

UF1258: Planificación y control de los procesos de
corrección de defectos en el acabado y decoración
de superficies

Elaborado por: Enrique García Lafuente

Edición: 5.0

EDITORIAL ELEARNING S.L.

ISBN: 978-84-16557-17-2

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

Presentación

Identificación de la Unidad Formativa

Bienvenido a la Unidad Formativa **UF1258: Planificación y control de los procesos de corrección de defectos en el acabado y decoración de superficies**. Esta Unidad Formativa pertenece al Módulo Formativo **MF0136_3: Preparación y embellecimiento de superficies** que forma parte del Certificado de Profesionalidad **TMVL0609: Planificación y Control del área de Carrocería**, de la familia de **Transporte y Mantenimiento de vehículos**.

Presentación de los contenidos

La finalidad de esta Unidad Formativa es enseñar al alumno a planificar y controlar los procesos y medios necesarios para la corrección de daños y defectos en las operaciones de pintado.

Para ello, se analizarán las causas de daños de la pintura de acabado, las técnicas de corrección de defectos y el control de calidad final previo a la entrega del vehículo.

Objetivos de la Unidad Formativa

Al finalizar esta Unidad Formativa aprenderás a:

- Planificar el proceso a seguir en la reparación de los daños del vehículo teniendo en cuenta el tipo de material (metálico, plástico, composites, elastómeros) siguiendo las técnicas propias de los procesos de fundición del defecto presentado.
- Reparar los daños siguiendo las técnicas propias de los procesos en función del defecto presentado.
- Controlar la calidad final del trabajo realizado y el reacondicionamiento de las superficies no pintadas.

Índice

UD1. Causas de daños en la pintura de acabado	7
1.1. Defectos por inadecuada preparación de la superficie.....	9
1.2. Defectos por incorrecta mezcla, aplicación y secado de productos.....	44
1.3. Defectos por uso incorrecto de la pistola aerográfica.....	75
1.4. Defectos por mantenimiento incorrecto de equipos e instalaciones.....	93
1.5. Defectos por falta de control sobre las condiciones ambien- tales de aplicación	116
1.5.1. Humedad	118
1.5.2. Temperatura.....	122
1.5.3. Polvo	124
1.6. Defectos por agentes externos.....	126
1.6.1. Agentes biológicos.....	127
1.6.2. Climáticos.....	131
1.6.3. De origen industrial.....	134
1.6.4. Mecánicos.....	136

UD2. Técnicas de corrección de defectos.....	145
2.1. Corrección de defectos sin proceder al repintado	147
2.1.1. Técnicas de abrasión y pulido	150
2.2. Corrección de defectos con repintado	157
2.2.1. Repintado completo	159
2.2.2. Repintado parcial o técnicas de difuminado	199
UD3. Control de calidad final previo a la entrega del vehículo	213
3.1. Franquicias de puertas, capós y parachoques	215
3.2. Funcionamiento adecuado de los cierres de puertas y capós.....	319
3.3. Ajuste y funcionamiento de los sistemas de alumbrado e indicadores de dirección	337
3.4. Estanqueidad del vehículo (Correcto sellado de puertas, capós y cristales)	400
3.5. Limpieza general del vehículo	443
Glosario	469
Soluciones	471

UD1

Causas de daños en la
pintura de acabado

UF1258: Planificación y control de los procesos de corrección de defectos en el acabado y decoración de superficies

- 1.1. Defectos por inadecuada preparación de la superficie
- 1.2. Defectos por incorrecta mezcla, aplicación y secado de productos
- 1.3. Defectos por uso incorrecto de la pistola aerográfica
- 1.4. Defectos por mantenimiento incorrecto de equipos e instalaciones
- 1.5. Defectos por falta de control sobre las condiciones ambientales de aplicación
 - 1.5.1. Humedad
 - 1.5.2. Temperatura
 - 1.5.3. Polvo
- 1.6. Defectos por agentes externos
 - 1.6.1. Agentes biológicos
 - 1.6.2. Climáticos
 - 1.6.3. De origen industrial
 - 1.6.4. Mecánicos

1.1. Defectos por inadecuada preparación de la superficie

Introducción

En un proceso de pintado de un vehículo, lo normal es obtener un resultado de calidad. Sin embargo, en muchas ocasiones aparecen defectos y daños que pueden dar al traste con un largo y meticuloso proceso.

