

COOPERATIVA DE ENSEÑANZA
JOSÉ RAMÓN OTERO

NOMBRE DE USUARIO: 290OTERO

PINTURA

EQUIPO E

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EN LA
APLICACIÓN DE LA PINTURA

ALUMNO 1: LUIS GONZÁLEZ MERINO
ALUMNO 2: JAVIER RODRÍGUEZ MUÑOZ
PROFESOR TUTOR: FRANCISCO JAVIER SÁNCHEZ DÍAZ

TUTOR DE LA EMPRESA: GREGORIO VEGA CAUSAPIÉ
NOMBRE DE LA EMPRESA: ITARSA SERVICIOS S.A.
DIRECCIÓN DE LA EMPRESA:
C/ ISLA DE JAVA, 5 Y 7
MADRID

ÍNDICE

Índice.....	1
Tabla de ilustraciones	4
1. Introducción	5
2. Equipos para la aplicación y curado	5
2.1 Pistolas aerográficas.....	5
2.1.1 Pistolas de sistema H.V.L.P.....	5
2.1.2 Diferencias con los sistemas convencionales	6
Regulación. Una diferencia importante.....	6
2.1.3 Tipos de pistolas	6
Por el tipo de mezcla.....	6
Por el tipo de válvula de aire	7
Por el tipo de alimentación.....	7
2.2 Cabinas de pintura.....	8
2.2.1 Características generales	8
2.2.2 Tipos de cabinas	9
2.2.3 Mantenimiento de la cabina.....	10
Mantenimiento periódico:.....	10
Mantenimiento de los elementos:.....	11
2.3 Infrarrojos	12
2.3.1 Clases de longitudes de onda.....	12
2.3.2 Equipos de secado.....	13
2.3.4 Características de secado	13
2.4 Lavadora de pistolas	13
2.4.1 Tipos de lavadoras.....	14
Lavadora de pistolas al disolvente	14
Lavadora de pistolas al agua.....	14

2.5 Red neumática de aire comprimido	15
2.5.1 Componentes.....	15
Compresor:	15
Red principal:	16
Filtros:	17
Lubricantes:	17
Reguladores de presión:	17
3. Herramientas para la obtención del color en función del tipo de pintura	19
3.1. Obtención de la pintura	19
3.1.1 Acertar con la mezcla	19
3.1.2 Balanzas inteligentes	20
3.1.3 Reglas.....	21
3.1.4 Densímetro.....	21
3.2. Clasificación de pinturas	21
3.1.1. Pinturas de fondo.....	21
Masillas:	21
Tipos de masillas:	22
Imprimaciones:	22
Tipos de imprimaciones:.....	22
Aparejos:.....	23
Tipos de aparejos:.....	23
3.1.2. Pinturas de acabado	24
Tipos de pinturas:	24
Técnicas de pintado:	24
4. Equipos de protección individual en la aplicación de pintura	26
4.1 Condiciones que deben reunir los equipos.....	26
4.2 Elementos de protección	27

4.2.1 Mascarillas	27
4.2.2 Gafas	28
De seguridad panorámicas:.....	28
Con válvula antivaho:.....	28
4.2.3 Guantes	28
4.2.4 Monos con capucha	28

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.- 4400 extreme	8
Ilustración 2.- 4400 extreme al disolvente y al agua	16
Ilustración 3.- Cabina de pintura.....	14
Ilustración 4.- Infrarrojos	16
Ilustración 5.- Lavadora de pistolas	14
Ilustración 6.- Compresor	16
Ilustración 7.- Circuito neumático	16
Ilustración 8.- Regulador de presión.....	17
Ilustración 9.- Ordenador con programa de pintura.....	20
Ilustración 10.- Carta de color	20

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de los equipos y herramientas en la aplicación de la pintura, por sí mismo, constituye una parte muy interesante dentro de la automoción por su inmediata aplicación práctica profesional.

En este entorno, hemos realizado un estudio pormenorizado de los elementos más habituales enfocándolo tanto desde el punto de vista individual de cada útil como desde la comparativa con la aparamenta sustitutiva.

Bajo estas premisas hemos efectuado un estudio empírico, basado en la investigación y el análisis de pistolas, cabinas de pintura, infrarrojos, etc. que esperamos sea del agrado de nuestros lectores.

2. EQUIPOS PARA LA APLICACIÓN Y CURADO

2.1 PISTOLAS AEROGRÁFICAS

La base de trabajo de las pistolas aerográficas está basado en la rotura de un caudal de pintura en pequeñísimas partículas que se obtienen por la acción entre sí de la pintura y el aire comprimido.

En todos los modelos de pistolas aerográficas la pintura y el aire van por circuitos independientes hasta que se mezclan en el punto de atomización.

Existen diferentes tipos de pulverización siendo el más adecuado el sistema convencional para obtener un acabado de alta calidad independientemente del sistema de alimentación del producto a la pistola utilizada.

2.1.1 PISTOLAS DE SISTEMA H.V.L.P.

El funcionamiento de este tipo de pistolas consiste en realizar la atomización con una gran cantidad de aire a baja presión. Esta reducción de la presión ofrece una importante serie de ventajas respecto a los sistemas convencionales:

- Pulverización más controlada.
- Menor retroceso de la pintura.
- Mayor aprovechamiento del producto aplicado.
- Mayor grado de transferencia.
- Mayor respeto con el medio ambiente.

El principal diferenciador entre este sistema y los convencionales es el cumplimiento de las normas internacionales, manteniendo a la vez, el mejor nivel de atomización.

Un aspecto que tiene una importancia vital en la aplicación de determinados productos que presentan mayores exigencias de terminación como las lacas en carrocerías.

