

I.E.S VIRGEN DE LA PALOMA  
298 Paloma  
E- Letra del equipo Perfil: Pintura  
Equipos y herramientas en la aplicacion de pintura  
Alumno 1: Jose Luis Silgado Enciso  
Alumno 2: Sergio Garcia Ramirez  
Tutora: Maria del Carmen Saiz Buedo

EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

# EN LA APLICACIÓN DE LA PINTURA



**INDICE**

	<b>página</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>2. PISTOLAS AEROGRAFICAS.....</b>	<b>4</b>
❖ TIPOS DE PISTOLAS AEROGRAFICAS	
Pistola de succión	
Pistola de gravedad	
Pistola automática	
Pistola de presión	
Pistola de gravedad de ¼	
❖ EVOLUCION DE LAS PISTOLAS AEROGRAFICAS	
❖ DIFERENCIAS ENTRE LAS PISTOLAS HVLP Y LAS CONVENCIONALES	
❖ ELEMENTOS DE LAS PISTOLAS AEROGRAFICAS	
❖ FUNCIONAMIENTO DE LAS PISTOLAS AEROGRAFICAS	
❖ MANTENIMIENTO DE LAS PISTOLAS AEROGRAFICAS	
❖ PREPARACION DE LAS PISTOLAS HVLP	
<b>3. OTROS TIPOS DE PISTOLAS.....</b>	<b>9</b>
- Pistolas para la aplicación de protección de bajos.	
- Pistolas para la aplicación de ceras de cavidades internas.	
- Pistolas para selladores de un solo componente.	
<b>4. CABINA DE PINTURA.....</b>	<b>10</b>
❖ ELEMENTOS DE LA CABINA DE PINTURA	
❖ FUNCIONAMIENTO DE LA CABINA	
<b>5. EQUIPOS DE SECADO POR INFRARROJOS.....</b>	<b>13</b>
Equipos de onda corta	
Equipos de onda media	
Equipos de onda larga	
❖ SECADORES MANUALES POR INFRARROJOS	
❖ SECADORES MODULARES DE INFRARROJOS	
❖ ARCOS DE SECADO POR INFRARROJOS	
<b>6. LAVADORA DE PISTOLAS.....</b>	<b>15</b>
<b>7. VISCOSIMETRO.....</b>	<b>16</b>
<b>8. ESTANTERIA DE MANTENIMIENTO DE LOS BÁSICOS.....</b>	<b>16</b>

<b>9. BALANZA DIGITAL Y BALANZA ELECTRONICA DE PRECISION....</b>	<b>17</b>
<b>10. LECTOR DE MICROFICHAS Y FORMULADORA COMPUTERIZADA.....</b>	<b>18</b>
<b>11. REGLAS DE MEZCLAS.....</b>	<b>19</b>
<b>12. FILTRO PARA PINTURA.....</b>	<b>20</b>
<b>13. COMPRESORES, PURIFICADOR DE AIRE Y MANOMETROS.....</b>	<b>20</b>
<b>14. AEROGRAFIA.....</b>	<b>21</b>
❖ DEFINICION AEROGRAFIA	
❖ UTILES Y HERRAMIENTAS NECESARIOS EN LOS PROCESOS DE AEROGRAFIA.	
❖ EL AEROGRAFO Y SUS TIPOS	
❖ TIPOS DE PLANTILLAS	
<b>15. EQUIPO ÓPTICO DE AJUSTE DEL COLOR.....</b>	<b>24</b>
<b>16. PINTURAS AL AGUA.....</b>	<b>25</b>
<b>17. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL AREA DE PINTURA.....</b>	<b>25</b>
❖ INTRODUCCIÓN	
❖ TOXICIDAD DE LOS PRODUCTOS	
❖ PELIGROS EN EL AREA DE PINTURA	
❖ EQUIPOS DE PROTECCION	

## **INTRODUCCIÓN**

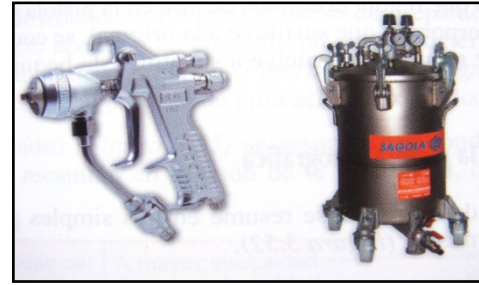
Tanto los procesos de preparación de superficies como los de pintado se sirven de unos útiles y herramientas específicos sin los cuales sería imposible conseguir un buen acabado.

El objeto de este estudio será el de analizar aspectos relativos a los elementos usados en el área de pintura. También sería oportuno, al igual que en todo tipo de procesos, dar la importancia que tiene a la seguridad e higiene en el campo de la preparación de superficies de vehículos para su posterior pintado. Es muy importante tener en cuenta la toxicidad de la mayoría de los productos utilizados en este tipo de labores, y los peligros que conllevan para nuestra salud, para poder evitar así las enfermedades profesionales que se pudieran adquirir por falta de medios de protección.

## **EQUIPOS BASICOS Y MAQUINARIAS EN EL ÁREA DE PINTURA**

### **❖ 2. PISTOLAS AEROGRAFICAS**

Se puede decir que la pistola aerográfica es la principal herramienta utilizada en el proceso de pintado y a su vez es una herramienta muy delicada por lo cual se debe utilizar correctamente y conservarla de manera que siempre que se vaya a utilizar esté en perfecto estado ya que de ello dependerá la calidad de trabajo. La pistola aerográfica basa su funcionamiento en la mezcla de aire comprimido con pintura u otros elementos líquidos, de manera que la pistola pulverice y proyecte de forma uniforme estos elementos sobre la superficie a pintar. Según para el trabajo que se vaya a realizar se debe tener en cuenta el tipo de pistola que se va a utilizar así como los distintos tipos de productos que se vayan a emplear.



#### ❖ TIPOS DE PISTOLAS AEROGRAFICAS

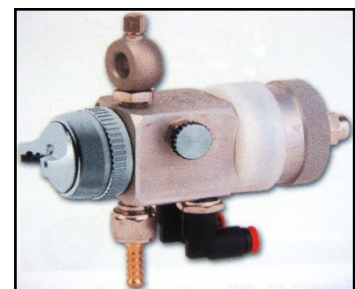
**Pistola de succión:** Es la pistola mas utilizada junto con la pistola de gravedad. Esta dotada de un recipiente o depósito que se encuentra en la parte inferior, relleno del producto que se va a pulverizar. Normalmente se utiliza para aplicar pinturas de acabado y barnices pero no se aconseja utilizarla para aplicar aparejos e imprimaciones. Funciona a una mayor presión de aire que la pistola de gravedad debido a que tiene que succionar el fluido a utilizar.



**Pistola de gravedad:** Es igual que la pistola de succión solo que está tiene el depósito en la parte superior. De esta forma la presión de aire que necesita es menor ya que no tiene que succionar el fluido por que este cae por su propio peso. Se utiliza principalmente para la aplicación de pintura.



