



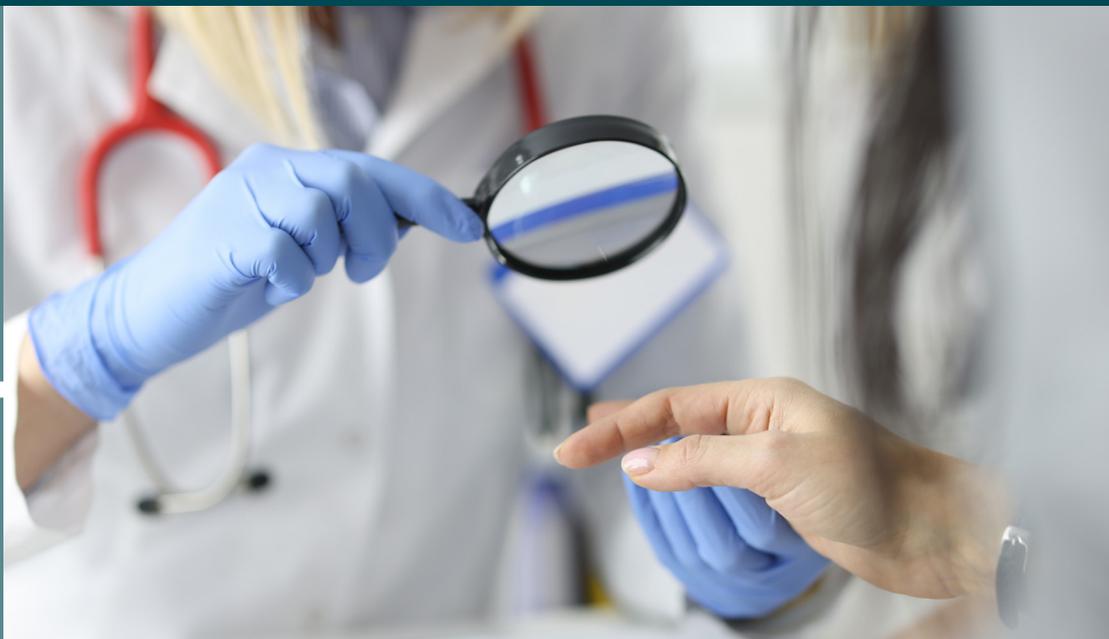
FORMACIÓN  
E INFORMACIÓN

EJE GENERAL 5

Riesgos específicos en colectivos de trabajadores

# Guía práctica de prevención

Trabajos de preparación y repintado en área universal de preparación



ESCANEA PARA ACCEDER  
AL AUDIOLIBRO



Comunidad  
de Madrid

## **CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, HACIENDA Y EMPLEO**

**Consejera de Economía, Hacienda y Empleo**  
Excma. Sra. Dña. Rocío Albert López-Ibor

**Viceconsejero de Economía y Empleo**  
Ilmo. Sr. D. Daniel Rodríguez Asensio

**Directora General de Trabajo y Gerente del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo**  
Ilma. Sra. Dña. Silvia Marina Parra Rudilla

### **Elaboración**

#### **Dirección**

Silvia Marina Parra Rudilla, Directora General de Trabajo y Gerente del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo

#### **Autoría**

Marcos Delgado Provencio. Unidad Técnica de Entidades Especializadas (IRSST)  
Diego Cañedo Rodríguez. Área de Apoyo, Seguimiento y Evaluación (IRSST)  
Federación ASPA de Servicios de Prevención Ajenos

#### **Unidad Técnica de Branding, Comunicación y Relaciones Institucionales**

Alberto Muñoz González  
Germán Blázquez López  
Carmen Zazo Martínez  
Rosa Rebollo Codón  
Paula Panadero Moya

#### **Edita**

Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo  
Ventura Rodríguez, 7. 28008 Madrid  
Tel.: 900 713 123  
irsst.publicaciones@madrid.org  
www.comunidad.madrid

#### **Maquetación:**

Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid

© Comunidad de Madrid, 2023

1.ª Edición: octubre 2023  
Publicación en línea en formato PDF  
Realizado en España – Made in Spain



# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	6
--------------------	---

## CAPÍTULO 1

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO .....	9
--	---

1.1. Desmontaje .....	10
1.2. Desabollado .....	10
1.3. Preparación de superficies previo pintado .....	11
1.3.1. Limpieza y desengrasado .....	11
1.3.2. Decapado .....	11
1.3.3. Imprimación .....	12
1.3.4. Enmasillado .....	13
1.3.5. Lijado de masilla .....	13
1.3.6. Enmascarado .....	14
1.3.7. Fondeado o aparejado .....	14
1.3.8. Lijado aparejo .....	15
1.3.9. Matizado .....	16
1.3.10. Enmascarado .....	16
1.4. Pintado .....	16
1.4.1. Limpieza previa al pintado .....	17
1.4.2. Aplicación base .....	17
1.4.3. Aplicación de barniz .....	19
1.4.4. Secado .....	19
1.5. Pulido .....	19
1.6. Montaje .....	20

## CAPÍTULO 2

IDENTIFICACIÓN DE PRINCIPALES PELIGROS Y FACTORES DE RIESGO .....	21
---	----

2.1. Peligros en el campo de la seguridad .....	22
---	----

### **CAPÍTULO 3**

<b>EVALUACIÓN DE RIESGOS</b> .....	<b>23</b>
------------------------------------	-----------

### **CAPÍTULO 4**

<b>MEDIDAS PREVENTIVAS</b> .....	<b>30</b>
----------------------------------	-----------

4.1. Medidas preventivas en el lugar de trabajo .....	31
4.2. Medidas en diseño .....	31
4.3. Medidas organizativas .....	33
4.4. Sistema de gestión de la prevención .....	33
4.5. Información y formación .....	34
4.6. Medidas preventivas de equipos y herramientas .....	34
4.7. Equipos de protección individual (EPIs) .....	36
4.8. Medidas de higiene, protección y cuidado de la piel .....	38
4.9. Material de señalización .....	39