2.1.2 DIFERENCIAS CON LOS SISTEMAS CONVENCIONALES

En primer lugar destaca el menor diámetro de salida del pico de fluido.

En segundo lugar, hay que aludir a la naturaleza de las boquillas de las pistolas H.V.L.P, diseñadas para trabajar a una presión de salida muy inferior, aunque con mayor caudal de aire que las convencionales.

El resto de los componentes y mecanismos es muy similar para ambos casos.

Regulación. Una diferencia importante

Parte importante en el proceso de pintado con pistolas aerográficas es el tipo de regulación de aire para cada tipo de trabajo. A las del tipo H.V.L.P la presión de pintura en la entrada, para el mismo tamaño de pico, suele ser bastante más baja que en las convencionales y por último las distancias en la aplicación puede reducirse hasta los 10-15 cm.

Sistema E.P.A

Las pistolas diseñadas para cumplir con la normativa europea EPA presentan unas características diferentes a las del tipo H.V.L.P. De forma genérica su utilización se pueden conseguir unos excelentes acabados con la ventaja añadida de precisar de una muy baja presión de entrada (2 bar).

Este tipo de aerógrafos ofrecen una mayor velocidad de aplicación con un importante ahorro de material y consumos de aire inferiores a los de las pistolas convencionales. Además, este tipo de pistolas EPA incluyen boquillas especiales para las pinturas HS de última generación (incluidas las de más alta viscosidad).

En la especialidad de la pintura se ha iniciado un camino, el de los sistemas H.V.L.P y EPA, mayor efectividad, menor consumo y mayor protección al medio natural, hora es ya de comenzar a recorrerlo, por el bien de todos nosotros.

2.1.3 TIPOS DE PISTOLAS

Por el tipo de mezcla

De forma general, se denominan a las pistolas aerográficas de dos maneras dependiendo del tipo de mezcla:

Mezcla externa, cuando la mezcla se produce fuera de la boquilla de aire. Es el más extendido, y con el que se consigue una mejor atomización, admite la regulación del abanico y permite la aplicación de cualquier producto fluido.

Mezcla interna, cuando la mezcla se produce entre la boquilla de aire y pico de fluido. No debe utilizarse con productos de secado rápido, la calidad de atomizado es inferior

a la de mezcla externa pero disminuye el nivel de niebla. Por lo general no permite regular el abanico. Se utiliza en trabajos de señalización, con pinturas plásticas, multicolores, etc...

Por el tipo de válvula de aire (si la llevan o no)

- De aire continuo/sin válvula

El gatillo sólo actúa sobre la salida de la pintura mientras que el aire sale continuamente por la boquilla.

Adaptadas especialmente para el trabajo con compresores pequeños, sin paro ni arranque automático y sin depósito de carga para el aire comprimido producido.

- De aire controlado/con válvula

El gatillo abre en primer lugar el paso de aire y a continuación el del material, con esto se evita un inicio de la pulverización con una cantidad de aire insuficiente que proyectaría gotas demasiado grandes.

Con este sistema la pistola sólo consume aire comprimido cuando está trabajando.

Por el tipo de alimentación

Dependiendo de la alimentación del producto a la pistola, existen tres sistemas perfectamente diferenciados: succión, gravedad, presión.

1-Succión:

En una pistola de succión, el producto que se encuentra en el depósito inferior contiguo es obligado a subir hasta el punto de atomización, atraído por el vacío generado justo delante de la salida del pico de fluido. Este vacío se produce por la velocidad y el caudal del aire que sale entre el pico y la boquilla, conocido por “efecto Venturi”.

Los depósitos con que se equipan a estos modelos suelen tener 1 ó $\frac{3}{4}$ de Litro de capacidad.

2-Gravedad:

En los modelos de gravedad, el producto desciende desde el depósito superior hasta el punto de atomización por la acción de la gravedad. Es habitual incorporar cabezales de succión en estos modelos por lo que contamos con una ayuda extra para atraer el producto.



Ilustración 1.- 4400 extreme: Esta pistola de gravedad permite la disminución del riesgo de sombras metalizadas al disolvente y manchas al agua.

Los depósitos con que se equipan a estos modelos suelen tener 1 ó $\frac{3}{4}$ de Litro de capacidad. En los modelos de difuminados los depósitos pueden oscilar entre los 0,75 y 250 c/c. de capacidad.



Ilustración 2.- 4400 extreme al disolvente y al agua.

3-Presión:

En este caso, el producto es empujado hacia el punto de atomización de la pistola a través de una manguera, desde un depósito presurizado o una bomba aerográfica.

Son necesarias si se requiere rapidez de aplicación, cuando se trabaja con grandes cantidades del mismo producto ó si el producto es demasiado denso ó de una viscosidad alta para succionarlo.

2.2 CABINAS DE PINTURA

2.2.1 CARACTERISTICAS GENERALES

Las cabinas de pintura son instalaciones en las que se provoca el ambiente idóneo para el pintado y secado de los vehículos, por lo que las características de estas son muy especiales:

- Desde el punto de vista constructivo, tiene gran importancia el espacio y el diseño, tanto del foso como la salida de gases al exterior, de forma que se asegure la ausencia de turbulencias y de sobrepresiones. La construcción de la cabina debe ser modular, pero sólida.
- A la hora de fabricar la cabina de pintura es fundamental el empleo de buenos aislantes térmicos y acústicos, tanto en los paneles que conforman el perímetro del recinto de pintura, como en los paneles que conforman el grupo impulsor. Además, la cabina debe tener un acabado que garantice inalteradas las características de funcionamiento a lo largo de su vida (10/15 años) ó 15/20.000 horas de trabajo.
- El nivel de iluminación de una cabina de pintura debe ser uniforme y nunca inferior a 800 'lux' a la altura del piso.
- La velocidad de aire en el interior de la cabina hay quien afirma que es la característica fundamental, y debe ser siempre superior a 30 m/s para asegurar una correcta evacuación de gases. Esta magnitud debe asegurar una renovación de aire alrededor de los 250-300 renovaciones/hora. O sea, la ventilación de la cabina debe garantizar una sobrepresión constante y uniforme en el interior del habitáculo, y

además se tiene que ajustar al tipo de pintura que se use. Tampoco hay que olvidar que el caudal de aire debe estar de acuerdo al espacio.