**Pistola automática:** Este tipo de pistolas se utilizan para pintar grandes superficies durante mucho tiempo de forma ininterrumpida, utilizándose principalmente en las fábricas. En este tipo de pistolas el producto o la pintura a utilizar esta almacenada en un depósito independiente a la pistola de gran capacidad y el proceso de pulverizado se realiza por presión a la que esta sometida la pintura en todo el circuito.



**Pistola de presión:** En este tipo de pistolas al igual que, en las pistolas automáticas la pintura llega desde un depósito independiente. La pintura llega a la pistola a la presión necesaria desde el depósito. Se suele utilizar para pintar grandes superficies o para pintar gran cantidad de coches, furgonetas, autobuses etc.

**Pistola de gravedad de ¼ :** Este tipo de pistolas se utilizan principalmente para cubrir pequeñas superficies y fondos en los procesos de preparación y aerografía. La capacidad del depósito de esta pistola es de ¼ de litro.



#### ❖ EVOLUCION DE LAS PISTOLAS AEROGRAFICAS

Actualmente las pistolas convencionales trabajan con una presión de entrada de 3,5 a 4 bar, recibiendo en la boquilla una presión de 3,2 a 3,7 bar. Estas pistolas aportan un grado de transferencia del producto entre un 30 a un 40%, llegando a realizar un buen acabado. El principal problema de las pistolas convencionales es que producen mucha niebla. Gracias a las investigaciones de ciertos fabricantes de pistolas se han mejorado las pistolas dando lugar a la creación de las pistolas HVLP ( HIGH VOLUME LOW PRESSURE “ GRAN VOLUMEN BAJA PRESION” ). Este tipo de pistolas producen la aplicación del producto mediante un gran volumen de aire a baja presión. Esta reducción de presión respecto a la empleada en las pistolas convencionales a dado lugar a una serie de mejoras:

- Una pulverización más controlada.
- Menor retroceso de pintura
- Mayor grado de transferencia del producto.
- Un mayor respeto por el medio ambiente.

#### ❖ DIFERENCIAS ENTRE LAS PISTOLAS HVLP Y LAS CONVENCIONALES

- El pico de fluido de las HVLP es de menor diámetro.
- La boquilla de aire de las HVLP funciona con un mayor caudal de aire a una presión inferior.
- La presión del pulverizado de la HVLP es de 0,68 mientras que la de las pistolas convencionales es de 2,5 a 3 bar.
- La distancia de aplicación es menor en las pistolas HVLP.
- El caudal de aire aumenta en las HVLP respecto a las convencionales.

#### ❖ ELEMENTOS DE LAS PISTOLAS AEROGRAFICAS

**Boquilla de aire:** Es uno de los elementos más importantes en el conjunto de la pistola. En ella se realiza la mezcla del aire con la pintura y es la encargada de pulverizar el producto, proyectándolo en forma de abanico sobre el elemento a pintar. Este abanico formado por la boquilla de aire a de cumplir tres requisitos fundamentales para realizar un correcto pintado del elemento:

- Debe ser simétrico.
- Debe cubrir de manera homogénea.
- No debe producir descuelgue de la pintura.

Existen dos tipos de boquillas de aire una funciona por succión y otra por presión.

**Pico de fluido y aguja:** Estos elementos tienen la misión de controlar la cantidad y dirección del producto que se pulveriza. La punta de la aguja está sobre un asiento que apoya en el asiento del pico de fluido, creando así una válvula de paso, mediante la cual se regula la apertura accionando el gatillo. Cuando el gatillo se encuentra sin ser accionado, los asientos de la aguja y del pico de fluido se encuentran apoyados uno sobre el otro, impidiendo de esta forma que el producto salga. Cuando se acciona el gatillo la aguja se desplaza, de tal forma que se crea un espacio entre los asientos por el cual se permite la salida del producto hacia el exterior. La identificación del pico de fluido se realiza teniendo en cuenta su diámetro, el cual se expresa en mm. La aguja se identifica a través de unas letras designada por el fabricante.



**Regulador del abanico:**

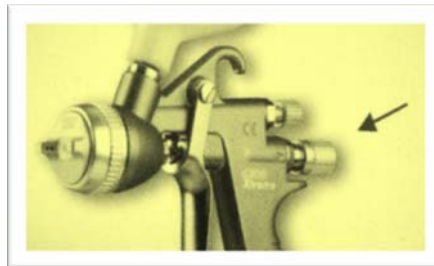
Mediante este mecanismo se puede regular y controlar la cantidad de aire que pasa hacia los orificios situados en el lateral de la boquilla al accionar el gatillo de la pistola.



**Regulador del producto:** Este mecanismo tiene la función de controlar el recorrido de la aguja de fluido, de forma que permite que salga mas o menos cantidad de producto.

Está compuesto por:

- Un muelle que asiento de la aguja sobre el asiento del
- Un volante hace de tope a la
- La aguja, el pico de fluido y el gatillo.



mantiene el haciendo presión pico de fluido. regulador, que aguja.

**Deposito del producto:** Es un recipiente en el cual se coloca el producto. Tiene en su interior un filtro para evitar que pasen a los mecanismos de la pistola partículas de polvo. Las pistolas de succión llevan en la parte superior una tapa antigoteo, para evitar que no se derrame producto al inclinar la pistola. Esta tapa también tiene un orificio de respiradero, el cual se debe situar siempre en el lado opuesto al orificio de la tapa. Estos orificios tienen que estar siempre limpios.



**Regulador de caudal de aire:** Es el mecanismo que permite regular manualmente el volumen total de aire que pasa al interior de la pistola. Casi siempre se monta a la entrada de la pistola y hay pistolas que no lo llevan incorporados.



**Válvula de aire:** Es la válvula que permite la entrada del aire a la boquilla. Es accionada mediante el gatillo a través del cuerpo de válvula.

**Conjunto prensaestopa:** Es el sistema encargado de que no se produzca la entrada de aire entre la aguja y el cuerpo y a su vez es la encargada de que no se produzca pérdida de producto en el producto de la aguja. Este conjunto está compuesto por una arandela de teflón o estopa alojada en el cuerpo de la pistola y sujeta al tornillo prensaestopa. Por su interior se desplaza la aguja.

#### ❖ FUNCIONAMIENTO DE LAS PISTOLAS AEROGRAFICAS

El funcionamiento de las pistolas aerográficas se realiza mediante los siguientes procesos:

- Cuando se realiza el desplazamiento del gatillo este empuja al vástago de la válvula de aire, de manera que se permite el paso del aire a través de la misma, dirigiéndose hacia la boquilla. En esta situación solo sale aire.
- Al seguir presionando el gatillo, comienza a desplazarse la aguja hacia atrás de manera que se permite el paso del producto hacia el exterior del pico, creándose la mezcla del aire con el producto y dando lugar a la formación del abanico.
- Cuando se deja de presionar el gatillo, se realiza el desplazamiento de la aguja hacia delante y se cierra sobre el pico cortando así el paso del producto y produciendo de esta manera el cierre de la válvula de aire. Este proceso evita que se proyecten gotas de producto sin pulverizar.