### **CAPÍTULO 5**

#### **DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO EMPLEADOS EN EL PROCESO**

<b>PRODUCTIVO</b> .....	<b>40</b>
-------------------------	-----------

5.1. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: plano aspirante .....	42
5.2. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: pistolas aerográficas .....	46
5.3. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: pistolas de soplado .....	48
5.4. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: equipos para el secado .....	48
5.5. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: lavadora de pistolas .....	50
5.6. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: Box de preparación de pintura .....	51
5.7. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: equipos de lijado abrasivos .....	52
5.8. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: otros equipos .....	54

## **CAPÍTULO 6**

<b>DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS EMPLEADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO</b>	<b>56</b>
6.1. Disolventes, diluyentes y limpiadores más empleados en talleres de reparación de chapa y pintura ( <i>Fuente Blog Loctite</i> )	58
6.1.1. Disolvente	58
6.1.2. Limpiadores acuosos	61
6.2. Imprimación ( <i>Fuente: Centro Zaragoza</i> )	61
6.3. Masilla o relleno	63
6.4. Aparejo	64
6.5. Pintura	65
6.6. Aditivos	67
6.7. Barniz	67
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO</b>	
<b>EJEMPLO DE FICHAS INFORMATIVAS</b>	<b>72</b>

# Introducción





## Güía práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Introducción



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

Las guías prácticas de Prevención de Riesgos Laborales son documentos, complementarios a los Supuestos Prácticos de Prevención, orientadas a facilitar información adicional, tanto del proceso productivo como de los peligros y medidas preventivas generales asociados, más orientada a técnicos con menor conocimiento de este sector mantenimiento y reparación de vehículos. En ningún caso, las Guías Prácticas son vinculantes, ni de obligado cumplimiento y deberán adaptarse a cada caso concreto.

**U**n taller de chapa y pintura se configura como un espacio versátil y multifuncional en el que se desarrollan los trabajos de reparación de vehículos que afectan a las partes más visibles de los automóviles, carrocería, en otras palabras, las modificaciones y mejoras en carrocería y pinturas. El proceso global consiste en diagnosticar, reparar, sustituir y poner a punto las zonas afectadas de la carrocería de un vehículo, utilizando los medios y los materiales idóneos garantizando la conformidad del aspecto, la funcionalidad, los ruidos y la estanqueidad, así como gestionar las piezas de recambio y los materiales de su actividad, con sus diferentes controles de calidad.

Estos talleres pueden encontrarse como actividad principal de la empresa, como taller de chapa y pintura específico, o comúnmente como una sección destinada, a dichas actividades, en el taller de reparación de vehículos.

En los talleres de chapa y pintura podemos encontrar diferentes áreas, destinadas a hacer frente a las necesidades del proceso productivo considerado globalmente. Así, comúnmente, podemos encontrar una zona de administración (oficinas, atención a clientes y zona de espera), zona de recepción de vehículos, zona/s de aparcamiento temporal, zona de lavado, zona de chapa en las que se realizan las tareas principales

de desmontaje y reparación, con subzonas para chasis o estructura y para carrocería, zona de preparación para pintura, con zonas de preparación universal, y zona de pintado dotada de cabina de pintura con box de preparación y almacenamiento de productos. Junto a estas se pueden añadir zonas auxiliares tales como instalaciones de equipos de servicio, como por ejemplo compresor, y almacén de piezas y recambios.

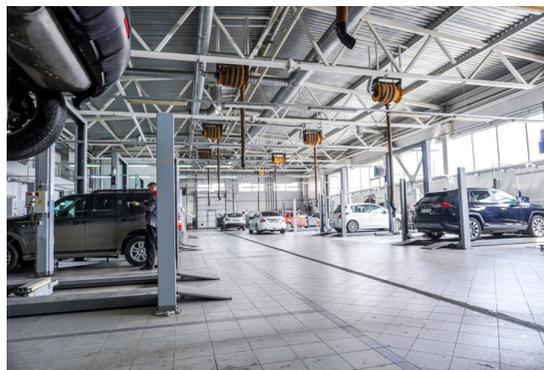


Figura. Vista general de un taller sin zona de preparación universal.

En las zonas de preparación, del taller de chapa y pintura, tradicionalmente se realizaban los trabajos de preparación previa al pintado, donde se aplicaban los productos tales como masillas y aparejos sin pulverización, siendo la aplicación de productos y pintura, por pulverización, posteriormente llevada a cabo en cabinas de pintura específicas. Sin embargo, cada vez más se han

**Güía práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado****Introducción****Página actual/  
total****Ir al Índice****Buscar: (ctrl + f)****Ir a Portada****Comunidad  
de Madrid**

implementado áreas específicas de preparación denominadas, de preparación universal o rápida, en las que además de realizarse reparaciones de elementos metálicos y plásticos, se realiza, en la misma zona, la aplicación no sólo de las imprimaciones, masillas y aparejos, con correspondiente lijado, sino también de la capa de pintura de acabado y barniz por pulverización, buscando el fin de aprovechar al máximo la capacidad de la planta y el espacio de trabajo disponible. En otro sentido, debido a los altos estándares de calidad de los acabados de pinturas y los mayores requisitos de seguridad y salud, ante el problema de la gran aplicación de procesos de lijado que generan gran cantidad de residuo en forma de nube de polvo constituyendo un foco de contaminación para el operario y riesgos de calidad de acabado, ha devenido imprescindible la implantación de zonas que permitan un adecuado control de estos riesgos mediante los planos aspirantes dispuestos en las áreas de preparación universal.



El área de preparación universal, o reparación rápida, es el área, dentro de la zona de preparación del taller de chapa y pintura, en el que se realizan operaciones de reparaciones menores de chapa y componentes o piezas plásticas, y principalmente operaciones de preparación (enmascarado, imprimación, aparejado, lijado,...) en definitiva la gran mayoría de las operaciones de preparación, así como, operaciones, para pequeñas piezas o zonas, de repintado o acabado (aplicación de color, barnizado, pulidos, etc.).

