



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTONOMA
DE MEXICO**

**Escuela Nacional
de Artes Plásticas**

FALLA DE ORIGEN

Manual Técnico de Aerografía

Tesis que para obtener el título de licenciado en diseño gráfico presenta:

Jorge Centeno González

FALLA DE ORIGEN



**DEPTO. DE ASESORIA
PARA LA TITULACION
ESCUELA NACIONAL
DE ARTES PLASTICAS
KOCHEMILCO D.F.**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

INTRODUCCION.....	5
CAP. I HISTORIA DE LA AEROGRAFIA.....	7
1) Antecedentes.	
2) Tendencias importantes.	
CAP. II ¿ QUE ES UN AEROGRAFO ?.....	11
1) Acción sencilla.	
2) Acción doble.	
• Aerógrafos especiales.	
• Elección de un instrumento.	
• Limpieza y lubricación.	
• Suministro de aire y mangueras.	
• Compresores de diafragma.	
• Compresores silenciosos.	
• Tabla de fallas.	
CAP. III MASCARILLAS.....	26
1) Materiales creados especialmente para enmascarillar.	
• Fluido enmascarador.	
2) Materiales alternativos para enmascarillar.	
• Mascarillas sueltas.	
• Instrumentos para cortar	

CAP. IV QUE TIPO DE MEDIOS UTILIZAR 29

- Acuarela.
- Gouache.
- Tintas.
- Acrílico.
- Oleo.
- Pintura para tela.
- Esmaltes.
- Pinturas para retoque fotográfico.

SUPERFICIES

- Cartulinas.
- Papel para acuarela.
- Papel fotográfico.
- Lienzos y tablex.
- Acetato y película.
- Preparación de superficies.

CAP. V EFECTOS ESPECIALES..... 37

- Cine.
- Animación.
- Animación publicitaria.
- Como lograr efectos al pintar.

CONCLUSIONES..... 40

BIBLIOGRAFIA 41

GALERIA..... 43

INTRODUCCION

- ¿ Qué es la aerografía ?*
- ¿ Qué es un aerógrafo ?*
- ¿ Cómo se utiliza ?*
- ¿ Qué medios son los más adecuados ?*
- ¿ Qué soportes utilizar ?*

5

Estos y muchos otros más, son los cuestionamientos que cualquier estudiante de diseño gráfico se plantea al tener que resolver un problema que requiera de una técnica tan sofisticada como la aerografía. La información que pueda obtener en cualquier libro de este tema en específico, creemos que no va a aclarar el total de sus dudas, ya que por ser información que proviene de libros que en su mayoría están traducidos a nuestro idioma, le plantean la utilización de instrumentos y materiales de una manera más general, sin ubicarlo en cuales son los más adecuados o si pueden ser empleados otros de menor costo; también informarle si se distribuyen en nuestro país, que marcas puede encontrar y como puede sustituirlos sin bajar la calidad de su trabajo, pues en este tipo de libros se maneja el uso de materiales e instrumentos que llegan a tener un costo elevado y que la mayoría de las veces, por falta de recursos económicos, el estudiante no recurre a ellos para poder elevar la calidad de sus ilustraciones y trabajos de diseño en general, con el fin de tener un mejor desarrollo como diseñador en el campo profesional.

Por lo anterior, nuestra propuesta plantea introducir al estudiante de diseño gráfico en la técnica de la aerografía, ubicándolo de una manera más directa y por lo tanto más clara, para que considere al aerógrafo como un instrumento de trabajo, como una herramienta más que está a su servicio.

OBJETIVOS

6

Objetivo general:

Hacer del conocimiento del estudiante que la aerografía como técnica, puede ser la solución a muchos de los problemas gráficos que necesitan de un resultado de mayor calidad y presentación.

Objetivos particulares:

- 1 Informar al alumno de la importancia que tiene y ha tenido la técnica de la aerografía desde su aparición, así como analizar cuales son las tendencias más importantes de esta técnica en los últimos tiempos.*
- 2 Introducir al alumno en el conocimiento de lo que es un aerógrafo, las partes que lo componen y cuales son las funciones específicas que cumple cada una de ellas; su limpieza, mantenimiento y detección de las principales fallas y las soluciones correspondientes.*
- 3 Explicar que es una mascarilla, que materiales son vendidos especialmente para enmascarillar, y como poder sustituirlos por otros de menor costo.*
- 4 Identificar que tipos de medios (pinturas) y soportes (blandos, rígidos, porosos, texturizados, etc.) se pueden utilizar para la realización de un trabajo de aerografía; las cualidades, diferencias, compatibilidad, ventajas y desventajas de cada uno de ellos.*
- 5 Analizar el uso del aerógrafo en algunos medios de comunicación y como valerse de él para realizar diferentes efectos especiales.*

I. HISTORIA DE LA AEROGRAFIA

1) Antecedentes

El rociar pintura para crear una imagen ha sido uno de los métodos de expresión más antiguas que ha existido. Si nos remontamos a los primeros días, nos daremos cuenta de la diversidad de imágenes que fueron pintadas por el hombre primitivo, valiéndose de este método para representar el entorno y su propia existencia. Utilizando posiblemente algunos huesos o carrizos huecos por donde soplaban pigmentos naturales que preparaba él mismo.



Existen sin duda alguna pruebas de que este método fue utilizado en diversas representaciones y mediante éstas se puede diferenciar de otras pinturas donde se utilizaron otros instrumentos para pintar, como pueden ser algunos hechos a base de pelo de algún animal y otros hechos a base de ramas, así como las hechas directamente con las manos.

La técnica de soplado que utilizó el hombre primitivo es básicamente la misma que se utiliza actualmente con equipos más sofisticados. El aerógrafo es sin duda alguna el instrumento más fino y más versátil de todos los instrumentos para rociar pintura que se han inventado.

El diseño básico del aerógrafo no ha tenido variaciones importantes desde que se inventó. Ha cambiado en algunos casos la forma; el acabado es de mayor calidad y fina presentación y la tecnología para producirlo es de mayor eficiencia, pero las partes y componentes básicos siguen siendo los mismos:

a) La aguja ajustable que controla el flujo de pintura.

b) La boquilla en la que convergen la pintura y el aire.

c) El mecanismo de la palanca que controla esta mezcla.

Charles Burdick es señalado como el inventor del aerógrafo, aunque no se conoce como llegó a esta combinación de piezas; a él se le atribuye el haber producido el primer modelo en el que se basaron todos los demás. En 1893 apareció el aerógrafo que diseñó y manufacturó. Burdick era un acuarelista americano que inició sus trabajos en Estados Unidos, luego se trasladó a Inglaterra donde patentó el aparato y estableció su primera empresa para fabricarlo: *The Fountain Brush Company*, para después con más éxito, en 1900 fundar la *Aerograph Company*, donde además se fabricaban pistolas para pintar.

En esta misma época hubo otros que experimentaron en la elaboración de un aerógrafo que partía del mismo concepto que el de Burdick, entre los que se señala a James A. Paasche, un noruego que radicaba en Estados Unidos. También estaba el Dr. De Vilbiss que había fundado la *De Vilbiss Com-*

pany dedicada a la fabricación de atomizadores, diseñados para aplicar medicamentos en la garganta. La De Vilbiss se fusionó en 1931 con la compañía Aerograph, cuando Burdick la abandonó para regresar a Estados Unidos.

De Vilbiss y Paasche son las compañías más antiguas. Paasche estableció una empresa en Chicago, donde se dedicó a la producción de un aerógrafo único en su diseño: el *Paasche AB turbo*, que funciona con un principio diferente al de los otros aerógrafos; este modelo lanza un chorro más fino y lento. También fabrica aerógrafos de diseño convencional, además de un borrador de aire que dispara polvo muy fino de piedra pomez.

Recientemente han aparecido otras compañías en Europa, Estados Unidos y Japón, invadiendo el mercado con diseños de aerógrafos de mejor y más fina definición.

2) Tendencias Importantes

El aerógrafo siempre ha sido considerado como un instrumento que encaja perfectamente en el área de los diseñadores gráficos o de los ilus-

tradores. Todavía en la actualidad, muchos artistas tradicionales se sienten ofendidos ante la naturaleza mecánica del instrumento; la falta de aceptación está basada en la carencia de "autenticidad" artística que le atribuyen los artistas de paleta y pincel.