#### ❖ MANTENIMIENTO DE LAS PISTOLAS AEROGRAFICAS

Para un correcto funcionamiento de la pistola siempre se deben seguir los siguientes pasos:

- Antes de comenzar a utilizar la pistola elegir correctamente el juego de boquilla, pico y aguja de fluido que se debe emplear, siempre indicado por el fabricante.
- Utilizar un filtro para rellenar el depósito con el producto, evitando así que entren impurezas en el interior de la pistola.
- Poner el regulador del abanico en la mayor apertura posible.
- Conectar la manguera de aire a la pistola.
- Regular la presión del pulverizado según nos indique el fabricante.
- Situar el regulador del producto en la posición de máxima apertura.



- Realizar una pequeña aplicación de producto sobre una superficie de prueba, para controlar el producto necesario que se vaya a utilizar y regularlo según el trabajo a realizar.

Después de realizar estos pasos y después de haber trabajado con la pistola se debe realizar un lavado de la pistola y de sus elementos. Para ello lo correcto sería utilizar un producto limpiador de pistolas tanto cuando se limpie de manera manual como cuando se utilice la máquina de lavado, aunque también se puede utilizar agua destilada y disolvente. Es muy importante utilizar el disolvente siempre que se limpie una pistola con agua ya que este eliminara el agua que quede en la pistola evitando así la oxidación.

#### ❖ PREPARACION DE LAS PISTOLAS HVLP

Antes de comenzar a trabajar con una pistola aerográfica HVLP es conveniente realizar los siguientes procedimientos, para conseguir de está manera un buen acabado.

- Comprobar la calidad del aire que circula por las tuberías.
- Asegurarse de que no hay perdidas de aire en el circuito.
- Regular el caudal del aire llegando a obstruir el paso del aire.
- Desmontar la boquilla de la pistola y poner el regulador de presión para comprobar la presión del aire a la salida de la boquilla.
- Abrir por completo el regulador del abanico.
- Pulsar el gatillo de la pistola al máximo y a la vez abrir el regulador de caudal de aire hasta obtener la presión de aire indicada por el fabricante.
- Quitar el verificador de presión de la boquilla y volver a montar la boquilla en la pistola.
- Echar el producto en el depósito y realizar varias pruebas para regular el abanico.

#### ❖ 3. OTROS TIPOS DE PISTOLAS

Existen varias pistolas que se utilizan para aplicar principalmente productos de protección así como:

- **Pistolas para la aplicación de protección de bajos.**
- **Pistolas para la aplicación de ceras de cavidades internas.**
- **Pistolas para selladores de un solo componente.**

El funcionamiento de este tipo de pistolas es muy similar al de las pistolas aerográficas ya que succionan el producto a aplicar para su posterior pulverizado.

Algunas de estas pistolas aplican el producto desde su envase que esta unido a la pistola por medio de una rosca.

#### ❖ 4.CABINA DE PINTURA

La cabina de pintura es un espacio cerrado donde se realiza la aplicación de pintura o del producto a utilizar, mediante pistola aerográfica y también se ejecuta el secado del mismo. En la cabina se aísla al vehículo o a los elementos a pintar de los agentes exteriores del taller y del polvo. Este aislamiento se realiza gracias a los filtros que tiene la cabina, aunque también es necesario controlar el aire que entra en la cabina a través del circuito, asegurándose de que proceda del exterior del taller evitando de esta forma la entrada de polvo o de gases en el interior. El aire que se encuentra en el interior de la cabina se puede calentar mediante infrarrojos o con una caldera, hasta conseguir la temperatura adecuada para la aplicación del producto o para el secado.

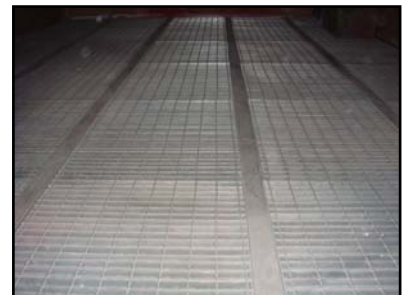


#### ❖ ELEMENTOS DE LA CABINA DE PINTURA

**Puertas de acceso:** La cabina consta de dos puertas, una grande por la cual se introduce el vehículo y otra más pequeña que se utiliza para la entrada y salida del personal evitando de esta manera una posible bajada de temperatura en el interior.



**Base:** La base es metálica y esta formada por largueros y travesaños en los que se monta la estructura de la cabina. Hay dos maneras de montar la base, introduciéndola en un agujero a medida para que la base quede a la misma altura del suelo o montar la superficie sobre el suelo teniendo que instalar una rampa para introducir el vehículo.



**Techo y paredes:** Están formados por dos planchas de acero galvanizado y forradas de poliéster. Entre estas planchas se encuentra un aislamiento térmico combinado con espuma de poliuretano y manta de vidrio. Las planchas se pueden incorporar en toda clase de dimensiones.



**Filtros:** Los filtros de las cabinas han de ser resistentes a las altas temperaturas y no ser inflamables. Normalmente las cabinas constan de los siguientes filtros:

- Pre-filtro: Esta en la entrada de la toma de aire procedente del exterior. Se fabrica con fibra acrílica no tejida. Tiene una eficacia de filtrado de un 75% aproximadamente.
- Post-filtro: Se encuentra en el techo de la cabina. Fabricado con manta de fibra no tejida. Su eficacia de filtrado es de un 95%.
- Pain-stop: Situado en el foso de extracción y fabricado en fibra de vidrio. Su eficacia de filtrado es de un 85%.

**Grupo ventilador:** Se encarga de extraer e introducir el aire que circula por la cabina. Normalmente en las cabinas se tiene un grupo ventilador pero, en las cabinas de grandes dimensiones se montan dos, uno para introducir el aire y otro para extraerlo.



**Iluminación:** La iluminación en una cabina es un factor muy importante a la hora de aplicar cualquier producto. Esta iluminación se produce gracias a lámparas que imitan la luz del día. Se colocan en el techo y en las paredes formando un ángulo.



**Sistema de elevación de temperatura:** Este sistema funciona mediante una caldera de gasoil que eleva la temperatura del aire que se introduce en la cabina. Existe otro sistema que se utiliza mediante la radiación de placas de rayos infrarrojos, estas placas pueden ser fijas o móviles.

## ❖ FUNCIONAMIENTO DE LA CABINA

El funcionamiento de la cabina de pintura se basa en la realización de dos procesos:

**Pintado y pasivación:** El pintado es el periodo de tiempo en el cual se aplica el producto. Durante este periodo la cabina tiene que estar a la temperatura necesaria y no tener nada de polvo para obtener un buen resultado. Cuando se activa el cuadro de mando, para ponerlo en el modo de pintado la trampilla o compuerta de expulsión y aspiración se coloca automáticamente permitiendo así que el grupo ventilador coja el aire del exterior. Todo el aire absorbido pasa por el grupo de prefiltrado de manera que el aire quede bien filtrado, después pasa por el intercambiador de calor que se calienta hasta conseguir la temperatura que se había graduado en el cuadro eléctrico. En muchas cabinas modernas el intercambiador de calor no existe debido a que el secado de las piezas se realiza mediante rayos infrarrojos. El aire llega al plenum superior o cámara de calma, situado en la zona superior de la cabina donde se disminuye su velocidad y desaparecen las turbulencias y continua pasando por los respectivos filtros superiores hasta llegar a la zona de aspiración. Después sigue avanzando hasta el plano de emparrillado, volviendo a ser filtrado pero esta vez por los filtros de la parte inferior o grupo de filtro “paint-stop” continuando hasta el plenum de expulsión donde se expulsa al exterior.