Conceptualmente es importante distinguir la zona de preparación universal del plano aspirante, ya que en muchos casos se utilizan ambos conceptos indistintamente para referirse tanto a la zona como al equipo. La zona de preparación universal es el área mientras que el plano aspirante es el equipo, si bien, dado que este último se configura como un espacio físico, se emplean de manera indistinta.

## CAPÍTULO 1

# Descripción del proceso productivo

- 1.1. Desmontaje
- 1.2. Desabollado
- 1.3. Preparación de superficies previo pintado
- 1.4. Pintado
- 1.5. Pulido
- 1.6. Montaje



## Güía práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción del proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



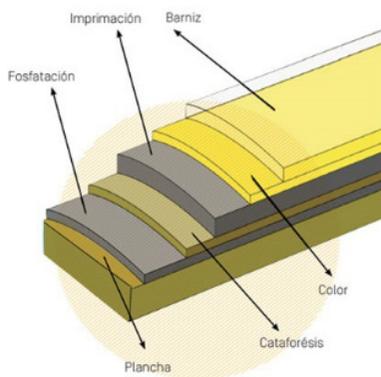
Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

**C**onsiste en la realización de tareas de preparación y acabado, repintado, de piezas de carrocería de vehículos, ligeros o turismos, en áreas de preparación universal de talleres de chapa y pintura. Las piezas a reparar consisten principalmente en alerones, puertas, capós y portones metálicos, con daños derivados de pequeños golpes que han desconformado la pieza, han rayado y producido defectos en el acabado superficial. En el presente documento no se contempla la reparación de piezas de materiales plásticos y de aluminio. Trabajos que se realizarán en una zona específica destinada a estas tareas y dotada de un equipo de trabajo, plano aspirante, que configura el área de trabajo.

La primera fase, común a cualquier trabajo en taller, es el análisis del estado del vehículo y la decisión sobre los trabajos a realizar: En el caso de reparación y repintado, decisión sobre la sustitución de la/s pieza/s o reparación. Este análisis suele realizarse por inspección visual y por tacto. Se describen a continuación los procesos para la reparación de una pieza dado que en el caso de ser sustituida serían similares, pero sin ser necesarias algunas de ellas.



Aunque visualmente la pintura de un vehículo se identifica como una sola capa de

revestimiento, esta se compone de múltiples capas que se van adicionando una sobre otra según se va avanzando en el proceso de repintado.

## 1.1. Desmontaje

El proceso de preparación y repintado de las piezas puede realizarse sobre el propio vehículo, sin desmontaje o desmontando la pieza, bien por ser sustituida o por ser necesario para su desabollado, preparación y repintado. El desmontaje consiste en desmontar todos los elementos y accesorios de la carrocería que obstaculicen el proceso de reparación. Se procederá a colocar el vehículo en un lugar espacioso que permita trabajar con holgura. Durante estos procesos se emplean herramientas manuales, si bien es posible necesitar la utilización de radial, sierra de espadín o soldadura para la separación o retirada de las piezas. Estos trabajos no se realizan en el interior del plano aspirante siendo realizadas en zonas anexas. El vehículo o la pieza, posteriormente, se sitúa en el plano aspirante.

## 1.2. Desabollado

Los daños deben analizarse previamente para optar por la técnica de reconformado que facilite en mayor medida el trabajo. Se pueden emplear diferentes técnicas para la identificación de los fallos, siendo una de ellas la señalización, mediante rotulador u otro marcador, con "X" y "O" dependiendo si la superficie sobresale o se hunde respecto a su situación inicial. Existen diferentes técnicas de trabajo a aplicar según el tipo de daño y su accesibilidad. Hay distintos procesos de desabollado para piezas que enumeramos a continuación.



- Batido de paneles.
- Sistema de varillas metálicas.
- Herramientas de extracción exterior.
- Equipos de soldadura para el desabollado.
- Equipos de desabollado mediante pegado.
- Equipos de desabollado por inducción.

### 1.3. Preparación de superficies previo pintado

Una vez decidida la reparación y desabollada la zona si procede, la preparación de superficies es el proceso previo al pintado del vehículo. La preparación de la superficie puede cubrir la totalidad de esta o solamente una parte, en este caso se la suele denominar parche.

Este proceso puede subdividirse en diferentes subprocesos o fases.

#### 1.3.1. Limpieza y desengrasado

Consiste en eliminar todos los residuos y contaminantes que se depositan en la pintura con el paso del tiempo. Se utilizan útiles de limpieza (trapos, bayetas o manoplas de algodón o microfibras), agua o agua jabonosa y agentes desengrasantes. La operación se puede dividir en 2 pasos:

- Limpieza mediante agua o agua jabonosa con objeto de eliminar todos los residuos generales existentes en la pieza.
- Desengrasado con disolvente orgánico para retirar todos los residuos adheridos

a la superficie. Para ello desengrasaremos la superficie rociando disolvente desengrasante y retirando los restos con bayetas de microfibra o trapos de papel.

Las superficies a lijar deben estar limpias y desengrasadas para evitar que la suciedad se incruste en la superficie al lijar.



