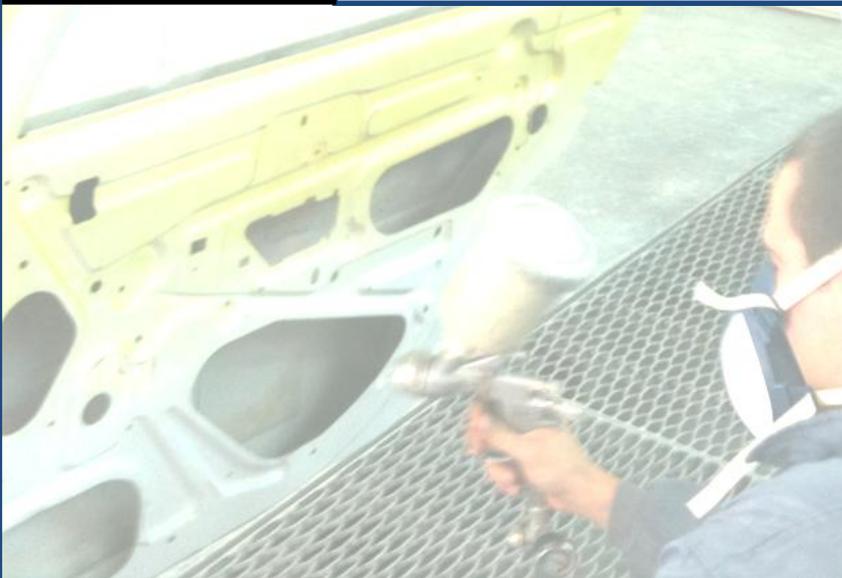


# LAS PINTURAS EN EL AUTOMÓVIL



**CENTRO EDUCATIVO:** *C.E.S. SAN JOSÉ*

**USUARIO COMFORP:** *59flores*

**PERFIL:** *Pintura*

**LETRA DEL EQUIPO:** *F*

**TRABAJO REALIZADO:** *Las pinturas en el automóvil*

**REALIZADO POR:** *Manuel Avilés Pérez*

*Saúl Peña Rodríguez*

**TUTOR:** *José María Pérez Delgado*



# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	3
<b>1.1. Historia y evolución de las pinturas en el automóvil</b> .....	3
<b>1.2. Misión y usos en las pinturas del automóvil</b> .....	4
<b>1.2.1. Protección:</b> .....	5
<b>1.2.2. Estética:</b> .....	5
<b>1.3. Colores, gustos y tendencias</b> .....	5
<b>1.4. Composición de las pinturas</b> .....	6
<b>2. CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE PINTURA</b> .....	7
<b>2.1. Según su aplicación</b> .....	7
<b>2.1.1. Pinturas de Fondo</b> .....	7
<b>2.1.2. Pinturas de acabado</b> .....	9
<b>2.2. Según el disolvente empleado</b> .....	10
<b>2.2.1. Diferencias entre las pinturas al agua y al disolvente</b> .....	10
<b>2.3. Barnices</b> .....	12
<b>3. ÚLTIMAS TECNOLOGÍAS EN PINTURAS</b> .....	12
<b>3.1. Barnices antirralladuras</b> .....	13
<b>3.2. Clasificación de barnices antirralladuras</b> .....	13
<b>3.2.1. Barnices elásticos o regenerativos</b> .....	13
<b>3.2.1.1. Pinturas “Scratch Guard Coat®”</b> .....	14
<b>3.2.1.2. Pinturas “Auto-cicatrizantes” sin necesidad de temperatura o humedades específicas</b> .....	15
<b>3.2.2. Barnices de elevada dureza o cerámicos</b> .....	15
<b>3.3. Barnices al agua</b> .....	16
<b>3.4. Barnices mate</b> .....	16
<b>3.5. Pinturas que cambian de color electromagnéticamente</b> .....	17
<b>3.6. Colores Camaleón o Tornasol</b> .....	17
<b>4. GESTIÓN DE RESIDUOS DE PINTURA</b> .....	17
<b>ANEXO I: ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b> .....	19

# 1. INTRODUCCIÓN

La pintura fue, es y seguirá siendo el medio utilizado para la protección y embellecimiento de las carrocerías de los automóviles. En estos momentos en la pintura como cometido más importante, nos encontramos la idea de crear el mejor aspecto estético posible de la carrocería además de garantizar una duradera protección anticorrosiva.

Con el paso de los años las pinturas empleadas han ido evolucionando y ampliado su cometido, con lo que podemos decir que cualquier pintura actual del automóvil podrá garantizar mejores resultados en todos los aspectos que las pinturas utilizadas en años anteriores.

La calidad de las pinturas nunca deja de evolucionar, esto hace que no dejen de surgir nuevos materiales, productos y técnicas de trabajo, en las que se necesita que el pintor tenga una formación adecuada y realice una renovación constante de esta.

Durante el desarrollo del presente trabajo se tratará de hacer un repaso breve de la evolución surgida en las pinturas en el automóvil, así como se clasificarán los tipos de pinturas y se presentará la información sobre las últimas novedades surgidas en las principales marcas de pintura dentro del sector.

