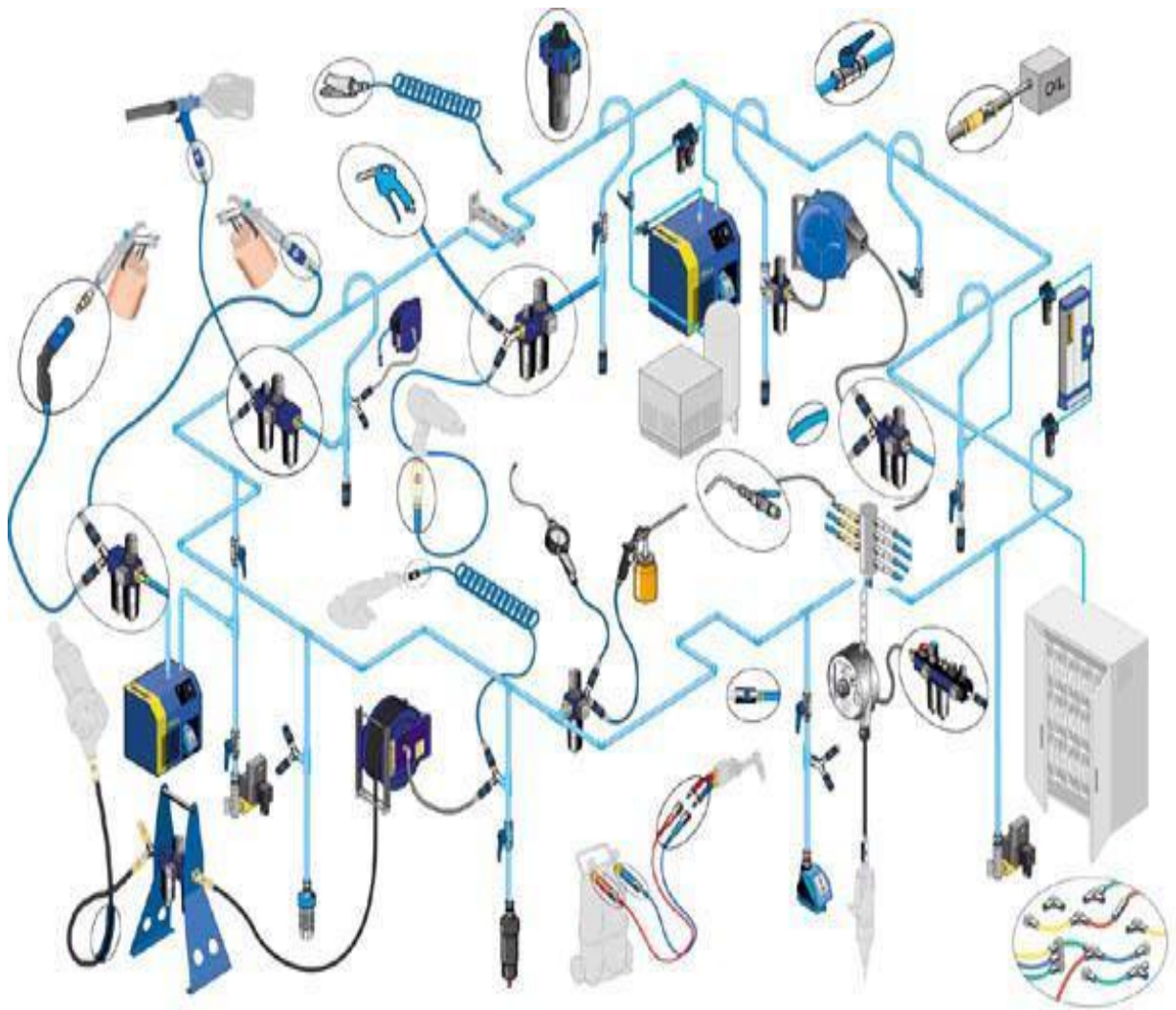


Contido

1.	Ferramentas e equipos de pintado	2
1.1.	Equipos de xeración, distribución, regulación e purificación de aire comprimido.....	2
1.1.1	Xerador de aire comprimido	3
1.1.2	Rede de condutas de distribución de aire comprimido.	13
1.1.3	Compoñentes de tratamento de aire comprimido.	14
1.2.	Equipos de aplicación.....	19
1.2.1.	Clasificación das pistolas de pintar	25
1.2.2.	Mantemento das pistolas aerográficas.....	30
1.2.3.	Defectos de funcionamento das pistolas aerográficas	31
1.3.	Equipos de secado.....	32
1.3.1.	Por convección de aire quente.....	33
1.3.2.	Por IR de onda curta ou media.....	42
1.3.3.	Por UV.	51
1.3.4.	Por aireación	52
1.4.	Equipos auxiliares utilizados na zona de pintura.	53
1.4.1.	Lavadoras de pistolas	53
1.4.2.	Recicladores de disolventes	56

1. Ferramentas e equipos de pintado

Neste tema imos estudar os equipos de xeración de aire comprimido, as instalacións de aire comprimido e os equipos presentes nas ditas instalacións.



1.1. Equipos de xeración, distribución, regulación e purificación de aire comprimido.

Nun taller de pintura resulta imprescindible que estea equipado cun bo equipo de aire comprimido. Este equipo está formado por tres compoñentes, que son:

- Xerador de aire comprimido.
- Rede de condutos de distribución do aire comprimido.
- Compoñentes de tratamento do aire comprimido (reguladores, purificadores, lubricadores e manómetros).

1.1.1 Xerador de aire comprimido

Os xeradores, tamén chamados compresores, son os encargados de transformar o aire atmosférico en aire comprimido. Para isto necesitan precisan unha fonte de enerxía externa que lles permita realizar o movemento rotativo ou alternativo a través do cal comprimirán o aire. Este movemento é producido, xeralmente, por un motor eléctrico ou por un motor de combustión.



Un motor fai xirar o compresor, provocando a entrada de aire a través dun filtro. O aire pasa á cámara de compresión, o aire comprimido pasa ao depósito onde é almacenado. No depósito temos: manómetros que nos permiten coñecer a presión de acumulación, termómetros nos cales vemos a temperatura interior, reguladores de presión nos que regulamos a presión de saída, un presostato que será o encargado de apagar o motor cando a presión do depósito chegue ao establecido polo fabricante, unha válvula de seguridade pola cal se evacuará a presión en caso de fallo no presostato, e mais un desaugue polo que baleiraremos a auga que se acumula no depósito debido á humidade ambiental.

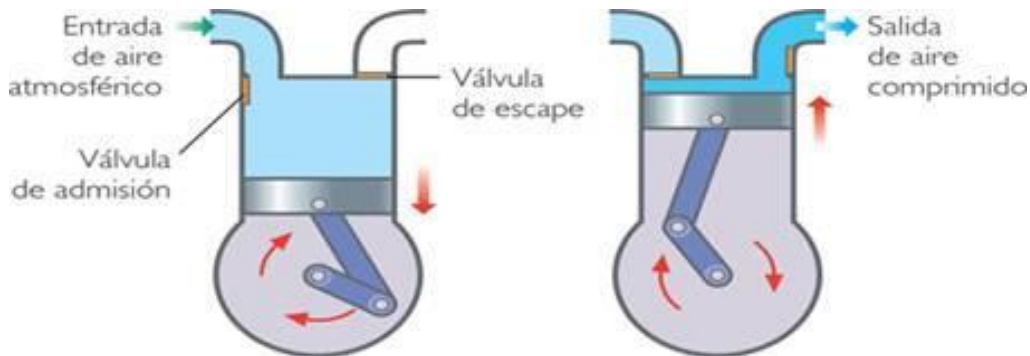
1.1.1.1. Tipos de compresores

Segundo o movemento que realicen os compresores para xerar o aire comprimido podemos diferenciar entre:

- Compresor alternativo
- Compresor rotativos
- Turbocompresor

Compresores alternativos

Os compresores alternativos, tamén chamados de pistón, é un compresor de gases que funciona polo desprazamento dun émbolo dentro dun cilindro (ou de varios) movido por un cegoñal para obter gases a alta presión.

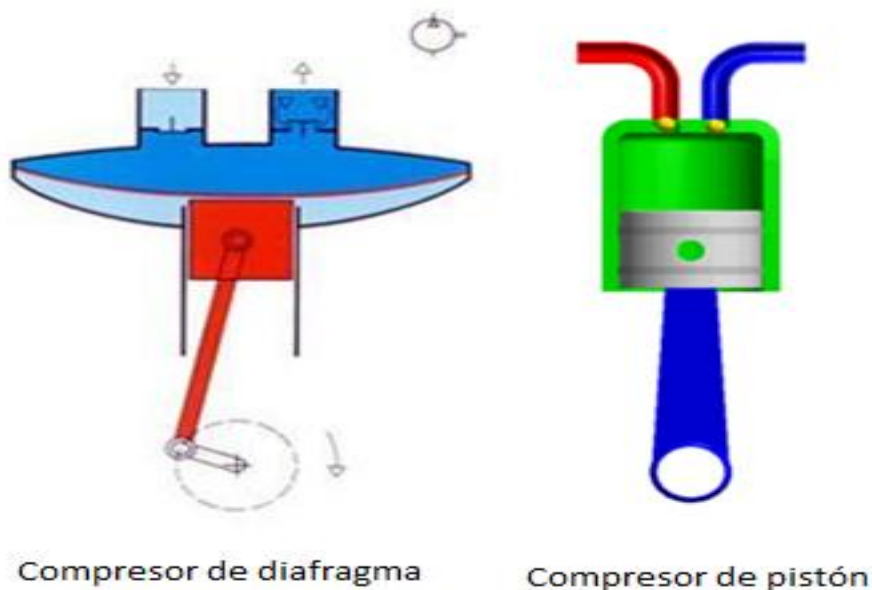


O aire a presión atmosférica entra pola válvula de admisión no cilindro, aspirado polo movemento descendente do pistón, que ten un movemento alternativo. No movemento ascendente do pistón péchase a válvula de admisión para evitar a fuga do aire e comeza a compresión, Unha vez que se sobrepasa a presión de apertura da válvula de escape comeza a saír aire a alta presión.

Dentro destes compresores podemos diferenciar:

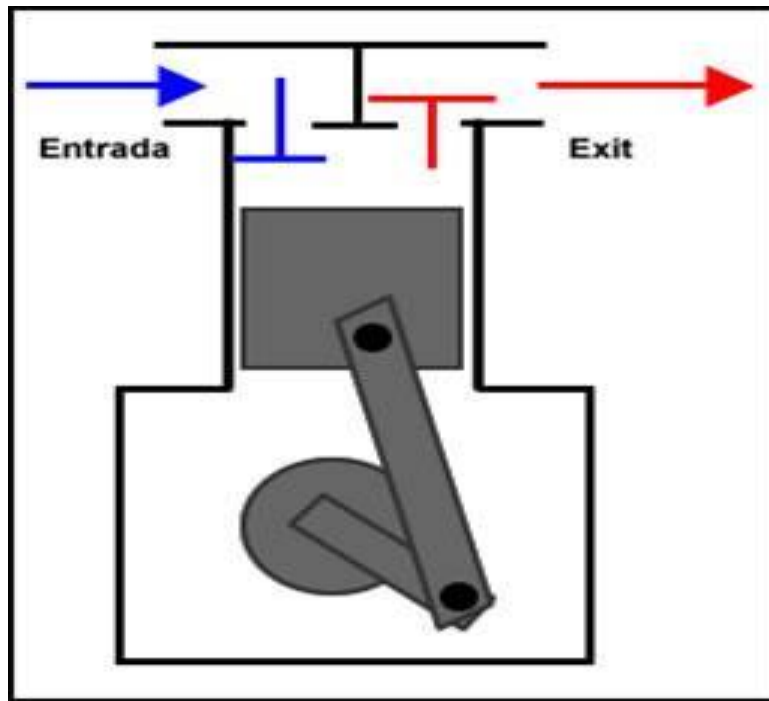
- Compresores de pistón
- Compresores de diafragma

O funcionamento dos compresores de pistón e de diafragma é o mesmo, coa diferenza de que nos primeiros é un pistón o que comprime o aire e nos segundos é unha membrana encargada de comprimir o aire.

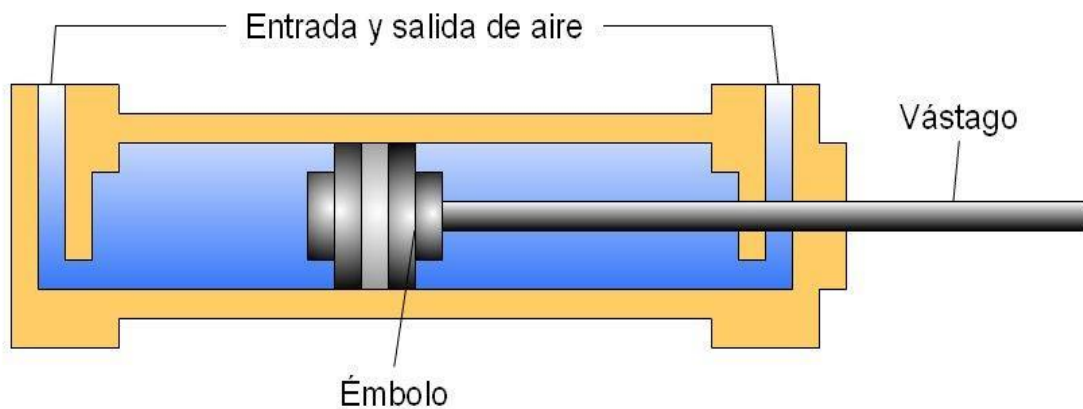


Dentro dos compresores de pistón cabe diferenciar entre: compresor de pistón de acción simple, compresor de pistón de acción dobre e compresor de pistón de dúas etapas.

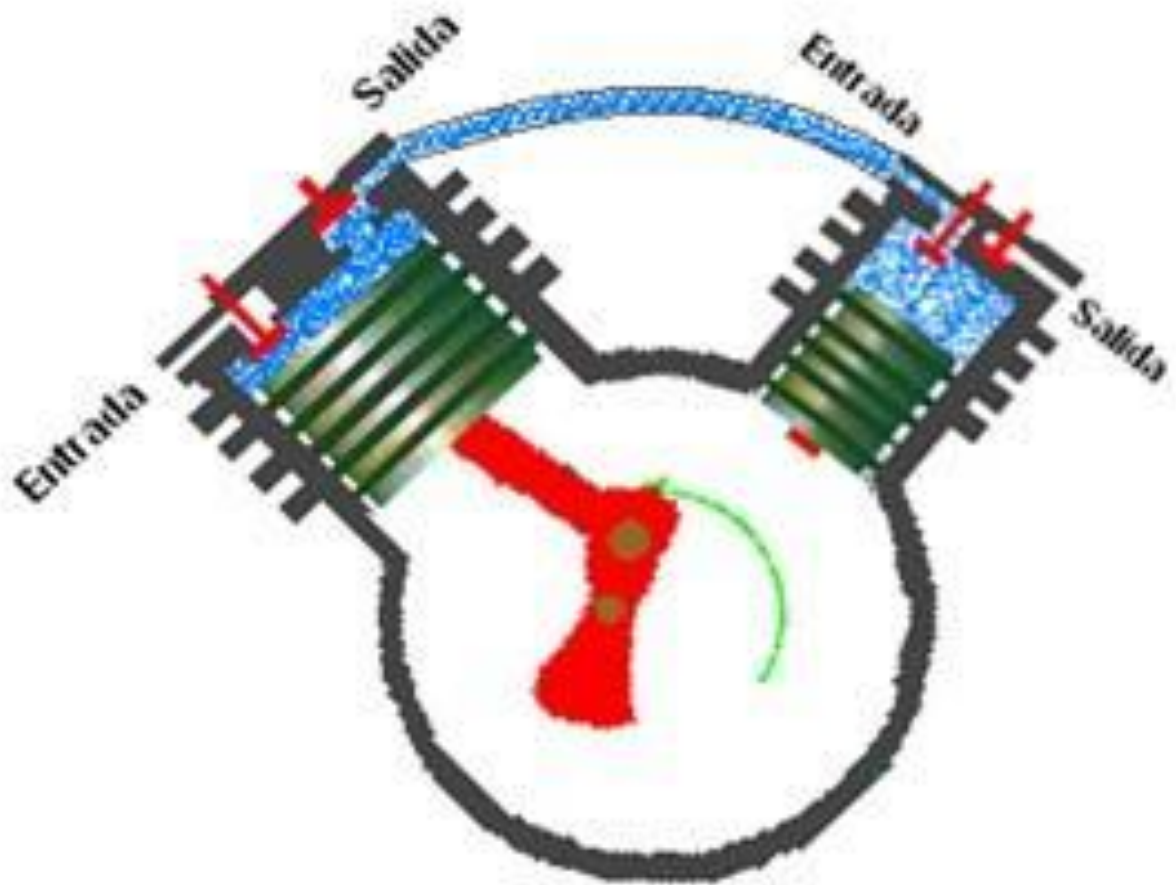
O compresor de pistón de acción simple realiza a compresión en dous movementos: movemento do pistón, un descende e outro ascendente.