#### 1.3.2. Decapado

Esta fase consiste en el lijado de superficie, eliminación de las capas necesarias hasta llegar a una superficie sana y matizada con relación al resto de la superficie, previo al enmasillado de la zona dañada. Los equipos de trabajo utilizados son lijadoras o lijado manual mediante tacos o esponjas de lijado, dependiendo de la forma de la superficie y de la posibilidad de acceso a esta (*ver apartado equipos*). En el caso de realizar la retirada del revestimiento en grandes superficies o de mucho espesor se suele emplear una radial con un plato de lijado. El lijado se realiza utilizando el abrasivo/lija de grosor adecuado, en este sentido se suele emplear lija de grado grueso para ir disminuyendo el grado hasta alcanzar el estado



de la superficie deseado. Existen varias escalas o normalizaciones para nombrar o codificar los diferentes tamaños de abrasivos. La normativa F.E.P.A. (Federación Europea de Productores de Abrasivos) es una de las más empleadas, su marcado consiste en un código con un número precedido de la letra "P", correspondiendo los números más bajos con granos más grandes y viceversa. En el repintado de piezas metálicas, se recomienda no emplear lijas más bastas de la P80. *(ver apartado equipos para mayor información)*

*El proceso de lijado es muy importante y se repite en las diferentes fases, aportando nivelación, potenciación de la adherencia y eliminación de material sobrante; siendo una de las tareas que emplea mayor tiempo de mano de obra. El resultado de un proceso de lijado dependerá de muchos factores, como del tipo y diseño de la lija empleada, del tipo de abrasivo, de la granulometría de la lija, de si se realiza al agua o en seco, a mano o a máquina, de la órbita de la lijadora, de la presión ejercida, de la velocidad de giro empleada, de la rigidez o flexibilidad del soporte o zapata sobre la que se apoye la lija, del tipo de pintura lijada, etc.*

Procesos de decapado más habituales:

- Reparaciones en chapa: uso de radial para eliminar la pintura y realización de lijado para eliminar los surcos generados por el uso de la radial.



- Pequeñas abolladuras: si la pintura no está dañada (partida o descascarillada), no es necesario decapar todas las capas de pintura. Es suficiente lijar la primera.
- Arañazos e impactos: se debe decapar hasta encontrar una capa sana y conseguir que la transición entre zonas sea suave.



### 1.3.3. Imprimación

En esta fase se aplica una imprimación antioxidante en caso necesario. Durante los procesos de retirada del revestimiento dañado se ha podido eliminar la última capa antes de la chapa de la pieza, que es la protección anticorrosiva, aplicada en fábrica mediante catodoforesis. La imprimación



**Gúia práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado**

Descripción del proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

puede ser aplicada mediante pistola o, para pequeñas superficies, mediante bote spray. (ver apartado productos para mayor información)

Una alternativa es la aplicación de un aparejo-imprimación, en la fase de fondeado o aparejado, pero estos productos, aunque añaden propiedades anticorrosivas, son de menores prestaciones que las de las imprimaciones.

### 1.3.4. Enmasillado

Consiste en aplicar masilla de poliéster para rellenar las imperfecciones de la chapa. La masilla de poliéster es una pasta con gran capacidad de relleno, de secado rápido y fácil lijado. Su aplicación se realiza generalmente, aunque existen masillas de aplicación aerográfica, con espátula.

La masilla, más extendida o universal, a aplicar se compone de resina o masilla de poliéster, producto con consistencia pastosa, y un endurecedor (peróxido de benzoino), también denominado catalizador o reductor. Mediante la reacción química, entre ambos, se produce el endurecimiento y secado. (ver apartado productos empleados para mayor información)

La operación se puede dividir en 3 pasos (desengrasado, preparación de masilla y aplicación de la masilla). El desengrasado es similar al ya tratado en la fase anterior. La preparación se realiza mediante la adición y mezclado, en una superficie limpia-no porosa o sobre una segunda espátula, de la resina o masilla y el catalizador en las proporciones indicadas en la ficha técnica del producto. La aplicación se realiza mediante la espátula de manera que se repare el producto y se adopta la forma deseada.

En este proceso se deberá tener precaución, como fuentes de incendio, con los restos de masilla, por su desprendimiento de calor durante el curado, y con el catalizador por su naturaleza de peróxido.



### 1.3.5. Lijado de masilla

Una vez seca la masilla se procede a lijarla para eliminar el exceso, hasta conseguir una superficie perfectamente nivelada. En este proceso se dará la forma final a la zona enmasillada para que se adapte a la forma de la pieza a reparar. El lijado dejará una superficie soporte con las características de adherencia necesarias para la aplicación de la siguiente capa de producto.



## Güía práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción del proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

En el proceso de lijado de masilla se pueden emplear guías de lijado que no son más que un producto en polvo o spray que tinta la superficie de la masilla de manera que se puede identificar las zonas lijadas y las no, así como defectos (permite detectar imperfecciones en la superficie, como agujeros y arañazos profundos). La guía de lijado se aplica manualmente, mediante una almohadilla, o en spray.

Posteriormente a cualquier lijado, a lo largo de todo el proceso, deben eliminarse los restos de polvo y posible suciedad presente en la superficie. Para ello debe emplearse un proceso de aspiración con objeto de retirar la mayor cantidad posible, si bien no es posible evitar la utilización del soplado para la retirada de las pequeñas partículas adheridas y aquellas, que por su configuración, no hayan sido retiradas por la aspiración. Se pasará un paño, y en su caso se desengrasará, para dejar la superficie lista para la siguiente fase.

La operación se puede realizar con una lijadora o de forma manual.

### 1.3.6. Enmascarado

Previo a la aplicación del aparejo se protegen o tapan todas aquellas zonas cercanas o aquellas que no queremos pintar.

Previo al enmascarado habrá que limpiar muy bien todo el vehículo.

### 1.3.7. Fondeado o aparejado

Este proceso consiste en la aplicación de aparejo o fondeado. El aparejo es una pintura de fondo que tiene un alto contenido en sólidos.

*En los procesos de preparación y repintado se suele emplear diferentes denominaciones para los productos. Una de ellas es la de denominar pinturas a todos los productos, exceptuando la masilla, por lo que se dividirían en pinturas de fondo o preparación (imprimación y aparejo) y pinturas de acabado (pintura capa base o color y pintura capa de acabado o barniz). En este documento cuando se indique "pintura" se hará referencia, preferentemente, a la pintura capa base o color.*

Los aprestos, también denominados aparejos o primer, son, junto con las masillas e imprimaciones, productos de preparación o de fondo. Su principal cometido es el de obtener una superficie lisa y uniforme como preparación final antes de la aplicación de la pintura de acabado, garantizando una buena calidad final de pintura y barniz. Por otra parte, los aparejos cumplen también una función de nivelación superficial de las zonas reparadas, rellenando las pequeñas deficiencias que hayan podido quedar después de la aplicación y lijado de las masillas o en la eliminación de arañazos superficiales.