## 1.1. Historia y evolución de las pinturas en el automóvil

Al principio de la era del automóvil, la pintura se consideraba ante todo como un agente protector de la carrocería, cuyos elementos eran en parte de madera. Como la idea de decoración era un criterio secundario, la pintura utilizada estaba compuesta de resinas naturales, barnices grasos, pigmentos minerales y disolventes. Estas pinturas "grasas" se aplicaban las más de las veces con brocha, por lo que la duración del secado era muy larga (más de dos meses), dejando así mucho tiempo para que las impurezas de todo tipo se depositaran en las superficies recién pintadas y era imposible efectuar retoques.



*Ilustración 1.- Coche de época, pintura negra como única posibilidad de color*

En lo referente al color, la variedad era más que limitada, pues la calidad de las resinas de la época no ofrecía la posibilidad de aplicar tonos claros, por lo que se utilizaba el negro, como única posibilidad de color.

Con el primer coche producido en gran serie, el Ford T, aparece el primer túnel de secado con filamento de carbono como fuente de calor, con lo cual se necesitan sólo cien horas de secado. Las pinturas siguen su evolución a principios de los años veinte y aparecen las primeras pinturas llamadas "celulósicas", compuestas básicamente de



*Ilustración 2.- Vehículo Ford T, producido desde 1908 hasta 1927*

nitrocelulosa, plastificante y estabilizante. En 1928, se descubre el primer pigmento de alta opacidad, el dióxido de titanio. Los tiempos de secado se reducen entonces considerablemente, pues las nuevas composiciones contienen disolventes mucho más volátiles que la antigua pintura al óleo. Paralelamente, las herramientas de aplicación también evolucionan y, en 1936, aparecen las pistolas de aire comprimido, que permiten una pulverización homogénea y rápida, y las cabinas de pintura aisladas.

El tiempo de secado se reduce aún más, alcanzando 4 horas, gracias a la pintura de grupo alquilo. La aparición de resinas sintéticas permite así mejorar considerablemente la calidad del brillo y el envejecimiento. Los años cincuenta marcan el comienzo de las pinturas metalizadas; las máquinas matizadoras invaden las fábricas y el tiempo de secado se reduce una vez más. El coche se vuelve un producto de gran consumo y el color ofrece más opciones al cliente. Las pinturas de poliuretano, que se utilizan masivamente en la industria del automóvil a partir de los años setenta, y que ofrecen muy buenas características de resistencia a las intemperies, es una nueva etapa hacia la modernidad. Finalmente, la última generación de pinturas son las hidrodiluibles, es decir a base de agua.

## 1.2. Misión y usos en las pinturas del automovil

Las pinturas son un conjunto de productos que se aplican en finas capas, creando un residuo sólido que se encarga del embellecimiento y protección de la carrocería.

Las pinturas son empleadas para dos misiones muy importantes:

### 1.2.1. Protección:

---

La función de protección se puede realizar mediante dos métodos:

- **Mediante el sellado:** El sellado se produce por el aislamiento que sufre la chapa de acero al interponerse las capas pintura, entre ella y el oxígeno del ambiente.
- **Por Sacrificio:** Debido a la composición de las pinturas, donde se encuentran partículas metálicas, que se oxidan antes que el acero. Como estas partículas se oxidan rápidamente, absorben el oxígeno, e impiden que este pueda entrar en contacto con el acero de la carrocería. Una vez que estas partículas se oxidan crean una capa hermética que impide el contacto del oxígeno del aire con el acero de la carrocería, obstaculizando la posterior oxidación y el deterioro de la chapa.

En el caso de la pintura en plásticos la protección se realiza filtrando los rayos ultravioletas de las radiaciones solares, impidiendo que los rayos alcancen los plásticos y lo puedan deteriorar.

### 1.2.2. Estética:

---

Esta es la función más llamativa de la pintura a la hora de evaluar la belleza de un vehículo. Esta misión se realiza de dos formas:

- **Igualando la superficie:** Dotándola de un aspecto más uniforme a la visión del observador.
- **Coloreando la superficie:** Dándole unos brillos y unos efectos cromáticos atractivos a la vista.

## 1.3. Colores, gustos y tendencias

---

La época en que un constructor de automóviles podía proponer un solo color de carrocería para uno de sus modelos (como Henry Ford al lanzar el legendario T) hace mucho que pasó a la historia.

Verde, azul, rojo, gris... el color es el primer elemento visual que se memoriza cuando se ve un objeto. Y en la calle, a menudo, un coche capta las miradas gracias a su carrocería. Por tal motivo, los clientes son muy exigentes cuando se trata de color y



Ilustración 3.- Los colores llegan a la pintura del automóvil

desean poder escoger entre la variedad más amplia posible. Por consiguiente, como término medio, se proponen entre 10 y 14 colores para los modelos europeos de las gamas baja y media y entre 15 y 16 para los vehículos de lujo. Cada persona debe poder encontrar el color que mejor corresponda a su personalidad y sus gustos.