Esto puede deberse a su creciente utilización en el área publicitaria. Muchos pintores, sin importar la corriente pictórica a la que pertenezcan, han experimentado en alguna etapa con el aerógrafo. Unos han quedado satisfechos con los logros obtenidos, otros han creído innecesaria tanta metodología de trabajo que se necesita para la aerografía. Sin embargo, ninguno puede negar la calidad que se obtiene con el empleo de este instrumento.

Se puede nombrar a pintores de muchas corrientes y estilos que han experimentado con esta técnica, unos más conocidos que otros, pero se puede concluir que este método de pintar ha despertado la curiosidad de muchos artistas plásticos.

El desempeño artístico y las posibilidades gráficas del aerógrafo empezaron a hacerse presentes alrededor de los años veintes y treinta,

gracias a muchos artistas vanguardistas como Kandinsky y Paul Klee entre otros. El aerógrafo era la forma de expresión idónea de esta época: la edad de la estética de la maquinaria (estética mecánica).

Pero el reconocimiento más popular del aerógrafo se puso de manifiesto con el *Art Decó*, donde fue utilizado principalmente en la decoración y el figurismo; pero al decaer este movimiento, sucedió lo mismo con la utilización de este instrumento. No fue sino hasta los años cincuentas que renació el interés por utilizarlo, sobre todo con la popularidad del retoque fotográfico, aplicado mayormente en las campañas publicitarias del área automovilística del mercado norteamericano.

La psicodelia de los años sesentas hizo popular su utilización entre los diseñadores gráficos; con esto se extendió su uso en la mayoría de las campañas publicitarias de esos años, atrayendo a infinidad de seguidores que quedaban encantados con el acabado de alta calidad; pero a medida que decayó la psicodelia, la utilización de este instrumento quedó relegada, su popularidad fue decayendo y se fue limitando su utilización.

En la última década ha crecido el interés por volver a aprovechar las posibilidades de este instrumento con más campos de acción, desde el arte tridimensional, el modelismo, el retoque fotográfico, la animación y efectos especiales. Su utilización es cada vez más variada, más interesante y más explorada; ofrece posibilidades que van más allá de poderlo situar en una época, o en un patrón

cultural. Basta con que echemos una mirada a todas las expresiones de origen americano que utilizan esta técnica; cabe mencionar de manera subrayada las alturas que ha alcanzado en las manifestaciones de origen japonés con exponentes tales como Sorayama y en fin, un sin número de artistas que lo han elevado a alturas artísticas importantes.

II. ¿QUE ES UN AEROGRAFO?

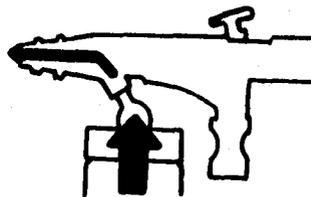
Saber cuales son las posibilidades de un aerógrafo es lo que va a determinar el aprovechamiento que de él se va a obtener. Conocer lo que sucede en su estructura interna, como están ensambladas cada una de las piezas que lo conforman y saber como se combinan al ser utilizadas, facilitará esa relación que debe existir entre el instrumento y quien lo utiliza.

Existe una gran variedad de aerógrafos; desde los de estructura simple hasta los que tienen una mayor complejidad en su estructura interna; desde los modelos calificados como de acción sencilla, hasta los más sofisticados de acción doble, pero que en su funcionamiento básico manejan el mismo principio fundamental de atomización: el aire y la pintura se canalizan por vías diferentes y las dos convergen en la boquilla; al llegar a esta parte la pintura queda finamente pulverizada y es expulsada a través de la boquilla en forma de minúsculas partículas que al ser rociadas dan un acabado de aplicación muy fino sobre la superficie pintada.

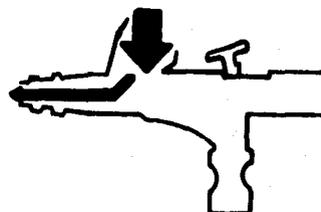
Todos los aerógrafos funcionan con el mismo procedimiento: se toma el aerógrafo como si fuera una plu-

ma; después, con el dedo índice colocado sobre el disparador o gatillo se controla la salida de pintura y de aire. El grado de control varía con cada modelo: cuanto más sofisticado, mayor control de su funcionamiento se tendrá

11



Aerógrafo con alimentación por succión.



Aerógrafo con alimentación por gravedad.

El aerógrafo tiene dos categorías:

- 1) Acción sencilla
 - a) mezcla externa
 - normal
 - con aguja
 - b) mezcla interna

2) Acción doble

- a) doble acción fija
- b) doble acción independiente

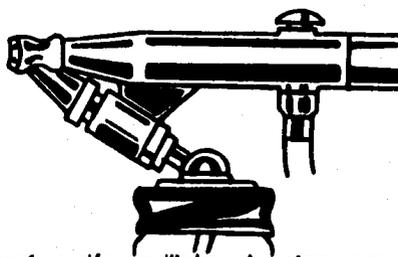
1) **Acción sencilla.** Este modelo funciona apretando un disparador que abre y cierra el depósito de aire; el gatillo se mueve en una sola dirección. La pintura penetra en el aerógrafo y al contacto con el aire es expulsada cuando pasa por la boquilla.

El aerógrafo de acción sencilla tiene un uso limitado y es difícil conseguir un trabajo con mayor detalle, ya que tiene una versatilidad limitada; se usa generalmente para trabajos más sencillos en el área del modelismo.

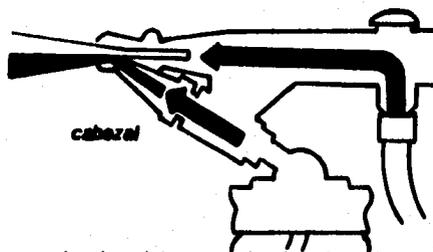
a) *La pistola de acción sencilla con mezcla externa* es el modelo más básico que existe; su funcionamiento es muy simple: se oprime el disparador hacia abajo, con lo que la pintura y el aire, por caminos distintos, coinciden en la boquilla; el pintado siempre será constante, sin tener control de la cantidad del fluido. Puede usarse para cubrir grandes zonas; también es adecuado para la rotulación con plantillas.

El aerógrafo de acción sencilla/mezcla externa con aguja tiene un di-

seño más sólido que el anterior; su chorro se puede controlar un poco más y la salida de pintura es más fina, aunque sigue careciendo de uniformidad en su acabado. Es muy usado en el modelismo y en los trabajos de cerámica, retoques muy sencillos y para elaborar algunas texturas. Funciona apretando el gatillo; el aire y la pintura por distintas vías coinciden en el cabezal del aerógrafo para producir la rociada. La boquilla y la aguja deben ajustarse antes de empezar a pintar.

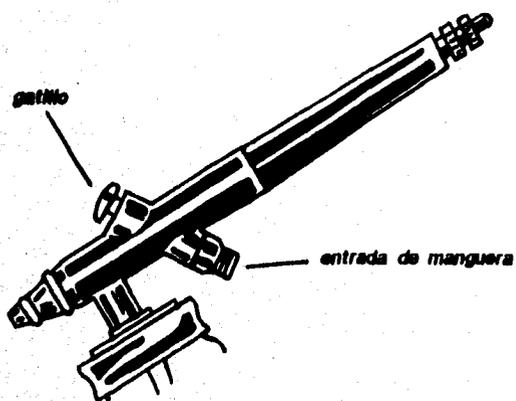


Aerógrafo acción sencilla/mezcla externa con aguja.

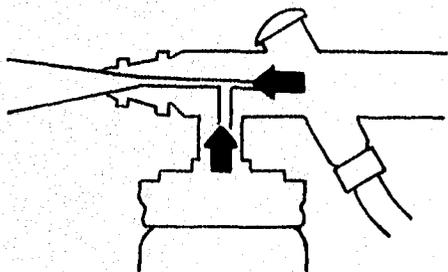


La mezcla aire-pintura en el cabezal produce rociada

b) **Acción sencilla / mezcla interna con aguja.** Dentro de los modelos de acción sencilla, este modelo es el más perfecto; produce líneas más finas, ya que la pintura y el aire se mezclan dentro del cuerpo, y el fluido es mucho más parejo al tocar la superficie.