También se conoce como imprimación aunque en estos casos se trataría de aparejo-imprimación que aporta protección anticorrosiva.

La operación se puede dividir en 5 pasos (desengrasado, enmascarado o protección de las zonas adyacentes, elección y preparación del aparejo en función del color de la pintura final, preparación y aplicación del aparejo).

El enmascarado tiene como misión proteger las zonas del vehículo no implicadas en la reparación para evitar que se pulvericen

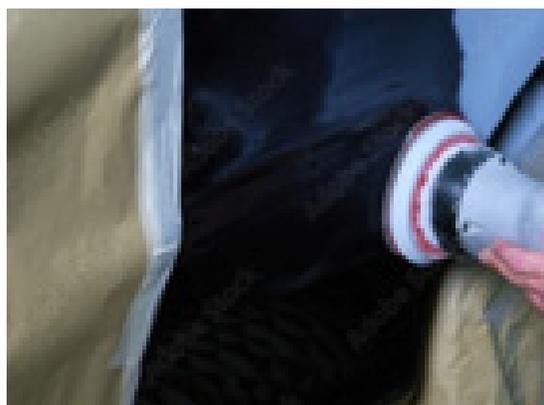


con pintura o se dañen durante el proceso de lijado de la superficie.

Para la elección del aparejo se debe tener en cuenta que el aparejo es la última capa antes de la pintura de acabado, por lo tanto, es preciso que el color del mismo sea el más apropiado para el color con que vamos a pintar el vehículo. Algunos colores de automóviles son muy transparentes, por lo que un tono de aparejo inapropiado puede dificultar enormemente la cubrición de los parches de aparejo.

Para la preparación del aparejo hay que valorar que la imprimación-aparejo es un producto de dos componentes (2K), lo cual implica que ha de mezclarse la resina (componente A) con un catalizador (componente B) y un diluyente (componente C), también denominado reductor y thinner, para ajustar la viscosidad del producto. En caso de aparejos tintables se añadirá la proporción de color base necesaria (*ver apartado productos para mayor información*). La proporción de aparejo, catalizador y diluyente, viene determinada por el "ratio de mezcla" que especifique el fabricante del producto, tanto en peso o en volumen, y las condiciones, en el caso del diluyente, de temperatura de aplicación.

La preparación se realiza en el box o laboratorio de mezclas empleando un vaso medidor y añadiendo las diferentes proporciones de los componentes, una vez añadidos todos los componentes de la mezcla en su proporción correcta, han de removerse muy bien, y en su caso comprobar la viscosidad de la mezcla. Si es necesario se filtrará el producto antes de colocarlo en la pistola de aplicación. La vida útil de la mezcla depende del producto y de las circunstancias ambientales (temperatura ambiente), pero suele ser de aproximadamente una hora.



La aplicación se realiza mediante pistola aerográfica empleando las especificaciones -en cuanto a tipo de pistola, pico de aplicación, presión de aplicación, etc.- según las indicaciones del fabricante. Se aplicarán generalmente dos manos dejando entre manos el tiempo de secado especificado, si bien se pueden aplicar mayor número de manos dependiendo del espesor necesario y de la decisión profesional del trabajador.

*Existe, además, un tipo de aparejo que denominamos aislante o selladores cuya función es sellar, en la mayoría de los casos, una pintura vieja o de componentes desconocidos, del acabado que se va a aplicar posteriormente.*

*Indicar, igualmente, la existencia de aparejos denominados húmedo sobre húmedo H/H que permiten la aplicación de la capa de pintura sin necesidad del secado del aparejo.*

### 1.3.8. Lijado aparejo

Una vez seco el aparejo se procede a lijarlo, en caso de aparejos lijables, para nivelar los pequeños defectos de las reparaciones, alisar completamente la superficie y garantizar la adherencia de la pintura de acabado.



Gúía práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado

Descripción  
del proceso  
productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

Existen dos métodos de lijado, en seco o al agua. La alternativa de lijado al agua puede ser útil cuando el espesor de lijado es pequeño si no disponemos de lijadora.

### 1.3.9. Matizado

Se trata de la última operación de lijado. Consiste en lijar el resto de la pieza para que agarre la pintura que vamos a aplicar. Se puede realizar mediante lijado en seco o al agua.

*Matizado también denominado mateado por dejar la superficie con aspecto mate. Este paso consiste en lijar, con una lija muy fina el resto de la pieza que se va a pintar. Sirve para abrir el poro de la pintura antigua y garantizar que la nueva se adherirá a la superficie.*

### 1.3.10. Enmascarado

Una vez que se han terminado todas las operaciones de lijado ya está la superficie de la pieza lista para pintar. Puede ser necesario el retoque, o sustitución, del enmascarado así como incluir el enmascarado de zonas no cubiertas anteriormente. Todas aquellas zonas que no queremos pintar deben ser protegidas o tapadas, esta operación se conoce como enmascarado o empaquado del vehículo.

La operación se puede dividir en 3 pasos, sellado de interiores de puertas y capós, tapado de paneles, cristales y grandes superficies y perfilado de contornos.

Previo al enmascarado habrá que limpiar muy bien todo el vehículo.

## 1.4. Pintado

Normalmente el pintado de la zona a reparar se realiza en la cabina de pintado. De forma puntual, si es una zona pequeña podría ser realizada en las áreas de preparación universal, en algunos casos denominados boxes de preparación.

La tarea consiste en la aplicación de pintura de acabado a la pieza o zona del vehículo a reparar.

