles a los disolventes, ya que en caso contrario sufrirían desperfectos graves.
- En caso de grietas o roturas en plásticos blandos, estas pueden ser enmasilladas o rellenadas con material de reparación de plásticos: resinas de poliuretano, resinas epoxi..., etc.

5. Medio ambiente

Hay que tener en cuenta que, actualmente, la normativa que regula la contaminación del aire, vertidos de aguas residuales y desperdicios es cada vez más exigente, y describe también las medidas de reciclaje que hay que tomar. La protección del medio ambiente comienza por el tratamiento previo, por lo que cada vez irá imponiéndose más el tratamiento químico por vía húmeda en vez de la limpieza con disolventes orgánicos.

La forma de contaminar el medio ambiente puede ser mediante vertidos como el agua con el que se limpian las pistolas o mediante emisiones como la que expulsa la cabina de pintura.

El desarrollo de pinturas en base acuosa prosigue a grandes pasos y, aunque de momento su coste es mayor y el acabado de la pieza no es tan bueno, la normativa europea obligará a su uso generalizado dentro de tres años.

Los talleres producen una elevada cantidad de residuos, de cuya gestión deberán ocuparse y controlados en el propio taller.

5.1. Tratamiento de residuos peligrosos

Los residuos peligrosos son aquellos que pueden afectar a la salud humana, medioambiental o a la seguridad.

Para tratar los residuos de forma adecuada, han de separarse y no mezclarse los residuos de distinta naturaleza, con objetos que cada clase pueda llevar un tratamiento independiente y específico; se deben de envasar en contenedores distintos en función de:

- Residuos líquidos de los sólidos.
- Residuos peligrosos de los que no lo son.
- Trapos absorbentes.
- Separar los residuos en función de su destino final.

5.2. ¿Cómo debemos reciclar?

Si en nuestro taller somos productores menores; es decir que producimos menos de 10.000 toneladas anuales, nos debemos de inscribir en el registro y si producimos más de 10.000 toneladas nos catalogaremos como productores de residuos peligrosos.

Debemos de separar todos los residuos como los nombrados en el apartado 5.1; cuando tengamos llenos los contenedores, los cuales deben de estar etiquetados indicando su contenido, enviaremos a la Conserjería de Medio Ambiente un documento en el que indicaremos que productos se desean de transportar, una vez confirmada la petición nos pondremos en contacto con la entidad gestora de residuos la cual se encargara de la recogida, siendo trasladado por un transportista autorizado.

Cada 4 años todos los productores de residuos peligrosos tienen que mandar un plan de disminución de residuos de sustancias peligrosas a la Consejería de Medio Ambiente indicando las técnicas que se están usando para intentar disminuir la cantidad de residuos.

5.3. Reciclaje de las pinturas de base acuosa

Los restos de pintura al agua, por tener una composición química, deben de ser almacenados y tratados de una forma especial porque los productos químicos son de distinta naturaleza y por lo cual deberán ser guardados en bidones y etiquetarlos para que su eliminación se produzca por separado.

6. Seguridad e Higiene

El trabajador está continuamente expuesto a distintos riesgos, por lo cual se deben emplear medidas de prevención y protección para evitarlos.

En el área de pintura estamos expuestos a accidentes como fuentes de ignición, explosiones, intoxicaciones, incendios, etc; para intentar evitar esto, todos los recintos deben quedar cubiertos por una instalación de extintores de incendios.

Debido a las sustancias químicas que contienen las pinturas el trabajador está sometido a distintos riesgos, por lo cual se hace necesario el uso de equipos de protección individual (EPIS).

Los trabajadores deben de estar informados de los riesgos a los que están expuestos y la forma de solventarlos.

6.1. Equipos de protección que debemos de usar en el área de pintura

6.1.1. Indumentaria

Las prendas de vestir en el área de pintura son fundamentales, debido a que deben de ser muy higiénicas; además este tipo de prendas nos protegen de la posible caída de cualquier producto sobre alguna zona de nuestro cuerpo.

6.1.2. Protecciones respiratorias



Los equipos de protección respiratoria, son uno de los mas importantes en el área de pintura; este tipo de mascarillas llevan en su interior carbono activo, una sustancia que se encarga de purificar el aire que se inhala al respirar vapores de pinturas o disolventes.

6.1.3. Protecciones cutáneas

Los guantes de látex o goma son una de las mejores protecciones cutáneas, debido a que nos aíslan de disolventes y diluyentes. El continuo contacto con la piel de disolventes, grasa y diluyentes pueden provocar agrietamientos y nos hacen sensibles a los gérmenes patógenos; estos daños se notan a largo plazo.



6.1.4. Protecciones oculares



Los ojos es una de las partes más sensibles de nuestro cuerpo y por lo cual los debemos de proteger de posibles sustancias como vapores de disolventes, pintara, polvo..., etc. Si un operario usa gafas graduadas no es necesario que se las quite debido a que las gafas de protección se ajustan correctamente.

6.2. ¿Qué hacer si tenemos un accidente laboral?

1. **Inhalación de disolventes:** Irse a un lugar bien ventilado y que corra aire, en caso de haber inhalado mucho se pueden llegar a producir mareos, de ser así sentarse y mantener una respiración constante; en el caso de que el afectado se encuentre muy mal ponerse en contacto con un centro medico.
2. **Ingestión de productos tóxicos:** Observar el producto que se ha ingerido, y mirar en el envase qué se debe de hacer en caso de ingestiones, en el caso aparecer un número de teléfono ponerse inmediatamente en contacto, en el caso de no ser así dirigirse a un centro medico para que le realices un lavado de estomago o un reconocimiento médico.
3. **En contacto con la piel:** Lavar con agua abundante, y aplicarse aire para aliviar el picor, uno vez que haya disminuido en escozor aplicar crema hidratante.
4. **En contacto con los ojos:** En caso de que cualquier residuo peligroso entre en contacto con los ojos lo primero que se debe de hacer en lavarlos con agua abundante en el lava ojos, a continuación observar posibles reacciones; en el caso de observar anomalías dirigirse a un centro medico, y en el caso de no observar nada aplicar sobre los ojos colirio para una mejor limpieza.