El proceso de pasivación es el periodo que transcurre entre la última aplicación y la fase de secado.

**Secado y enfriamiento:** Es la fase en la cual el producto aplicado se seca y se cataliza por lo que la cabina tiene que estar a una temperatura adecuada. Para ello se pone la cabina en la fase de horno/secado, a continuación se programa el tiempo que a de ser el indicado por el fabricante al igual que la temperatura.

Después de este proceso hay que esperar a que el producto aplicado en las piezas se endurezca y se enfríe el intercambiador.

## ❖ 5. EQUIPOS DE SECADO POR INFRARROJOS

Actualmente existen varios equipos de secado por infrarrojos dependiendo del tipo de ondas que utilicen, aunque normalmente se suelen utilizar las de onda media y corta.

**Equipos de onda corta:** Funcionan mediante un reflector de acero inoxidable que esta recubierto por una lámina que puede ser de oro puro o de otro material que refleje perfectamente los rayos infrarrojos.

Existen dos tipos de reflectores de onda corta:

-Reflectores de haz elípticos: Mandan la radiación de forma unida por lo que al no tener un haz muy grande solo se pueden utilizar para el secado de pequeñas zonas.

-Reflectores de haz parabólicos: Estos equipos dirigen la radiación mediante un haz mucho mas ancho que los reflectores de haz elípticos por lo que, se pueden utilizar para secar grandes superficies.

**Equipos de onda media:** El reflector que utilizan estos equipos para generar los rayos infrarrojos, es una placa cerámica que no emite ninguna radiación visible.

Tardan más en alcanzar la temperatura de trabajo que los de onda corta y tienen una mayor inercia térmica al conectarse como al desconectarse.

**Equipos de onda larga:** Estos equipos utilizan como reflectores lámparas incandescentes, llegando a tener una gran inercia térmica pero un bajo rendimiento.

Este modelo de equipo es el menos utilizado de los tres.

#### ❖ SECADORES MANUALES POR INFRARROJOS

Normalmente este tipo de secadores se utilizan para realizar reparaciones en elementos de pequeñas dimensiones. Constan de un pequeño reflector que puede sujetar el operario o mediante un soporte y se acciona pulsando el interruptor.

#### ❖ SECADORES MODULARES DE INFRARROJOS

Este modelo de secadores se utiliza en reparaciones parciales, y sirve para secar pinturas, barnices, masillas y aparejos. Están formados por uno o varios reflectores que pueden estar sujetos a carriles colgantes dentro de la cabina o en soportes rodantes.

Se utilizan debido a su gran movilidad y adaptabilidad.



#### ❖ ARCOS DE SECADO POR INFRARROJOS

Se utilizan dentro de las cabinas de pintura por lo que no sirven para el secado de pinturas de acabado. Están formados por un conjunto de reflectores colocados en diferentes alturas con cierta inclinación para realizar un secado de forma uniforme por todo el vehículo. El arco se desplaza a lo largo del vehículo y va detectando que zonas son las que tienen que ser secadas y cuales no.



## ❖ 6. LAVADORA DE PISTOLAS

Una lavadora de pistolas es una máquina destinada específicamente a la limpieza de las pistolas aerográficas, aunque también se pueden usar para limpiar otro tipo de utensilios del área de pintura, siempre que se respete el correcto funcionamiento de la máquina. Con este equipo se consiguen las siguientes finalidades:

- \* Conservar correctamente las pistolas después de cada uso y aplicación.
- \* No derrochar disolvente para disminuir el impacto medioambiental que estos productos ocasionan, y disminuir los costes.
- \* Mejorar las condiciones de trabajo del operario, al tener que dedicar menos tiempo esta operación que si lo realizase a mano.



Aunque existen diferentes modelos en el mercado, básicamente, todos llevan una bomba activada de forma neumática, que absorbe el disolvente de un depósito estanco y lo hace circular a presión de unos conductos, que proyecta el disolvente hacia un soporte donde es colocada la pistola ( o pistolas ).

El disolvente atraviesa por dos circuitos:

- \* Realizando una conexión en la entrada de la/s pistola/s, arrastrando y limpiando todos los restos de productos de su interior.
- \* Pulverizando disolvente al exterior de la pistola, para limpiarla a través de unos difusores.

El disolvente utilizado es filtrado y recogido para ser de nuevo utilizado. Algunos fabricantes instalan dos depósitos estancos, uno para el primer lavado y otro para el aclarado.

Todos los equipos de limpieza disponen de un sistema de temporizado de funcionamiento y de seguridad, para que en caso de abrir la compuerta de acceso cuando se están lavando las pistolas y los utensilios del área de pintura, se detenga el funcionamiento para que no nos salpique el disolvente en los ojos.



## ❖ 7. VISCOSIMETRO

\* **La viscosidad** : es la propiedad de los fluidos que caracteriza su resistencia a fluir, debida al rozamiento entre sus moléculas.

Esta resistencia varía con la temperatura, debiéndose tener en cuenta para su medición en ambos conceptos (temperatura y viscosidad) .

Por lo general, los productos de aplicación se distribuyen en recipientes con una viscosidad superior a la necesitada para la aplicación, con el fin de mejorar su duración durante el almacenado.

Para aplicar correctamente el producto con la pistola aerográfica, hay que diluirlo con la viscosidad adecuada. Si la mezcla la realizamos en las proporciones indicadas por la formulación, no suele variar su viscosidad, no obstante, para evitar cualquier defecto, es conveniente comprobar la viscosidad del producto antes de rellenar el depósito de la pistola.

Esta comprobación se hace con un “viscosímetro de copa”. Consiste en un recipiente con forma de embudo, de un determinado volumen con un orificio calibrado (4mm). La medición de la viscosidad se realiza a una temperatura de 20°C, introduciendo el viscosímetro en el recipiente que tiene el producto para proceder a su total llenado, a continuación se saca del recipiente, cronometrando el tiempo en segundos que tarda en vaciarse. Un producto será más viscoso cuanto más tiempo tarde en vaciarse.



## ❖ 8. ESTANTERIA DE MANTENIMIENTO DE LOS BÁSICOS

Este mantenimiento se llevará a cabo por medio de una estantería donde se colocan todos los colores básicos necesarios para poder obtener cualquier color de una determinada gama de pintura. Los básicos están contenidos en sus respectivos recipientes, a los cuales se les ha cambiado su tapa para colocarle otra que tiene incorporado:

\* Un agitador accionado por un mecanismo de arrastre, recibe el movimiento de un motor instalado de la propia estantería.