O compresor de pistón de acción dobre realiza a compresión e un movemento. Consta de dúas cámaras de aire, de maneira que cando nunha delas se realiza a admisión, na outra realízase a compresión e viceversa. Con este compresor conseguimos máis caudal que cun de simple efecto.



Os compresores de pistón de dúas etapas son aqueles que incorporan dous cilindros. No primeiro realízase a compresión do aire nun procedemento normal, coa diferenza de que a saída de alta presión está comunicada coa entrada do segundo cilindro, no cal aumentará a presión do primeiro cilindro. Con este compresor conseguimos máis presión que cun compresor de simple efecto.



Compresores rotativos

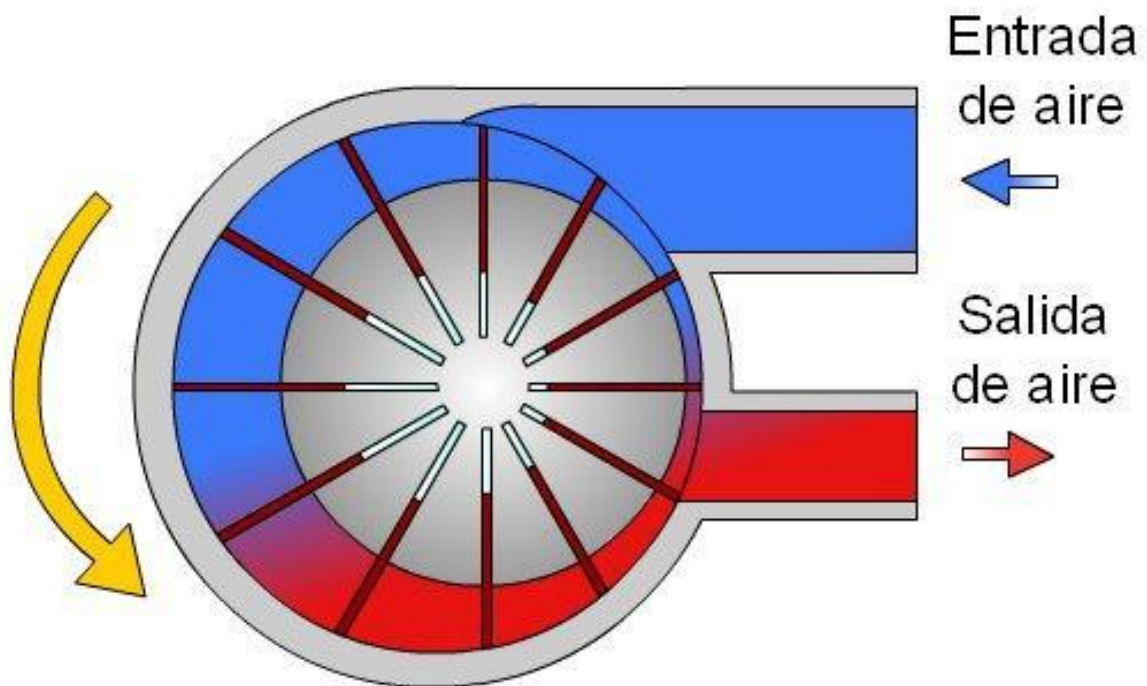
Estes compresores son os que, como o seu nome indica, comprimen o aire a través dun movemento rotativo. Diferenciamos entre:

- Compresor de paletas
- Compresor de lóbulos
- Compresor de tornillo

Compresor de paletas

Un compresor rotativo de paletas é un tipo de compresor no que o rotor xiral no interior dun estator cilíndrico. O rotor está descentrado con respecto ao estator, durante a rotación. A forza centrífuga fai que as paletas se saian das súas ranuras para formar células individuais de compresión. A rotación reduce o volume da célula aumentando a presión do aire.

Os compresores de paletas poden producir presións de traballo de 7 a 8 e 10 bar (101 a 145 psi).



Compresor de lóbulos

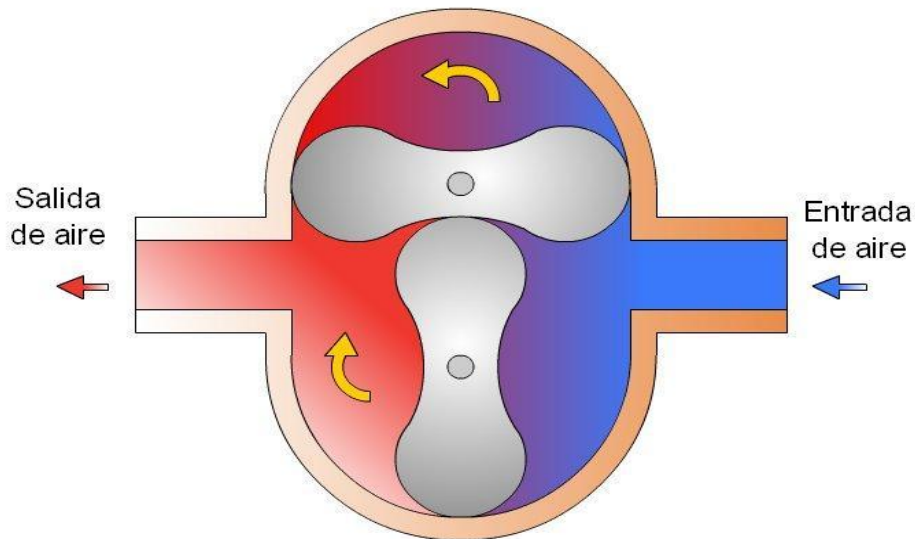
Son compresores de desplazamiento sin válvulas de aspiración nin descarga. Non producen compresión interna, senón que a compresión ten lugar nun tanque posterior debido ás sucesivas entradas de aire. Debido a isto, o seu uso é máis como soprador que como compresor. Normalmente a súa presión de traballo é de 2 bar.

O funcionamento baséase en dous rotores idénticos e simétricos que xiran en direccións opostas, dentro dunha carcasa cilíndrica impulsando continuamente volumes iguais de aire. A presión xorde por acumulación destes volumes nun depósito.

Estes compresores teñen un rendemento baixo. O aire quéntase moito e teñen un caudal de traballo moi baixo. Debido á baixa presión que xera a súa utilidade en equipos de aire comprimido de talleres é moi limitada. O seu emprego está máis dirixido a impulsións

neumáticas de materiais a granel, en camiós.silo, en fábricas de cemento ou noutras instalacións industriais.

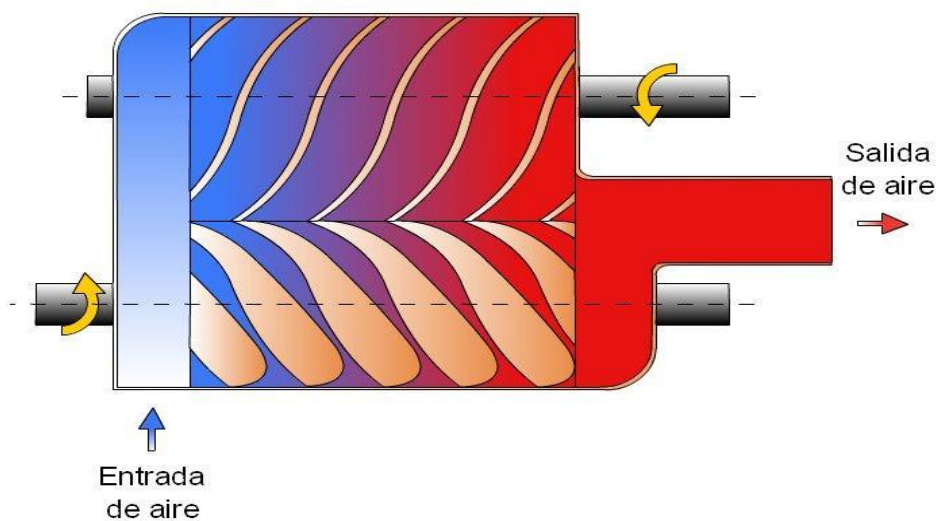
A holgura entre os rotores e a que manteñen entre eles e a carcasa fan innecesaria a lubricación e a refrixeración prodúcese co paso do aire.



Compresor de tornillo

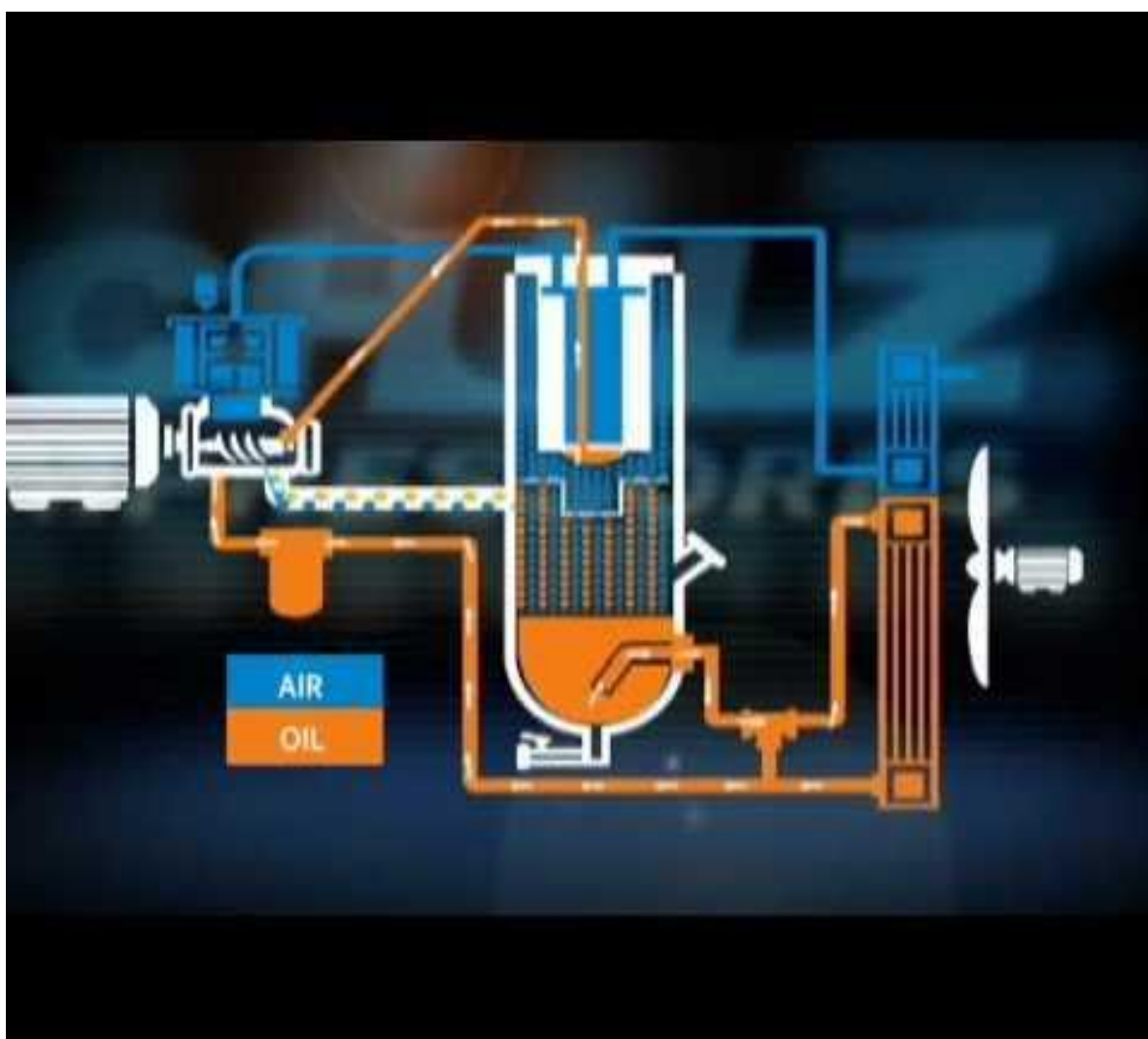
Son compresores, máis complexos, máis eficientes e máis caros ca os compresores anteriormente vistos.

Como o seu nome indica, este compresor está composto por dous parafusos interminables que se mesturan entre si. Dentro destes compresores temos que diferenciar entre compresores con aceite e compresores sen aceite.



Os compresores de rosca con aceite son os que teñen os rotores interminables inundados en aceite. Co movemento rotativo hai unha succión de aire entre os dous tornillos. Esa succión pasa á compresión do aire entre os dentes dos tornillos nas cavidades. Estas cavidades, a medida que avanzan son menores, aumentando así a súa presión que despois será almacenada nun depósito.

Estas cavidades están inundadas de aceite, que actúa como un refrixerante e selante, impedindo que o aire escape durante a rotación dos tornillos senfín. Unha vez que o aire e o aceite deixan os senfíns, pasan a unha cámara de separación na que se purifica o aire e pasa á parte superior e despois ao tanque de almacenamento. O aceite na cámara de separación permanece na parte inferior, e desde aí pasará a un radiador onde se arrefriará e volverá á cámara senfín para continuar coa compresión.



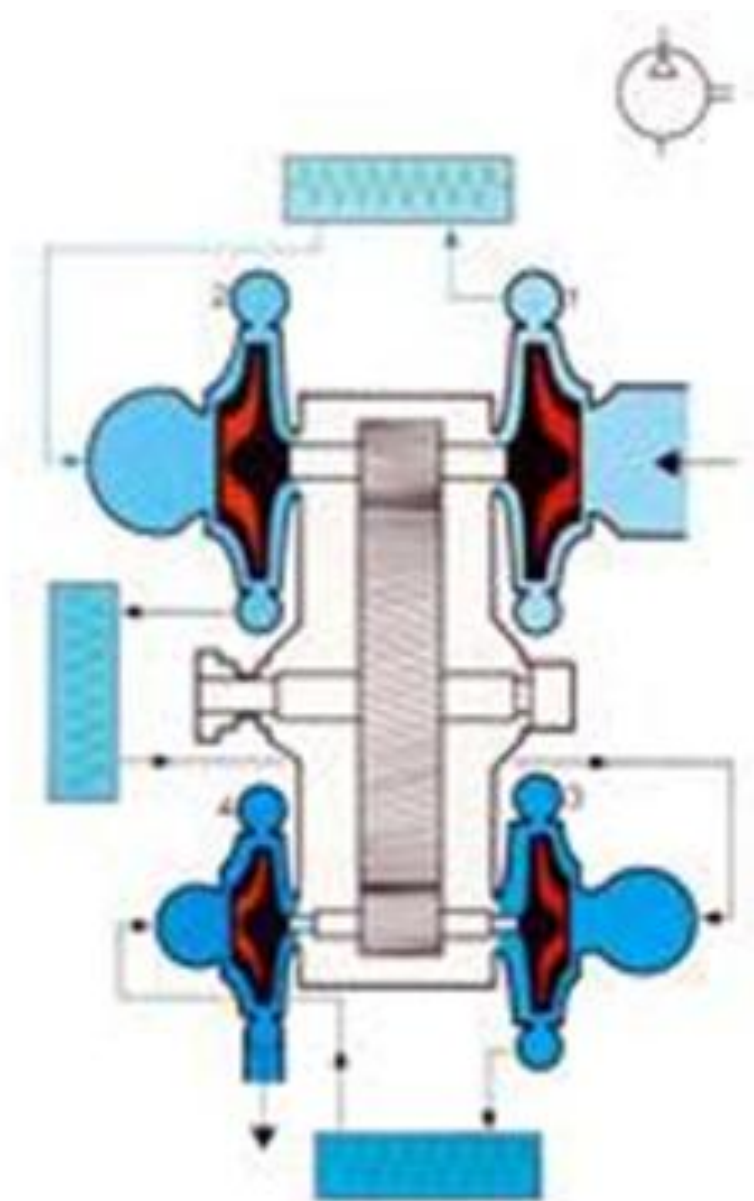
Os compresores de parafuso rotativos sen aceite funcionan de xeito similar aos que teñen aceite. Ao igual ca antes, o aire é aspirado e comprimido polos senfíns e logo é enviado a un tanque de almacenamento. Neste caso, ao carecer de aceite que refrixere e garanta a estanqueidade, temos compresores que xeran máis calor e son menos eficientes enerxeticamente.

O compresor rotatorio sen aceite de tornillo úsase en industrias onde a posibilidade de contaminación con aceite non é aceptable. A investigación médica, a fabricación de alimentos ou a fabricación de compoñentes informáticos delicados son exemplos nos que se empregan estes compresores.