Blanco, negro, azul marino... algunos colores son "valores seguros", pues su clasicismo los hace casi intemporales. Son colores que evolucionan poco con el tiempo, si no es por el empleo de tecnologías más modernas que pueden mejorar su aspecto estético (creación de colores nacarados, utilización de nuevos pigmentos o nuevos barnices, etc.). En cambio, otros matices más originales son más efímeros. Por ser esenciales para "caracterizar" un vehículo en el momento de su lanzamiento, para subrayar su clase, los colores deben renovarse cada cierto tiempo a fin de que sigan sorprendiendo.

El color de una carrocería no se resume únicamente al parámetro del color en sí. Los estilistas encargados de crear los colores prefieren hablar de la **pareja indisociable "color-efecto"**: opaco, **metalizado** (fabricado con aluminio) o **nacarado** (con mica), el efecto forma parte integrante del aspecto estético final de la pintura, pues matiza la percepción del primero. Gracias a la armoniosa asociación de estos componentes, la finalidad del color es poner de relieve, lo mejor posible, la silueta del vehículo, es decir, "magnificar" su estilo exterior.

## • Tendencias

---

Los últimos estudios de mercado demuestran que los colores metalizados y perlados han alcanzado puestos de preferencia entre los compradores de automóviles. Actualmente, el color favorito en los coches de todo el mundo es el plata que, en los últimos años, ha incrementado su popularidad. El segundo puesto está más disputado: mientras que en Estados Unidos es el blanco, en el mercado europeo es el azul.

Últimamente, han surgido nuevos colores, que consiguen impresionarnos aún más. Destacan por su elevado efecto cromático, al presentar importantes cambios en la tonalidad, dependiendo de los ángulos de visión y de la incidencia de la luz. El color de esta pintura no se puede conseguir a partir de una fórmula en la máquina de mezclas, sino que es el propio fabricante el que la distribuye como producto terminado.

## 1.4. Composición de las pinturas

---

La pintura se compone generalmente de cuatro elementos básicos:

- **Pigmentos:** Son cuerpos sólidos que poseen color o efectos propios cuando una fuente de luz refleja sobre ellos.
- **Pigantes o resinas:** Son sustancias de elevado peso molecular capaces de formar películas lisas y continuas.

- **Disolventes o Diluyentes:** Son líquidos que se emplean para el tratamiento y aplicación de las pinturas, no cambiando la composición de esta ni interviniendo en la capa de acabado final.



- Pigmentos
- Ligantes o resinas
- ▲ Disolventes/Diluyentes
- ★ Aditivos

- **Aditivos:** Son compuestos químicos que se añaden a la pintura, en pequeñas cantidades, para mejorarla y adaptarla a funciones determinadas. Existen gran variedad. Entre los más comunes podríamos destacar, los **elastificantes**, que se encargan de aumentar la flexibilidad y conseguir que puedan adherirse las capas de pinturas a los plásticos en la deformación de estos. Los **matizantes**, los cuales se usan para dar el efecto de rugosidad original de los plásticos. Las **cargas**, que aumentan el rendimiento y rapidez de aplicación.

Ilustración 4.- Composición de las pintura

## 2. CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE PINTURA

Las pinturas pueden ser clasificadas desde diversos puntos de vista, se tratará de destacar las más interesantes:

### 2.1. Según su aplicación

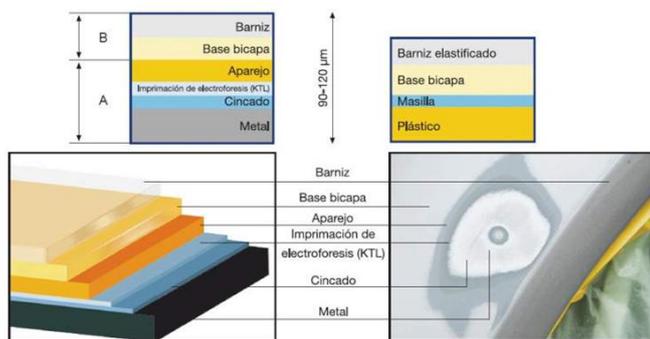
Podremos clasificar las pinturas por su aplicación en pinturas de fondo y pinturas de acabado:

#### 2.1.1. Pinturas de Fondo

Dentro de las pinturas de fondo nos encontramos con tres tipos:

- **Imprimaciones:** La imprimación es un tipo de pintura usada en reparación. El líquido usado para la protección es una solución de pintura que tiene un alto contenido de cinc disuelto en una base acuosa que no lleva adhesivo. Esta pintura tiene la misión de proteger el acero de la carrocería contra la corrosión. Es usada en reparación dado que en estos procesos se puede dar el caso de que eliminemos la capa de catáforesis (protección de cinc) por lo tanto tenemos que reponerla. Esta

nueva capa de cinc debe ser lo más parecida posible a la de origen. Esto se puede conseguir mediante la aplicación en spray o bien por medio de la electroforesis.



**Ilustración 5.-** Capas de pintura actuales en una automóvil, a la izquierda, pinturas en un metal. A pinturas de fondo y B pinturas de acabado.