- El techo filtrante de la cabina de pintura debe ser suficientemente amplio para garantizar la ausencia de corrientes contrarias al flujo vertical existente, cuya presencia determinaría la creación de remolinos, que terminarían afectando al acabado final.
- La cabina de pintura debe constar de un sistema de calefacción y de regulación que garantice una temperatura constante y uniforme en toda la superficie y a todas las alturas con una diferencia máxima inferior a 5°C. Es decir, la caldera debe tener una potencia térmica capaz de generar más de 80.000 kcal/h.
- Un buen sistema de control del nivel de saturación de los filtros del techo también es clave en una cabina de pintura.
- La cabina de pintura tiene que contar con una adecuada superficie de filtros para pintura en expulsión, bien colocados en la zona de paso de aire, que garanticen una retención no inferior al 85/90% de las partículas de pintura que no se depositan.



*Ilustración 3.- Cabina de pintura
y horno de secado*
2.2.2 TIPOS DE CABINAS

La clasificación de las cabinas se puede realizar de tres maneras distintas.

- En función del sentido de la corriente de aire en el interior:
 - Cabinas de flujo vertical, en las que la corriente de aire desde el techo filtrante hacia el suelo en sentido vertical, saliendo al exterior por los lugares habilitados para esta función.
 - Cabinas de flujo semivertical, caracterizadas porque la corriente de aire baja desde un restringido techo filtrante, colocado en una extremidad en la instalación, y sale al exterior a través de adecuadas aberturas ubicadas estratégicamente en la zona inferior de la pared opuesta al techo filtrante.
 - Cabinas de flujo horizontal, , que son aquellas cuya corriente aérea es horizontal al suelo, entrando el aire generalmente a través de marcos filtrantes, colocados en la estructura de las puertas, y

saliendo a través de otros marcos también filtrantes ubicados estratégicamente en la pared opuesta.

- En función del sistema de impulsión y expulsión de aire:
 - Cabinas con un solo grupo de impulsión de aire, es decir, un solo motor y un ventilador
 - Cabinas con dos grupos de impulsión de aire, dos motores y dos ventiladores
- En función del sistema utilizado para alcanzar la temperatura deseada en la fase de secado, se distinguen entre las de renovación parcial del aire de la cabina y renovación total.

En la actualidad, hay una tendencia encaminada al aumento de la productividad consistente en la utilización de arcos automáticos infrarrojos (de los que hablaremos posteriormente), con los que se logra una reducción de tiempos, sobre todo en el caso de piezas. Teniendo en cuenta que cerca del 80% del trabajo de un taller son golpes sobre piezas que no requieren pintar todo el vehículo, supone un aumento apreciable de la producción.

Respecto al sistema de filtrado, es prácticamente idéntico en todos los modelos, siendo lo más habitual el empleo de filtros secos. Es cierto que existe un sistema de filtrado por cortina de agua, pero está en desuso.

2.2.3 MANTENIMIENTO DE LA CABINA

Mantenimiento periódico:

- **SIEMPRE:** Mantener limpias las paredes y las rejillas del suelo para evitar la disminución de luz y la posibilidad de desprendimiento de polvo. Asegurarse de que en la cabina haya la adecuada sobrepresión, sustituyendo los filtros secos cuando estén sucios.
- **CADA SEMANA:** Limpiar y soplar con aire comprimido el prefiltrado del generador, realizar el soplado desde interior del filtro hacia fuera.
- **CADA TRES MESES:** Controlar la tensión de las correas de transmisión y el filtro de gasoil.
- **CADA SEIS MESES:** Controlar los cojinetes del ventilador e inspeccionar la salida de humos del quemador.
- **CADA AÑO:** Repetir las operaciones previstas semestralmente, limpiar internamente el intercambiador de calor, especialmente la cámara de combustión y tubos de humos, sustituir las gomas de las puertas, cambiar los filtros del techo.
-Realizar un análisis de combustión y regular el CO₂, así como la presión del aire de combustión. Esta operación deberá ser realizada por una empresa especializada.

Mantenimiento de los elementos:

- Paredes de la cabina, deben ser limpiadas cada 7-15 días y pintadas cada 3 meses o 700 horas
- Recubrimiento de lámparas,, debe ser limpiado cada 30 días, bien con aire a presión o con estropajo de aluminio fino. Esta tarea se realizara con la cabina en marcha en fase de pintura para la limpieza del polvo acumulado
- Rejillas del piso, comprobar que no haya demasiada pintura ni restos de cinta de carroceros, etc.
- Bandejas de agua, deberán estar siempre llenas de agua limpiándolas y renovando el agua cada 15-20 días.
- Sistema de aire comprimido, revisión de los filtros para asegurar la limpieza del aire.
- Turbinas, revisar periódicamente la tensión de las correas. Una o dos veces al año limpiar el motor de la turbina con un aspirador.
- Sistema de puertas, revisar el estado de las juntas de la puertas cada seis meses, sustituyéndolos si fuera necesario.
- Tuberías de conducción de combustible y filtros, purgar el circuito de combustible para evitar que haya aire que empeore el quemado y limpiar los filtros cada cuatro meses
- Chimeneas de gases y humos, este mantenimiento lo realizaran profesionales especializados, lo mismo ocurre con el quemador.
- Filtros:
 - Prefiltros o antefiltros, realizan un filtrado a la entrada en el circuito y están situados a la entrada de la turbina. El mantenimiento de estos filtros consiste en soplarles con aire comprimido o aspirarlos con un aspirador de polvo.
 - Filtros de techo o de plenum, realizan un filtrado más exigente además de repartir el aire uniformemente por la cabina. El mantenimiento es el mismo que en el anterior.
 - Filtros de suelo, tienen la misión de retener las nieblas de pulverización que se producen en el pintado. El mantenimiento es el mismo que en los anteriores.