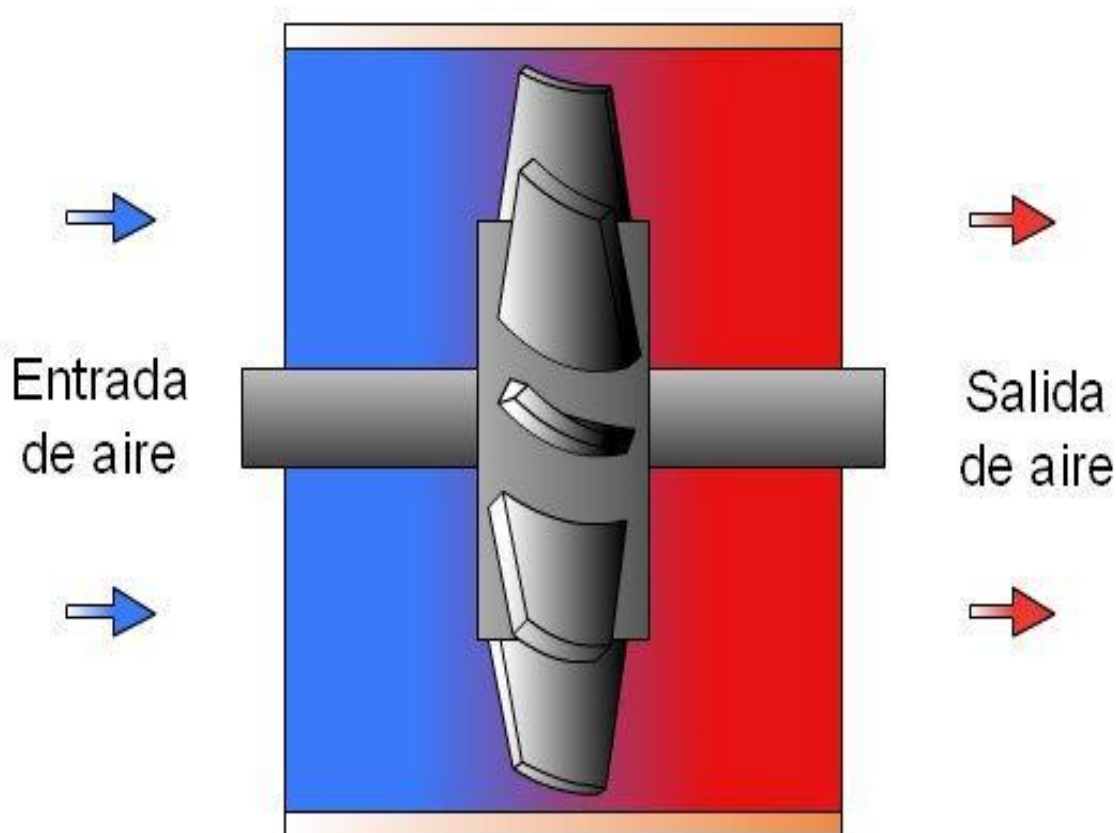
Turbocompresores

Neste caso tamén temos que diferenciar entre turbocompresores radiais e turbocompresores axiais. En ambos os casos non conseguimos grandes presións, pero si conseguimos grandes fluxos.

En turbocompresores radiais, o aire é aspirado radialmente e introdúcese a gran velocidade na cámara de compresión. A compresión realízase radialmente.



Os turbocompresores axiais baséanse nun ventilador, o aire é aspirado e impulsado polas alabes dunha turbina, xerando grandes caudais.



Proporciona unha presión reducida pero un caudal moi elevado. Non adoitan utilizarse en aplicacións neumáticas industriais.

1.1.1.2. Que compresor elixo?

A elección do compresor baséase nas ferramentas que teño no meu taller. Cando elixo un compresor, non teño que facelo en función da presión que sexa capaz de xerar, senón do caudal.

As ferramentas neumáticas que teño no taller adoitan funcionar cunha presión máxima de 6 bar. Tendo en conta as caídas de presión que se poidan producir na instalación, un compresor que xera 7 bar sería suficiente.

No tocante ao fluxo que consume cada ferramenta, temos grandes diferenzas, polo que teríamos que ver as ferramentas que emprego no taller. Estímase un consumo medio de 320 litros / min por operario.

Na seguinte táboa podemos ver o consumo medio de aire das ferramentas de pintura.

Ferramenta	Consumo en l/min
Pistola de soplado	150
Pistola de fondos	250
Pistola de acabados	350
Pistola HVLP	500
Lixadora excéntrico-rotativa	350
Pistola de selado	180

Cando adquirimos un compresor debemos ter en conta que este non pode estar axustado ao consumo diario de aire. Recoméndase que o compresor sexa capaz de xerar máis aire do que se consume. Así conseguimos alongar a vida útil do compresor ao non ter que estar funcionando continuamente, xa que unha vez que o caldeirín de aire está cheo, o compresor desconecta por presión e continuamos tendo aire a alta presión almacenado sen necesidade de que o compresor estea funcionando, á vez que se reduce o consumo enerxético.

Que compresor é mellor?

Despois de definir os compresores que poderíamos atopar nos talleres, cabe salientar que o compresor que se empregaba anteriormente nos talleres de pintura é o compresor alternativo. Actualmente este compresor está sendo substituído por un compresor rotativo de tornillo, por ser un compresor máis pequeno, menos ruidoso, e cun rendemento bastante superior ao compresor alternativo. Este compresor pode xerar máis presión de traballo, máis caudal e en menos tempo.

1.1.1.3. Onde debo colocar o compresor?

Para conseguir unha boa ubicación do compresor debo ter en conta as seguintes regras:

- O compresor debe estar a nivel do chan.
- Debe ser o máis próximo posible a onde se realice o maior número posible de operacións, para evitar caídas de presión.
- Debe ter acceso a unha boa entrada de aire para a compresión.
- Non debe estar cerca dunha parede que impida o arrefriamento.

O compresor precisa mantemento?

Todos os compresores precisan mantemento. Podemos diferenciar entre o mantemento específico, que será realizado por unha empresa especializada, e o mantemento diario que podemos realizar nós mesmos.

Dentro do mantemento específico atópase o timbrado de caldeirín, no que unha empresa especializada introduce auga a unha presión superior á máxima para a cal o recipiente está tarado. Así, observárase se o depósito ten fisuras. A lexislación establece que este mantemento é obrigatorio en períodos de 5 ou 10 anos.

No mantenimiento diario debemos seguir os seguintes pasos:

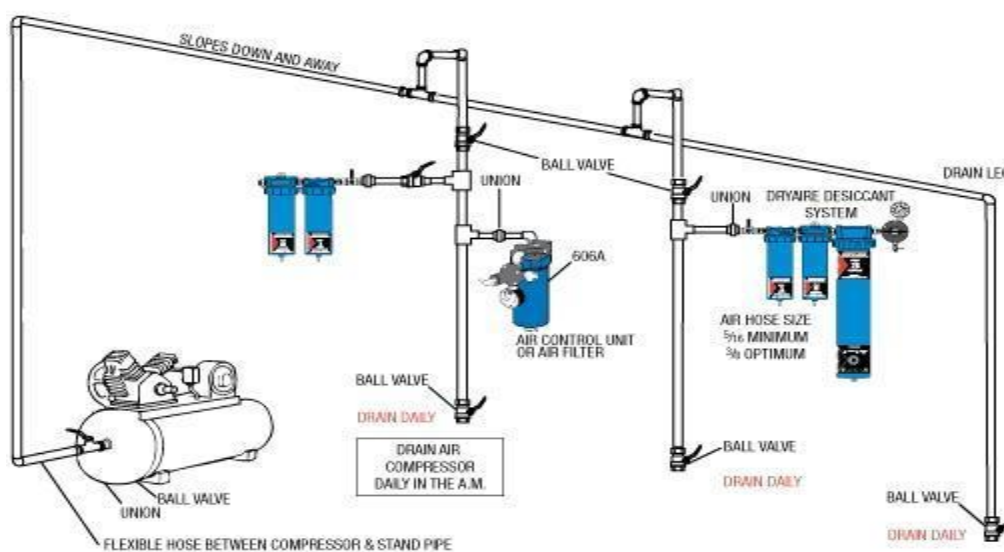
- Verificación diaria da presión de aceite.
- Cambio de aceite nos períodos que indique o fabricante (debe cambiarse unha vez ao ano).
- Soprado e limpeza do filtro de aire mensualmente.
- Cambio de filtro de aire con cada cambio de aceite.
- Baleirado diario da auga acumulada no caldeirín.

1.1.2 Rede de condutas de distribución de aire comprimido.

Aínda que o compresor é o encargado de proporcionar o aire necesario no taller, temos que prestar especial atención á instalación. Podemos ter un bo compresor, pero debido a unha mala instalación da distribución de aire comprimido, podemos ter problemas graves no taller. Por este motivo débese prestar especial atención á instalación das tuberías de distribución.

Recomendacións para a instalación da rede de aire comprimido:

- As tuberías deben ser colocadas de forma descendente na dirección do fluxo, cunha pendente do 1%.
- A tubería debe ser o máis recta posible e co menor número de empates posibles. Deste xeito evitaremos perdas.



- Os enganches que se realizan á liña principal deben realizarse desde arriba, para axudar na separación de aire e auga.
- As instalacións deben ter un desaugue en todas as partes inferiores, a través das cales podemos evacuar a auga acumulada.
- É recomendable evitar tanto como sexa posible as unións con codos. Nelas prodúcese un rebote do fluxo de aire no que se producen perdas.
- O grosor do tubo debe ser o suficiente para permitirme traballar e, nun futuro, aumentar o número de consumidores.
- Recoméndase que o material do tubo non sexa corrosivo, para alongar a vida útil da instalación.
- En todos os puntos de saída debo ter a presión necesaria para traballar, 6-7 bar.
- Nas instalacións de pintura recoméndase instalar filtros deshidratantes para evitar a auga nos tubos.
- Comprobar que a instalación non teña fugas.
- Instalar as válvulas de paso nas redes principal e secundarias para que, en caso de ter que realizar unha reparación, poder seguir traballando no resto das ramificacións.
- Recoméndase empregar mangueras, preferentemente aéreas e enrolables, para evitar que a manguera estea no chan e a danemos.

1.1.3 Compoñentes de tratamento de aire comprimido (reguladores, purificadores, lubricadores).

Unha vez que o aire comprimido alcanza as saídas, onde se van conectar as máquinas neumáticas, debemos tratar o aire para prolongar a vida das ferramentas e a calidade do acabado do traballo.

As compoñentes utilizadas para realizar o tratamento de aire son:

- Reguladores
- Purificadores
- Lubricadores

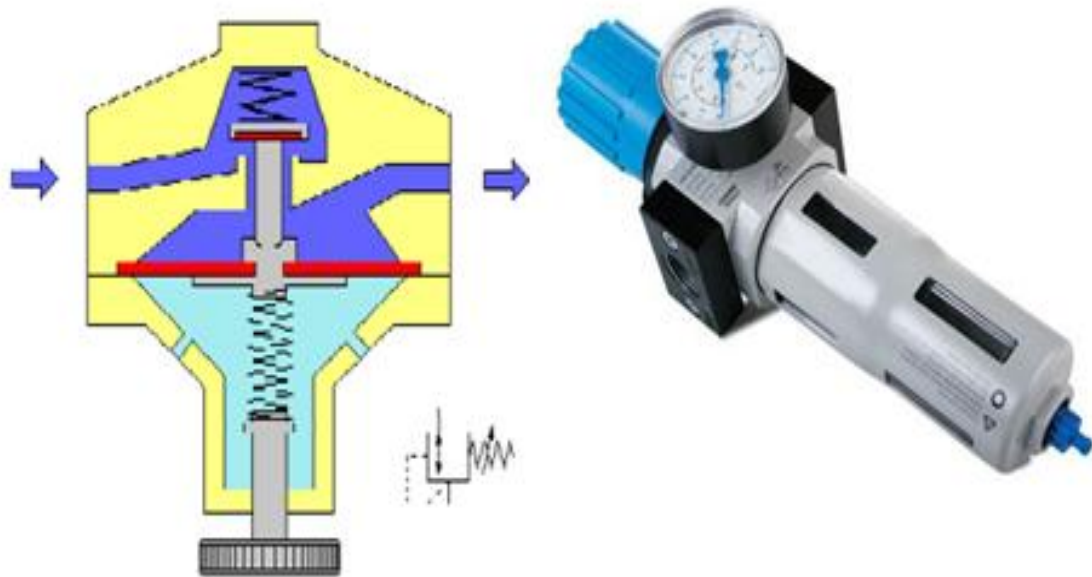
Con elas podemos reducir da liña de aire impurezas como a ferruxe, as partículas en suspensión e o contido de auga.

Reguladores

Como mencionamos anteriormente, as ferramentas neumáticas traballan con presións inferiores a 6 bar, normalmente entre 3 e 6 bar e, como na liña temos unha maior presión para compensar as perdas que poidan xurdir, debemos regular a presión de traballo de acordo coa ferramenta que imos usar. Así, evitamos forzar a máquina e prolongamos a súa vida útil.

Dentro dos reguladores, os máis comúns son o diafragma e os reguladores de pistón.

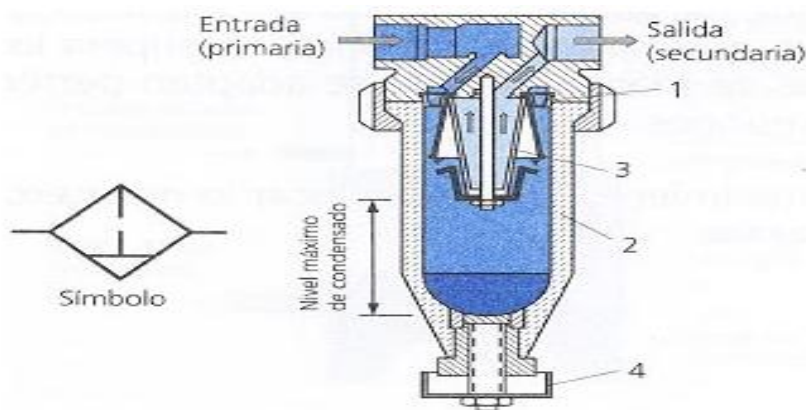
Nos de diafragma entra aire a presión do compresor. Esa presión é regulada por un émbolo que se acciona mediante unha membrana que deixa pasar máis ou menos presión. A regulación faise manualmente a través dun tornillo.



Os reguladores de pistón son unha variedade do de diafragma, coa diferenza de que, en lugar de ter unha membrana, incorporan un pistón que é o encargado de realizar a regulación.

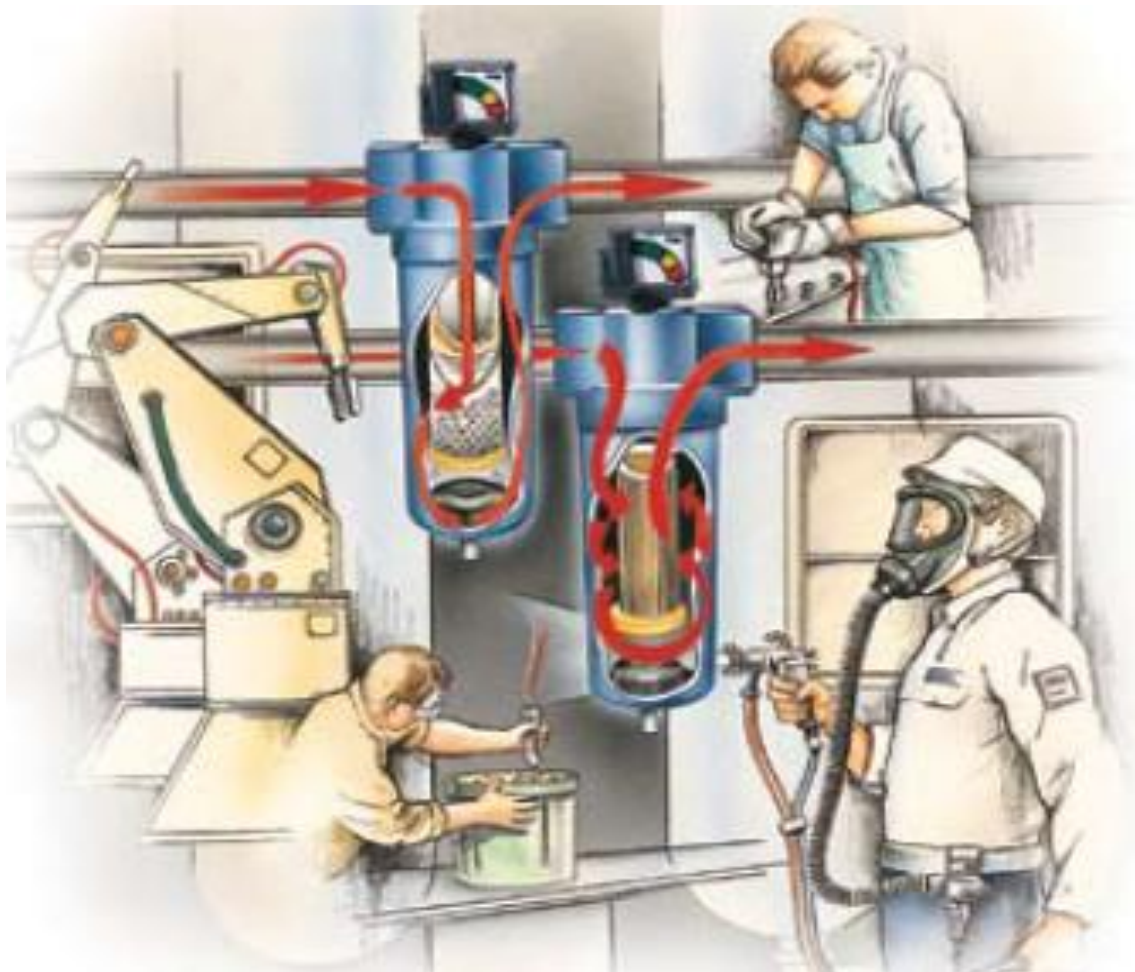
Purificadores

Os purificadores, tamén chamados filtros deshidratadores, encárganse de realizar a última separación posible entre o aire e a auga. Neles o aire sepárase da auga, de maneira que queda a auga almacenada na parte inferior. Periodicamente temos que abrir o purgador colocado na parte inferior do purificador para así evacuar a auga sen que chegue ao seu máximo desbordamento para evitar que a auga saia, que dane a máquina ou que repercuta no acabado.



