

# MÓDULO PROFESIONAL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

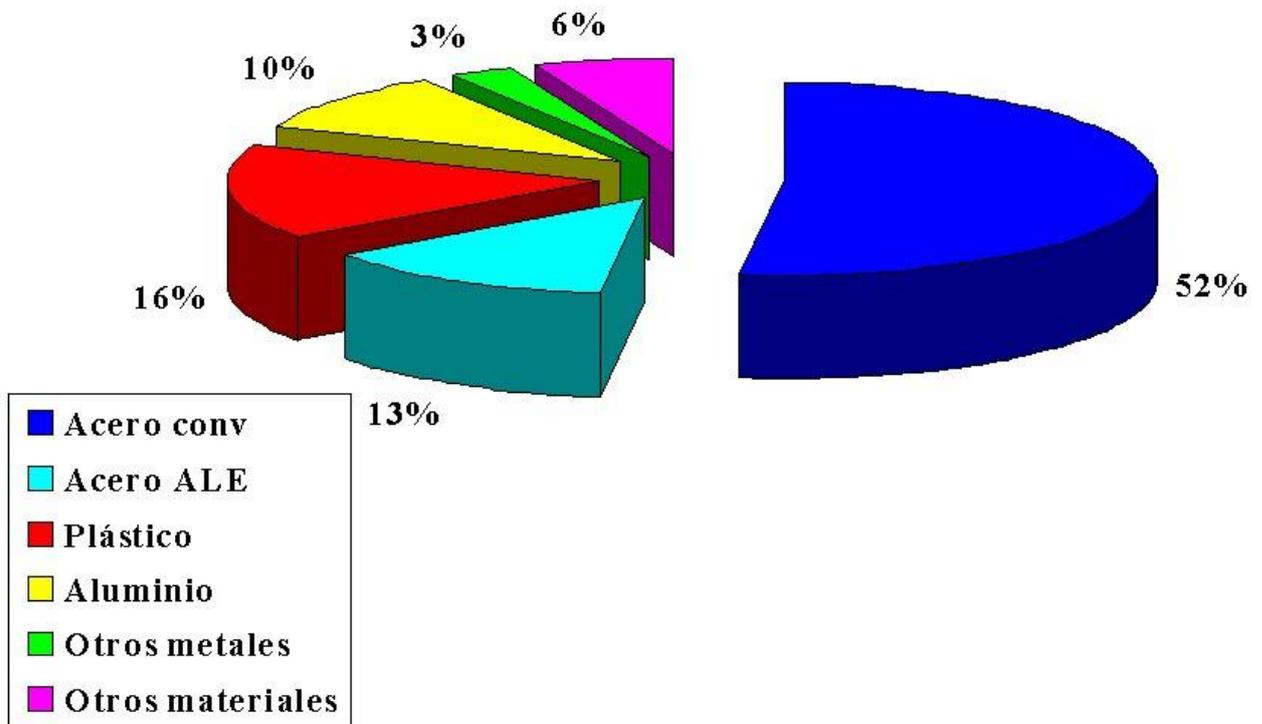
## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ **TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y ANTISONORO.**
- ▶ **HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.**
- ▶ **MÉTODO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES.**
- ▶ **SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN**

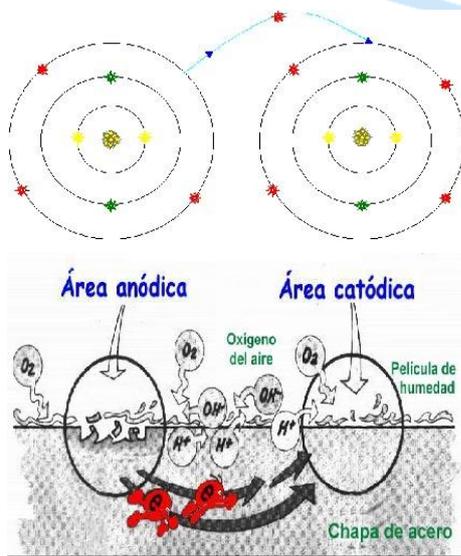
## TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y ANTISONORO

- ▶ EL FENÓMENO DE LA CORROSIÓN.
- ▶ FORMAS DE CORROSIÓN EN EL AUTOMÓVIL.
- ▶ PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS CONTRA LA CORROSIÓN.
- ▶ PROTECCIÓN ANTICORROSIVA EN FABRICACIÓN.
- ▶ PROTECCIÓN ANTICORROSIVA EN REPARACIÓN.

# TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y ANTISONORO



## EL FENÓMENO DE LA CORROSIÓN

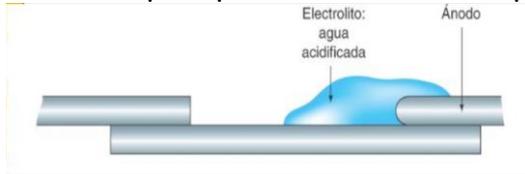


- La causa de la oxidación se encuentra en la búsqueda natural del equilibrio energético.
- El acero trata de volver a su estado estable: óxido de hierro, (hierro + oxígeno).

- La oxidación se desarrolla por la acción de un agente externo:
  - El calor, (oxidación).
  - El agua, (corrosión electroquímica).
  - Ácidos, (corrosión química).
- La corrosión es un fenómeno electroquímico.
- Sobre la superficie del acero existen zonas de diferente potencial, (áreas catódicas y áreas anódicas).

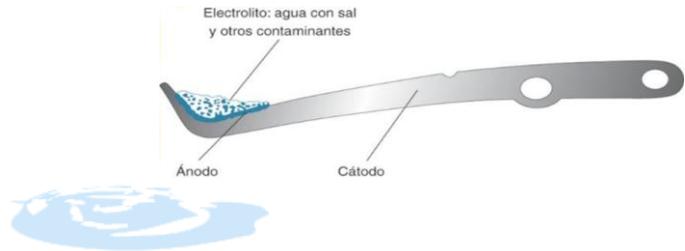
- **Ánodo:** Polo positivo, (+), de una pila.
- **Cátodo:** Polo negativo, (-), de una pila.
- Estas áreas anódicas y catódicas, actúan como pequeñas pilas.

En presencia de un electrolito, (agua), se produce una corriente eléctrica que provoca la corrosión del polo positivo, (ánodo), al perder electrones.



Acción electrolítica en una pieza

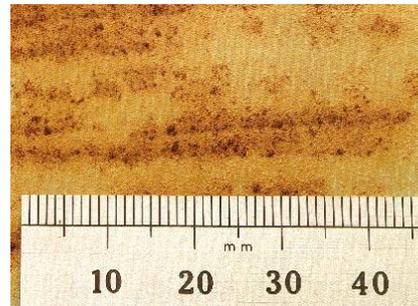
Acción electrolítica en dos piezas



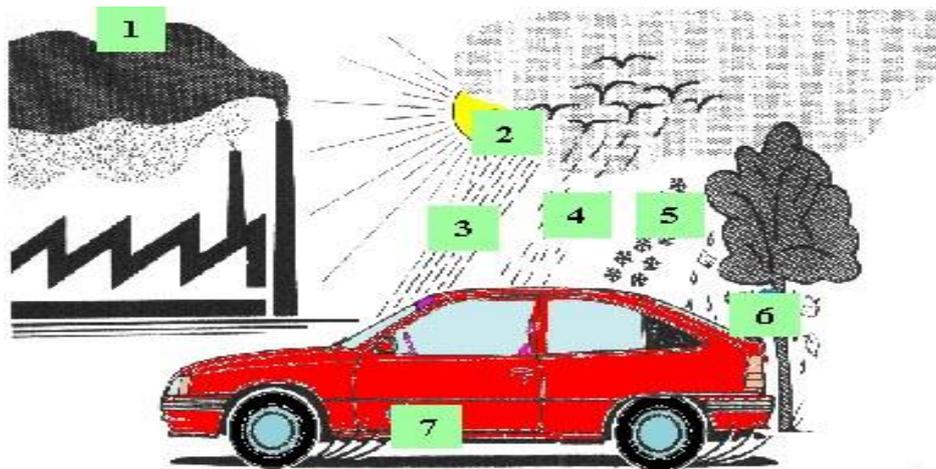
## ÍNDICE

SJOSÉ

# FORMAS DE CORROSIÓN EN EL AUTOMÓVIL



- La corrosión se presenta de dos formas:
  - Generalizada:
    - Cuando afecta a toda la superficie expuesta a la corrosión.
    - Puede producir el adelgazamiento de la chapa.
    - Suele actuar en zonas visibles, donde la pintura ha sido dañada por la proyección de piedras.
    - Se produce normalmente en la parte frontal e inferior del vehículo.
  - Localizada:
    - Se produce en resquicios.
    - Ataque bajo residuos.
    - Comienza por el interior de los cuerpos huecos con drenaje deficiente y termina perforando los mismos.
    - Se localiza generalmente en puertas, partes bajas de la carrocería y zonas estructurales.
- La corrosión se ve acentuada por varias causas:
  - Zonas muy frías por la presencia de sal para eliminar la nieve y el hielo.
  - Climas tropicales, (calor y humedad).
  - Zonas costeras, por el ambiente salino.
  - Zonas industriales, (lluvia ácida).

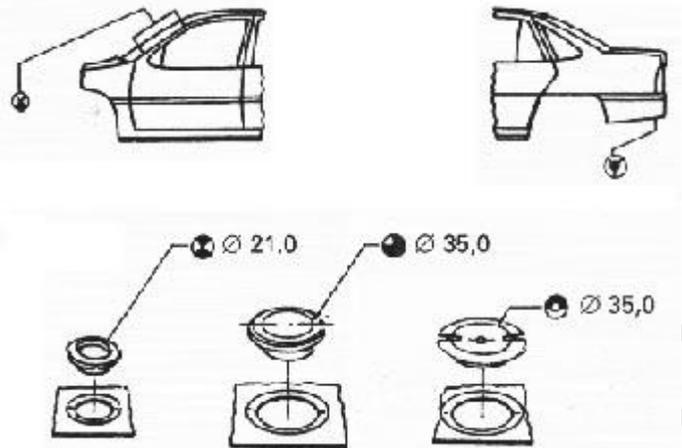


1. CONTAMINACIÓN URBANA, (LLUVIA ÁCIDA).
2. EXCESO DE CALOR.
3. EXCESO DE HUMEDAD.
4. EXCREMENTO DE AVES.
5. ZONAS DE HIELO Y NIEVE.
6. DESECHOS ORGÁNICOS.
7. PROYECCIÓN DE GRAVILLA.

## ÍNDICE

# SJOSÉ

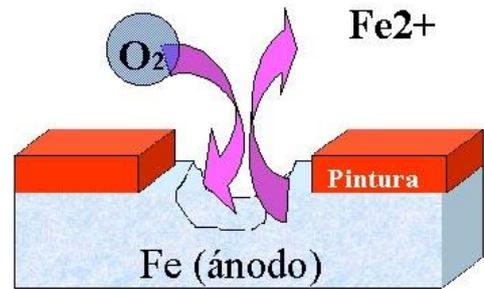
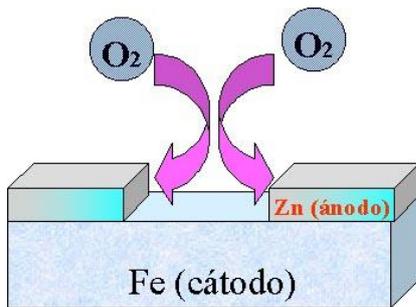
# PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS CONTRA LA CORROSIÓN



- Las primeras medidas contra la corrosión se toman en el diseño del vehículo, evitando esquinas agudas y zonas inaccesibles.
- Debido a la gran cantidad de cuerpos huecos que presentan las carrocerías, es necesario dotarles de:
  - Orificios que faciliten la salida de aire y su drenaje.
  - Orificios taponables que faciliten la inyección de materiales de prevención.
- Para evitar la corrosión, es necesario aislar el metal de la acción del agua y el oxígeno. Esto se consigue mediante la utilización de recubrimientos:
  - Metálicos:
    - Zinc.
    - Aluminio-zinc.
  - No metálicos:
    - Revestimiento de bajos.
    - Cera de cavidades.

- Masillas y selladores.

## RECUBRIMIENTOS METÁLICOS



- Este tipo de protección se basa en la corrosión galvánica:
  - Cuando dos metales están en contacto, la corrosión la sufre el de menor potencial.
- Para la protección del acero se emplea normalmente zinc, que actuará de ánodo y se oxidará en beneficio del acero.

## Recubrimiento de zinc

- Es el método predominante para la protección del acero:
  - Abundancia de zinc.
  - Técnicas de aplicación sencillas.
  - Protección efectiva.
  - Bajo coste del acero recubierto de zinc frente a otros materiales alternativos.
- La protección anticorrosiva del zinc, es directamente proporcional al espesor de la película:
  - Dependiendo del sistema de aplicación existen tres revestimientos:
    - Galvanizado.
    - Zincrometal.
    - Electrocincado.

### GALVANIZADO

- Revestimiento aplicado mediante inmersión en caliente.
- Proceso:
  - Desoxidación de las láminas de acero.
  - Recocido.
  - Enfriamiento controlado.
  - Introducción de las láminas de acero en un baño de zinc fundido.
  - Regulación del espesor de la capa de zinc:
    - Mediante unas toberas situadas a ambos lados que aplican chorros de aire o nitrógeno, (evita la oxidación), que controlan el escurrido del zinc.
  - Tratamientos especiales para el acondicionamiento de la superficie para los posteriores procesos de pintado.
- Características:
  - Buena capacidad de conformación.

- Capacidad media de soldadura.
- Aptitud para sufrir posteriores procesos de fosfatación.
- Buena adherencia a las pinturas.
- Buena resistencia a la corrosión por protección catódica.

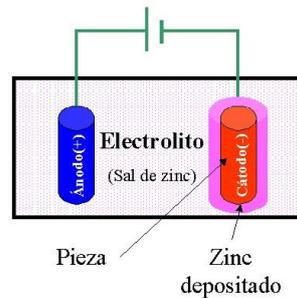
### ZINCROMETAL

- Sistema de pintura bicapa que combina las propiedades del zinc y el cromo.
- Proceso:
  - Preparación superficial de la lámina.
  - Aplicación de la primera capa, (Dacromet):
    - Se aplica a rodillo.
    - Consiste en una solución acuosa que contiene ácido crómico y polvo de zinc.
    - Después se aplica un primer tratamiento en horno a 150°C.
  - Aplicación de la segunda capa, (Zincromet):
    - Se aplica a rodillo.
    - Consiste en una pintura rica en zinc, especialmente estudiada para permitir la soldadura por resistencia.
    - Tratamiento final al horno a 260°C.
- Características:
  - Buena capacidad de conformación.
  - Adherencia de revestimiento media.
  - Capacidad de soldadura media.
  - Aptitud para tratamientos de fosfatación.
  - Buena adherencia de las pinturas.
  - Resistencia a la corrosión, pero no por protección catódica.

### ELECTROCINCADO

- Consiste en recubrir electrolíticamente la lámina de acero.
- Proceso:
  - Preparación superficial de la lámina:
    - Limpieza alcalina, (desengrasado).
    - Decapado ácido para la eliminación de puntos de óxido.
  - Proceso de electrólisis.
    - La pieza, (cátodo), se sumerge en una solución de zinc junto con el ánodo.

La corriente eléctrica descompone el electrolito, (sal de zinc), en dos partes con diferente carga eléctrica, quedando el zinc cargado positivamente, por lo que se adhiere al cátodo, (pieza), hasta cubrirla por completo.



## Recubrimiento de aluminio-zinc

- Como consecuencia de la contaminación atmosférica aparece la corrosión ácida.
- El aluminio presenta una gran resistencia a la corrosión ácida, debido a la formación superficial de óxido de aluminio, que es un producto fuertemente pasivizante.
- El recubrimiento de aluminio-zinc combina la resistencia a la corrosión ácida del aluminio con la resistencia a la corrosión galvánica del zinc.
- Dependiendo del sistema de aplicación existen dos revestimientos:
  - Galvalume.
  - Galfán.

### GALVALUME

- Recubrimiento metálico de la chapa laminada en frío.
- Proceso:
  - Inmersión en caliente en un baño fundido a base de 55% de peso en aluminio, 1,6% de silicio y el resto de zinc.
- Características:
  - Adherencia comparable al galvanizado.
  - Buena capacidad de conformación.
  - Buena soldabilidad.
    - Produce menos humos que el galvanizado, (menos zinc).
    - Desgaste más rápido de los electrodos.
  - Fácilmente pintable con la misma gama pre-tratamientos que el galvanizado.

### GALFÁN

- Recubrimiento metálico de la chapa de acero laminada en frío.
- Proceso:
  - Inmersión en caliente en un baño fundido a base de 94,5% de zinc, 5% de aluminio y 0,5% de tierras de lantano y cerio.
- Características:
  - Presenta unas propiedades similares a la del galvanizado
  - Se emplea de forma importante en elementos como silenciadores, tubos de escape, filtro de aceite, etc.

## RECUBRIMIENTOS NO METÁLICOS

- Son productos específicamente destinados a proteger contra la corrosión, que presentan una serie de propiedades estrechamente relacionadas con sus aplicaciones concretas.
- Se utilizan tres tipos de recubrimientos no metálicos:
  - Revestimientos de bajos:
    - Protectores de bajos.
    - Protectores antigravilla.
  - Cera de cavidades.
  - Masillas y selladores:
    - Selladores con base disolvente.
    - Selladores reactivos.

## REVESTIMIENTO DE BAJOS

- **Protectores de bajos:**
  - Son pinturas de base asfáltica que contienen breas, alquitranes y betunes.
  - Su contenido en sólidos en medio-bajo.
  - Se aplican en la parte inferior del vehículo, zonas ocultas y pases de rueda.
  - Su secado es físico.
  - No se pueden pintar.
- **Protectores antigravilla:**
  - Son pinturas a base de caucho o vinílicas.
  - Su contenido en sólidos es alto:
    - Tienen gran poder cubriente y alta adhesión.
    - Se pueden aplicar con mayores espesores.
    - Poseen características insonorizantes.
  - Su rugosidad es variable regulando la presión de aplicación.
  - Tienen gran elasticidad y resistencia a la abrasión.
  - Se aplican en pases de ruedas, en interiores de aletas, estribos, spoilers, taloneras de aletas, etc.
  - Se pueden pintar e imitar los acabados de fábrica.

## CERA DE CAVIDADES

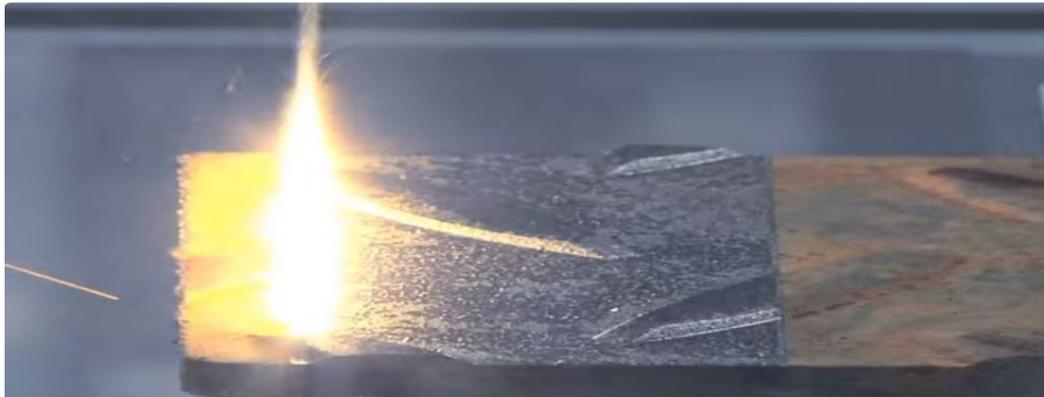
- Se emplea para la protección interior de los cuerpos huecos.
- Es el último paso en el proceso protección en fabricación.
- Son productos que contienen:
  - Ceras.
  - Aditivos anticorrosivos.
  - Agentes de adherencia.
  - Disolventes.
- Aplicaciones:

- Interior de puertas, portones, capós, estribos, largueros, pilares, etc.
- **Propiedades:**
  - Perfecta penetración.
  - Viscosidad adecuada para evitar que su goteo ensucie la carrocería.
  - Ser hidrófobos, para no permitir la absorción de humedad.
  - Protección duradera adhiriéndose a las superficies metálicas.
  - Formar una película homogénea, tenaz y plástica.

## MASILLAS Y SELLADORES

- Se aplican en las juntas y uniones.
  - Torretas de suspensión, puertas, pisos, techos, capós, habitáculo, etc.
- Su misión es proteger las juntas garantizando su estanqueidad y evitando corrosiones, ruidos y vibraciones.
- **Propiedades:**
  - Buena elasticidad y adhesión.
  - Resistencia a la temperatura y a productos químicos, (aceites, carburantes, etc.).
  - Buena estanqueidad.
  - Ser repintable.
- **Selladores con base disolvente:**
  - Compuestos por caucho sintético o neopreno.
  - Su secado es físico, (evaporación de disolventes).
  - Experimenta una ligera contracción por evaporación.
  - Su uso se ha visto desplazado por los poliuretanos.
- **Selladores reactivos:**
  - Compuestos por poliuretanos monocomponentes.
  - Son de secado químico por oxidación.
  - Experimentan poca contracción por contener poco disolvente.
  - Su tiempo de curado es largo.
  - Estabilidad de almacenamiento crítica.
  - Son sensibles a los rayos ultravioleta.
  - Presentan excelentes propiedades de adhesión y cohesión.

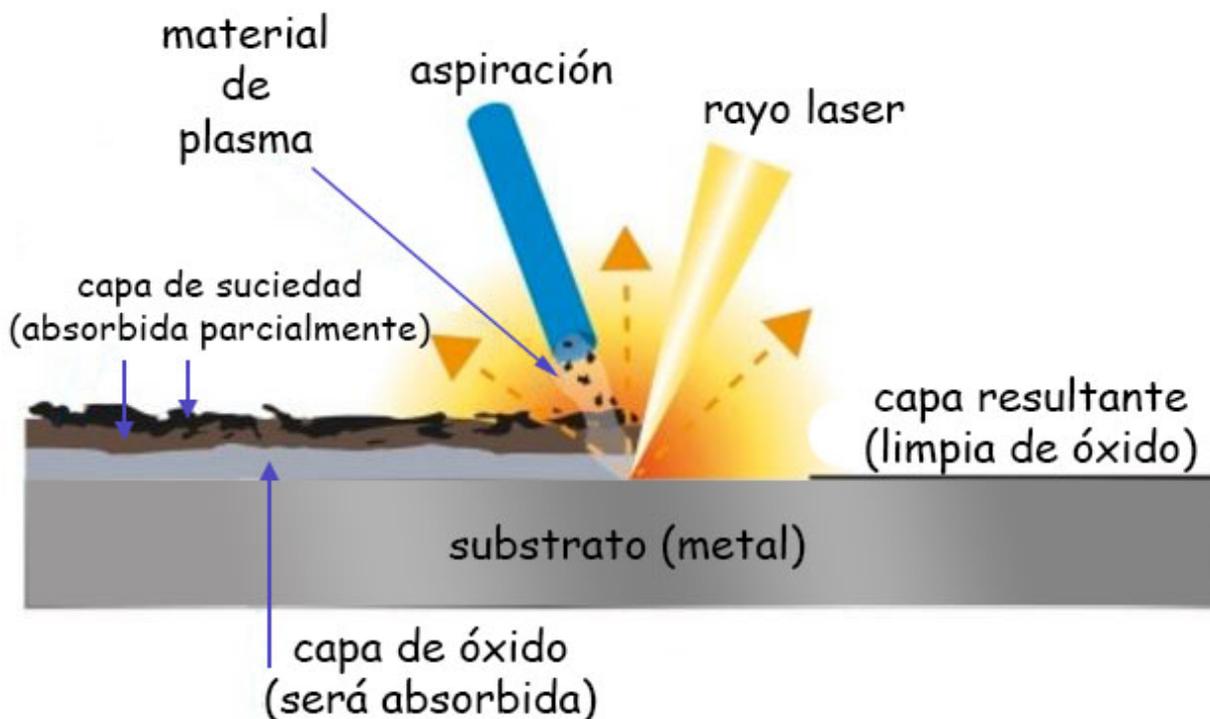
## Eliminar el óxido, la pintura y los contaminantes de la chapa con láser



Como ya sabrás, lo peor que te puedes encontrar en un coche es el óxido. Bien sea en los bajos o tras capas de masilla y pintura (por lavados de cara rápidos y chapuceros), el óxido puede presentarse como la que quizá sea la peor enfermedad de un coche, hasta el punto de convertirlo en un montón de chatarra.

Hasta la fecha, los métodos para la eliminación del óxido partían del lijado abrasivo a los productos químicos pasando por el chorro de arena en el que dependiendo del grosor de la chapa o el metal a tratar se podían emplear diminutos rodamientos de acero para levantar pintura y completar el trabajo de dejar la piel al descubierto.

Pues bien, hace unos días me encontré con un curioso proceso que simplifica las labores de eliminación del óxido. Este nuevo proceso es mucho menos abrasivo y puede emplearse en las más finas chapas sin perjudicar su forma o integridad.



Mediante estas máquinas láser se pueden eliminar el óxido, la pintura con plomo y cualquier tipo de base sin productos químicos, agua o contaminantes secundarios.

La innovadora tecnología láser distribuye miles de pulsos de láser enfocados por segundo sobre una superficie. Los poderosos impulsos de un solo haz de láser se desvían de forma lineal y se colocan adyacentes entre sí. La mayor parte de la energía del láser es absorbida por la capa superficial y se transforma directamente en energía térmica. Esta energía vaporiza contaminantes existentes y los elimina de manera efectiva. Cuanto mayor sea el factor de absorción, más rápido el proceso.

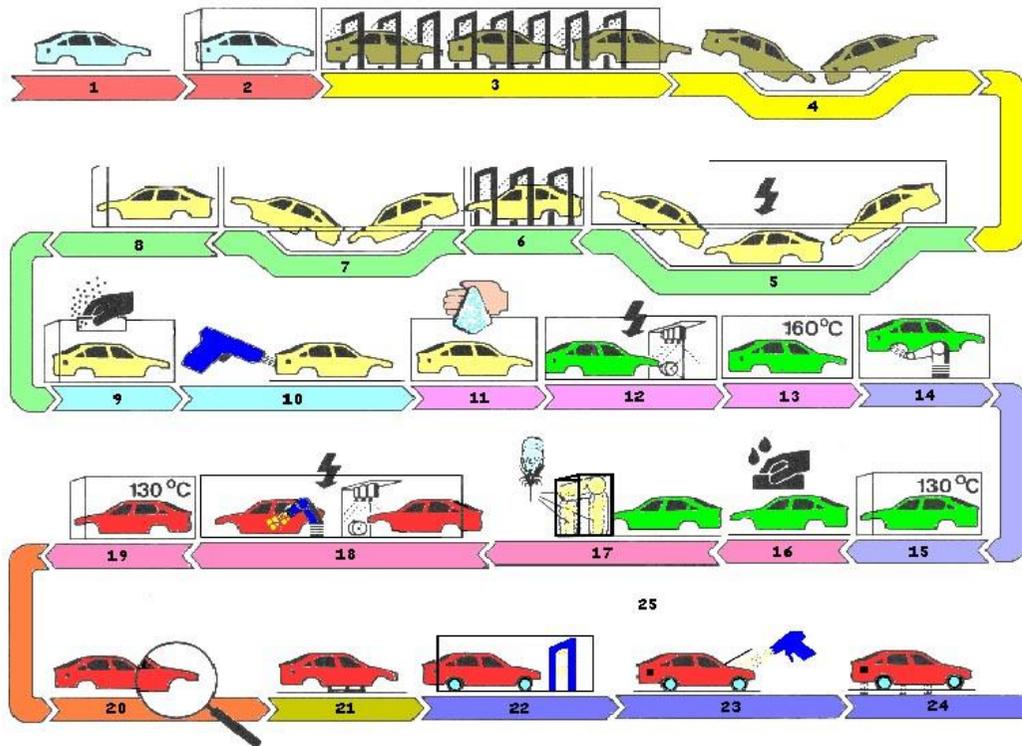
El material principal, a diferencia de los contaminantes, no absorbe sino que refleja el rayo láser.

Debido a su alto factor de reflexión, las superficies metálicas son especialmente adecuadas para la limpieza láser. El sustrato no se tiñe ni sufre térmicamente durante el proceso de limpieza.

[VER VÍDEO](#)

[ÍNDICE](#)

# PROTECCIÓN ANTICORROSIVA EN FABRICACIÓN

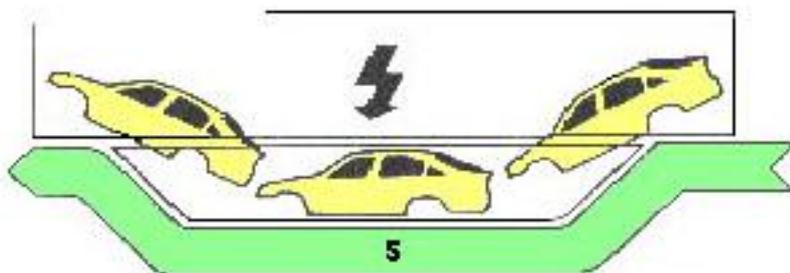
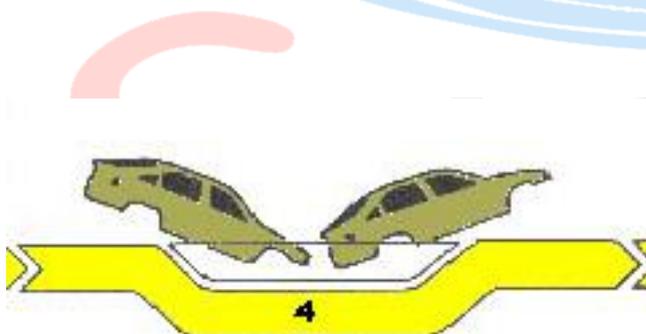
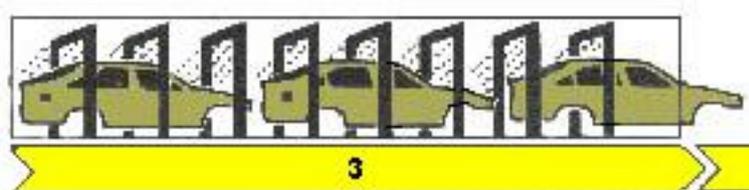
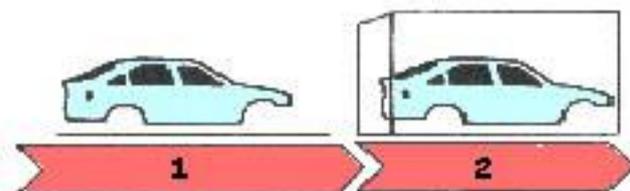


1. [Limpieza de la carrocería ensamblada.](#)
2. [Desengrasado.](#)
3. [Fosfatado y pasivizado.](#)
4. [Aclarado.](#)
5. [Catafóresis.](#)
6. [Enjuagado.](#)
7. [Aclarado.](#)
8. [Secado.](#)
9. [Lijado y preparación de bordes.](#)
10. [Sellado de juntas.](#)
11. [Eliminación de polvo para la aplicación del aparejo.](#)
12. [Aplicación del aparejo.](#)
13. [Secado.](#)
14. [Protección de bajos.](#)
15. [Secado.](#)
16. [Pulido de acondicionamiento.](#)
17. [Limpieza de partículas del lijado.](#)
18. [Pintura de acabado.](#)
19. [Secado.](#)
20. [Inspección final.](#)
21. [Cera de cavidades, productos insonorizantes.](#)
22. [Ceras de protección para la pintura en el almacenaje y transporte, \(parafina\).](#)
23. [Ceras de protección del motor para almacenaje y transporte.](#)
24. [Ceras de protección de bajos.](#)



# PROTECCIÓN ANTICORROSIVA EN FABRICACIÓN

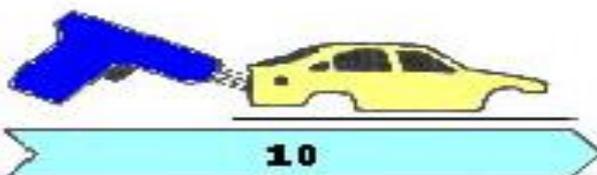
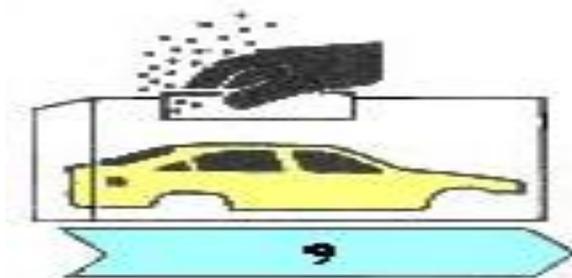
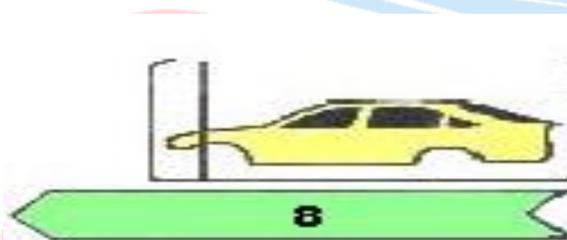
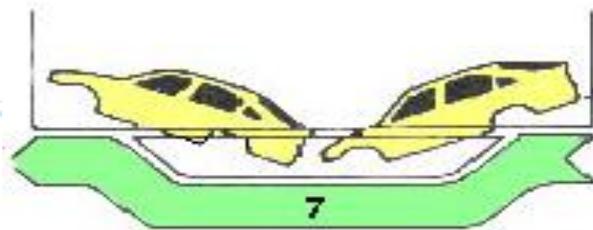
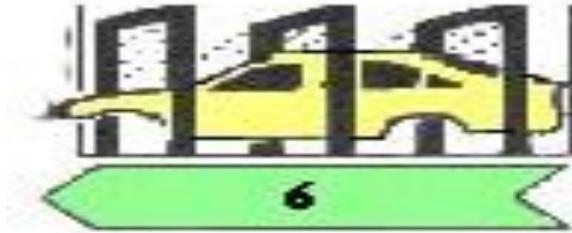
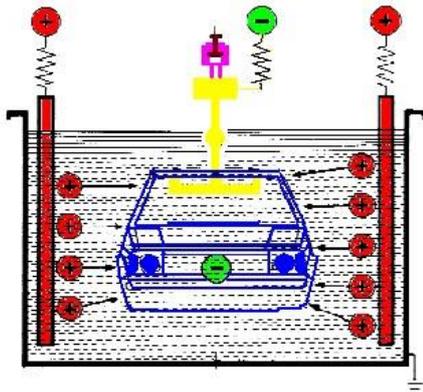
## PASOS



- El objetivo es eliminar la grasa de protección y la suciedad de almacenaje que tienen las bobinas de chapa suministradas por el fabricante siderúrgico.
- El fosfatado consiste en dotar a la carrocería, mediante inmersión, de una fina capa a base de fosfato, (aprox. 1 micra), que proporcione la protección y agarre necesarios en las siguientes fases del tratamiento.
- El pasivizado consiste en un baño de ácido crómico para aumentar la protección anticorrosiva.
- En esta ocasión sumergimos la carrocería en un baño de agua desmineralizada o desionizada para aclararla.
- La catáforésis consiste en sumergir la carrocería, (ánodo), en una solución rica en zinc, (cátodo).
- La corriente eléctrica hace que las partículas de zinc se adhieran a la superficie creando una capa protectora, (aprox. 10 micras), penetrando incluso en los huecos y

optimizando la protección de bordes.

## GENÉRICO



- El paso siguiente es enjuagar la carrocería, para que de esta manera se limpien los restos de la catáforésis.

- Siempre es necesario aclarar con agua desionizada para asegurarnos la buena limpieza.

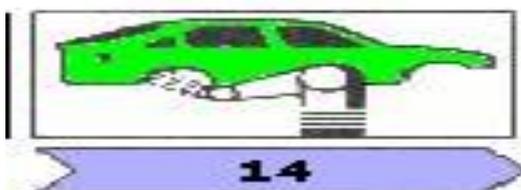
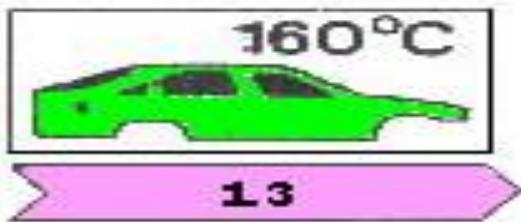
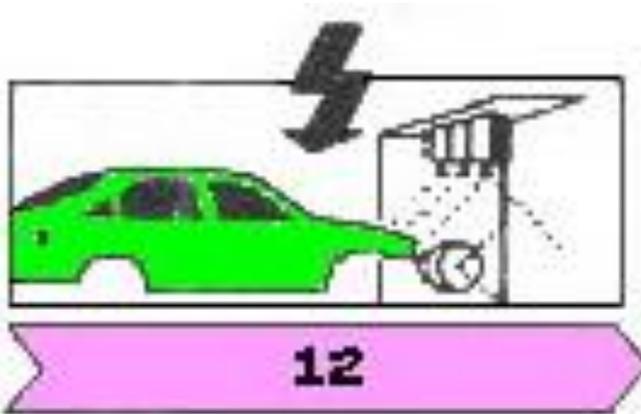
- El secado forzado también es importante, ya que así aceleramos el proceso.

- El lijado y preparación de bordes se realiza para hermetizar las uniones entre piezas, (puertas, maletero, capós, habitáculo, etc.).

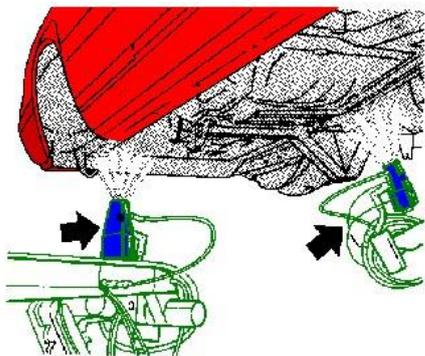
- El sellado impide la acumulación de humedad, depósitos de suciedad y mejorar el aspecto de la

unión.

## GENÉRICO



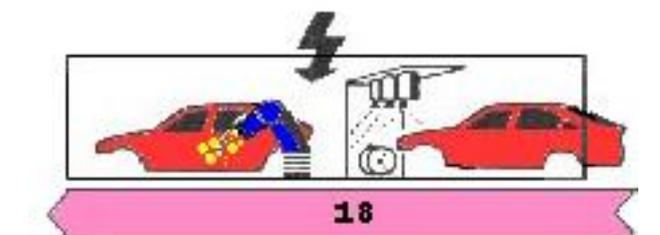
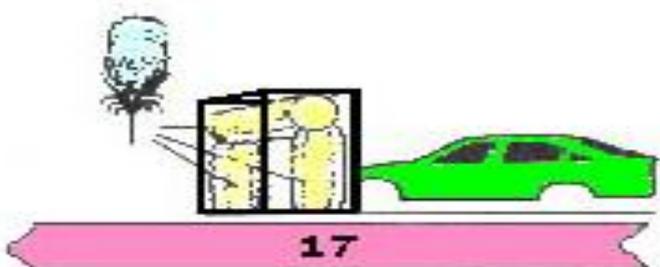
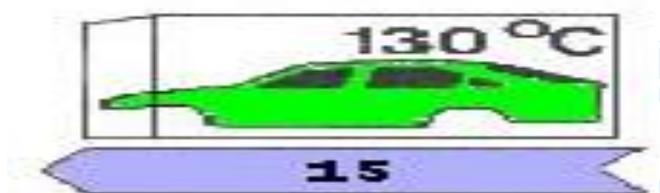
- La eliminación del polvo es importante, ya que si no lo limpiamos podría hacer de abrasivo y arañar la superficie de la carrocería.
- El aparejo es una capa de fondo que tiene la función de:
  - Protege la capa de imprimación.
  - Facilita la adherencia de la pintura de acabado.
  - Mejora el poder de cubrición en colores difíciles.
- Actualmente se emplean productos con base acuosa.
- Se aplican en instalaciones electrolíticas de rociado por rotación.
- El secado se ha de hacer a una temperatura de 160°C.
- En la parte inferior de la carrocería se aplica una capa de pintura de base asfáltica para protegerla de la humedad y de las proyecciones de piedras.
- En las zonas más propensas a impactos,



(pases de rueda, spoilers, etc.), se aplican pinturas a base de P.V.C. en capas de entre 200 y 500 micras.

### GENÉRICO

- La parte central se trata con un aparejo capaz de aislar térmicamente del calor generado por el escape.
- Otra vez hemos de secar la carrocería, en este caso a unos 130°C.
- El pulido de acondicionamiento es importante, de esta manera afinamos la superficie para que quede totalmente homogénea.
- Las posibles partículas de polvo que se quedan en la superficie, hay que eliminarlas.
- Con la pintura de acabado se da una buena apariencia estética a la carrocería.
- Se aplica electrostáticamente.
- Los acabados suelen ser, tanto monocapas como bicapas.
- Actualmente se emplean en su gran mayoría pinturas base agua, ya

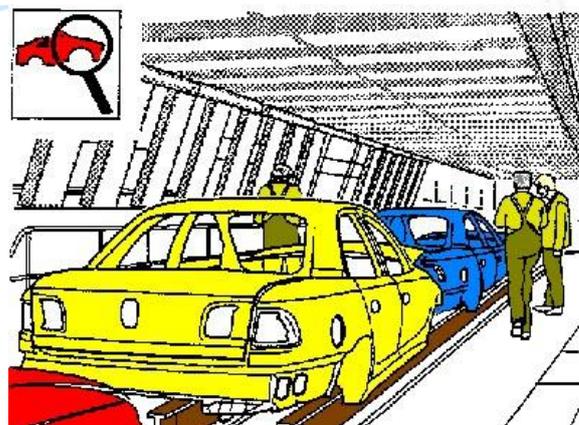
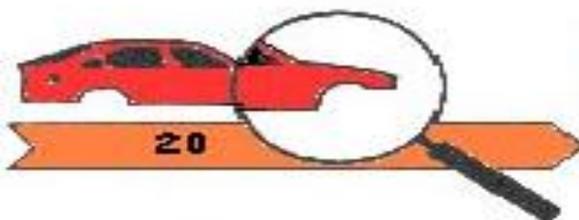
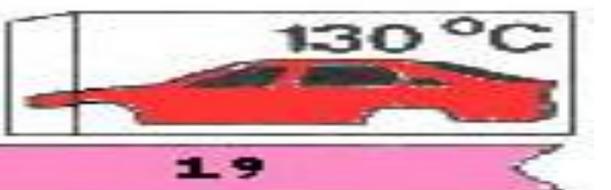




que son mucho menos contaminantes y se consiguen acabados satisfactorios.

- Como siempre al final de cada proceso, secamos la carrocería, en este caso a 130°C.

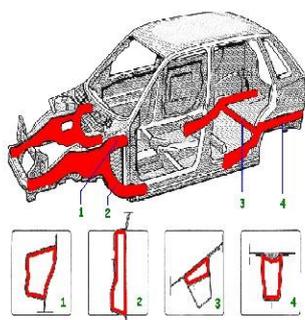
### GENÉRICO



- La inspección final se realiza de forma visual y en el caso de detectar desperfectos se remite la carrocería a una zona de retoques, (línea hospital).