Normalmente se aplican pinturas tipo dos capas (acabado bicapa), una primera de color y otra posterior de barniz, aunque determinados colores pueden aplicarse en una sola capa (acabado monocapa o brillo directo). No debe confundirse el número de capas con el número de manos, para cada capa pueden, y serán habitualmente necesarias, aplicarse varias manos.

#### Tipos de acabado o pintura aplicada.

*Acabado monocapa: se caracteriza esencialmente porque en una sola capa se reúnen las propiedades de la pintura, tales como color, brillo y dureza.*



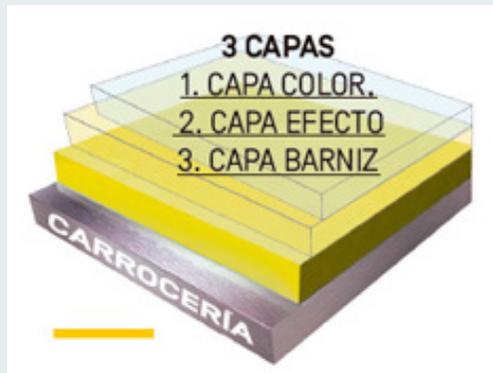


#### Tipos de acabado o pintura aplicada.

*Acabado bicapa: cuenta con dos capas, la primera aporta color (pintura) y la segunda brinda propiedades de brillo y dureza (barniz).*



*Acabados tricapa: se distinguen tres capas distintas de pintura, la primera es una base de color, la segunda confiere el efecto requerido (perlado, etc), y la tercera brinda el brillo y dureza a través del barniz.*



Desde un punto de vista preventivo se deberá prestar especial atención a las pinturas monocapa, en algunos casos directamente denominadas poliuretanos, por su contenido en isocianatos (*ver apartado productos químicos empleados para mayor información*).

Este proceso puede subdividirse en diferentes subprocesos o fases:

#### 1.4.1. Limpieza previa al pintado

Una vez concluido el enmascarado del vehículo, hemos de limpiar concienzudamente la superficie que vamos a pintar.



La operación se puede dividir en 3 pasos, soplado del vehículo, desengrasado y atrappolvo (que consiste en pasar un trapo especial impregnado en resina para finalizar la limpieza de la zona a pintar)

#### 1.4.2. Aplicación base

Esta fase consiste en la aplicación de la capa base o color sobre la superficie a pintar.





## Gúa práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción del proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

En ésta fase se realiza la preparación o formulación de la pintura, en el box de pintura, y las pruebas de color en caso de ser necesarias. En el repintado de un vehículo es fundamental la elección del tipo de pintura a aplicar de manera que se obtenga el mismo, o más aproximado posible, color que el original. Para la elección del color el trabajador emplea diferentes útiles entre los que se encuentran el espectrofotómetro, la información del tipo de pintura (fijada en la carrocería del vehículo) y la información del fabricante para la formulación (fichas de color o microfichas, programas informáticos de formulación o búsqueda de formulas, página web del fabricante, etc.).



El proceso consiste, básicamente, en:

- Determinación del color a emplear mediante observación del vehículo e información del tipo de pintura marcado en el mismo.
- Determinación de la formulación de la pintura, componentes básicos y proporciones de estos en la mezcla, según las fichas de color o programa informático.
- Mezcla de los productos, similar a la descrita en el caso del aparejo consistente en la mezcla, agitación, filtrado en su

caso, y comprobación de las propiedades como viscosidad.

- Una vez el producto preparado se procede, en su caso, a la realización de pruebas de color o a la aplicación en la cabina o plano aspirante. Las pruebas de color consisten en la aplicación del producto sobre una pastilla o probeta de prueba para posteriormente comparar su nivel de igualación de color sobre la superficie del vehículo. Es un método altamente efectivo para asegurar la correcta colorimetría de la pintura a aplicar, pero su principal desventaja radica en el tiempo necesario a invertir para crear diferentes variantes del color y el número de manos.

#### Colorimetría.

*La colorimetría en el taller de chapa y pintura es uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta a la hora de mejorar la rentabilidad y obtener un resultado óptimo.*

*En la actualidad existen múltiples gamas de tonos y colores con sutiles diferencias entre ellos, así como numerosos factores que influyen en la percepción de estos, siendo fundamental obtener el color más próximo al original del vehículo.*

*Podemos definir la colorimetría, aplicada al taller de chapa y pintura, como el conjunto de métodos y técnicas utilizados para medir, ajustar y optimizar el color de la pieza o piezas repintadas con respecto a sus adyacentes. Es decir, integrar de forma correcta la pieza reparada, sin que se aprecien diferencias de color para el ojo humano.*

Por último, la aplicación consiste en aplicar la pintura, del color del vehículo, sobre la zona reparada. Aplicaremos 3/4 manos de



color sobre el parche hasta que quede completamente cubierto.



### 1.4.3. Aplicación de barniz

Consiste en la aplicación de laca o barniz (también denominado clear y brillo) sobre la superficie a pintar. Consiste en aplicar 2/4 manos de barniz sobre la pieza completa una vez se haya secado completamente la base de color, dejando unos 5/10 minutos de evaporación entre ellas. (*ver apartado productos químicos empleados para mayor información*)

En esta fase se incluye la preparación del barniz que consiste, básicamente, en la mezcla de los productos en el box de pintura. El barniz suele ser un producto 2k por lo que se necesitará la mezcla de una resina, un catalizador y un diluyente. El proceso es similar al descrito para el caso del aparejo.

Al igual que en el resto de fases el operario deberá realizar tanto la limpieza de herramientas como espátulas, pistola aerográfica y útiles como viscosímetro y reglas de medida. Deberá realizar la retirada de los residuos como del material de enmascarar, los vasos medidores, etc. Se debe prestar especial atención en el vaciado de restos de producto en recipientes (vasos medidores,

etc.) y en la limpieza de pistolas. A estos aspectos se suele prestar baja atención, en términos de riesgos, por parte de los operarios por lo que la utilización de medidas preventivas, en especial de protección individual, suelen relajarse o abandonarse en estos trabajos.