• **Masillas:** Son materiales de relleno que se utilizan para reparar la carrocería igualando la superficie tras haber sacado la abolladura o en algunos casos se puede aplicar directamente si la abolladura es muy pequeña.

Su aplicación puede ser a espátula o a pistola, siendo la primera la más usada dado

que es más rápida, limpia y deja mayores espesores. Las cualidades más importantes que debe reunir una masilla son las siguientes:

- Buena adherencia a la superficie de aplicación.
- Flexible en altos espesores.
- Gran poder de relleno.
- Facilidad de lijado.
- Facilidad de ser elaborada y aplicada.
- Presentar buena resistencia química y mecánica.

• **Aparejos:** Son pinturas que tienen la misión de nivelar y aislar las superficies tratadas con superficies y masillas, además de asegurar un buen agarre a la pintura de acabado. El uso del aparejo es esencial por la siguientes razones:

1. Sella la superficie, garantizando una base pulida para la capa definitiva de pintura. Como el aparejo posee la fórmula para sellar la superficie, su uso facilitará la aplicación de la pintura. El aparejo sella la base, evitando una absorción irregular que conduce a las diferencias de color en la pintura.
2. Eleva al máximo el ocultamiento de la pintura, por lo que es idóneo para los cambios de color. Una capa de aparejo cubrirá el color previo, garantizando que la nueva pintura logre el tono uniforme en sus paredes. Los aparejos bloqueadores de manchas cubrirán las manchas de lápices, marcadores, agua, humo y grasa en la pared, y evitarán que resurjan en el futuro.
3. Incrementa la cobertura y adherencia de la pintura definitiva. Muchas superficies son demasiado porosas o lisas para permitir la adherencia adecuada de la pintura. Las porosas no permiten que la pintura se seque uniformemente, y necesitan múltiples capas para lograr la apariencia deseada. Por su parte, superficies lisas podrían descascararse si no se usa un aparejo adecuado.

4. Promueve un brillo consistente y un acabado uniforme. Una vez que ha elegido la cualidad del brillo de la pintura (opaca, satinada, semi-brillante o muy brillante) más conveniente, utilice primeramente aparejo para garantizar la uniformidad y correspondencia con el acabado de la pintura seleccionada.
5. Sella y oculta los daños ocasionados por el agua y el moho para que no perjudiquen la aplicación de la nueva pintura.

### 2.1.2. Pinturas de acabado

Son las pinturas que se aplican especialmente para embellecer y mejorar la presencia del vehículo, dándole un aspecto final de color, brillo, efecto y dureza. También realiza la función secundaria de mejorar la protección de la carrocería mediante el sellado.

Existen diversos tipos de acabados de estas pinturas, son los siguientes:

- **Monocapa:** Son los tipos de acabado en los que la pintura presenta color y brillo en una sola mano. Se utiliza para colores sólidos y lisos y su mayor exposición actualmente la encontramos en vehículos comerciales e industriales.



Ilustración 6.- Acabados monocapa

En algunos casos también se puede dar el metalizado con un acabado monocapa pero es poco frecuente.

- **Bicapa:** es un tipo de acabado en el cual se distinguen dos capas:

- Una capa de color liso o metalizado.
- Una segunda capa de barniz que sella, da dureza, brillo y protege el color.

En este tipo de acabado también se incluyen los acabados perlados y nacarados.



Ilustración 7.- Acabados bicapa

- **Tricapa:** En este tipo de acabado se distinguen tres capas o fases:

- Primera capa con fondo de color, normalmente blanco para mejorar el efecto de la segunda capa.
- Segunda capa con los efectos, compuesta por partículas translúcidas

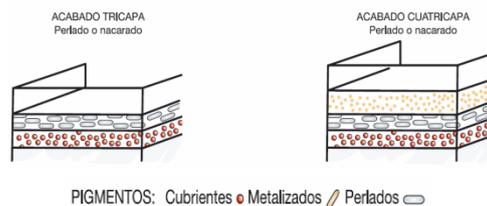


Ilustración 8.- Acabados tricapa y cuatricapa

de mica o láminas de aluminio que

producen efectos cambiantes en función de la incidencia de la luz.

-Tercera capa en la que se aplica el barniz para proteger y dar brillo a la pintura.

- **Cuatricapa:** Está formado por cuatro capas, cada uno con distintos componentes:
  - La primera capa es de color negro para resaltar los destellos claro del metal existentes en la segunda capa y que conforman un fondo oscuro.
  - La segunda capa contiene un barniz con placas de aluminio que da un efecto metálico.
  - La tercera capa incluye un barniz coloreado dándose así el efecto coloreado escogido.
  - Y en la última capa se aplica el barniz que da el brillo.

## 2.2. Según el disolvente empleado

Según el disolvente empleado nos encontramos con dos tipos de pinturas:

- Pinturas al disolvente
- Pinturas al agua

El cambio a la pintura al agua supone sólo la sustitución del color al disolvente por el de base acuosa. Los fabricantes están desarrollando productos hidrosolubles en otros campos como los aparejos, las imprimaciones o los barnices, que en un futuro próximo se utilizarán en los procesos de reparación.