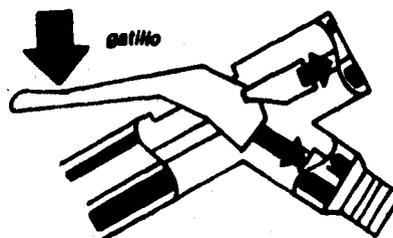
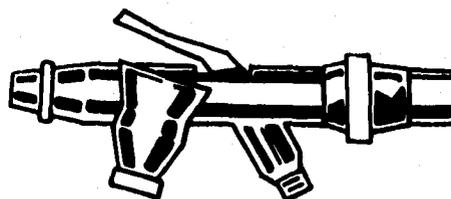
Aerógrafo acción sencilla/mezcla interna con aguja.



Mezcla de aire y pintura dentro del cuerpo.

2) Acción doble.

a) **Doble acción fija.** Existen en el mercado muy pocos modelos con esta característica. En este modelo, al igual que ocurre con el doble acción independiente el fluido del aire y de la pintura se pueden controlar; pero en el aerógrafo de doble acción fija la relación aire/pintura es constante; la rociada es de buena calidad aunque la posibilidad de efectos es limitada. Sólo teniendo bastante práctica se puede encontrar el nivel deseado de aire-pintura y se puede canalizar en trabajos de acabado más fino.

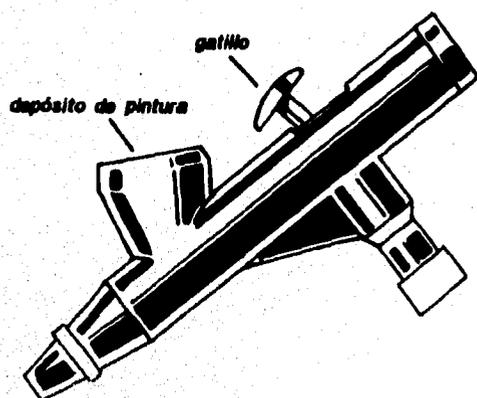


Con el gatillo se controla la relación aire/pintura.

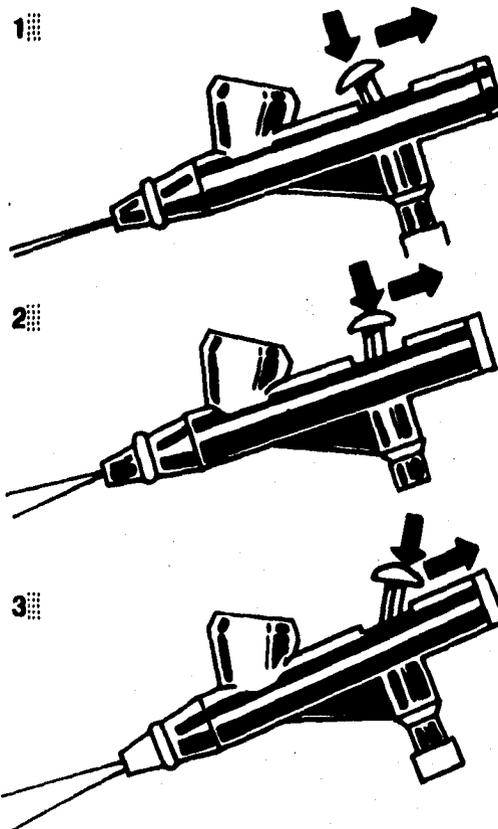
b) *Doble acción independiente.* En esta categoría pueden catalogarse todos los aerógrafos más sofisticados. Por su versatilidad, este modelo ofrece todas las posibilidades de control y acabado.

El poder controlar la relación entre aire y pintura es lo que hace posible un sinnúmero de efectos de gran calidad. Presionando el gatillo hacia abajo se regula la salida de aire y haciéndolo hacia atrás se controla el flujo de pintura.

Los aerógrafos de doble acción independiente pueden utilizarse para fondear, retocar fotografías, ilustraciones, modelismo, etcétera.



El gatillo controla el flujo aire/pintura; presionando hacia abajo sale aire y hacia atrás sale pintura.



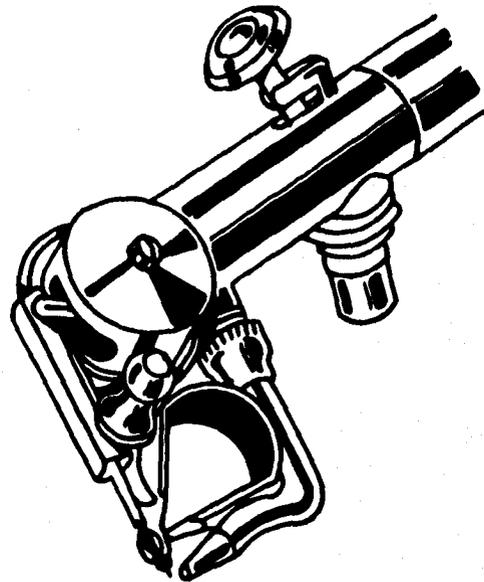
1: Rociada fina → gatillo con recorrido corto.

2: Rociada media → gatillo con recorrido mediano.

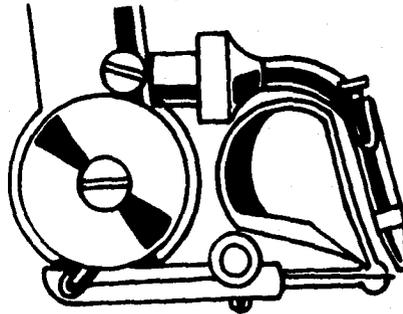
3: Rociada amplia → gatillo con recorrido total.

Aerógrafos especiales. Existen los modelos "Jumbo" usados generalmente para fondear superficies de grandes dimensiones. La última novedad en aerógrafos, el *Paasche AB Turbo*, es un modelo ideal para trabajos muy detallados, con sombras y matices especiales, ya que se trata de un instrumento muy sofisticado y de gran sensibilidad, con el cual se pueden realizar trabajos de detalle extrafino. Es también un aparato de doble acción independiente con alimentación por gravedad, con el se puede controlar la velocidad de la rociada, es el único que lo hace. Se puede usar solamente con medios de base acuosa.

El turbo tiene una turbina de aire que gira a una velocidad de 20 000 revoluciones por minuto. Esta turbina mueve la aguja hacia adelante y hacia atrás; con este movimiento el color penetra por el conducto de fluido de aire. Con cada oscilación el aire a presión deja limpia la aguja y al moverse otra vez recoge más color; este proceso es repetitivo para su funcionamiento. La rociada surge por un lado del aerógrafo, no en línea recta como en otros modelos. El turbo arroja la pintura de un modo directo, reduciendo así el uso de mascarillas.



Aerógrafo Paasche AB turbo.



Ideal para trabajos con detalle muy fino; incluso se puede trabajar con este modelo sin mascarilla.

Elección de un instrumento. Antes de comprar un aerógrafo, conviene determinar las posibilidades, ventajas y desventajas que ofrezcan los diferentes modelos que existen en las tiendas especializadas en artículos de arte. Se recomienda revisar una lista de lo que se puede adquirir y las características con las que cuenta cada modelo.

Limpeza y Lubricación.

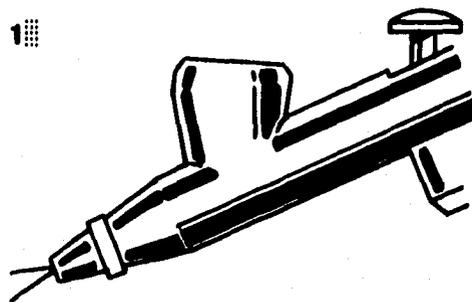
Para mantener nuestro aerógrafo en un estado óptimo de trabajo, es necesaria una limpieza en lapsos regulares según el uso que de él se haga. La mayoría de los procedimientos de limpieza son sencillos: cuanto más espeso sea el medio que se emplea, más profunda deberá ser la limpieza; efectuar esta tarea en forma regular evitará la necesidad de hacerla más general y compleja.