### 1.4.4. Secado

En cada una de las fases, para cada producto o mano aplicada, se debe esperar un tiempo de secado o curado después de cada aplicación. Durante esta fase, en función del tipo de producto, sus características y las condiciones ambientales, se producirá la evaporación del disolvente y diluyente quedando la fase sólida.

Una vez aplicado un producto, imprimación, aparejo, pintura o barniz, se puede secar a temperatura ambiente, unos 20°C aproximadamente o acelerar el proceso de secado elevando la temperatura a unos 60-80°C mediante aplicación de calor, que se puede realizar con lámparas de infrarrojos o aplicando luz UV en el caso de productos fabricados para reacción a este tipo de luz provocando su secado.

### 1.5. Pulido

Ya sea tras el proceso de pintado, para eliminar defectos como motas de suciedad, piel de naranja o descolgados, como para renovar el brillo que el vehículo ha ido perdiendo a lo largo del tiempo, es posible realizar un proceso de pulido que tiene como objetivo dejar un acabado liso y de alto brillo que devuelva, o incluso mejore, la apariencia original del vehículo. El proceso suele incluir un lijado muy superficial y un pulido posterior. El pulimento es un producto más



**Güía práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado**

Descripción  
del proceso  
productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

o menos cremoso que contiene en suspensión los microabrasivos, por lo que, al igual que el lijado, se trata de la eliminación de una pequeña cantidad de barniz o esmalte.

El pulido se realiza mediante herramienta manual rotativa, neumática o eléctrica, dotada de diferentes útiles de pulido o “boinas”.

## 1.6. Montaje

Consiste en montar todos los elementos desmontados al inicio del proceso en su emplazamiento, procurando no dañar las piezas pintadas y devolviendo al vehículo a su estado original.

## CAPÍTULO 2

# Identificación de principales peligros y factores de riesgo

### 2.1. Peligros en el campo de la seguridad



Güía práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado

Identificación  
de principales  
peligros y  
factores de  
riesgo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

En las tareas realizadas dentro de la preparación y reparación de carrocería, metálica, en talleres de chapa y pintura se presentan los siguientes peligros:

## 2.1. Peligros en el campo de la seguridad

- En el campo de seguridad en el trabajo** se han identificado peligros, comunes a otros trabajos de taller, como: caídas al mismo nivel (derivados de la falta de orden y limpieza, mangueras en el suelo, deficiente ajuste de rejillas, iluminación inadecuada, etc.); golpes y aplastamientos con objetos y herramientas (derivados de la utilización de herramienta manual y transporte manual de piezas); cortes y pinchazos (derivados del trabajo con piezas metálicas con posible presencia de bordes y elementos cortantes y punzantes); proyección de partículas de alta velocidad (derivados de procedimientos de reconformado con golpeo y lijado); peligro de contacto térmico (en sistemas de secado IR y contacto con herramientas portátiles de lijado); peligro de contacto eléctrico directo e indirecto (derivado de la presencia de instalación y equipos eléctricos); peligro por fluidos a presión (derivado de la utilización de pistola de soplado y pistola de pulverización proyección de fluidos y aeroembolismo); peligro de incendio y explosión (derivado de la posible presencia de atmósferas explosivas y productos combustibles).
- En el campo de ambiente termo higrométrico:** peligro de temperatura inadecuada (derivado de la diferencia de temperatura de trabajo existente entre el área de trabajo universal, plano aspirante, y el exterior del taller).

- En el campo de la higiene industrial** se han identificado peligros de: exposición por inhalación (de vapores orgánicos, resinas, pigmentos y polvos en tareas de desengrasado, preparación o formulación de producto, de aplicación de productos por pulverización y de lijado); peligro de exposición dérmica (disolventes orgánicos, resinas, pigmentos y polvos en tareas de desengrasado, preparación o formulación de producto, de aplicación de productos por pulverización y de lijado); peligro de ingestión de productos (derivado de una inadecuada higiene en el trabajo y traslado al exterior de la ropa de trabajo); peligro de exposición a agentes físicos por ruido (derivado de la utilización de procedimientos de trabajo con golpeo, de herramientas manuales rotativas, de aplicación de soplado con pistola de aire, de aplicación de productos por proyección, del nivel sonoro emitido por plano aspirante y los sistemas de aspiración de polvo); peligro de exposición a agentes físicos por vibraciones mano-brazo (derivado de la utilización de lijadora orbital).

- En el campo ergonómico:** En el campo ergonómico se han identificado peligro por manejo manual de cargas, peligro por sobreesfuerzo postural estático y dinámico (posturas en cuclillas, de pie mantenido, inclinado, sostener herramienta sobre el hombro en lijado y aplicación por pulverización).

- En el campo psicosocial:** peligro de carga de trabajo y derivados de la implementación de nuevas técnicas de preparación y repintado.

*Estos peligros se han detallado en una ficha resumen con indicación de los factores de riesgos valoración y medidas preventivas.*

CAPÍTULO 3

# Evaluación de riesgos

A faint, stylized illustration in the background shows four people sitting around a rectangular table, suggesting a meeting or collaborative work environment. The illustration is rendered in a light teal color against the dark teal background.