- La aplicación de ceras de cavidades se realiza para proteger el interior de los cuerpos huecos, (largueros, pilares, travesaños, etc.).
- Se aplican a 60°C con la carrocería precalentada.
- La cera es inyectada, a través de orificios taponables, mediante sondas:



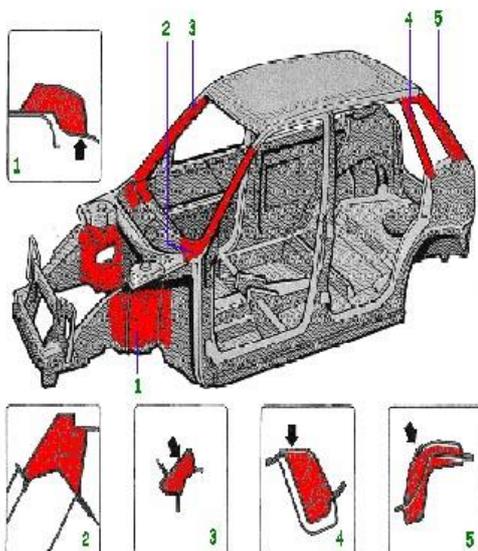
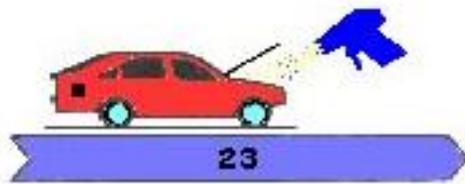
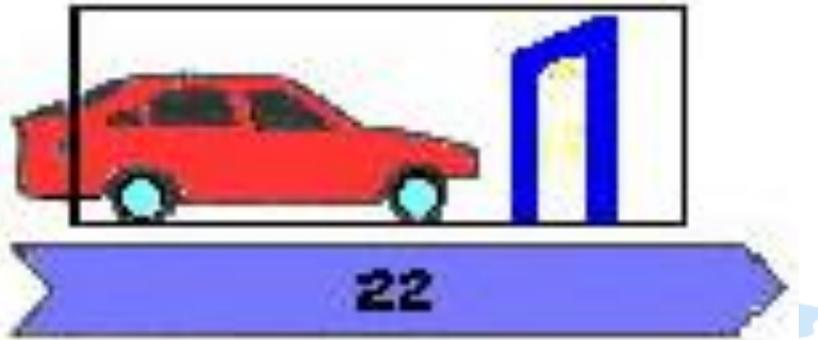
- Flexibles para zonas cerradas de

gran profundidad.

- Rígidas acodadas para zonas menos cerradas como interiores de puertas.

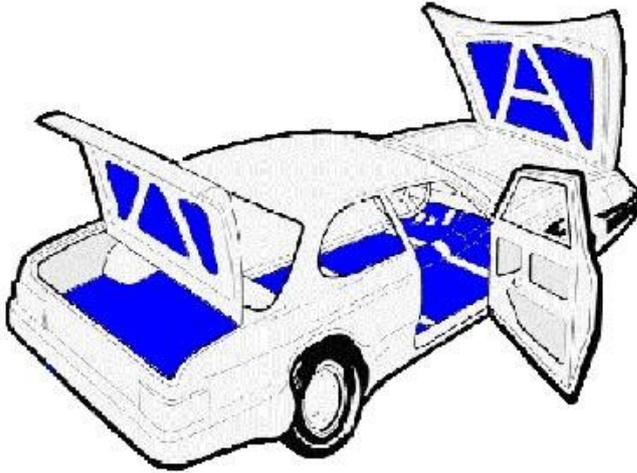
GENÉRICO





- La aplicación de ceras de protección para la pintura durante el almacenaje y transporte se realiza después del ensamblaje de todos los órganos del vehículo, se aplican sobre él unos productos resinosos o cerosos.
- Su misión es proteger el vehículo en su transporte y estiaje.
- Al entregar el vehículo al cliente las ceras son eliminadas con agua, disolviéndose y transformándose en espuma que contribuye a su limpieza.
- La cera de protección del motor para el almacenaje y transporte es uno de los pasos finales de la cadena.
- Para finalizar en la cadena, se aplica la cera de protección de bajos.
- En la mayoría de los casos, una vez fuera de la cadena, se proyectan productos espumógenos.
- Son de poliuretano expandido, que al ser aplicado rellena todo el hueco formando un producto esponjoso sólido que:
  - Protege de la corrosión.
  - Aíslan térmica y acústicamente.
  - Absorben impactos

## GENÉRICO



- Las placas insonorizantes son unas planchas, que colocadas en piezas de gran tamaño, (capós, puertas, etc.), amortiguan las oscilaciones y el ruido que producen las vibraciones.
- Las láminas están compuestas por betún más plástico o espuma de poliuretano, PU, con adhesivo de contacto, capaces de amoldarse a las diferentes piezas.

## GENÉRICO

# S J O S É

## ÍNDICE

## *PROTECCIÓN ANTICORROSIVA EN REPARACIÓN*

- La reparación de carrocerías consiste básicamente en devolverle las características que tenía de origen.
- Para esto debemos tener conocimiento de los tratamientos que podemos hacer:
  - Tratamiento de los recubrimientos metálicos:
    - Reparación de piezas revestidas con zinc.
    - Técnicas de zincado.
  - Tratamiento de recubrimientos no metálicos:
    - Revestimiento de bajos.
    - Ceras de cavidades.
    - Masillas y selladores.
    - Imprimaciones electrosoldables.

## *REPARACIÓN DE PIEZAS REVESTIDAS CON ZINC*

- En reparación son inevitables las operaciones de lijado, que eliminan las protecciones.
- Hay que limitar el lijado a la zona afectada y agredir lo menos posible a la chapa, utilizando discos de baja abrasión o discos de alambre impregnado.
- Las zonas reparadas se protegen con imprimaciones y masillas apropiadas.
- Las masillas de poliéster convencionales, pueden en ocasiones presentar problemas de adherencia sobre el revestimiento.

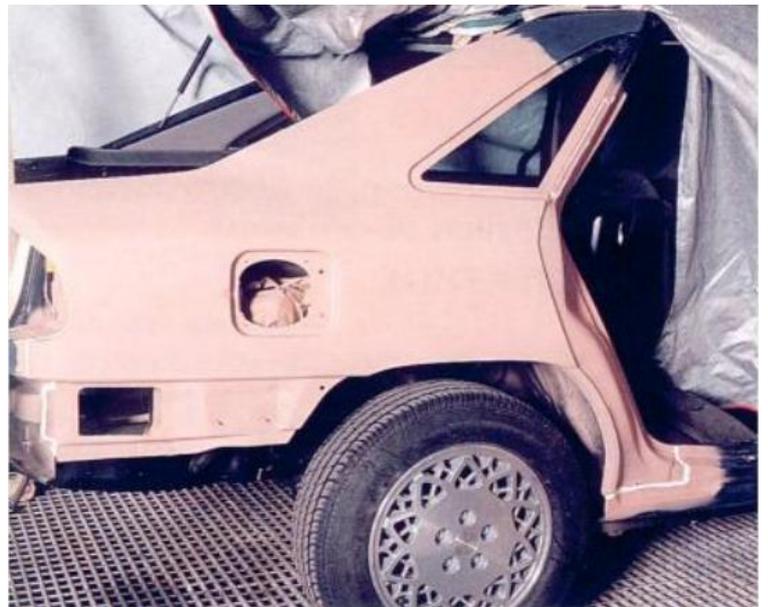
## TÉCNICAS DE RECINCADO

- Existen equipos capaces de restablecer la capa de zinc eliminada en la reparación.
- El rezincado se realiza por electrodeposición.
- El manejo es sencillo y el tiempo de aplicación corto, de dos a seis minutos.
- Se obtienen espesores de unas diez micras.
- El equipo está compuesto por:
  - Generador de 12v en corriente continua.
  - Juego de ánodos, (13, 50 y 100 milímetros de diámetro).
  - Porta ánodos.
  - Cables de conexión, negro y rojo.
  - Cubeta para la solución de zinc.
  - Juego de fundas para ánodo.
  - Botellas con solución de zinc.



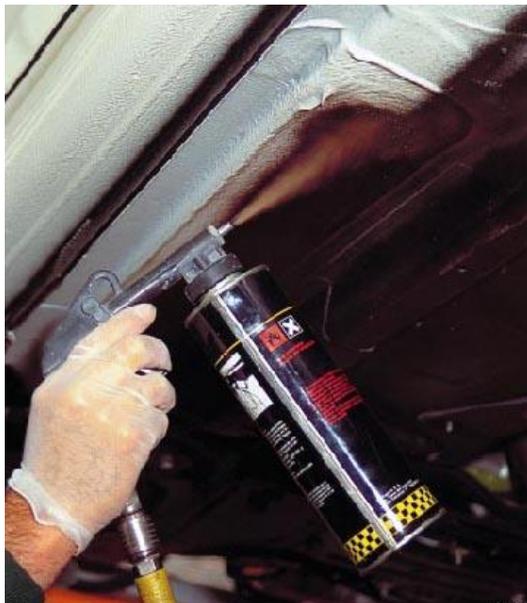
- La corriente eléctrica producida por un generador, va desde el polo positivo, (ánodo), del diámetro elegido hasta la pieza conectada al polo negativo, (cátodo).
- Entre ambos se interpone, como electrolito, una solución de zinc empapada en la funda del ánodo.

- En primer lugar debemos preparar la superficie a la que vamos a realizar el electrozincado, (como ya sabemos, limpiar, desengrasar, etc.).



- En la imagen de la izquierda podemos ver una fotografía de cómo se aplicaría un rezincado con un equipo específico en un taller de reparación.

## REVESTIMIENTO DE BAJOS



- Se presentan en botes de un litro, provistos de una boquilla adecuada para roscar directamente la pistola de aplicación.
- La pistola succiona el material y lo atomiza con el aire.

- Las superficies deben estar limpias, secas y desoxidadas.
- Se limpian con agua a presión o con cepillo de alambre y soplete de aire caliente si es necesario.



### APLICACIÓN DE REVESTIMIENTO CON UNA PISTOLA PARA TEXTURA RUGOSA

- Este sistema se emplea para la aplicación en pases de rueda, taloneras, etc.
- Su misión es la de proteger los elementos que son más propicios a las proyecciones, inevitables, de gravilla, evitando así, que el daño llegue a la chapa.
- Actualmente hay productos de distintos colores y tonos para

- También podemos utilizar el revestimiento de bajos en aerosol.
- Este sistema se emplea principalmente, cuando la superficie a aplicar, no es muy amplia, de esta manera podemos ahorrar tiempo y dinero.



asemejar el acabado del resto de la carrocería.

- También hay en el mercado revestimientos lijables, de esta manera, se asemeja la reparación a la textura y al color del resto de la carrocería.



- En la figura de la izquierda vemos la aplicación de un texturado con espray en la talonera de una aleta.

- En la foto de la derecha vemos que también se puede aplicar el revestimiento de bajos con pistola, simulando así, la textura y el color del resto de la carrocería.



## CERAS DE CAVIDADES



- Este producto se presenta en botes de litro para su aplicación con una pistola específica roscada al mismo.

- A la pistola se acoplan unas sondas que pueden ser rígidas o flexibles, ambas disponen de boquillas de aspersión volumétrica, que proporciona un abanico de pulverización amplio.



- En los cuerpos cerrados, como largueros y travesaños, la cera de cavidades se introduce a través de unos orificios taponados con plástico.
- Es conveniente mantener la carrocería a temperatura ambiente e incluso atemperar las piezas frías.

- En la imagen de la derecha podemos ver como se aplica la cera de cavidades con pistola específica para ello.



- En la fotografía de la izquierda se está aplicando la cera de cavidades con spray.

## MASILLAS Y SELLADORES



- Se presentan en:
  - Tubos o bolsas para su extrusión, (dar forma a una masa metálica, plástica, etc., haciéndola salir por una abertura especialmente dispuesta para ello), con pistola manual o neumática.
  - En botes para su aplicación a brocha.
  - En cordones preformados para su aplicación a mano.

- Existen equipos de extrusión que regulados, permiten obtener diferentes acabados:
  - En forma de cordón.
  - Con estructura rugosa.
  - Pulverizado.
  - Etc.





# AQUÍ DEBAJO VEMOS UNOS EJEMPLOS DE DONDE SE APLICAN LAS MASILLAS Y SELLADORES



Salpicadero delantero interior



Travesaño de piso interior

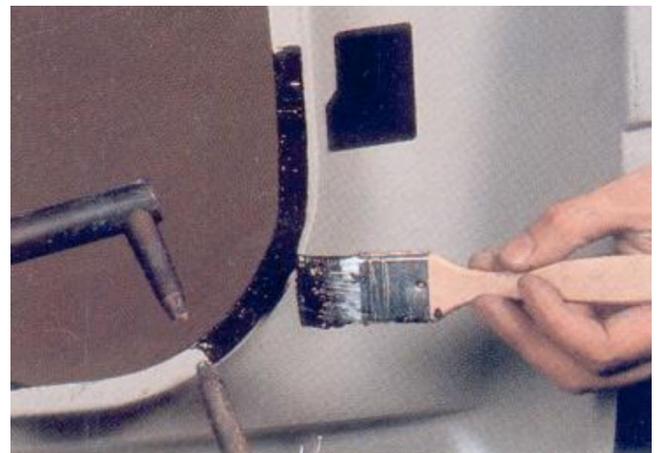


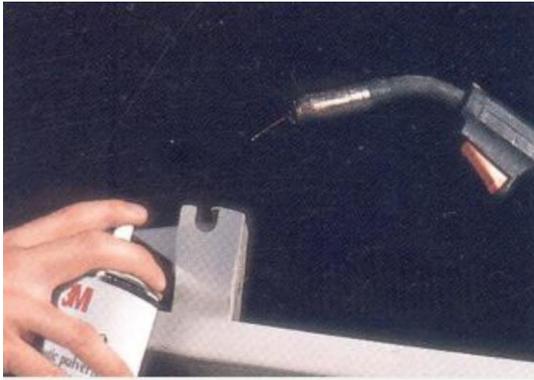
Faldón trasero exterior



Salpicadero delantero exterior

## *IMPRIMACIONES ELECTROSOLDABLES*





Revestimiento aplicado a brocha para la soldadura por puntos de resistencia

Revestimiento aplicado con aerosol para la soldadura MIG-MAG

- El ensamblaje de piezas hace necesaria la protección interna de las pestañas.
- Los productos utilizados deben permitir el paso de corriente eléctrica para su soldado.

#### TIPOS:

- **Masillas:**
  - Compuestas por derivados del petróleo y xileno.
  - Se envasan en botes para aplicar a brocha o espátula.
- **Imprimaciones de zinc:**
  - Compuestas por polvo de zinc, resinas epoxi y disolventes.
  - Se aplican en aerosol o a brocha.
- **Cintas adhesivas:**
  - Compuestas a base de zinc.
  - Su aplicación se realiza de forma manual.
- **CARACTERÍSTICAS:**
  - Buena conductividad eléctrica, que permita la soldadura eléctrica por resistencia.
  - Excelente protección anticorrosiva.
  - Fácil aplicación.
  - Baja emisión de humos al soldar.
  - Permiten posteriores reparaciones.
  - Para su aplicación es necesario que la superficie esté limpia, seca y desoxidada.

## ÍNDICE

# MÓDULO PROFESIONAL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y ANTISONORO.
- ▶ **HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.**
- ▶ MÉTODO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN

## HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA EL LIJADO

- ▶ **ABRASIVOS.**
- ▶ EQUIPOS PARA EL LIJADO.
- ▶ EQUIPOS DE PROD., REG., Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE.
- ▶ EQUIPOS DE SECADO.
- ▶ OTROS EQUIPOS.

# HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA EL LIJADO

## ABRASIVOS



### CONTENIDO

- Definición y tipos.
- Aplicación y utilización.
- Componentes:
  - Soportes.
  - Mineral.
  - Adhesivo.
- Fabricación.
- Causas que afectan al acabado.
- Causas que afectan al rendimiento.
- Formas de trabajo con los abrasivos.

### Definición:

- Una lija es un conjunto de granos minerales sujetos a un soporte plano y fino mediante un adhesivo.

### Tipos de abrasivos.

- Rígidos.
- Muelas.
- Flexibles:
- Lijas.
- Tridimensionales.
- Scotch-brite.

### Aplicación:

- Quitar material:
- Corrosión.
- Pinturas.
- Metal.
- Igualado de formas:
- Masillas.
- Aparejos.
- Preparación para revestimientos y pinturas.
- Pulidos y acabados finales.

### Utilización:

- Manual:
  - Seco.
  - Agua.
- Máquina:
  - Rotativas, (radiales).
  - Orbitales, (vibratorias).
  - Roto-orbitales, (excéntrico-rotativas).

# COMPONENTES

## Soportes

- **PAPEL:**
  - Se clasifican según su peso e gramos/mt<sup>2</sup>.
    - A 70 g/mt<sup>2</sup>.
    - B 100 g/mt<sup>2</sup>.
    - C 120 g/mt<sup>2</sup>.
    - D 150 g/mt<sup>2</sup>
    - E 220 g/mt<sup>2</sup>.
  - El papel "A", es flexible, ligero y poco resistente.
  - El papel "E", es pesado, rígido y muy resistente.
- **SOPORTE DE FIBRA:**
  - Mezcla de trapos, papel y resinas que se muelen, comprimen y vulcanizan, (combinación de azufre con goma elástica para que esta conserve su elasticidad en frío y en caliente).
  - Soporte muy resistente.
  - Espesores normalizados, (0.65 mm., 0.80 mm. y 1.00mm.).
  - Utilizado exclusivamente para discos de fibra.
- **TELA:**
  - "J", ligeras y flexibles.
  - "X", rígidas y resistentes.
- **SOPORTE COMBINACIÓN:**
  - Papel tipo "E" laminado con tela.
  - Combina la resistencia al rasgado de la tela con la resistencia al estiramiento del papel.
  - El mineral va sobre la tela, lo que se ve es el papel.
- **SOPORTE DE PLÁSTICO:**
  - Aplicaciones en microabrasivos.

# Mineral

- El grano mineral es la herramienta de corte del abrasivo.
- En la fabricación de abrasivos, los granos de mineral se seleccionan por su grado de dureza según la escala de Mohs.

	NOMBRE	COMPOSICIÓN	COLOR	DUREZA MOHS
N A T U R A L E S	Sílice	Si O <sub>2</sub>	Blanco lechoso	6.8-7
	Esmeril	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe O	Negro mate	8.5-9
	Granate	Si O <sub>2</sub> , Fe O, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Rojo anaranjado	7.5-8.5
	Diamante	C, Óxidos metálicos	Depende del óxido	10
S I N T E T I C O S	Ox. De aluminio	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Blanco	9.4-9.6
	Carburo de silicio	C Si	Negro brillante	9.5-9.7
	Ox. De zirconio	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , O <sub>2</sub> Zr	Pardo	9.5-9.8
	Ox. De aluminio cerámico	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , casi puro	Blanco	9.4-9.7

## Minerales más utilizados



Figura 1

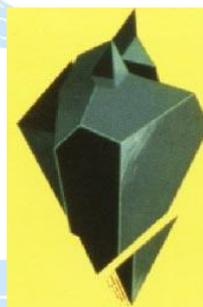
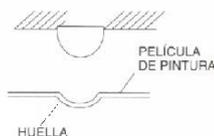


Figura 2

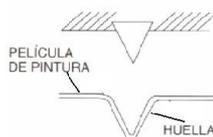
- Los minerales sintéticos son los más utilizados en la fabricación de abrasivos.
- Entre ellos destacan:
  - Óxido de aluminio, figura 1.
  - Carburo de silicio, figura 2.

- Óxido de aluminio:
  - Dureza 9.4 Mohs.
  - Muy tenaz o resistente al choque.
  - Formas y aristas redondeadas.
  - Tendencia al arromamiento.
  - Rompe en bloques.
  - Deja rayas anchas y poco profundas.
  - Tratamiento cerámico, (cubitrón).

**ÓXIDO DE ALUMINIO**  
 COLOR: PARDO O BLANCO.  
 DUREZA: 9,4 Mohs.  
 TENACIDAD: 75%.  
 No se fractura, redondeándose por el desgaste.



**CARBURO DE SILICIO**  
 COLOR: NEGRO O VERDE.  
 DUREZA: 9,6 Mohs.  
 TENACIDAD: 55%.  
 Al fracturarse presenta siempre una arista viva.

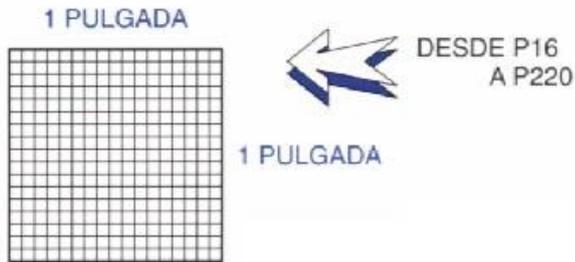


- Carburo de silicio:
  - Dureza 9.6 Mohs.
  - Muy friable, pero muy duro.
  - Aristas muy vivas y angulares.
  - Tayas estrechas y profundas.

# Granulometría

Los abrasivos se clasifican por el tamaño de los granos minerales que lo componen.

## TAMIZ



## SEDIMENTACIÓN

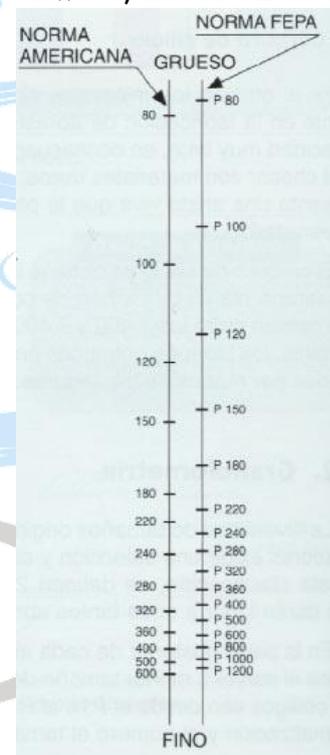


Con el tamizado se separan los granos desde P16 a P220

Por sedimentación se separan los granos de menor tamaño, desde P240 a P1200

## NORMAS POR LAS QUE SE RIGEN LOS FABRICANTES DE ABRASIVOS

- ANSI, Norma Americana.
  - Código numérico.
  - Usada por los fabricantes Americanos.
- FEPA, Norma Europea.
  - Código numérico precedido por la letra "P".
  - Usada por los fabricantes Europeos.
  - Más estricta.

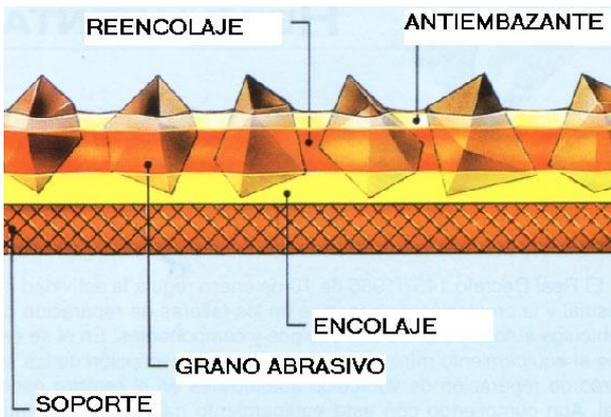


Comparativa de las normas ANSI y FEPA

## CLASES DE ABRASIVOS POR LA COLOCACIÓN DEL GRANO

- Grano abierto:
  - Los granos van separados a una determinada distancia, con huecos entre ellos.
  - El abrasivo cubre entre un 50% y un 75 % de la superficie.
  - Mucho menor embazamiento.
- Grano cerrado:
  - Los granos están unidos unos con otros, sin huecos entre ellos.
  - El abrasivo cubre un 100% de la superficie.
  - Mayor poder de corte.

# Adhesivo

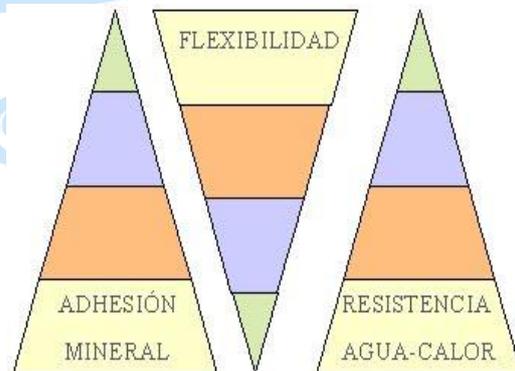


## Tipos de adhesivos:

- Colas orgánicas, "CO".
  - Sensibles al calor y a la humedad.
- Resinas sintéticas, "RE".
  - Termoendurecibles e impermeables.

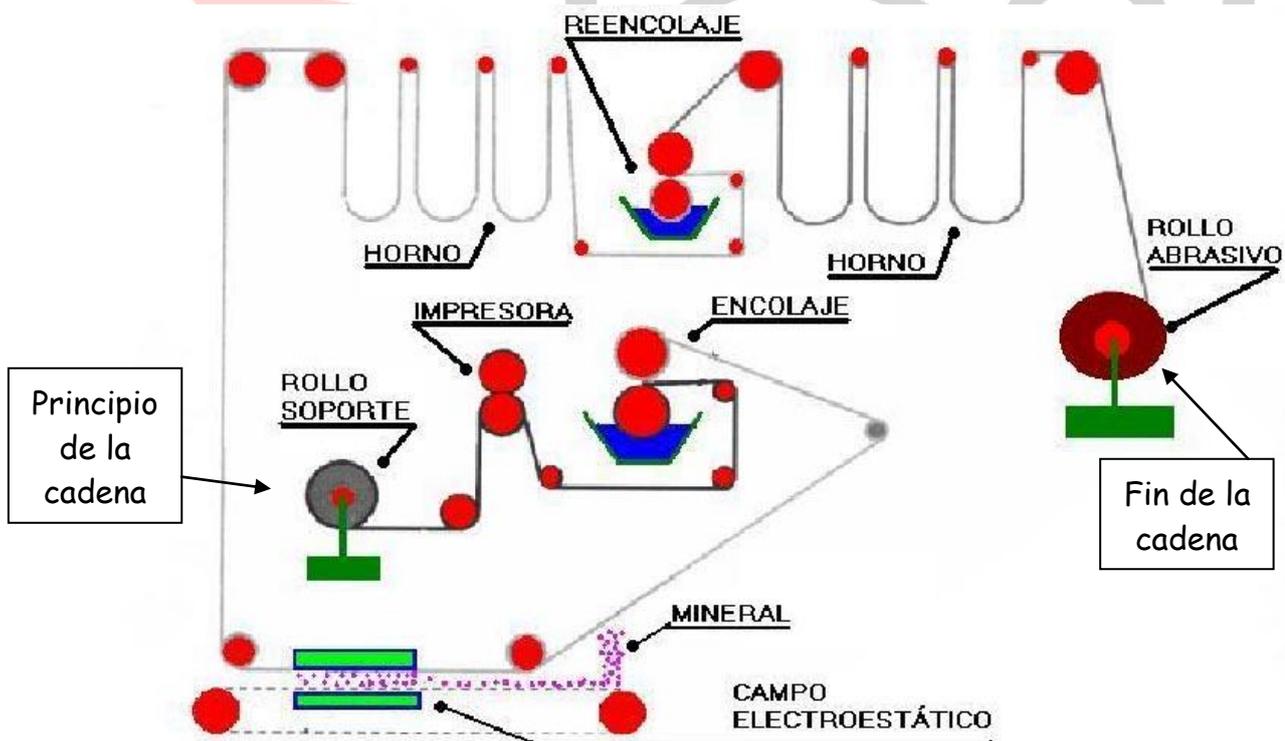
## POSIBILIDADES DE CONSTRUCCIÓN

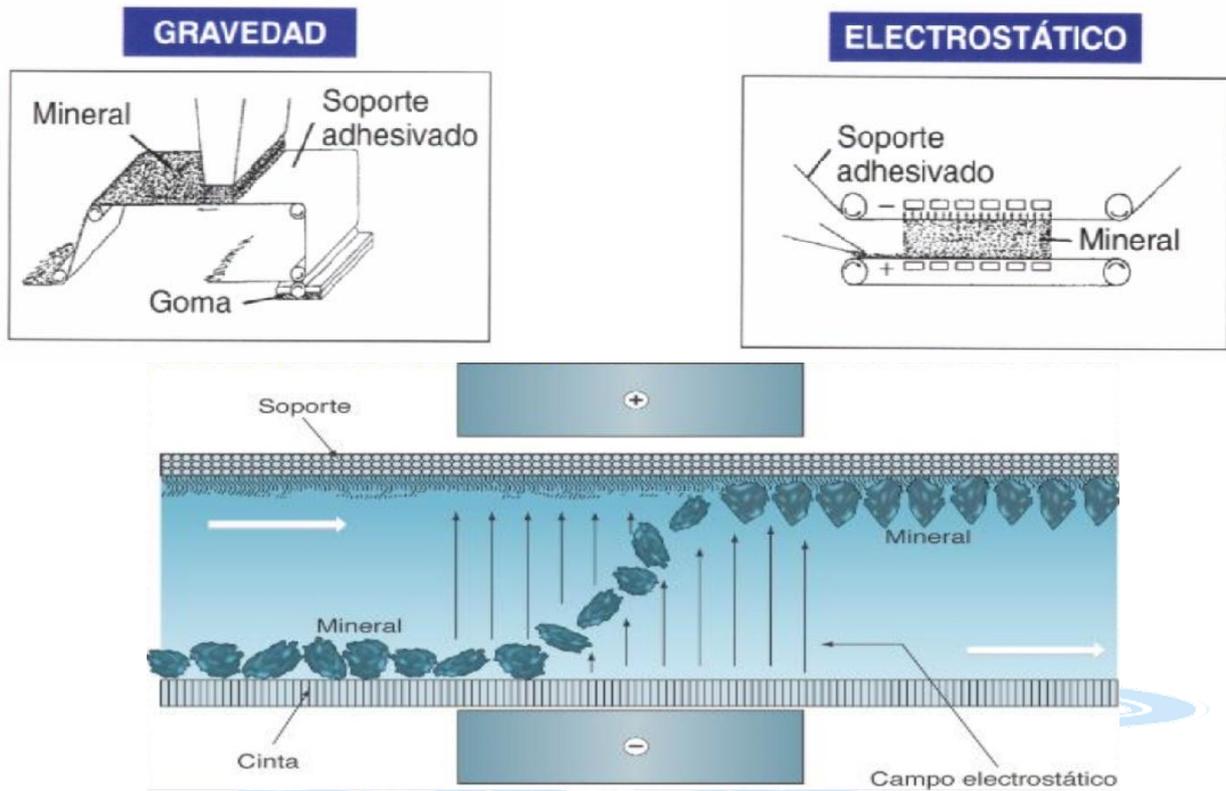
Encolaje	Reencolaje	Denominación
CO	CO	Gluebond
CO	RE	Resinite
RE	CO	X
RE	RE	Resinbond



## FABRICACIÓN

A CONTINUACIÓN VEMOS UNA CADENA DE FABRICACIÓN DE LOS ABRASIVOS





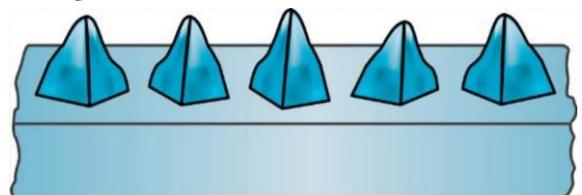
*Detalle de la adhesión electrostática del grano al soporte.*

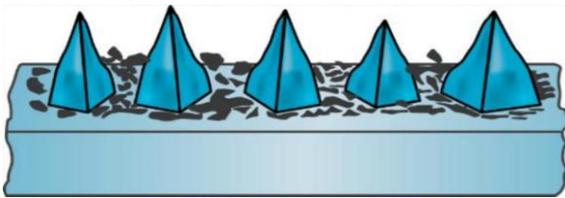
## CAUSAS QUE AFECTAN AL ACABADO DE UN ABRASIVO



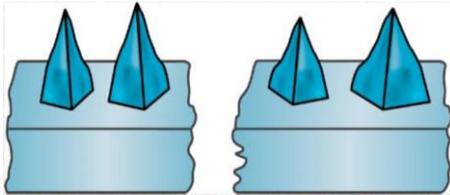
### MAPA CONCEPTUAL

- Arromamiento:
  - La punta del grano se redondea y no corta.

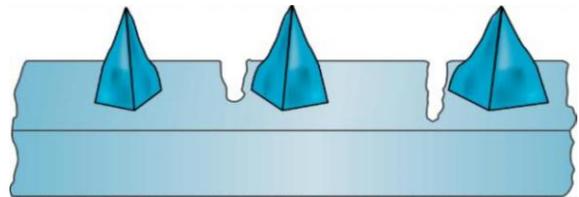




- Pérdida de grano:
  - Una parte de los granos se ha descolado y se han desprendido.

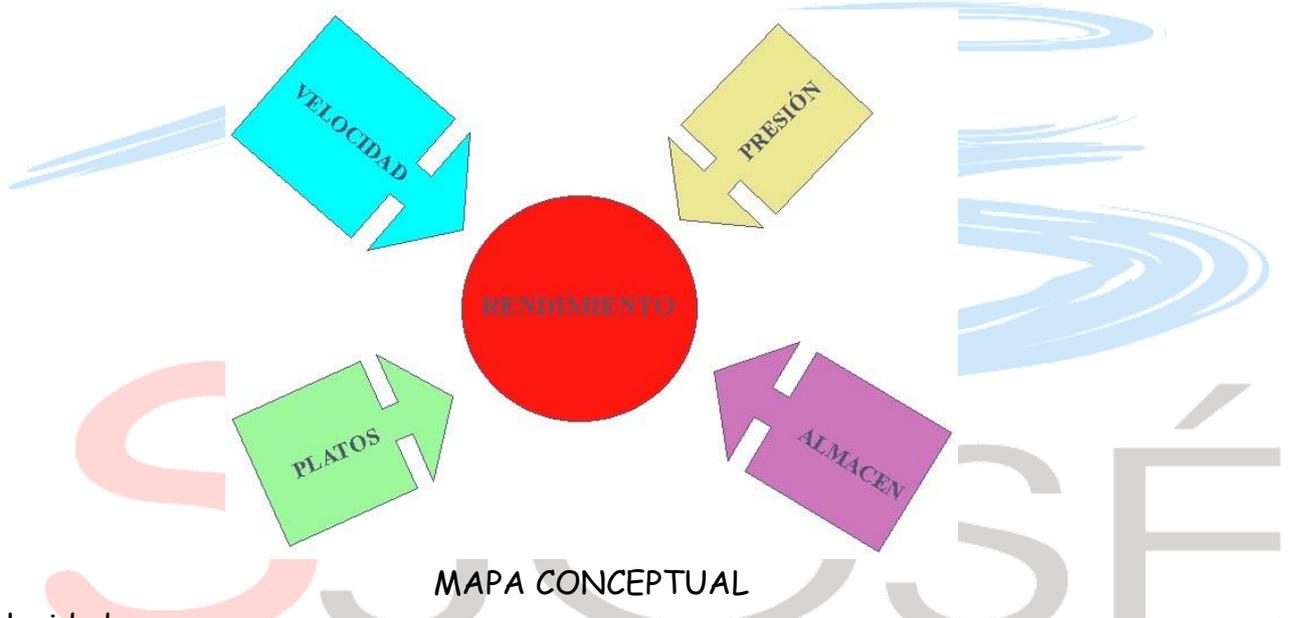


- Embazamiento:
  - El espacio entre granos se llena de suciedad.



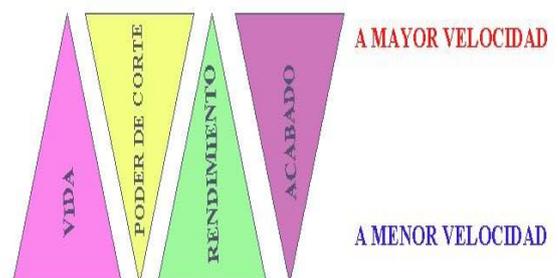
- Rotura:
  - El soporte se rompe, (no es aconsejable continuar el trabajo con el soporte roto).

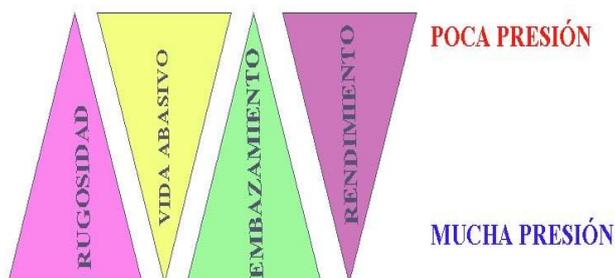
## CAUSAS QUE AFECTAN AL RENDIMIENTO DE UN ABRASIVO



MAPA CONCEPTUAL

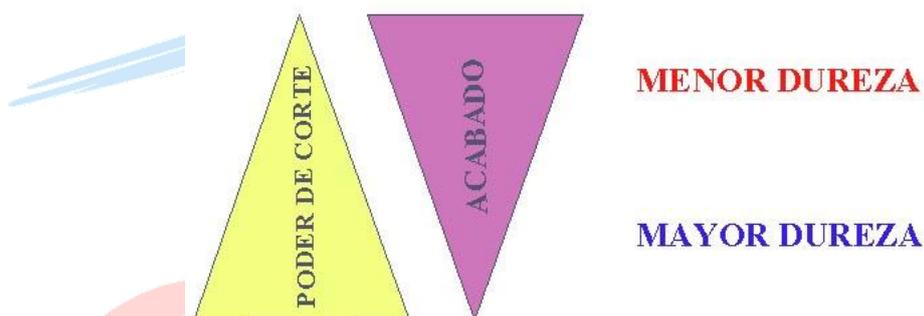
- Velocidad:
  - La velocidad con la que el grano abrasivo ataca al material que estamos trabajando.
  - Tiene su mayor importancia con la utilización de discos abrasivos.
  - La velocidad de trabajo debe ser inversamente proporcional a la dureza del material a trabajar.





- Presión de trabajo:
  - Es la presión que ejercemos con el abrasivo sobre la superficie de trabajo.
  - El material se arranca más por velocidad que por presión.

- Almacenamiento:
  - En su embalaje original.
  - Temperatura entre 15° y 28°C.
  - Humedad 50%.
  - En estanterías separadas de la pared y nunca en el suelo.
- Platos:
  - Son los soportes de los discos abrasivos, utilizados en las máquinas.
  - Transmiten las propiedades de la máquina al abrasivo.
  - Se fabrican de varios tamaños y materiales, pero la dureza es la clave.



## FORMAS DE TRABAJO CON ABRASIVOS

- Manual:
  - En seco.
  - Al agua.
  - Con máquina:
  - Rotativa.
  - Orbital.
  - Roto-orbital.

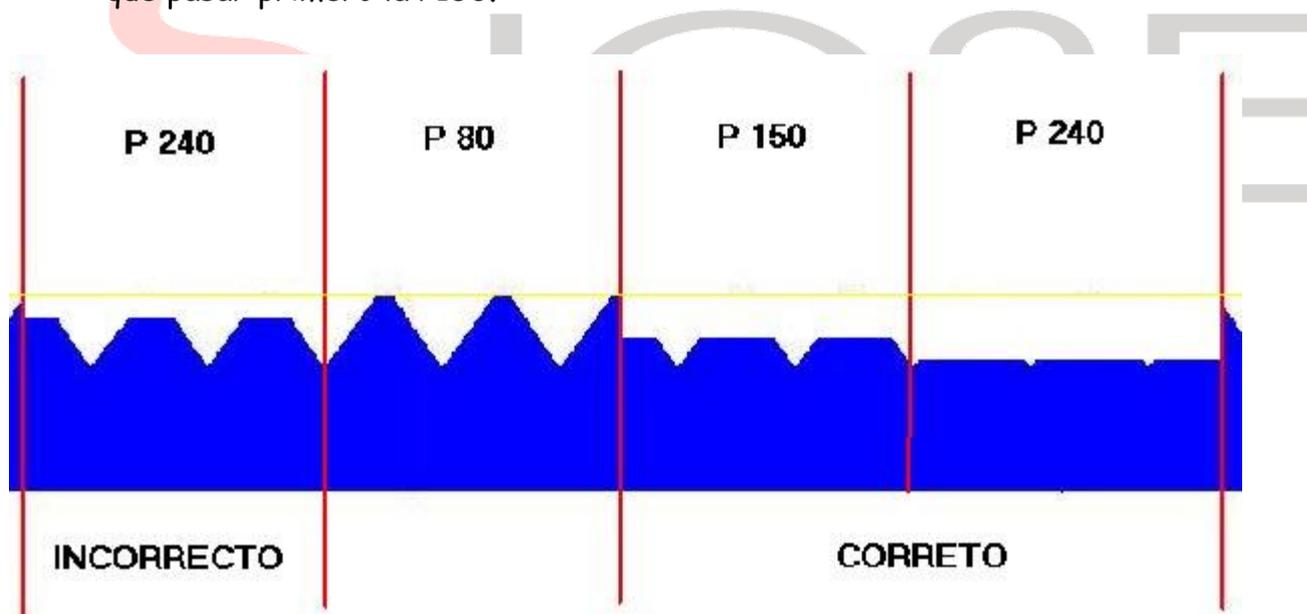


- Lijado sin tacos:
  - Especial atención a la dirección del lijado.
  - Mantener los dedos juntos al lijar.
  - Lijar siempre en dirección perpendicular a los dedos.

- Lijado con tacos:
  - Empleamos:
    - Garlopas.
    - Tacos.
  - Mayor comodidad que a mano.
  - Mejor distribución de la presión sobre la superficie.
  - Marcas de lijado mas uniformes.
- Lijado en seco:
  - Posibilidad de usar maquinaria.
  - Reduce el tiempo a emplear en el trabajo.
  - Reduce costes.
  - Aumentan los beneficios del taller.
  - Fácil eliminación del polvo con sistemas de aspiración

### SECUENCIA DE LIJADO

- En el lijado, hay que aumentar escalonadamente de granos gruesos a finos, sin dar grandes saltos entre ellos.
- Se recomienda que no se excedan los tres granos de diferencia, es decir, que si estamos lijando con P80, no saltar directamente a P240, si no que hay que pasar primero la P150.



## EQUIVALENCIA ENTRE LIJADO EN SECO Y AL AGUA

<b>Lijado en seco</b>	<b>Lijado al agua</b>
<b>P 150</b>	<b>P 240/P 280</b>
<b>P 180</b>	<b>P 280/P 320</b>
<b>P 220</b>	<b>P 320/P 360</b>
<b>P 240</b>	<b>P 360/P 400</b>
<b>P 280</b>	<b>P 400/P 500</b>
<b>P 320</b>	<b>P 500/P 600</b>
<b>P 360</b>	<b>P 600/P 800</b>
<b>P 400</b>	<b>P 800/P 1000</b>



# MÓDULO PROFESIONAL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ TRATAMIENTO ATICORROSIVO Y ANTISONORO.
- ▶ **HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.**
- ▶ MÉTODO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN

## HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA EL LIJADO

- ▶ **ABRASIVOS.**
- ▶ **EQUIPOS PARA EL LIJADO.**
- ▶ EQUIPOS DE PROD., REG., Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE.
- ▶ EQUIPOS DE SECADO.
- ▶ OTROS EQUIPOS.

# HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA EL LIJADO

## *EQUIPOS PARA EL LIJADO*



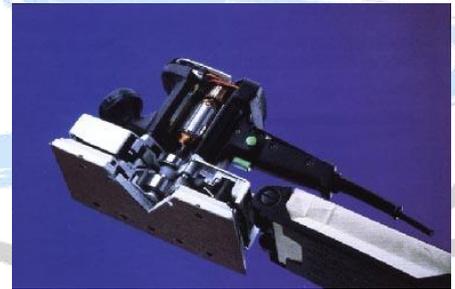
### CONTENIDO

- [LIJADORAS.](#)
- [PATRONES DE LIJADO.](#)
- [GUÍA DE LIJADO.](#)
- [ASPIRADORAS.](#)

## LIJADORAS

### CLASIFICACIÓN SEGÚN SU ALIMENTACIÓN

- Lijadoras eléctricas:
  - Mas pesadas de manejar.
  - Calentamiento ante un trabajo continuado.
  - No necesitan instalaciones especiales.
  - Riesgos propios de la electricidad.



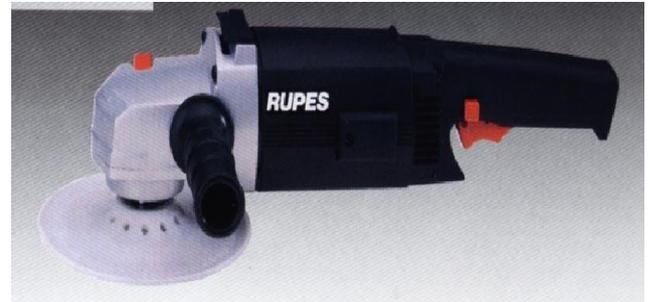
- Lijadoras neumáticas:
  - Necesitan una buena instalación de aire.
  - Muy críticas ante variaciones de presión y caudal.
  - Sin problemas de calentamiento por trabajos continuados.
  - Mas económicas.

# CLASIFICACIÓN SEGÚN SU FUNCIONAMIENTO

## ROTATIVAS O RADIALES

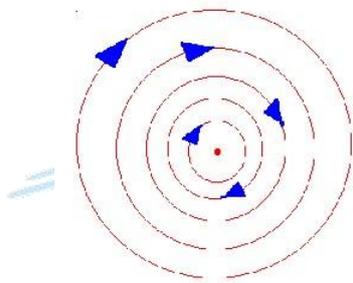
- Aplicaciones:

- Remover pinturas viejas.
- Lijado de chapa.
- Limpieza de corrosiones.
- Lijado de cordones de soldadura.
- Pelado de puertas y paneles.
- La sustitución del abrasivo por "boina", la hace idónea para el pulido.