\* Un sistema de dosificación, que permite controlar con facilidad la salida de producto al realizar la formulación durante el pesado de las cantidades de los diferentes productos.



Algunos componentes de los básicos tienen cierta tendencia a separarse, y precipitarse al fondo, estratificándose en capas de distinta composición. Para mantener homogénea esta mezcla es necesario agitar los básicos en su recipiente de almacenaje con el mecanismo de agitación antes descrito. Es conveniente instalar un programador, si no lo tiene instalado la propia máquina, para que todos los básicos sean agitados periódicamente de forma automática. Una formulación realizada con básicos que están estratificados o con este proceso ya iniciado, no se conseguirá el color deseado, por lo tanto es necesario verificar el estado de los básicos antes de realizar cualquier formulación.



## ❖ 9. BALANZA DIGITAL Y BALANZA ELECTRONICA DE PRECISION

Para hacer la formulación específica en las microfichas se precisa una medición exacta de los distintos básicos, ya que en algunos casos las cantidades son muy pequeñas, y de su exactitud depende la obtención del color óptimo. Para ello utilizaremos una balanza digital o de precisión.

\* **La balanza digital** tiene una tolerancia de  $\pm 0,1g$ . Es indispensable para la formulación de colores, pues estos se deben preparar con la máxima exactitud. Cada básico tiene una densidad diferente, por ello el bote de 1 litro de cada básico tiene un peso específico de los pigmentos que contenga.



\* **La balanza electrónica de precisión** tiene una tolerancia de  $\pm 0,01g$ . Estas balanzas electrónicas dependiendo del fabricante pueden tener diversas funciones, además de pesar, como restar el peso del recipiente (tarado) para no tener que hacer operaciones matemáticas a la hora de ir sumando las cantidades de productos, o estar conectada a un sistema informático que registre los datos y realice cualquier operación de forma rápida y segura.



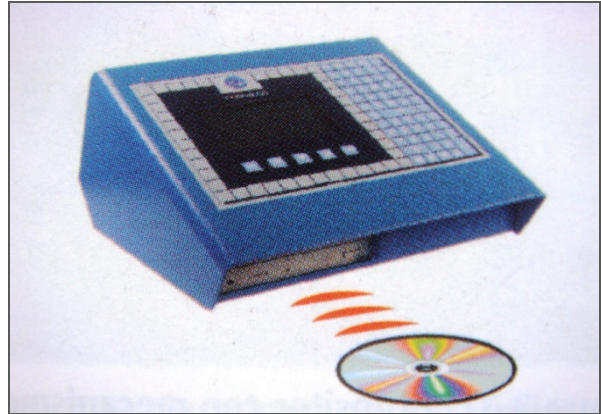
#### ❖ 10. LECTOR DE MICROFICHAS Y FORMULADORA COMPUTERIZADA

\* **El lector de microfichas** es una pantalla luminosa con ópticas de aumento. Estas amplían la información de las diferentes fórmulas, que se almacenan en unos soportes de film impresos, llamados microfichas. Estas son necesarias para formular todos los colores de los vehículos que existen en el mercado. Se debe tener junto con un lector, las microfichas actualizadas; así como la documentación técnica necesaria para la correcta elaboración de los colores. En las formulas de las microfichas, las cantidades que hay que añadir de cada básico están indicadas en pesos arrastrados.



Actualmente, se están introduciendo nuevos sistemas de almacenamiento de los datos relativos a las formulas de colores, basados en la informática, en la que los datos se suministran en CD's.

\* **La formuladora computerizada** se actualiza regularmente por CD's, o a través de Internet, manteniendo actualizado el equipo con las formulas de los colores, algo que hoy en día es muy necesario. Este tipo de máquinas muestran la formula, al introducir el código de color, y son capaces de reformular los básicos, en caso de haberse pasado en algunos de ellos en la formulación, hasta conseguir las proporciones necesarias del color que se desee.



## ❖ 11. REGLAS DE MEZCLAS

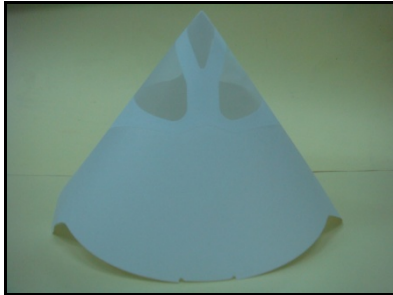
Sirven para medir los volúmenes de las mezclas de los distintos componentes de las pinturas, aparejos e imprimaciones.



Generalmente, se utilizan reglas de proporcionales para medir el volumen. Por ejemplo: para medir 300 ml de producto, 100 ml de catalizador y 100 ml de diluyente, se expresaría: 3:1:1. Como las mezclas se realizan en proporciones de volumen, una simple regla graduada sirve, siempre que el recipiente contenedor sea cilíndrico. También existen reglas particularizadas a cada proporción, graduadas mediante una serie de líneas, colores, letras, números, etc.

## ❖ 12. FILTRO PARA PINTURA

Una vez realizada la formulación del color, o la preparación del producto para su aplicación con la pistola aerográfica, es necesario asegurarse de que no tiene sustancias o partículas extrañas que podrían provocar un defecto en la aplicación, u obstruir la pistola. Esta comprobación se realiza haciendo que el producto que se echa en el depósito de la pistola pase antes por un filtro, que tiene una malla con un tamiz.



Cada tipo de pintura necesita un filtro adecuado a sus características, ya que si por ejemplo se trata un bicapa metalizado con un filtro que tenga una malla excesivamente fina, puede suceder que los pigmentos metálicos no lo atraviesen. Para evitar esto se debe atender a las especificaciones del fabricante.

## ❖ 13. COMPRESORES, PURIFICADOR DE AIRE Y MANOMETROS

\* **El compresor** suministra el aire comprimido necesario para la aplicación de imprimaciones, aparejos y pinturas en la reparación y el embellecimiento de superficies. El compresor recoge el aire a una presión de (1 bar), lo comprime y lo almacena en un calderín o tanque de almacenamiento de aire a una presión mayor (normalmente de hasta 13 bares). El aire se calienta al ser comprimido; pero este calor se disipa mientras queda almacenado en un calderín. Durante el enfriamiento, el tanque de almacenamiento permite que la humedad y todo el vapor en el aire comprimido, se condense y se separe.



\* **El filtro purificador de aire** retiene todas las partículas de aire comprimido y la humedad acumulada en el interior del compresor, para que no discurra por la manguera hasta los receptores. El aire comprimido que llega a las pistolas de pintado y los aerógrafos, debe estar exento de partículas solidas, grasas o aceites, así como de condensación de agua, ya que producirían defectos en la capa de pintura.



\* **Manómetros** Cada proceso y cada producto requieren unas condiciones de aplicación diferentes, entre las que se incluyen la presión de aire, por ello es preciso instalar llaves de paso con manómetros para regular dicha presión, y ajustarla a las especificaciones del producto para su posterior aplicación con la pistola aerográfica, pistola de soplado o herramientas neumáticas.