2.3 INFRARROJOS

Es un sistema que está en auge dentro del sector de la automoción para el secado de piezas de automóviles después de que hayan sido pintadas. Este sistema se está empleando por las ventajas que tiene respecto a un sistema tradicional de cabina de pintura, como son el menor tiempo necesario para secar una pieza, el menor costo ya que solo se calienta la zona pintada y no como anteriormente que se tenía que calentar toda la cabina para secar una parte del coche por muy pequeña que fuese.



Ilustración 4.- Infrarrojos

2.3.1 CLASES DE LONGITUDES DE ONDA

Hay tres tipos de onda, que se clasifican en función de la profundidad de penetración a través de la película de pintura, así podemos distinguir entre:

- Onda corta (OC): 780 nanómetros - 2 micras.

Tienen un gran poder de penetración, llegando a calentar la chapa. Debe tenerse precaución ya que tiene un tiempo de calentamiento muy corto y puede producir burbujas en la pintura. Además hay que tener en cuenta el color que se va a secar ya que los colores oscuros absorben mayor radiación.

- Onda media (OM): 2 micras - 4 micras.

Precisa un corto tiempo de calentamiento (1 minuto). Calienta la pintura tanto interior como exteriormente por ello se produce un buen secado. En este caso el color de la pintura tiene menos importancia que en anterior.

- Onda larga (OL): 4 micras - 1 milímetro.

Muy parecido a los hornos, necesitando unos tiempos de calentamiento más largos, no siendo eficaz este sistema para secados rápidos

Los equipos se colocan en posición paralela a la pieza a secar y una cierta distancia de ésta. Suelen funcionar a dos intensidades, controladas automáticamente por el equipo.

2.3.2 EQUIPOS DE SECADO

Tenemos tres tipos de equipos:

- Equipos manuales, de pequeño tamaño utilizado para secar pequeñas zonas.
- Equipos modulares, compuesto por paneles de onda media o corta acoplado a soportes móviles.
- Arcos de secado, están previstos para instalarse dentro de las cabinas de forma que cree un arco por encima del coche a una velocidad preestablecida de forma que el calor se distribuya de forma uniforme por todo el vehículo.

2.3.4 CARACTERÍSTICAS DE SECADO

El secado con equipos de infrarrojos tiene las siguientes características:

- Cortos tiempos de secado: En un tiempo de entre 4 y 12 minutos gracias a la absorción de calor de la pieza a secar.
- Secado de dentro hacia fuera sin la aparición de burbujas ya que no se crea ninguna oposición a la salida de los disolventes.
- Bajo consumo energético y corto tiempo de aplicación ayudan a un ahorro energético.
- Secado de materiales tanto a base de disolvente como de base acuosa.
- Secado de cualquier tipo de material base (poliuretano, fibra de vidrio...)
- Reducción de emisiones contaminantes lo que conlleva un beneficio para el medioambiente.

2.4 LAVADORA DE PISTOLAS

Las lavadoras de pistolas en automoción son unos instrumentos indispensables en la aplicación de la pintura. Son las encargadas de la limpieza de los equipos utilizados para pintar. Ya que debido a las pinturas actuales y sus características exigen la mayor limpieza posible de los equipos utilizados para su aplicación, ya que estos se volverán a usar posteriormente y tienen que estar en perfectas condiciones, si no fuese así podría haber defectos de pintado. Se pueden clasificar en dos grandes grupos en función del tipo de pintura que limpie, estas pueden ser lavadoras de pistolas al disolvente y lavadora de pistolas al agua.



Ilustración 5.- Lavadora de pistolas

2.4.1 TIPOS DE LAVADORAS

Según el tipo de pintura que limpien pueden ser lavadoras de pistolas al agua o lavadora de pistolas al disolvente.

Lavadora de pistolas al disolvente

Son las encargadas de limpiar los equipos utilizados en la aplicación de pintura al disolvente.

Su limpieza puede ser manual o automática, la automática se basa en la aplicación directa de chorros de disolvente a presión.

Su funcionamiento es simple y fácil solo hay que colocar cada pieza en el lugar correspondiente en el cual hay un chorro, una vez colocadas las piezas se cierra una puerta hermética y se pone en funcionamiento durante un tiempo definido que puede variar en función del fabricante.

La lavadora tiene un deposito con disolvente que es con el que se limpian las piezas este disolvente es reciclado por la propia lavadora y tiene una duración limitada. El funcionamiento de las bombas que impulsan el disolvente es por aire comprimido evitando así cualquier corto circuito eléctrico.

Las piezas de las que consta una lavadora general son: Conducto de aspiración, manguera de aire comprimido, corona rociadora, surtidores, indicador nivel disolvente reciclado, filtro de aire, bomba, interruptor, válvula de seguridad, disolvente limpio, boquilla lavado manual.