Los procesos de pintado con pintura al agua no conllevan modificaciones significativas, ya que los fabricantes buscan similitud con los de las pinturas al disolvente. (**Ver vídeos adjuntos en DVD, sobre las pinturas al agua**). La aplicación de esta pintura al agua sí requiere ciertas transformaciones en cuanto a equipos, productos e instalaciones y, en definitiva, a la infraestructura necesaria.

### 2.2.1. Diferencias entre las pinturas al agua y al disolvente

Partiendo de las operaciones básicas de preparación, puede comprobarse que el cambio al agua no precisa de grandes renovaciones. Así, para el lijado, son aptas las mismas máquinas y los mismos discos. En el caso de la **limpieza y desengrasado**, sí son necesarios nuevos productos compatibles con las pinturas al agua. A la hora de enmascarar, es necesario verificar que el papel, la cinta y

demás útiles sean resistentes al agua, aunque la mayoría de los productos ya son adecuados para los dos tipos de pinturas, al agua y al disolvente.

En los *equipos aerográficos* tampoco hay que realizar inversiones, ya que las pistolas aerografías convencionales pueden aplicar perfectamente pintura con base al agua. Sin embargo, se aconseja disponer de pistolas de última generación, fabricadas en acero inoxidable, aptas tanto para la pintura al disolvente como al agua. Es recomendable que sean de alto coeficiente de transferencia (HVLP, HIGH TEC, GEO, etc.) para conseguir un rendimiento y una calidad de acabado superior.

La primera de las modificaciones sustanciales que hay que acometer se produce en lo referente a la *limpieza de los equipos de pintado*. Es necesaria una máquina lavadora adicional para la pintura al agua (*más información en video adjunto sobre pinturas al agua*), que precisa soluciones o limpiadores acuosos, así como, si se desea, coaguladores o separadores para el tratamiento de los residuos.

En *el secado*, las cabinas no suponen ningún problema, pues actualmente todas están preparadas para soportar el agua liberada al aplicar pinturas hidrosolubles, sin que surjan problemas de corrosión en la cabina ni en los sistemas de ventilación.

Respecto a los *equipos infrarrojos*, todos son aptos para secar la pintura al agua y al disolvente. Únicamente, con el fin de conseguir una reducción en los tiempos de evaporación o secado, que pueden ser superiores a los de las pinturas al disolvente, se puede utilizar sistemas de secado combinado (aireación más infrarrojos), o equipos de ventilación, bien fija o manual así como *pistolas de secado*. Todos ellos acortan los tiempos de secado entre manos y durante el secado de la pintura al agua.



Ilustración 9.- Pistola de secado por efecto venturi

En cuanto a las instalaciones, las zonas de preparación, la de mezclas o la de limpieza de equipos no han de reformarse, pero existe un requerimiento para la máquina de mezclas, que debe ubicarse en un lugar fresco y ventilado, con una temperatura comprendida entre 5 y 45° C. Algunos fabricantes de pintura incorporan sistemas de calefacción que mantienen los productos a una temperatura constante, en torno a los 20°C. De no ser así, la pintura podría sufrir alteraciones en su composición que afectarían a su calidad y acelerarían la caducidad del producto.

La utilización de las pinturas de base acuosa no debe suponer una reducción de las medidas de seguridad e higiene en el taller. Aunque una de las razones de la sustitución de las pinturas al disolvente por las pinturas al agua es la eliminación o reducción de atmósferas nocivas para los operarios, es necesario seguir utilizando guantes, monos de trabajo, mascarillas de vapores y gafas, pues la pintura al agua no implica la desaparición de los disolventes, sino sólo una reducción de sus concentraciones. Así mismo, habrán de conservarse todas las medidas preventivas de las instalaciones: mantenimiento de filtros, sistemas de

aspiración adecuados, ambientes limpios de trabajo y, como nueva tarea, la gestión y el tratamiento específico de los residuos, separados del resto de las pinturas al disolvente.

## 2.3. Barnices

Se denominan así a los que componen la última capa del pintado de los automóviles. Generalmente son de dos componentes en base disolvente. Hay diferentes tipos de barnices en lo que se denominan bajos sólidos (LS), de bajo contenido en sólidos, por lo que tienen una proporción entre el 25 y el 35% de elementos sólidos. Estos barnices precisan muchas capas para dotar del espesor adecuado.

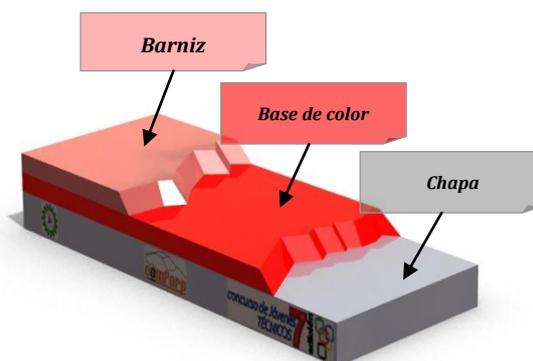


Ilustración 10.- Capas de un acabado bicapa

La aparición de los productos medios sólidos (MS), de medio contenido en sólido, en los cuales la proporción va desde el 45 hasta el 55%.