## 14. AEROGRAFIA

### ❖ DEFINICION AEROGRAFIA

\*La aerografía es la técnica de que tiene por objetivo plasmar un dibujo, sobre una superficie determinada, mediante la aplicación de color con un aerógrafo, produciendo la sensación plana o tridimensional.

Etimológicamente, la palabra <<aerografía>> derivada de dos términos: **aero**, relativo al aire, y <<**grafía**>>, en referencia al dibujo.

### ❖ UTILES Y HERRAMIENTAS NECESARIOS EN LOS PROCESOS DE AEROGRAFIA

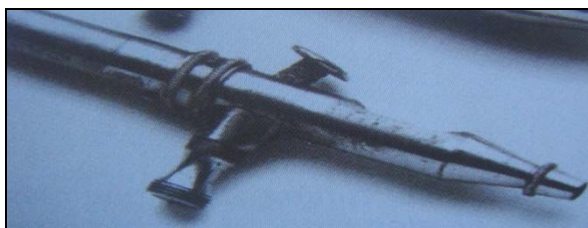
Los útiles necesarios son los siguientes:

- \*Aerógrafos.
- \*Colores básicos de pintura.
- \*Útiles básicos de limpieza, dosificadores y lijas especiales.
- \*Diferentes tipos de pistolas aerográficas.
- \*Suministradores de aire.
- \*Filtros purificadores y reguladores de aire.
- \*Mangueras y racores de conexión.
- \*Diferentes tipos de plantillas y útiles de dibujo.
- \*Varios tipos de enmascarado.
- \*Bisturios, cutter, tijeras y plotter de corte.

### ❖ EL AEROGRAFO Y SUS TIPOS

El aerógrafo es la herramienta empleada para la aplicación aerográfica de pintura sobre diferentes superficies.

En esta fotografía podemos observar uno de los primeros aerógrafos utilizados en aerografía.

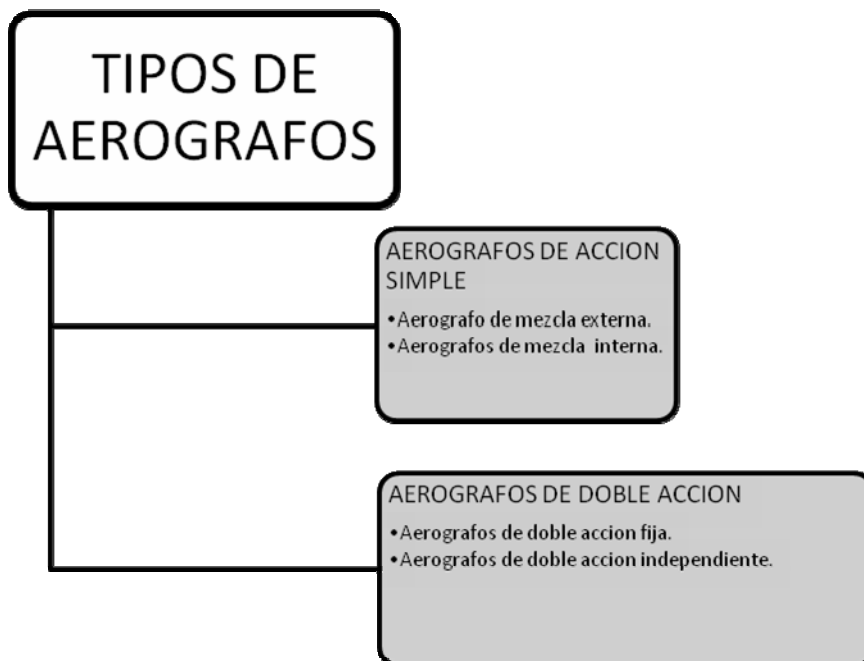


El primer aerógrafo fue patentado por el británico Charles Burdick en 1983, aunque la aplicación de pinturas soplada data de hace muchísimos años. Los egipcios ya decoraban sus obras soplando a través de cañas terminadas en punta.

Existen varios tipos de aerógrafos, desde los mas sencillos a los mas complejos, pero esencialmente son dos los sistemas de funcionamiento: el de acción sencilla y mezcla externa, y el de doble acción independiente; todos ellos se basan en el mismo principio: la mezcla de aire y pintura en un mismo producto.

Existen varios modelos de cada uno de ellos, con sus respectivos depósitos de varias capacidades y diferentes elementos recambiables.

Este esquema representa la clasificación de estos tipos de aerógrafos y a continuación explico cada uno de ellos.



## ❖ AEROGRAFOS DE ACCION SIMPLE

Es el modelo más sencillo de aerógrafo y su funcionamiento se produce apretando el gatillo, abriendo y cerrando así la entrada de aire; este tipo no dispone de aguja y la pulverización se produce por efecto venturi con un ajuste mínimo. Se divide a su vez en dos subgrupos: el de mezcla externa y el de mezcla interna.



El aerógrafo de mezcla externa atomiza la pintura fuera del propio aparato; es el modelo más básico, ya que en realidad es una pistola pulverizadora. Se utiliza principalmente para cubrir fondos grandes superficies y para la rotulación con plantillas.

## ❖ AEROGRAFOS DE DOBLE ACCION

Este tipo de aerógrafos son más complejos que los de acción simple. La diferencia que hay entre ellos está en su versatilidad, porque con un solo dedo somos capaces de controlar el suministro de aire y pintura a la vez, lo que permite determinar con exactitud la cantidad rociada. Como se ha visto en la clasificación anterior, estos aerógrafos se dividen a su vez en dos subgrupos: el de doble acción fija y el de doble acción independiente.

El desmontaje y montaje del aerógrafo, por sus dimensiones y características, las piezas son muy delicadas y frágiles y se tiene que tener mucho cuidado con cada una de ellas.

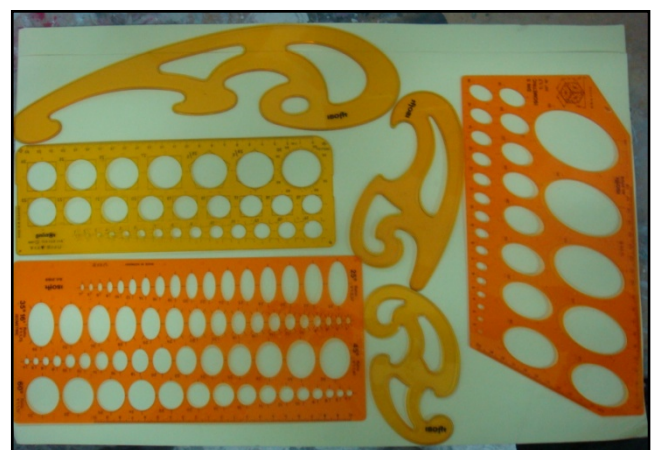
## ❖ TIPOS DE PLANTILLAS

Existen una gran variedad de plantillas, a continuación enumeramos las más utilizadas:

**\*Plantillas de curvas.** Las hay de varios tamaños y formas. Son ideales para realizar cualquier tipo de curvas.

**\*Plantillas para elipses.** Son las más utilizadas, ya que se suelen emplear para realizar formas circulares en perspectiva.