Os purificadores tamén son responsables de atrapar no seu interior as partículas de ferruxe que poidan conter a instalación ou as partículas de po absorbidas polo compresor.

Ao entrar o aire no purificador adquire un movemento rotativo por efecto do deflector de aletas que incorpora, con este movemento, as partículas máis grandes e as gotas de auga envíanse contra as paredes e descenden á parte inferior. As partículas máis pequenas son atrapadas no cartucho filtrante.



Lubricadores

As ferramentas neumáticas que conteñen obxectos móbiles (lixadeiras) necesitan unha lubricación para evitar o seu desgaste. Para realizar esa lubricación, introdúcese aceite mesturado co aire a presión. A mestura faise no lubricador.

O aire entra no lubricador e, por efecto venturi, arrastra unha pequena cantidade de aceite que se encontra nun vaso, o que produce que a ferramenta se lubrique.

Nos talleres é habitual atopar o conxunto Filto-Regulador-Lubricador, onde o aire que se vai utilizar se purifica e se engraxa.



Os lubricadores poden ser de parede, comúns a todas as ferramentas que enganchen nel, ou poden ser individuais por ferramenta.



Lubricador de parede

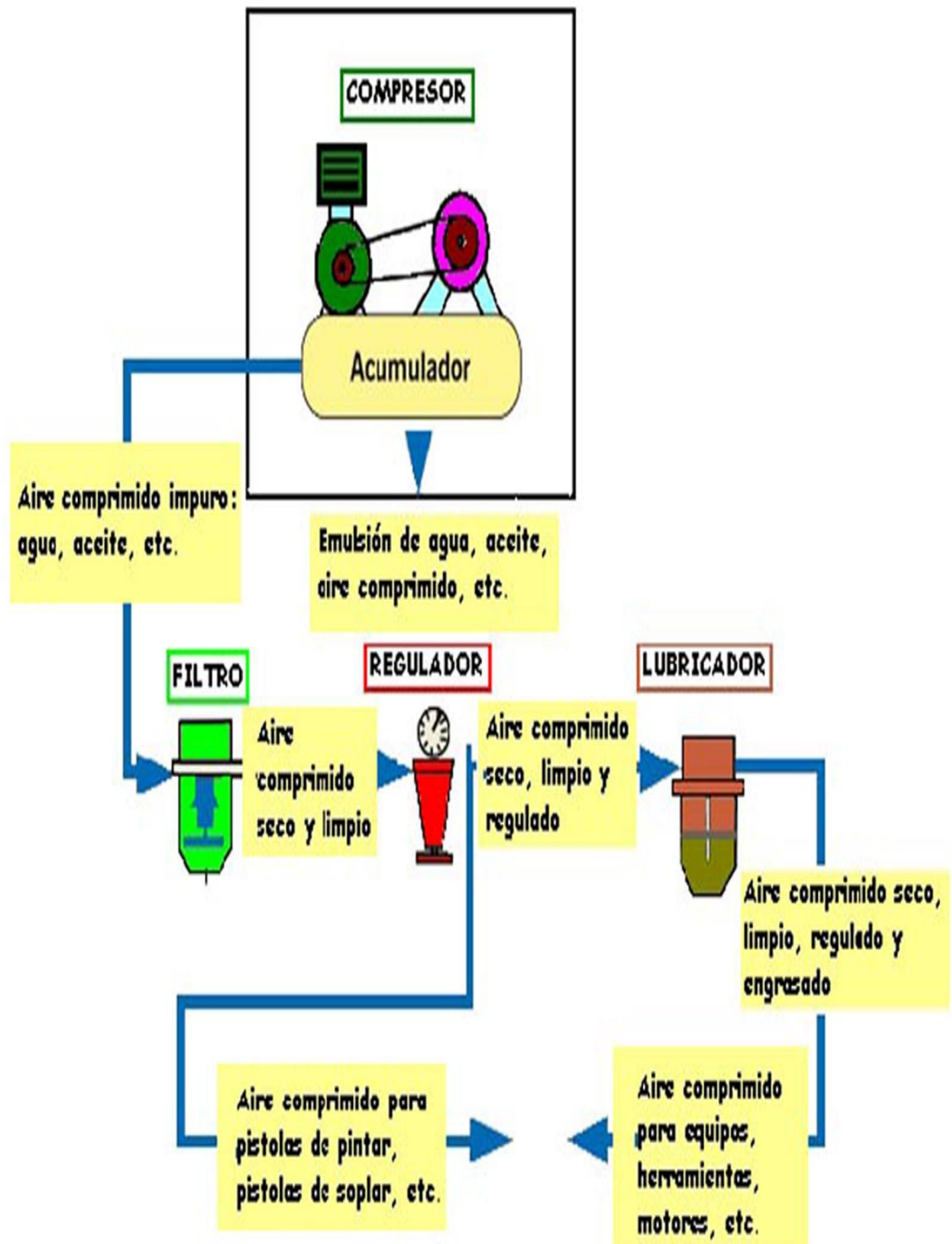


Lubricador individual

Hai ferramentas que non poden conter aceite no seu funcionamento, como son as pistolas de pintar. O aceite sería transferido á pintura e dificultaría o acabado. Cando emprego un lubricante de parede parte do aceite permanece na manguera de aplicación. Por este motivo teño que ter coidado especial de non usar a manguera do lubricador na sección de pintura.

Se emprego lubricantes individuais por ferramenta soluciono este problema, xa que o lubricador iría atornillado á ferramenta.

Otra solución é separar as seccións do taller e poñer só lubricadores nas áreas que non se vaian pintar, como se amosa na figura inferior.



1.2. Equipos de aplicación

Co termo "equipo de aplicación" facemos referencia ás pistolas coas que aplicamos as pinturas.

As pistolas de pintura fundaméntanse na atomización da pintura. Con iso referímonos a romper a pinga de pintura en pequenas partes para así poder aplicar unha fina capa de pintura pulverizada sobre a superficie que imos pintar. Deste xeito podemos economizar pintura e conseguir unha aplicación uniforme e sen rugosidade.



Partes dunha pistola de pintura

Externamente nunha pistola de pintura podemos diferenciar:

Cazo. É o recipiente onde se alberga a pintura durante o proceso de pintado. Pode ir na parte superior (pistola de gravidade) ou na parte inferior (pistola de succión).

Corpo da pistola. É a pistola en si mesma, onde se aloxan as outras compoñentes.

Mango. É a parte pola que suxeitamos a pistola.

Gatillo. É a panca que cando é accionada permite a saída de pintura e de aire. Consta de dúas posicións. Na primeira delas só permite o paso de aire e na segunda tamén permite a saída de pintura.

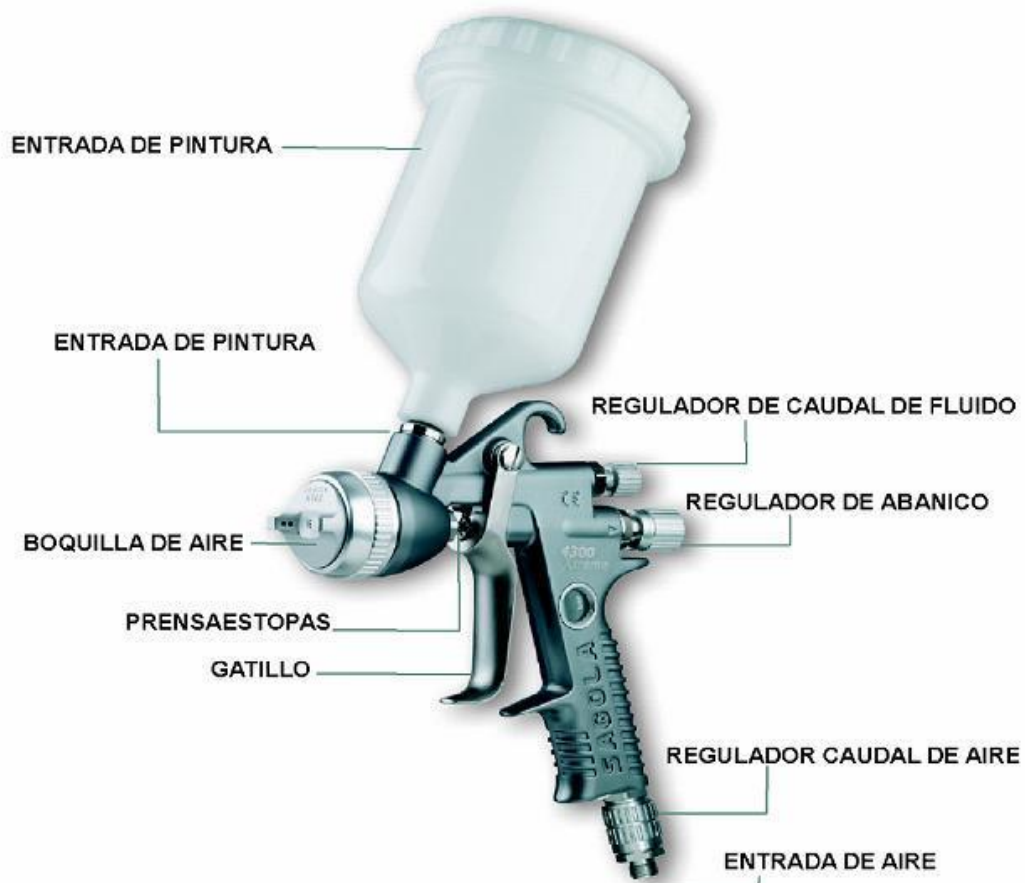
Prensaestopas. É o anel que garante o peche estanco da pistola.

Regulador de caudal. É o mando no que regulamos a presión de entrada de aire.

Regulador de caudal de pintura. É o mando no que regulamos a cantidade de pintura de aplicación.

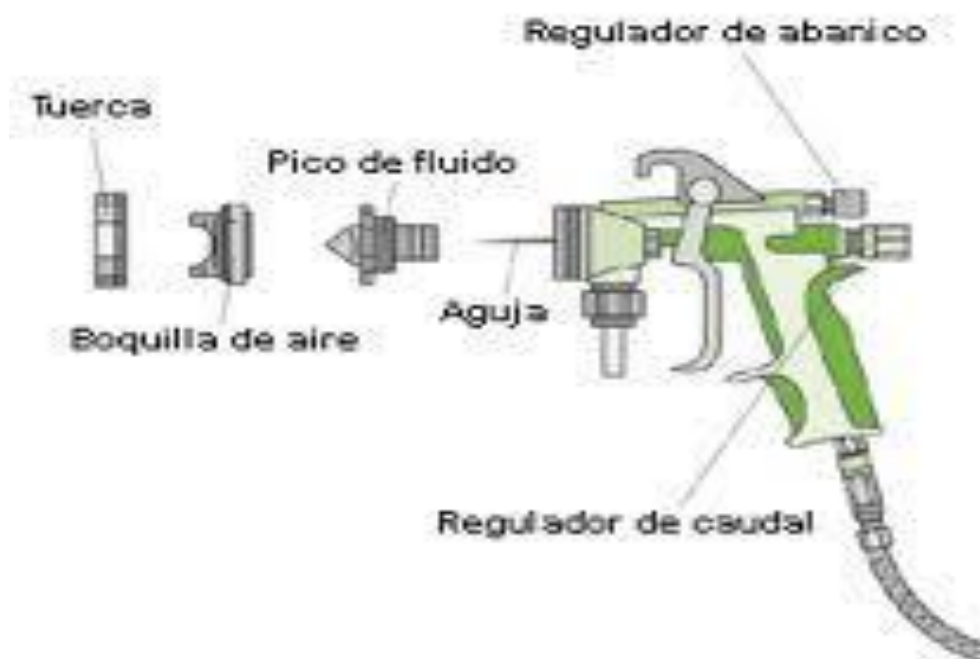
Regulador de abanico. É o mando no que regulamos a anchura do abanico que sae da pistola no momento de pintar.

Boquilla. É lugar onde se xuntan a pintura e o aire na súa saída.



Internamente diferenciamos:

- Pico de fluído. É o asiento no que descansa a agulla en estado de repouso.
- Agulla. É a parte accionada polo gatillo.



O conxunto pico de fluído e agullas son os encargados de controlar a cantidade de pintura que vai pasar no momento de pintar. Cando a agulla está apoiada no pico non pasa nada de pintura. No momento de disparar o gatillo ata a segunda posición ábrese o paso e a pintura é arrastra polo aire a presión que circula por outro conduto interno que posúe a pistola.

O pico e a agulla sempre van xuntos, podendo mudar o conxunto por outro. O cambio de conxunto faise porque un deles ou ambos os dous están danados, ou porque para cada produto requírese un diámetro diferente. Na seguinte táboa damos unha orientación dos diámetros segundo o produto para empregar.

Produto	Diámetro do conxunto Pico-Agulla
Masillas	1,8 a 2,2
Imprimacións	1,2 a 1,6
Aparexos	1,3 a 1,8
Monocapas e barnices	1,3 a 1,4
Pintura bicapa	1,2 a 1,3

Regulación da pistola de pintura

Antes de comezar a pintar temos que regular a pistola e, para iso, temos que facelo a través dos mandos vistos previamente.

As pistolas de pintura permítenos tres posibles regulacións.

A regulación do fluxo de aire, dependendo da pistola aerográfica que empreguemos, terá unha presión de traballo ou outra. Neste mando, teremos que regular a presión da pistola que imos usar. Normalmente esta presión varía de 2 a 4 bar.

Coa regulación do caudal de produto axustaremos o caudal de pintura que imos usar. A súa regulación baséase en permitir máis ou menos percorrido da agulla no momento de accionar o gatillo ata a segunda posición.

Regulación do abanico. Con esta regulación podemos modificar a saída do aire que chega á boquilla. Podemos ter unha saída de aire circular ou unha saída de aire en forma de óvalo que sería a ideal.

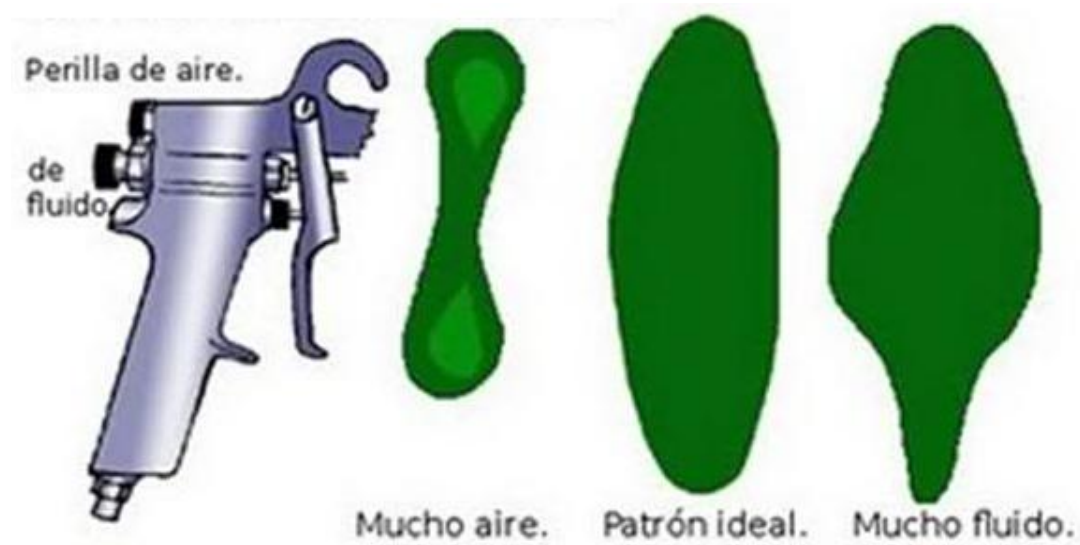


Para regular unha pistola aerográfica comezamos regulando a presión de entrada de aire. Para isto témonos que asegurar de que a presión do regulador da cabina de pintura regulador sexa superior á presión de traballo da pistola. Despois, abrimos os reguladores de caudal de aire e de abanico ao máximo, presionamos o gatillo só ata a primeira posición (por isto só sairá aire) e, a continuación, coa roda do regulador de caudal de aire axustamos a presión de traballo axustamos a presión de traballo que se reflectirá no manómetro de entrada da pistola.