Por último han aparecido los altos sólidos (HS), de alto contenido en sólido, en los cuales la proporción va desde el 60 al 70% y el número de manos o pasadas se reducen a una pasada y media. El mayor contenido en sólido hace que su viscosidad aumente, por lo que se requiere disolventes con elevada efectividad para reducirla y el uso de diluyentes reactivos.

La aparición de los productos MS y HS, ha conseguido reducir el número de capas necesarias notablemente, lo cual garantiza una menor emisión de VOC's a la atmósfera, reduciéndose notablemente la contaminación.

## 3. ÚLTIMAS TECNOLOGÍAS EN PINTURAS

En la actualidad, fruto de la incesante investigación de las principales marcas de pinturas en el sector del automóvil existen una gran variedad de acabados que pasaremos a explicar:

### 3.1. Barnices antirralladuras

Una de las novedades en las que más se ha investigado últimamente son las pinturas resistentes a pequeños arañazos o antirralladuras. Estos tienen su efecto en la última capa del pintado, o capa de barniz.

Estos tienen la misión de evitar que se produzcan arañazos en la última capa de pintura, y por tanto, protegiendo también a las que quedan debajo de estas. Con ello se trata de evitar que los roces con ramas, cerdas de túneles de lavado, etc.... afecten a la pintura de acabado del vehículo. Estos barnices se consideran antirrallados dentro de unos límites de profundidad.

### 3.2. Clasificación de barnices antirralladuras

Dentro de estos tipos de barnices hay dos grandes grupos, por un lado se encuentran aquellos que presentan propiedades elásticas y los que son de gran dureza:

#### 3.2.1. Barnices elásticos o regenerativos

Se caracterizan porque se comportan de forma flexible ante deformaciones, de forma que, tras producirse una ralladura en ellos, estos son capaces de recuperar su forma con el paso del tiempo. Es decir, se comportan como si fueran una agrupación de muelles que se deforman.

Analizando la ilustración, se puede ver en la imagen 1, vemos la pintura sin deformar, previo a la solicitud del rallado.

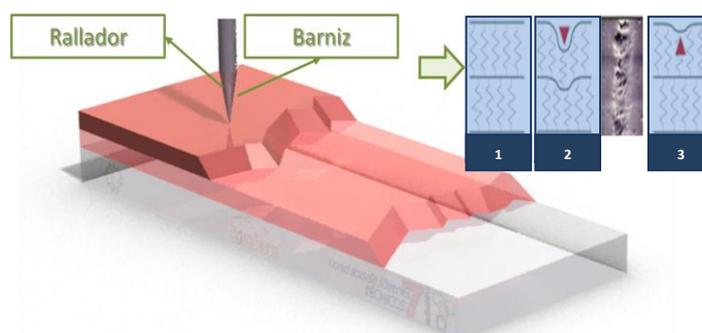


Ilustración 11.- Pintura elástica Scratch Guard Coat®, tecnología desarrollado por Nissan®

En 2 se produce el efecto del arañazo por un elemento rallador, se puede comprobar cómo la pintura se deforma como si de unos muelles comprimiéndose elásticamente se tratase, por último en 3, cesada la deformación, la pintura recupera su forma, para lo cual requiere de la energía proporcionada por la temperatura y humedad.

### 3.2.1.1. Pinturas “Scratch Guard Coat®”

Esta tecnología desarrollada por Nissan®, consiste en una pintura que autorepara sin intervención alguna los arañazos que aparecen en la superficie del automóvil, incluyendo las ralladas que se puedan producir durante la conducción fuera de carretera, aparcando, en los túneles de lavado o simplemente con las uñas.

La capa de pintura protectora "Scratch Guard Coat" contiene una resina muy elástica que ayuda a impedir que los arañazos afecten las capas internas de la superficie pintada de un automóvil. Con la protección de la capa "Scratch Guard Coat", las zonas ralladas o rascadas de la carrocería volverán a su estado original en el plazo de un día a una semana, dependiendo de la temperatura y la profundidad del arañazo. Comparada con las pinturas convencionales, esta pintura repelente al agua, desarrollada por Nissan, también tiene una mayor resistencia a los arañazos y ralladuras. Un vehículo pintado con la capa "Scratch Guard Coat" estará cinco veces más protegido de las abrasiones causadas por una máquina de lavado que un vehículo con pintura convencional. Las rozaduras producidas por las máquinas de autolavado son causantes de la mayor parte del desgaste que sufren las superficies pintadas del automóvil.

La pintura "Scratch Guard Coat" es eficaz durante aproximadamente tres años.

La pintura protectora "Scratch Guard Coat" va a ser utilizada por primera vez en un modelo de SUV en Japón para probar las reacciones del mercado. La pintura se aplicará de forma parcial en la carrocería del vehículo, incluyendo los parachoques y los retrovisores exteriores y costará sobre unos 50.000 yenes, unos 350€ aproximadamente.