- Fijación:

- Mediante una tuerca.



- Movimiento:

- Gira sobre un punto fijo.
- La velocidad varía desde 1600 rpm. a 20000 rpm.

- Ventajas:

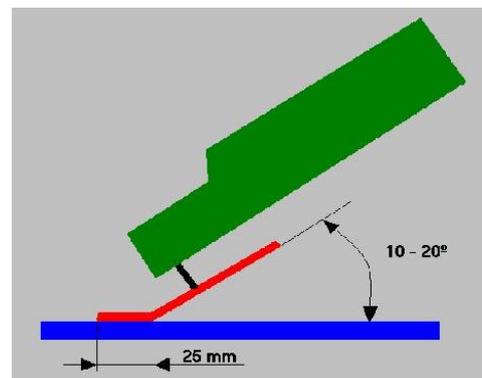
- Trabajo muy agresivo.
- Ideal para trabajos de lijado pesados.
- Lijado rápido.

- Inconvenientes:

- Generan mucho calor.
- Pesadas de manejar.
- Sin extracción de polvo.
- Dificultad en el lijado plano.

- Observaciones:

- Los discos embazados o arromados, incrementan el calentamiento de la chapa.
- Discos embazados de restos metálicos, pueden dejar rayas difíciles de corregir.
- No ejercer excesiva presión, se evitarán rayas.
- La presión ideal es la que aplanar el disco 25 mm., con un ángulo de 10°-20°, mayor deja marcas muy profundas.

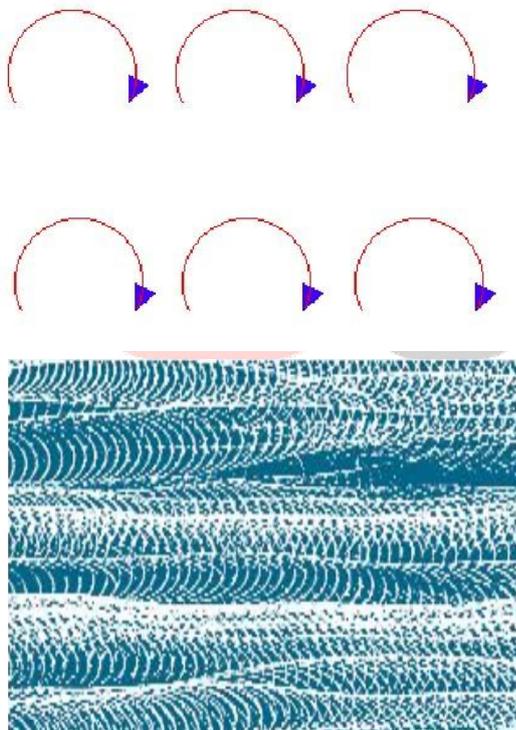




Discos que se utilizan con las máquinas radiales.

## ORBITALES O VIBRATORIAS

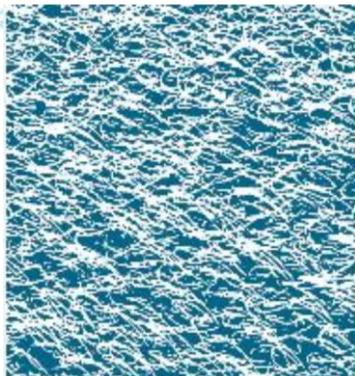
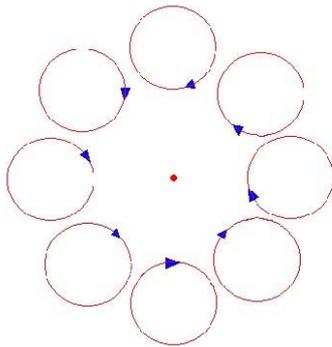
- Aplicaciones:
  - Lijado de áreas planas.
  - Lijado de masillas de poliéster.
  - En general trabajos duros.
- Fijación:
  - Mediante pinzas.
  - Mediante velcro.



- Movimiento:
  - Van provistas de una excéntrica, que produce un vaivén longitudinal y otro transversal, describiendo pequeñas órbitas.
- Ventajas:
  - Ideal para el lijado de grandes áreas planas, (evitamos aguas).
  - Aspiración de polvo.
  - Remueven mucho material, pero dejan una superficie suave.
- Inconvenientes:
  - No apropiadas en áreas curvas.
  - Zapata no flexible.
  - Vibración de la máquina cuando no trabaja completamente plana.

## ROTO-ORBITALES O EXCÉNTRICO-ROTATIVAS

- Aplicaciones:
  - Cualquier operación de lijado.
  - Lijado de pinturas.
  - Afinado de aparejos y preparación para acabado final.
- Fijación:
  - Mediante velcro.
  - Mediante autoadhesivo.



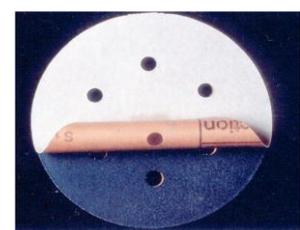
- Movimiento:
  - Combina el movimiento y las características de las radiales y las vibratorias.
- Ventajas:
  - Muy manejable y fácil de trabajar.
  - Genera poco calor.
  - Aplicaciones en superficies redondeadas y cantos.
  - Consiguen muy buen acabado.
- Inconvenientes:
  - Han de trabajar completamente planas para no crear aguas.
  - No aplicables en trabajos duros.



### TIPOS DE PLATOS Y FIJACIÓN DEL ABRASIVO A LOS MISMOS



Mediante discos autoadhesivos, de un solo uso, (stikit).





Mediante un sistema tipo "velcro", el plato está provisto de ganchos en forma de hongos que se adhieren al terciopelo del soporte del abrasivo.



- Platos duros:
  - Para trabajos que requieran gran abrasión.



- Platos blandos:
  - Para trabajos de acabado.
  - Para trabajos en piezas redondeadas.
  - *También se pueden utilizar unos discos de espuma, se colocan entre el plato y el disco abrasivo, (interfase), para trabajos especialmente delicados.*

## ÍNDICE

# PATRONES DE LIJADO

Para que tengamos una ligera idea de como hemos de hacer los trabajos de lijado, vamos a observar las siguientes huellas.



LIJADO CORRECTO



LIJADO INCORRECTO



LIJADO INCORRECTO

Bien, una vez que sabemos las consecuencias de un mal lijado, podemos hacernos una idea del tiempo y el dinero que perdemos si no operamos adecuadamente, ya que el trabajo, no bien hecho, hay que rehacerlo.

## ÍNDICE

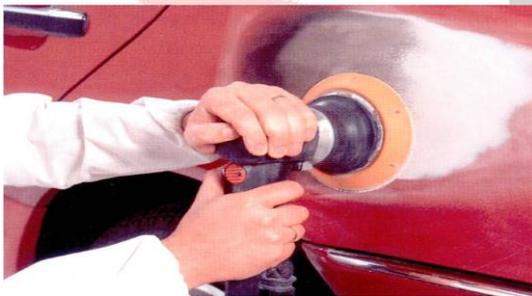
# GUÍA DE LIJADO

La guía de lijado, como su nombre indica, la utilizamos para comprobar si el trabajo carece de marcas que luego no tapan las capas posteriores.



- Su utilización es como sigue:
  - Se le aplica, con el mango destinado a tal fin, una vez que hemos lijado el parche a reparar, cubriendo totalmente la superficie.

- Lijado a mano:
  - Con una lija de grano P120, en caso de la masilla, se va lijando para quitar el polvo negro que nos ha dejado la guía, no es necesario hacer mucha presión, es importante que vayamos limpiando de vez en cuando la superficie.



- Lijado a máquina:
  - Preferiblemente con una roto-orbital, hace menos daño, sin hacer demasiada presión sobre el panel que estamos reparando, con una velocidad media, operamos de igual modo que con el lijado a mano, hasta que quitamos el color negro de la guía.

- Una vez realizado el trabajo de lijado, observaremos si nos quedan arañazos negros.
- *Si es así, quiere decir que la lija no ha limpiado la guía de lijado, por lo que en esas marcas, es donde debemos hacer mas hincapié, (con mucho cuidado para no pasarnos).*



# ASPIRADORAS

## MÉTODOS DE ASPIRACIÓN DE POLVO

### ASPIRACIÓN EN LA MISMA LIJADORA

- Son lijadoras que están provistas de un aspirador.
- El polvo se aspira a través de unos orificios practicados en el plato y se recoge en un depósito provisto de una bolsa desechable.



### EQUIPO DE ASPIRACIÓN MÓVIL

- Son equipos que suministran energía eléctrica, aire comprimido y aspiración.
- La aspiración se realiza mediante una manguera conectada entre la aspiradora y la lijadora.



### EQUIPO DE ASPIRACIÓN CENTRALIZADO

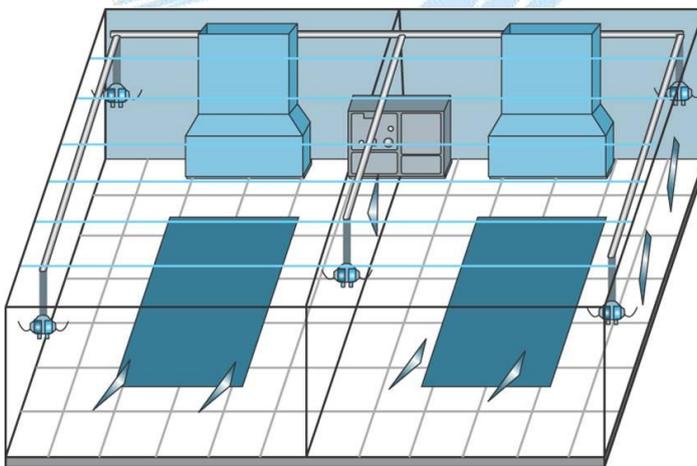
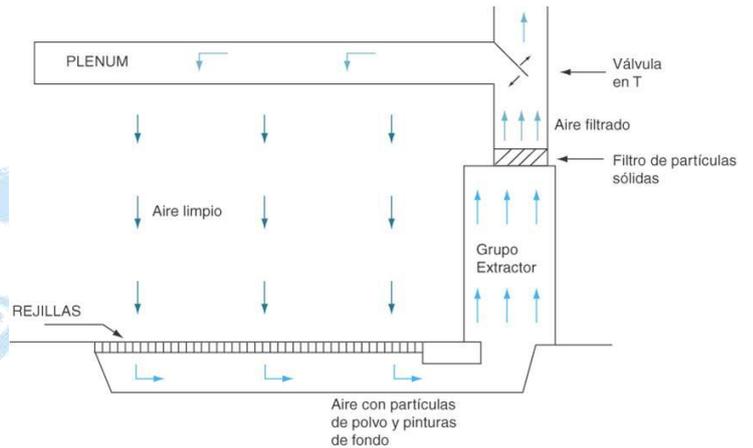
- Consiste en un equipo de aspiración fijo conectado a un brazo articulado.
- Proporciona en el lugar de trabajo:
  - Corriente eléctrica.
  - Aire comprimido.
  - Aspiración.
  - Soportes para lijadoras.

## PLANOS ASPIRANTES



- Están compuestos por un plano enrejillado en el suelo y un grupo de aspiración.
- En algunos casos, están dotados de un "plenum", por el que se impulsa una cantidad de aire menor a la aspirada.
- Se pueden utilizar para lijar y para aplicar imprimaciones ya aparejos.

- En la imagen de la derecha vemos el esquema de un plano aspirante con plenum, en el que están detalladas sus partes.



- En la imagen de la izquierda podemos ver dos boxes con dos planos aspirantes sin plenum.

[ÍNDICE](#)

# MÓDULO PROFESIONAL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ **TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y ANTISONORO.**
- ▶ **HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.**
- ▶ **MÉTODO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES.**
- ▶ **SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN**

## HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA EL LIJADO

- ▶ **ABRASIVOS.**
- ▶ **EQUIPOS PARA EL LIJADO.**
- ▶ **EQUIPOS DE PROD., REG., Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE.**
- ▶ **EQUIPOS DE SECADO.**
- ▶ **OTROS EQUIPOS.**

# HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

## PARA EL LIJADO

### *EQUIPOS DE GENERACIÓN REGULACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE*



#### CONTENIDO

- COMPRESORES.
- CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE.
- COMPONENTES EN LINEA PARA EL TRATAMIENTO DEL AIRE.

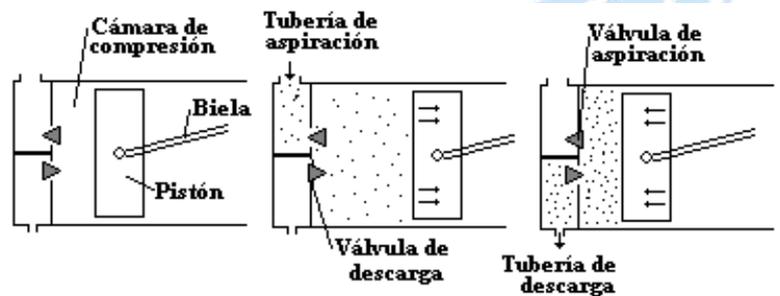
### COMPRESORES DE AIRE

- Genera aire comprimido, aspirando aire del ambiente y comprimiéndolo mediante la disminución del volumen específico del gas.
- Transforma la energía, generalmente eléctrica, en energía neumática.

CLASIFICACIÓN		
<i>De desplazamiento</i>	Alternativos	De émbolos o pistón De membrana
	Rotativos	De paletas De lóbulos De tornillo
<i>Continuos</i>	De flujo radial o centrífugo De flujo axial	
En un taller de reparación se utilizan fundamentalmente: -Alternativo de pistón -Rotativos		

## Compresor de pistón

- El compresor de pistón es uno de los más antiguos diseños de compresor, pero sigue siendo el más versátil y muy eficaz. Este tipo de compresor mueve un pistón hacia delante en un cilindro mediante una varilla de conexión y un cigüeñal. Si sólo se usa un lado del pistón para la compresión, se describe como una acción única. Si se utilizan ambos lados del pistón, las partes superior e inferior, es de doble acción.
- La versatilidad de los compresores de pistón no tiene límites. Permite comprimir tanto aire como gases, con muy pocas modificaciones. El compresor de pistón es el único diseño capaz de comprimir aire y gas a altas presiones, como las aplicaciones de aire respirable.
- La configuración de un compresor de pistón puede ser de un único cilindro para baja presión/bajo volumen, hasta una configuración de varias etapas capaz de comprimir a muy altas presiones. En estos compresores, el aire se comprime por etapas, aumentando la presión antes de entrar en la siguiente etapa para comprimir aire incluso a alta presión.
- Capacidades de compresión:  
El compresor de pistón opera entre 0,75 a 420 KW (1 a 563 CV) produciendo presiones de trabajo de 1,5 a 414 bar (21 a 6004 psi).



## Compresor rotativo de paletas

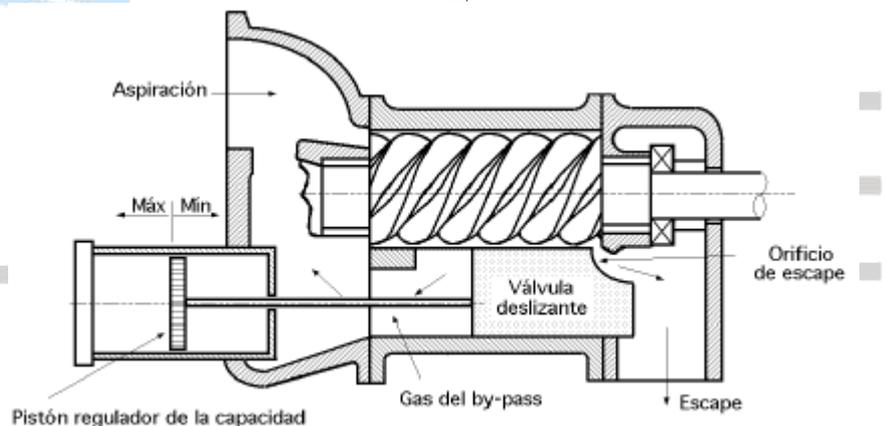
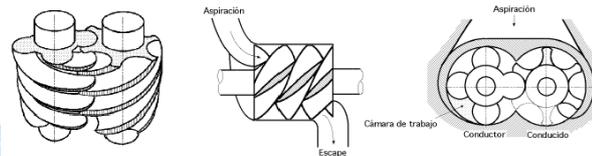
- El compresor de paletas, basado en una tecnología tradicional y experimentada, se mueve a una velocidad muy baja (1450 rpm), lo que le otorga una fiabilidad sin precedentes. El rotor, la única pieza en movimiento constante, dispone de una serie de ranuras con paletas deslizantes que se desplazan sobre una capa de aceite.
- El rotor gira en el interior de un estátor cilíndrico. Durante la rotación, la fuerza centrífuga extrae las paletas de las ranuras para formar células individuales de compresión. La rotación reduce el volumen de la célula y aumenta la presión del aire.
- El calor que genera la compresión se controla mediante la inyección de aceite a presión.
- El aire a alta presión se descarga a través del puerto de salida con los restos de aceite eliminados por el separador de aceite final.
- Capacidades de compresión:  
Los compresores de paletas operan entre 1,1 y 75 KW (de 1,5 a 100 CV), produciendo presiones de trabajo de 7 a 8 y 10 bar (101 a 145 psi).



## Compresor rotativo de tornillo

- El compresor de tornillo es un compresor de desplazamiento con pistones en un formato de tornillo; este es el tipo de compresor predominante en uso en la actualidad. Las piezas principales del elemento de compresión de tornillo comprenden rotores machos y hembras que se mueven unos hacia otros mientras se reduce el volumen entre ellos y el alojamiento. La relación de presión de un tornillo depende de la longitud y perfil de dicho tornillo y de la forma del puerto de descarga.
- El tornillo no está equipado con ninguna válvula y no existen fuerzas mecánicas para crear ningún desequilibrio. Por tanto, puede trabajar a altas velocidades de eje y combinar un gran caudal con unas dimensiones exteriores reducidas
- Capacidades de compresión:  
La gama de tornillo rotativo opera entre 4 y a 250 KW (5 a 535 CV), produciendo presiones de trabajo de 5 a 13 bar (72 a 188 psi).

Enlace interesante de  
compresores



## Elección del compresor

### PARÁMETROS A TENER EN CUENTA:

- La presión:
  - Generalmente las máquinas no requieren mas de 6Km./cm2.
- El caudal:
  - Estará en función el número de operarios que trabajen en el taller.

(Viendo la tabla, podemos hacernos una idea del compresor que debemos utilizar)

CONSUMOS DE AIRE DE LOS EQUIPOS DE PINTADO	
Equipo	Consumo de aire en l/min..
Pistola de soplado	150
Pistola de fondos	220
Pistola de acabado	350
Pistola HVLP	380
Lijadora	350
Pistola de sellado	180

### VAMOS A CALCULAR EL CAUDAL PARA UN TALLER DE OCHO CHAPISTAS, CINCO PINTORES Y UN MECÁNICO

- **Área de carrocería:**
  - Gasto de máquinas, 300 l/min.
  - $300 \times 8 = 2.400$  l/min.
  - Coeficiente de utilización, un 40%.
  - Calculando:
    - $2.400 \times 0.4 = 960$  l/min.
- **Área de pintura:**
  - Gasto de máquinas, 300 l/min.
  - $300 \times 5 = 1.500$  l/min.
  - Coeficiente de utilización, un 50%
  - Calculando:
    - $1.500 \times 0.5 = 750$  l/min.
- **Área de mecánica:**
  - Gasto de máquinas, 300 l/min.
  - $300 \times 1 = 300$  l/min.
  - Coeficiente de utilización, un 30%.
  - Calculando:
    - $300 \times 0.3 = 90$  l/min.
- **Caudal total:**
  - $960 + 750 + 90 = 1.800$  l/min.
  - Para este caudal y una presión de 7 Kg./cm2, la potencia del compresor debe ser entre 12 y 15 CV.

# Instalación y Mantenimiento

## • Instalación:

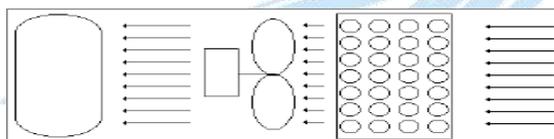
- Al nivel del suelo, sobre amortiguadores que absorban la vibraciones.
- Lo mas cerca posible del punto de utilización.
- A 50 cm. de la pared.
- En un lugar donde pueda recibir cantidad suficiente de aire fresco.
- Regular el presostato a la presión deseada.

## • Mantenimiento:

- Revisar diariamente el nivel de aceite del cárter.
- Vaciar cada día el agua acumulada.
- Inspeccionar el motor eléctrico.
- Comprobar regularmente el estado de las correas y limpiar las aletas de refrigeración.
- Verificar la limpieza del filtro de admisión.

## • Refrigeración del Compresor:

- La parte más caliente del compresor es la culata, por lo que puede disponerse la entrada del refrigerante por la culata.
- Sistemas externos de refrigeración por aire o un circuito de agua.



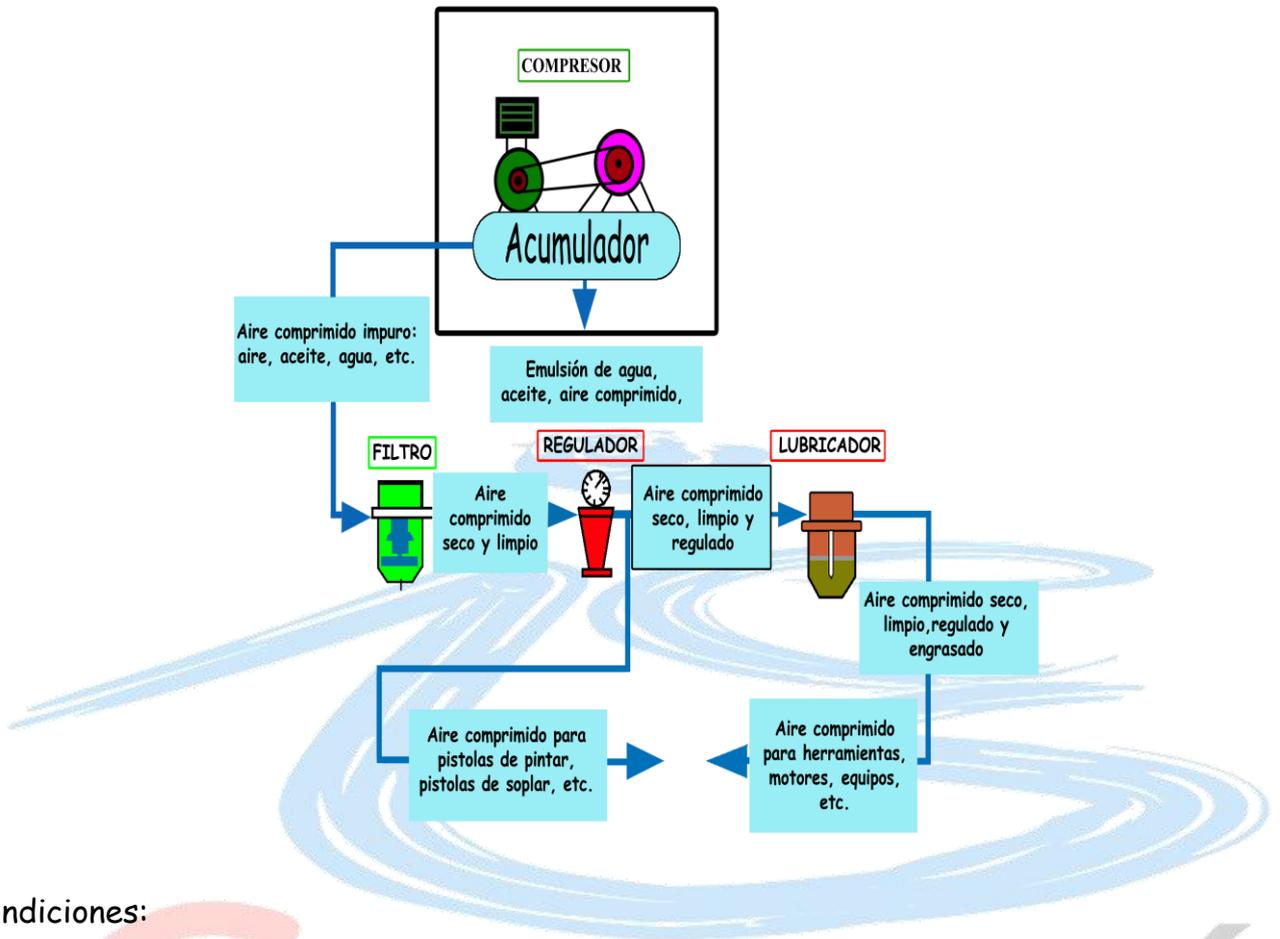
## • Vibraciones y ruidos:

- Internamente sobre patas de goma, e incluso sobre una bancada.
- En las tuberías deben instalarse uniones flexibles.
- La aspiración y la descarga del gas producen ruidos, pueden instalarse silenciadores, o ir colocado en una cámara con aislante acústico.



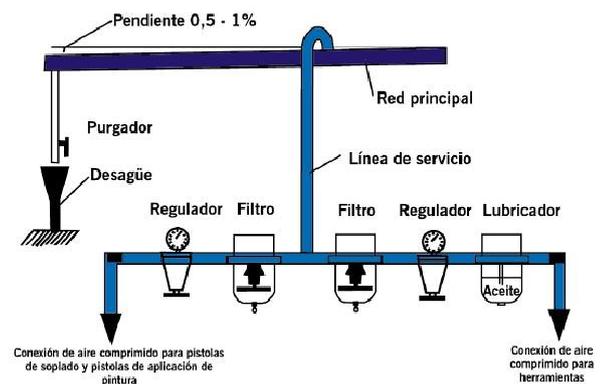
[ÍNDICE](#)

# CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

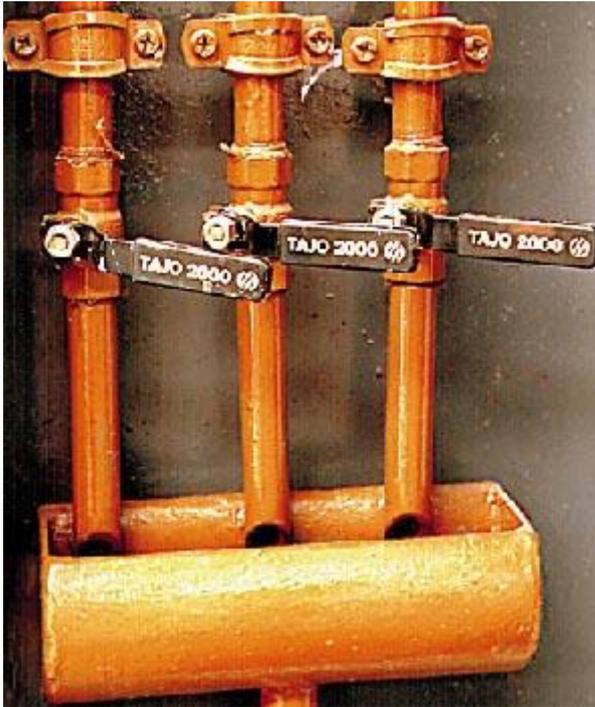


- Condiciones:
  - Presión de aire suficiente en todos los puntos de consumo, (6Kg./cm<sup>2</sup>).
  - Mínimas fugas, (5%).
  - Adecuada capacidad.
- Calidad del aire:
  - Contenido de impurezas.
  - Contenido de agua.
  - Contenido de aceite.
- Disponer el trazado en circuito cerrado.

Dotar al trazado de las tuberías de una pendiente de 0.5 a 1% siguiendo la dirección del flujo.



- Situar purgadores en los puntos bajos.
- Conectar las líneas de servicio por la parte superior del tubo principal, trazando una curva de 180°.
- En las instalaciones de pintura, instalar además un filtro deshidratador.

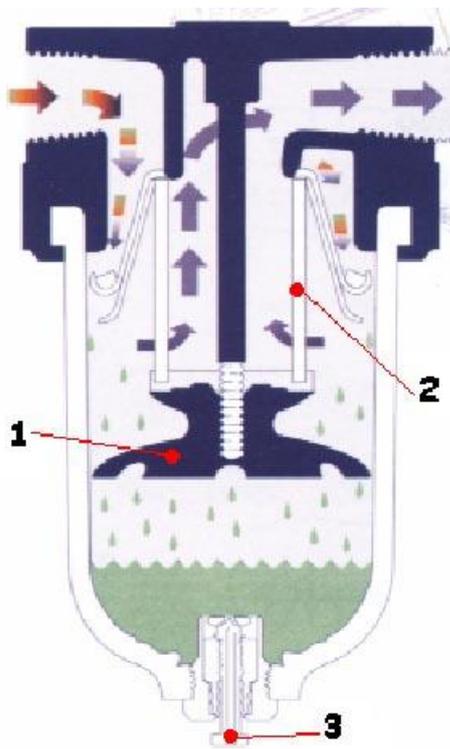


ÍNDICE

## COMPONENTES EN LINEA PARA EL TRATAMIENTO DEL AIRE COMPRIMIDO

- El tratamiento del aire, tiene por objeto eliminar las impurezas y el contenido de agua, además de lubricarlo para el uso de máquinas neumáticas.
- Componentes:
  - Filtros.
  - Reguladores de presión.
  - Lubricadores.



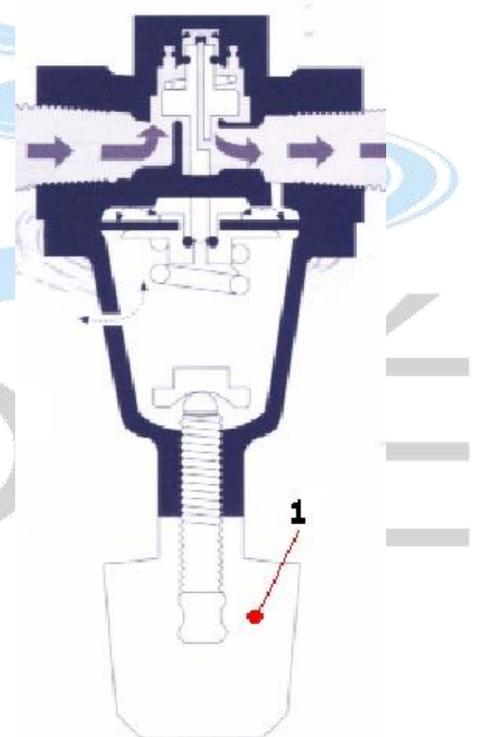


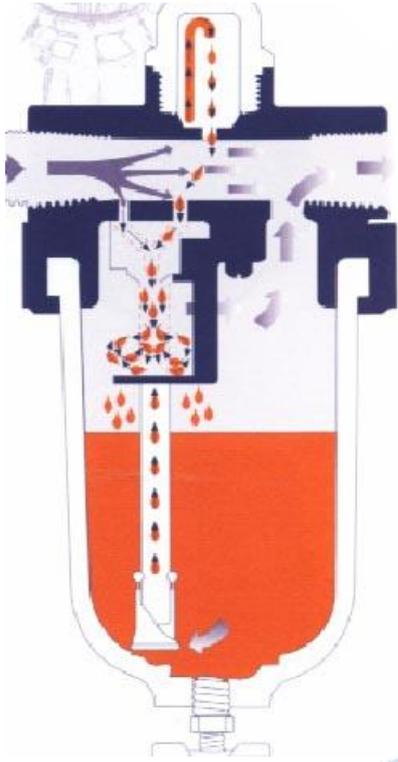
- **Regulador de presión:**

- Su misión es regular la presión de aire al nivel adecuado para acceder a la instalación.
- La regulación se consigue accionando el regulador (1), en sentido de las agujas del reloj, para aumentar la presión y en sentido contrario para disminuirla.
- El ajuste se consigue mediante la lectura del manómetro que incorpora el regulador.

- **Filtros:**

- Tienen la misión de purificar el aire, eliminando el polvo absorbido por el compresor, el aceite proveniente del compresor, residuos de las conducciones y el vapor acuoso.
- El aire, al entrar en contacto con las aletas (1), adquiere un movimiento rotativo, que centrifuga las partículas sólidas y líquidas más grandes.
- Las partículas más pequeñas son retenidas por el filtro (2).
- En la parte inferior se encuentra el grifo (3), para su purgado.





- **Lubricador:**

- Su misión es mantener productivas las máquinas neumáticas, evitando el desgaste y la corrosión.
- La lubricación se realiza utilizando el aire para transportar el aceite.
- Esto se hace de forma automática, regulando el paso de aceite a una gota por minuto.
- Mientras exista circulación de aire habrá aire lubricado.

[ÍNDICE](#)



# MÓDULO PROFESIONAL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

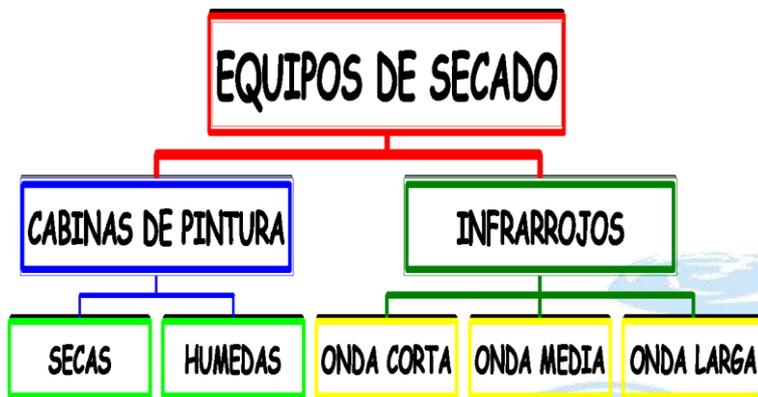
- ▶ **TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y ANTISONORO.**
- ▶ **HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.**
- ▶ **MÉTODO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES.**
- ▶ **SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN**

## HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA EL LIJADO

- ▶ **ABRASIVOS.**
- ▶ **EQUIPOS PARA EL LIJADO.**
- ▶ **EQUIPOS DE PROD., REG., Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE.**
- ▶ **EQUIPOS DE SECADO.**
- ▶ **OTROS EQUIPOS.**

# HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA EL LIJADO

## EQUIPOS DE SECADO



### CONTENIDO

- CABINAS DE PINTURA:
  - SECAS
  - HÚMEDAS
- SECADO POR INFRARROJOS:
  - ONDA CORTA.
  - ONDA MEDIA.
  - ONDA LARGA.

## CABINAS DE PINTURA

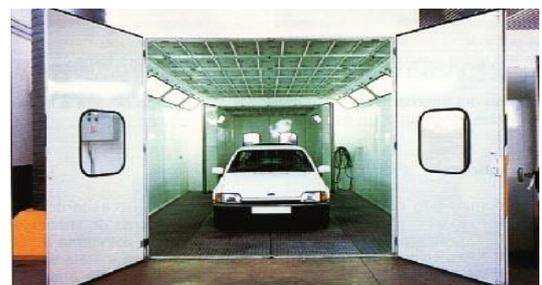
- Ventajas:
  - Aísla la operación de pintado.
  - Acelera e secado de las pinturas.
  - Mejora la calidad de aplicación.
  - Facilita la igualación del color.
  - Reduce riesgos de incendio y sanitarios.
  - Rentabiliza la zona de pintura.

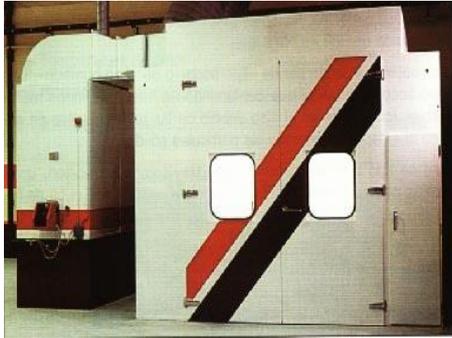
### CONTENIDO

- [Constitución de la cabina.](#)
- [Mantenimiento de la cabina.](#)
- [Funcionamiento de la cabina.](#)

## Constitución

- [Puertas.](#)
- [Piso.](#)
- [Plenum.](#)
- [Alumbrado.](#)
- [Grupo ventilador.](#)
- [Cuadro de mandos.](#)



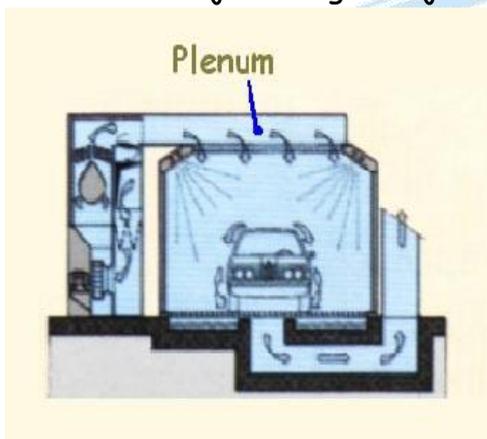


- Puertas:
  - De vehículos, (apertura rápida).
  - Peatonales, (cierre antipánico).

- Piso:
  - Enrejado en la parte central o en su totalidad.
  - Rejillas:
    - Soportan 500 Kg.
    - Galvanizadas o electrozincadas.
- Cabinas secas:
  - Filtros bajo piso.
- Cabinas húmedas:
  - Bandejas de agua bajo el piso.



[ÍNDICE](#)



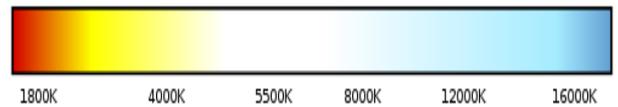
- Plenum:
  - Situado en la parte superior de la cabina.
- Misión:
  - Filtrar el aire reteniendo las partículas que dejaron pasar los prefiltros.
  - Distribuir el aire uniformemente eliminando las turbulencias.

- Alumbrado:
  - Equipos fluorescentes:
    - Tipo: luz día.
    - Instalados en ambos ángulos superiores a 35° de inclinación.
    - Empotrados y protegidos por un cristal liso.
  - Características de la luz Artificial idónea:
    - Temperatura de color\*: 6000 - 7000° Kelvin.
    - Índice de reproducción de color\*\*: 90 Ra o más.
    - Potencia luminosa: 1000 Lux\*\*\*.



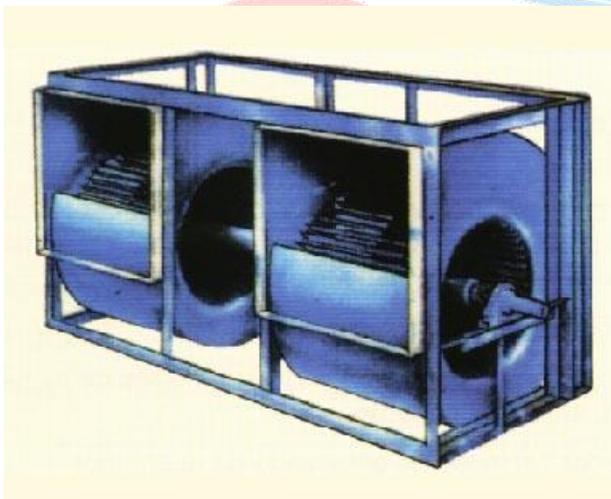
[ÍNDICE](#)

\*La **Temperatura de color** de una fuente de luz se define comparando su color dentro del espectro luminoso con el de la luz que emitiría un Cuerpo Negro calentado a una temperatura determinada. Por este motivo esta **temperatura de color** generalmente se expresa en kelvin, a pesar de no reflejar expresamente una medida de temperatura.



\*\*Dependiendo del lugar de aplicación y de la tarea visual a realizar, la luz artificial debe procurar una percepción de color adecuada. La capacidad de una fuente de luz de reproducir los colores se mide con el concepto de índice de reproducción cromática (Ra). Este concepto se define por el aspecto que presentan los cuerpos iluminados en comparación con el que presentan bajo una luz de referencia. La determinación de las propiedades de reproducción cromática de una fuente luminosa se realiza iluminando un conjunto de 8 colores de muestra establecidos por la norma DIN 6169, con una luz de referencia y con la luz que se analiza. A menor diferencia, mejor es la reproducción cromática. Una fuente de luz con Ra=100 muestra todos los colores correctamente. Cuanto más bajo es el índice Ra, peor es la reproducción cromática.

\*\*\*El **lux** (símbolo: lx) es la unidad derivada del Sistema Internacional de Medidas para la iluminancia o nivel de iluminación. Equivale a un lumen /m<sup>2</sup>. Se usa en fotometría como medida de la intensidad luminosa, tomando en cuenta las diferentes longitudes de onda según la función de luminosidad, un modelo estándar de la sensibilidad a la luz del ojo humano.

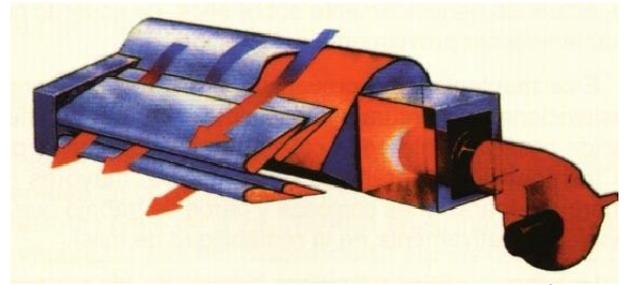


### GRUPO VENTILADOR

- Turbina:
  - Aspira aire del exterior y lo impulsa hacia el plenum.
  - Renueva el aire 200 veces por hora.
- Prefiltro:
  - Se instalan en la entrada de aspiración.
  - Son de fibra de poliéster de diferentes espesores.
  - Acción filtrante progresiva.

## GRUPO CALEFACTOR

- Composición.
  - Quemador o batería de resistencias.
  - Intercambiador de calor.
- Misión:
  - Calentar o ventilar el aire en la fase de pintado y evaporación de disolventes, (18 - 25°C).
  - Calentar y ventilar el aire en la fase de secado, (60 - 70°C)



[ÍNDICE](#)

## CUADRO DE MANDOS



- Situado en el exterior, consta de:
  - Interruptor general.
  - Interruptores de fases:
    - Pintado.
    - Secado.
  - Interruptores de encendido del alumbrado.
  - Indicador de encendido del quemador.
  - Termómetro.
  - Temporizador.
  - Señalizador acústico conectado con dispositivos de seguridad.



[ÍNDICE](#)  
[CONTENIDO](#)

## Mantenimiento

- Paredes de la cabina.
- Recubrimiento de lámparas.
- Rejillas del piso.
- Bandejas de agua.
- Sistemas de puertas.
- Sistemas de aire.
- Tubería de conducción de combustible.
- Turbinas.
- Chimeneas de extracción de gases y humos.
- Quemador.
- Filtros de piso y techo.

### PAREDES



- Consecuencias de la suciedad:
  - Absorbe parte de luz.
  - Desprendimiento de partículas.
- Prevención:
  - Lavado cada 15 días.
  - Pintado cada tres meses o 700 horas:
    - Pintado en profundidad.
    - Aplicación de laca pelable.

### RECUBRIMIENTO DE LÁMPARAS

- Su suciedad produce:
  - Reducción de la intensidad de la luz.
- Prevención:
  - Limpieza cada 30 días:
    - Con aire a presión.
    - Con estropajo de aluminio fino.
- Con la cabina en fase de pintado y las puertas cerradas, pasar el aspirador a los filtros del plenum.



### REJILLAS DEL PISO

- Los restos de pintura pulverizada, trozos de cinta, etc., facilitan la retención de polvo.
- Limpiar periódicamente.

## BANDEJAS DE AGUA

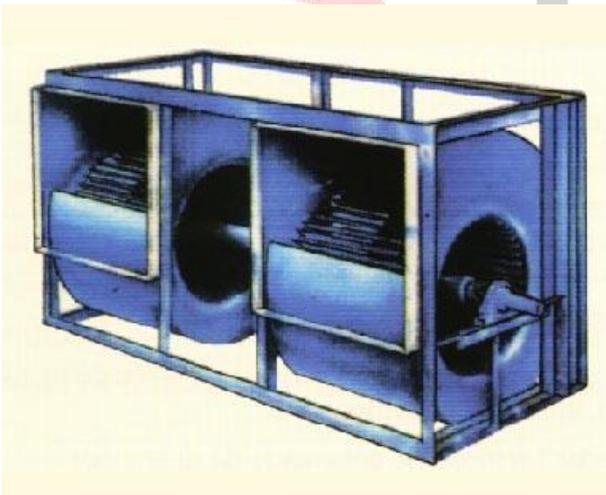
- Mantener llenas de agua y ponerla en circulación antes de iniciar la operación de pintado.
- Limpiar las bandejas y cambiar el agua cada 15 días.