Posteriormente, activamos o gatillo ata a súa segunda posición (sairá aire e pintura) e regulamos a cantidade de pintura no mando de regulación do caudal de pintura. Esta regulación pode variar segundo o produto que empreguemos.

Por último regulamos o abanico. Para iso debemos xirar o mando de regulación do abanico. A boquilla está composta de diferentes orificios con diferentes inclinacións. Segundo a regulación, o aire sairá nunha ou noutra dirección.

Para unha correcta regulación é aconsellable realizar un patrón no que iremos observando cal é a mellor regulación.



Cando regulamos una pistola temos que conseguir un abanico simétrico como o da figura inferior.



Abanico, cortado por ambos os eixos, totalmente simétrico e cunha elipse uniforme. A pistola e as regulacións realizadas son correctas.





Se o abanico, cortado por ambos os eixos, é completamente simétrico pero non conseguimos unha elipse uniforme, a pistola non tería problemas mecánicos.

Trataríase unicamente dunha mala regulación entre aire e pintura.



No caso 1 temos unha baixa presión de aire ou un exceso de produto. A solución sería aumentar a presión ou reducir o caudal de produto.

No caso 2 observamos un exceso de presión de aire, polo que deberíamos reducila.

Se ao cortar o abanico non é uniforme por algún dos eixos, entón estanos marcando un defecto nalgunha das pezas das pistolas que pode ser debida, ben á sucidade, ou ben a un defecto ou dano.

Nunha altísima porcentaxe de casos, estas pezas son pico de fluído + agulla e/ou boquilla de aire.

Para descartar a boquilla de aire, cómpre xirala 180º e realizar outro patrón de abanico. Se o defecto xira, teremos o problema na boquilla. Se pola contra este se mantén na mesma posición, tratarase dun defecto no pico de fluído + agulla.



1.2.1. Clasificación das pistolas de pintar

Actualmente dispoñemos dunha ampla variedade de pistolas de pintar e podemos facer varias clasificacións:

- Segundo a fonte de enerxía que provoca o seu funcionamento
- Segundo a alimentación de produto
- Segundo a presión de traballo e a taxa de aproveitamento.

Independentemente da clasificación que escollamos unha pistola pode estar nos tres grupos.

Segundo a fonte de enerxía

Podemos diferenciar entre pistolas neumáticas e pistolas eléctricas. As neumáticas son as que se empregan neste sector por ter un maior rendemento.

Segundo a alimentación de produto

Diferenciamos entre pistolas de succión, de gravidade ou de presión. Esta diferenciación fai referencia á forma que teñen as pistolas de almacenar o produto no momento de aplicación.

As pistolas de succión son as que levan o cazo na parte inferior. Nestas pistolas o produto vai almacenado nun cazo que colga da pistola, de maneira que o produto é arrastrado pola depresión que sera o paso do aire polas canalizacións da pistola.



As pistolas de gravidade levan o cazo na parte superior. O produto cae polo seu propio peso, pero tamén é arrastrado polo paso de aire mediante o efecto venturi.

As pistolas de presión son as que non levan cazo. No seu lugar levan unha manguera pola que se subministra pintura a presión. Ademais, seguen levando outra manguera pola que se

subministra presión de aire. Son pistolas industriais para pintar grandes superficies. Non é frecuente atopar estas pistolas nun taller de pintura.

Segundo a presión de traballo e a taxa de aproveitamento

Con esta clasificación facemos unha referencia directa á presión á que funciona a pistola e á cantidade de produto que é capaz de aproveitar esa pistola, pero indirectamente tamén facemos referencia ao consumo de aire, á distancia de aplicación e á dimensión do abanico. Diferenciamos entre:

Pistolas convencionais

Pistolas de alta transferencia: HVLP ou híbridas

Pistolas convencionais

Poden ser de succión ou de gravidade. Estas pistolas teñen unha excelente atomización da pintura. Debido á gran presión coa que traballan conseguen romper en partes moi pequenas cada gota de pintura.



Estas pistolas usáronse durante moitos anos nos talleres de pinturas. Hoxe en día están en desuso porque ao traballar cunha presión elevada prodúcese un rebote da pintura cando se aplica sobre a peza que estamos pintando, de maneira que se orixina unha néboa tóxica e

unha perda importante de material. Por esta razón desenvolvéronse as pistolas de alta transferencia.

A presión de entrada é maior ca a presión de saída. Para regular a presión de saída teremos que regular a presión de entrada.

A taxa de transferencia é o parámetro que nos indica a cantidade de produto que permanece depositado na superficie que estamos a pintar e exprésase en forma de porcentaxe.

Tabla de las características de una pistola convencional

Presión de entrada	De 3 a 4 bar
Presión de salida	De 2,5 a 3,5 bar
Consumo de aire	De 250 a 350 l/min
Tasa de transferencia	De 30 a 40%
Distancia de aplicación	De 15 a 20 cm
Dimensión del abanico	30 cm

Pistolas de alta transferencia: HVLP ou híbridas

Son pistolas que proviñan da pistola convencional. O seu deseño era necesario porque as pistolas convencionais contaminaban moito e aproveitaban pouco o material, encarecendo o acabado final.

Estas pistolas tamén son de succión e de gravidade. Dentro destas pistolas podemos diferenciar entre pistolas HVLP e pistolas híbridas.

Pistolas HVLP

As pistolas HVLP (High Volumen Low Pressure) son pistolas de alto volume e baixa presión. Teñen unha taxa de aproveitamento moi elevada. Grazas á baixa presión de traballo conseguíuse reducir en gran medida a néboa de pulverización.

Nestas pistolas a atomización da pintura realízase a través do volume de aire que empregan.

Tabla de las características de una pistola HVLP

Presión de entrada	De 2 a 2,5 bar
Presión de salida	0,7 bar
Consumo de aire	De 450 a 500 l/min
Tasa de transferencia	Más del 65%
Distancia de aplicación	De 10 a 15 cm
Dimensión del abanico	De 15 a 20 cm



As vantaxes que presenta o uso de armas HVLP fronte ás pistolas convencionais son as seguintes:

- Aumento da taxa de transferencia.
- Redución de Compostos Orgánicos Volátiles (COV).
- O elevado volume de aire que consome esta pistola fai que sexa ideal para a aplicación de pinturas de base auga. Co aire consumido contribúe ao secado da pintura.
- É a pistola ideal para produtos que non requiren unha atomización moi fina.

Á hora de repintar cunha pistola HVLP temos que ter en conta unha serie de aspectos en comparación coas pistolas anteriores.

- Ao ter unha maior taxa de transferencia temos que reducir o caudal de produto e abrir o abanico ao máximo.
- Recoméndase regular a presión en boquilla. Para iso empregárase unha boquilla que incorpore un manómetro.
- Ao traballar con menos presión redúcese a distancia de aplicación.
- Co aumento da transferencia temos que aumentar a velocidade de aplicación, xa que aportamos máis cantidade de produto.

Pistolas híbridas

As pistolas convencionais contaminaban e desbotaban moito produto. Coas HVLP resolveuse ese problema, pero xurdiron outros como a necesidade de que o pintor/a se adaptase a unha nova pistola. Así mesmo, o caudal de aire que consomen estas pistolas, era excesivo para os compresores. Finalmente, na aplicación dalgún produto como o verniz a pistola non conseguiu atomizar completamente as pingas debido á baixa presión de traballo. É por iso que xurdiron as pistolas híbridas, creadas para subsanar os defectos das convencionais e das HVLP. Estas pistolas incorporan o mellor das súas predecesoras. Corrixir os defectos dos convencionais e HVLP, estas pistolas incorporan o mellor dos seus predecesores.

Así, estas pistolas consomen menos caudal de aire ca as HVLP, teñen máis presión de saída ca as HVLP, teñen menos presión de saída ca a convencional e consomen menos produto ca as convencionais.

Tabla de las características de una pistola Híbrida

Presión de entrada	De 2 a 2,5 bar
Presión de saída	De 1,5 a 2 bar
Consumo de aire	De 290 a 320 l/min
Tasa de transferencia	Más del 65%
Distancia de aplicación	De 15 a 20 cm
Dimensión del abanico	De 25 a 30 cm

1.2.2. Mantemento das pistolas aerográficas

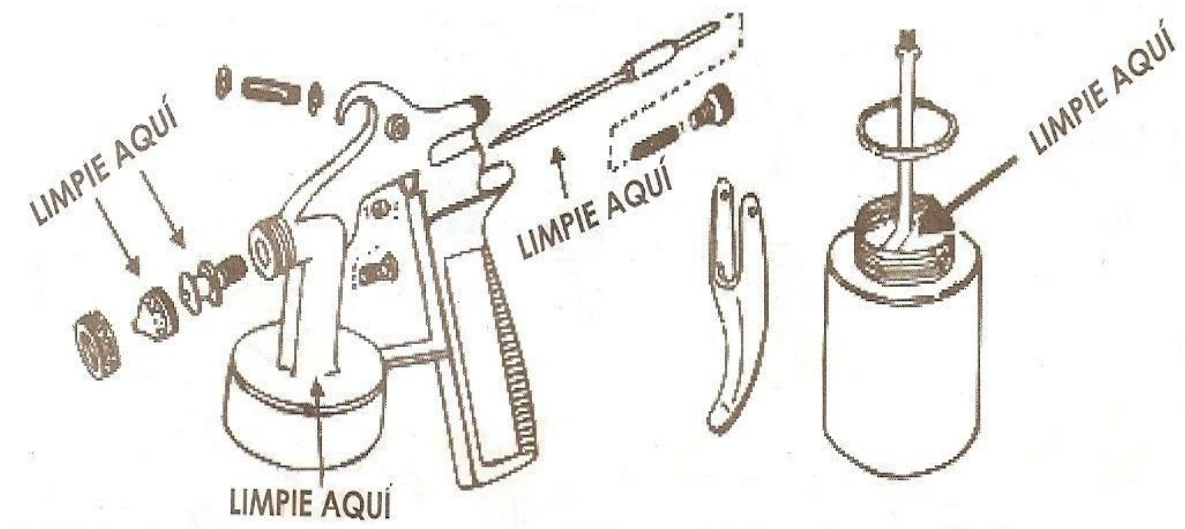
Para alongar a vida da pistola e garantir un acabado óptimo debemos realizar unha boa limpeza despois de cada uso.

Se estamos usando a pistola e non imos realizar unha limpeza a fondo, debería proceder do seguinte xeito:

1. Desbotar os restos de pintura que queden no cazo nun recipiente axeitado.
2. Enxaugar o cazo con disolvente ou auga, dependendo de se a pintura era base disolvente ou base auga.
3. Tirar o disolvente no recipiente axeitado.
4. Botar disolvente ou auga limpa no cazo para despois pulverizalo. Mentres se realiza a pulverización, ponse un papel na boquilla para obrigar ao líquido a retornar ao cazo. Así realízase unha limpeza efectiva.
5. No caso de pintar con pintura base auga, teríamos que limpar a pistola con auga. Unha vez que estea limpa, secariamos a pistola coa axuda dunha pistola de soprar e, posteriormente, pulverizaríamos algo de disolvente para, así, evitar a corrosión dentro da pistola aerográfica.

Cando me dispoño a limpar a pistola a fondo debo proceder do seguinte xeito:

1. Como no caso anterior, repetiría os pasos primeiro, segundo e terceiro.
2. A continuación, cómpre desenroscar o cazo para poder limpalo ben a fondo.
3. Despois, elimínase a boquilla, o pico e a agulla para realizar unha boa limpeza.
4. A continuación introdúcense todos os elementos nunha lavadora de pistolas.
5. Unha vez que a lavadora finalizou o seu ciclo, é necesario montar a pistola. Cando se monta o conxunto pico agulla recoméndase montar primeiro o pico para evitar que a agulla se poida dobrar.
6. Unha vez que a pistola está montada, pulverizamos un pouco de disolvente.
7. Para finalizar engraxamos o orificio de deslizamento da agulla.



1.2.3. Defectos de funcionamiento das pistolas aerográficas

Non pulveriza

Defecto

- Elevada viscosidade da pintura
- Pico demasiado grande
- Presión de aire baixa

Solución

- Diluír máis a pintura
- Cambiar pico
- Aumentar a presión

Pintado asimétrico

Defecto

- Pico ou boquilla sucios
- Pico o boquilla danados
- Boquilla frouxa

Solución

- Limpar o conxunto
- Substituír o conxunto
- Apretar a boquilla



Obstrución

Pulverización intermitente

Defecto

- Cantidade de produto insuficiente
- Pico ou agulla desaxustados conxunto
- Pico obstruído

Solución

- Encher con máis produto
- Axustar ou substituír
- Limpeza

Pintada encorvado

Defecto	Solución
- Pico ou boquilla sucio - Pico ou boquilla danado	- Limpar - Substituír



Obstruído

Pico de fluído gotea

Defecto	Solución
- Partículas no pico - Agulla trabada - Tuerca do prensaestopas demasiado apretada - Muelle de agulla danado - Partículas no produto - Regulador de produto excesivamente aberto	- Limpiar - Limpar e engraxar - Axustar tuerca - Substituír muelle - Filtrar o produto - Axustar regulador

1.3. Equipos de secado

Cos equipos de secado conseguimos reducir o tempo de secado das pinturas e dos produtos empregados no taller. Nalgúns casos a redución é notable. Así, pasamos de ter un tempo de secado de 4 a 8 horas a temperatura ambiente, a secar 30 minutos a 60 ° C nunha cabina térmica.

Aínda que os produtos sexan de dous compoñentes e o seu secado se produza pola reacción do produto co catalizador, podemos acelerar o tempo de secado con aporte de calor.

Os equipos máis empregados no secado de produtos de pintura son os que realizan o secado por convención (cabinas de pintura) e os de secado por radiación (infravermellos), pero tamén temos equipos de secado por ultravioleta e equipos de secado por aireación no mercado.

1.3.1. Por convección de aire quente

Cando falamos de secado por convención referímonos ao secado por aire quente. Adoita pensarse que este secado se produce nas cabinas de pintura, pero hai que desmentir esta afirmación. A cabina de pintura é unha instalación na que se produce un ambiente presurizado idóneo para o pintado e para o secado das pinturas. No interior das cabinas o secado pode producirse por convención de aire quente ou por radiación infravermella.

Nas cabinas de pintado prodúcese unha atmosfera saudable para o operario, ao mesmo tempo que as partículas suspendidas no ambiente quedan atrapadas nos filtros purificadores para evitar a contaminación da atmosfera exterior.