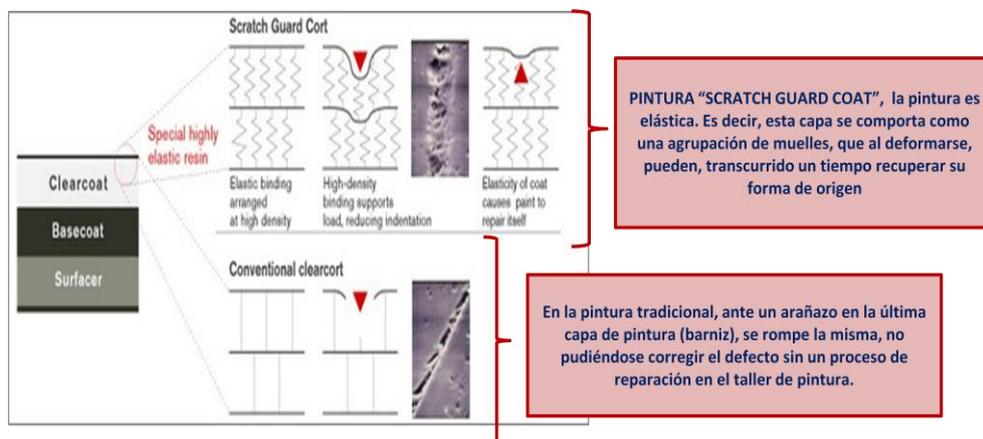


Ilustración 12.- Comparación entre las pinturas Scratch Guard Coat® y una pintura Tradicional

*Para más información, se recomienda ver video y transparencias adjuntas donde se explica más detalladamente el funcionamiento de estas pinturas.*

### 3.2.1.2. Pinturas “Auto-cicatrizantes” sin necesidad de temperatura o humedades específicas.

---

De acuerdo con una reciente publicación del MIT, en la Universidad de Illinois se ha desarrollado una pintura “autocicatrizante”, capaz de cubrir los rasguños que en ella se puedan producir, sin intervención externa. Tiene capacidad para proteger de la corrosión a automóviles, puentes y buques.

Los elementos autocicatrizantes, encerrados en microcápsulas que se rompen cuando la superficie es dañada, son compatibles con una variada gama de pinturas y revestimientos protectores. Dado que las cápsulas – hechas de poliuretano – mantienen los reactivos químicos aislados en su interior, pueden ser mezcladas con una variada gama de revestimientos.



**Ilustración 13.-** Coche tras realizar una ralladura y después de su autocicatricación.

Cuando el revestimiento se rasga, las microcápsulas se rompen y sus contenidos fluyen dentro de la pequeña rajadura, formando un polímero denominado siloxano. A diferencia de otros sistemas autoreparadores, los revestimientos no requieren en este caso de temperaturas elevadas o humedad para la restauración.

Los responsables del desarrollo, Paul Braun y Scott White, son profesores del Instituto Beckman de la Universidad de Illinois. Los componentes químicos utilizados son baratos y de fácil obtención. El primer mercado a apuntar, incluye industrias para las que las propiedades del desarrollo pueden resultar claves, como los buques, plataformas y tuberías, en las que los metales están expuestos a ambientes agresivos, y en los que los sistemas anticorrosión y repintados resultan costosos. *Para más información se recomienda consultar video que se ha realizado sobre “Nuevas tecnologías en pinturas antirralladuras”, adjunto en el DVD, donde se procede a su explicación y se dispone de un ejemplo de autoregeneración en tiempo real de estas pinturas.*

### 3.2.2. Barnices de elevada dureza o cerámicos

---

Son los conocidos como barnices cerámicos que proporcionan mayor dureza y un brillo más duradero sobre la superficie que se aplica empleando en su composición partículas de sílice, que hace que

sean mucho más resistente a rayados superficiales. Por tanto la forma de actuar es elevando la dureza de la capa de barniz, de modo, que esta sea más dura que los elementos que puedan rallarla.

Este tipo de pinturas presentan un *inconveniente*, y es que debido a su dureza no se pueden desbastar con lijas convencionales, lo que hace que haya que emplearse productos especiales para tratar la reparación de las superficies que llevan esta pintura, esto eleva el costo de reparación, lo que sumado a que su costo de uso también es más elevado que las convencionales, hace que su empleo eleve los costes tanto de fabricación como de reparación.

Dentro de la variedad existente en los barnices, debemos adecuarlos para la situación en que lo vamos a utilizar, por ejemplo, si es en carrocerías o en plásticos como paragolpes, que es el mismo barniz, al cual, hay que añadirle unos aditivos especiales, para su mejor adherencia y resistencia en el plástico.

### 3.3. Barnices al agua

También podemos encontrar en la actualidad los barnices al agua, los cuales el proceso de trabajo es prácticamente el mismo que en los barnices normales, la principal diferencia es su aspecto durante la aplicación tiene un aspecto más lechoso, que sirve de guía para el pintor para la aplicación, una vez que se pone transparente la capa, le sirve para poder aplicar la siguiente capa o mano.