Los daños en la pintura de acabado de los vehículos pueden ser muy variados. Pueden ser daños meramente estéticos, donde la calidad visual de la pintura no es la adecuada, o pueden ser daños internos, no visibles a primera vista pero que con el paso del tiempo aflorarán a la superficie siendo claramente visibles.

Los daños pueden ser atribuibles a una o varias causas, y por el contrario, una misma causa puede dar lugar a una variedad de daños.

A lo largo de este texto vamos a ir tratando los diferentes defectos que pueden aparecer en la aplicación de las pinturas de acabados, así como sus causas más probables. Asimismo se va a analizar, no solo las causas, sino también su prevención, y su posible reparación.

Por hacer una clasificación de los defectos según el momento de aparición, con relación a la aplicación de la pintura sobre la superficie.

- Defectos antes de la aplicación de la pintura.
- Defectos durante la aplicación de la pintura.
- Defectos tras la aplicación de la pintura.

Otra clasificación viene dada por los defectos a causa del equipo, las instalaciones y las técnicas de aplicación.

- Defectos atribuibles al equipo de aplicación.
- Defectos atribuibles a las instalaciones.
- Defectos atribuibles a las técnicas de aplicación.

A lo largo del capítulo, la clasificación a desarrollar:

- Defectos por inadecuada preparación de la superficie.
- Defectos por incorrecta mezcla, aplicación y secado de productos.
- Defectos por uso incorrecto de la pistola aerográfica.
- Defectos por mantenimiento incorrecto de equipos e instalaciones.
- Defectos por condiciones ambientales.
- Defectos por agentes externos.

Se va a desarrollar los defectos en los tipos principales de pinturas que se utilizan en la actualidad en los vehículos.

- Pinturas monocapa.
- Pinturas bicapa.
- Pinturas tricapa.
- Pinturas tricapa con base de color.

Defectos por inadecuada preparación de la superficie

Las carrocerías de los vehículos han ido evolucionando a lo largo de los años. Han sufrido una clara evolución en lo que concierne al diseño ya la disposición de las diferentes partes de la carrocería, junto con los elementos externos a ella que han evolucionado también en mayor o menor medida.

Los materiales de fabricación de las carrocerías, junto con los métodos de fabricación, también han sufrido un considerable avance. Las carrocerías de los primeros vehículos estaban realizadas en su mayoría por materiales básicos como madera o aceros.

Actualmente, entre los materiales más usuales en las carrocerías nos encontramos:

Material	Uso en carrocerías
Madera	Usada en los comienzos para prácticamente todo el vehículo. Actualmente tan solo en interiores.
Aluminio	Usada actualmente en aletas, capós, puertas. Existen carrocerías totalmente de aluminio.
Aleaciones ligeras	Poco usadas por su elevado precio. Componentes de carrocería.
Acero	El más usado actualmente. Toda la carrocería puede ser de acero.
Fibras	Fibra de vidrio, fibra carbono, composites. Productos más o menos caros, usados en componentes. Generalmente combinados con acero, aleaciones o aluminio.
Materiales plásticos	Muy usados en parachoques, aletas, elementos aerodinámicos, etc.

Los materiales de los que está fabricada la carrocería del automóvil, no pueden ser pintados directamente. Por su propia naturaleza, o por los procesos de fabricación que sufren, la superficie que presentan no puede ser pintada directamente. El acabado obtenido, y sobre todo la duración de la capa de pintura sobre la superficie, no tendrían una calidad adecuada.

En la actualidad, la mayor parte de las carrocerías están fabricadas en acero. El acero es un material que en contacto con el ambiente tiende a oxidarse y perder gran parte de sus propiedades. Por este motivo, una de las funciones más importantes de los productos que se aplican sobre el acero es para impedir, o al menos retrasar al máximo, los procesos de oxidación.