Si se necesita desmontar un aerógrafo, hay que tener cuidado al sustituir una llave especial por unas pinzas comunes, porque estas pueden dañar nuestro instrumento. Para desarmar se necesita manejar las llaves específicamente diseñadas para este trabajo. Estos equipos se pueden con-

seguir con el distribuidor oficial de cada marca; la mayoría de ellos incluyen llaves de distintos tipos y medidas para piezas específicas como boquillas y válvulas.

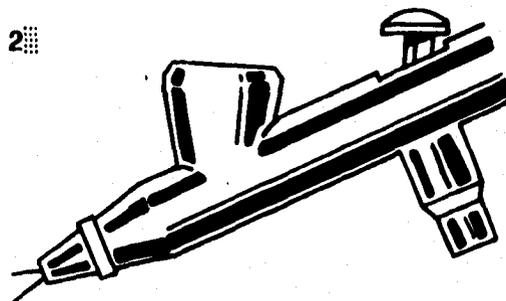
La herramienta que incluye cada aerógrafo cambia según el modelo y la marca, pero es básicamente la necesaria.

1

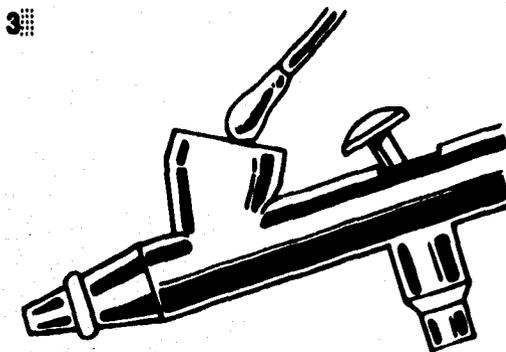


Fluir los sobrantes de pintura.

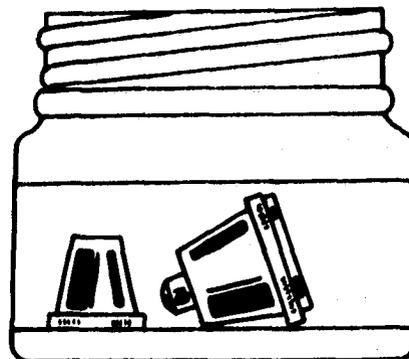
2



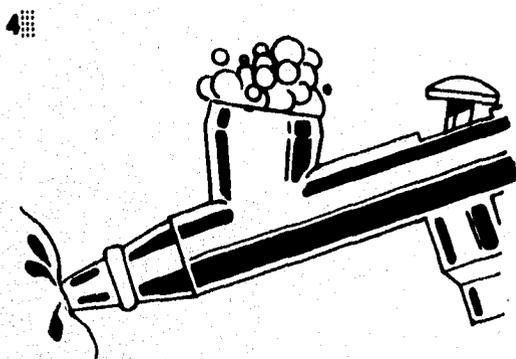
Fluir el diluyente para el medio que se esté usando.



Limpiar los residuos con cotonete.

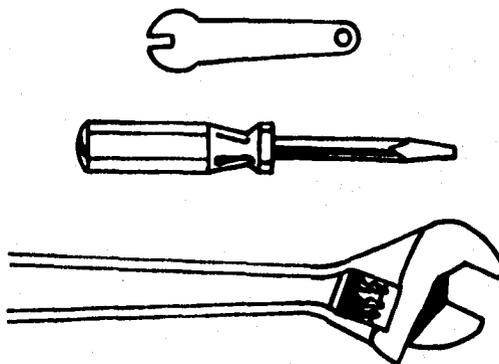


Se recomienda remojar en diluyente las piezas que tengan pintura seca, para que se limpien totalmente.



Opcional: bloquear con un trapo y flujir diluyente.

En todos los procesos de limpieza se debe tener cuidado de no dejar residuos de pintura en la aguja y la boquilla, cuidando de no estropearlos.



Herramientas básicas para montar y desmontar las partes móviles del aerógrafo, a fin de realizar una limpieza detallada y profunda.

Suministro de aire y mangueras

Después del aerógrafo, la parte más importante es la del suministro de aire. Consiste en aire comprimido o a presión que atomiza la pintura y la expulsa a través del aerógrafo.

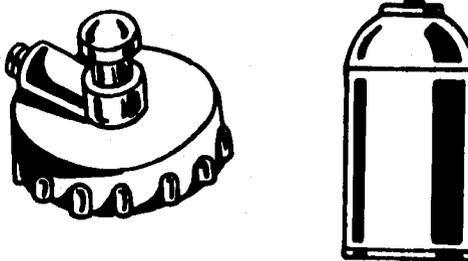
Existe un número considerable de suministros de aire: desde una lata hasta el compresor más complicado en su funcionamiento. Para seleccionar el compresor adecuado hay que tener en cuenta el grado de utilización del aerógrafo; de este análisis se deriva la selección del suministro; si se utiliza de vez en cuando, para trabajos básicos y sencillos, lo más adecuado son las latas de aire, que además no darán problemas de espacio, ya que se les puede colocar en cualquier lugar. Por el contrario, si es muy frecuente el uso del aerógrafo, no es recomendable esta opción porque a la larga saldrá más cara que adquirir un compresor.

Para un ilustrador profesional resulta más conveniente la adquisición de un suministro de aire más complicado. La mayor calidad en el rociado de pintura se consigue usando un aparato con tanque de almacenamiento, que continuamente se va llenando

según se utilice. Dentro de todas las opciones que existen, los modelos más recomendables son los silenciosos, que pueden tener o no tanque de almacenamiento, además de que son máquinas que no necesitan de mantenimiento excesivo y ofrecen servicio por tiempo indefinido.

Cada modelo tiene necesidades propias según sus características, por ejemplo, el compresor de diafragma no requiere de cuidados especiales, solamente limpieza. El compresor silencioso sólo necesita de aceite para su funcionamiento; basta con revisar de vez en cuando el nivel de éste, y agregar el faltante, si se requiere.

Es recomendable no usar compresores defectuosos, que tengan problemas de sobrecalentamiento, motores con ruido excesivo o con fugas de aire.

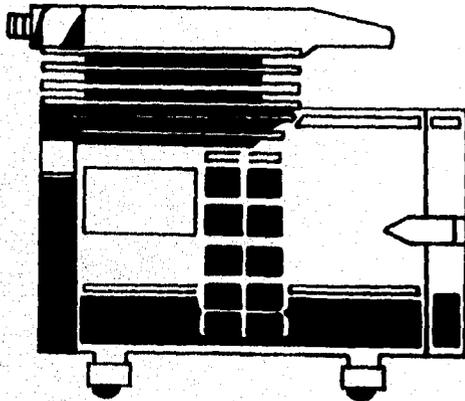


Adaptador con entradas para manguera y lata.

Compresores de diafragma

El diseño original de los compresores de diafragma no ha variado, aunque actualmente se le pueden añadir algunos accesorios para mejorarlo.

Funcionamiento: Un ventilador de aspas introduce el aire al compresor y de ahí al cilindro, donde un diafragma de goma empuja este aire a la manguera. El movimiento del diafragma y la falta de espacio para el aire causan en este tipo de compresor irregularidades en el flujo, lo que causa repentinas salpicaduras.

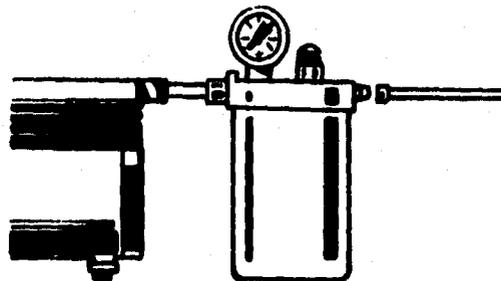


Ventajas:

- No cuesta su mantenimiento.
- Es de larga duración.
- Es más barata que los modelos con tanque.
- Es compatible con todos los aerógrafos.
- Es pequeño y ligero.

Desventajas:

- Debe permanecer conectado.
- Suministro inconstante del aire (con pulsaciones).
- Sobrecalentamiento.
- Ruido excesivo.



Adaptación de un eliminador de pulsaciones para un fluido constante.