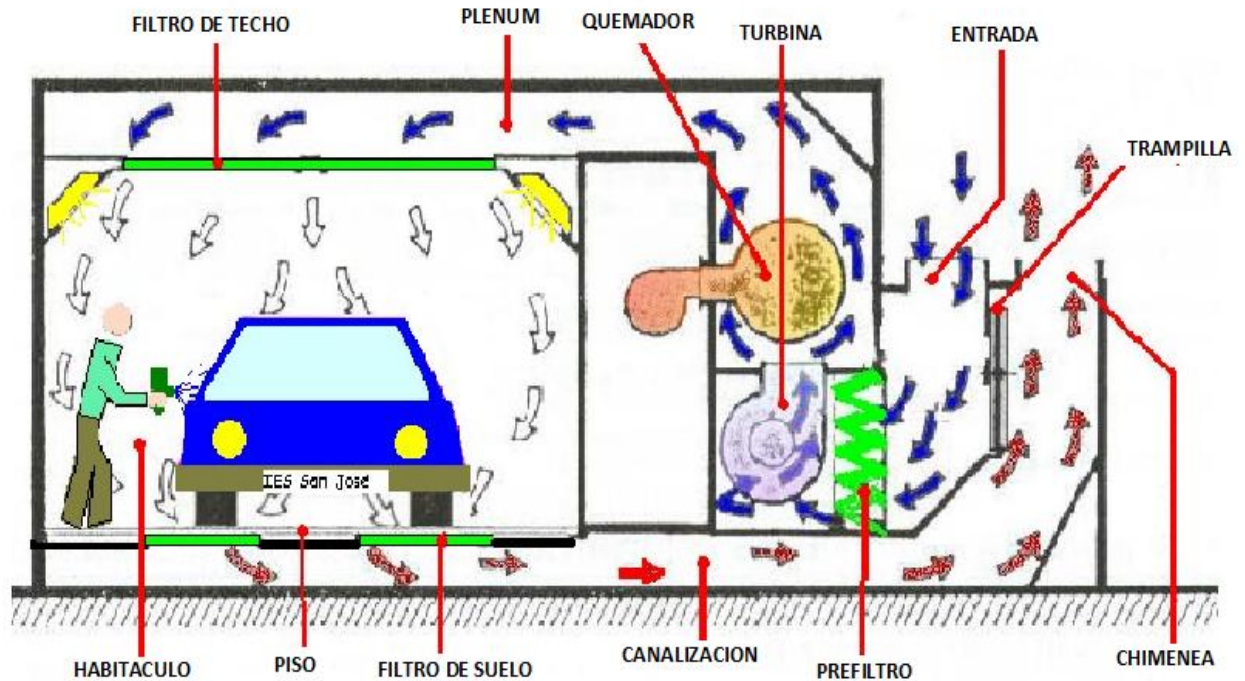
Partes dunha cabina de convención

Antigamente, as cabinas de pintado eran construídas con paredes de formigón. Na actualidade están constituídas con chapas de aceiro galvanizado pintadas tanto dentro como fóra con pintura ignífuga.

Normalmente as cabinas de pintura contan con dous tipos de portas, a entrada de vehículos e a entrada de operarios.

As cabinas de pintura están iluminadas por fluorescentes lonxitudinais situados nos ángulos superiores da cabina, a 35 graos. Tamén pode engadirse fluorescente nas esquinas. Cómpre salientar que o equipo de iluminación debe ser adecuado para unha boa limpeza.





Trampilla: chapa para redirixir o aire.

Entrada: orificio polo cal entra o aire procedente do exterior.

Prefiltro: filtro no que se recollen as impurezas máis grosas que contén o aire.

Turbina: encargada de succionar aire do exterior e empurralo ao interior da cabina.

Queimador: lugar no que se produce a chama de combustión que quenta o aire.

Plenun: parte superior da cabina na que se distribúe o aire uniformemente.

Filtro de teito ou filtro de plenun: filtro no que se recollen as impurezas máis finas que poidan ir no aire.

Habitáculo: lugar no que se realizan os traballos de pintura.

Piso: adoita ser de formigón cun emparrillado no centro ou con emparrillado na totalidade do piso.

Filtro de chan: filtro que recolle as partículas pulverizadas no pintado.

Canalización: tubo de evacuación de aire purificado.

Chimenea: saída de aire purificado.

Cadro de mandos: está situado no exterior da cabina. É o lugar onde se selecciona a temperatura, a operación que se vai realizar e onde se encienden as luces interiores.

Estes son as compoñentes mínimas que se atopan nunha cabina. Hai cabinas que teñen unha saída de aire posterior ao filtro para axudar na purificación e cabinas que incorporan unha turbina adicional na saída de aire para conseguir un maior caudal de aire.

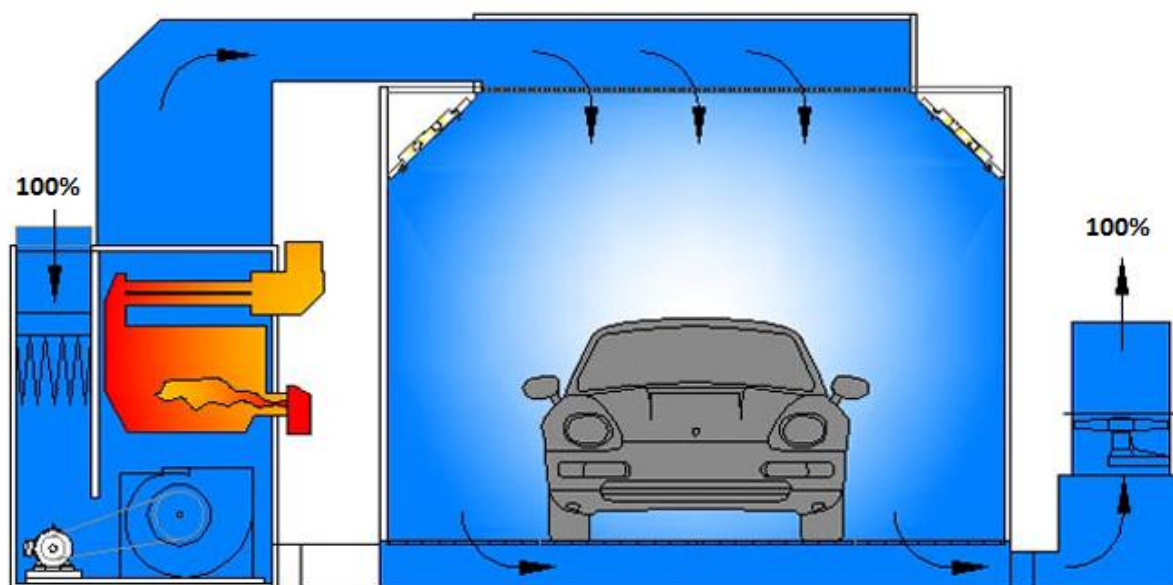
Cando as cabinas teñen dúas turbinas, estas deben estar ben compaxinadas entre si. Se a turbina de entrada introduce máis aire ca a turbina de saída, crearía un aumento de presión que sería molesto para o operario e abriría a porta da cabina coa consecuente entrada de sucidade, o que afectaría á pintura. Pola contra, se a turbina de saída evacúa máis aire do que introduce a turbina de entrada, crearíase unha depresión que repercutiría no pintado e que succionaría pó do exterior.

Funcionamento dunha cabina de convección

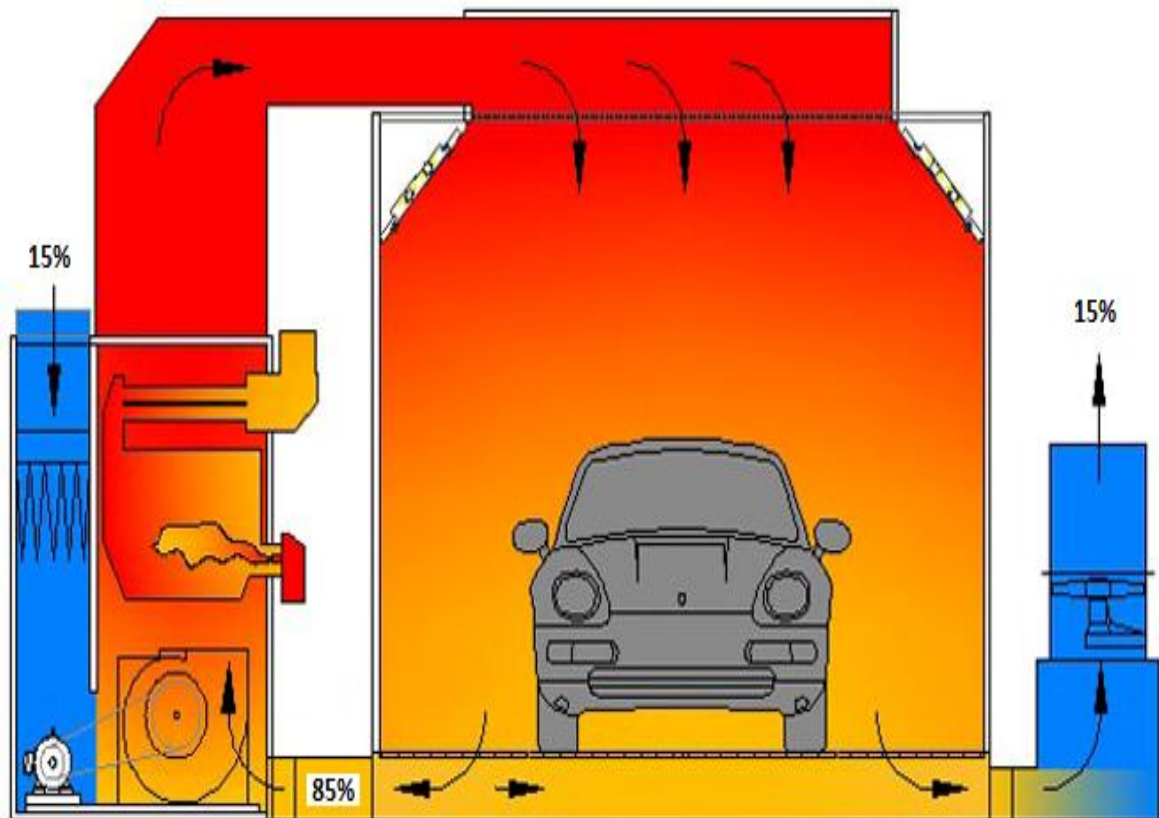
Nunha cabina podemos diferenciar entre dous posibles funcionamentos: o funcionamento de pintado e o funcionamento de secado.

Na fase de pintado, o operario selecciona no cadro de mandos a temperatura de pintura que oscila entre 18 ° C e 25 ° C (temperatura ideal para a evaporación lenta dos disolventes).

Ao acender a cabina de pintura, a turbina aspira aire dende o exterior. Ese aire pasa polo prefiltro onde se eliminan as impurezas máis grandes que poida conter. A turbina impulsa o aire cara ás paredes do queimador (a chama do queimador inflámase dentro dun habitáculo propio con saída de gases) onde se quenta ata a temperatura de pintado. O aire quente pasa ao plenum onde é distribuído uniformemente e logo pasa polo filtro do teito para terminar a súa limpeza. Unha vez que o aire é introducido no habitáculo de pintado, sempre circulará desde a parte superior ata a inferior, de xeito que ao mesmo tempo que se quenta o habitáculo, tamén arrastra as partículas de pulverizados que están suspendidas no ambiente. Cando o aire chega ao chan pasa a través dun filtro no que se quedan os pulverizados. O total do aire introducido sairá pola chimenea de extracción.



Na fase de secado, o pintor selecciona a operación de secado no cadro de mandos. Incrementábase a temperatura a 60 ° C e ábrese a trampilla da escotilla de recirculación. Nese momento a turbina deixa de aspirar o 100% do aire exterior para aspirar só o 15% do aire que está movendo. O 85% restante é aspirado da parte inferior dos filtros de pintura, aproveitando que ese aire xa está prequentado, reducindo así o consumo enerxético. Na cheminea de evacuación só se liberará o 15% que non é recirculado. Polo demais, o funcionamento da cabina é o mesmo ca no caso do pintado.



1.3.1.1. Tipos de cabinas de convección

Actualmente temos unha gran variedade de cabinas no mercado. Xeneralizando podemos distinguir entre:

Cabinas de chama indirecta

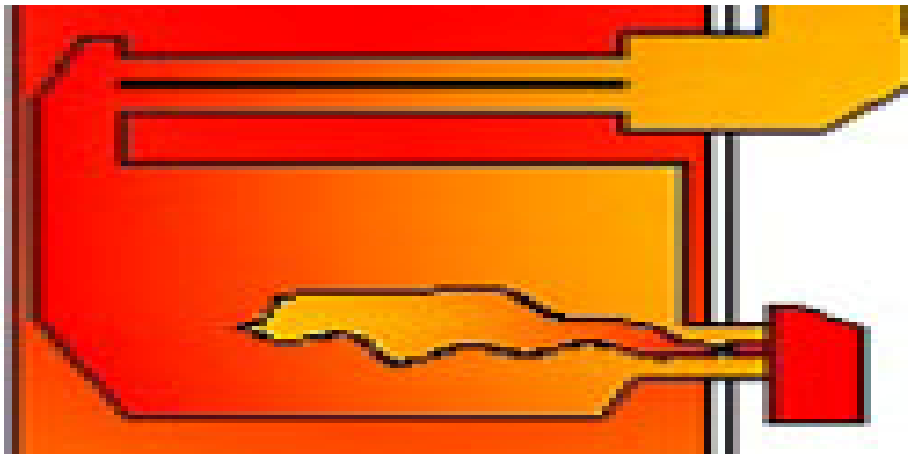
Cabinas de chama directa

Cabinas con sistema inverter

Cabinas con PLC

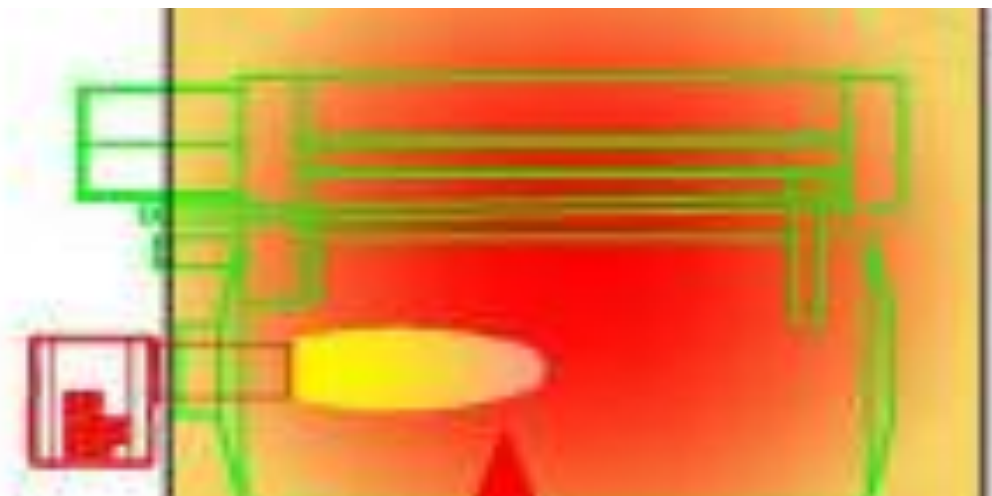
Cabinas de chama indirecta

As cabinas de chama indirectas foron as primeiras en ser deseñadas. Son cabinas que teñen un habitáculo independente para a xeración da chama. Ese habitáculo conta cunha cheminea de saída do fume. Nestas cabinas a chama pode xerarse por combustión de gasóleo ou gas. Quentan o aire ao entrar en contacto coas paredes do habitáculo onde se produce a combustión.



Cabinas de chama directa

As cabinas de chama directa son as que, como o seu nome indica, quentan o aire directamente coa chama. Neste caso elimínase o habitáculo da chama e a chimenea de fumes. Estas cabinas funcionan coa combustión de gas. Con estas cabinas temos unha maior velocidade de subida de temperatura, en torno ao redor de 1,5 minutos fronte aos 5 minutos das cabinas de chama indirecta. Ademais, temos máis control da temperatura, pois, ao igual que aumentamos a temperatura máis rapidamente, tamén a baixamos con máis rapidez. Isto acontece porque para baixar a temperatura basta con apagar a chama, mentres que nas de chama indirecta, para baixar a temperatura, deberíamos apagar a chama e esperar a que arrefriase o habitáculo de creación da chama.



Cabinas con sistema inverter

As cabinas convencionais contaban con potentes motores que consumían moita enerxía, especialmente no momento de arranque, no que podían consumir ata catro veces máis ca durante o funcionamento. Ademais, estes motores non tiñan regulación, senón que sempre funciona á máxima potencia.

O sistema inverter conta cun variador de frecuencia conectado a cada motor que modifica a corrente que se aplica a cada motor. Coa electrónica incorporada neste sistema, conseguimos reducir o consumo e podemos modificar a potencia sen necesidade de estar sempre á máxima potencia.

Cabinas con PLC

Son cabinas que contan cun autómata chamado PLC que funciona como o cerebro da cabina. Con este sistema podemos aforrar ata un 35% de consumo.

A cabina está provista de varios sensores de temperatura, presión e concentración de gases que envían información ao PLC. En función da información recibida, o PLC modifica a potencia dos motores de cabina, a combustión, e o encendido e apagado das luces.

Por exemplo, no programa de pintado a cabina necesita máis caudal de aire e menos temperatura. Así, o autómata PLC pon ao máximo os motores das turbinas e reduce a chama. Pola contra, no programa de secado requírese máis calor e menos caudal, así que o autómata reduce a velocidade das turbinas e aumenta a chama.

As cabinas de pintura modernas están equipadas con chama directa, inverter e control PLC.