En fabricación, antes de la aplicación de las capas de pinturas, la chapa de las carrocerías sufre un proceso que incorpora una serie de capas de protección para impedir, o retrasar al máximo, la oxidación.

En reparación, se deben restituir todos los productos de protección que se hayan eliminado, bien durante el proceso de la reparación, o bien por los daños previos a la reparación que haya sufrido el vehículo.



Actualmente los fabricantes del vehículo ofrecen garantías anticorrosión para sus carrocerías que van desde los 6 años a los 12 años. Existiendo algunas marcas, muy exclusivas, que incluso superan de largo los años ofrecidos por las marcas más generalistas.



Vehículo antiguo

Los defectos más comunes que nos podemos encontrar en las carrocerías, por inadecuada preparación, se pueden resumir en la siguiente tabla:

Defectos más comunes	Causa más común, no exclusiva
Cráteres o siliconas	Reparación
Incrustaciones	Reparación
Burbujas o restos de agua	Reparación
Arrugas al secarse	Aplicación, tiempos secado. Reparación
Ampollas.	Oxidación interior. Reparación
Desprendimientos generales	Oxidación, producto, aplicación. Reparación
Sangrados	Masillas con mucho catalizador. Aparejo inexistente o escaso.
Mermados	Reparación. Aparejo ausente o insuficiente
Huellas de lijado	Lijado defectuoso.
Falta de cubrimiento	Aplicación o producto. Aparejo insuficiente



Importante

La lista de defectos de pintura puede llegar a ser muy extensa. Se indican los más comunes.

Los defectos indicados pueden producirse por errores en la preparación previa de la pieza a pintar, pero, como se ha citado anteriormente, pueden aparecer los mismos defectos por causas totalmente ajenas a la preparación de la pieza.

Antes de entrar en el desarrollo de los defectos por problemas o errores en la preparación, se va a realizar un resumen de los procesos de protección de las carrocerías en la fabricación.

Se va a realizar a continuación un pequeño estudio de los elementos utilizados en reparación para restaurar las capas y elementos de protección de la carrocería que han sido retiradas en los procesos de reparación o preparación para el repintado.

No podemos dejar de hacer un pequeño resumen de los elementos de abrasión más comunes utilizados en la preparación de las carrocerías previas a la reparación y al pintado.

El esquema a seguir será el siguiente:

- a. Procesos y productos de protección en fabricación.
- b. Abrasivos y lijas.
- c. Procesos y productos de protección en reparación.



El conocimiento de los diferentes productos, equipos y procesos de las carrocerías son fundamentales para poder estudiar los posibles defectos.

A. Procesos y productos de protección en fabricación

Durante la fabricación de un vehículo, se tiene muy en cuenta la protección de la carrocería para evitar oxidaciones en un futuro. Dentro de las actividades y procesos más comunes en fabricación nos encontramos:



1. **Fosfatación.** La carrocería de un vehículo, una vez que ha sido limpiada, desengrasada y de nuevo vuelta a limpiar, se sumerge en un baño con sales de diferentes fosfatos. Estas sales quedan adheridas a la carrocería produciendo un sellado y favoreciendo la posterior cataforesis. Una vez sale del baño de sales de fosfatos, la carrocería sufre un lavado y secado posterior.



2. **Pasivado.** Una vez se ha realizado la fosfatación de la carrocería, y tras un proceso de lavado, el siguiente proceso es el de pasivado. Consiste en un lavado integral de la carrocería con Ácido Crómico. Esto protege

nuevamente de la corrosión, complementando a la fosfatación. El siguiente proceso es la inmersión de toda la carrocería en agua desmineralizada, seguido de un secado con aire comprimido.



El aire de secado está tratado para que contenga la menor tasa de humedad posible.