## SISTEMA DE AIRE COMPRIMIDO

- El aire ha de llegar limpio, seco y sin aceite.
- Purgar regularmente el compresor y los purificadores de aire.
- Verificar cada 2 o 3 semanas los elementos internos de los purificadores.

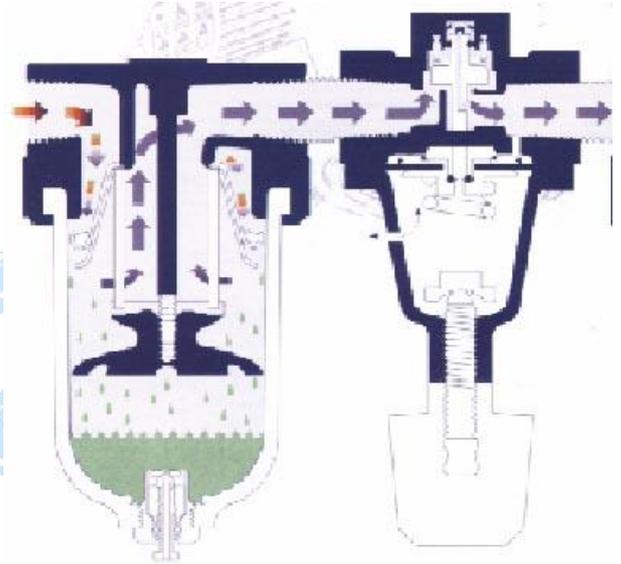
## TUBERÍAS DE CONDUCCIÓN DE COMBUSTIBLE

- Verificar la ausencia de aire en las mismas.
- Limpiar los filtros de combustible cada 4 meses.



## SISTEMAS DE PUERTAS

- Comprobar cada 6 meses las gomas o juntas de las puertas y su sistema de cierre.
- Observar desde el exterior con las luces del taller apagadas y las de la cabina encendidas, la estanqueidad de las mismas.



## CHIMENEAS DE GASES Y HUMOS

- Las chimeneas llegan a ser estranguladas por el hollín.
- Su limpieza será realizada por personal especializado.

## TURBINAS

- Comprobar periódicamente que la flexión de la correa no sea superior a 2 cm., así como comprobar que no esté mordida ni deteriorada.
- Limpiar dos veces al año el motor eléctrico para evitar calentamientos.

## QUEMADOR

De su limpieza y regulación se encargará personal especializado.



## FILTROS

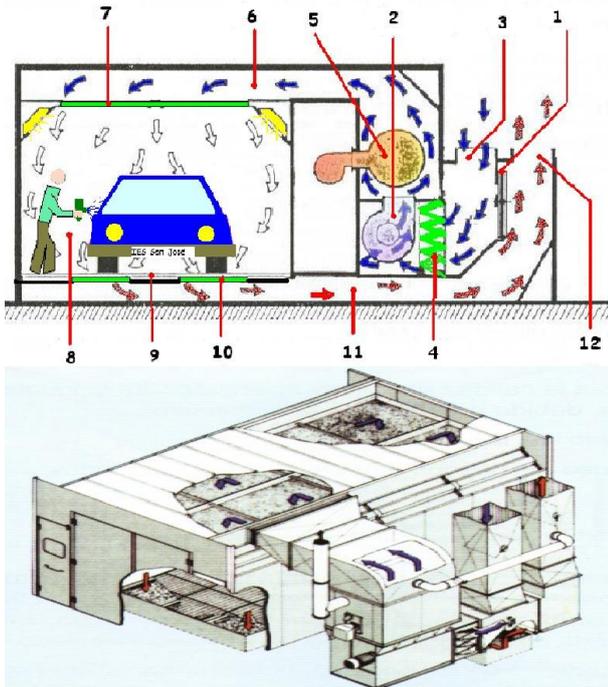
- Prefiltro:
  - Suciedad = depresión.
  - Limpiar cada 30 hs.
  - Cambiar cada 120 hs.
- Filtros del suelo:
  - Suciedad = sobrepresión.
  - Cambiar cada 2 semanas.
- Filtros de techo, (plenum).
  - Suciedad = descompensación.
  - Sustituir cada año o 1200 hs.

[CONTENIDO](#)

SJOSÉ

# Funcionamiento

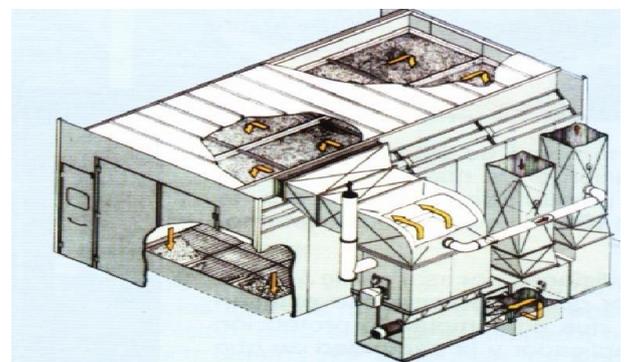
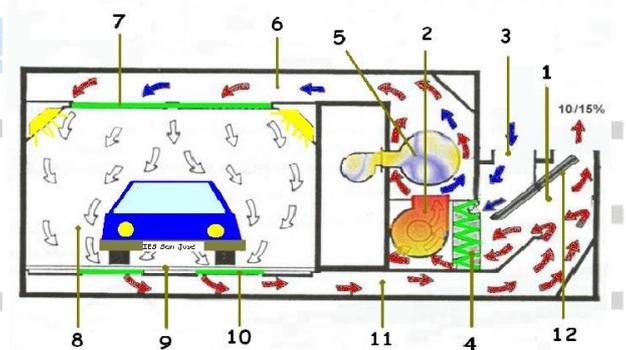
## Fase de pintado



- En primer lugar tenemos que asegurarnos que la trampilla 1 está en posición de pintado.
- El aire es absorbido por las turbinas 2, desde el exterior pasando por los prefiltros 4, que una vez limpio de impurezas, pasa a través del quemador 5 para poner el aire a la temperatura de pintado, aprox. 20°C.
- A continuación, el aire precalentado pasa al plenum 6 y vuelve a ser filtrado por los filtros de techo 7.
- Una vez el aire dentro del habitáculo, (cabina), 8 impulsa hacia el piso 9 las partículas de pintura que están flotando en el aire.
- Estas partículas junto con el aire, pasan por los filtros de suelo 10 y a través de la canalización 11 salen por la chimenea 12 hacia el exterior.

## Fase de secado

- En primer lugar tenemos que asegurarnos que la trampilla 1 está en posición de secado.
- El aire es absorbido por las turbinas 2, parte del exterior y parte caliente que sale de la cabina, pasando por los prefiltros 4, que una vez limpios de impurezas, pasa a través del quemador 5 para poner el aire a la temperatura de secado, aprox. 60°C.
- A continuación, el aire mezclado pasa al plenum 6 y vuelve a ser filtrado por los filtros de techo 7.
- Una vez el aire dentro del habitáculo, (cabina), 8 es impulsado hacia el piso 9.
- Este aire, pasa por los filtros de suelo 10 y a través de la canalización 11 salen por la chimenea 12, que aprovecha parte del aire caliente y lo recircula para el interior y aproximadamente el 10% o el 15% sale hacia el exterior.
- De esta manera, al entrar aire que ya ha sido calentado, estamos haciendo que el quemador trabaje menos y gaste menos combustible, así contribuimos a preservar el medio ambiente.



[CONTENIDO](#)

# MÓDULO PROFESIONAL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y ANTISONORO.
- ▶ **HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.**
- ▶ MÉTODO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN

## HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA EL LIJADO

- ▶ **ABRASIVOS.**
- ▶ EQUIPOS PARA EL LIJADO.
- ▶ EQUIPOS DE PROD., REG., Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE.
- ▶ **EQUIPOS DE SECADO.**
- ▶ OTROS EQUIPOS.

# HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA EL LIJADO

## *EQUIPOS DE SECADO*

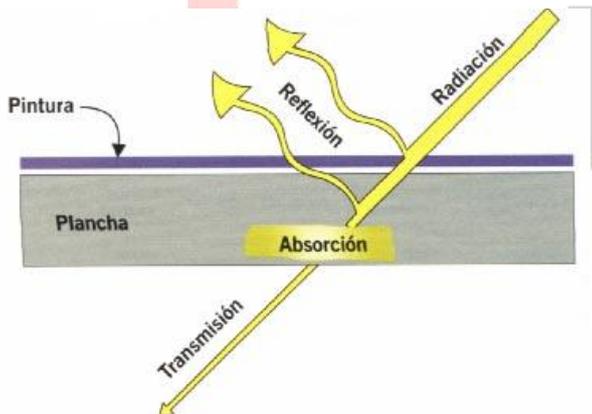
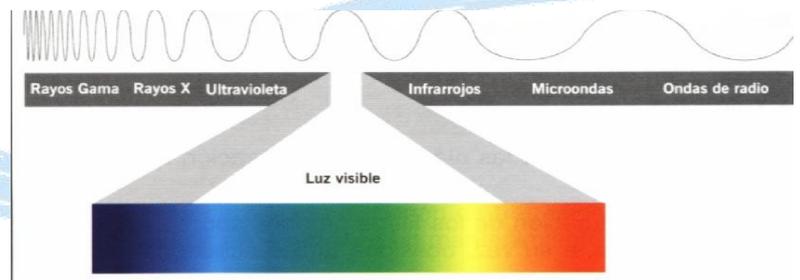


### CONTENIDO

- CABINAS DE PINTURA:
  - SECAS
  - HÚMEDAS
- SECADO POR INFRARROJOS:
  - ONDA CORTA.
  - ONDA MEDIA.
  - ONDA LARGA.

## RAYOS INFRARROJOS

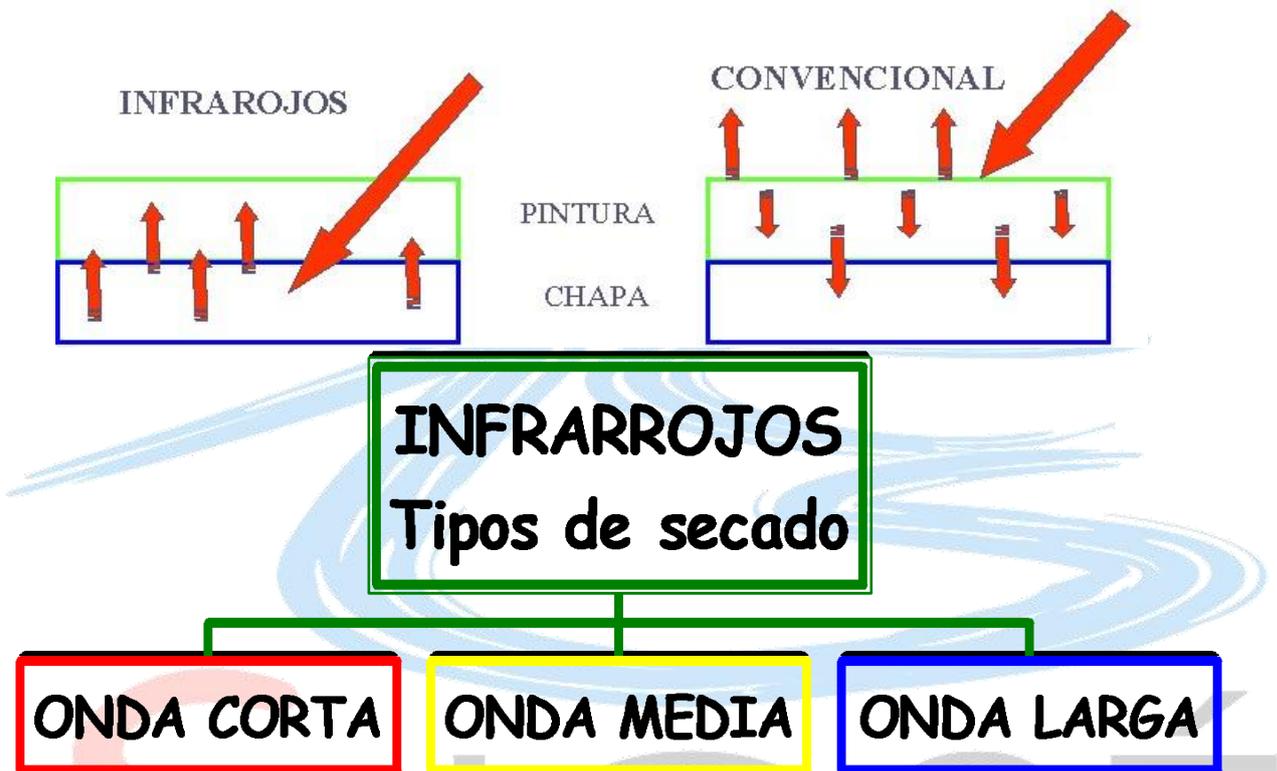
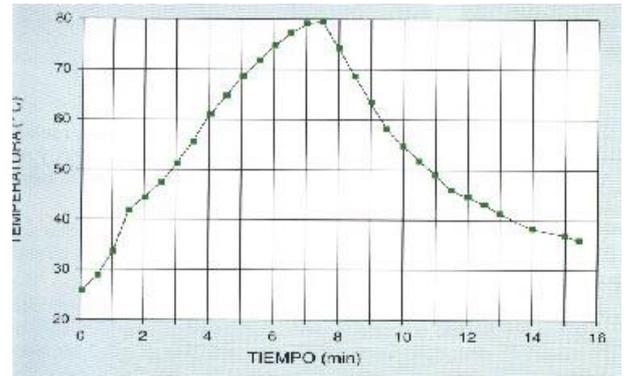
- Transmisión de calor por ondas electromagnéticas.
  - Longitud: 780 nanómetro - 1 milímetro.
  - Velocidad: 299.782 Km./s.



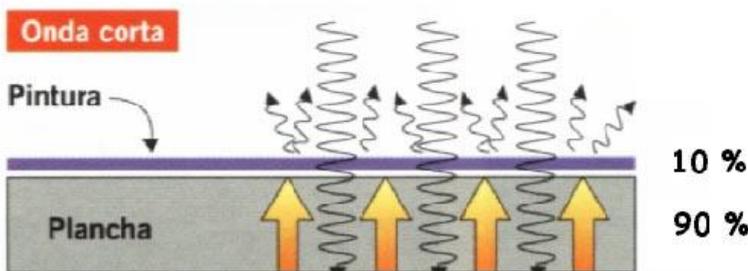
- Las ondas electromagnéticas calientan directamente la chapa y ésta, transmite el calor a la pintura.

• **Ventajas:**

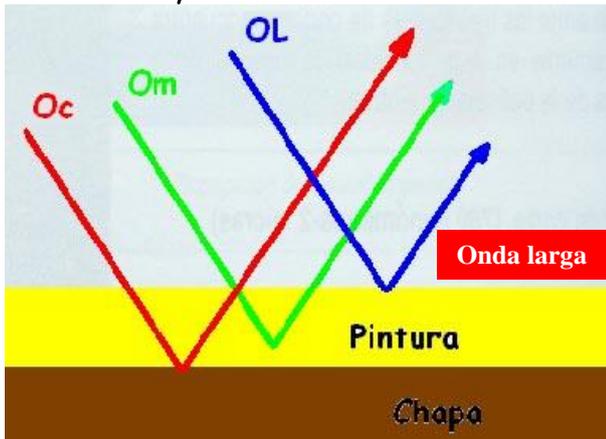
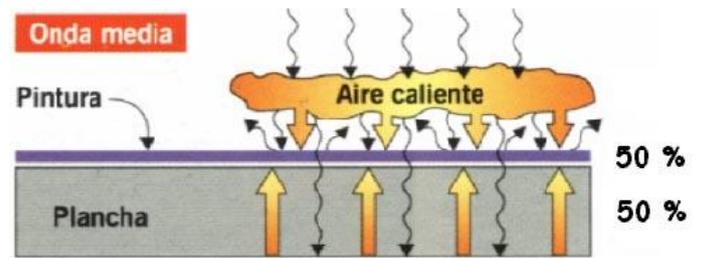
- Pueden calentar solo la zona seleccionada.
- El calentamiento se realiza de dentro a fuera, favoreciendo la evaporación de los disolventes y el curado de todas las capas.
- Los tiempos de secado son cortos.



- **Reflectores:**
  - Acero inoxidable recubierto de material reflectante, (oro 95%).
  - Elípticos o parabólicos.
- **Calentamiento:**
  - Tiempos muy reducidos.
  - Temperaturas entre 1200° y 2200°.
- **Onda corta:**
  - Entre 780 Nm y 2 micras.
- **Lámparas:**
  - Cristal de cuarzo.
  - Filamento de tungsteno.
  - Luz roja anaranjada.



- Reflectores:
  - Placas de cerámicas.
- Luz no visible.
- Calentamiento:
  - Entre 500° y 1200°.
  - Pre calentamiento.
  - Gran inercia térmica.
  - Produce un calentamiento directo de la capa de pintura.
- Onda media:
- Entre 2 y 4 micras.



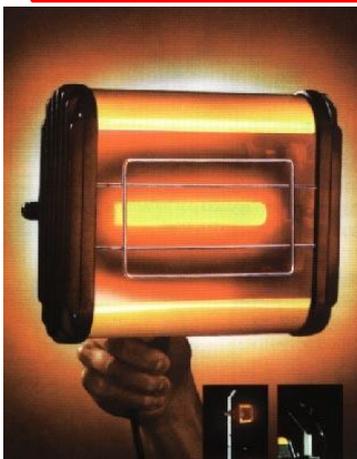
- El calor lo producen lámparas incandescentes y resistencias.
- Mayor inercia térmica que los de onda media.
- Calientan directamente la capa de pintura.
- Es el menos utilizado.

## INFRARROJOS Equipos de secado

**SECADORES  
Manuales**

**SECADORES  
Modulares**

**ARCOS  
de secado**

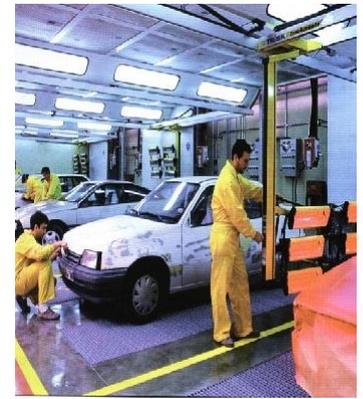


### SECADORES MANUALES

- Pequeño reflector compuesto por una sola lámpara.
- Lo sujeta y acciona directamente el operario.
- Se utilizan para secado de pequeñas reparaciones y para activado de adhesivos.

## SECADORES MODULARES

- Paneles radiantes acoplados a brazos articulados.
- Se montan sobre ruedas o sobre carriles.



## ARCOS DE SECADO

- Se montan en las cabinas de pintado donde se desplazan a velocidad uniforme.
- Están controlados por un sistema computerizado.
- Pueden secar el vehículo de forma total o parcial.

## CONSIDERACIONES

- Tiempos de secado cortos, (4 - 12 min.).
- Activación de pegamentos bicomponentes.
- El tiempo de secado y la distancia a la pieza está en función del espesor de la capa de pintura.
- Calentamiento y secado de dentro hacia fuera.
- Ahorro por menor consumo y tiempo de aplicación.
- Mejor endurecido que las cabinas.
- Problemas de ebullición con diluyentes rápidos.
- Secar en dos fases.
  - Precurado.
  - Curado.

## TIEMPOS DE SECADO

	Infrarrojos		Cabina-Horno	Secado al aire
	Onda corta	Onda media		
Imprimación-Aparejo	8-12 min.	10-16 min.	30-35 min.	240 min.
Color Monocapa	8-10 min.	10-14 min.	30-40 min.	240 min.
Color H.S.	8-10 min.	10-14 min.	20-30 min.	120 min.
Barniz	8-10 min.	10-14 min.	30-35 min.	210 min.

## DEFECTOS MAS COMUNES

Defectos	Causas	Solución
Burbujas de disolvente Hervidos	Disolventes demasiado rápidos Unidad demasiado cerca Evaporación insuficiente	Utilizar disolvente correcto Alejar el equipo Respetar los tiempos de evaporación
Endurecimiento insuficiente	Unidad demasiado lejos Tiempo de aplicación insuficiente Espesor excesivo	Acercar el equipo Aumentar el tiempo de aplicación Aplicar capas mas finas
Bordes de la reparación blandos	Reparación demasiado grande para la unidad	Dividir en dos la zona de aplicación
Pintura quemada	Temperatura demasiado alta Distancia incorrecta	Disminuir la temperatura Aumentar la distancia



# MÓDULO PROFESIONAL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ **TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y ANTISONORO.**
- ▶ **HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.**
- ▶ **MÉTODO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES.**
- ▶ **SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN**

## HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA EL LIJADO

- ▶ **ABRASIVOS.**
- ▶ **EQUIPOS PARA EL LIJADO.**
- ▶ **EQUIPOS DE PROD., REG., Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE.**
- ▶ **EQUIPOS DE SECADO.**
- ▶ **OTROS EQUIPOS.**

# HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

## PARA EL LIJADO

### *OTROS EQUIPOS*

#### CONTENIDO

- LAVADORAS DE PISTOLAS.
- RECICLADORES DE DISOLVENTES.
- MÁQUINA DE MANTENIMIENTO DE BÁSICOS.
- LECTOR DE MICROFICHAS.
- ORDENADOR + BALANZA.
- ORDENADOR + INTERNET.
- BALANZA DE PRECISIÓN.
- EQUIPOS PARA LA MEDICIÓN DEL COLOR.
- EQUIPO DE PULIDO.
- VISCOSÍMETRO.
- PISTOLA DE SECADO PARA PINTURAS AL AGUA.

## LAVADORA DE PISTOLAS AUTOMÁTICAS



- Realizan la operación de lavado de forma autónoma.
- Disponen de una bomba neumática para aspirar el disolvente.
- Algunos modelos eliminan los vapores de disolventes a través de una chimenea.

## LAVADORA DE PISTOLAS MANUAL

- Están compuestas por:
  - Un depósito de líquido limpiador.
  - Un pulsador para accionar la bomba de impulsión.
  - El líquido sale a chorro y con una brocha, podemos limpiar la pistola.
  - Un recipiente enrejillado para filtrar el líquido limpiador.



## CONSIDERACIONES

- Instalar en una zona ventilada y alejada de focos de ignición.
- Conectar un cable a toma de tierra.
- Desconectar la toma de aire antes de efectuar labores de mantenimiento.
- El circuito es cerrado por lo que la evaporación de disolventes es mínima.
- Usar mascarillas y guantes que resistan la acción de los disolventes.
- Asegurarse de que los depósitos de disolvente tienen un nivel mínimo.
- Renovar el disolvente cuando se encuentre sucio.

[CONTENIDO](#)

## RECICLADORAS DE DISOLVENTE



- Destilan el disolvente separando las partículas sólidas.
- Con esto se consigue:
  - Reducir gastos.
  - Eliminar los vertidos incontrolados.

## FUNCIONAMIENTO

- Su funcionamiento se basa en elevar la temperatura hasta el punto de ebullición del disolvente.
- Puntos de ebullición:
  - Xileno 140°C.
  - Tolueno 110°C.



Los mandos que hay que accionar y en los que hay que poner especial atención son los que están marcados con los número 9, tiempo que va a estar en ebullición el disolvente y 6, la temperatura a la que se va a poner la máquina.

El resto, son indicadores de funcionamiento, de emergencia, etc., así como el interruptor de encendido y apagado.

## CONSIDERACIONES

- Instalar en una zona ventilada y alejada de focos de ignición.
- No abrir la tapa hasta que no se haya enfriado.
- Utilizar bolsas termorresistentes.
- Usar mascarillas, gafas y guantes resistentes a los disolventes.
- Asegurarse del punto de ebullición antes de regular la temperatura.



[CONTENIDO](#)

# MÁQUINA PARA MANTENIMIENTO DE BÁSICOS



- Son estanterías donde se colocan los básicos necesarios para obtener cualquier color.
- Se les coloca una tapa que incorpora:
  - Un agitador:
    - Evita estratificaciones.
  - Un dosificador.

[CONTENIDO](#)

# LECTOR DE MICROFICHAS

- Las microfichas consiguen almacenar mucha información en poco espacio.
- El lector de microfichas está compuesto por una pantalla donde se proyecta a través de un foco y una lente de aumento, la información de las microfichas.



[CONTENIDO](#)

# ORDENADOR + BALANZA

- Las fórmulas están contenidas en un soporte informático.
- Está conectado a una balanza.
- Facilita la obtención de información, pesado, corrección de formulación, etc.



[CONTENIDO](#)

# ORDENADOR + INTERNET



- Las fórmulas para obtener los colores también se pueden conseguir a través de internet, consultando las páginas web de las distintas marcas de pintura.

[CONTENIDO](#)

# BALANZAS DE PRECISIÓN

- Se utilizan en el pesado de básicos.
- Son electrónicas.
- Su tolerancia es de +/- 0.1g.
- Pueden tener varias funciones.
  - Pesar.
  - Tarado, (restar el peso del recipiente).
- Estar conectada a un equipo informático que registre datos.



# CONSIDERACIONES

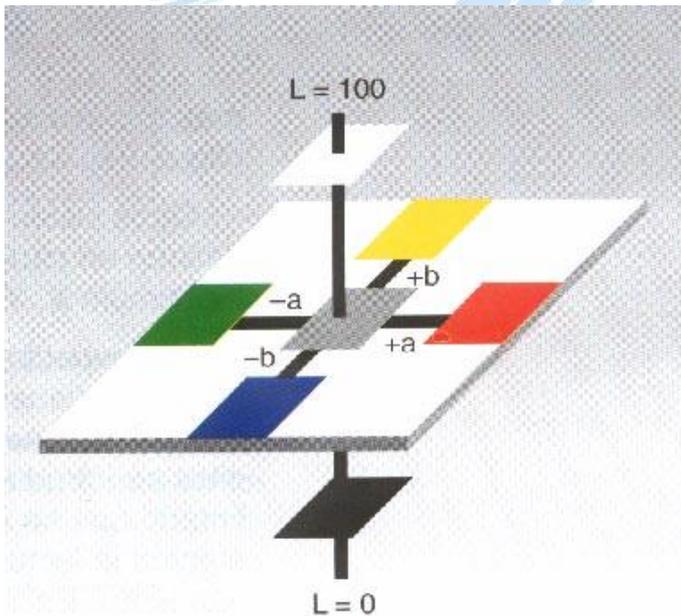
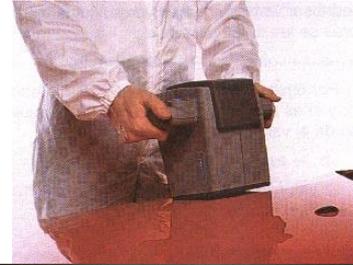
- Situarla sobre una base nivelada.
- No usarla en zonas con corriente de aire.
- Evitar usarla en zonas donde se produzca polvo.
- Mantenerla limpia.

[CONTENIDO](#)



# EQUIPOS DE MEDICIÓN DEL COLOR

- Existen dos aparatos medidores de color.
  - Colorímetros triestímulos.
  - Espectrofotómetros.
- El equipo está formado por un ordenador, una balanza y un medidor de color.



- Su funcionamiento se basa en cuatro colores totalmente contradictorios:
  - $+a$  = área roja.
  - $+b$  = área amarilla.
  - $-a$  = área verde.
  - $-b$  = área azul.
  - $L$  = representa la oscuridad o claridad.
- Cada color tiene un valor  $L$ ,  $a$  y  $b$ .
- El espectrofotómetro calcula los valores de  $L$ ,  $a$  y  $b$ , transformándolos en información para el ordenador.
  - Para colores metalizados realiza la medición de color bajo tres ángulos diferentes.
- El ordenador primero busca en su base de datos.
- Si el color buscado no se encuentra formulado, el ordenador está capacitado para desarrollar una nueva fórmula.

# COSIDERACIONES

- La zona a medir debe estar limpia.
- Algunos colores, especialmente los rojos, naranjas y amarillos, son de carácter termocromático por lo que hay que medirlos a 20°C.
- Asegurarse de calibrar el equipo.
- Se puede reducir el tiempo de búsqueda proporcionando filtros, (marca, estructura del metalizado, etc.).
- Es aconsejable realizar cuatro lecturas para obtener un buen promedio.

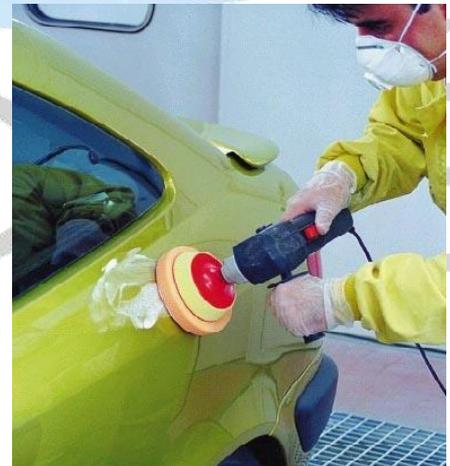
## CONTENIDO

# EQUIPOS DE PULIDO



- Es necesario para la reparación de defectos:
  - Descuelgues.
  - Piel de naranja.
  - Devolver brillo.
  - Etc.
- Está constituido por:
  - Pulidora.
  - Soportes.
  - Abrasivos.
  - Abrillantadores.

- **Pulidoras:**
  - Eléctricas.
  - Velocidad máxima 1600 rpm.
  - Regulación progresiva de velocidad.
  - Inician el trabajo a poca velocidad.
  - Ligera de peso y manejable.
  - Facilidad para el montaje de accesorios.



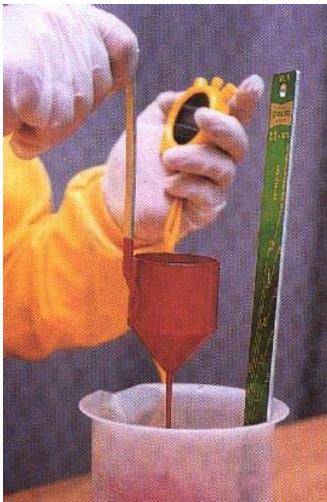
- **Soportes:**
  - Su fijación es de tipo velcro.
  - Clases:
    - Boina de pulido.
      - Lana.
      - Sintética.



- Boina de abrillantado.
  - Algodón.
  - Sintética.
- Abrasivos:
  - Gruesos, (cremas de alta viscosidad y abrasión).
  - Finos, (eliminan las marcas de los abrasivos gruesos).
- Abrillantadores:
  - Limpian, pulen y protegen la pintura abrillantando la superficie.

[CONTENIDO](#)

## VISCOSÍMETRO



- Viscosidad:
  - Propiedad de los fluidos que tiende a oponerse a su flujo cuando se la aplica una fuerza.
- La viscosidad no es igual a densidad.
- Viscosímetro:
  - Recipiente en forma de embudo con un determinado volumen y un orificio calibrado.
- Medición:
  - Se realiza cronometrando el tiempo que tarda en vaciarse la copa a 20°C.

[CONTENIDO](#)

S J O S É

# PISTOLA PARA SECADO DE PINTURA HIDROSOLUBLES

- Los disolventes utilizados en las pinturas base agua, tienen la desventaja que necesitan mayor tiempo de evaporación.
- Estas pistolas generan un gran volumen de aire, creando una corriente de aire tangencial que arrastra las moléculas de agua evaporadas.
- El aire comprimido provoca en el interior de la pistola una caída de presión que atrae el aire ambiente entrando por la parte posterior del cilindro.
- Este aire se une al comprimido creando el volumen necesario para la aceleración de la evaporación de las moléculas de agua.



[CONTENIDO](#)

SJOSÉ

# MÓDULO PROFESIONAL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y ANTISONORO.
- ▶ HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.
- ▶ **MÉTODO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES.**
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN

## MÉTODO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

- ▶ PROCESOS DE ENMASCARADO.
- ▶ PROCESOS DE LIJADO.

# MÉTODO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

## PROCESOS DE ENMASCARADO



- Consiste en proteger determinadas zonas, sobre las que no se va a pintar, para que no resulten afectada por las diferentes operaciones a las que serán sometidas las piezas adyacentes.
- Útiles de enmascarar:
  - [Dispensadores de papel.](#)
  - [Cinta adhesiva.](#)
  - [Fundas de protección.](#)
  - [Mantas de enmascarar.](#)
  - [Fundas cubre-ruedas.](#)
  - [Film de enmascarar.](#)
  - [Burlete de enmascarar.](#)
  - [Útil coloca-junquillos.](#)

### Dispensadores de papel:

- Pueden ser fijos o móviles.
- Disponen de rollos de papel de diferentes anchos.
- Suelen estar provistos de alimentador de cinta adhesiva.
- Características del papel:
  - Estructura tensa, para que no pueda penetrar la pintura.
  - Resistencia a la acción de los disolventes.
  - Impermeabilidad al agua utilizada en operaciones de lijado.
  - Resistencia a la rotura para poder utilizarlo correctamente.
  - Cierta flexibilidad para adaptarse a las formas.
  - Superficie uniforme y lisa, libre de fibras sueltas.



[CONTENIDO](#)

### Cinta adhesiva:



- Es el útil más usado en operaciones de enmascarado.
- Tipos:
  - Se fabrican en diferentes anchos.
  - Papel, (para líneas rectas).
  - Plástico, (para líneas curvas).
- Además de las características del papel, debe tener:
  - Adherencia para que no despegue por la presión del aire comprimido.
  - Fácil de despegar cuando se quiera sin que dañe la superficie.
  - Resistente a las altas temperaturas de la cabina.

[CONTENIDO](#)

### Fundas de protección:

- Se usan cuando hay que enmascarar gran parte del vehículo.
- Características:
  - Resistente al agua, al calor y a los disolvente.
  - Está libre de pelusas.
  - Son biodegradables, por lo que el vehículo ha de estar seco, ya que en contacto con el agua puede generar mancha difíciles de eliminar.



[CONTENIDO](#)



### Mantas de enmascarar:

- Se utilizan para el repintado de una o varias piezas en el vehículo.
- Reduce considerablemente los tiempos de enmascarado.
- Consiste en una funda con piezas desmontables para dejar al descubierto las piezas a pintar.

[CONTENIDO](#)

## Fundas cubre-ruedas:

- Son esencialmente para proteger las ruedas de las pulverizaciones.
- Suelen ser de algodón.
- Se fijan mediante una goma que llevan en el contorno.
- Pueden emplearse en varias ocasiones.



[CONTENIDO](#)



## Film de enmascarar:

- Consiste en un recubrimiento plástico disponible en rollos de diversas dimensiones, (0.9 x 25 m. ; 1.8 x 35 m. ; etc.).
- Incorporan cinta adhesiva en uno de los extremos.
- Su aplicación es muy cómoda y ahorra tiempo.

[CONTENIDO](#)

## Burlete de enmascarar:

- Es una espuma de poliéster recubierta de adhesivo.
- Aplicaciones:
- Enmascarado de huecos y aberturas, (huecos de puertas, capós, etc.).
- Lugares donde no se desea dejar un escalón apreciable de pintura.



[CONTENIDO](#)



## Útil coloca-junquillos:

- Se emplea en el enmascarado de parabrisas y lunas traseras.
- Consiste en introducir un cable bajo las gomas, el cual mantiene los bordes levantados, facilitando su enmascarado con la cinta adhesiva.

[CONTENIDO](#)

# MÓDULO PROFESIONAL DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ **TRATAMIENTO ANTICORROSIVO Y ANTISONORO.**
- ▶ **HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.**
- ▶ **MÉTODO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES.**
- ▶ **SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PREPARACIÓN**

## MÉTODO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

▶ PROCESOS DE ENMASCARADO.

▶ PROCESOS DE LIJADO.

# MÉTODO DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

## PROCESOS DE LIJADO



- Lavar la zona con agua y jabón.
- Desengrasar con limpiador específico.
- El material a lijar condicionará el método y el equipo a emplear, Lijado de:

- [Catafóresis](#)
- [Pinturas viejas.](#)
- [Bordes.](#)
- [Masillas.](#)
- [Imprimaciones.](#)
- [Aparejos.](#)

### Lijado de catafóresis:

- En seco:
  - Con scotch-brite o lijas de grano P240 o P360, con máquina roto-orbital a bajas revoluciones y aspiración de polvo.
- Al agua:
  - Con P600 o P800.



### Lijado de pinturas viejas:

- Con lijas de grano P80 y lijadora excéntrico-rotativa con aspiración de polvo.
- En casos excepcionales, utilizaremos lijadoras rotativas con platos blandos procurando no calentar demasiado la chapa.

[CONTENIDO](#)

### Lijado de bordes:

- Para eliminar el desnivel existente entre la zona que ha sido reparada y la que conserva su estado original, utilizaremos máquina roto-orbital y lijas de grano P80, P100 y P150.



### Lijado de masillas:

- Con máquina vibratoria o roto-orbital y lijas de grano P80, P100 y P120.
- Si el espesor es mínimo podremos utilizar lijas con grano P220 Y P240.
- Siempre en seco, la masilla es muy porosa.



### CONTENIDO

### Lijado de imprimaciones:

- Si se trata de imprimaciones fosfatantes, no se lija, ya que el aparejo se aplica húmedo sobre húmedo.
- Cuando se trata de otro tipo de imprimación, el lijado se realiza con máquina excéntrico-rotativa y lijas de grano P220 y P320.
- Si la imprimación va a servir de fondo a la pintura de acabado se realiza un lijado posterior con P360 y P400.



## Lijado de aparejos:

- En seco:
  - Con máquina roto-orbital o vibratoria:
    - Lijas de grano P220.
    - Si el aparejo es de alto espesor, usaremos lijas con grano P180 y P220.
  - La terminación dependerá de la pintura de acabado:
    - Monocapa con P320 y P360.
    - Bicapa, con P320, P360 y P400.
- Al agua:
  - Monocapa con P600 y P800.
  - Bicapa con P800 y P1000.



## CONTENIDO

### Guías de lijado:

- Misión:
  - Sirven para comprobar la uniformidad de la superficie.
  - Se puede aplicar sobre masillas, aparejos o cualquier fondo que se vaya a lijar.
- Aplicación:
  - Se aplica la guía sobre toda la superficie.
  - Se lija en seco hasta que no se aprecien zonas más oscuras que otra, lo que indicaría que hay defectos.
- Cuando la guía haya desaparecido, se considera preparada la superficie para la aplicación de sucesivas capas.



### Método a seguir:

- Seleccionar la máquina, soporte y abrasivos que se van a utilizar.
- Limpieza y desengrasado.
- Lijar a máquina la mayor superficie posible.
- Reducir la velocidad de la máquina en los contornos.
- En las aristas y cantos emplear lija fina, por ejemplo, P400 en seco y a mano.
- En zonas de difícil acceso, podemos utilizar almohadillas abrasivas.



[CONTENIDO](#)



# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

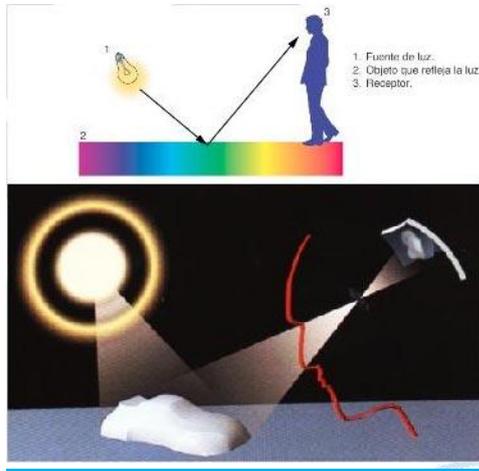
- ▶ **COLORIMETRÍA.**
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## COLORIMETRÍA

- ▶ **PRINCIPIOS GENERALES DE LA COLORIMETRÍA.**
- ▶ EL COLOR EN LA CARROCERÍA.
- ▶ MEZCLA E IGUALACIÓN DEL COLOR.

# COLORIMETRÍA

## PRINCIPIOS GENERALES DE LA COLORIMETRÍA

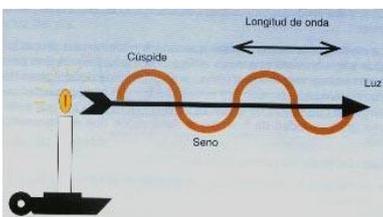


- El color no es una propiedad de los cuerpos.
- Para poder apreciar un color es necesario:
  - Una fuente luminosa.
  - Un objeto reflector.
  - Un receptor que absorba e interprete la luz reflejada.

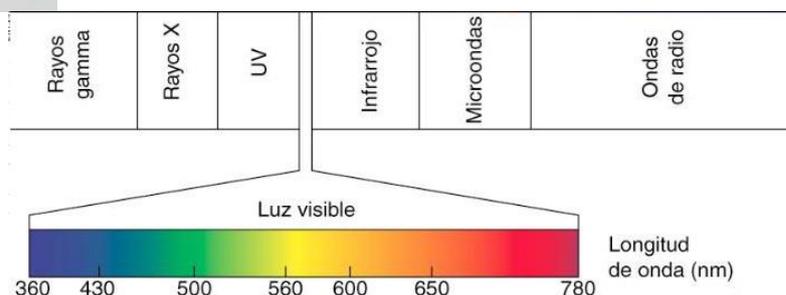
### CONTENIDO

- LA LUZ.
- EL OBJETO.
- EL OJO.
- MÉTRICA DEL COLOR.
- CÍRCULO CROMÁTICO.
- FUENTE LUMINOSA.

## LA LUZ

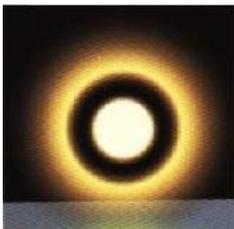
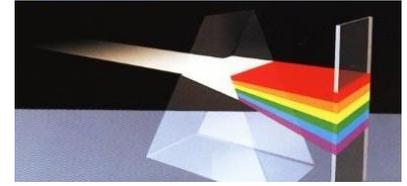


- Es una manifestación de energía en forma de radiación.
- Se propaga por medio de ondas electromagnéticas a una velocidad de 300000 Km./seg.
- El ojo es sensible a radiaciones comprendidas entre 360 y 780 nanómetros.



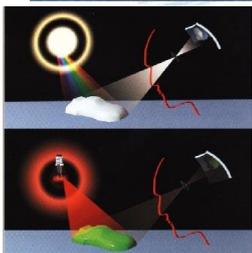


- El espectro luminoso está formado por bandas de colores con distintas longitudes de onda.
- El violeta tiene la longitud de onda mas corta y el rojo la mas larga.
- El ojo humano no ve mas allá del violeta (ultravioleta) ni del rojo (infrarrojo).



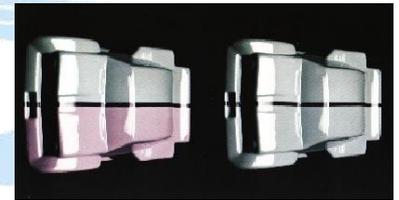
### Clases

- Monocromática:
  - Compuesta por radiaciones de una sola longitud de onda.
- Policromática:
  - Compuesta por radiaciones de distinta longitud de onda.
  - Normalmente la luz es policromática.



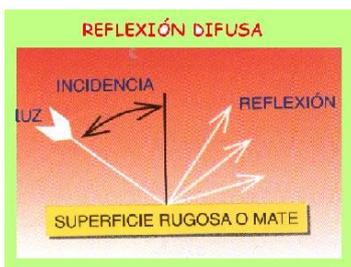
### Metamerismo

Fenómeno por el cual puede apreciarse en dos muestras del mismo color, diferencias de tonalidad según la luz que incide sobre ellas.



### ¿Cómo evitar el metamerismo?

- Atenerse a las fórmulas de color.
- Comparar la probeta con el color original bajo luz natural.
- Características de la Luz Artificial idónea:
  - Temperatura de color: 6000° - 7000° Kelvin.
  - Índice de reproducción de color: 90 Ra o mas.
  - Potencia luminosa: 1000 Lux.