**\*Plantillas de círculos.** Son muy útiles en aerografía para realizar bolas tridimensionales, agujeros con bordes o figuras sólidas con sombras.



## ❖ 15. EQUIPO OPTICO DE AJUSTE DEL COLOR

El equipo óptico de ajuste del color, es una herramienta portátil que usa una batería recargable. Tiene incorporado una fuente de iluminación que consta de una bombilla, que reproduce la luz natural para la comprobación de colores. Dispone de dos intensidades de luz diferentes: la primera o de menor intensidad se utiliza para colores metalizados y claros, y la segunda o de mayor intensidad se utiliza para colores oscuros y cuando se tenga poca luminosidad.

Su manejo es sencillo; ya que el encendido de la lámpara, y la selección de la intensidad de la luz, se acciona a través del único mando del equipo.

Elementos del equipo óptico:

- Equipo óptico de ajuste del color.
- Cables de conexión de red.
- Batería.
- Transformador
- Cargador de batería.





## ❖ PINTURAS AL AGUA

Este tipo de pinturas se utilizan actualmente debido principalmente a que emiten a la atmósfera menos cantidad de V.O.C. (Compuestos Volátiles Orgánicos) que las pinturas tradicionales, un 15% frente a un 75%. Esto mejora las condiciones del puesto de trabajo y la contaminación ambiental. Las pinturas al agua emplean como principal disolvente el agua destilada y resinas que se disuelven con el agua. Este tipo de pinturas exigen un mayor control de la temperatura de aplicación ya que debe de mantenerse entre los 15 y 30° C. El secado es mas lento que el de las pinturas tradicionales, debido a la evaporación del agua y el precio de estas pinturas es mas caro.

### SEGURIDAD E HIGIENE EN EL AREA DE PINTURA

#### A. INTRODUCCIÓN

Los trabajos que se realizan en el taller de pintura (aplicación de masillas, aparejos, imprimación, barniz de acabado, etc.) y los compuestos de los productos que se utilizan (resinas, pigmentos, disolventes, etc.) conllevan unos determinados riesgos, que el profesional tiene que conocer para utilizar los medios de prevención necesarios en cada momento. Estos riesgos son producidos porque las formulaciones empleadas están compuestas por sustancias químicas dañinas para el organismo, cuando estas son absorbidas por el cuerpo humano pueden producir distintos grados de trastornos o enfermedad, derivados de la toxicidad de los productos químicos y de otros factores.

Una de las mejores herramientas para desarrollar la labor preventiva es trabajar siendo consciente de los distintos factores que pueden producir riesgos. Debemos mentalizarnos de la importancia que tiene la formación respecto a la seguridad y su vital importancia de cara a la seguridad personal, de la empresa y del medio ambiente.

Los riesgos propios del taller de pintura son entre otros los ocasionados por:  
\*La toxicidad de los productos.  
\*Los riesgos de incendio y de explosión.

#### B. TOXICIDAD DE LOS PRODUCTOS

La toxicidad de los productos se puede definir como la capacidad que tienen para producir daño o lesión al cuerpo humano. Esta toxicidad no es constante, ni automática, ni se dan por igual en todas las personas, ya que dependen de distintos factores, como pueden ser:

\*La combinación de varias sustancias.  
\*El tiempo de exposición.  
\*La capacidad de eliminación del propio cuerpo.

Los productos químicos pueden penetrar en el organismo a través de:  
\*Del sistema respiratorio (inhalación).  
\*De la piel (vía dérmica).  
\*Del sistema digestivo (ingestión)



### C. PELIGROS EN EL AREA DE PINTURA

Las zonas destinadas al pintado de automóvil se ven expuestas a dos tipos de riesgos típicos: El peligro de explosión e incendio y la formación de vapores en disolventes y otras sustancias perjudiciales de la salud. Hay que tener en cuenta que la pintura son productos líquidos que contiene materiales peligrosos con las características siguientes: explosivos, favorables a incendios, (inflamables o fácilmente inflamables), tóxicos, nocivos para la salud, cáusticos e irritantes.



Protección contra incendios reducir de la medida de lo posible la fuente de inflamabilidad. Los recintos destinados a la manipulación de pinturas y su almacenamiento, debe tener una instalación de ventilación, que impida la formación de una atmosfera explosiva. Para ello deben seguirse las siguientes recomendaciones:



- \*Leer las etiquetas de los productos.
- \*Mantener los disolventes y los diluyentes en sus recipientes originales, o en los fabricados para tal fin.
- \*Señalizar adecuadamente las zonas con riesgo de incendio.
- \*Almacenar los residuos en recipientes ignífugos provistos de cierre.
- \*No fumar durante la aplicación, ni en la zona de almacenamiento de los productos.
- \*Tener siempre ordenada y limpia la zona de mezcla y aplicación de los productos.
- \*Cerrar los recipientes nada más terminar de usarlos, para no contribuir a la formación de vapores.

### D. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Durante la aplicación de o la elaboración de los distintos proceso de trabajos, parte de los productos que se utilizan se quedan suspendidos en el ambiente en forma de partículas o en forma de vapor, pudiendo ser tóxicos para el organismo. Para evitar esta posible toxicidad, es necesario conocer en qué forma se encuentra el contaminante, para utilizar los medios de protección apropiados, como pueden ser:

- \*Los equipos de protección respiratoria.
- \*Equipos que filtran el aire procedente del medio ambiente que rodea al trabajador.
- \*Equipos que suministran aire limpio, procedente del exterior de la zona de trabajo.
- \*Monos o buzos con capuchas.
- \*Guantes.
- \*Gafas.
- \*Ducha lavaojos.
- \*Pictogramas de señalización de seguridad.

A continuación pasaremos a desarrollar aspectos relacionados con algunos de ellos:

**Mascarillas:** son uno de los equipos de protección individual mas usados en el área de pintura. Purifican el aire que respira el pintor evitando la entrada de contaminantes en el organismo y por lo tanto la aparición de daños y enfermedades de tipo respiratorio, resultan sencillas y fáciles de usar.

Funcionan por la propia respiración: con la mascarilla puesta al inhalar el aire se produce una presión negativa dentro de la mascarilla en relación con la presión exterior. Por esta razón el aire atraviesa el filtro y pasa al interior de la mascarilla, mientras que las partículas contaminantes quedan retenidas por los filtros. Las mascarillas cubren únicamente la nariz y la boca mientras que las mascarillas completas protegen a demás los ojos.

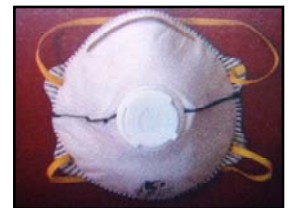


Las mascarillas ofrecen varias ventajas frente a los sistemas de aportación de aire y garantizan una gran protección.