3. **Imprimación por inmersión catódica.** Una vez secada la carrocería, se lava de nuevo antes de introducirla en el baño de cataforesis. Se sumerge la carrocería en un baño de agua desionizada con una resina sintética de secado por polimerización y una mezcla de pigmentos anticorrosivos. La carrocería del vehículos se conecta a un cátodo (-) y se introducen también en el baño un ánodo (+) formado por una mezcla de pinturas y pigmentos anticorrosivos. Por diferencia de potencial se depositan las partículas del ánodo (+) sobre la carrocería (-). Posteriormente se lleva la carrocería a un horno para producir el secado por polimerización de las resinas y los pigmentos depositados en la carrocería.



4. **Sellado y materiales de protección.** Una vez que la carrocería sale del horno, se aplican una serie de selladores sobre los cordones de soldadura y sobre los ángulos interiores de las diferentes piezas de la carrocería.

El proceso continua con la colocación de paneles insonorizantes sobre el suelo del vehículo y sobre las zonas de chapas verticales. Se aplica en esta fase la protección antigavilla de los bajos del vehículo. Estos son productos con base plástica, concretamente PVC.



5. **Aplicación de masilla de pulverización.** Antes de la aplicación de los diferentes productos, se prepara la carrocería. Se limpia la carrocería con aire a presión. Se lijan los posibles restos de los productos anteriores. Se limpia nuevamente el polvo de lijado. Se aplican las masillas por pulverización electrostática. Se conecta la carrocería a masa (-) y el polvo de aparejo presenta carga (+). Se obtiene una aplicación uniforme. Se seca posteriormente en un horno. Una vez seco se pasa la carrocería por túneles de soplado y por rodillos para eliminar el posible polvo.

Cuando estamos en reparación, una de las premisas que debemos tener es devolver la protección de fábrica original a la carrocería.

Antes de la aplicación de las diferentes pinturas, debemos retirar las pinturas viejas y preparar la superficie para la nueva aplicación.

En reparación podemos tener varios casos, dependerán de la profundidad del daño y de las diferentes capas de pinturas y de material de protección de la chapa que debamos retirar.

Las diferentes capas de pintura que lleva un vehículo, dependen en gran medida de la estructura de la pintura exterior que lleve.

En el cuadro adjunto se indican los componentes en forma de capas de las pinturas más usuales, y las capas que se podrían lijar según su estado.

Tipo de pintura	Componentes	Lijado
Monocapa	Color base	Solo color base.
Bicapa	Color base + barniz	Barniz y color base
Tricapa	Color base + capa de efecto + barniz	Barniz, capa de efecto y color base
Tricapa con base inicial de color	Base inicial + color base + capa de efecto + barniz.	Barniz, capa de efecto, color base y base inicial

Una vez retiradas las diferentes capas de pintura, si necesitamos seguir retirando, nos encontramos una serie de capas de protección, hasta llegar a lo que se denomina “chapa viva”.

La **chapa viva** es el acero desnudo, sin ningún tipo de protección exterior.



En un proceso de reparación extremo que requiera de tratamiento directo sobre la chapa viva, por golpes, con procesos de soldadura, o cualquier proceso que requiera tener la chapa sin revestimientos, debemos tener la precaución de protegerla inmediatamente después de finalizar el tratamiento que se realice sobre ella. Unas pocas horas expuesta la chapa al medio ambiente, pueden comenzar a producirse fenómenos de oxidación.



Pinturas vehículo

Las diferentes capas que nos podemos encontrar en una chapa tras retirar la pintura, vienen dadas en el siguiente esquema:

Capas de protección	Método de eliminación
Fosfatación.	Lijado
Pasivado.	Lijado
Imprimación, cataforesis.	Lijado
Sellado.	Lijado y con cepillos de alambres
Enmasillado	Lijado

B. Abrasivos y lijas

El proceso habitual para eliminar las capas de pintura y de protección es el lijado. Para ello se emplean unos elementos llamados lijas o abrasivos.



La FEPA. Federación Europea de Productores de Abrasivos es la entidad normalizadora de las características y propiedades de los abrasivos.