- Los objetos no poseen color, solo tienen la capacidad de reflejar, absorber o transmitir la luz que reciben.
- Clases de reflexión:
  - Difusa
  - Especular

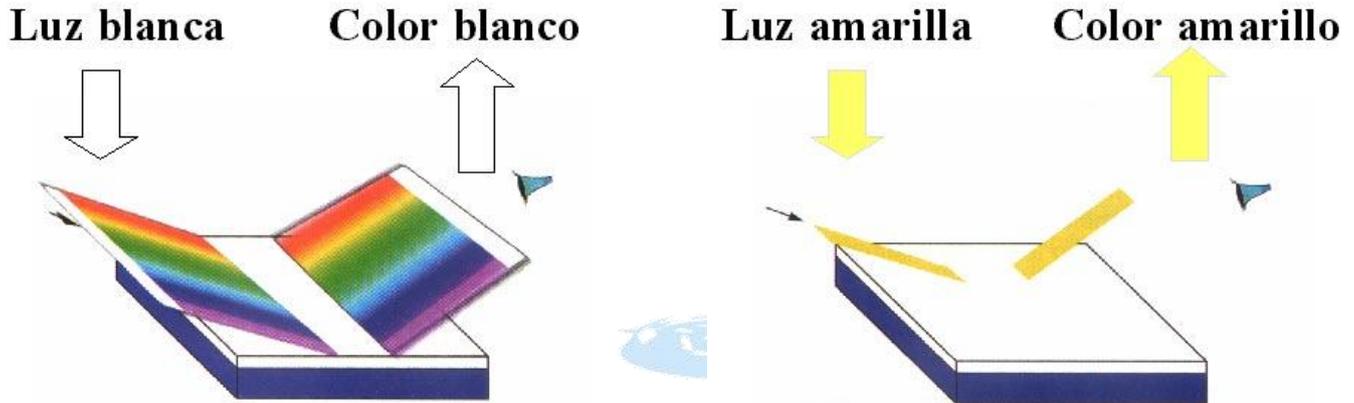


### CONTENIDO

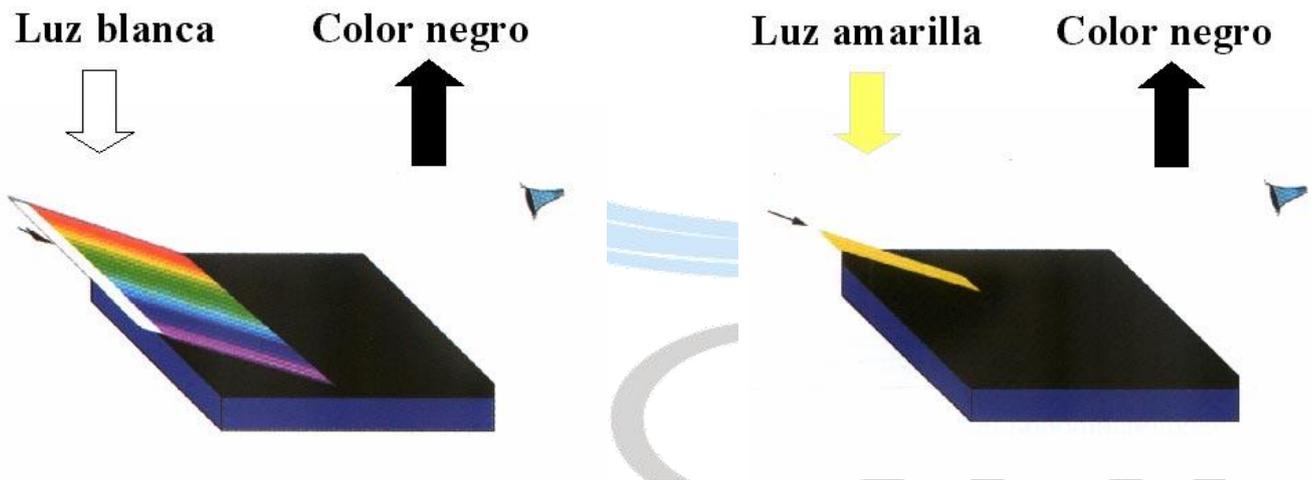
# EL OBJETO

El color depende de la luz y de la capacidad del objeto para reflejarla, absorberla o transmitirla.

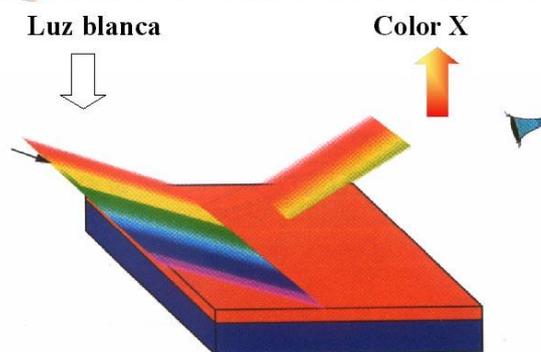
## Objeto con la capacidad de reflejar todos los colores



## Objeto con la capacidad de absorber todos los colores

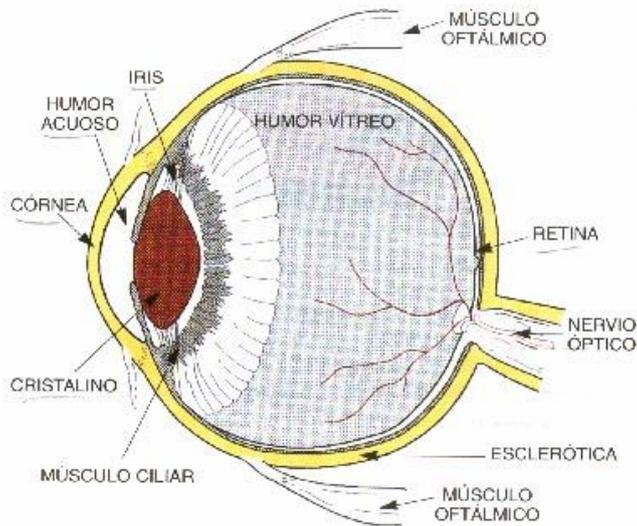


## Objeto con la capacidad de absorber determinados colores



[CONTENIDO](#)

# EL OJO



En la retina se encuentran los conos y los bastoncillos.

- **Los conos:**
  - Son muy sensibles a los colores e insensibles a la luz.
- **Los bastoncillos:**
  - Son muy sensibles a luz e insensibles a los colores.

- **Test daltónico:**

En la figura de abajo se muestran unas placas con unos números formados por círculos de distintos colores, el daltónico no vería el número, ya que sus ojos no distinguirían un color del otro.



[CONTENIDO](#)

# CARACTERÍSTICAS DEL COLOR, (MÉTRICA)

## Tonalidad

- Es la tendencia o sensación de un color a parecerse a los colores contiguos del círculo cromático, en adelante, C.C.
- Indica el color puro mas próximo al color del que se trate.
- Ejemplo:
  - El amarillo solo podrá tender hacia sus colores contiguos en el círculo cromático, es decir, al rojo o al verde, sea cual sea el color que se le añada, figura 1.
  - Los colores blanco y plata pueden tener cualquier tonalidad, están en el centro del C.C., pueden tender a la tonalidad que deseemos según el color que le añadamos, figura 2, (a cualquier color que se añada blanco o plata, ganará en luminosidad, pero perderá saturación).

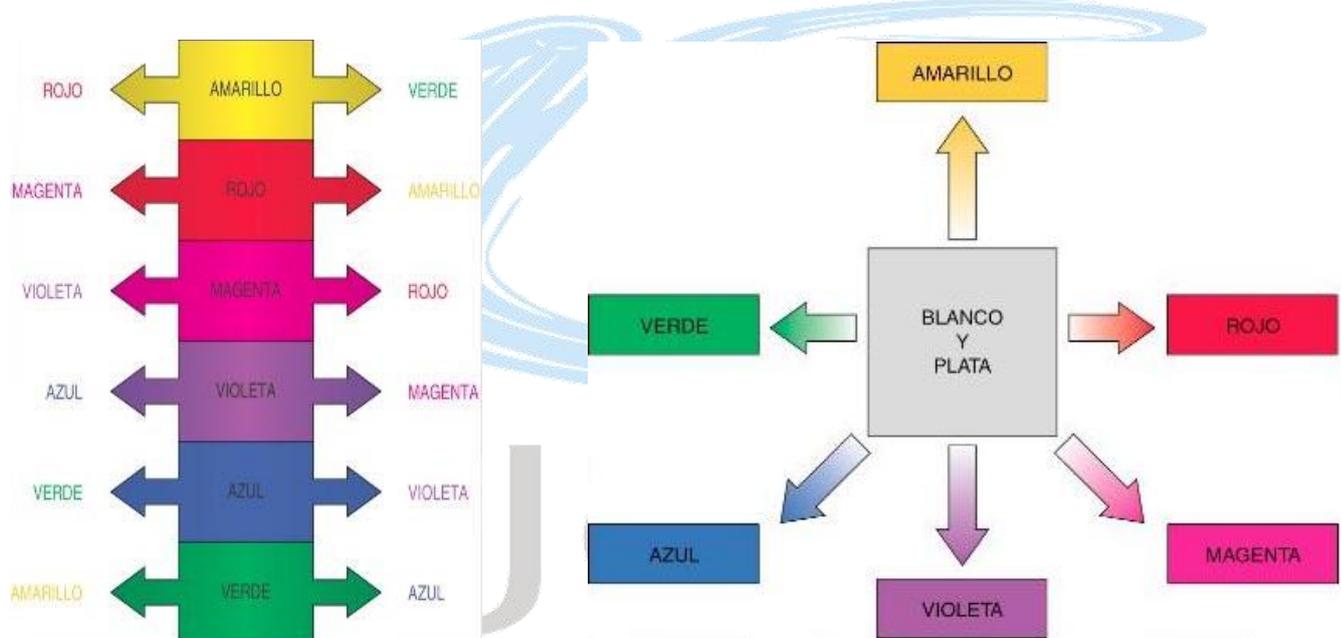
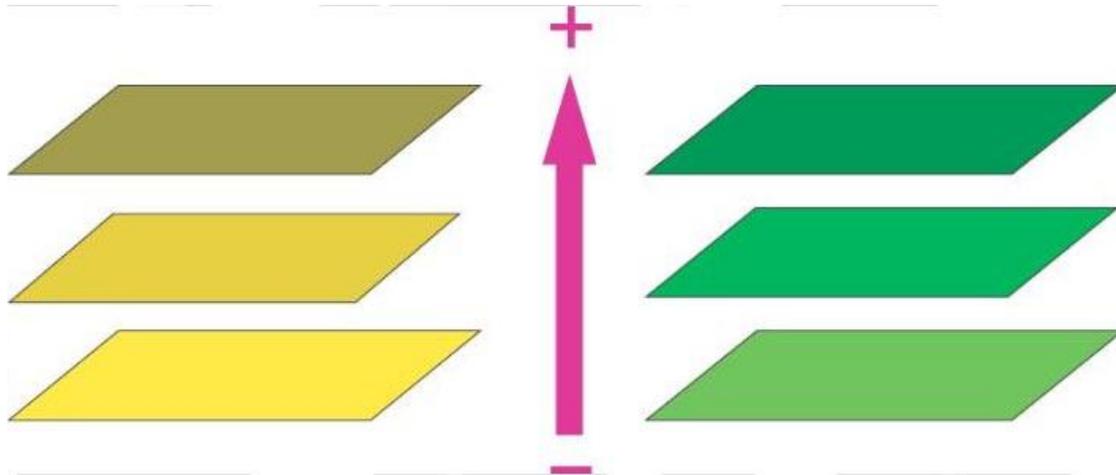


Figura 1

Figura 2

## Intensidad o Luminosidad

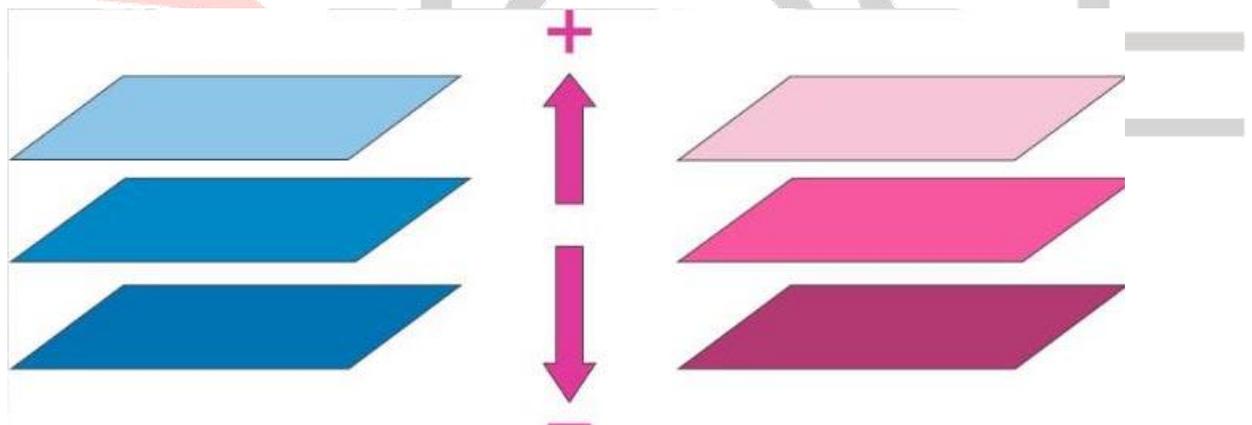
- Es la medida de fuerza o debilidad de un color, (claro-oscuro).
- Capacidad de un color para reflejar la luz blanca.
- La intensidad en todos los colores, ya sean sólidos o de efecto, (metalizados, nacarados o perlados), siempre se debe a la cantidad de color negro que contiene la fórmula, (imagen siguiente).



Ejemplo de luminosidad de un color al añadir negro.

## Saturación

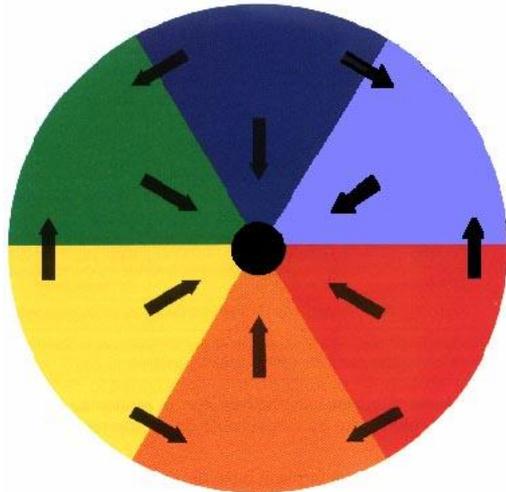
- Indica el grado en que un color se acerca mas o menos al color puro correspondiente (puro, saturado o limpio), mas limpio + puro = mas vivo.
- La saturación de un color cambia añadiendo blanco, cuanto mas blanco se añada, mas claro y pálido resultará el color, (imagen siguiente).



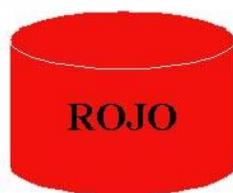
Ejemplo de saturación de un color utilizando el blanco.

[CONTENIDO](#)

# CÍRCULO CROMÁTICO

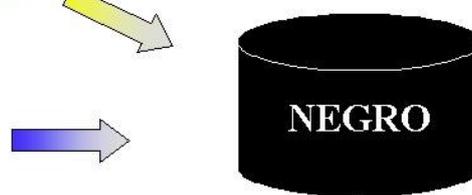


- *GOETHE* dividió un círculo en seis partes y colocó en cada una de ellas un color del espectro, (primarios, secundarios y complementarios).
- Con este círculo podemos determinar el tono de un color y prever el resultado de la suma de dos colores.



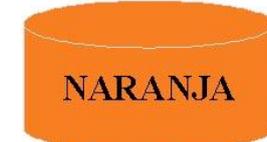
## Colores primarios.

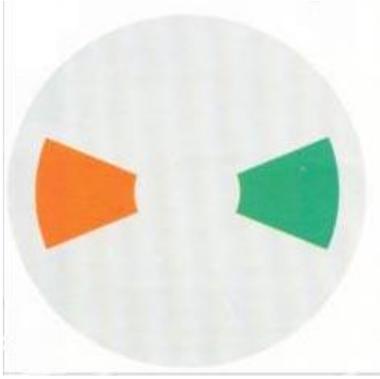
- Son colores puros.
- Con su mezcla se obtiene el negro.



## Colores secundarios:

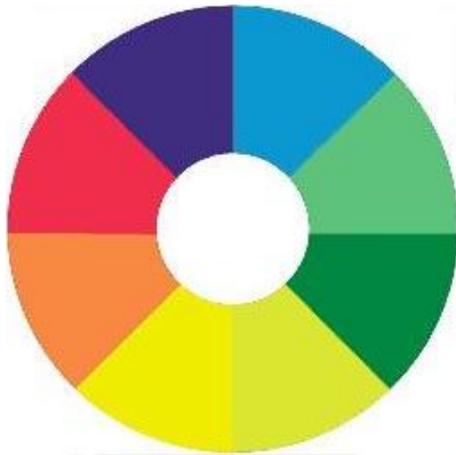
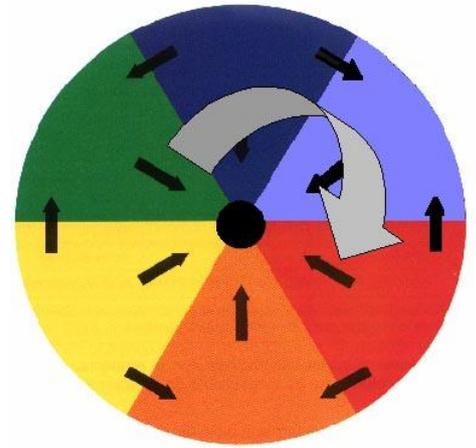
- Se obtienen por la mezcla de dos primarios.





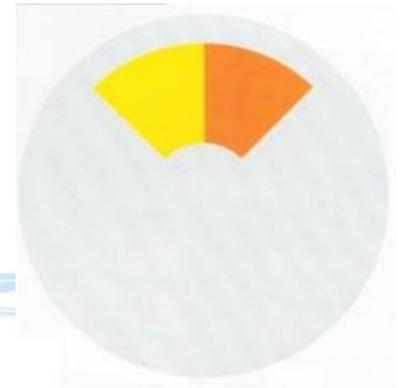
### Colores complementarios:

- Son los diametralmente opuestos en el Círculo Cromático.



### Colores afines:

- Son los que están justo al lado en el Círculo Cromático.



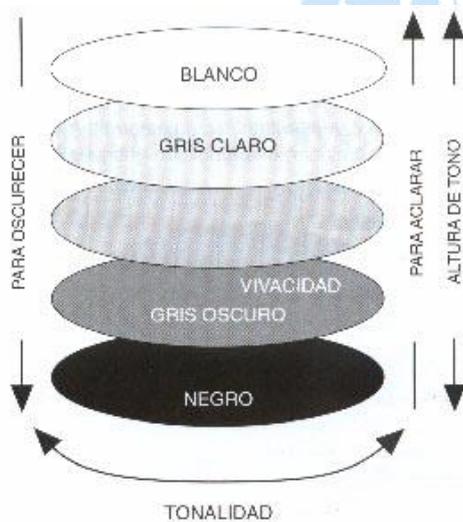
### Modulación del Color

- La modulación de un color son las **variaciones y mezclas** con que se puede modificar el tono y la intensidad de un color.
  - Colores primarios:
    - A, B y C en el Círculo Cromático.
  - Colores secundarios:
    - D, E y F en el Círculo Cromático.
  - A partir de aquí, variando las proporciones de la mezcla, se obtienen los colores terciarios, G.....L y os cuaternarios, M.....Y.





- **Blancos:**
  - Se puede definir un objeto blanco como ausente de color.
  - Carece de tono, pero tiene mucha intensidad.
- **Negros:**
  - Se puede definir un objeto negro como la mezcla de todos los colores.
  - Carece de tono y tiene muy baja intensidad.
- **Grisés:**
  - Se pueden obtener por la mezcla de:
    - Blanco y negro.
    - Los tres colores complementarios.
    - Un primario y su complementario.
  - Carecen de tono y su intensidad varia de claro a oscuro.

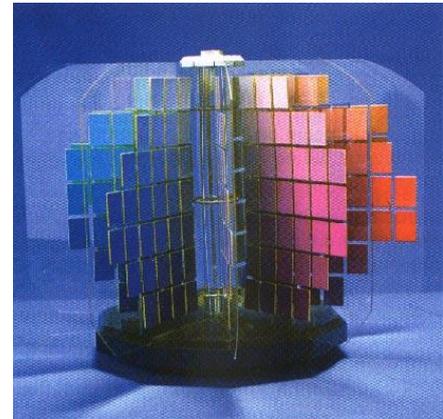


### El cilindro de color:

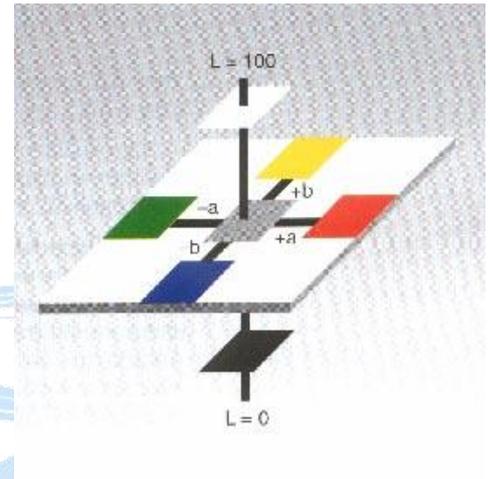
- Representa en el espacio la situación de los colores.
- Describe el color en sus tres valores:
  - Tonalidad:
    - Está representada en cada uno de los planos (círculos cromáticos) que componen el círculo.
  - Intensidad:
    - Está representada por la altura del plano dentro del cilindro.
  - Saturación:
    - Los colores mas vivos se encuentran en la parte externa del círculo y los mas sucios en el centro.



- El **ÁRBOL DE MUNSEL** es un sistema tridimensional de notación de colores



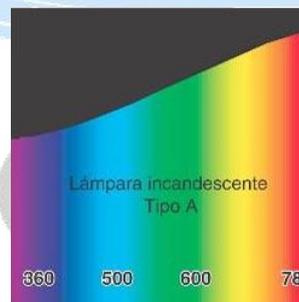
- Existen dos aparatos medidores de color:
  - Colorímetros triestímulo.
  - Espectrofotómetros.
- Su funcionamiento se basa en cuatro colores totalmente contradictorios.



## FUENTE LUMINOSA

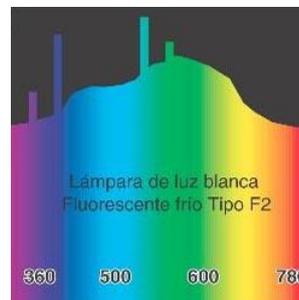
### CONTENIDO

- Con este tipo de lámpara, los tonos azules son más claros que los amarillo y los rojos.



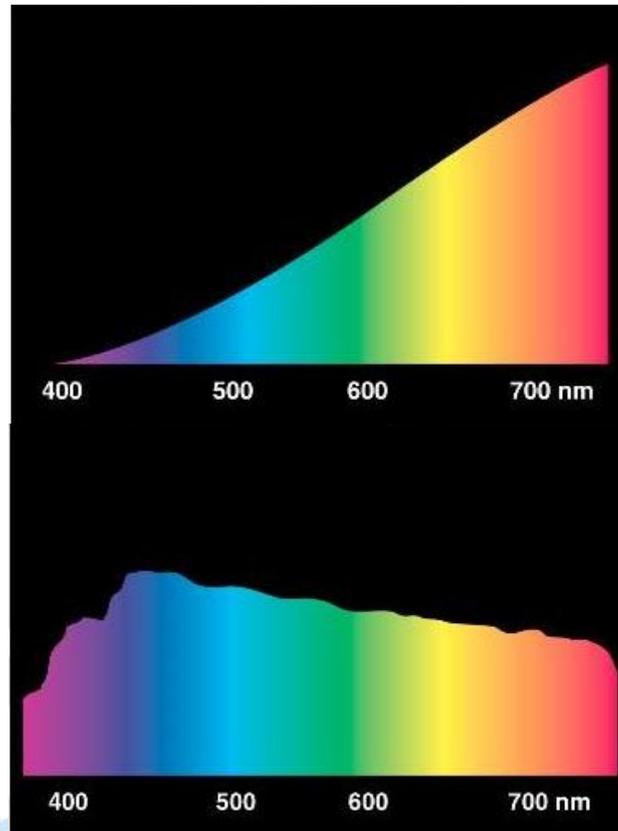
- Con este tipo de lámpara, los azules se oscurecen, siendo más claros y vistosos los amarillos y rojos.

- Con la lámpara de luz blanca fluorescente, (tipo F2), los tonos rojos y azules, están bastante equilibrados y serán los verdes los que mayor luminosidad tengan.



**Nota:** En los gráficos que hemos visto anteriormente, mientras más alto esté el color, más claridad tiene el mismo.

- Diagrama del espectro de la luz del día.



- Diagrama del espectro de una bombilla de incandescencia.

Como podemos observar, las variaciones de tono son bastante visibles, por este motivo, es aconsejable que la iluminación del taller, o por lo menos en una sala donde vayamos a observar el color, sea la más parecida posible a la luz del día, ya que si no, cuando saquemos el vehículo a la calle, no tendrá nada que ver el color que hemos visto en el interior.

[CONTENIDO](#)

SJOSÉ

# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ **COLORIMETRÍA.**
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## COLORIMETRÍA

- ▶ PRINCIPIOS GENERALES DE LA COLORIMETRÍA.
- ▶ **EL COLOR EN LA CARROCERÍA.**
- ▶ MEZCLA E IGUALACIÓN DEL COLOR.

# COLORIMETRÍA

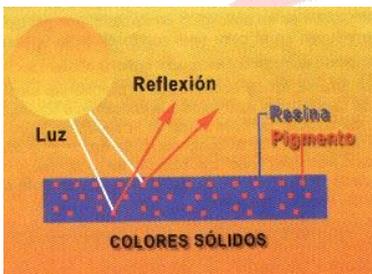
## EL COLOR EN LA CARROCERÍA

- El color en la carrocería es el trabajo que más se aprecia a los ojos del cliente, debiendo tener especial cuidado en la consecución del color, tono y acabado correcto, ya que una mala aplicación del color, echaría por tierra todas las operaciones realizadas anteriormente.

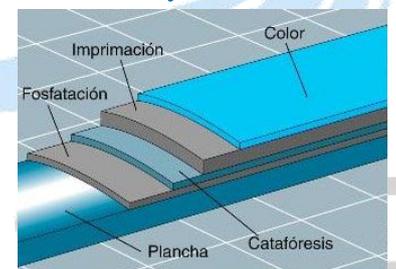


### Colores Opacos o Lisos, (Monocapa)

- Contienen solo pigmentos de color y son opacos.
- El espesor de la película suele ser de 50 - 60 micras.
- El color se observa por difusión de la luz.
- El color se ve igual desde cualquier ángulo.



Observemos la imagen de arriba, incida de donde incida la luz, veremos el mismo color, en este caso, rojo.

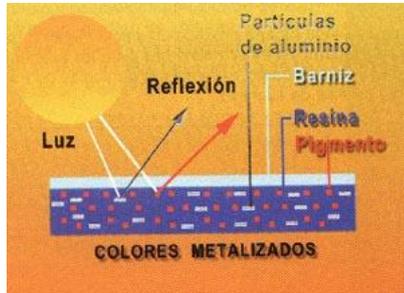


Podemos ver en la imagen superior los productos y las capas de las que estaría compuesto un color liso monocapa cuando sale de fábrica.

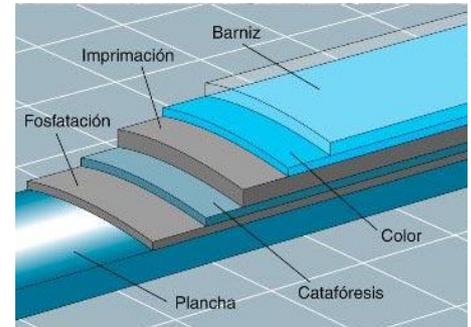
(Tengamos en cuenta que en el taller debemos asemejar lo más posible el trabajo de fábrica)

## Colores Metalizados

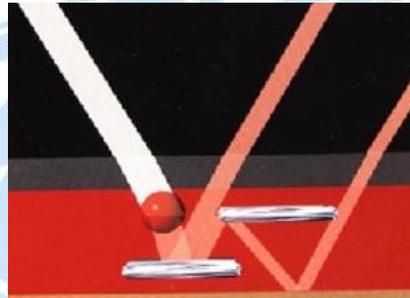
- Contienen pigmentos de color, (normalmente transparentes), y láminas de aluminio.
- Pueden ser monocapas o bicapas.
- Los rayos de luz penetran en los pigmentos y se reflejan en las láminas de aluminio.
- En el color influye la dilución, la presión y el caudal.



Observemos la imagen de arriba, incida de donde incida la luz, veremos el mismo color, pero con reflejos de aluminio, es decir, efecto metal.



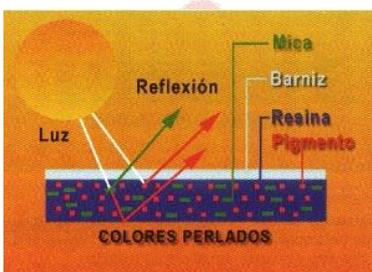
Podemos ver en la imagen superior los productos y las capas de las que estaría compuesto un color bicapa cuando sale de fábrica.



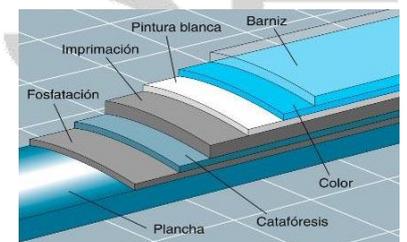
(Tengamos en cuenta que en el taller debemos asemejar lo más posible el trabajo de fábrica)

## Colores Perlados

- Contienen pigmentos de color y partículas de mica.
- La mica consiste en pequeñas escamas ( $e = 0.4$  micras) en las cuales se aplican finas capas de dióxido de titanio u óxido de hierro.
- Dependiendo de la capa de dióxido de titanio, la luz incidente es descompuesta y se producen distintos efectos de color:
  - El color no cambia en exceso:
    - Efecto perlado.
  - El color si cambia en exceso:
    - Efecto nacarado.

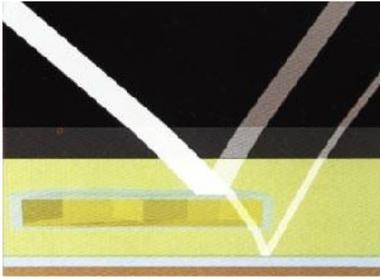


Observemos la imagen de arriba, dependiendo de donde incida la luz, veremos un color u otro.

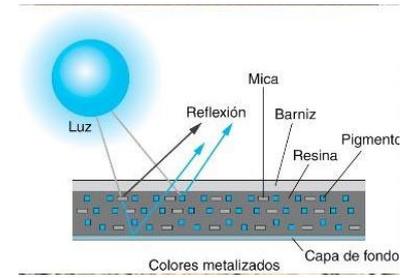


Podemos ver en la imagen superior los productos y las capas de las que estaría compuesto un color bicapa perlado cuando sale de fábrica.

(Tengamos en cuenta que en el taller debemos asemejar lo más posible el trabajo de fábrica)



- Pueden ser "monocapa", bicapa, tricapa, o cutricapa, estos últimos, se diferencian de los anteriores en que la primera capa ha de ser un color negro mate bicapa, el resto del proceso es idéntico.
- Cambia el color según el ángulo de visión.
- Los rayos de luz no se reflejan igual en todas las partículas de mica.



# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ **COLORIMETRÍA.**
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## COLORIMETRÍA

- ▶ PRINCIPIOS GENERALES DE LA COLORIMETRÍA.
- ▶ EL COLOR EN LA CARROCERÍA.
- ▶ **MEZCLA E IGUALACIÓN DEL COLOR.**

# COLORIMETRÍA

## MEZCLA E IGUALACIÓN DEL COLOR

- El color sufre alteraciones por diversas causas:
  - Inclemencias del tiempo
  - Agentes químicos
  - Agentes naturales
  - Aplicación de pinturas
  - Fabricantes
  - Etc.
- Cuando se va a repintar un vehículo hay que ajustar la fórmula al color actual del vehículo.

### CONTENIDO

- HERRAMIENTAS.
- MÉTODO PASO "A"
- MÉTODO PASOS "A" Y "B"
- MÉTODO PASOS "A", "B" Y "C".
- AJUSTES DEL COLOR.
- CONSIDERACIONES EN LOS METALIZADOS.
- CONSIDERACIONES EN LOS PERLADOS.

## Herramientas

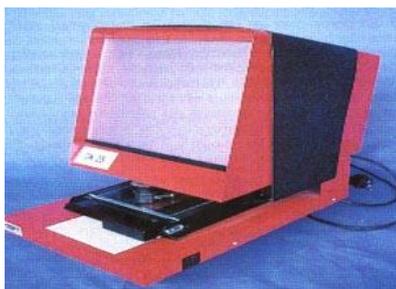
### Máquina de mantenimiento de básicos:

- Es un aparato que acomoda todas las bases en un área inferior a 2 m<sup>2</sup>.
- Agita mecánicamente las bases evitando su estratificación.
- Poner en funcionamiento todos los días y antes de hacer mezclas.



### Visor de microfichas:

- Esta formado por una lupa o cristal de aumento, con el que pueden leerse las fórmulas gravadas en las microfichas.



## Balanzas de precisión:

- Se utilizan en el pesado de básicos.
- Son electrónicas.
- Su tolerancia es de +/- 0.1g.
  - Pueden tener varias funciones:
    - Pesar.
    - Tarado (Restar el peso del recipiente).
    - Estar conectada a un equipo informático que registre datos.



### Ordenador + balanza:

- Las formulas están contenidas en un soporte informático.
- Está conectado a una balanza.
- Facilita la obtención de información, pesado, corrección de formulación, etc.

### Ordenador + internet:

- Las formulas para obtener los colores también se pueden conseguir a través de Internet, consultando las páginas web de las distintas marcas de pintura.



### Ordenador + balanza + espectrofotómetro

- El espectrofotómetro realiza mediciones de color bajo tres ángulos diferentes.
- El ordenador primero busca en su base de datos la fórmula de color.
- Si no encuentra la fórmula adecuada el ordenador puede desarrollar una nueva fórmula igualando automáticamente el color.

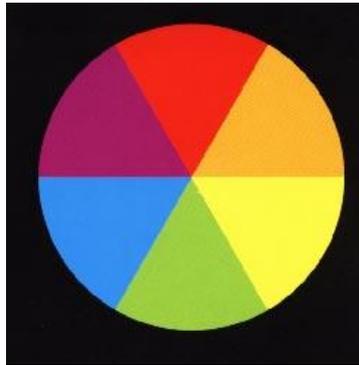
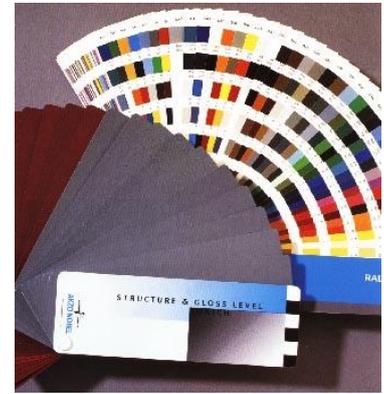


## Cartas de color:

- Son muestras de cada fórmula con sus variantes, las cuales nos ofrecen una gran ayuda, sobre todo en colores viejos.

## Círculo cromático:

- Con él podemos determinar el tono de un color y prever el resultado de la suma de dos colores.



## CONTENIDO

## Pasos

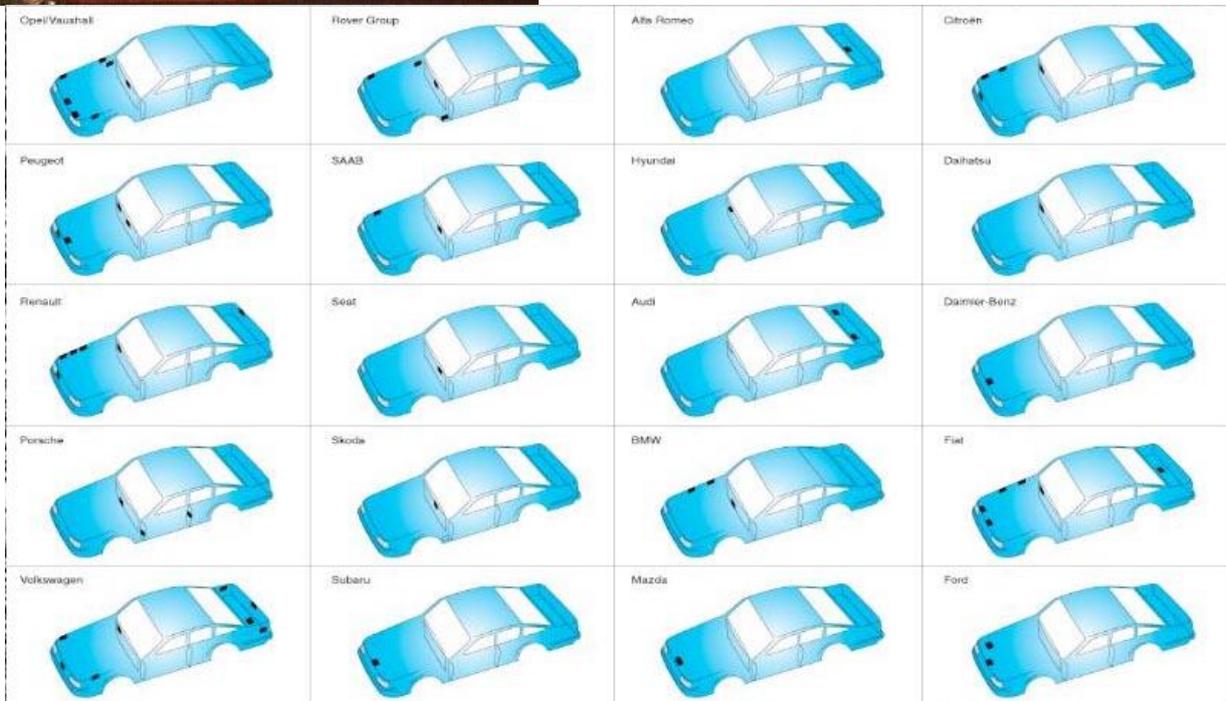
- *Método A:* conociendo la fórmula de color.
- *Método B:* sin conocer la fórmula de color, con ayuda de cartas de color.
- *Método C:* sin conocer la fórmula de color, con ayuda de un espectrofotómetro.



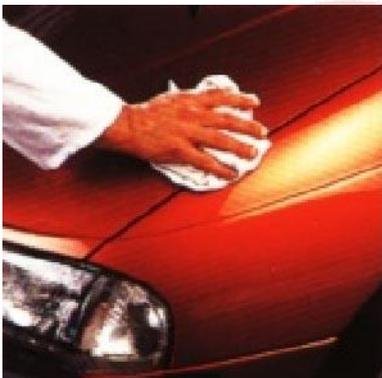


## Método Paso A

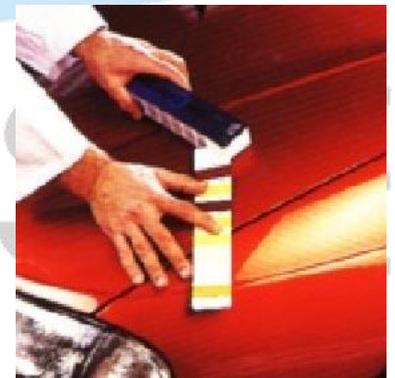
- Localizar el código de identificación de color.



En esta imagen podemos ver algunos ejemplos de donde se pueden localizar los códigos de color.

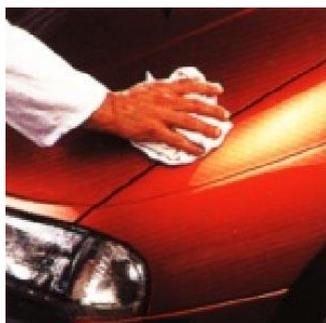


- Identificar la pastilla de color y elegir la variante que mas se asemeje.
- En dicha pastilla aparecerá el código de color.
- El código de color puede ser numérico, alfabético o alfanumérico.

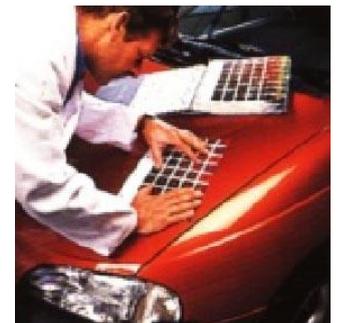


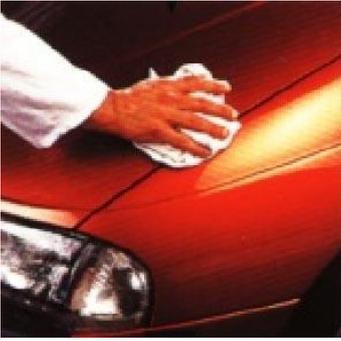
## Método Paso B

### CONTENIDO

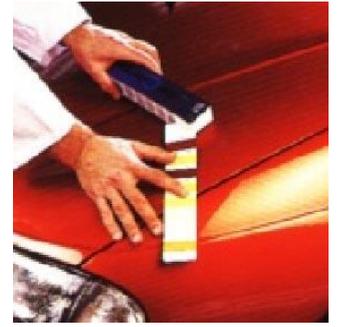


- Limpiar una parte del vehículo en la que la pintura se encuentre en buenas condiciones.
- Comparar con las pastillas de color y elegir la que mas se asemeje.
- En dicha pastilla aparecerá el código de color.





- Identificar la pastilla de color y elegir la variante que mas se asemeje.
- En dicha pastilla aparecerá el código de color.
- El código de color puede ser numérico, alfabético o alfanumérico.



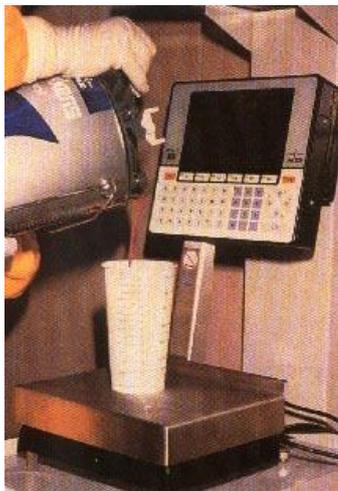
## CONTENIDO

## Método Pasos A, B y C

Color	1	2	3	4	5
BRIGHT BRONZE	AN 01	100.0	0.0	0.0	100.0
RED	AN 02	100.0	0.0	0.0	100.0
RED	AN 03	100.0	0.0	0.0	100.0
RED	AN 04	100.0	0.0	0.0	100.0
RED	AN 05	100.0	0.0	0.0	100.0
RED	AN 06	100.0	0.0	0.0	100.0
RED	AN 07	100.0	0.0	0.0	100.0
RED	AN 08	100.0	0.0	0.0	100.0
RED	AN 09	100.0	0.0	0.0	100.0
RED	AN 10	100.0	0.0	0.0	100.0

1. Referencia del color del fabricante de pintura.  
2. Referencia del color del fabricante de automóviles.  
3. Tipo de pintura (acética, micropig).  
4. Fecha de última revisión.  
5. Fabricante de pintura.  
6. Fórmula del color y proporciones de mezcla.  
7. Información complementaria de color.

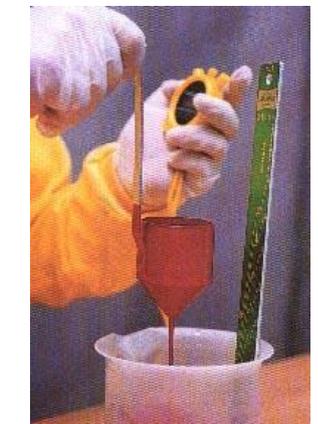
- Una vez obtenido el código de color consultar las microfichas, la base de datos del ordenador o la página web de la marca para conseguir la fórmula del color.



- Preparar el color según la fórmula:
  - Poner en funcionamiento la máquina de mezclas, para remover los básicos.
  - Mezclar los básicos con ayuda de la balanza según la fórmula.
  - Agitar la mezcla hasta conseguir un color uniforme.



- Preparar la mezcla con ayuda de la regla de proporciones:
  - En primer lugar añadir el catalizador.
  - Después agregar el diluyente.
  - Agitar la mezcla y comprobar la viscosidad.

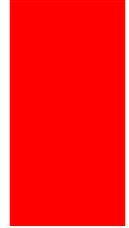




- Aplicar la pintura en una probeta respetando:
  - Los fondos.
  - Tiempos de secado.
  - Etc.

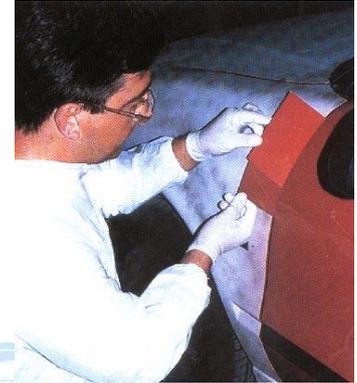


Probeta con  
aparejo, (el mismo  
del vehículo).