Lavadora de pistolas al agua

Son las encargadas de limpiar los equipos utilizados en la aplicación de pintura al agua.

Su limpieza puede ser automática o manual, la manual se basa en un pincel por el cual sale agua lo que nos sirve para la limpieza exhaustiva del equipo y también dispone de una pistola de agua a presión para el aclarado, dispone de unos chorros de

baja intensidad para evitar la acumulación de pintura en su base, esta agua utilizada pasa a un filtro y se vuelve a utilizar, al igual que las lavadoras de pistolas al disolvente funcionan con aire comprimido.

También hay lavadoras que no solo limpian sino que también pueden tener diversas funciones como aclarado y secado. Todas ellas funcionan con aire comprimido suprimiendo así riesgos eléctricos, deben estar colocadas en sitios bien ventilados, no fumar ni encender llamas próximas a la zona en la cual está ubicada la lavadora. Desconectar siempre la toma de aire comprimido de la lavadora si se va a manipular o trabajar sobre ella.

2.5 RED NEUMÁTICA DE AIRE COMPRIMIDO

La red neumática de aire comprimido es un elemento imprescindible a la hora de pintar. Tiene diversas funciones, principalmente es la encargada de suministrar aire a cualquier zona del taller a la presión adecuada, esto es muy importante en la cabina de pintura ya que las pistolas aerográficas funcionan con la red neumática y con una presión incorrecta el acabado de la pieza no será óptimo. Otra de las funciones es tener siempre una presión suficiente de trabajo en todas las tomas de aire, que no tenga ninguna fuga, que las caídas de presión sean mínimas, una correcta distribución de la red principal y una buena calidad del aire, es decir, sin impurezas, ni agua, etc. Todo esto es posible gracias a varios elementos, que son: el compresor, red principal, líneas de servicio donde se conectan las salidas de aire, filtros, reguladores de presión y lubricadores.

2.5.1 COMPONENTES

Compresor:

Es el generador de aire comprimido y el suministrador del mismo, hay diferentes tipos de compresores como alternativos, rotativos o de flujo radial o centrífugo o de flujo axial. Cada uno de ellos tiene sus ventajas e inconvenientes, pero lo importante es que cada uno de ellos es capaz de suministrar aire comprimido a la presión adecuada y además es capaz de almacenar aire. Tiene un mantenimiento que en función del fabricante varía pero generalmente su mantenimiento es comprobar nivel de aceite, vaciado de agua acumulada, inspección del motor, comprobar las correas y la admisión de aire. Generalmente funciona con la red eléctrica, esta en funcionamiento hasta que llega a la presión seleccionada, cuando llega a dicha presión el compresor se para gracias a una válvula reguladora de presión. Y en cuanto baje de nuevo la presión volverá a ponerse en marcha hasta la presión adecuada.



Ilustración 6.- Compresor

Red principal:

Para un buen rendimiento de cualquier red neumática es necesario que la red principal cuente con una serie de características como puede ser el buen dimensionamiento de los conductos según la necesidad que tengamos, una distribución en la cual podamos tener un fácil acceso a las tomas neumáticas en cualquier parte, que sea un circuito cerrado, prever la condensación del agua, diseñar uniones y salidas que eviten las caídas de presión, situar los purgadores en los lugares más bajos posibles, conectar las líneas de servicio por la parte superior de la red principal y ha ser posible con una curvatura de 180° y estas líneas deben ser verticales y con un regulador de presión a la salida de las mismas.



Ilustración 7.- Circuito neumático

Filtros:

Su función principal es filtrar y depurar el aire de partículas de polvo, residuos de los conductos, el aceite del mismo compresor y el vapor contenido en la atmósfera sin este elemento el acabado de la pintura no sería bueno ya que habría partículas de polvo, aceite, etc. Para la zona de la cabina de pintura es imprescindible un filtro especial deshidratador que se encarga de filtrar cualquier partícula de agua, este filtro lleva un depósito para el agua que hay que vaciarlo periódicamente.

Lubricantes:

Son necesarios porque herramientas neumáticas están sometidas a rozamientos mecánicos y se procede a una lubricación por la red de aire comprimido consiguiendo así una lubricación de las herramientas prolongando así su vida útil.

Reguladores de presión:

Cada herramienta trabaja a una presión determinada que en función de la herramienta escogida o del fabricante que la diseñe será una presión u otra. Para poder realizar una regulación correcta de presión es necesario disponer de un regulador a la salida de las tomas de aire, y así manualmente poder seleccionar la presión deseada y evitando así un mal rendimiento de nuestros equipos y herramientas.



Ilustración 8.- Regulador de presión

El continuo desarrollo de las modernas tecnologías y de los procesos de trabajo muestra una evolución evidente. Este hecho es común en todas las ramas de la reparación, pero la especialidad de pintado aerográfico debe plantar cara tanto a las demandas haciendo referencia a la evolución y cumplir con las exigencias legislativas referente a protección ambiental.

Buena muestra de ello es la preocupación de los gobiernos ya que la contaminación producida alcanzaba puntos realmente preocupantes.

Hemos de hablar de la importancia de la instalación de aire empezando por el compresor y acabando por las mangueras con un compresor mayor de 6 ó 7 C.V., red de aire sin estrechamientos, mangueras y conexiones rápidas de dimensiones adecuadas y filtros con reguladores de aire en cada salida de la red pudiendo instalar purificadores para eliminar posibilidades de oxidación de la herramienta.

Hoy en día existe una amplia oferta acorde con las necesidades de cada taller:

- Filtros coalescentes de gran sección: con filtrados de hasta 0,01 micras.
- Filtrado de agua y aceite por sistemas de centrifugado y fricción.
- Filtros de carbón activo: para el filtrado de gases y vapores orgánicos incompatibles con las pinturas al agua así como olores para la utilización de mascarillas.
- Purgas automáticas.
- Reguladores de presión servoasistidos.