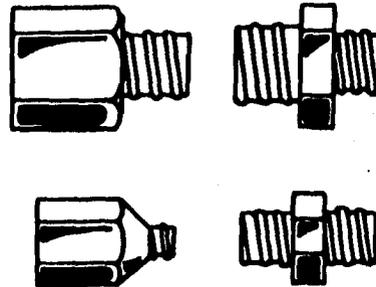
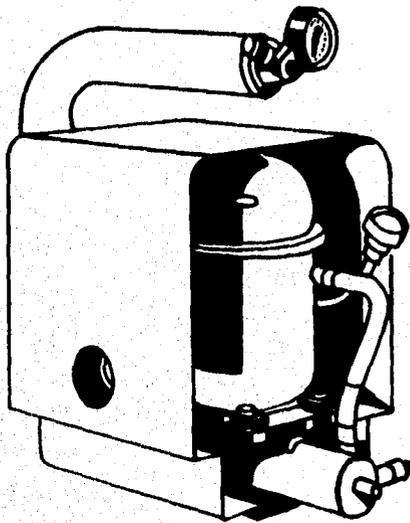
conexión o entrada de manguera

Compresores silenciosos.

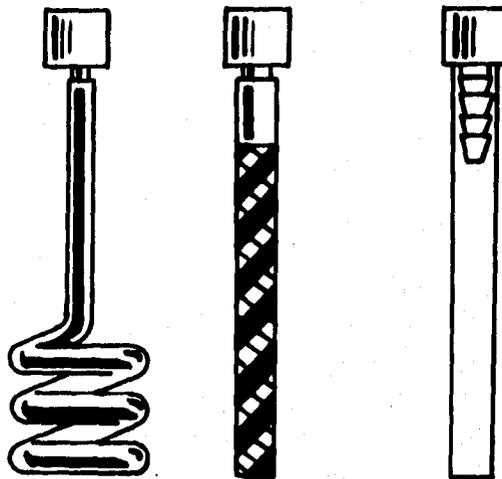
Estos son los compresores más avanzados; tienen un motor de refrigeración, un tanque de almacenamiento y un regulador de presión; el suministro de aire es constante. Es una máquina de pistones que necesita aceite para su lubricación y enfriamiento.

Ventajas:

- Es compatible con cualquier tipo de aerógrafo.
- Suministro constante de aire.
- Es silencioso y seguro.



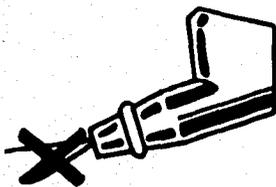
Es posible conseguir diferentes tipos de adaptadores para mangueras y compresores en diversos tamaños y formas, incluso para conectar varios aerógrafos.



Las mangueras se fabrican principalmente forradas con un tejido, transparentes y en forma de resorte.

TABLA DE FALLAS

21



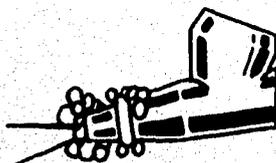
NO SALE PINTURA

Causa:

- 1) Pintura espesa.
- 2) Pintura seca en la boquilla.

Solución:

- 1) Diluir el medio hasta conseguir la consistencia adecuada.
- 2) Limpiar la boquilla y la aguja.



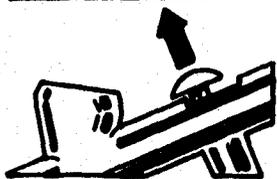
BURBUJAS O ESCURRIMIENTOS EN BOQUILLA Y DEPOSITO

Causa:

- 1) Boquilla mal montada.
- 2) Boquilla en malas condiciones.
- 3) Deterioro de la aguja o mala colocación

Solución

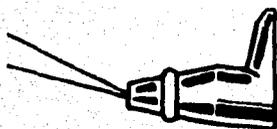
- 1) Atornillar bien la boquilla.
- 2) Cambiar boquilla.
- 3) Cambiar aguja o ajustarla.

**EL GATILLO NO REGRESA****Causa:**

- 1) Falta de limpieza.

Solución:

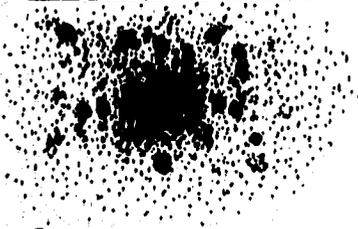
- 1) Limpiar con el solvente adecuado para el medio.

**ROCIADA TORCIDA****Causa:**

- 1) Aguja con punta chueca.
- 2) Boquilla estropeada o sucia.

Solución:

- 1) Cambiar o enderezar la aguja.
- 2) Cambiar la boquilla o limpiarla.



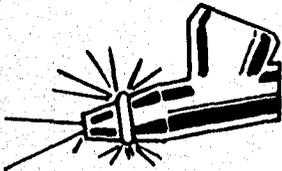
SALPICADURAS

Causa:

- 1) Baja presión de aire.
- 2) Boquilla sucia o averiada.
- 3) Pintura mal diluida.
- 4) Aguja defectuosa

Solución:

- 1) Revisar la presión del compresor.
- 2) Limpiar o cambiar boquilla.
- 3) Diluir el medio adecuadamente.
- 4) Cambiar aguja.



FUGAS DE AIRE POR LA BOQUILLA

Causa:

- 1) Fallas de tensión en los muelles de la válvula.

Solución:

- 1) Ajustar o cambiar los muelles.

**ROCIADA DESIGUAL****Causa:**

- 1) Presión baja de aire.
- 2) Pintura Espesa.
- 3) Boquilla o aguja defectuosas.

Solución:

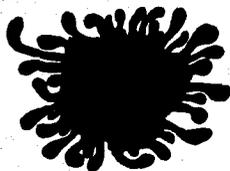
- 1) Revisar el compresor.
- 2) Diluir el medio.
- 3) Cambiar la pieza dañada.

**LINEA PUNTEADA O IRREGULAR****Causa:**

- 1) Boquilla sucia o mal montada.
- 2) Aguja en mal estado.

Solución:

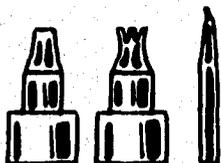
- 1) Limpiar boquilla y revisar que esté bien colocada.
- 2) Cambiar la aguja.

**CHORREO DE PINTURA****Causa:**

- 1) Medio demasiado diluido.
- 2) Aguja muy retrasada.

Efecto:

- 1) Agregar más pintura sin diluir.
- 2) Ajustar aguja.

**AVERIA COMUN****Causa:**

- 1) Daños en la boquilla.
- 2) Daños en la aguja.

Solución:

- 1) Cambiar boquilla.
- 2) Cambiar aguja.

III. MASCARILLAS

1) Materiales Creados Especialmente Para Enmascarillar

Existe en el mercado una película diseñada especialmente para trabajos con aerógrafo. Es una película de baja adherencia que se vende en rollos o en hojas de varios tamaños; ésta puede tener una superficie de acabado mate o brillante.

La película mate es de reciente aparición en el mercado; tiene la cualidad de que se puede dibujar y corregir cualquier trazo directamente sobre ella.

La ventaja que ofrece la película para enmascarillar es que, gracias a su poca adherencia, no daña la superficie al ser despegada y como es transparente, se puede ver perfectamente lo que se está cortando; puede aplicarse sobre una superficie ya pintada siempre y cuando la pintura ya esté seca; además, no presenta ninguna deformación por mucho que se pinte sobre ella.

Esta película se puede utilizar en la mayoría de las superficies: papel, plástico, madera, gesso, lámina metálica, cartulinas, papeles fotográficos, etcétera.

Fluido enmascarador

El líquido enmascarador es una solución de goma que se aplica directamente con el pincel y seca de manera rápida por evaporación, formando una película flexible que cubre la zona que no se desea pintar. Para quitarla bastará con frotar con la punta de los dedos o con una goma de borrar. Tiene inconvenientes que lo hacen menos atractivo que la película: no se recomienda usarla con acrílicos, porque puede adherirse a la pintura. Puede recurrirse a este líquido para trabajar sobre papeles fotográficos y para hacer algunos efectos de salpicado o moteados.

2) Materiales Alternativos Para Enmascarillar

Al hablar de materiales alternativos para elaborar mascarillas, se ha pensado principalmente en la reducción del costo que pueden ofrecer estas opciones. La película original para mascarilla tiene un costo elevado, sobre todo cuando se usa regularmente. Hay tres condiciones que debe satisfacer toda mascarilla:

- 1) **Resistencia** a rasgarse y deformarse.
- 2) **Transparencia** para observar el dibujo.
- 3) **Adherencia** que sea baja y controlable, para pegarse o despegarse según se requiera.