Los abrasivos o lijas están formados fundamentalmente por tres elementos:

Soporte	Mineral o grano abrasivo	Ligante o adhesivo
---------	--------------------------	--------------------

1. **Soporte.** Es el medio material donde se apoyan los granos de abrasivo. La calidad de los soportes viene dado por:

- Flexibilidad.
- Resistencia al rasgado.
- Estiramiento.

Los soportes más habituales en el mercado son:

- **Papel.** Son los soportes más utilizados. Se designan por las letras A, B, ... E, indican su mayor o menor peso en gramos / metro cuadrado. Siendo el papel A el más ligero.

Tipo de papel	Gramaje (gr/m ²)	Flexibilidad	Resistencia
A	70	Máxima	Mínima
B	100		
C	120		
D	150		
E	220	Mínima	Máxima

- **Tela.** Los soportes en tela son generalmente del tipo J o del tipo X.

Tipo de tela	Flexibilidad	Resistencia	Aplicación
J	Muy flexible	Poca resistencia	A mano
X	Poco flexibles	Mucha resistencia	Con máquina



Ambos soportes pueden utilizarse tanto a mano como con máquina. Es más adecuado el tipo X a máquina por su poca flexibilidad.

- **Combinación de papel y tela.** Como su propio nombre indica, son una combinación de papel y tela. Se combina la resistencia al rasgado de la tela, con la resistencia a la tracción del papel. No son muy utilizados, aun así, los más comunes son los Tipo XD.
 - **Materiales plásticos.** Son los más recientes. Mejoran sobre todo en el rendimiento. Se embozan más tarde que los de soporte en papel. Cuando el soporte es de material plástico, los granos mantienen más tiempo el poder de corte.
 - **Fibras.** Están fabricados por fibras compuestas por papel, tela y resinas. Por un procedimiento de molido y vulcanizado, se obtienen fibras de buenas propiedades para la fabricación de soportes de lijas. Se usan sobre todo para discos de lijado de chapas. Soportan bien las altas temperaturas producidas por la fricción del disco con la chapa.
2. **Mineral o grano abrasivo.** Durante años se emplearon granos naturales como el granate y el esmeril. Actualmente han sido sustituidos por abrasivos sintéticos, tales como el óxido de aluminio y el carburo de silicio.

Los granos abrasivos se definen por sus características:

- **Dureza.** Se define como la capacidad para rayar o ser rayados. Un mineral es más duro que otro cuando lo raya, y no es rayado por el segundo.
- **Tenacidad.** Se define como la resistencia a la rotura, concretamente a la rotura por exfoliación, que es la tendencia a partirse por determinados planos.

- **Corte.** Define la capacidad para rayar que poseen las aristas de los granos.
- **Friabilidad.** Lo contrario a la tenacidad. Tendencia de algunos granos a fracturarse al chocar con otro elemento.

Los materiales más utilizados en los abrasivos, se indican en la siguiente tabla, con alguna de sus características.

Nombre	Composición	Dureza MOHS	Uso
Naturales			
Esmeril	$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$	8,5	Solo uso esporádico
Granate	$\text{SiO}_2 + \text{FeO} + \text{Al}_2\text{O}_3$	8	No se usa
Diamante	C con estructura característica	10	No se utiliza por su elevado precio
Sintéticos			
Óxido de Aluminio	Al_2O_3	9,5	Muy utilizado
Carburo de Silicio	CSi	9,6	Muy utilizado



La escala de MOHS indica la dureza. Básicamente abarca desde 1 talco hasta 10 diamante.

3. **Aglutinante o adhesivo.** Son los materiales utilizados para fijar los granos abrasivos al soporte, y asegurar la unión entre ellos. Son de fundamental importancia. Si no son de buena calidad, los granos se desprenden y pierde la lija su poder abrasivo.

Se aplican en 2 capas.

- La capa primera. Une los granos con el soporte.
- La segunda capa. Une los granos entre sí.

Hay 2 tipo principales de aglutinantes:

- **Colas orgánicas.** Sensibles al calor y la humedad.
- **Resinas sintéticas.** Resistentes al calor y a la humedad.