3. HERRAMIENTAS PARA LA OBTENCIÓN DEL COLOR EN FUNCIÓN DEL TIPO DE PINTURA

3.1. OBTENCIÓN DE LA PINTURA

En el arte de la pintura, el diseño gráfico, la fotografía, la imprenta y en la televisión, la **teoría del color** es un grupo de reglas básicas en la mezcla de colores para conseguir el efecto deseado combinando colores de luz o pigmento. La luz blanca se puede producir combinando el rojo, el verde y el azul, mientras que combinando pigmentos cian, magenta y amarillo se produce un color negro.

Las técnicas utilizadas hoy en día en las modernas cadenas de montaje, la pintura por inmersión completa de las carrocerías o la utilización de sofisticados robots pintores, son obviamente imposibles de utilizar en la restauración de nuestros viejos coches. Esto no implica que debamos renunciar a realizar por nosotros mismos esta fase; eso sí, ciñéndonos a criterios de calidad acordes con los medios técnicos que tengamos a nuestro alcance.

Cuando trabajemos la pintura de un clásico estaremos utilizando una gran variedad de productos químicos. El desarrollo experimentado por el sector químico de aplicaciones industriales a dado lugar a una notable especialización. El número de productos es inmenso, todos ellos desarrollados para fines muy concretos y formulados a menudo sobre bases químicas diferentes no siempre compatibles entre sí.

3.1.1 ACERTAR CON LA MEZCLA

El pintor, a pesar de sus años de trabajo, no siempre calcula con exactitud el volumen de mezcla que debe preparar. En muchas ocasiones, el miedo a quedarse corto de producto le obliga a preparar más pintura de la que, en principio, cree que será necesaria, resultando una cantidad excesiva.

Si el pintor no dispone de alguna herramienta que le oriente acerca de la cantidad de producto necesaria para una determinada reparación, deberá echar mano de su habilidad y pericia, siendo inevitable el recurso a la experiencia.

En la actualidad, gracias al baremo de los programas de pintura y a sus bases de datos en las cuales se pueden encontrar los colores entre una amplia gama, se puede estimar la cantidad de aparejo, color y barniz necesarios para una reparación, además de ver la formulación para la cantidad deseada de pintura y con la posibilidad de recalcularla en caso de exceso o equivocación



Ilustración 9.- Ordenador con programa de pintura

Si el pintor no dispone de un programa informático, preparará la cantidad de pintura en función de la fórmula que aparece en la microficha. La desventaja de esta herramienta es que únicamente muestra fórmulas para determinadas cantidades, por ejemplo, 100, 200 y 500 mililitros. Así, para elaborar 300 mililitros de un color, el pintor podrá optar por hacer combinaciones entre las diferentes formulaciones, tarea algo laboriosa, o pesar la cantidad inmediatamente superior.

Para seleccionar el color deseado también se acude a las cartas de color en las cuales se puede identificar la muestra del color deseado para la aplicación. Este método viene a ser de los más antiguos y son unas muestras que hoy en día se siguen utilizando.



Ilustración 10.- Carta de color

3.1.2 BALANZAS INTELIGENTES

Conseguir el color más exacto posible siempre ha sido una dificultad para el pintor. La mezcla se debe realizar añadiendo exactamente la cantidad de cada básico que está indicada en la fórmula. Por ello, se utilizan balanzas inteligentes, que calculan de nuevo la fórmula del color, si el pintor sobrepasa la cantidad de algunos

de los básicos indicados. Cuando esto sucede, la nueva formulación de la balanza corregirá la cantidad que hay que añadir del resto de los básicos para no obtener diferencias de color. Este proceso de obtención del color en la balanza se lleva a cabo en un vaso de medición, el cual nos orientará de la cantidad elaborada para añadir en función de ésta la cantidad de diluyente, catalizador o cualquier otro aditivo que necesite la mezcla para cumplir su misión.

3.1.3 REGLAS

Otra herramienta de medición son las reglas, las cuales tienen leyendas de las proporciones que han de tener las mezclas. Esta herramienta no se puede usar en ningún vaso cónico puesto que no podría dar un valor exacto.

3.1.4 DENSÍMETRO

El densímetro es otro de los elementos que usamos para comprobar la mezcla final el cual deja pasar la pintura por un pequeño agujero de un diámetro determinado el cual deja pasar a la misma a una velocidad determinada dependiendo de la densidad y poder calcularlo de ese modo.

La ausencia de estos equipos en el taller supone un inconveniente para el pintor que, al no disfrutar de la posibilidad de recalcular, no podrá aprovechar la mezcla preparada en su justa medida.

3.2. CLASIFICACIÓN DE PINTURAS

3.1.1. PINTURAS DE FONDO

Las llamadas pinturas de preparación o de fondo son muy importantes tanto en fabricación como en reparación de vehículos ya que éstas tienen dos objetivos principales, la protección de la zona que se quiere pintar y la calidad de reparación de la misma.

Éstas son:

- Masillas
- Imprimaciones
- Aparejos

Masillas:

- Su función es la de rellenar las irregularidades producidas sobre la chapa en la reparación para su posterior pintado.
- Las masillas están compuestas de resinas de poliéster.
- Para secar la masilla se le añade un endurecedor o catalizador que se mezclará por el operario y a partir de ese momento dispone de un tiempo limitado para la aplicación de la masilla antes de que no sirva.