Por lo tanto, para poder pensar en materiales sustitutos hay que tener en cuenta que estos cumplan satisfactoriamente estos requisitos. Con algunos tipos de papeles o películas se pueden crear mascarillas adheribles con ayuda de pegamento, preferiblemente en aerosol; esto se puede lograr usando materiales como papel *albanene* o plástico *herculene*. Rociando con una capa de pegamento cualquiera de estos materiales y dejándolos con una adherencia controlable, pueden sustituir en determinados trabajos a la película original.

Recientemente han aparecido en el mercado una serie de películas adheribles, con cualidades idóneas para cumplir la labor de enmascarillado; funcionan de manera similar a la película original; tienen las mismas características y cualidades: son transparentes, resistentes y su adhesivo es ideal para trabajar en distintas super-

ficies. Estas películas se pueden conseguir en diferentes centros comerciales; existen distintas marcas* y el precio es mucho más bajo; se venden por rollo o por metro.

Mascarillas sueltas

Cualquier objeto, material o forma puede funcionar como un enmascarillamiento suelto. Teniendo esto en cuenta, se pueden usar diversos objetos y materiales para elaborar este tipo de enmascarillados que pueden ser de papel, cartón o acetato recortados previamente para darles la forma adecuada. Estas mascarillas se fijan con los dedos a la superficie, o se inmovilizan colocando monedas u otros objetos sobre ellas.

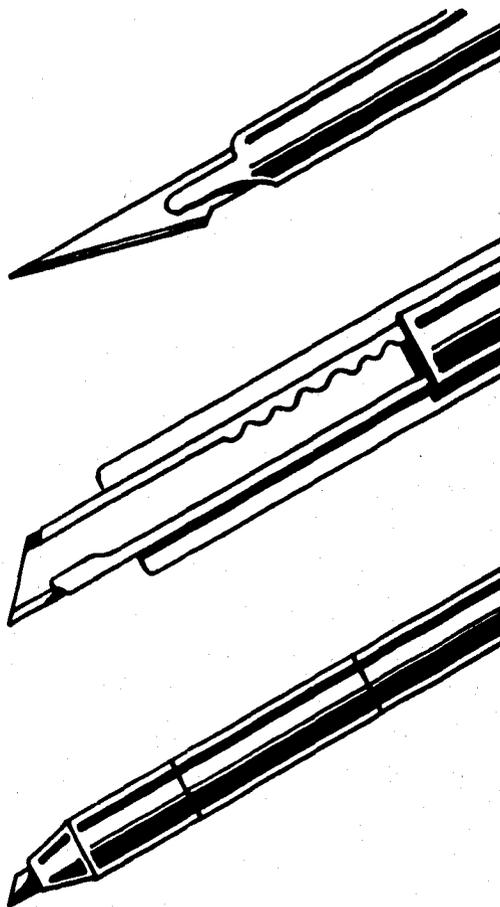
Existe una gran variedad de plantillas de plástico, con formas geométricas como círculos y elipses o con formas específicas para diversos fines. También están las llamadas *curvas francesas* o *pistolas* que incluyen varios tipos de curvas cóncavas y convexas en la misma pieza. Se pueden utilizar plantillas para rotulación, letras recortadas, adheribles y transferibles como otras opciones más. El principal requisito de un enmasca-

rillamiento, es que impida el flujo de pintura en algunas zonas específicas del soporte.

Instrumentos para cortar

Existe una gran variedad de instrumentos que pueden ser útiles para el corte de mascarillas: la cuchilla con navaja de segmentos o "cutter", el bisturí, el exacto, el compás de corte, la cuchilla de cabeza giratoria, etcétera.

De todos los instrumentos arriba mencionados, consideramos que los más indicados para el corte de mascarillas son la navaja llamada exacto, y la cuchilla de cabeza giratoria. El primero posee un mango redondo como el de un bolígrafo, en el que se insertan las hojas, las cuales se pueden intercambiar a medida que se desgastan. El segundo tiene una navaja muy fina, capaz de girar conforme al movimiento de la mano, lo cual le hace muy útil para dibujos en los que existan cambios de dirección muy acentuados.



IV. QUE TIPO DE MEDIOS UTILIZAR

29

El aerógrafo siempre se relaciona con acabados suaves e ininterrumpidos, pero también se usa para otro tipo de trabajos bi y tridimensionales, por esto los medios varían mucho, lo mismo que las superficies donde se aplican. La elección del medio y de la superficie depende de la intención y del carácter de la obra. Son muy pocos los medios que no se pueden utilizar en el aerógrafo, pero es recomendable, antes de empezar un trabajo, investigar cualidades y defectos de cada uno. Hay tres principios básicos que deben tomarse en cuenta:

1) El aerógrafo debe mantenerse limpio, sin dejar en él pintura seca, no usando para su limpieza líquidos corrosivos.

2) La superficie no debe ser muy absorbente y debe ser la ideal para cada medio.

3) El medio seleccionado debe tener la consistencia adecuada, ya que pueden formarse grumos, o tener residuos de pintura seca que puedan bloquear el fluido.

Es conveniente hacer pruebas para saber si el soporte es adecuado al

medio que se va a utilizar. En general cualquier medio que pueda tener cierta consistencia líquida, puede rociarse con el aerógrafo. Independientemente de cual sea el medio empleado, es indispensable limpiar regularmente el instrumento.

Todos los medios constan de un agente colorante disperso en un fluido aglutinante. Estos agentes colorantes pueden ser *tintes* y *pigmentos*.

Los *tintes* son solubles que al mezclarse con el vehículo, forman una solución transparente.

Los *pigmentos* son polvos sacados de varias sustancias sólidas; éstas quedan suspendidas en el aglutinante en partículas muy pequeñas.

Los pigmentos son más opacos y tienen valores más altos de color; los tintes son más fluidos, pero en general, sus efectos son menos vistosos.

Otra propiedad que varía según el medio es el proceso de secado. Las pinturas de base acuosa secan por *evaporación*, lo cual puede dejar una superficie polvorienta y hasta cierto punto inestable, como puede ser el *gouache*.

Las acuarelas y tintas se secan por un proceso de *absorción*.

Los óleos y los acrílicos se secan primero por evaporación, pero después tiene lugar un cambio químico que fija las partículas de estos medios a la superficie y los hace inmunes al agua.

En resumen, no se puede considerar a ningún medio de manera aislada al soporte.

Acuarela

Es un medio ideal para trabajarse con el aerógrafo. Está compuesto de pigmento muy finamente molido, aglutinado con goma arábiga, por lo tanto, resulta difícil que se tape el aerógrafo. Este medio tiene la ventaja de ofrecer una gama amplia de colores. Las acuarelas en estado puro son transparentes y no poseen poder cubridor, así que los colores oscuros no se pueden cubrir aplicando uno más claro encima.

Existen acuarelas en tres diferentes presentaciones: líquidas, en tubos y en pastillas.

Acuarelas líquidas: son la opción más adecuada para utilizarse en el aerógrafo, ya que se aplican directamente sin necesidad de diluirlas.

Acuarelas en tubo: se diluyen en proporción aproximada de una parte de acuarela por una de agua, preferentemente destilada, para facilitar la disolución de algunas partículas secas que puedan existir.

Acuarelas en pastilla: éstas son las menos recomendables, porque resultan difíciles de diluir en las cantidades necesarias; además, no permiten el control de las proporciones entre acuarela y agua para obtener resultados constantes en la densidad de un determinado color.

Limpieza: bastará con llenar el depósito del aerógrafo con agua y deshacer los residuos secos; finalmente, fluir agua limpia con el aerógrafo.

Gouache

Es una acuarela opaca, compuesta de pigmento aglutinado en goma arábiga, a la que se le agrega blanco de zinc para obtener la opacidad característica de este medio; es de secado rápido y los colores quedan más claros al secarse. Se vende en tubos y en frascos; para usarlo en el aerógrafo hay que diluirlo en agua.

Es conveniente no superponer muchas capas, ya que la superficie puede quedar con un acabado polvoriento. Este medio no es muy adecuado para el aerógrafo, porque es muy "tosco" e inestable.