### 3.4. Barnices mate

Como última novedad se encuentra un barniz mate, que se caracteriza por ser un compuesto 2K, el cual perfectamente aplicado se obtiene un resultado con una buena resistencia. En una superficie lisa mate, el cual perfectamente aplicado se obtiene un resultado con una buena resistencia, una superficie lisa mate, es también semibrillante, y en los acabados metálicos con satinados y efectos.

Este barniz es caracterizado también por su rápido secado y por su alto rendimiento. Su forma más correcta de aplicación una primera capa muy fina, una capa más completa, mas una capa pulverizada para conseguir el efecto mate optimo, para ello no debemos sobrecargar demasiado la ultima capa de pulverizado.

### 3.5. Pinturas que cambian de color electromagnéticamente

El nombre de Camaleón no es el de un nuevo prototipo, sino de una nueva pintura especial que están desarrollando, cuyo principal atractivo sería la posibilidad de variar de color según la necesidad del propietario.

Esta pintura, que todavía está en desarrollo, estaría basada en polímeros de hierro paramagnético. Estos polímeros reaccionarían a las cargas estáticas para cambiar el reflejo de hacen de la luz con lo que la carrocería del coche cambiaría de color. Antes de que Nissan lance esta pintura, alrededor del 2010 a 2012, cabe preguntarse cómo solucionar el tema de controlar la pintura del coche debido a que el rozamiento del mismo con el aire también crea electricidad estática, además de que tendría que controlarse muy finamente para mantener tonalidades regulares a lo largo de la carrocería.

### 3.6. Colores Camaleón o Tornasol

También conocido como pintura camaleón. Es lo último en tecnología en pintura. Esta cambia de color según el ángulo de visión, luz ambiental y forma de la pieza pintada. Su aplicación requiere un fondo negro mate, ya que se aplica en cuatricapa.

## 4. GESTIÓN DE RESIDUOS DE PINTURA

El taller de pintura debe gestionar sus residuos de acuerdo con la ley 6/1993 del 15 de julio, reguladora de residuos.

- **Residuos peligrosos:**

Dentro de los talleres de pintura se generan una serie de residuos peligrosos como pueden ser aerosoles, disolventes, envases sucios con resto de pintura y otros líquidos peligrosos, lodos de pinturas, papeles impregnados de pinturas, etc.... filtros de cabina de pintura y equipos de aspiración, que debe ser recogido y tratados como medio para proteger el medio ambiente.

- **Envasado de los residuos:**

---

El taller debe de recoger todo los residuos peligrosos para ello, debe utilizar distintos métodos de recogida:

- Los envases deben ser estancos, y siempre y cuando hayan sido o estén homologados para contener productos peligrosos.
- Los contenedores deben ser suministrados por el gestor de los residuos.
- Los envases y residuos de los envases se deberán tratar según la ley del 11/1997 del 24 de abril, relativa a los envases y residuos de los envases.

- **Rotulación de envases y contenedores**

---

El taller deberá identificar el tipo de residuo y el contenedor para etiquetarlo, y se pueda conocer perfectamente el contenido del envase.

- **Emisiones a la atmósfera:**

---

El taller que realice trabajos relacionados con la pintura debe disponer de una cabina de pintado, equipada con filtros para retener partículas y compuestos volátiles orgánicos (COV). También deberá asegurarse de sus respectivas revisiones de filtros y demás componentes. El taller también deberá disponer de un sistema de lavado de pistolas de pinturas y recogida y reciclado de los disolventes.



Ilustración 14.- Operario limpiando pistolas en lavadora de pistolas

*Para más información y mayor detalle ver vídeo realizado sobre la gestión de residuos en talleres de pintura, adjunto en el DVD.*

## ANEXO I: ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.- <i>Coche de época, pintura negra como única posibilidad de color</i> .....	3
Ilustración 2.- <i>Vehículo Ford T, producido desde 1908 hasta 1927</i> .....	4
Ilustración 3.- <i>Los colores llegan a la pintura del automóvil</i> .....	5
Ilustración 4.- <i>Composición de las pintura</i> .....	7
Ilustración 5.- <i>Capas de pintura actuales en una automóvil, a la izquierda, pinturas en un metal. A pinturas de fondo y B pinturas de acabado.</i> .....	8
Ilustración 6.- <i>Acabados monocapa</i> .....	9
Ilustración 7.- <i>Acabados bicapa</i> .....	9
Ilustración 8.- <i>Acabados tricapa y cuatricapa</i> .....	9
Ilustración 9.- <i>Pistola de secado por efecto venturi</i> .....	11
Ilustración 10.- <i>Capas de un acabado bicapa</i> .....	12
Ilustración 11.- <i>Pintura elástica Scratch Guard Coat®, tecnología desarrollado por Nissan®</i> .....	13
Ilustración 12.- <i>Comparación entre las pinturas Scratch Guard Coat® y una pintura Tradicional</i> .....	14
Ilustración 13.- <i>Operario limpiando pistolas en lavadora de pistolas</i> .....	18