- La superficie sobre la que queremos aplicar la masilla debe haber sido previamente preparada (lijada y desengrasada).
- Se pueden aplicar masillas en: Aceros, aceros cincados, aceros galvanizados y aluminios.
- Aplicar más de 500 micras de masilla se considera excesivo.
- Por último la masilla es tapada por aparejo antes de aplicarle el acabado correspondiente.

Tipos de masillas:

- De poliéster: Productos con base de poliéster al que se le añade un endurecedor o catalizador en un 2-4% en peso. Se aplica con espátulas y la vida de ésta mezcla es corta por lo que se aconseja no hacer grandes cantidades de.
- De poliéster reforzadas con fibra de vidrio: Con las mismas características que las anteriores pero recomendadas para plásticos.
- Para superficies de cinc o aceros galvanizados: Recomendadas para estas superficies por su composición ya que se adhieren mejor que las demás.
- De poliéster para plásticos: Formadas por dos componentes con propiedades de elasticidad aunque en determinados plásticos se adhieren por medio de una imprimación anterior a su aplicación.
- Aplicables a pistola: Productos de poliéster de gran densidad, pueden diluirse para aumentar su fluidez reduciendo el tiempo en las operaciones de lijado.

Imprimaciones:

- Facilitan la adherencia y protegen a la chapa.
- En las aplicaciones sobre plásticos también se dispone de imprimaciones específicas para asegurar la adherencia de las aplicaciones que se realicen sobre ella.

Tipos de imprimaciones:

- Vinílicas, fosfatantes o “washprimers”: Compuestas por polivinil butiral combinado con resinas y un endurecedor de ácido fosfórico. Están indicadas para aplicarlas sobre acero, acero cincado, acero inoxidable, aluminio y piezas nuevas con cataforesis. La preparación de la mezcla es de 1:1 (imprimación: endurecedor).

- Libres de cromatos: Ofrecen una buena adhesión y protección anticorrosiva evitando pequeños problemas dermatológicos que pudieran aparecer con imprimaciones con cromatos.
- Epoxi: Buena adhesión en acero, acero cincado, acero inoxidable, aluminio y sobre una gran variedad de plásticos. Su naturaleza epoxi le da una muy buena resistencia a la corrosión y una buena protección al ataque de disolventes. Hay que lijar y desengrasar la superficie de aplicación anteriormente a su aplicación. La mezcla de los productos varía dependiendo del fabricante pero siempre hay que añadir catalizador y diluyente. Pueden ser sobrepintadas con masilla de poliéster u otro producto.
- Imprimaciones para plásticos: Productos de un solo componente envasados ya para su uso. La aplicación ha de hacerse en dos manos.

Aparejos:

- Gran poder de relleno.
- Buen aislamiento entre capas.
- Muy buena adhesión entre la pintura de acabado y la imprimación.

Tipos de aparejos:

- De secado por evaporación.1k: su vehículo fijo son resinas inalterables durante el proceso de endurecimiento.
- De secado por reacción química.2k: su vehículo fijo está compuesto por resinas y un catalizador o endurecedor.
- De alto y medio espesor: estos aparejos presentan una muy buena capacidad de relleno.
- Polivalentes: estos aparejos pueden ser utilizados como masilla, protector o sellador y aparejo.
- Selladores: son transparentes de dos componentes (2k) y se usan como aislantes entre capas de pinturas con excelentes propiedades adherentes. Pueden teñirse para utilizarse también como primera capa de color.
- Entonables: toleran la adición de cualquier base y esto les da la ventaja de mejorar el poder de cubrición de colores translúcidos. Variando las cantidades de catalizador y diluyente puede emplearse como aparejo lijable o húmedo sobre húmedo.

3.1.2. PINTURAS DE ACABADO

Tipos de pinturas:

- Pinturas al disolvente.- Cada vez es menor su empleo ya que desde hace años se prohibieron y los coches ya no son fabricados con este tipo de pinturas.



Ilustración 11.- Pinturas al disolvente

- Pinturas al agua.- Es la nueva generación de pinturas y por lo tanto las más empleadas en automoción.



Ilustración 12.- Pinturas al agua

Técnicas de pintado:

Estas pinturas pueden aplicarse con un brillo directo o pueden necesitar de un barniz después de la pintura para darle el brillo. Esto es lo que conocemos como pinturas monocapa y pinturas bicapa.

Las pinturas monocapa se aplican en coches con colores sólidos, que son colores con brillo directo ya que la resina brilla por si sola sin necesidad de dar un barniz.

Las pinturas bicapa son aquellas que necesitan dos capas en su aplicación, una primera capa de una lámina de pintura mate de secado físico y una segunda capa de barniz de dos componentes que se encargará de darle el brillo y la dureza.

En los sistemas de pintura bicapa se pueden conseguir distintos efectos (perlado, metalizado) únicamente con la variación de los básicos de color en la fórmula de la capa base.

Existe un tercer sistema de pintado que es el denominado tricapa que consiste en la aplicación de tres capas, la primera es el color de fondo, la segunda el efecto y la tercera el barniz.

4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL EN LA APLICACIÓN DE PINTURA

4.1 CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS EQUIPOS

Los EPI'S deben proporcionar una protección eficaz, sin suponer u ocasionar, por sí mismos, riesgos adicionales ni molestas innecesarias. Por este motivo deberán:

- Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta los criterios de ergonomía y el estado de salud del trabajador.
- Adecuarse al trabajador tras los ajustes necesarios.
- Ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.
- Reunir los requisitos establecidos en las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Para poder ser vendidos en la Unión Europea, el fabricante de estos equipos ha de hacer que sus productos satisfagan los requisitos establecidos en el Real Decreto 1.407/1992, sobre las condiciones para la comercialización de los equipos de protección individual. Estos requisitos atienden a la denominación genérica de “existencias esenciales de salud y seguridad”. Para asegurar este cumplimiento los EPI'S se clasifican en tres categorías:

A) Categoría I:

Engloban los equipos que protegen contra riesgos mínimos, como:

- Agresiones mecánicas a efectos superficiales.
- Productos de mantenimientos poco nocivos.
- Riesgos en la manipulación de piezas calientes, que no exponen al operario a temperaturas superiores a 50 °C.
- Pequeños choques o vibraciones que no afecten a las partes vitales del cuerpo y no provoquen lesiones irreversibles.