Limpieza: bastará con poner agua en el depósito y hacerla fluir a través del instrumento. Este medio tiende a quedarse pegado en la boquilla; para solucionar esto será suficiente con remojar esta pieza en agua limpia.

Protección: existen en el mercado barnices para acuarela y gouache; éstos pueden adquirirse en frasco o aerosol, con los cuales se obtendrá un acabado brillante, aunque los tonos perderán un porcentaje de la intensidad de su color.

Tintas

Este medio es ideal para ilustraciones y retoques fotográficos. Existen tintas especialmente diseñadas para el aerógrafo, que no contienen agentes endurecedores, no son tóxicas, son manejables y fáciles de limpiar. Su calidad varía de acuerdo con la marca, aunque tiene una gama de

colores muy limitada, estas pueden mezclarse y extender un poco la cantidad de tonos. Se recomienda tener libre de grasa la superficie donde se aplique, de no ser así puede dificultar su adherencia. La tinta puede usarse directamente o diluirse un poco con agua destilada.

Limpieza: Los residuos de tinta se eliminan fluyendo agua a través del aerógrafo.

Acrílico

Es una pintura plástica a prueba de agua, que originalmente se usaba en el muralismo. El acrílico es soluble al agua, pero al secar adquiere un acabado impermeable. Es de secado rápido, aunque se le puede añadir un retardador; este medio es de los más versátiles: lo mismo da opacidad que transparencia. Se adhiere a casi todas las superficies y no pierde tonalidad con el tiempo. Además, presenta una gran variedad de colores y es fácil la combinación entre ellos. Conviene diluirlo con agua destilada, a fin de darle la consistencia adecuada para usarlo en el aerógrafo.

Actualmente se pueden encontrar en el mercado marcas especialmente preparadas para su uso directo.

Limpieza: Los acrílicos son un medio con el que hay que tener más cuidado, por ser de secado rápido y por tener una consistencia plástica con la cual se puede pegar la aguja o tapan la boquilla. Lo más recomendable es enjuagar el aerógrafo con limpiador de estilógrafo o alcohol y hacerlos fluir como si se estuviera pintando; después, con un pincel limpiar las piezas desmontables como la boquilla o el depósito. Se recomienda limpiar el interior del aerógrafo con cierta frecuencia.

Protección: Se debe trabajar en un lugar ventilado cuando se utilice este medio, ya que la composición del acrílico es tóxica. En sesiones muy prolongadas se recomienda el uso de mascarillas.

Oleo

La gama de colores que tiene el óleo es inmensa, es muy durable y su colorido es muy intenso, pero tiene un inconveniente al emplearse con el

aerógrafo: es de secado muy lento; además, el número de soportes para óleo es muy limitado. La espesura del óleo hace que éste no se pueda usar directamente en el aerógrafo; es recomendable usar aguarrás para adelgazarlo, con lo que adquiere la consistencia adecuada para ser fluido. Esta mezcla hay que colarla para eliminar las partículas contenidas.

Para determinar la adecuada consistencia de la mezcla, ésta deberá atravesar la coladera sin ningún problema. La adición del aguarrás servirá como acelerador en el secado, que será de acabado mate. El aceite de linaza se puede utilizar también para diluir, pero tardará más en secarse la pintura.

Este es uno de los medios menos recomendables para ser usados en el aerógrafo.

Limpieza: se recomienda usar trementina o aguarrás; luego se deberá completar la limpieza con agua.

Pintura para tela

Existen colores textiles específicamente planeados para ser aplicados con aerógrafo; estos colores se deben

aplicar primero sobre papel, luego se pasa la plancha sobre la tela, a la temperatura más alta y se logrará el estampado deseado.

Existe otra opción de este tipo de colores que no es necesario diluir ni planchar, ya que su aplicación es directa del aerógrafo al tejido. Estos colores presentan una gama más amplia, además de que tienen tonos fluorescentes y metálicos que se pueden aplicar sobre tejidos sintéticos y naturales.

Esmaltes

Este medio, en acabados mate y brillante, es usado generalmente para colorear modelos de resina. Si se desea un acabado satinado se mezcla el esmalte mate con el brillante; si se desea un acabado mate, se puede añadir un agente opacante como el blanco mate.

Con este medio el fluido deberá ser constante, porque si se deja de pintar empezará a secarse y lo más probable es que empiece a atascarse. El esmalte se rebaja con aguarrás hasta darle la consistencia adecuada; si se rebaja demasiado, se cortará una vez aplicado porque no existe su-

ficiente pintura para adherirse a la superficie. La proporción correcta es de cincuenta por ciento.

Los esmaltes son completamente opacos y se puede aplicar un color sobre otro; para esto se recomienda lavar con aguarrás el aerógrafo en cada cambio de color.

Limpieza: este medio se limpia sumergiendo la montura de la boquilla en diluyente de celulosa durante una noche. Este es un solvente bastante fuerte, muy parecido a un decapante quitapintura.

Pinturas para retoque fotográfico

Todos los medios antes mencionados, excepto el esmalte, pueden utilizarse para retocar fotografías.

Al mezclar cualquier medio para un trabajo de retoque hay que poner especial cuidado en reproducir exactamente los tonos de la fotografía, procurando lograr la consistencia adecuada.

Se fabrican colores opacos para retocar negativos y copias; están el blanco, el negro, una gama de grises y algunos colores que pueden conseguirse en frasco, tubo o cápsula.

La opacidad de estas pinturas es importante porque el retoque se usa para ocultar o alterar radicalmente parte de la imagen. En la actualidad la mayoría del trabajo en los estudios de retoque se hace con métodos de blanqueado y teñido, pero para ciertos casos se usan tintas, gouache y acuarelas.

Superficies

En el área de la aerografía casi no hay superficies que no se puedan usar; se dispone de una amplia gama de cartones, papeles y lienzos. En el modelismo se pinta sobre metal, resina, plástico, barro, madera, arcilla y porcelana. Se puede pintar también sobre papel fotográfico, textiles e incluso invadir el área de la taxidermia.

Existen reglas básicas, como no utilizar acrílicos sobre lienzos imprimados para óleo, pero con el tiempo se puede adquirir más experiencia que la que se pueda obtener sobre este tema en cualquier libro.

Cartulinas

Estos soportes son los más recomendables para los trabajos gráficos

y las ilustraciones en general. Resultan muy adecuadas para cuando se requiere mezclar diferentes técnicas pictóricas y cuando es necesaria la combinación entre aerógrafo, estilógrafo, pincel o el dibujo a lápiz; además, admiten raspados y cortes para conseguir brillos y texturas.

Papel para acuarela

Para trabajos con textura se puede recurrir a este tipo de papel, aunque puede presentar algunas desventajas: si se usa película enmascaradora hay que tener cuidado, ya que como tiene una superficie granulada, la unión película/papel no es hermética y puede filtrarse la pintura. Además la película puede rasgar la superficie al ser despegada, o arrancar la pintura de alguna zona donde ya se aplicó.

Papel fotográfico

Tiene una superficie que no es muy absorbente; da buenos resultados con tintas, acuarelas y tintes cuyo brillo se acentúa con la brillantez satinada del papel. Lo hay de dos tipos: el de bromuro y el recubierto con un baño de resina. Los papeles

fotográficos tienen una capa de emulsión que se puede descascarillar o agrietar si no se manejan con cuidado. Cuando se enmascarille, se deben realizar los cortes cuidadosamente para evitar atravesar la emulsión, ya que es muy delicada y los cortes son difíciles de disimular.

Lienzos y tablex

Son los más recomendables para óleos y acrílicos. Los lienzos son de tela de algodón, de lino o de fibra sintética, tensados sobre un bastidor de madera.

La madera, tradicionalmente, es otro soporte usado por los artistas, pero resulta cara y tiende a arquearse con la humedad. Para pintar sobre este material se tiene que encolar y después imprimir; existe un imprimador acrílico que puede satisfacer ambas funciones. Este material es idóneo si se utiliza acrílico, pero si se trabaja con óleo, se tiene que usar un imprimador oleoso.

Acetato y película

Estos materiales son muy utilizados en la animación y en el área de

las ilustraciones médicas; se consiguen en diferentes presentaciones: en cuadernos, en rollos y hojas sueltas. Cuando se use película enmascaradora en estos materiales, debe hacerse con cuidado, ya que si se adhiere dará problemas al despegarla, y puede dejar residuos de pegamento.