1.3.1.2. Mantemento da cabina de pintura

Para garanti un bo acabado das superficies pintadas, un aforro enerxético, as posteriores reparación e unha parada de traballo, as cabinas de pintura están provistas dun mantemento preventivo. Nese mantemento teremos que realizar revisións das seguintes partes:

- Paredes de cabina

Os pulverizados depositados nas paredes da cabina absorben a luminosidade que tanto necesitamos no momento de pintado. Ademais, eses pulverizados poden desprenderse e depositarse na zona pintada, afectando ao acabado. Por este motivo é preciso realizar as seguintes operacións:

- Lavado cada 7 – 15 días
- Pintado cada 3 meses ou 700 horas de traballo

O pintado das cabinas normalmente faise con laca pelable. Esta laca ten a vantaxe de que á hora da súa renovación é fácil de extraer en forma de tiras.

Tamén temos a posibilidade de empapelar a cabina. Esta posibilidade é laboriosa por ter que cambiar o fondo con frecuencia.



- Limpeza das lámpadas

Os pulverizados que se realizan na cabina reducen a luminosidade das lámpadas, polo que estas necesitarán ser limpas cada 30 días. A limpeza realízase coa cabina pechada e na función de pintado para garantir a extracción das partículas pulverizadas.

A limpeza pódese realizar con aire a presión de aire, pero en danos severos pode empregarse un estropallo de aluminio fino.

- Gomas das portas

Teremos que realizar unha revisión visual do estado das gomas das portas para garantir un bo peche e evitar que entren as partículas de po procedentes do exterior.

Esta revisión realizarase semestralmente, substituíndo as gomas danadas, na revisión observaremos cada goma por separado e despois introducímonos na cabina coas portas pechadas e a luz da cabina apagada. Desta forma observamos se as gomas realizan un peche estanco. Se vemos que a luz do exterior da cabina penetra nela por algún peche, teremos que substituír ou axustar esa goma.

- Reixas do piso

Unha parte dos pulverizados impulsados cara ao filtro do piso, quedan adheridos ás reixas, teremos que realizar un lavado das reixas cada tres meses.

- Instalación de aire comprimido

Realizaremos unha revisión na que garantimos que a instalación do aire está libre de impurezas, auga ou aceite. Esta revisión realizarémola desde o compresor ata a pistola de pintura.

- Tuberías de combustible e filtros

Nesta sección debemos asegurarnos de que non haxa aire na instalación de combustible que repercuta no bo funcionamento do queimador. Se se dese ese caso, teriamos que purgar a instalación.

Os filtros de combustible substituiranse cada 4 meses.

- Turbina

Realizaremos un aspirado do po que poida conter a turbina ou o motor cada seis meses. Ao mesmo tempo realizaremos unha revisión sobre o tensado das correas. Este tensado realízase forzando a correa na súa parte central. Entre a polea do motor e a polea da turbina a correa non pode ceder máis de 2 cm. Se sobrepasa esta medida, teremos que tensala ou substituíla.

- Queimador e chimenea

O mantemento deste conxunto farao unha empresa especializada.

- Prefiltros

Son os filtros encargados de reter as partículas máis grosas que aspira a cabina. Periodicamente realizarase un soplado destes e, se están defectuosos, procederase á súa substitución.

- Filtro de teito

Son os encargados de realizar a purificación final do aire que se introduce na cabina. O seu bo estado é esencial para o bo funcionamento e procederase á súa substitución unha vez ao ano ou cada 1.200 horas de funcionamento.



- Filtros de chan

Son os encargados de reter e de evitar a contaminación ambiental. Realizarase unha limpeza superficial periodicamente e será substituída cada 3 meses de traballo.



1.3.2. Por IR de onda curta ou media.

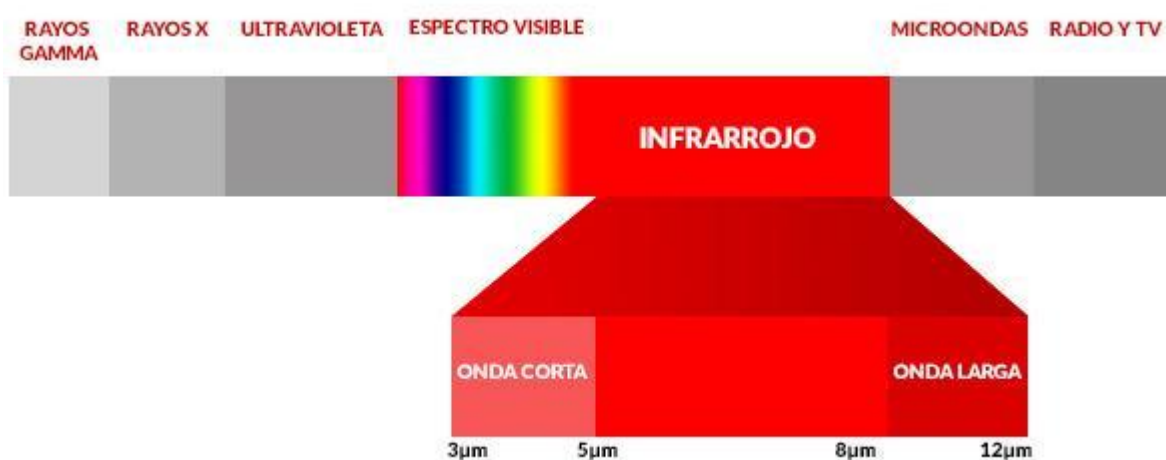
Os equipos de secado por infravermellos están compostos por lámpadas de radiación infravermella. Nestes dispositivos podemos seleccionar o número de lámpadas que imos utilizar para acadar un menor gasto enerxético.

Estes equipos son unha alternativa para as cabinas de secado. Nelas, para acelerar o secado dunha peza, temos que quentar toda a cabina, mentres que coas lámpadas de infravermello conseguimos quentar só esa peza.



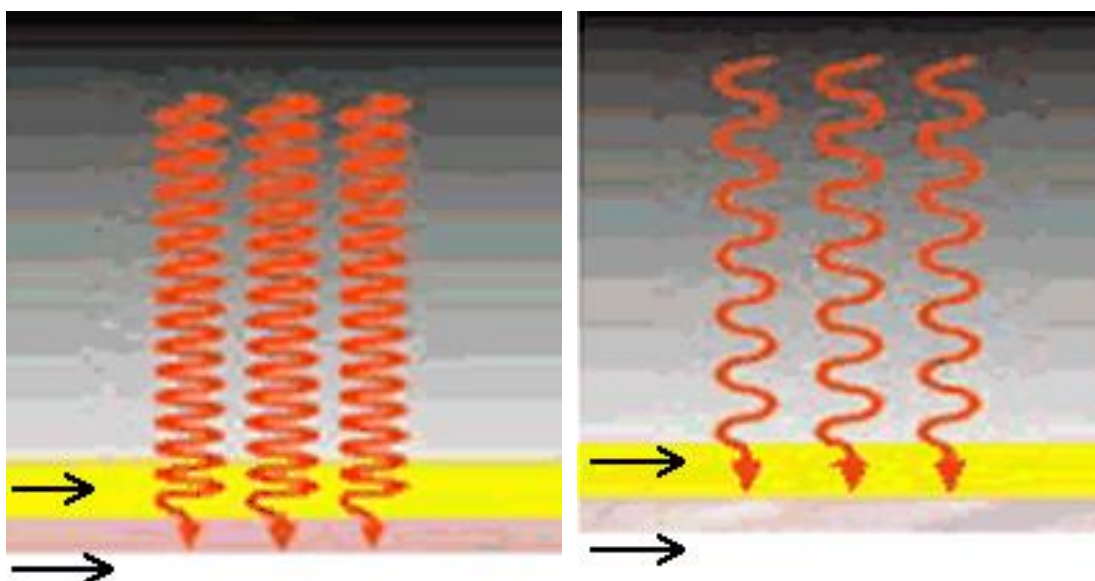
Principio de funcionamento dun infravermello

A lámpada infravermella emite ondas de luz invisibles para o ollo humano. Esas ondas están entre o espectro visible e as ondas de microondas.



As ondas infravermellas atravesan as capas de pintura, quentando a base da peza ao secar. Ao quentarse a peza, a pintura quéntase, acelerando así o seu secado. Neste caso prodúcese o secado da pintura por radiación de dentro cara a fóra.

As ondas de infravermellos poden ser de diferente onda. Segundo a onda emitida teremos diferenzas no proceso de secado. Existen tres tipos de onda: onda curta, onda media e onda longa. Canto máis longa é a onda, menor é a penetración desta a través das capas de pintura. Canto menos penetran as ondas nas capas de pintura, máis reducida é a radiación que chega á base da peza. Isto suón que a peza se quenta menos, con aumento do tempo de secado. Por este motivo, no taller de pintura só se empregan infravermellos de onda curta e de onda media.



Onda Curta

Onda Media

Os equipos de secado de onda curta ten un tempo de quencemento moi curto, polo que hai que ter coidado no seu uso. Poden causar danos nas pinturas, como ebulicións.

Os equipos de onda media teñen un tempo de secado menor que os de onda curta, pois, como a penetración destas ondas é intermedia conséguese un bo secado tanto interior como exterior.

Os equipos de ondas longa teñen un tempo de quencemento demasiado longo e as ondas emitidas teñen pouca penetración. A maior parte desta calor pérdese.

Como o principio de funcionamento destas ondas é similar ás ondas de cor visibles, canto máis escura sexa a cor do obxecto que imos secar, maior cantidade de ondas absorberá, polo tanto o seu secado producirase con maior rapidez. Pola contra, un obxecto claro e brillante terá un tempo de secado maior.

Compoñentes dun infravermellos

Un equipo básico de infravermellos está constituído por:

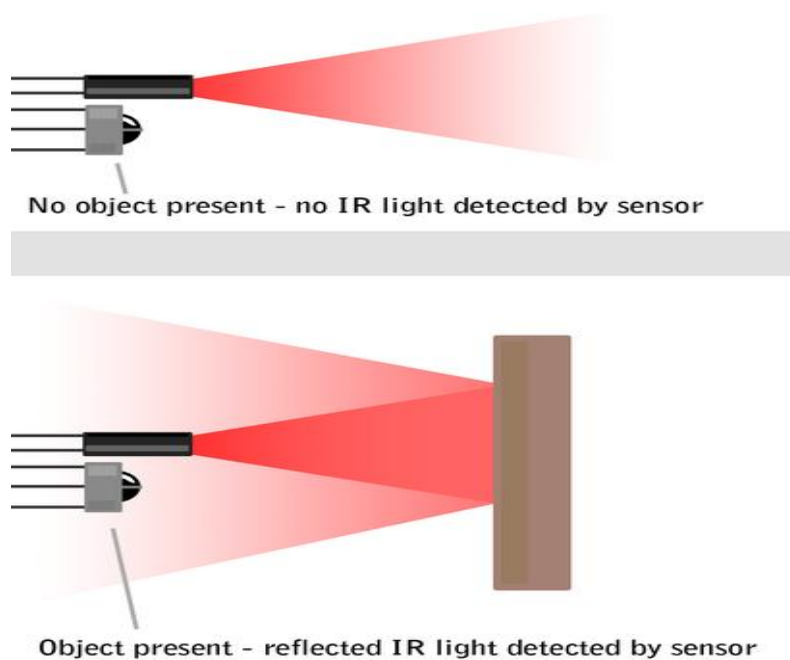
- Lámpada infravermella. Está formada por un cristal de cuarzo e un filamento de tungsteno. É a encargada de xerar a radiación.



- Reflector. Ten unha forma cóncava que se encarga de reflectir o 100% da radiación emitida pola lámpada.



- Sensores. Normalmente levan dous, un para medir a temperatura do obxecto e outro para medir a distancia do obxecto. Se o obxecto está demasiado preto ou se se sobrequece, podería ocasionar danos na pintura. Para evitar isto, os infravermellos incorporan un sensor pirómetro (detector de temperatura do obxecto) e un sensor telémero (distancia do obxecto).



- Panel de control. Nel axústase a temperatura e o tempo de secado.

Características de funcionamento

Os primeiros equipos de secado por IR reflectían o 100% da enerxía emitida sobre as pezas que imos secar, chegando a ocasionar danos na pintura por un contraste de calor repentina nun tempo moi breve. Grazas á electrónica estes equipos puidéronse mellorar e reducir ao mínimo os danos ocasionados polo secado con estes equipos.

Actualmente os equipos de IR funcionan con dúas escalas consecutivas de potencia de secado. Na primeira escala, os IR liberan enerxía a impulsos temporalizados para que os disolventes que conteñen as pinturas se evaporen lentamente e así evitar que se provoquen fervidos. Na segunda escala de funcionamento increméntase a enerxía emitida e de forma constante. Desta forma acelérase o secado das pinturas ocasionando o endurecemento destas. Durante o secado con IR a superficie da chapa chega a alcanzar temperaturas de 100°C a 110°C.

Como xa mencionamos, os equipos de IR quentan a base onde se atopa depositada a pintura. Isto quere dicir que provocan o secado de dentro cara a fóra, ao contrario ca as cabinas de pintura, que o facían de fóra a dentro. Por este motivo é importante mencionar que só poderemos secar as pinturas con IR se previamente foron secadas con IR as capas que se aplicaron anteriormente sobre a peza por reparar. Se unha peza leva unha capa de masilla, unha capa de aparexo, unha capa de pintura e unha capa de verniz, deberemos secar con IR as catro capas.

Pola contra, se só seco con IR a última capa de verniz, quéntanse todas as capas inferiores e nelas puideron quedar restos de disolventes residuais que ao aumentar a súa temperatura evapóranse provocando fervidos nas capas posteriores.



Cando se realiza o secado de masillas, aparexos, imprimacións, pinturas, etc. con IR débese, na medida de lo posible, orientar as lámpadas de IR en paralelo á peza que imos secar. Desta forma estamos facendo chegar a mesma cantidade de enerxía a toda a superficie. De facermos o contrario, poderíamos danar a pintura na zona máis cercana á lámpada e na zona máis afastada non conseguiríamos acelerar o secado.

Na seguinte táboa relacionamos os posibles defectos, as causas e as solucións no secado das pinturas con IR.

Defecto	Causa	Solución
Fervidos (burbullas de disolvente)	- Rápida evaporación dos disolventes. - Primeira escala de secado demasiado curta. - Equipo demasiado cerca.	- Empregar disolvente máis lento. - Aumentar o tempo da primeira escala. - Afastar o equipo.
Pintura de bordes húmida	- O equipo de secado non abarca toda a reparación.	- Secado cun equipo de maior tamaño. - Secado da zona en dúas partes. - Secar as zonas húmidas cunha segunda radiación.
Produto brando	- Equipo IR demasiado afastado. - Tempo de exposición insuficiente.	- Achegar o equipo. - Aumentar o tempo de exposición.
Pintura recocida	- Temperatura elevada - Equipo IR demasiado cerca.	- Reducir a temperatura. - Aumentar a distancia.

Tempos de secado

Para secar a pintura a custo cero a temperatura ambiente será de 20° C a custo cero.

Para acelerar o secado das pinturas, temos que aumentar a súa temperatura. Desta forma contribuímos á evaporación dos disolventes e aceleramos o curado das resinas que compoñen os diferentes tipos de pinturas. Canta máis temperatura consigamos alcanzar, máis rápido será o curado. Como mencionamos anteriormente cos IR alcanzamos os 110 ° C cun custo baixo, mais nas cabinas de pintura chegamos a 60 ° C cun custo bastante máis elevado.

Na seguinte táboa veremos a diferenza nos tempos de secado dos distintos produtos utilizados na área de carrozaría. Na táboa non contaremos os tempos de prequencemento da cabina nin os tempos de quencemento do IR emitidos na súa primeira secuencia de funcionamento. O tempo estipulado será o necesario para poder manipular os produtos.

Produto	Temperatura ambiente	Cabina	Infravermellos
Verniz	4 horas	20-35 minutos	15-20 minutos
Pintura HS	4 horas	20-35 minutos	10-15 minutos
Aparexo	4 horas	30-40 minutos	10-15 minutos
Masilla	20 minutos		3-5 minutos

Tipos de infravermellos

No mercado podemos atopar unha gran variedade de equipos IR. Podemos clasificalos segundo as ondas emitidas (onda curta, onda media e onda longa) ou podemos clasificalos segundo a forma externa do equipo (manual, modular con soporte e de arco).

- Equipos manuais

Como o seu nome indica, son lámpadas de infravermellos que se sosteñen coa man para o secado de pequenas reparacións.