El certificado del cumplimiento de las exigencias esenciales de salud y seguridad de los EPI'S de esta categoría lo puede certificar el propio fabricante.

B) Categoría II:

Incluye a todos los equipos destinados a proteger contra riesgos de grado medio o elevado, pero sin consecuencias mortales e irreversibles.

En este caso el certificado del cumplimiento de las exigencias esenciales de salud y seguridad debe ser realizado por una tercera parte. Para ello un prototipo del equipo debe ser sometido a unas pruebas por un organismo notificado. Este examen expide una cualificación denominada “superación del examen CE de tipo”.

C) Categoría III:

En esta categoría se encuentran los equipos que protegen contra riesgos de consecuencias mortales o irreversibles. El proceso de certificación de las exigencias esenciales de la salud y seguridad es análogo al descrito para los equipos de categoría II y en este caso el fabricante debe someterse además a un procedimiento que asegure la calidad de su producción, que será llevado a cabo por un organismo adecuado.

Para las tres categorías, se exige, como requisito para su comercialización, que el fabricante estampe en su producto una marca que represente una conformidad con las exigencias esenciales de la salud y seguridad. El marcado se hace de la siguiente manera:

- Categorías I y II: siglas “CE”.
- Categoría III: siglas “CE”, seguidas de un número de cuatro dígitos, que representa el código identificativo del organismo que lleva a cabo el control del procedimiento de calidad de la producción.

4.2 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN



Ilustración 13.- Equipos de protección

Los equipos de protección respiratoria, son probablemente los EPI'S que deben de tener un papel más relevante en las zonas de pintura. Como se indico anteriormente, deben cumplir con las Normas Europeas EN140, 141, 143 y 149.

4.2.1 MASCARILLAS

- Mascarillas contra polvo. Autofiltrante: Su misión fundamental es impedir que, junto con el aire que se inhala, penetren partículas sólidas o aerosoles de base agua en la garganta y en la nariz. Suelen fabricarse en papel, algodón o cierto tipo de coloides. Han de retener partículas de tamaño no inferiores a cinco micrones y además deberán llevar grabada la clase a la que pertenecen.

Son muy recomendables para operaciones de lijado de masillas de poliéster y de cualquier tipo de pintura seca, aunque no sirven para filtrar vapores de disolventes.

- Mascarillas de vapores orgánicos con filtros recambiables: Están provistas de uno o dos filtrantes en forma de cartuchos que pueden sustituirse cuando se compruebe una disminución importante de su eficacia. Estos llevan carbón activo, que purifica el aire que se inhala al respirar los vapores de disolvente. Los filtros deben cumplir Las Normas Europeas 141 y 143 de acuerdo con las normas establecidas en la CEE.

Se recomienda el uso de estas mascarillas para la limpieza con disolventes de los útiles de pintor y cuando al realizar ciertas aplicaciones de productos de pintura.

4.2.2 GAFAS

De seguridad panorámicas:

Formadas por un ocular panorámico y una montura tipo máscara, que se adapta a la cara del operario, ofreciendo una perfecta estanqueidad en la zona de los ojos, protegiendo de los peligros ocasionados por la proyección de gotas líquidas o salpicaduras, gases y partículas de polvo.

Con válvula antivaho:

Están dotadas con válvulas antivaho, que pueden utilizarse en diversas condiciones medioambientales. Son muy recomendables durante las operaciones de manipulación de disolventes y también cuando se emplee aire comprimido para el soplado de polvos y secado de disolventes en operaciones de desengrasado.

Si un operario usa gafas graduadas para la vista, no es necesario que se las quite para poder utilizarlas de protección, pues están diseñadas de forma que sea posible su utilización conjunta.

4.2.3 GANTES

El contacto directo de la piel con los adhesivos de reparación, así como los disolventes y diluyentes pueden causar enfermedades que, en la mayoría de los casos, solo se manifiestan transcurridos unos años. Así pues, cuando se manipulen estos productos químicos y haya riesgo de que entren en contacto con las manos, se utilizarán guantes resistentes a su acción.

Se recomienda de dos tipos: de nitrilo, resistentes a los disolventes de limpieza de útiles y herramientas, y de vinilo o de latex, para operaciones de lijado, preparación de mezclas, limpieza de superficies, aplicación de pinturas y manipulación de adhesivos.

4.2.4 MONOS CON CAPUCHA

Son prendas de protección integral frente a productos químicos líquidos o sólidos, fabricadas en un material especial llamado "tyvek". Su empleo será necesario, principalmente, en las operaciones de aplicación de productos de pintura y en ciertas tareas de lijado en las que se produzcan polvos, evitando que la niebla producida entre

en contacto con alguna parte del cuerpo y puedan poner en peligro la salud o la seguridad del operario. Es el caso del lijado sobre poliéster reforzado con fibra de vidrio. Además, gracias a la capucha se evita que cualquier posible suciedad recogida en la cabeza caiga sobre la zona a pintar o en la recién pintada. Debido al tratamiento al que se somete esta prenda, no suelta pelusas, por lo cual resulta muy aconsejable en aplicación de pinturas de acabado.