Preparación de superficies

Metal: la superficie tiene que estar libre de polvo y grasa, hay que imprimarla y aplicar una capa base.

Lienzo y tablex: deben ser imprimados antes de aplicar la pintura.

Porcelana y arcilla: se deben limar irregularidades con lija muy fina, rociar ligeramente con detergente diluido y esperar a que sequen.

Yeso: se deja secar en un lugar caliente y se sella con una capa barniz de poliuretano o goma laca.

Plástico: se limpia con agua caliente y detergente; se deja secar, se frota con un trapo que contenga líquido combustible para encendedores y se aplica un imprimador.

Madera: se pule con lija gruesa, se sella con goma laca y después se pasa una lija fina para que quede bien pulida.

Tela: se plancha y se tensa en un bastidor de madera

Papel fotográfico: limpiar las huellas y la grasa con un pañuelo desechable ligeramente húmedo en agua o en alcohol diluido al cincuenta por ciento.

V. EFECTOS ESPECIALES

Cine

La aerografía juega un papel importante en muchas áreas del cine. En la coloración de muñecos y maquetas que se usan actualmente en las producciones de ciencia ficción. Los modelos se fabrican generalmente en goma prosética y el exterior se rocía con el medio adecuado, que puede ser desde óleo hasta acrílico; algunos estudios han inventado sus propias formulas.

Los "story boards" son otra área en la que se puede aplicar esta técnica. Los diseños visuales se aerografían para presentar a los constructores una idea de lo que se pretende. Los carteles promocionales también se aerografían para conseguir, gracias al colorido, una impresión inmediata de la futura película.

Animación

Uno de los puntos importantes que hacen que el aerógrafo siga funcionando en el mundo de la animación, es su capacidad para que las imágenes planas parezcan tridimensionales. Con él se consiguen tanta calidad y perfección que los personajes animados o el producto anunciado parecen

vivos y convincentes. El aerógrafo se emplea generalmente para aplicar colores de fondo y sombras o para conseguir un brillo distintivo en una imagen. Todos estos efectos se pueden hacer sobre acetato, para que permitan superponer un elemento aerografiado en otra imagen de la película.

La animación de personajes es otro tipo de arte y muchos originales se pintan a mano con pincel; sin embargo la aerografía puede dar soluciones a problemas concretos ahorrando tiempo, todo depende de la habilidad del artista.

El aerógrafo está asociado a la animación desde hace mucho tiempo. En los *Estudios Walt Disney* esta técnica siempre ha sido usada. A pesar de las sofisticadas técnicas en auge de la cámara y de la irrupción de la animación por computadora, el aerógrafo no ha perdido su lugar en esta área, debido a que es el único instrumento capaz de producir ciertos efectos. Los materiales y medios para la animación aerografiada varían de acuerdo con el objetivo del original y los efectos y acabados que se persigan. Un fondo sencillo se puede

hacer sobre papel con gouache, tinta o acrílico, pero generalmente los originales para secuencias animadas se pintan directamente sobre acetato, para facilitar la superposición de imágenes, donde cada uno contiene un elemento diferente para la animación final.

El medio más adecuado para pintar sobre acetato es el acrílico, por su flexibilidad y colorido, además de que no se cuartea ni se raya de manera fácil.

Animación publicitaria

En esta área las ventajas del aerógrafo son mayores; por ejemplo, las instantáneas son cuidadosamente estudiadas y deben tener un acabado perfecto, que sólo se consigue con el aerógrafo. También para conservar la misma calidad en una ampliación, el instrumento ideal es el aerógrafo, ya que si se hace con pincel, al aumentar el tamaño se verán las pinceladas. Otra ventaja que tiene un trabajo pintado con éste instrumento, es que después del procedimiento al que se someten las imágenes fotográficas animadas, éstas siguen conservando su color, definición y brillo.

Generalmente el trabajo del aerógrafo se combina con el dibujo a mano y con el trabajo de cámara.

Como Lograr Efectos al Pintar

El requisito básico de un enmascarillamiento es que interrumpa el flujo de pintura en ciertos lugares; gracias a esto y con ayuda de algunos materiales se pueden lograr diversos efectos, usando por ejemplo: algodón, papel perforado, tejidos de trama abierta, estropajo, cartón ondulado, etc. Así como también se pueden utilizar materiales como la plastilina, polvo de mármol mezclado con pegamento blanco y crear así una serie de texturas interesantes, que después se pueden raspar o alisar, para aplicarles color.

Para conseguir acabados lisos y brillantes, resulta conveniente trabajar sobre superficies lisas y satinadas; para efectos de granulado, se recomienda utilizar superficies texturadas. Para trabajos de más detalle técnico es preferible usar las superficies suaves y lisas, porque las texturadas pueden alterar la precisión.

Los medios transparentes como las tintas quedan mejor sobre superficies

lisas; los medios opacos, como el gouache, resaltan mejor sobre superficies texturadas.

Desenroscando la boquilla del aerógrafo se logran efectos interesantes de salpicados; se consiguen texturas parecidas al pavimento y efectos de piedra granulada.

CONCLUSIONES

Nuestra propuesta de hacer un Manual Técnico de Aerografía sentimos que cumple satisfactoriamente con los objetivos planteados, ya que informa al alumno de los inicios de esta técnica, su evolución y de como varias tendencias pictóricas importantes la han adoptado en alguna etapa.

Además se ha descrito teóricamente y con ayuda de dibujos lo que es un aerógrafo, así como los diferentes modelos que existen. Cabe destacar que en las ilustraciones sólo se utilizaron modelos de aerógrafos que pueden ser adquiridos en nuestro país, pues sentimos que no tendría caso utilizar o proponer ilustraciones donde se describan instrumentos difíciles de adquirir.

También entre los materiales que se mencionan para enmascarillar, hicimos una propuesta que consideramos importante, que es la de utilizar materiales alternativos para enmascarillar, pensando en hacer más factible el uso de éstos, con el fin de evitar gastos que puedan ser altos e innecesarios.

Por otra parte, quisimos que el alumno identificara las cualidades y deficiencias que los medios (pinturas) y los diferentes soportes materiales (superficies) tienen en particular, así como informarle como están compuestos internamente. Además se incluye una tabla que contiene la solución a posibles fallas que puedan presentarse al trabajar con el aerógrafo.

Finalmente, tratamos de dar un panorama general de la utilización de esta técnica dentro de algunos medios de comunicación importantes como el cine y la animación publicitaria, donde se mencionan algunos efectos especiales y se describe como se realizan.

Pensamos que el tema fue tratado claramente, sin involucrar informaciones que estén de sobra, que resulten de poca importancia o que se desvien del objetivo fundamental de presentar al aerógrafo como una herramienta en la que se apoyen los alumnos para elevar la calidad en el acabado de sus trabajos.

BIBLIOGRAFIA

Awards Annual (I y II)
Dimensional Illustrators

Baena Paz, Guillermina
Tesis en 30 Días.
Editores Mexicanos Unidos.

Baena Paz, Guillermina
Instrumentos de Investigación
Editores Mexicanos Unidos

Dalley, Terence.
Guía Completa de Ilustración y
Diseño; Técnicas y Materiales.
Ed. Herman Blume.

Davenport, Donald J.
Street Art Illustration Manual.

Duckett, Graham.
Aerografía Creativa.

Knaus, Frank J.
How to Paint With Air.
Ed. Paasche Airbrush Company.

Maurello, Ralph.
The Complete Airbrush Book.
Ed. Leon Aniel Publisher Inc.

Missteat, Cecil.
Aerografía Avanzada.

Mistear H. Scott, Hormand
Aerografía Avanzada.
Ed. Herman Blume

Müller-Brockmann, Josef.
Sistemas de Reticulas para
Diseñadores Gráficos.
Ed. Gustavo Gili.

Owen, Peter.
Aerógrafo Mantenimiento.

Owen, Peter; Sutcliffe John.
Airbrush Maintenance.

Radu, Vero.
Airbrush the Complete Studio
Hand Book.
Ed. Watson Gutpili Publication.

Swann, Alan.
Como Diseñar Reticulas.
Ed. Gustavo Gili.

Wong, Wucius
Principios del Diseño en Color.
Ed. Gustavo Gili.