La mascarilla está formada por dos elementos principales, elemento filtrante y el soporte aunque algunas incluyen otros accesorios, como las válvulas de exhalación que evitan el calor y la humedad dentro de la mascarilla, y las válvulas de inhalación que reducen la resistencia a la respiración.

Tipos de mascarillas:

-Mascarillas de partículas: los filtros utilizados en estas mascarillas se identifican con la letra P. Según el filtro utilizado ofrece mayor o menor protección, los filtros pueden ser de tipo 1,2 o 3. Cuanto mayor es el número mayor es su eficacia. El uso de este tipo de mascarillas se usa principalmente en las operaciones de lijado.



-Mascarilla de gases y vapores: los filtros de estas mascarillas estan compuestos por carbon activo que absorbe los contaminantes. Estos filtros estan identificados por una letra seguida de un numero que indica el nivel de proteccion, aunque tambien se pueden identificar por el color de la banda.



-Mascarillas combinadas: este tipo de mascarillas es el que mas se usa en el area de pintura, ya que durante las aplicaciones de pintura se producen vapores de los disolventes y nieblas de pulverizacion. Tambien podemos emplear estas mascarillas para la elaboracion de mezclas desengrasado de superficies y lavado de equipos.



**Guantes:** Debido a que no es conveniente que las manos entren en contacto directo con ciertos productos así como con el polvo procedente del lijado, es necesario protegerse las manos utilizando guantes apropiados.

Existen guantes que protegen solo la mano y guantes que tapan la mano y parte del antebrazo, obteniendo así una mayor protección. Según el material del que estén fabricados estos guantes pueden ser de vinilo, látex o nitrilo.

-Guantes de vinilo: Tienen una baja resistencia a la abrasión, al corte con cuchilla, al desgarramiento y a la perforación por lo que se utilizan solo en operaciones que no extrañen riesgos mecánicos y en las que no se entre en contacto con disolventes. Las operaciones adecuadas a realizar con este tipo de guantes son por ejemplo: la preparación de mezclas, el lijado, la limpieza de superficies y la aplicación de pintura. Son de un solo uso y se deben conservar en un lugar protegidos de la luz solar y de la humedad.



-Guantes de látex: Se utilizan principalmente para la aplicación de pintura pero no en operaciones con elementos mecánicos o en las que se utilicen disolventes ya que este tipo de guantes no son resistentes. Su única ventaja frente a los guantes de vinilo es que son más elásticos.



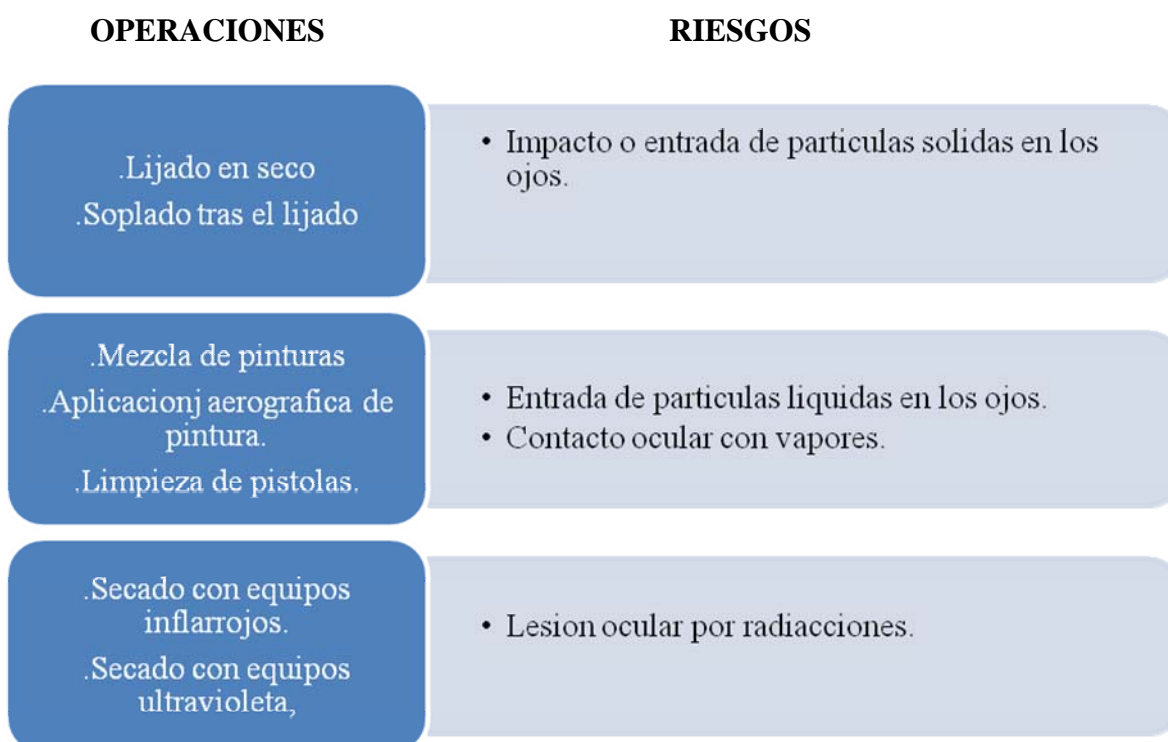
-Guantes de nitrilo: Este tipo de guantes aumentan la protección contra los riesgos químicos, por lo que son idóneos para realizar la limpieza de útiles y herramientas con disolventes. No necesitan ningún tipo de cuidado o mantenimiento aunque se deben conservar en sus envases y protegerlos de la luz y de la humedad.



OPERACIÓN	TIPO DE GUANTE
Limpieza de pistolas con disolventes	Nitrilo
Preparación de mezclas	Vinilo o látex
Aplicación de pintura	Vinilo o látex
Limpieza de pistolas con agua	Vinilo o látex
Lijado de pinturas	Vinilo o látex
Aplicación de productos de secado por infrarrojos	Nitrilo
Desengrasado de superficies	Vinilo o látex

**GAFAS:** el pintado de vehículos es una actividad que supone unos riesgos para la vista. Este delicado órgano puede sufrir lesiones de diversa gravedad si no se adoptan las medidas de protección oportunas frente a las partículas, vapores y otros riesgos presentes en el área de pintura.

### RIESGOS OCULARES EN EL AREA DE PINTURA



Muchas operaciones que se realizan dentro del taller de carrocería porque conllevan la generación de partículas que pueden alcanzar los ojos. Algunas son líquidas, como la pintura pulverizada en las aplicaciones con pistola aerográfica o las salpicaduras que se pueden producir en la elaboración de mezclas; otras son sólidas, como el polvo del lijado.



Otros riesgos oculares son las radiaciones infrarrojas y ultravioleta cuando se emplean equipos de secado que funcionan con estas fuentes de energía.

La probabilidad de sufrir lesiones en la vista puede reducirse mediante el uso de protectores, que hay dos tipos: las gafas, que solo protegen los ojos y las pantallas de protección que además cubren parte o la totalidad de la cara.