Probeta con el  
color del vehículo  
del vehículo).

- Comparar la probeta con el color del vehículo en las condiciones de luz apropiadas.
- Comprobar si es necesario un ajuste de color.



## CONTENIDO

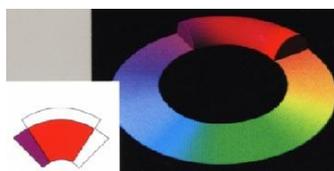
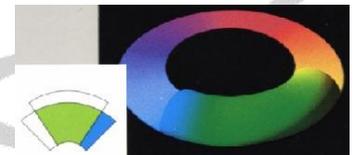
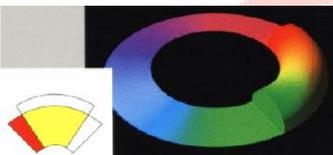


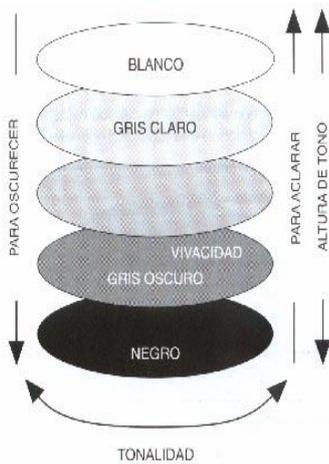
## Ajustes de Color



### Ajustes de colores Cromáticos

- Son los colores contenidos en el círculo cromático.
- Tonalidad.
  - Defecto:
  - Desvío hacia un color vecino del círculo.
  - Corrección:
    - Añadir el color vecino opuesto al defecto.
- Añadir solo bases contenidas en la fórmula.



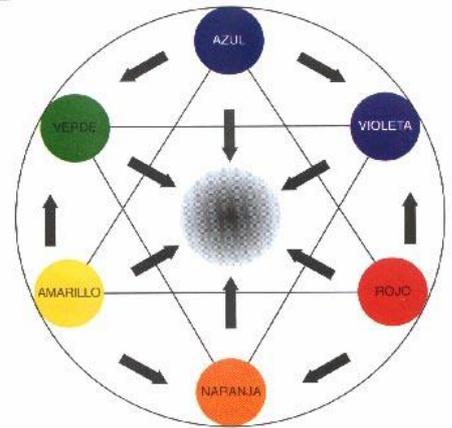


### Intensidad.

- **Aclarar:**
  - Añadiendo el blanco de la fórmula.
  - Con la base de color de la fórmula que tenga esta propiedad.
- **Oscurecer:**
  - Con la base contenida en la fórmula que tenga esta propiedad.
  - Añadiendo todos los componentes de la fórmula menos el blanco.

### Saturación.

- **Reavivar:**
  - Añadir todos los componentes de la fórmula menos el negro, respetando las proporciones.
- **Ensuciar:**
  - Añadir el color negro.



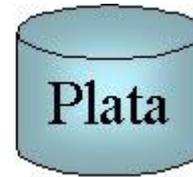
## Ajustes de colores Acromáticos

Son los blancos, grises y platas.

- **Tonalidad.**
  - **Defecto:**
    - Se aprecia un sobrante de color (reflejo).
    - Por ejemplo a un blanco amarillento le sobra amarillo.
  - **Corrección:**
  - Añadir el color opuesto o complementario aunque este no esté contenido en la fórmula.

### Intensidad.

- **Oscurecer:**
  - Añadir todos los componentes de la fórmula menos el blanco.
- **Aclarar:**
  - Añadir el color blanco.
- **Saturación.**
  - **Ensuciar:**
    - Añadir los colores de la fórmula que tengan esta propiedad.
  - **Reavivar:**
  - Añadir todos los colores de la fórmula salvo los más sucios.



## Ajustes de colores Neutros

Son los colores marrones y beige.

Intensidad.

- Tonalidad.

- Defecto:
  - Se aprecia un desvío hacia uno de sus opuestos:
    - Sobra rojo o verde.
- Corrección:
  - Añadir el color opuesto o complementario contenido en la fórmula.
  - Añadir verde, (amarillo + negro), o rojo.

- Oscurecer:

- Añadir el color negro contenido en la fórmula.

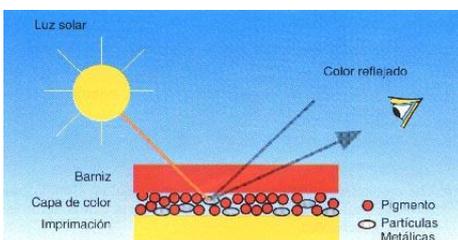
- Aclarar:

- Añadir el color blanco contenido en la fórmula.



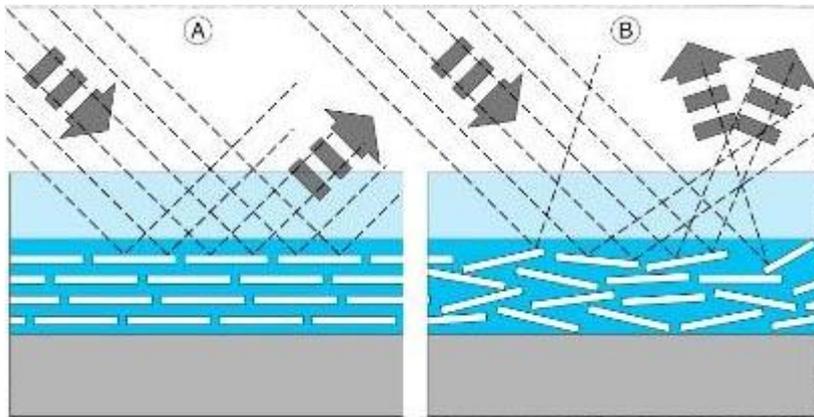
## Consideraciones con los Metalizados

[CONTENIDO](#)



Efecto "flop" de brillo:

- Consiste en la variación claro-oscuro que apreciamos con el cambio del ángulo de visión.
- Este efecto se produce por la posición de los pigmentos y las láminas de aluminio.
- El *flop* ideal se consigue colocando las láminas de aluminio uniformemente de forma horizontal.



A.- Orientación de las laminillas de aluminio cuando se utiliza una técnica de pintado correcta.

B.- Orientación de las laminillas de aluminio cuando se utiliza una técnica de pintado muy seca.

### Efecto "flop" de color:

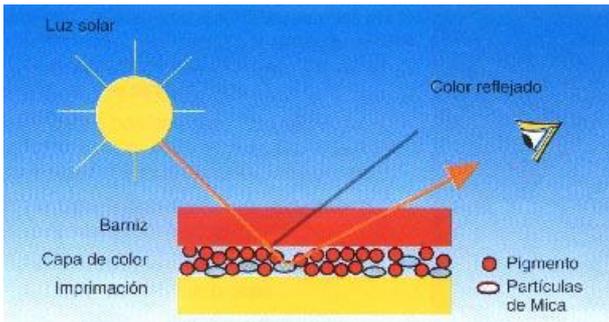
- Al cambiar el ángulo de mira, es posible que el color cambie ligeramente.
- El flop de color puede ser:
  - Evidente:
    - Un azul puede tener un flop rojo.
  - Neutro:
    - No se produce cambio de color.



FACTORES QUE INCIDEN EN EL ACABADO DE UN METALIZADO		
	Aclaran	Oscurecen
<b>Cabina de secado</b>		
Temperatura	Alta	Baja
Humedad	Baja	Alta
Corriente de aire	creciente	Decreciente
<b>Pistola</b>		
Caudal	Pequeño	Grande
Presión de aire	Alta	Baja
Boquilla	Alto consumo de aire	Bajo consumo de aire
<b>Disolvente</b>		
Tipo	Rápido	Lento
Cantidad	Excesivo	Poco
Aditivos retardantes	No	Si
<b>Técnica de aplicación</b>		
Distancia	Lejos	Cerca
Velocidad	Rápido	Lento
Tiempo de evaporación	Largo	Corto

[CONTENIDO](#)

## Consideraciones con los Perlados



- En los bicapas las consideraciones son las mismas que para los metalizados.
- En los tricapa hay que retocar el fondo de color y el espesor de la capa de perlado.

### CONTENIDO



# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## *DEFECTOS DE PINTURA*

- ▶ DEFECTOS POR INADECUADA APLICACIÓN
- ▶ DEFECTOS DEBIDOS A OTRAS CAUSAS

# DEFECTOS DE PINTURA

## POR INADECUADA APLICACIÓN

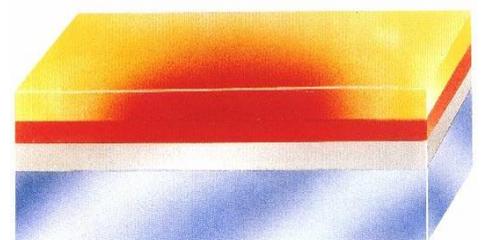
- Si no tenemos cuidado a la hora de aplicar productos en las reparaciones de la carrocería, podemos facilitar la aparición de defectos, con la consiguiente pérdida de tiempo, ya que deberemos volver a reparar lo ya reparado.
- Todo esto, supone una pérdida de ingresos, debido a que el tiempo que vamos a echar de más, no lo vamos a cobrar.
- Al mismo tiempo perderemos en prestigio y profesionalidad, si el cliente no queda satisfecho con el trabajo que hemos realizado.

### CONTENIDO

- [SANGRADO.](#)
- [BURGUJAS.](#)
- [AMPOLLAS.](#)
- [ESCAMAS.](#)
- [CUARTEADOS.](#)
- [PULVERIZADOS.](#)
- [PIEL DE NARANJA.](#)
- [HERVIDOS.](#)
- [DESCOLGADOS.](#)
- [VELADO.](#)
- [LENTITUD EN EL SECADO.](#)
- [CAMBIO DE COLOR.](#)
- [RECHUPADOS.](#)

### Sangrado

- DESCRIPCIÓN:
  - Es la flotación de un pigmento que, diluido por el disolvente, se desplaza de las capas inferiores hacia la superficie, produciendo una variación de tono.
- CAUSA:
  - Utilización de fondos que tengan pigmentos solubles.
  - Excesiva cantidad de peróxido en la masilla.
  - Presencia de alquitranes y asfaltos.
- PREVENCIÓN:
  - Asegurarse que la superficie a pintar esté en buen estado.
  - Especial cuidado con los colores rojos, negros, marrones, etc.
  - Utilizar el aparejo recomendado.
- SOLUCIÓN:
  - Lijar hasta llegar al acabado original.
  - Sellar con imprimación epoxi y repintar.

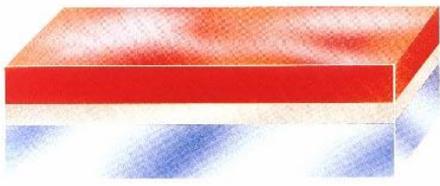


[CONTENIDO](#)

## Burbujas o restos de agua



- DESCRIPCIÓN:
  - Una opacidad o nebulosidad formada en la superficie de la capa de pintura.
- CAUSA:
  - Humedad atrapada bajo la película de pintura aún fresca.
    - Esto puede ser debido a:
      - Aplicaciones en condiciones de frío, lluvia o humedad.
      - Diluyente demasiado rápido.
      - Presión de aire excesiva.
- PREVENCIÓN:
  - Evitar pintar al aire libre, hacerlo en cabina y a 20° C.
  - Utilizar el diluyente apropiado a la temperatura.
  - Reducir la presión de aire para evitar el efecto enfriamiento.
  - Permitir que la liberación del disolvente sea natural.
- SOLUCIÓN:
  - Si el defecto es ligero se puede corregir puliendo.
  - Si el defecto es mayor, lijar y repintar.
  - También puede ser también en capas inferiores, con lo que puede llegar a ocasionar ampollas o pérdida de adherencia.



[CONTENIDO](#)

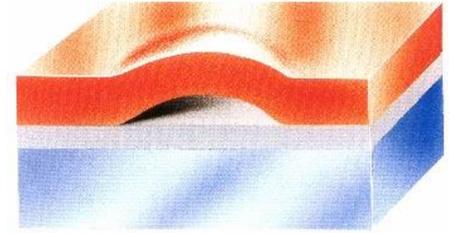
## Ampollas

- DESCRIPCIÓN:
  - Las ampollas aparecen como hinchamientos en la superficie de la pintura y varían considerablemente de tamaño y densidad, (Entre 0.5 y 1.5 mm de diámetro).
  - Pueden producirse en la capa de color o en las capas inferiores.
- CAUSA:
  - Humedad o contaminantes atrapados bajo la superficie debido a:
    - Limpieza inadecuada de la superficie.
    - Materiales incompatibles.
    - Uso de disolventes no recomendados para la pinturas.
- PREVENCIÓN:
  - Proteger la superficie del vehículo y limpiarla minuciosamente antes de pintar.
  - Utilizar los productos recomendados y seguir el proceso de aplicación.
  - Evitar la exposición a la humedad y a los cambios bruscos de temperatura hasta que finalice el



proceso de endurecido.

- **SOLUCIÓN:**
  - Punzar la ampolla con un alfiler y observando con una lupa determinar su profundidad.
  - Lijar hasta eliminar y repintar.

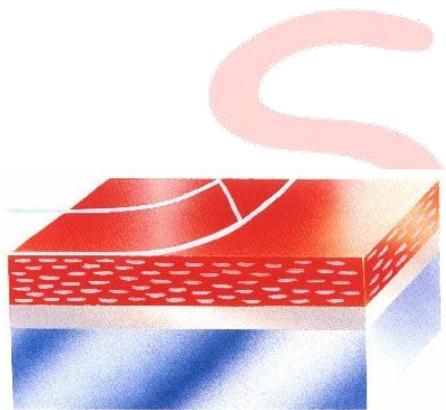


[CONTENIDO](#)

## Falta de adherencia, (escamas)



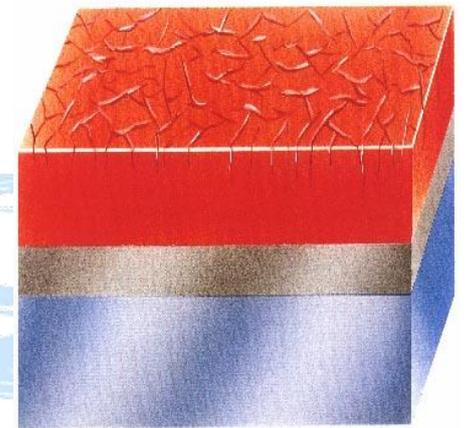
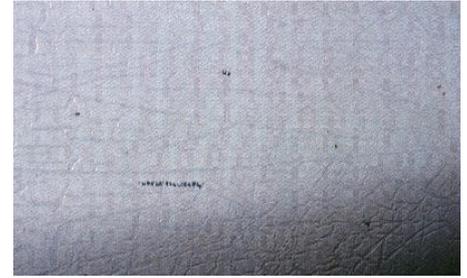
- **DESCRIPCIÓN:**
  - La pintura se levanta de la superficie en forma de escamas que se pueden partir fácilmente.
- **CAUSA:**
  - Pérdida de adhesión entre pintura y fondo, debido a:
    - Contaminación por grasa, cera, aceite, agua, corrosión, etc.
    - Utilización incorrecta de imprimación o no uso de la misma.
    - Superficie de pintado demasiado caliente o demasiado fría.
    - Viscosidad incorrecta, diluyente equivocado, demasiada presión de aire.
    - Aplicación de capas demasiado gruesas.
- **PREVENCIÓN:**
  - Limpiar y secar minuciosamente la superficie a pintar.
  - Usar el desengrasante adecuado para cada superficie.
  - Lijar adecuadamente la superficie para proporcionar adherencia.
  - Regular la temperatura de la cabina y aplicar la pintura en finas capas.
  - Utilizar los productos recomendados por el fabricante.
- **SOLUCIÓN:**
  - Quitar la pintura desprendida, preparar la superficie adecuadamente y repintar.



[CONTENIDO](#)

## Cuarteados

- DESCRIPCIÓN:
  - A simple vista parece como una ruptura de la pintura, pero una lupa de aumento demuestra gran número de fisuras minúsculas.
- CAUSA:
  - Excesiva tensión de la película de pintura debido a:
    - Mezcla inadecuada de materiales antes de su aplicación o diluyente inadecuado.
    - Demasiado espesor de la película, falta de secado de las capas inferiores.
    - Uso incorrecto de aditivos.
- PREVENCIÓN:
  - Mezclar correctamente los componentes de la pintura.
  - Aplicación correcta de la pintura, (espesor de la película, tiempos de evaporación, etc.)
  - Utilizar solo aditivos recomendados.
- SOLUCIÓN:
  - Lijar la superficie hasta dejarla uniforme y repintar.



[CONTENIDO](#)

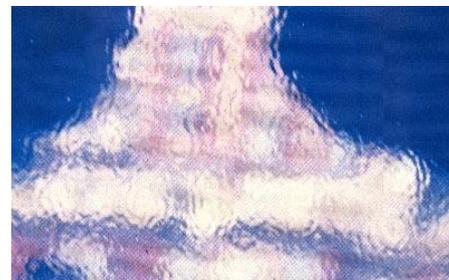
## Pulverizados

- DESCRIPCIÓN:
  - Acabado sin brillo y de textura granulada y áspera.
- CAUSA:
  - Viscosidad de la pintura demasiado alta o diluyente inapropiado.
  - Técnica de pulverización incorrecta, (demasiado lejos, mucha presión, pistola sucia, etc.).
  - Corrientes de ventilación a demasiada velocidad durante la aplicación.
- PREVENCIÓN:
  - Utilizar la proporción correcta del diluyente recomendado.
  - Utilizar la técnica correcta de aplicación de pintura.
  - Asegurarse del buen funcionamiento de la cabina.
- SOLUCIÓN:
  - Afinar y pulir.
  - Si la textura es demasiado áspera, lijar y repintar.
  - En los acabados bicapa siempre es necesario repintar.



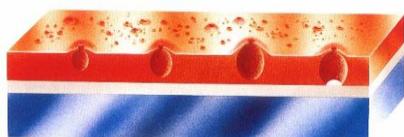
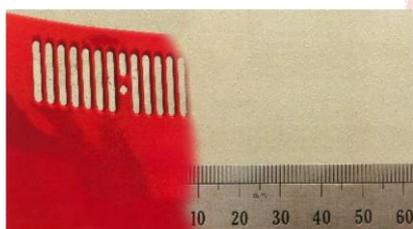
## Piel de naranja

- DESCRIPCIÓN:
  - Superficie granulada e irregular, con aspecto de piel de naranja.
- CAUSA:
  - Falta de extensibilidad de la pintura en la superficie debido a:
    - Técnica de aplicación incorrecta, (mala regulación de la pistola, demasiada distancia, etc.).
    - Película excesivamente gruesa o delgada.
    - Viscosidad de la mezcla inadecuada, diluyente incorrecto.
    - Tiempo insuficiente de secado entre capas.
    - Temperatura incorrecta.
- PREVENCIÓN:
  - Utilizar una técnica de aplicación correcta y regular bien el equipo.
  - Aplicar la pintura en capas delgadas y uniformes.
  - Mezclar bien la pintura usando el diluyente correcto.
  - Respetar los tiempos de secado entre capas.
  - Regular correctamente la temperatura de la cabina.
- SOLUCIÓN:
  - Lijar y pulir.
  - En sasos extremos lijar y repintar.



CONTENIDO

## Hervidos



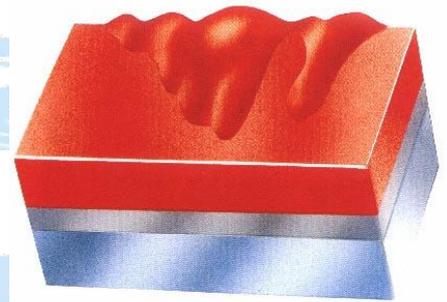
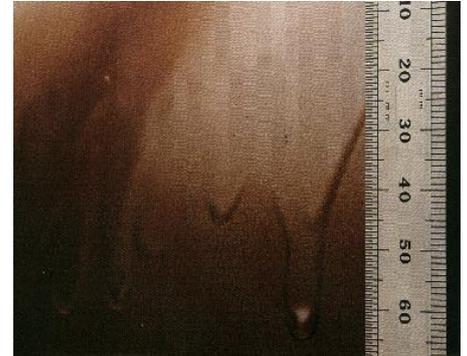
- DESCRIPCIÓN:
  - Puntos formados en la superficie con aberturas de hasta 1mm. de diámetro en la parte superior.
- CAUSA:
  - Vapor de aire o de disolvente atrapado por la pintura que seca demasiado deprisa debido a:
    - Diluyente de mala calidad o demasiado rápido.
    - Espesor excesivo de la película o tiempo insuficiente de secado entre capas.
    - Temperatura de secado demasiado alta.
    - Demasiada presión de aire.
- PREVENCIÓN:
  - Utilizar diluyentes recomendados.
  - Aplicar la pintura en finas capas, dejar tiempo suficiente de secado entre capas y controlar la presión del aire.
  - Dejar ventilar el vehículo antes de aplicar calor, sin exceder de la temperatura recomendada.
- SOLUCIÓN:

- Lijar hasta lograr una superficie suave y repintar.

## CONTENIDO

# Descolgados

- DESCRIPCIÓN:
  - Descuelgue local bien definido de la película, normalmente limitados a superficies verticales.
- CAUSA:
  - Revenimiento de la película de pintura debido a:
    - Excesiva carga de aplicación, presión de aire baja, abanico demasiado cerrado, pistola demasiado cerca o desplazamiento lento.
    - Viscosidad de la pintura incorrecta o diluyente inadecuado.
    - Temperatura demasiado baja o superficie contaminada.
- PREVENCIÓN:
  - Regular la pistola y aplicar la pintura correctamente.
  - Medir siempre la viscosidad y utilizar el diluyente adecuado.
  - Limpiar la superficie escrupulosamente y regular la temperatura de la cabina de pintura.
- SOLUCIÓN:
  - Dejar que la pintura endurezca, lijar, igualar y pulir.
  - En casos mas serios lijar y repintar.
  - En pinturas metalizadas o perladas siempre es necesario repintar.



## CONTENIDO

# Velados

- DESCRIPCIÓN:
  - La superficie carece de brillo aunque parezca suave y pareja.
- CAUSA:
  - Asperezas microscópicas en la superficie, producto de:
    - Aparejos no endurecido o absorbentes.
    - Preparación incorrecta de la pintura o aplicación insuficiente.
    - Secado lento debido a la humedad o al frio.
    - Contaminación de la superficie, (grasas, aceite, cera, jabón, agua, etc.).
    - Utilización de detergente en superficies recién pintadas o pulido fuerte.
- PREVENCIÓN:
  - Utilizar imprimación adecuada y dejar secar.
  - Preparación adecuada de la mezcla.



- Preparación correcta de la superficie.
- Secar la pintura en ambiente cálido y seco.
- No lavar con detergente la superficie recién pintada y pulir correctamente.
- SOLUCIÓN:
  - Normalmente el brillo se restaura puliendo, si no es suficiente, lijar y repintar.

## CONTENIDO

# Falta o lentitud en el secado

- DESCRIPCIÓN:
  - La pintura requiere un período excesivo de tiempo para su secado, no llegando a endurecer correctamente.
- CAUSA:
  - Evaporación lenta del disolvente de la pintura, esto se debe a:
    - Espesor excesivo de la película de pintura.
    - Condiciones atmosféricas inadecuadas, (frío, humedad, falta de ventilación).
    - Tiempo de secado entre capas inadecuado.
    - Diluyente insuficiente o de mala calidad.
- PREVENCIÓN:
  - Aplicar la pintura en capas delgadas y húmedas.
  - Asegurar que la ventilación y el calor sean los adecuados. Evitar aplicar en condiciones de humedad excesivas.
  - Dejar tiempo suficiente de secado entre capas.
  - Utilizar la cantidad correcta del diluyente recomendado.
- SOLUCIÓN:
  - Mantener y regular la temperatura de la cabina de pintura.



## CONTENIDO

# Cambio de color al secar

- DESCRIPCIÓN:
  - Se aprecia un ligero cambio de tonalidad una vez que la pintura ha curado.
  - Los colores tienden a oscurecer una vez secos.
- CAUSA:
  - Mezcla de esmaltes de distintas calidades para obtener el tono exacto de color.
  - Trabajar con una viscosidad inferior a la recomendada por una dilución excesiva, puede dar lugar a la falta de cubrimiento, que hace que el color quede alterado.
  - Diferencia en la técnica de aplicación:
    - Aplicación muy cargada.



- Aplicación.
- Esmalte no cubriente.
- Utilización de una boquilla de la pistola inadecuada.
- PREVENCIÓN:
  - Pintar una plaqueta de pruebas, (probeta), para realizar las oportunas comprobaciones en la variación de la tonalidad con las piezas contiguas.
- SOLUCIÓN:
  - Secar los pigmentos con color, matizar y volver a pintar.
  - Aislar la pintura antigua con un producto específico para que no entren en contacto con los nuevos pigmentos y volver a pintar.
  - Pulir las zonas colindantes.

## CONTENIDO

# Rechupados

- DESCRIPCIÓN:
  - Un exceso de masilla y unas capas insuficientes de aparejo, producen que absorba el color base, de modo que en la zona en la que se ha aplicado la masilla aparecerá un escalón o rechupado.
- CAUSA:
  - El fondo no ha endurecido.
  - Secado insuficiente en las masillas y aparejos.
  - Tiempos de secado muy cortos.
  - Lija de granulación muy gruesa.
  - Empleo de disolventes inadecuados.
  - Aplicación de pintura de acabado sobre fondos inadecuados, como masillas de poliéster, cuya porosidad absorbe la pintura y deja marcada la zona en la que se ha aplicado.
- PREVENCIÓN:
  - Realizar un test de disolventes.
  - Asegurarse de que los aparejos hayan endurecido.
  - Utilizar una lija de grano más fino.
  - Respetar las indicaciones del manual de reparaciones.
- SOLUCIÓN:
  - Una vez curada la pintura, lijar la zona defectuosa y repintar.
  - En caso necesario, aislar con aparejo 2k.



## CONTENIDO

# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## DEFECTOS DE PINTURA

- ▶ DEFECTOS POR INADECUADA APLICACIÓN
- ▶ DEFECTOS DEBIDOS A OTRAS CAUSAS

# DEFECTOS DE PINTURA

## OTRAS CAUSAS

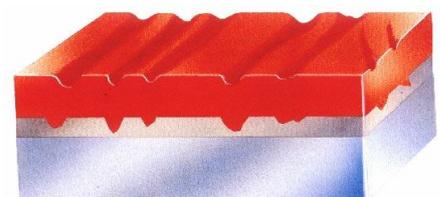
- Si no tenemos cuidado a la hora de aplicar productos en las reparaciones de la carrocería, podemos facilitar la aparición de defectos, con la consiguiente pérdida de tiempo, ya que deberemos volver a reparar lo ya reparado.
- Todo esto, supone una pérdida de ingresos, debido a que el tiempo que vamos a echar de más, no lo vamos a cobrar.
- Al mismo tiempo perderemos en prestigio y profesionalidad, si el cliente no queda satisfecho con el trabajo que hemos realizado.

### CONTENIDO

- MARCAS DE LIJA.
- CORROSIÓN.
- GRIETAS.
- ATAQUE POR ÁCIDO O DISOLVENTE.
- ASTILLAS DE PIEDRA.

### *Marcas de lija*

- DESCRIPCIÓN:
  - Rayas en la superficie debajo de la película de pintura.
- CAUSA:
  - La contracción de la película durante el secado obliga a esta a seguir cualquier marca de la superficie de abajo, esto resulta de:
    - Utilización de abrasivos demasiado fuertes.
    - Aplicación del acabado antes de que seque la imprimación.
    - Espesor insuficiente de la película de pintura, velocidad de secado demasiado lenta.
    - Mezcla incorrecta de la pintura o diluyente inadecuado.
- PREVENCIÓN:
  - Utilizar el grano correcto de abrasivo, respetando la secuencia de lijado.
  - Asegurarse del secado de la imprimación antes de aplicar el acabado.
  - Aplicar las capas de pintura con el espesor correcto y secar a la temperatura recomendada.
  - Mezclar bien la pintura utilizando el diluyente adecuado.



➤ SOLUCIÓN:

- Si las marcas son ligeras, lijar y pulir.
- En casos severos, lijar hasta eliminar rayas y repintar.

[CONTENIDO](#)

## Corrosión

➤ DESCRIPCIÓN:

- Pintura que se desprende y formación de ampollas, especialmente alrededor de los accesorios y en contornos de piezas y juntas.

➤ CAUSA:

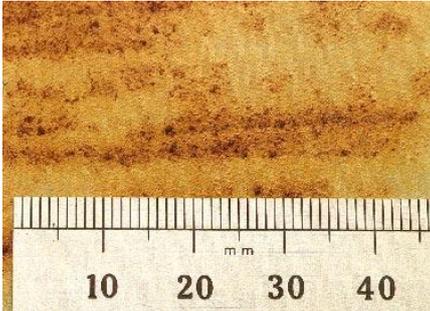
- Corrosión del soporte metálico debido a:
  - Exposición del metal por daños o por dejar taladros sin tratar.
  - Exposición del metal debido a la destrucción de la película de pintura.

➤ PREVENCIÓN:

- Utilizar siempre imprimación anticorrosiva.
- Reparar cualquier daño en la pintura cuanto antes.

➤ SOLUCIÓN:

- Lijar hasta llegar a chapa, limpiar con desoxidantes y repintar usando imprimación anticorrosiva.



[CONTENIDO](#)

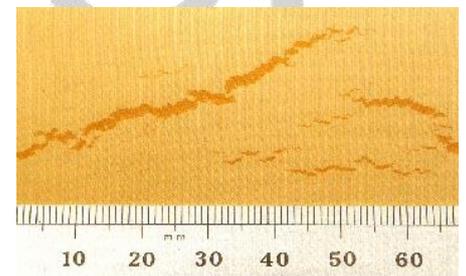
## Grietas

➤ DESCRIPCIÓN:

- Aberturas o grietas irregulares en la película de pintura.
- Las fisuras adquieren generalmente la forma de una estrella de tres puntas.
- Las fisuras delgadas o divididas pueden producirse en el borde de una pequeña reparación poco después del acabado.

➤ CAUSA:

- Puntos débiles tales como la formación de ampollas, exagerados por los agentes atmosféricos o por el aumento de tensiones presentes en la película debido a:
  - Mezcla inadecuada de materiales o diluyente insuficiente.
  - Mala preparación de la superficie, abrasivos inadecuados.
  - Contaminación del aire proveniente del compresor.
  - Grosor excesivo de la película, falta de secado



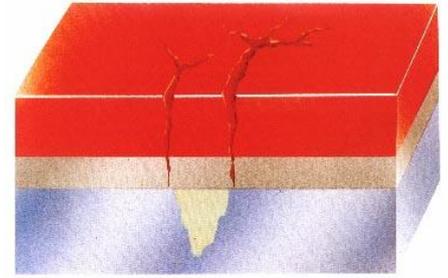
entre capas, ventilación de aire frío para secar la superficie cuando aún retiene disolventes.

➤ PREVENCIÓN:

- Correcta elaboración de la mezcla de pintura.
- Preparar la superficie adecuadamente usando lijas adecuadas.
- Mantener el equipo de aire comprimido en buenas condiciones de uso.
- Aplicar la pintura correctamente respetando espesores y evaporación.
- Asegurarse de que la temperatura de la cabina es la recomendada.

➤ SOLUCIÓN:

- Lijar hasta lograr una superficie firme y repintar.



[CONTENIDO](#)

## Ataque por ácidos o disolventes



➤ DESCRIPCIÓN:

- Superficies con parches ásperos, decolorados, agrietadas, peladas, etc.

➤ CAUSA:

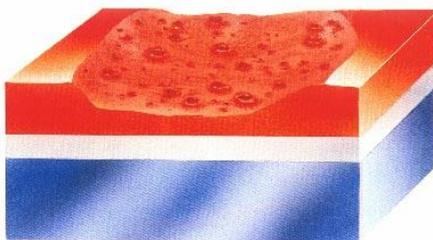
- Corrosión química de la capa de pintura debido a:
  - Derramamiento de sustancias corrosivas, (ácidos, peróxidos, etc.).
  - Lluvia ácida.
  - Uso de detergentes en superficies frescas.

➤ PREVENCIÓN:

- Respetar normas de limpieza y proteger la superficie a trabajar.
- Proteger el vehículo cuando se guarda a la intemperie.
- Evitar el empleo de detergentes en superficies recién pintadas.
- Asegurar que la película de pintura esté completamente endurecida.

➤ SOLUCIÓN:

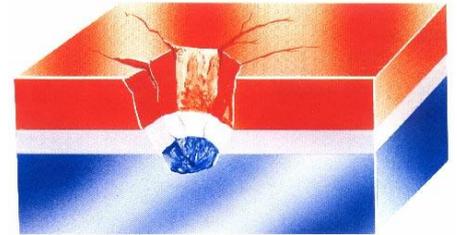
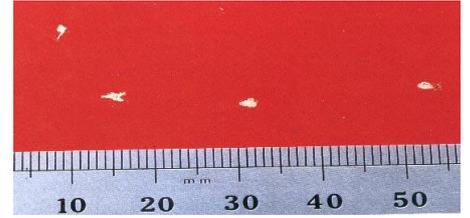
- Daño ligero:
  - Lijado y pulido.
- Ataque severo:
  - Lijar hasta llegar a superficie firme y repintar.
  - Se recomienda aislar con imprimación epoxi antes de pintar.



[CONTENIDO](#)

## Astillas de piedra

- DESCRIPCIÓN:
  - Película de pintura partida con variada profundidad y extensión según la causa que lo haya producido.
- CAUSA:
  - Daño de impacto causado normalmente por piedras u objetos filosos.
- PREVENCIÓN:
  - Los daños causados por piedra en carretera son inevitables, solo se puede proteger el vehículo en su almacenamiento.
- SOLUCIÓN:
  - Lijar hasta eliminar el defecto, enmasillar, aparejar y repintar.



[CONTENIDO](#)



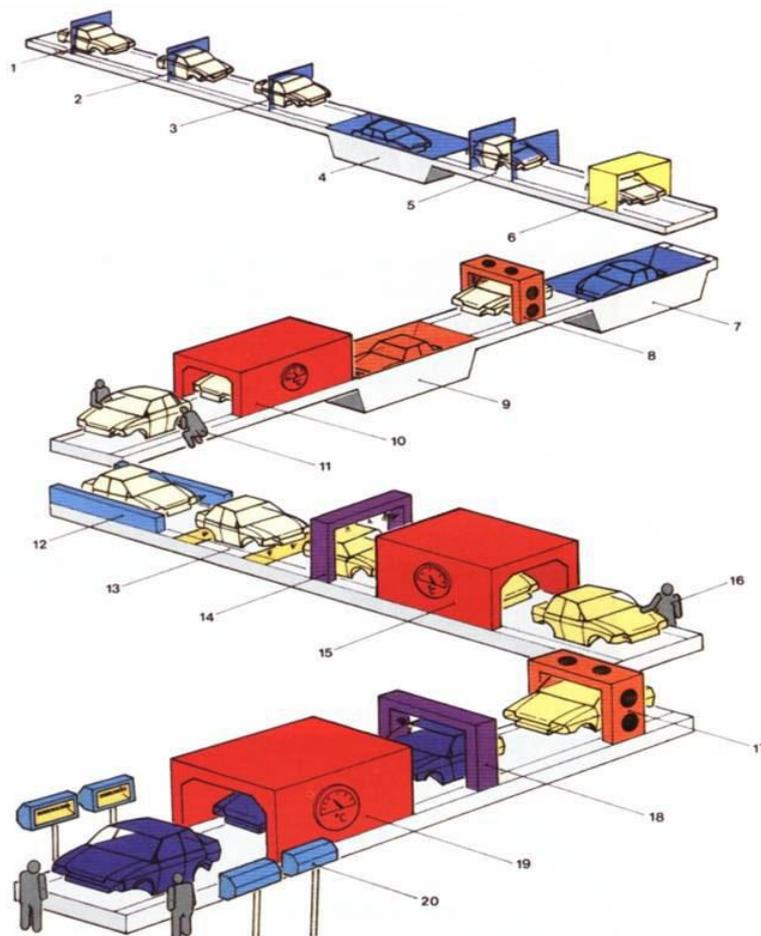
# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ **PINTADO EN FABRICACIÓN.**
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

*PINTADO EN FABRICACIÓN*

# PINTADO EN FABRICACIÓN



1. Limpieza del casco desnudo de la carrocería.
2. Desengrasado de la carrocería por inmersión y aspersion.
3. Lavado de la carrocería por aspersion e inmersión.
4. Fosfatado por inmersión de la carrocería.
5. Lavado por partida doble de la carrocería.
6. Pasivado de la carrocería.
7. Inmersión de la carrocería en agua completamente desmineralizada.
8. Secado con aire comprimido de la carrocería.
9. Imprimación por inmersión catódica de la carrocería.

10. Secado en horno de la imprimación por inmersión.
11. Sellado de cordones de soldadura y bridas.
12. Aplicación de material de protección contra las piedras.
13. Aplicación de material de protección de los bajos.
14. Aplicación de masilla de pulverización en toda la carrocería.
15. Secado en horno de la masilla de pulverización.
16. Pulido de la masilla de pulverización.
17. Limpieza de las partículas de lijado.
18. Aplicación de pintura de acabado.

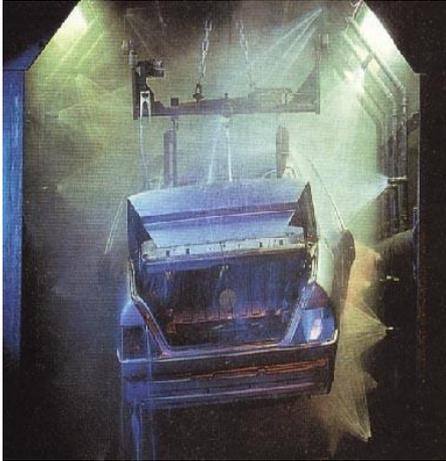
19. Secado en horno de la pintura de acabado.
  20. Inspección final de la carrocería.
- Se termina así la pintura de la carrocería. Sin embargo, se han de llevar a cabo aún las tres medidas anticorrosión que siguen:

21. Pulverización de cera en cavidades.
22. Relleno de espuma en cavidades.
23. Aplicación de cera a toda la carrocería.

## CONTENIDO

- [LAVADO Y DESENGRASADO.](#)
- [FOSFATACIÓN Y PASIVIZADO.](#)
- [CATAFÓRESIS.](#)
- [SELLADO Y PROTECCIÓN ANTICORROSIVA.](#)
- [APAREJO.](#)
- [PINTURA DE ACABADO.](#)
- [OTRAS PROTECCIONES.](#)

# LAVADO Y DESENGRASADO

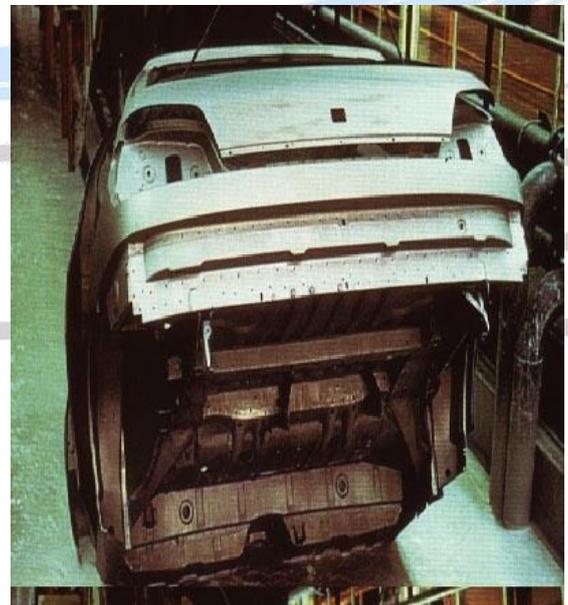


- Consiste en eliminar grasas y aceites depositados en las carrocerías en las anteriores fases de fabricación.
- Se desarrolla en dos fases:
  - Inmersión: Se sumerge la carrocería en disolventes y desengrasantes.
  - Pulverización: Se pulverizan disolventes para completar la operación de desengrasado y por último agua desmineralizada.

[CONTENIDO](#)

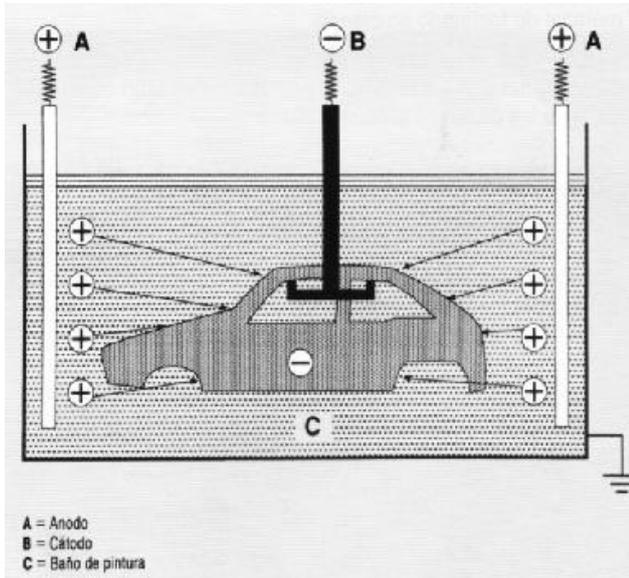
# FOSFATACIÓN Y PASIVIZADO

- Fosfatación:
  - Consiste en dotar a la carrocería de una capa microcristalina para protegerla de la corrosión y ofrecer adherencia a las capas posteriores.
  - Se realiza por inmersión en una solución a base de fosfato, de esta forma se consigue que el mismo penetre en los huecos.
- Pasivizado:
  - Consiste en lavar la carrocería con ácido crómico para aumentar la protección contra la corrosión.



[CONTENIDO](#)

# CATAFÓRESIS



- El proceso se realiza por inmersión.
- El líquido está compuesto por:
  - Agua desionizada.
  - Resina sintética.
  - Pigmentos anticorrosivos.
  - Disolvente orgánico.
- La carrocería tiene cargas negativas y las partículas de pintura positivas.
- Las cargas positivas son atraídas por las negativas, así la pintura se deposita en la carrocería.
- Después del baño la carrocería se lava con agua desionizada para eliminar el exceso de producto.
- Por último se seca durante diez minutos en un horno a  $180^{\circ}\text{C}$  de temperatura.

[CONTENIDO](#)

SJOSÉ

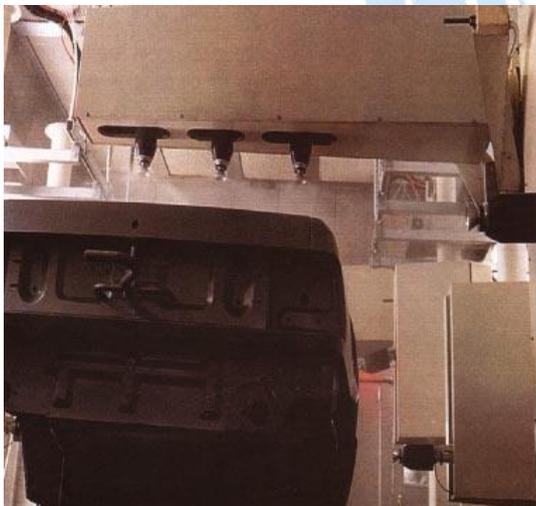
# SELLADO Y PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

- Sellado y hermetización de líneas de unión de piezas.
- Aplicación de paneles insonorizantes para evitar vibraciones de la chapa.
- Protección de bajos con productos a base de PVC.



[CONTENIDO](#)

## APLICACIÓN DE APAREJO



- El objeto de esta aplicación es conseguir una superficie uniforme y proporcionar adherencia a la pintura de acabado.
- Lijado de los pequeños defectos de la carrocería.
- Eliminación del polvo mediante corrientes de aire o paños absorbentes.
- Aplicación del aparejo mediante un sistema electrostático.
- El aparejo se aplica con boquillas que giran a 35000 rpm.
- El aparejo se carga positivamente y la carrocería se conecta a tierra.
- Después se seca en horno a 140°C.
- Por último se elimina el polvo mediante túneles de soplado y rodillos de plumas de emú.