- Equipos modulares con soporte

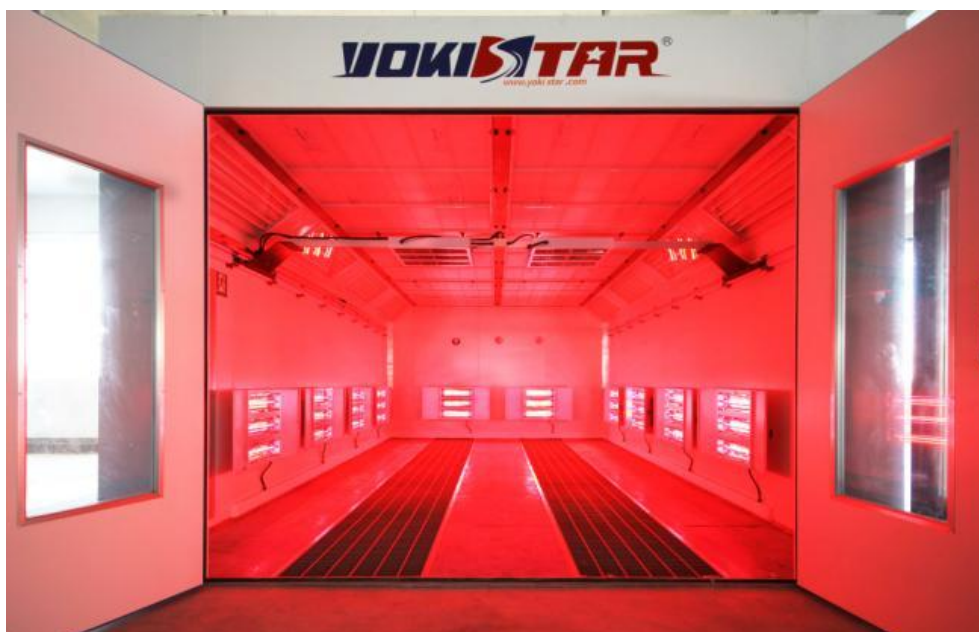
Son paneis con varias lámpadas de IR montadas nun soporte. Este pode ser móbil con rodas ou móbil por raís.



Os móbiles por raís adóitanse empregar en cabinas de pintura ou nas zonas de preparación con planos aspirantes.

- Equipos de arco

Son predecesores dos equipos de parede. Antigamente nas cabinas de pintura colocábanse lámpadas IR para secar a pintura. Desta forma aforrábase o combustible necesario para quentar a cabina. A desvantaxe destes equipos era que non conseguían quentar uniformemente a superficie do vehículo.



Actualmente estes equipos substituíronse polos arcos, que rodean o vehículo e se desprazan sobre el a unha velocidade programada. O control do equipo realízase a través dun procesador que se encarga de regular a velocidade de desprazamento e a potencia emitida. Estas regulacións fainas en función da medición da temperatura do obxecto que se vai secar. Así conseguimos un secado uniforme sobre toda a superficie.

Tamén se pode programar o número de lámpadas que se van empregar, dependendo da superficie pintada.

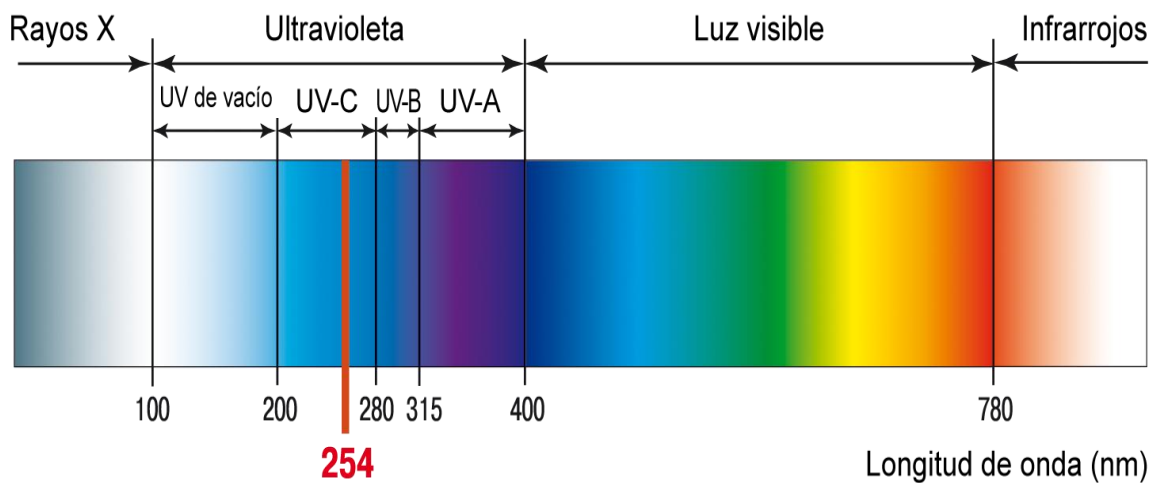


1.3.3. Por UV

A radiación ultravioleta (UV) sitúase ao final do espectro visible xunto ao que os humanos identifican como a cor violeta, de aí o seu nome. É a radiación electromagnética que ten unha lonxitude de onda entre 400 nanómetros e 100 nanómetros. É producida polo Sol e a exposición a ela sen precaución produce efectos nocivos sobre a saúde.

Diferenciamos tres tipos de raios UV:

- Raios UV-A. A súa lonxitude de onda é a máis próxima ao espectro visible entre 400 e 315 nm (é a usada no secado das pinturas).
- Raios UV-B, entre 315 e 280 nm.
- Raios UV-C, entre 280 e 100 nm.



Se comparamos a radiación infravermella (IR) coa radiación ultravioleta (UV), observamos que a UV é unha fonte enerxética fría (non seca por calor), mentres que a luz IR é unha fonte enerxética quente (seca termicamente). A radiación UV produce o secado da pintura por fotopolimerización.

O secado de produtos por UV é un claro exemplo do gran avance tecnolóxico. Este proceso ten a vantaxe de realizar o secado nun intervalo comprendido entre 20 segundos e 5 minutos, segundo o tipo de produto que se utilice. Na actualidade, no mercado atopamos masillas, aparexos e vernices que empregan esta tecnoloxía:

- Masiña monocompoñente de secado UV. Están baseadas en resinas de poliéster, aínda que, en vez de usar o peróxido de benzoilo como catalizador (aínda que tamén se pode producir o secado con este catalizador sen usar radiación UV), o seu secado prodúcese mediante fotopolimerización ao recibir radiación UV en só 2 minutos.
- Aparexos UV. O seu secado fundaméntase nunha resina foto-iniciadora que, ao se exposta á radiación UV reacciona e inicia un rápido proceso de fotopolimerización nun tempo reducido de 2 a 5 minutos.

1.3.4. Por aireación

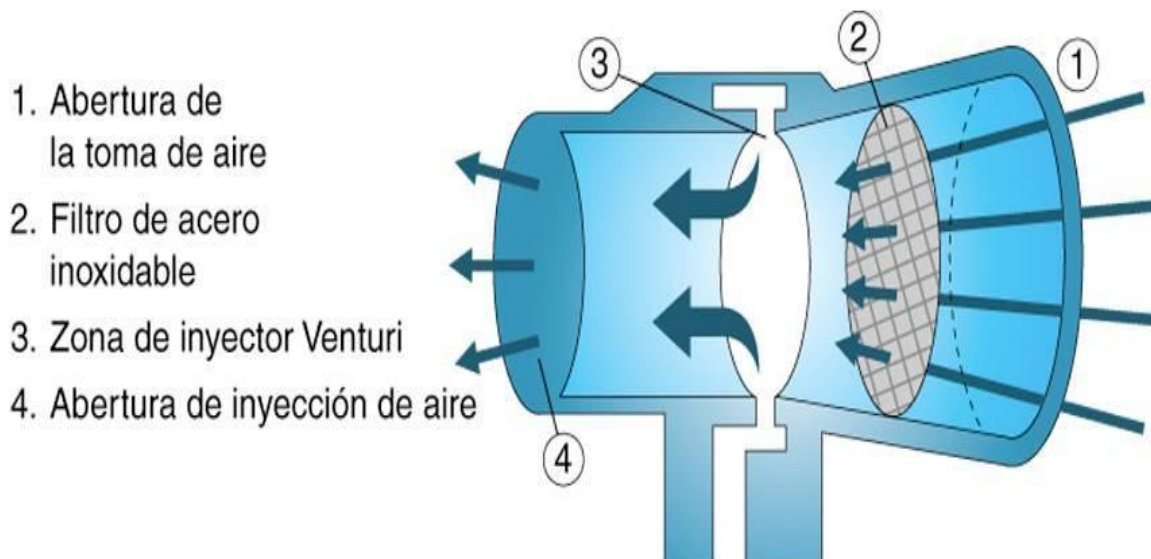
Este sistema de secado úsase cada vez máis en todo tipo de pinturas, pero é esencial para o secado de pinturas de base de auga, xa que estas pinturas non realizan o secado só por temperatura senón por unha combinación de aireación e aumento de temperatura.

O sistema de aireación máis común son os sopradores (Venturi Blowers). O seu funcionamento baséase no efecto Venturi: unha pequena cantidade de aire a alta presión é capaz de arrastrar unha gran cantidade de aire a baixa presión.

Estes sopradores son de diversos tipos: sopradores manuais, sopradores móbiles e sopradores de cabina para o secado total do vehículo.

Os máis comúns son sopradores manuais. o operador suxeita o soprador na man e vairo pasando pola superficie pintada.





Como xa se indicou, o funcionamento deste sistema de secado baséase no efecto venturi. Ao introducir un pequeno caudal de aire a unha presión elevada (3) prodúcese un baleiro de presión dentro do soprador, o que provoca unha corrente de aire na entrada do soprador (1) que pasa a través dun filtro de malla (2) e sae un gran caudal de aire pero con baixa presión. O paso do aire pola malla filtrante é necesario para evitar que as impurezas que poida ter o aire non repercutan no acabado final da pintura.

Os sopradores móbiles e os sopradores de cabina teñen o mesmo principio de funcionamento coa diferenza de que o seu tamaño é maior, polo que poden mover máis cantidade de aire.

1.4. Equipos auxiliares utilizados na zona de pintura.

Denomínanse equipos auxiliares aqueles equipos que teñen un uso indirecto no proceso de pintado dun vehículo. Estes equipos son as lavadoras de pistolas e os recicladores de disolventes.

1.4.1. Lavadoras de pistolas

Estes equipos son responsables da limpeza da pistola despois do seu uso. A limpeza da pistola debe facerse ao final de cada aplicación para prolongar a súa vida útil, pero tamén ao cambiar o tipo de pintura, ao mudar a cor, ao pasar de pintura a verniz ou ao pasar de aparexo a outro produto.

Podemos clasificar as lavadoras de pintura segundo a súa forma de traballar ou segundo o produto de limpeza.

Segundo a súa forma de traballar

Temos lavadoras automáticas e lavadoras semiautomáticas. Para usar as lavadora automática debemos desmontar a pistola de pintar, introducila na lavadora, pechar a tapa e agardar a que a máquina realice a limpeza da pistola. Nas máquinas de lavado semi-automáticas o operario

ten que estar presente durante o proceso de limpeza. A lavadora ten unha bomba que subministra o produto limpador a presión e o operario encárgase da limpeza da pistola paso a paso.



Lavadora automática



Lavadora semiautomática

Segundo o produto de limpeza

Mediante esta clasificación podemos distinguir entre lavadoras con disolventes e lavadoras con limpadores acuosos.

As lavadoras con disolventes úsanse para lavar as pistolas despois do uso de produtos a base de disolvente (aparexo, verniz ...). Estas lavadoras son metálicas, xa que os disolventes poderían danalas se a súa constitución fose de plástico. Están provistas dun depósito no cal se almacena disolvente para o seu uso na limpeza. Algunha pode levar dous depósitos e, deste xeito, separar o disolvente usado do disolvente limpo. Neste caso as lavadoras realizan o primeiro lavado con disolvente e o lavado final co novo disolvente.



As lavadoras con produtos de limpeza acuosos úsanse para limpar as pistolas que se utilizaron no pintado de produtos de base acuosa. Estas lavadoras poden usar un limpador acuoso ou auga corrente. No caso de limpar con auga corrente, van equipadas cun sistema de depuración de auga sucia para eliminar os contaminantes para a posterior eliminación da auga.



Coa aparición de pinturas de base auga, fíxose necesario incorporar unha máquina máis no taller. Para solucionar os problemas que poidamos ter de espazo, temos á venda máquinas mixtas, que incorporan os dous sistemas de lavado pero por separado.



1.4.2. Recicladores de disolventes

Son máquinas que se empregan para recuperar o disolvente xa usado. Desta forma conseguimos reducir a compra de disolvente, o que acarrea unha redución do gasto económico.

O seu principio de funcionamento baséase na destilación dos disolventes residuais que levan as pinturas, as imprimacións, os aparexos, os vernices e os propios residuos de disolventes de limpeza que xa están sucios.



Esta máquina consta dun recipiente con tapa hermética. No recipiente deposítanse os restos de pintura, disolventes, imprimacións, etc. Péchase a tapa hermeticamente e prográmase a recicladora. A programación realízase con dúas rodas numéricas. Nunha hora régúlase o tempo e na outra, a temperatura. Unha vez que a máquina comeza a funcionar, o tanque alcanza a temperatura indicada e todos os disolventes que teñan ese punto de evaporación pasarán a estado gaseoso. Co aumento da temperatura tamén aumentará a presión no interior do tanque, os vapores son conducidos a través dun tubo cara a un radiador no cal se arrefrían os disolventes, volvendo ao seu estado líquido. Estes recuperaranse nun depósito adicional. No caso da imaxe, ese depósito é unha garrafa de plástico.

As partes sólidas das pinturas e outros líquidos que se verten no recipiente térmico non se evaporan e quedan nunha bolsa térmica que está no depósito. Así conseguimos separar os disolventes das resinas e pigmentos que compoñen as pinturas. Como podemos regular a temperatura de evaporación, tamén podemos separar os disolventes segundo o seu punto de ebulición e así conseguir separar os disolventes máis agresivos dos menos agresivos.



Proceso aplicado

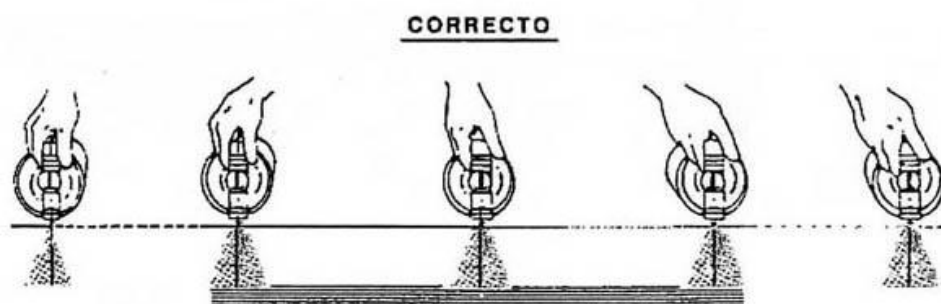
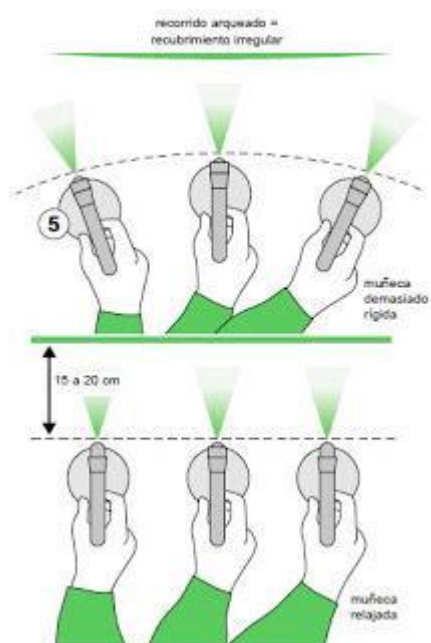
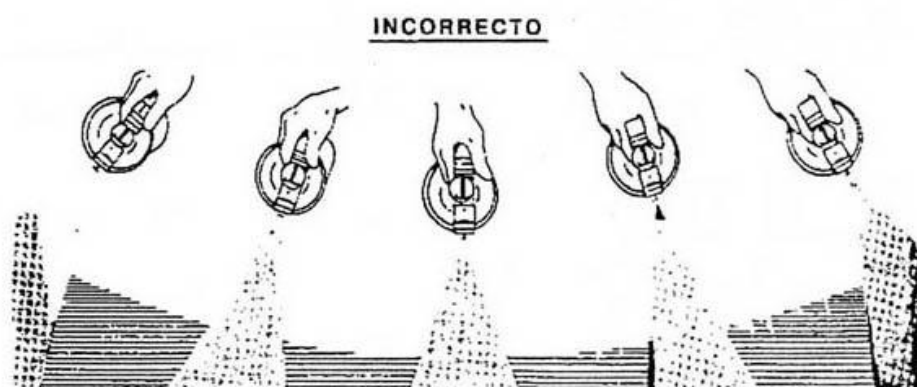


Figura (5)



Un pie de distancia.