[CONTENIDO](#)

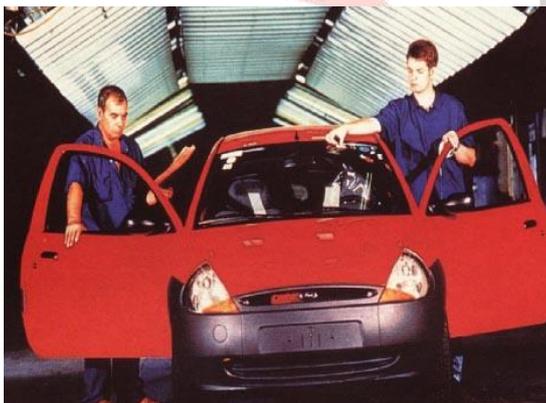
# APLICACIÓN DE PINTURA DE ACABADO

- Igual que el aparejo, se aplica electrostáticamente.
- Al estar cargadas positivamente las partículas de pintura, se repelen entre ellas con lo que se consiguen superficies uniformes.
- En las aplicaciones bicapa se aplica el barniz inmediatamente después con el color todavía húmedo.
- Tanto en monocapa como en bicapa las carrocerías se secan en hornos a  $130^{\circ}\text{C}$  durante diez minutos.



[CONTENIDO](#)

## OTRAS PROTECCIONES



- La carrocería es sometida a un control de calidad y se reparan los posibles defectos.
- Por último se procede a la introducción de cera de cavidades en los espacios huecos susceptibles de ser atacados por la corrosión.

[CONTENIDO](#)

# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ **PINTURAS DE REPARACIÓN.**
- ▶ PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## *PINTURAS EN REPARACIÓN*

- ▶ **COMPOSICIÓN.**
- ▶ PINTURAS DE FONDO.
- ▶ PINTURA DE ACABADO.

# PINTURAS EN REPARACIÓN

## COMPOSICIÓN

### CONTENIDO

- PIGMENTOS.
- VEHÍCULO FIJO.
- VEHÍCULO VOLÁTIL.
- ADITIVOS.

- Todas las pinturas que utilizamos en la reparación de las carrocerías están compuestas de una serie de sustancias en las que hemos de prestar especial atención.
- También debemos conocerlas para su correcta administración a los productos que, a diario, vamos estar manipulando.
- Del mismo modo, utilizar las medidas de seguridad necesarias para prevenir cualquier enfermedad, accidente u otras causas relacionadas con la mala manipulación de las mismas.



# PIGMENTOS

- Son compuestos de tipo orgánico y mineral en forma de polvo.
- Proporcionan color, opacidad, poder cubriente y protección anticorrosiva.
- Clasificación:
  - Anticorrosivos.
  - Cubrientes.
  - Específicos.
  - Cargas.
- Pigmentos anticorrosivos:
  - Son inhibidores de la corrosión.
  - Se utilizan en fondos y acabados.
  - Tipos:
    - Pasivación anódica (Minio de plomo, cromato de cinc, etc.) Tienen la propiedad de interrumpir la corriente electroquímica que se produce en el proceso de corrosión.
    - Pasivación catódica (Cinc, magnesio, etc.) Tienen la propiedad de oxidarse antes que la chapa.
- Pigmentos cubrientes:
  - Son capaces de cubrir el fondo por su opacidad.
  - Se utilizan en fondos y acabados.
- Pigmentos específicos:
  - Se usan para conseguir acciones determinadas (Mica, láminas de aluminio, etc.).
- Cargas:
  - Tienen gran poder de relleno.
  - Se utilizan en pinturas de fondo.



[CONTENIDO](#)

# VEHÍCULO FIJO

- También llamado ligante, resina o aglutinante.
- Sirve de soporte a los demás componentes.
- Junto con el pigmento constituye el residuo seco.
- De él dependen las cualidades de la pintura (Flexibilidad, impermeabilidad, resistencia, dureza, etc.) y también su secado (Físico o químico).
- Clasificación según su secado:
  - Secado físico:
    - Clorocaucho.
    - Vinílicas.
    - Acrílicas.
    - Nitrocelulósicas.
    - Alquitranes y breas.
  - Secado químico por oxidación:
    - Grasas y aceites.
    - Gliceroftálicas.
    - Fenólicas modificadas.
  - Secado químico por polimeración:
    - Acrílicas.
    - Epoxi.
    - Poliuretano.



SJOSÉ [CONTENIDO](#)

# VEHÍCULO VOLÁTIL



- Su misión es dar fluidez a la parte sólida de la pintura.
- Tipos:
  - Alifáticos.
  - Aromáticos.
  - Alcoholes, ésteres y acetonas.
- Diferencias entre disolvente y diluyente:
  - *Disolvente:*
    - Sustancia que separa las partículas de un cuerpo sólido o líquido.
  - *Diluyente:*
    - Sustancia que se añade a las disoluciones para aumentar su volumen y disminuir su concentración.

[CONTENIDO](#)

SJOSÉ

# ADITIVOS

## Tipos:

- Catalizadores.
- Secantes.
- Especiales.
  - **Catalizadores:**
    - Su misión es acelerar el proceso de secado y conseguir una mejor disposición de la película de pintura.
    - Intervienen en las pinturas de secado químico por polimeración.
  - **Secantes:**
    - Tienen la misma misión que los catalizadores.
    - Intervienen en pinturas de secado físico o químico por oxidación.
  - **Especiales:**
    - Se pueden añadir a las pinturas en su preparación.
      - Tipos:
        - Plastificantes.
        - Elastizantes.
        - Matizantes.
        - Texturizantes.
        - Espesantes.
        - Dispersantes.
        - Antisedimentales.
        - Emulsionantes.

[CONTENIDO](#)

# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ **PINTURAS DE REPARACIÓN.**
- ▶ PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## *PINTURAS EN REPARACIÓN*

- ▶ COMPOSICIÓN.
- ▶ **PINTURAS DE FONDO.**
- ▶ PINTURA DE ACABADO.

# PINTURAS EN REPARACIÓN

## PINTURAS DE FONDO

### Misión:

- Aislar la superficie de la atmósfera.
- Proporcionar adherencia y servir de soporte a las pinturas de acabado.
- Cubrir imperfecciones de la superficie.
- Proteger la carrocería de vibraciones.

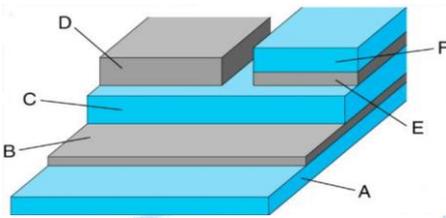
### TIPOS

- IMPRIMACIONES.
- MASILLAS.
- APAREJOS.



# IMPRIMACIONES

- Es una fina película adherente.
- Se puede aplicar sobre acero, (imprimación Epoxi) y sobre plástico, (imprimación Poleofelínicas).
- Proporciona protección anticorrosiva adherencia a las sucesivas capas.
- Clases:



A.- Plancha de acero.

B.- Imprimación anticorrosiva.

C.- Aparejo.

D.- Pintura sólida, (monocapa).

E.- Base bicapa, (colores lisos y metalizados).

F.- Laca o barniz transparente para aplicar sobre la bases bicapa.

- Vinílicas, fosfatantes o Washprimers.
  - Composición:
    - Base: Polivinil-butiral mas resinas.
    - Catalizador: Ácido fosfórico.
  - Preparación:
    - 1:1
  - Aplicación:
    - Sobre acero, cinc aluminio, catafóresis, acero inoxidable, etc.
    - En dos o tres capas con 5 minutos de evaporación entre capa y capa.
    - Ejemplos:
      - Sikkens (Washprimer CR).
- Libres de cromatos.
  - Tiene las mismas características que las Epoxi.
  - Evita afecciones dermatológicas.
  - Ejemplo:
    - Sikkens, (Primer surfacer EP).
- Epoxi.
  - Es la mas usada.
  - Reúne las mismas características que las anteriores.
  - Gran protección anticorrosiva.
  - Aplicable sobre gran variedad de plásticos.
  - Las proporciones de mezcla varían según el fabricante, (Imprimación + Catalizador + diluyente).
- Para plásticos.
  - Son productos de un componente aplicables a pistola o en spray.
  - Su aplicación se realiza en dos manos, consiguiendo una película de 3 a 4 micras de espesor.
  - Ejemplo:
    - Sikkens, (Plastoflex y Promotor de adhesión 1c PP).

[CONTENIDO](#)

# MASILLAS

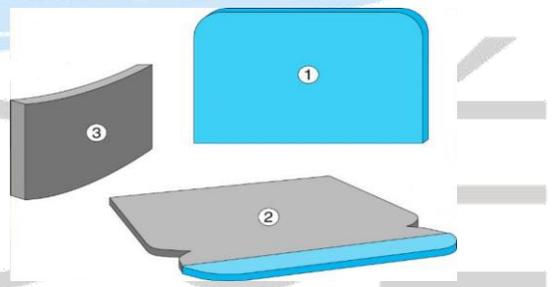
- **Misión:**
  - Rellenar las deformaciones de la superficie.
- **Composición:**
  - Resinas de poliéster a las que se añaden cargas de relleno, (Talco, yeso, etc.)
- **Aplicación:**
  - Tiempo de aplicación: 5 min./20°.
  - Con espátula, brocha o pistola.
  - Sobre superficies lijadas y desengrasadas.
  - Acero, aluminio, plásticos, galván, etc.
  - En capas no superiores a 500 micras.
  - Sellar después con aparejos.
- **Secado:**
  - Se produce por reacción química con peróxido de benzoilo al 3-5 % en peso.
  - Tiempo de secado: 20-30 min./20°.
- **Clases:**
  - De poliéster.
  - De poliéster reforzada con fibra de vidrio.
  - Par aceros galvanizados o cinc.
  - Para plásticos.
  - Para aplicar a pistola.
  - Masillas de 1k.
- **Protección:**
  - Guantes para su aplicación.
  - Mascarilla para su lijado.
  - Sistema de aspiración e polvo.



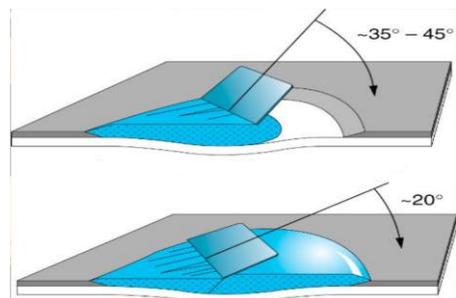
Aplicación de masilla Epoxi



Aplicación de masilla a pistola



- 1.- Espátula de plástico para el estirado.
- 2.- Espátula de acero.
- 3.- Espátula de goma.



En primer lugar rellenaremos el hueco, (-35° , -45°), seguidamente la alisaremos, (~20°).

[CONTENIDO](#)

# APAREJOS

- Consideraciones:
- Las imprimaciones poseen un bajo poder de relleno y cubrición.
- Características de los aparejos:
  - Gran poder de relleno.
  - Buen aislamiento entre capas.
  - Perfecta adhesión entre imprimación y pintura.
  - Son impermeables.
- Composición:
  - Resinas acrílicas o de poliuretano.
  - Disolventes orgánicos.
  - Pigmentos.
  - Cargas.



- Aplicaciones:
  - Masillas.
  - Imprimaciones.
  - Catafóresis.
  - Pinturas viejas.

- Clases:
  - Aparejos 1K.
  - Aparejos 2K.
  - Aparejos MS y HS.
  - Aparejos polivalentes.
  - Aparejos selladores.
  - Aparejos entonables.
  - Aparejos de color.



- Aparejos 1K:
  - Están compuestos por resinas que permanecen inalterables durante el proceso de endurecimiento.
  - Su secado es físico.
  - Son de peor calidad que los 2K.
  - Para ser aplicados sobre acero o aluminio, utilizar antes imprimación.



Aparejo de color

- Aparejos 2k:
  - Están compuestos por resinas capaces de reaccionar con un catalizador.
  - Son de secado químico.
  - Son los mas usados.



Activador



Endurecedor

- Aparejos MS y HS:
  - - Son aparejos de dos componentes.
    - Posen mucho poder de relleno (200-300 micras).
    - Pueden sustituir a las masillas.
    - No aplicar húmedo sobre húmedo.
  
- Aparejos polivalentes:
  - Variando la proporción del diluyente, se pueden aplicar como masilla, aparejo lijable y húmedo sobre húmedo.
  
- Aparejos selladores:
  - Son transparentes, de dos componentes.
  - Se aplican húmedo sobre húmedo para aislar superficies dudosas.
  
- Aparejos entonables o tintables:
  - Se pueden aplicar húmedo sobre húmedo o como aparejo lijable.
  - Tolera la adición de cualquier base y mejora el poder de cubrición de las capas posteriores.
- Aparejo de color:
  - El aparejo de color se obtiene por la mezcla de distintos colores de aparejo, sin necesidad de que intervenga ningún básico.
  - Se aplica como aparejo lijable o húmedo sobre húmedo.
  - Ejemplos:
    - Sikkens:
      - Colorbuild.
    - Autocolor :
      - Spectral Grey.

[CONTENIDO](#)

# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ **PINTURAS DE REPARACIÓN.**
- ▶ PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## *PINTURAS EN REPARACIÓN*

- ▶ COMPOSICIÓN.
- ▶ PINTURAS DE FONDO.
- ▶ **PINTURA DE ACABADO.**

# PINTURAS EN REPARACIÓN

## PINTURAS DE ACABADO

### CONTENIDO

- EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS PINTURAS DE ACABADO.
- CLASIFICACIÓN DE LAS PINTURAS DE ACABADO.
- TECNOLOGÍA DE LAS PINTURAS EN AUTOMOCIÓN.
- SISTEMAS DE PINTADO.



# EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS PINTURAS DE ACABADO



- 1900:
  - Carrocerías de madera.
  - Pinturas compuestas por resina vegetal, aceite de linaza y aceite de trementina.
  - Función protectora de la madera.
  - Aplicación a pinceles y secado muy lento.
  - Tiempo de trabajo: 300 hs.
- 1920
  - Carrocerías metálicas fabricadas en serie, (Henry Ford).
  - Pinturas Nitrocelulósicas de baja densidad.
  - Aplicación a pistola (Allen De Vilbiss).
  - No resistían inclemencias ambientales y perdían brillo con el tiempo.
  - Solo color negro.
- 1930:
  - Pinturas sintéticas, (R.H. Kienle para General Eléctric).
  - Resinas alquídicas.
  - Mejor poder de relleno y brillo sin pulido.
  - Secado rápido aplicando 120°.
  - Evolución del color.
- 1940-1950
  - Casi desaparece la pintura nitrocelulósica ya que se emplea para fabricar municiones.
  - Mejora de las resinas alquídicas:
    - Mayor poder de cubrición.
    - Resistencia a la intemperie.
    - Mayor durabilidad.
- 1960:
  - Pinturas acrílicas.
  - E.E.U.U.: Termoplásticas.
    - Secado rápido.
    - Mucho brillo, (necesidad de pulido).
  - En Europa:
    - Termoendurecibles:
      - Secado químico por polimeración.

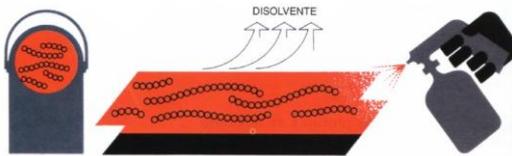
- 1970:
  - Electrodeposición.
  - Pinturas bicapa, (base de color + barniz).
  - Variedad de color.
  - Metalizados y Perlados.
- 1980:
  - Colores sólidos bicapa.
  - Debido a las normativas sobre reducción de pigmentos tóxicos y V.O.C., aparecen las pinturas hidrosolubles y las pinturas de altos sólidos.
  - Colores tricapa.
- 1990:
  - Aparecen los aparejos tintados.
  - Se implantan los hidrosolubles y altos sólidos.
  - Aparecen los ópalos, (óxido de titanio micronizado), aluminio lenticular y los mica finos.
- 1995:
  - Mica con aspecto de aluminio.
  - Aluminio coloreado.
  - Mica argenta o dorada.
  - El cristal de azul de ftalocianina.
  - El MIO, (óxido de hierro micáceo).

[CONTENIDO](#)

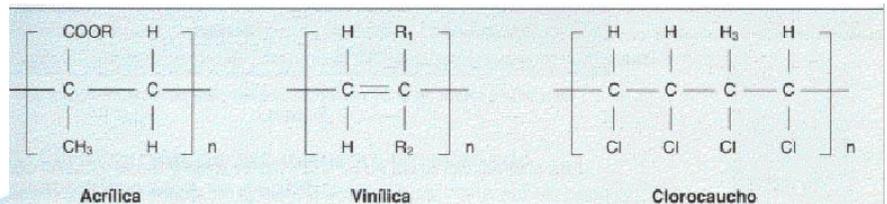
## CLASIFICACIÓN DE LAS PINTURAS DE ACABADO

- Por su finalidad:
  - Anticorrosivas.
  - Ignífugas.
  - De alta resistencia química.
  - Etc.
- Según su uso:
  - Decorativas.
  - Marinas.
  - Para madera.
  - Etc.
- Según su aplicación:
  - Brocha.
  - Rodillo.
  - Pistola.
- Según su composición:
  - Nitrocelulósicas.
  - Gliceroftálicas.
  - Fenólicas.
  - Acrílicas.
  - Epoxi.
  - Etc.
- Por su secado:
  - Secado físico.
  - Secado químico por oxidación.
  - Secado químico por polimeración.

## Secado físico

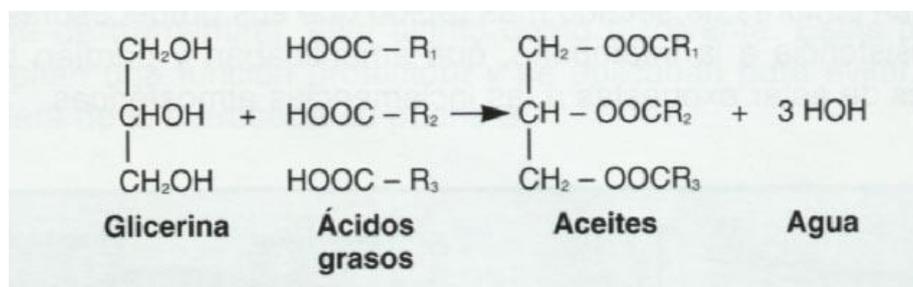
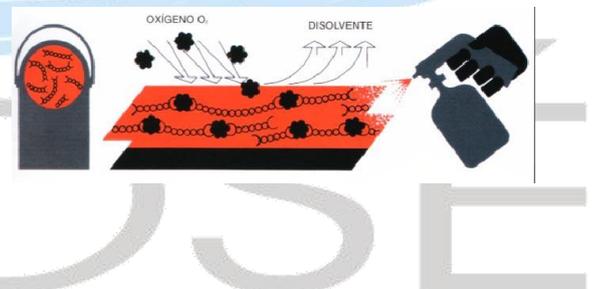


- Secado por evaporación del disolvente.
- El vehículo fijo, (químico o natural), está dispuesto en disolventes formando cadenas lineales de alto peso molecular.
- Al evaporarse el disolvente se unen las cadenas formando una película sólida.
- La resina permanece inalterable.
- A este grupo pertenecen:
  - Lacas nitrocelulósicas.
  - Lacas acrílicas termoplásticas.

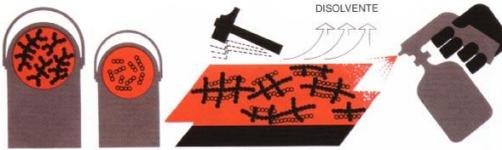


## Secado químico por oxidación

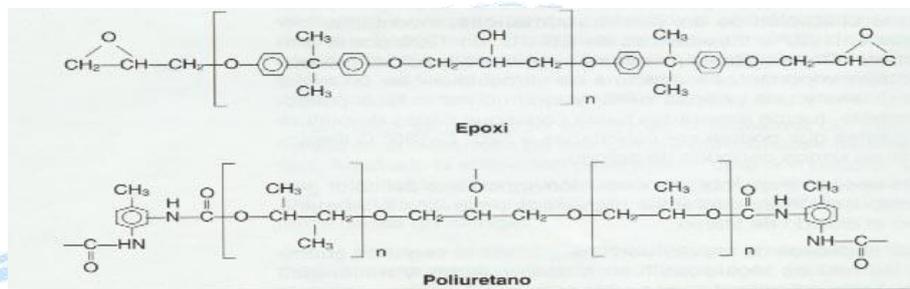
- En este tipo de secado intervienen dos procesos:
  - Evaporación del disolvente.
  - Absorción de oxígeno.
- En primer lugar se produce la evaporación del disolvente y seguidamente la oxidación proporciona a la pintura flexibilidad y adherencia.
- Las cadenas moleculares, (cortas), no se unen, (solidifican), hasta que entran en contacto con el oxígeno.
- Su secado puede acelerarse con aditivos.



# Secado químico por polimerización



- El secado se produce por una reacción química entre dos componentes.
- La evaporación del disolvente contribuye al secado.
- Al reaccionar los dos componentes se forma una malla molecular, (película seca).
- Si se aplica la resina sin catalizador, el resultado será una película blanda y pegajosa.
- Las resinas utilizadas son:
  - Resinas epoxi.
  - Resinas acrílicas.
  - Resinas de poliuretano.

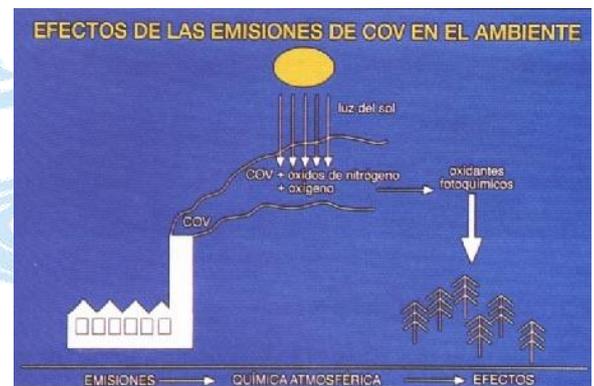


[CONTENIDO](#)

# SJOSÉ

# TECNOLOGÍA DE LAS PINTURAS DE AUTOMÓVILES

- Las pinturas mas utilizadas son las de secado químico por polimeración.
- En los sistemas bicapa, la base de color es de secado físico.
- Características:
  - No se ablandan con el calor.
  - No se disuelven en sus disolventes.
  - Resistencia a la intemperie, al rozamiento, a la decoloración, a los agentes químicos, etc.
  - Elasticidad.
- Dentro de las pinturas de dos componentes existen diferentes tecnologías:
  - LS:
    - Bajo contenido en sólidos (Low Solids).
  - MS:
    - Medio contenido en sólidos (Medium Solids).
  - HS:
    - Alto contenido en sólidos (High Solids).



La tendencia de los fabricantes es reducir los VOC (Compuestos Orgánicos Volátiles).

- La CEPE (Confederación Europea de Fabricantes de pintura) ha propuesto unos límites de VOC emitidos a la atmósfera.
- Los VOC tras reacciones químicas producen ozono.
- El ozono en capas altas (40 km) es beneficioso pero en capas bajas (10 km) provoca contaminación y es perjudicial para los seres vivos.
- Las soluciones aportadas por los fabricantes al problema de la contaminación, son dos:
  - Pinturas HS:
    - Tienen menos disolventes y se aplican con un menor número de manos.
  - Pinturas HIDROSOLUBLES:
    - Posen un mínimo contenido en disolventes.
  - Se limitan de momento a aparejos, bases bicapa y laca.

LÍMITES DE VOC PROPUESTOS POR LA CEPE			
Grupo de productos	Cantidad de disolventes en g/l		
	1992	1995	2000
<b>Producto de limpieza</b>			
*Limpiador de pistolas	850	850	850
*Limpiador de superficies	850	850	200
<b>Imprimación y aparejo</b>			
*Imprimación	780	780	780
*Aparejo lijable			
-1K	720	540	540
-2K	600	540	250
*Aparejo húmedo /húmedo	600	540	540
<b>Pintura de acabado</b>			
*Monocapa	600	480	420
*Bicapa	600	590	420
<b>Pintura especial para plásticos</b>	840	840	840
<b>Promedio VCO</b>	700	650	420
<b>Promedio disolventes</b>	75%	62%	35%
<b>Reducción de disolvente</b>	0%	43%	80%

CUADRO COMPARATIVO			
Características	LS	MS	HS
Cantidad	1 litro		
Espesor	50 micras		
% de sólidos	25-35%	45-55%	60-70%
Rendimiento	5-5.5m <sup>2</sup>	6.5-7m <sup>2</sup>	10.5-11.5 m <sup>2</sup>
Nº de pasadas	3	2	1.5

**PREPARACIÓN DEL COLOR**

**A**      **B**      **C**      **D**

**FONDOS**

- APAREJOS AL AGUA 1K.
- APAREJOS 2K.
- PINTADOS ENDURECIDOS Y LUJADOS.

**COLOR**

**BARNIZ**

- BARNIZ 2K (CONVENCIONAL, M.S. O H.S.).

CONTENIDO

# SISTEMAS DE PINTADO

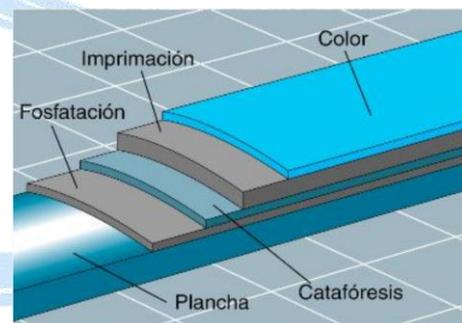
- Hemos de saber que a la hora de reparar una carrocería, existen en el mercado una serie de sistemas de pintado.
- Como profesionales de la carrocería, tenemos que tener conocimientos suficientes para no limitar nuestros trabajos.
- Al mismo tiempo que los tiempos avanzan, también avanzan las tecnologías, tanto en la electromecánica como en las pinturas, es por ello que se explican en este apartado.

## ÍNDICE

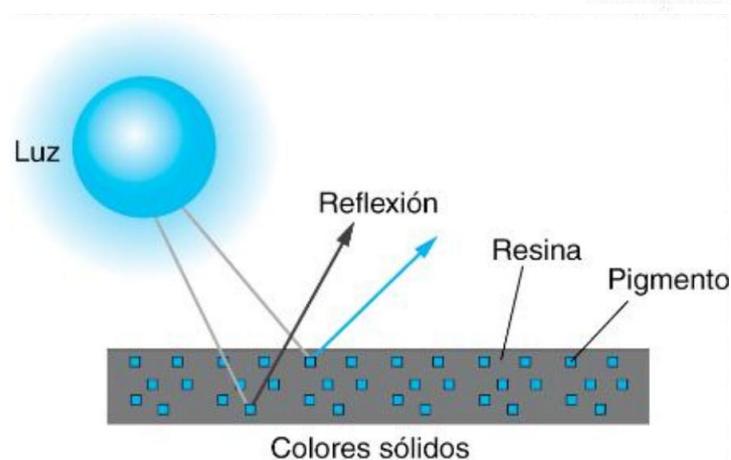
- [MONOCAPA.](#)
- [BICAPA.](#)
- [TRICAPA.](#)
- [CUATRICAPA.](#)
- [¿CÓMO SABER?](#)

## Monocapa

- Método de aplicación con un solo tipo de pintura para todas las manos.
- Esta pintura está dotada de brillo y resistencia.
- Normalmente solo se aplican colores sólidos o lisos, denominados colores de brillo directo.



D8D8 Rojo flash



[ÍNDICE](#)

# Bicapa

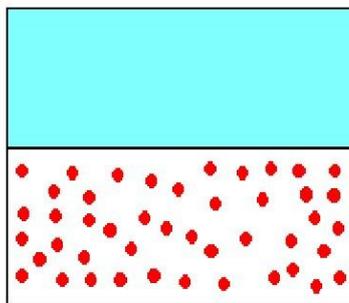
✓ Sistema de aplicación en el que se distinguen dos fases o capas distintas:

- La primera contempla la aplicación del color en una fina capa de secado físico con la que se obtiene una superficie mate.
- La segunda fase consiste en aplicar un barniz que proporcionara el brillo y la dureza.
- Con este sistema se pueden obtener colores:

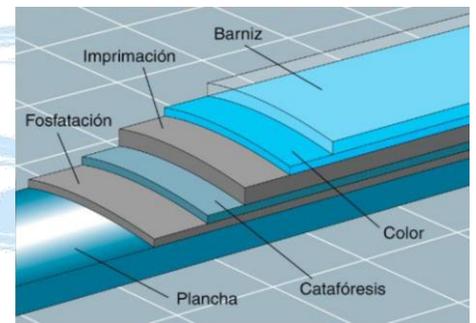


- ✚ Sólidos.
- ✚ Metalizados.
- ✚ Perlados.

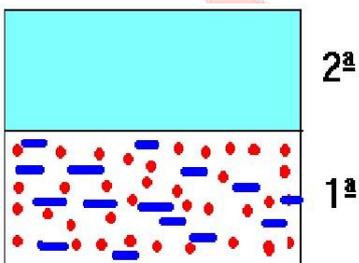
## Sólidos:



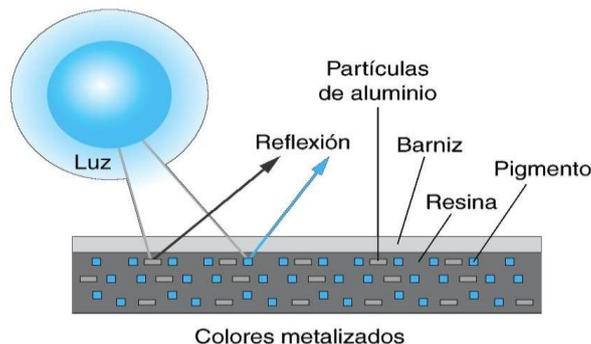
- 1ª-Capa de color:
  - Contiene solo pigmentos de color.
- 2ª-Barniz:
  - Protege y da brillo.



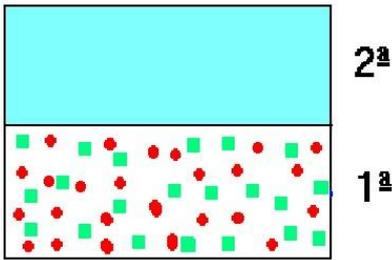
## Metalizados:



- 1ª-Capa de color con laminillas de aluminio:
  - La luz es reflejada en parte por las láminas de aluminio y por los pigmentos de color.
- 2ª-Barniz:
  - Protege y da brillo.



### Perlados:



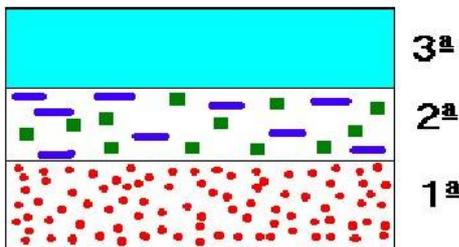
- 1ª-Capa de color con partículas de mica:
  - La luz atraviesa las partículas de mica y es reflejada por el pigmento de color.
- 2ª-Barniz:
  - Protege y da brillo.



## Tricapa

[ÍNDICE](#)

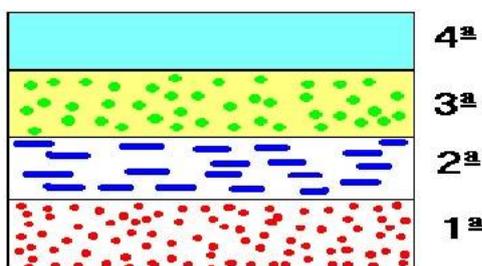
- 1ª-Fondo de color:
  - Normalmente blanco (refleja mejor la luz).
- 2ª-Capa de efecto:
  - Partículas translucidas de mica (proporcionan efecto multicolor).
  - Laminas de aluminio, (proporcionan brillos).
- 3ª-Barniz:
  - Protege y da brillo.



## Cuatricapa

[ÍNDICE](#)

- 1ª-Fondo de color:
  - Normalmente negro para reflejar el metal.
- 2ª-Capa de barniz:
  - Contiene placas de aluminio (efecto metálico).
- 3ª-Capa de barniz:
  - Coloreado (efecto color).
- 4ª-Capa de barniz:
  - Protege y da brillo.



- ¿Cómo saber si un vehículo está pintado en monocapa o bicapa?
  - La experiencia nos lo hará saber a simple vista.
  - Lijar en una zona no visible con lija fina:
    - Si el polvo es gris claro, indica que es una capa de barniz, por lo que es un bicapa.
    - Si la lija se pone del color del vehículo, indica que esta última capa es de color, por lo que es monocapa.

[CONTENIDO](#)



# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ **PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.**
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## *PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN*

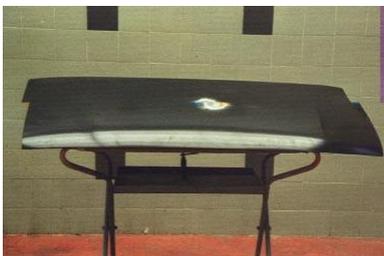
- ▶ **PROCESO DE PINTADO 2K.**
- ▶ PROCESO DE PINTADO AL AGUA.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN ALUMINIO.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN VEHÍCULOS COMPLETOS.
- ▶ PROCESO DE PINTADO DE PLÁSTICOS.
- ▶ PICTOGRAMAS.

- ▶ **PROCESO DE PINTADO PANEL NUEVO O PIEZA DE RECAMBIO.**
- ▶ **REPARACIÓN DE DAÑOS MEDIOS O FUERTES.**
- ▶ **REPARACIÓN DE DAÑO SUPERFICIAL.**

## PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN

### PROCESO DE PINTADO 2K PROCESO DE PINTADO PANEL NUEVO O PIEZA DE RECAMBIO.

- **Limpieza, soplado y desengrasado:**
  - Operación básica antes de cualquier aplicación (masilla, imprimación, aparejo, pinturas de acabado, etc.).
  - Consiste en eliminar las impurezas depositadas durante el almacenaje o transporte, así como grasas, aceites, etc.
  - Con un papel mojado con desengrasante se humedece la pieza y con otro seco se limpia al tiempo que se sopla con una pistola de aire.
- **Eliminación de arañazos:**
  - Con Lijadora roto-orbital y lija P220 se elimina la catafóresis de alrededor hasta conseguir una superficie uniforme.
  - Así mismo se matean las zonas planas, utilizando almohadilla abrasiva para las zonas redondeadas.
  - Es importante no eliminar demasiada catafóresis.
- **Eliminación de pequeñas abolladuras.**
  - Con máquina excéntrico-rotativa y lija P220, se elimina la catafóresis en una extensión ligeramente superior a la de la abolladura, con el fin de evitar la aplicación de masilla sobre la catafóresis.
  - Se lija la masilla con lija P150 y se matea toda la pieza con P220 o P320.



- **Mateado del brillo.**
  - En caso de que la pieza no tenga ningún daño se matea la catafóresis.
    - En seco:
      - Zonas planas con roto-orbital y lijas P220 o P320.
      - Zonas redondeadas con almohadillas abrasivas.
    - Al agua:
      - Con lijas de grano P800 o P1000.
- **Limpieza, soplado y desengrasado.**
- **Enmascarado:**
  - En el caso de que la pieza se encuentre soldada a la carrocería se procede al enmascarado con plástico, papel, mantas, etc.
- **Aplicación de imprimación/aparejo.**
  - Con estos productos se consigue proteger de la corrosión a la chapa y proporcionar adherencia a las sucesivas capas, además de obtener espesor suficiente para conseguir superficies uniformes.
  - La aplicación se realiza sobre toda la superficie que se va a pintar.



- **Lijado.**
  - Para conseguir superficies uniformes y facilitar la adherencia de la pintura de acabado.
  - En seco:
    - Monocapa P360.
    - Bicapa P400.
  - Al agua:
    - Monocapa P800.
    - Bicapa P1000.
- **Limpieza, soplado y desengrasado.**
  - Antes de aplicar la pintura de acabado pasar la bayeta atrapapolvo.
- **Aplicación de la pintura de acabado.**
  - Tener en cuenta las especificaciones del fabricante en cuanto a métodos, temperatura, viscosidad, etc.



Lijado en seco y a máquina



Lijado a mano



Desengrasado



Aplicación de pintura de acabado



Trabajo Acabado

Limpiado y soplado

## PROCESO DE PINTADO DE UN PANEL NUEVO O PIEZA DE RECAMBIO RESUMEN

	PROCESO	PRODUCTOS
1º	Limpieza y desengrasado	Disolvente de limpieza
2º	Mateado de la catafóresis	En seco con P220, P320 o P400 Al agua con P600, P800 P1000
3º	Desengrasado	Disolvente de limpieza
4º	Fondos	Imprimación Wash-primer Aparejo de espesor normal
5º	Lijado	En seco con P360, o P400 Al agua con P800 o P1000
6º	Desengrasado	Disolvente de limpieza Enmascarado
7º	Acabado	Acrílico monocapa, acrílico bicapa, (base de color + barniz) Acrílico tricapa, (base de color + efecto + barniz), base agua, (color base agua + barniz)

# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ **PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.**
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## *PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN*

- ▶ **PROCESO DE PINTADO 2K.**
- ▶ PROCESO DE PINTADO AL AGUA.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN ALUMINIO.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN VEHÍCULOS COMPLETOS.
- ▶ PROCESO DE PINTADO DE PLÁSTICOS.
- ▶ PICTOGRAMAS.

- ▶ PROCESO DE PINTADO PANEL NUEVO O PIEZA DE RECAMBIO.
- ▶ REPARACIÓN DE DAÑOS MEDIOS O FUERTES.
- ▶ REPARACIÓN DE DAÑO SUPERFICIAL.

## PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN

### PROCESO DE PINTADO 2K REPARACIÓN DE DAÑOS MEDIOS O FUERTES

- **Limpieza, soplado y desengrasado:**
  - En las pinturas viejas es fácil encontrar restos de grasas, aceites, restos de productos de limpieza, etc.
- **Lijado de bordes:**
  - Consiste en eliminar el escalón existente entre la zona reparada y la que conserva su estado original.
  - Con lijadora excéntrico-rotativa y lija P80, P100 y P150.
- **Limpieza, soplado y desengrasado.**
- **Enmasillado:**
  - La aplicación se realiza normalmente con espátulas en finas capas para conseguir superficies lisas y uniformes.



Limpieza y desengrasado



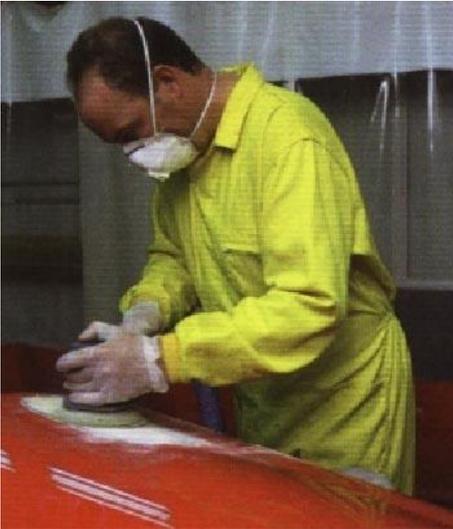
Lijado de bordes



Enmasillado

- **Lijado de la masilla:**
  - Esta operación se realiza siempre en seco debido a la porosidad de las masillas.
  - Con máquinas vibratorias o roto-orbitales.
  - Con lijas P80, P100 y P150.
  - Afinado con P220.
  - Mateado de unos 15 cm. alrededor del parche con almohadilla abrasiva.
- **Limpieza, soplado y desengrasado.**

- **Enmascarado:**
  - Consiste en cubrir las zonas que no deben recibir pulverización.
  - Es aconsejable desmontar los accesorios en vez de enmascararlos.
- **Aplicación de imprimaciones y/o aparejos:**
  - En determinadas reparaciones queda chapa desnuda, por lo que debe aplicarse imprimación anticorrosiva. El aparejo puede aplicarse húmedo sobre húmedo.
  - En el caso de que las masillas cubran toda la chapa se aplica el aparejo adecuado.



Lijado de la masilla



Limpieza y desengrasado



Enmascarada



Aplicación de imprimación



Aplicación de aparejo

- **Lijado del aparejo:**
  - En seco:
    - Con máquina vibratoria o roto-orbital y lija P220.
    - Afinado con P280-P320.
    - Lijado de toda la zona con P360 o P400.
  - Al agua:
    - Con taco y lija P400.
    - Afinado con P600.
    - Lijado de toda la zona con P800 o P100.
- **Enmascarado.**
- **Limpieza, soplado y desengrasado:**

- Pasar bayeta atrapapolvo.
- **Aplicación de la pintura de acabado:**
  - Teniendo en cuenta las recomendaciones del fabricante.



Aplicación de guía de lijado



Comprobación del lijado



Pintura de acabado

## REPINTADO EN DAÑOS MEDIOS Y FUERTES RESUMEN

	PROCESO	PRODUCTOS
1º	Limpieza y desengrasado	Disolvente de limpieza
2º	Lijado de los bordes de la zona reparada	En seco con P80, P100 y P150
3º	Desengrasado	Disolvente de limpieza
4º	Fondos	Masilla de poliéster. Lijado con P80, P100 y P150. Afinado con P220. Imprimación en caso de chapa desnuda y aparejoHS en caso necesario.
5º	Lijado del aparejo	En seco con P220, afinado con P280-P320 y toda la pieza con P360-P400. Al agua con P400, P600 Y toda la pieza con P800 oP1000.
6º	Desengrasado y enmascarado	Disolvente de limpieza
7º	Acabado	Acrílico monocapa, acrílico bicapa, (base de color + barniz) Acrílico tricapa, (base de color + efecto + barniz), base agua, (color base agua + barniz)

# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ **PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.**
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## *PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN*

- ▶ **PROCESO DE PINTADO 2K.**
- ▶ PROCESO DE PINTADO AL AGUA.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN ALUMINIO.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN VEHÍCULOS COMPLETOS.
- ▶ PROCESO DE PINTADO DE PLÁSTICOS.
- ▶ PICTOGRAMAS.

- ▶ PROCESO DE PINTADO PANEL NUEVO O PIEZA DE RECAMBIO.
- ▶ REPARACIÓN DE DAÑOS MEDIOS O FUERTES.
- ▶ REPARACIÓN DE DAÑO SUPERFICIAL.

## PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN

### PROCESO DE PINTADO 2K REPINTADO DE DAÑO SUPERFICIAL

- Limpieza, soplado y desengrasado.
- Lijado:
  - Normalmente no hará falta aplicar pinturas de fondo.
  - En seco:
    - P400.
    - Scotch-Brite ultrafino.
  - Al agua:
    - P800 o P1000.
- Enmascarado.
- Limpieza, soplado y desengrasado.
- Aplicación de la pintura de acabado:
  - A todo el panel.
  - A parte del panel usando técnicas de difuminado.



Limpieza y desengrasado



Lijado



Enmascarado



Limpieza y bayeta atrapapolvo



Aplicación de pintura de acabado

## REPINTADO DE PANELES CON DAÑO SUPERFICIAL RESUMEN

PROCESO	PRODUCTOS
1º Limpieza y desengrasado	Disolvente de limpieza
2º Mateado del brillo	En seco con P400 o scotch-brite ultrafino. Al agua con P800 o P1000
3º Desengrasado	Disolvente de limpieza
4º Fondos, (si es necesario)	Aparejo sellador. Aparejo de espesor normal.
5º Lijado	En seco con P360 o P400 Al agua con P800 o P1000
6º Desengrasado	Disolvente de limpieza Enmascarado
7º Acabado	Acrílico monocapa, acrílico bicapa, (base de color + barniz) Acrílico tricapa, (base de color + efecto + barniz), base agua, (color base agua + barniz)

# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ **PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.**
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

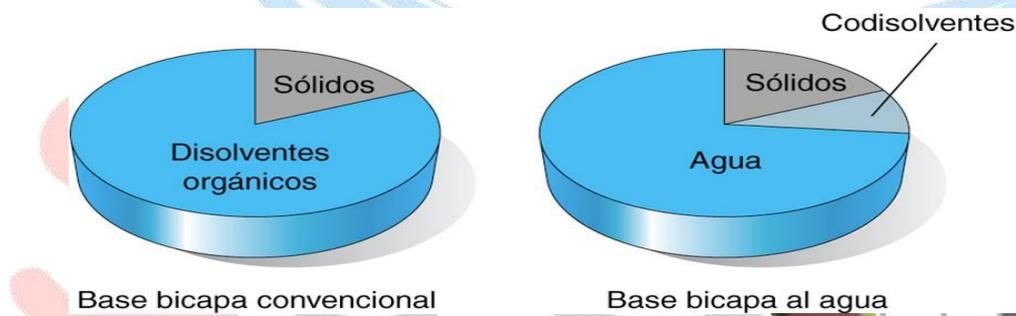
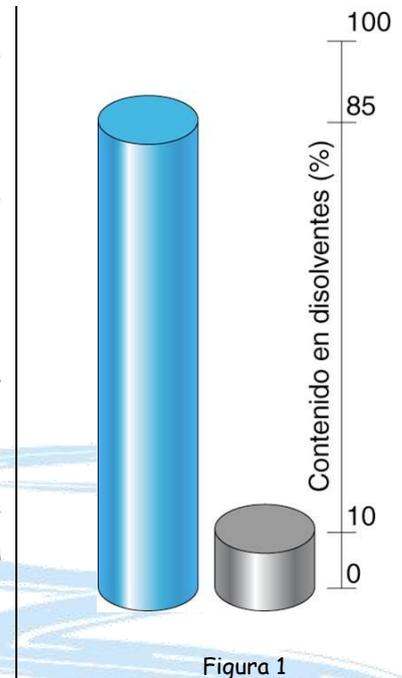
## *PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN*

- ▶ PROCESO DE PINTADO 2K.
- ▶ **PROCESO DE PINTADO AL AGUA.**
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN ALUMINIO.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN VEHÍCULOS COMPLETOS.
- ▶ PROCESO DE PINTADO DE PLÁSTICOS.
- ▶ PICTOGRAMAS.

# PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN

## PROCESO DE PINTADO AL AGUA

- Diferencia entre bases bicapa convencionales y bases bicapa base acuosa, figura 1:
  - Base bicapa convencional, 85% de disolventes.
  - Base bicapa al agua 10% de disolventes y el 85% restante, agua desmineralizada.
- **Composición:**
  - Como podemos observaren la figura de abajo, el contenido de aglutinantes es el mismo en cada caso, la diferencia está en los diluyentes, que en el bicapa convencional, es disolvente orgánico y en el base acuosa, es agua desmineralizada y un 10% de codisolventes, de este modo, la contaminación medioambiental disminuye en más del 75%.



- **Limpieza y desengrasado:**
  - Ha de realizarse con desengrasantes específicos de base acuosa.
  - Se debe secar bien la superficie para eliminar cualquier contaminante soluble en agua, como las sales minerales.



Limpieza y desengrasado



Figura 1

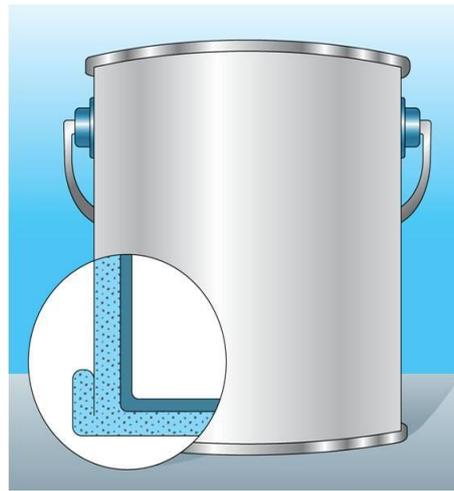


Figura 2



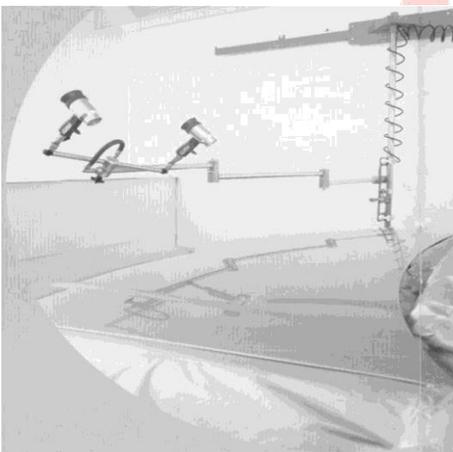
Soplado con pistola Venturi

- **Mezcla y aplicación de color:**

- Tanto la mezcla como en el almacenaje de este tipo de pinturas, ha de ser, bien en envases de plásticos, figura 1, o en envases metálicos esmaltados en su interior, figura 2, ya que de lo contrario, al ser de base acuosa, oxidaría el envase metálico.

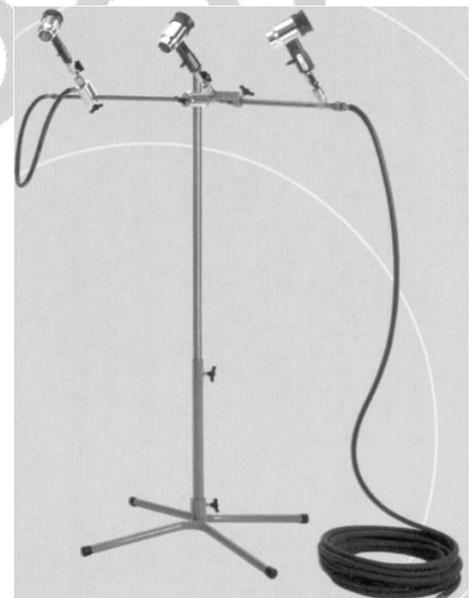
- **Mezcla y aplicación de color:**

- Podemos obtener colores lisos, metalizados y perlados.
- Después de obtener el color deseado, se ajusta la viscosidad con diluyentes específicos.
- El tiempo de evaporación es mayor, ya que el agua es menos volátil que el disolvente.
- Para ayudar a la evaporación del agua, nos ayudamos de sistemas de soplado y de un precalentamiento de la chapa.



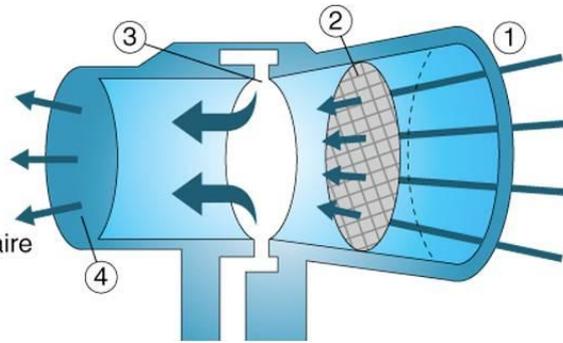
Sistema de secado Venturi

Las pinturas base agua, al tardar más tiempo en evaporar que los diluyentes, debemos acelerar esta evaporación con aire forzado, en este caso con sopladores de Efecto Venturi.



Sistema de secado Venturi

1. Abertura de la toma de aire
2. Filtro de acero inoxidable
3. Zona de inyector Venturi
4. Abertura de inyección de aire



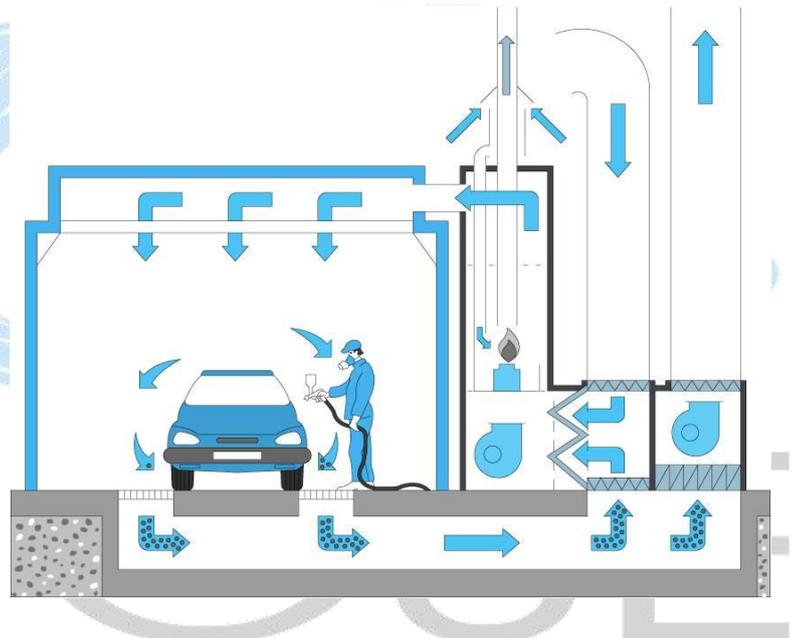
Partes de una pistola de soplado con efecto Venturi

- **Barniz:**

- Las pinturas de base acuosa carecen de brillo, como todas las bicapa.
- El barniz a utilizar suele ser de alto contenido en sólidos y puede ser, tanto base disolvente como base acuosa.



En la imagen de la derecha podemos observar el esquema de una cabina de pintura.



# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ **PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.**
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## *PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN*

- ▶ PROCESO DE PINTADO 2K.
- ▶ PROCESO DE PINTADO AL AGUA.
- ▶ **PROCESO DE PINTADO EN ALUMINIO.**
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN VEHÍCULOS COMPLETOS.
- ▶ PROCESO DE PINTADO DE PLÁSTICOS.
- ▶ PICTOGRAMAS.

# PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN

## PROCESO DE PINTADO EN ALUMINIO

- **Limpieza y desengrasado:**
  - Hay que poner especial atención a esta operación para eliminar impurezas y facilitar la adherencia.
- **Lijado:**
  - El lijado de contornos lo haremos con P100.
- **Limpieza y desengrasado.**
- **Imprimación:**
  - Usaremos una Epoxi, por su gran poder de adherencia sobre superficies de aluminio.
- **Enmasillado:**
  - Con masilla de poliéster de 2k.
- **Lijado:**
  - Con P100 seguido de P120 y P150.
  - Mateado de toda la pieza con P400 o scotch brite.
- **Limpieza y desengrasado.**
- **Aparejo:**
  - Utilizaremos el aparejo más indicado, dependiendo de las imperfecciones a cubrir.
- **Lijado:**
  - Con máquina roto-orbital y lija P320, P360 y P400.
- **Aplicación de acabado:**

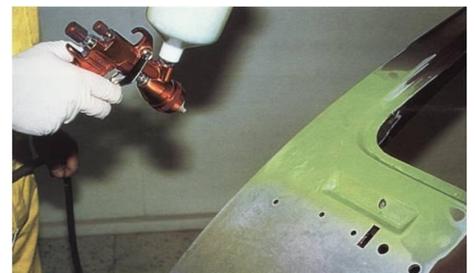
Siguiendo siempre las especificaciones de cada fabricante al respecto.



Desengrasado



Lijado



Imprimado



Enmasillado



Lijado de la masilla



Aparejado



Base de color



Capa de brillo, (barniz)



# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ **PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.**
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## *PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN*

- ▶ PROCESO DE PINTADO 2K.
- ▶ PROCESO DE PINTADO AL AGUA.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN ALUMINIO.
- ▶ **PROCESO DE PINTADO EN VEHÍCULOS COMPLETOS.**
- ▶ PROCESO DE PINTADO DE PLÁSTICOS.
- ▶ PICTOGRAMAS.

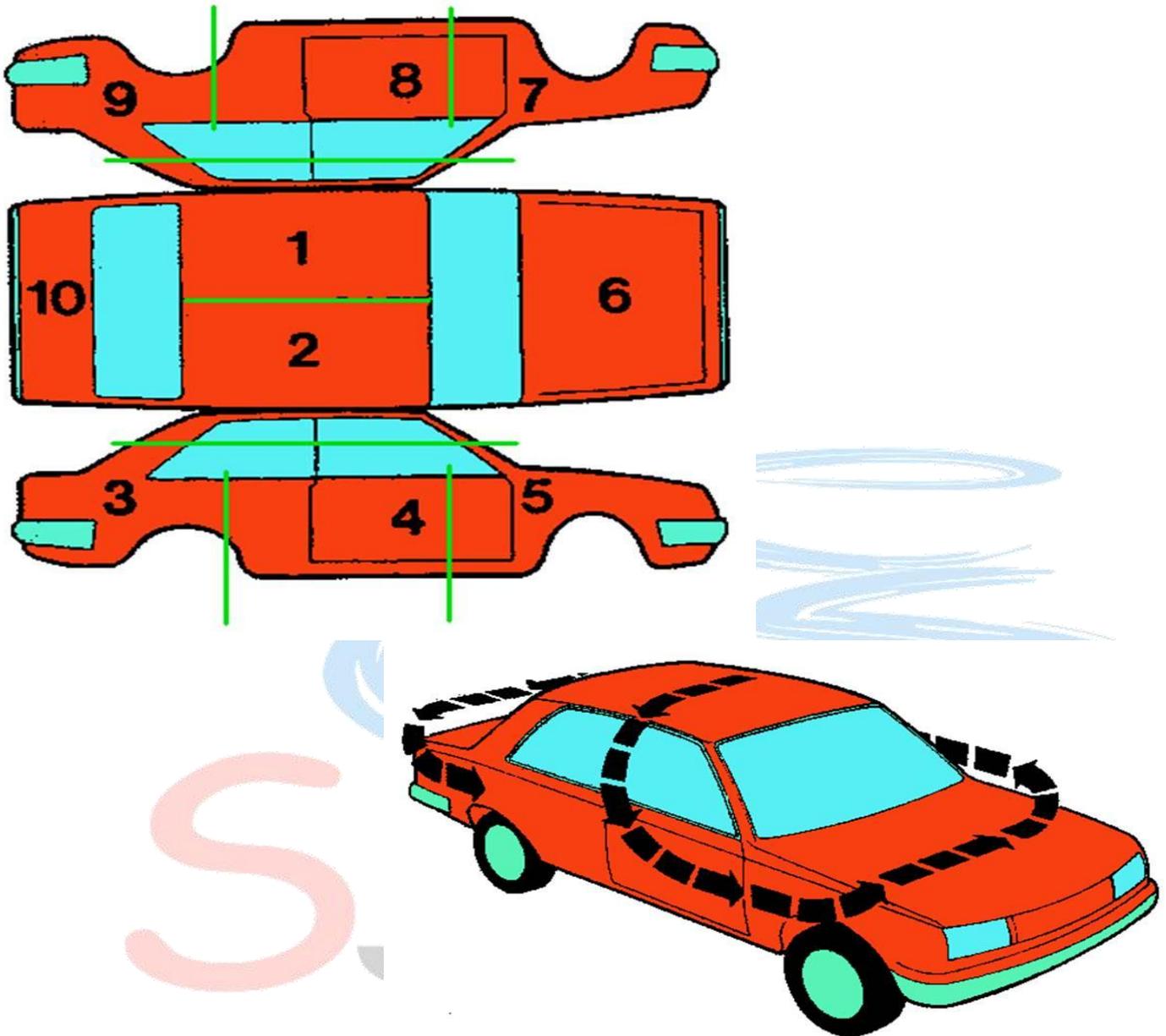
# PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN

## PROCESO DE PINTADO DE VEHÍCULOS COMPLETOS

- **Consideraciones:**
  - Pintar una carrocería completa exige una atención especial con el fin de evitar riesgos.
  - En los repintados de vehículos es muy común encontrarse piezas nuevas, piezas reparadas y piezas con daños superficiales.
  - La reparación de cada superficie será diferente en cada caso.
- **Limpieza del vehículo:**
  - Minuciosa en la parte exterior así como en los huecos y cavidades.
- **Enmascarado en el acabado.**
  - Elegir los materiales de enmascarar adecuados para cada caso.
    - Burletes para los capós y puertas.
    - Junquillos o cinta con lámina de plástico para las gomas de lunas.
    - Papel, film, mantas de enmascarar.
    - En fin, lo que proceda en cada caso.
- **Limpieza y desengrasado:**
  - Esta operación se repite durante todo el proceso, pero hay que prestar especial atención en el acabado.
  - Pasar la bayeta atrapapolvo justa antes de pintar.
- **Preparación de la mezcla y el equipo:**
  - Preparar la mezcla siguiendo las especificaciones dadas por el fabricante.
  - Seleccionar la pistola y llenar su vaso filtrando el producto.
  - Poner en marcha la cabina seleccionando la temperatura.
  - Colocarse un mono limpio y preferiblemente con capucha.
  - Introducir en la cabina todo lo necesario para así evitar la apertura continuada de las puertas.
- **Es necesario seguir un orden determinado en función de la configuración y de la superficie del vehículo.**
- **La finalidad es:**
  - Conseguir continuidad.
  - Evitar juntas secas.
  - Minimizar movimientos innecesarios.
- **Consejos prácticos:**
  - En el pintado del techo, empezar y terminar en el medio de los pilares.
  - En el caso de las aletas, pintar primero los bordes.
  - No terminar las aplicaciones en los bordes de las piezas.
  - Conectar la carrocería a tierra para evitar que se cargue electrostáticamente y

atraiga el polvo.

- Cuidado con la manguera, cuando pintamos zonas altas, la pasamos por encima del hombro y la sujetamos con la otra mano.



En las imágenes superiores se ponen un par de ejemplos del procedimiento a seguir a la hora de pintar un vehículo completo.

# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ **PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.**
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## *PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN*

- ▶ PROCESO DE PINTADO 2K.
- ▶ PROCESO DE PINTADO AL AGUA.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN ALUMINIO.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN VEHÍCULOS COMPLETOS.
- ▶ **PROCESO DE PINTADO DE PLÁSTICOS.**
- ▶ PICTOGRAMAS.

 PROCESO DE PINTADO DE TERMOPLÁSTICOS.

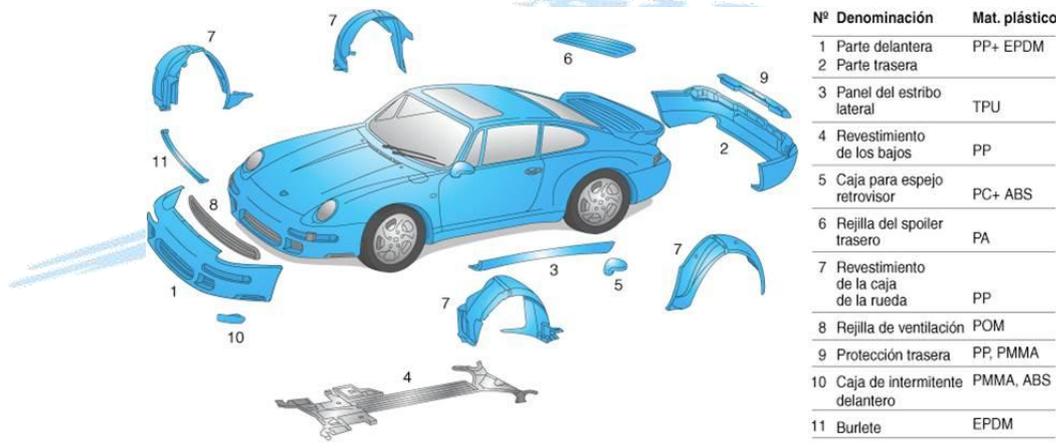
 PROCESO DE PINTADO DE TERMOESTABLES.

 PROCESO DE PINTADO DE POLIURETANOS EXPANDIDOS.

## PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN

### PROCESO DE PINTADO DE PLÁSTICOS

### PROCESO DE PINTADO DE TERMOPLÁSTICOS



Ejemplo de donde se utilizan algunas piezas de plásticos.

- **Características:**
  - Duros en frío, pero reblandecen y fluyen al calentarse.
  - Son soldables y se pueden conformar de forma ilimitada.
  - Los más usados son: PP, PE, PC, PVC, ABS, PA, etc.
  - Los mas problemáticos a la hora de ser pintados son el Polipropileno y el Polietileno.
- **Eliminación de imperfecciones:**



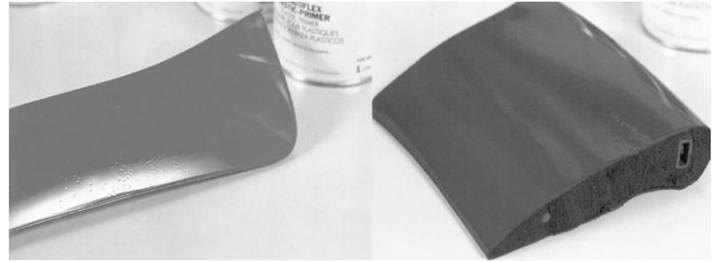
Falta de adherencia debido a una limpieza insuficiente o al uso de promotores no apropiados.

Hervidos debido a una aplicación prematura de la pintura.

Quando existan virutas desprendidas o superficie irregular, debemos utilizar una rasqueta para alisar dichas zonas.



Soldado de una ranura en un paragolpes



Picos de aguja producidos por una aplicación prematura de la pintura y cráteres ocasionados por una limpieza incorrecta.

- **Limpieza y desengrasado:**

- El objeto de esta limpieza es eliminar los desmoldeantes y aditivos especiales usados para el desmoldeado de las piezas en fabricación.
- Esta limpieza sigue este proceso:
- Lavado con agua y jabón.
- Desengrasado con disolvente específico.

- **Pretratamiento: Flameado:**

- Esta operación es necesaria cuando se trata de PP o PE.
- Consiste en la aplicación directa del calor proveniente de una llama.
- De esta forma se aumenta la adherencia de las sucesivas capas.

- **Imprimación:**

- Este producto se utiliza para conseguir una perfecta adherencia.
- Hay que tener en cuenta que no todas las imprimaciones valen para todos los plásticos.



Limpieza



Desengrasado



Flameado



Imprimación



Imprimación

- **Enmasillado:**
  - Si la pieza ha sido reparada, se aplica masilla de poliéster especial para plásticos.
  - Lijar con P220, procurando no calentar demasiado la zona.
  - Después de limpiar la zona será necesario reimprimir la superficie reparada.
- **Aparejo:**
  - Podemos utilizar cualquier aparejo 2K añadiendo hasta un 50% de elastificante.
  - Lijar con P320, P400 o almohadilla abrasiva en las zonas de difícil acceso.
- **Acabado:**
  - Pueden darse tres casos:
    - Acabados lisos.
    - Acabados mates.
    - Acabados texturados.
- **Acabados lisos:**
  - Los elementos plásticos van pintados como la carrocería.
  - En los monocapas hay que añadir aditivo elastificante a la pintura.
  - En los bicapa el elastificante se añade al barniz.
  - En ambos casos el porcentaje de aditivo dependerá de la flexibilidad del plástico.
- **Acabados mate:**
  - Además de añadir el elastificante, se añade un aditivo mateante.
  - El porcentaje será de un 50% para conseguir una superficie semimate y de un 100% para conseguirla mate.
- **Acabados texturados:**
  - El aspecto texturado que el plástico tiene de origen se consigue agregando a la pintura aditivos texturantes, que proporcionan a la pintura elasticidad y rugosidad.
  - El texturante puede ser de tres tipos:
    - Textura gruesa.
    - Textura media.
    - Textura fina.

• **Características de aplicación:**

- Aplicación a presiones más bajas.
- Mayor distancia de aplicación.
- Mayor número de capas.
- Mayor tiempo de evaporación.
- Necesidad de experiencia profesional al no existir patrón definido.
- Menor número de manos con fondos apropiados.



Enmasillado



Lijado de la masilla



Imprimación



Aparejado

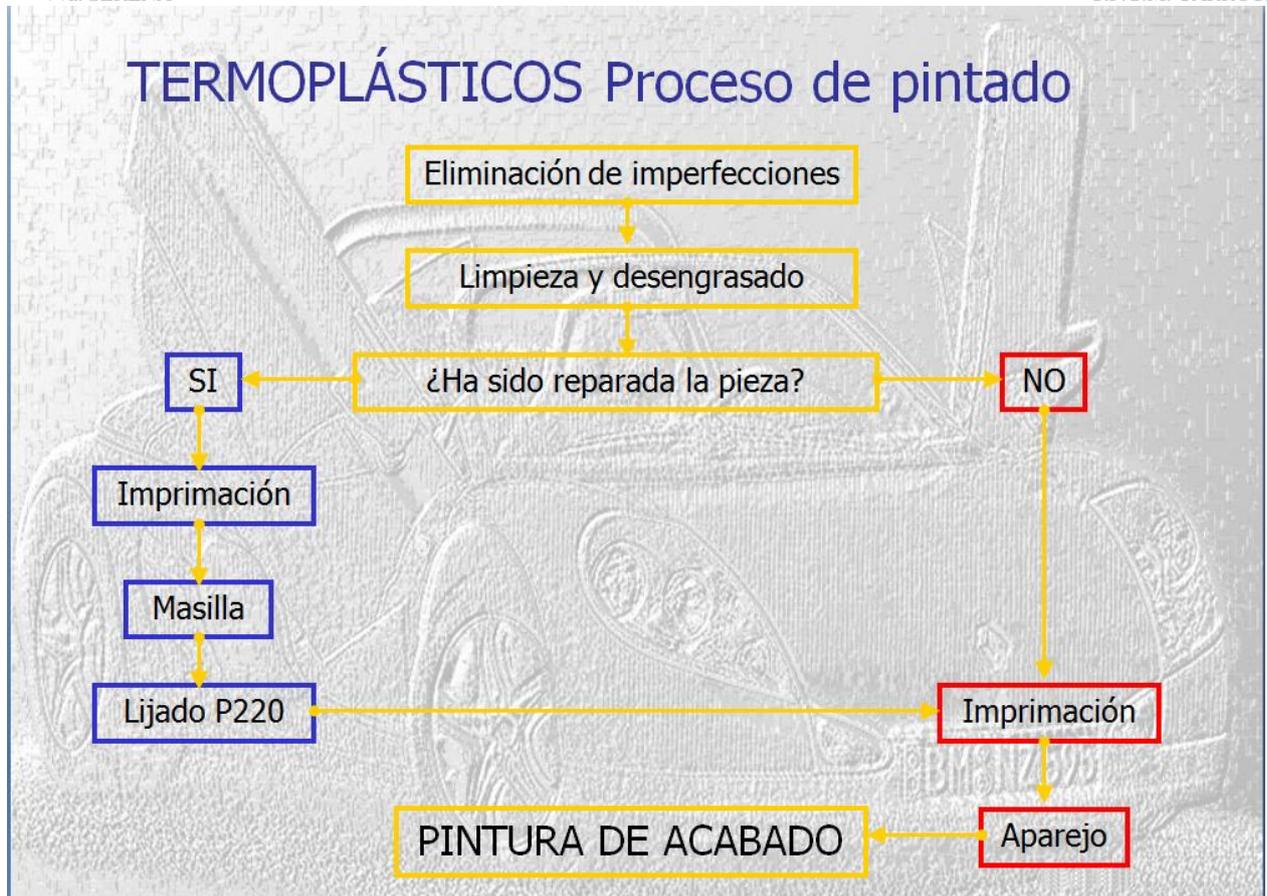


Acabado



Acabado liso

## TERMOPLÁSTICOS Proceso de pintado



SJOSÉ

# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ **PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.**
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## *PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN*

- ▶ PROCESO DE PINTADO 2K.
- ▶ PROCESO DE PINTADO AL AGUA.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN ALUMINIO.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN VEHÍCULOS COMPLETOS.
- ▶ **PROCESO DE PINTADO DE PLÁSTICOS.**
- ▶ PICTOGRAMAS.

▶ PROCESO DE PINTADO DE TERMOPLÁSTICOS.

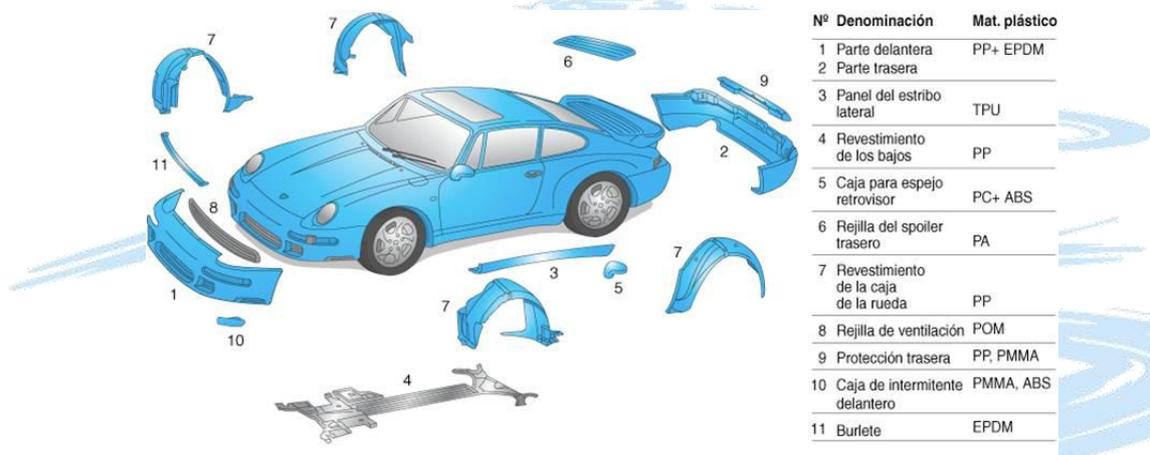
▶ PROCESO DE PINTADO DE TERMOESTABLES.

▶ PROCESO DE PINTADO DE POLIURETANOS EXPANDIDOS.

## PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN

### PROCESO DE PINTADO DE PLÁSTICOS

### PROCESO DE PINTADO DE TERMOESTABLES



Ejemplo de donde se utilizan algunas piezas de plásticos.

- **Características:**
  - No experimentas ninguna variación al calentarlos.
  - Un calentamiento excesivo produce su descomposición.
  - Son duros y fibrosos, rompen al impacto.
  - Normalmente se presentan reforzados con fibras y cargas.
  - El más usado es el de poliéster reforzado con fibra de vidrio.
  - No necesitan imprimaciones especiales para plásticos.
- **Limpieza y desengrasado:**
  - La limpieza debe ser exhaustiva y el desengrasado con desengrasantes antiestáticos y paños de celulosa.
- **Detección de posibles defectos:**
  - Si la pieza tiene algún defecto, se aplica masilla de poliéster y se lija con P120-P180.
  - Se matea la pieza con scotch-brite.
- **Aplicación de aparejo:**
  - Después de una limpieza y desengrasado.
  - Se puede aplicar húmedo sobre húmedo o lijable.
- **Lijado:**
  - Si el aparejo elegido es el lijable, lo lijaremos con P320 hasta llegar a P400.

- Posteriormente se limpia y desengrasa con desengrasante antiestático.
- **Pintura de acabado:**
  - La aplicación se hará siguiendo las recomendaciones del fabricante.



Limpieza



Detección de daños



Preparado de daños



Aplicación de aparejo

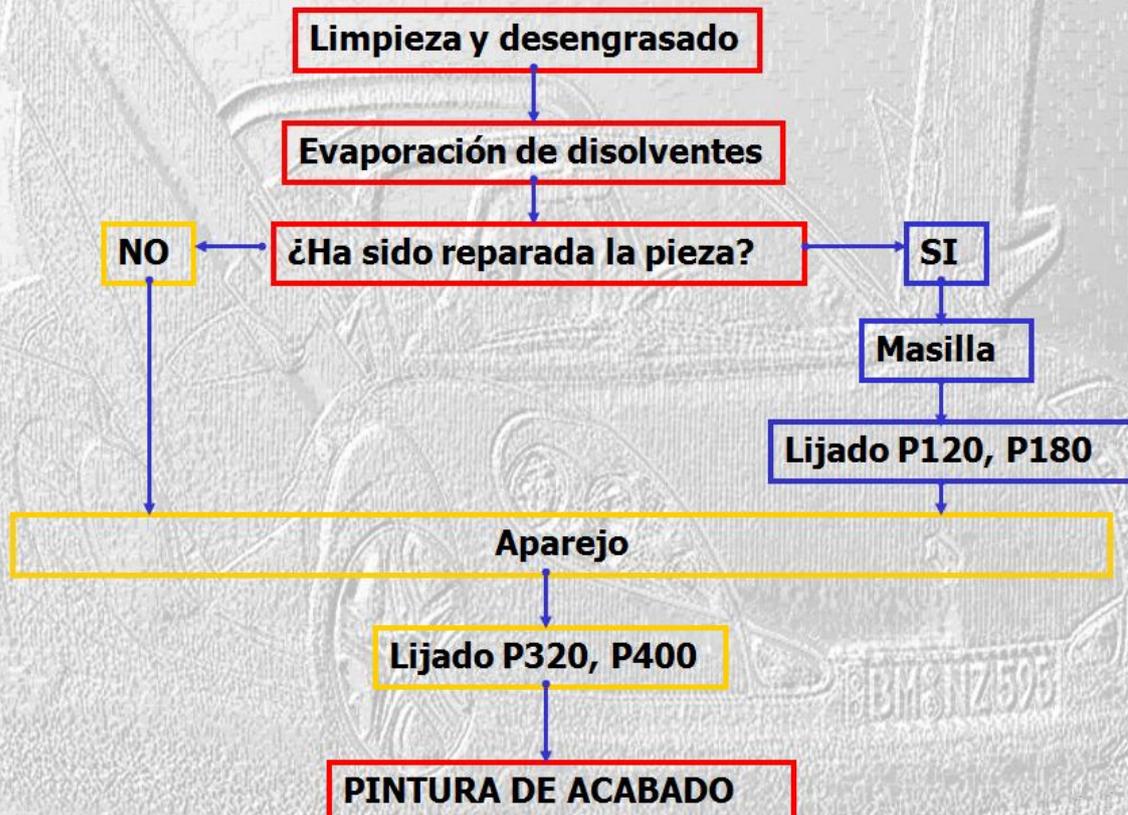


Lijado del aparejo



Aplicación de pintura de acabado

## TERMOESTÁBLES. Proceso de pintado



# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ **PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.**
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## *PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN*

- ▶ PROCESO DE PINTADO 2K.
- ▶ PROCESO DE PINTADO AL AGUA.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN ALUMINIO.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN VEHÍCULOS COMPLETOS.
- ▶ **PROCESO DE PINTADO DE PLÁSTICOS.**
- ▶ PICTOGRAMAS.

 PROCESO DE PINTADO DE TERMOPLÁSTICOS.

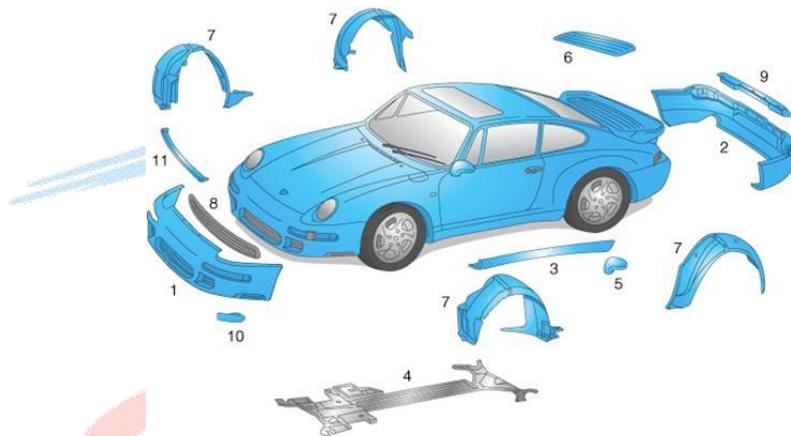
 PROCESO DE PINTADO DE TERMOESTABLES.

 PROCESO DE PINTADO DE POLIURETANOS EXPANDIDOS.

## PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN

### PROCESO DE PINTADO DE PLÁSTICOS

### PROCESO DE PINTADO DE POLIURETANOS EXPANDIDOS



Nº	Denominación	Mat. plástico
1	Parte delantera	PP+ EPDM
2	Parte trasera	
3	Panel del estribo lateral	TPU
4	Revestimiento de los bajos	PP
5	Caja para espejo retrovisor	PC+ ABS
6	Rejilla del spoiler trasero	PA
7	Revestimiento de la caja de la rueda	PP
8	Rejilla de ventilación	POM
9	Protección trasera	PP, PMMA
10	Caja de intermitente delantero	PMMA, ABS
11	Burlete	EPDM

Ejemplo de donde se utilizan algunas piezas de plásticos.

- **Características:**
  - Debido a su estructura porosa, los desmoldeantes tienen más posibilidades de quedarse atrapados en los poros y es más complicado extraerlos.
  - El plástico más utilizado en el automóvil, perteneciente a esta familia, es el poliuretano expandido, (PUR, espuma blanda).
- **Atemperar:**
  - Introducir el plástico en la cabina durante una hora a 60°C.
  - De esta forma los desmoldeantes saldrán a la superficie y se podrán eliminar.
- **Limpieza y desengrasado:**
  - La limpieza se realiza aplicando disolvente de limpieza con pistola de gravedad y un pincel para que penetre en los poros.
  - Posteriormente se elimina con paños de celulosa.
  - Par una total eliminación de disolventes y desmoldantes, se introduce en la cabina una hora a 45°C.
- **Aplicación de masilla tapaporos:**
  - El objeto de su aplicación es el de unificar la superficie tapando los microporos.
  - Para esto podemos utilizar masilla 1K, es una mezcla de pigmentos y materiales de

relleno.

- Se aplica a mano, mediante la utilización de un paño, con movimientos circulares.
- Con otro paño impregnado en desengrasante antiestático, se elimina el exceso de producto.
- **Enmasillado:**
  - Si la pieza ha sido reparada, se aplica masilla especial para plásticos y se lija en seco con P180-P220.
- **Imprimación:**
  - Se puede aplicar una imprimación adherente de 1k o 2K.
- **Aparejo:**
  - Se pueden aplicar todos los tipos de aparejos añadiendo el elastificante indicado por el fabricante, normalmente en una proporción que ronda el 100%.
  - Una vez seco, lijar con abrasivo P360 o P400.
- **Aplicación de acabado:**
  - Igual que al aparejo, será necesario añadir el elastificante indicado por el fabricante en una proporción que rondará el 100%.



Atemperado



Limpieza del daño



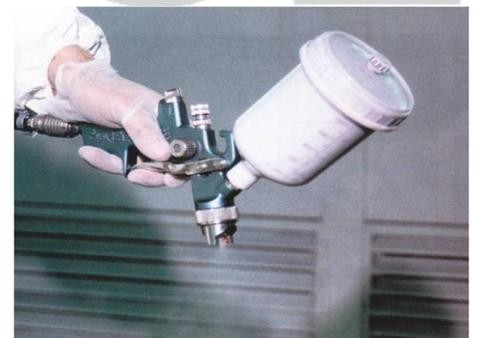
Aplicación de tapaporos



Preparación de la masilla



Aparejado



Pintura de acabado

# PLÁSTICOS ESPANDIDOS. Proceso de pintado



SJOSÉ

# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ **PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.**
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

## *PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN*

- ▶ PROCESO DE PINTADO 2K.
- ▶ PROCESO DE PINTADO AL AGUA.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN ALUMINIO.
- ▶ PROCESO DE PINTADO EN VEHÍCULOS COMPLETOS.
- ▶ PROCESO DE PINTADO DE PLÁSTICOS.
- ▶ **PICTOGRAMAS.**

# PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN

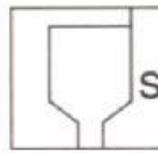
## PICTOGRAMAS

### ■ Preparación



- Limpieza de superficie

### ■ Ajuste de viscosidad

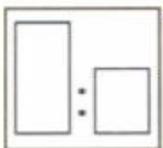


- Viscosidad de aplicación

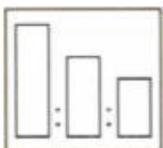


- Soluble al agua

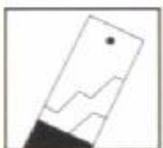
### ■ Mezcla



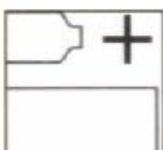
- Mezcla de dos componentes



- Mezcla de tres componentes

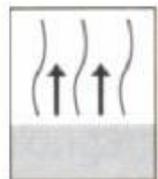


- Regla de proporciones



- Adición de endurecedor

### ■ Secaje



- Tiempo de evaporación



- Tiempo de secado



- Secado por infrarrojos

## ■ Aplicaciones



- Pistola de gravedad



- Pistola de succión



- Pistola para el pintado de bajos



- Número de pasadas



- A espátula



- A brocha



- A rodillo

## ■ Lijado



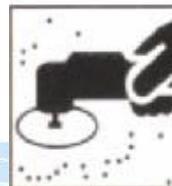
- A mano/húmedo



- A mano/seco



- Lijadora roto-orbital/húmedo



- Lijadora roto-orbital/seco



- Lijadora orbital/húmedo



- Lijadora orbital/seco



- Pulido

## ■ Almacenaje



- Proteger del frío



- Proteger del calor



- Proteger de la humedad



- Cerrar envases



- Almacenar bajo cubierto

## ■ Diversos



- Consultar hoja técnica



- Agitación manual



- Agitación a máquina

# MÓDULO PROFESIONAL DE EMBELLECIMIENTO DE SUPERFICIES

## UNIDADES DE TRABAJO:

- ▶ COLORIMETRÍA.
- ▶ DEFECTOS DE PINTURA.
- ▶ PINTADO EN FABRICACIÓN.
- ▶ PINTURAS DE REPARACIÓN.
- ▶ PROCESOS DE PINTADO EN REPARACIÓN.
- ▶ REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS.
- ▶ TÉCNICAS DE DIFUMINADO.
- ▶ SISTEMAS DE PERSONALIZACIÓN DEL VEHÍCULO.
- ▶ SEGURIDAD E HIGIENE EN EL ÁREA DE PINTURA.

SJOSÉ

# REPARACIÓN DE PEQUEÑOS DEFECTOS

- Después de la operación de pintado pueden aparecer pequeños defectos que pueden ser reparados sin necesidad de un repintado.
- Estos defectos suelen ser pequeños descuelgues, motas de polvo, piel de naranja, etc.
- La técnica a emplear será el pulido y abrillantado de las superficies.

## ETAPAS

### I LAVADO



- Lavar y secar el vehículo a la sombra para reducir las manchas de agua.
- Utilizar aire comprimido para eliminar toda el agua de las hendiduras y grietas.
- Las zonas pequeñas pueden requerir una inspección más detallada.

### II EVALUACIÓN

- Evaluar la importancia de los defectos, (piel de naranja, puntas de suciedad, descuelgues, etc.).
- Tomar notas sobre la zona a reparar.
- Observar bien los paneles adyacentes para garantizar la uniformidad cuando se elimine el pequeño defecto.



### III PREPARACIÓN

- Quitar o cubrir todos los adornos y emblemas en el área a reparar o próximos a ella.
- Cubrir los paneles adyacentes para proteger los extremos de los mismos y reducir el tiempo de limpieza.



### IV ELIMINACIÓN DE DEFECTOS

- La operación de lijado se puede realizar, tanto al agua como en seco.
- Si la operación se realiza a mano, utilizar siempre una almohadilla para suavizar la operación.



- Se puede lijar con máquina roto-orbital con interfase y lijas P1200 y P1500.
- En el caso de la eliminación de descuelgues, se pueden cortar estos con una cuchilla o un trozo de lima de carrocerero.

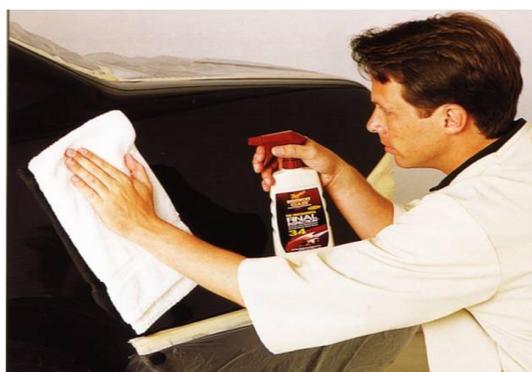


## V ELIMINACIÓN DE MARCAS

- Suavizar todas las marcas de lijado utilizando una boina de lana.
- Para esta operación, utilizaremos un abrasivo grueso.

## VI PULIDO

- Se eliminarán las marcas circulares utilizando una almohadilla de espuma y un abrasivo fino.
- Mantener la almohadilla bien apoyada y limpiarla frecuentemente.
- Vigilar que no se produzca un calentamiento excesivo de la chapa.



## VII INSPECCIÓN FINAL

- Aplicar un abrillantador con ayuda de una bayeta limpia.
- Utilizar dos tipos de luz para detectar las marcas circulares.

## EL TÉCNICO IDEAL

- Como podemos observar en la imagen, un buen Técnico en Carrocería, ha de ir equipado de una determinada manera para no interferir en su trabajo:
  - Ha de llevar gafas de protección para evitar cualquier proyección a los ojos.
  - El cable de la máquina que está utilizando, siempre por encima del hombro, para así, evitar que roce con la reparación y la marque.
  - Ir ataviado con un guardapolvo, delantal o mono de trabajo, (según la operación que vaya a realizar), para proteger la ropa.
  - No llevar anillos, pulseras, reloj, etc., pues sin darnos cuenta podríamos rozar la superficie que estamos reparando y rayarla.
  - Las máquinas y accesorios, siempre los adecuados para cada trabajo.
  - En caso de llevar cinturón con hebilla, bien cubrirla o quitarse el cinturón.



SAN JOSÉ