## EVALUACIÓN DE RIESGOS

Riesgo.	Notas/objetivo de protección.	Metodo de evaluación.	Valoración del riesgo.	Medidas correctivas (deficiencias graves en el momento de evaluar)	Medidas Preventivas Materiales y Técnicas	Medidas Preventivas organización, procedimientos de trabajo / instrucciones.	Medidas Preventivas equipos de protección individual.	Medidas Preventivas equipos de trabajo.	Medidas Preventivas formación.	Medidas de control periodico (control de eficacia).
1.0 Peligros de seguridad										
1.1 Caídas al mismo nivel.	Peligro de lesiones debido a caídas, torceduras, etc.	Evaluación cualitativa (1)	Tolerable (Probabilidad=Baja, Consecuencias: Dañino)		Diseño adecuado de la instalación. Suelos firmes y planos, de fácil limpieza. Equipos y cableado dispuestos de tal forma que se eviten tropiezos. Iluminación adecuada.	Orden y limpieza.	Calzado de seguridad EN ISO 20345 S3 A		Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si. Control del orden y limpieza. Control del uso de EPI's.
1.2 Caídas a distinto nivel.	Peligro por trabajos en altura por las dimensiones del vehículo.	Evaluación cualitativa (1)	Moderado (Probabilidad=Media, Consecuencias: Dañino)		Diseño adecuado del puesto de trabajo facilitando medios auxiliares seguros.	Procedimiento para trabajos en altura que requieran el uso de medios auxiliares.		Disposición de medios auxiliares seguros (andamio móvil, plataforma de trabajo, etc.)	Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si. Control del estado de los medios auxiliares.
1.3 Caídas de objetos por desplome.	Peligro por uso de elevador / plataforma elevadora de vehículos.	Evaluación cualitativa (1)	Moderado (Probabilidad=Baja, Consecuencias: Ext. Dañino)		Equipo adecuado a los vehículos a elevar.		Calzado de seguridad EN ISO 20345 S3 A	Establecer programa de revisiones periódicas y mantenimiento preventivo.	Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si. Control de la revisión y mantenimiento.
1.4 Caídas de objetos en manipulación.	Peligro de lesiones por caída de objetos, componentes, herramientas, etc. durante su manipulación.	Evaluación cualitativa (1)	Moderado (Probabilidad=Media, Consecuencias: Dañino)		Dotar de medios auxiliares para manejo de cargas.	Procedimiento de compras	Calzado de seguridad EN ISO 20345 S3 A	Establecer programa de revisiones periódicas y mantenimiento preventivo de los medios auxiliares.	Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si. Control de la revisión y mantenimiento.

(1) Evaluación cualitativa. Valor del riesgo = Probabilidad X Consecuencia determinado por criterio del técnico actuante.

(2) El valor de riesgo asignado se establece en función de la situación en el momento de la evaluación. Esta valoración podrá variar en función de la adopción de medidas no adoptadas. En caso de haberse adoptado la totalidad de las medidas propuestas la valoración debe reflejar el riesgo, residual o aceptado, existente.



Riesgo.	Notas/objetivo de protección.	Metodo de evaluación.	Valoración del riesgo.	Medidas correctivas (deficiencias graves en el momento de evaluar)	Medidas Preventivas Materiales y Técnicas.	Medidas Preventivas organización, procedimientos de trabajo / instrucciones.	Medidas Preventivas equipos de protección individual.	Medidas Preventivas equipos de trabajo	Medidas Preventivas formación	Medidas de control periodico (control de eficacia)
1.0 Peligros de seguridad										
1.5 Caídas de objetos desprendidos.	Peligro de lesiones por caída de objetos, componentes, herramientas, etc.	Evaluación cualitativa (1)	Tolerable (probabilidad=Baja, Consecuencias: Dañino)			Normas/ información al trabajador.	Calzado de seguridad EN ISO 20345 S3 A		Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si Control del estado de los medios auxiliares. Control del uso de EPI's.
1.6 Pisadas sobre objetos.	Peligro de lesione debido a piezas, herramientas, etc. en el suelo.	Evaluación cualitativa (1)	Tolerable (Probabilidad=Media, Consecuencias: Lig. Dañino)			Orden y limpieza.	Calzado de seguridad EN ISO 20345 S3 A		Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si Control del orden y limpieza. Control del uso de EPI's
1.7 Golpes contra objetos inmóviles.	Peligro de lesiones debido a choques con la instalación o o equipos fijos de trabajo.	Evaluación cualitativa (1)	Tolerable (Probabilidad=Media, Consecuencias: Lig. Dañino)		Diseño adecuado de la zona de trabajo.	Orden y limpieza.			Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si Control del orden y limpieza.
1.8 Golpes y contactos con elementos móviles.	Peligro de lesiones por con elementos móviles de los equipos de trabajo utilizadas.	Evaluación cualitativa (1)	Moderado (Probabilidad=Media, Consecuencias: Dañino)			Procedimiento de compras. Equipos con marcado CE Normas/ información al trabajador.	Guantes de protección mecánica EN 388 (X,2,X,2)	Revisión y mantenimiento de los equipos de trabajo.	Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si. Revisión y mantenimiento de los equipos de trabajo.
1.9 Golpes por objetos o herramientas.	Peligro de lesiones debido a golpes con objetos por aristas, bordes, etc. Peligros debidos a golpes con herramientas durante su uso.	Evaluación cualitativa (1)	Tolerable (probabilidad=Baja, Consecuencias: Dañino)			Normas/ información al trabajador.	Guantes de protección mecánica EN 388 (X,2,X,2)	Revisión y mantenimiento de las herramientas de trabajo.	Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si. Revisión y mantenimiento de las herramientas de trabajo.

(1) Evaluación cualitativa. Valor del riesgo = Probabilidad X Consecuencia determinado por criterio del técnico actuante.

(2) El valor de riesgo asignado se establece en función de la situación en el momento de la evaluación. Esta valoración podrá variar en función de la adopción de medidas no adoptadas. En caso de haberse adoptado la totalidad de las medidas propuestas la valoración debe reflejar el riesgo, residual o aceptado, existente.



Riesgo.	Notas/objetivo de protección.	Metodo de evaluación.	Valoración del riesgo.	Medidas correctivas (deficiencias graves en el momento de evaluar)	Medidas Preventivas Materiales y Técnicas	Medidas Preventivas organización, procedimientos de trabajo / instrucciones.	Medidas Preventivas equipos de protección individual.	Medidas Preventivas equipos de trabajo.	Medidas Preventivas formación.	Medidas de control periodico (control de eficacia).
<b>1.0 Peligros de seguridad</b>										
1.10 Proyección de fragmentos o partículas.	Peligro de lesiones debido a uso de esmeril, equipos de trabajo (como radial, lijadora, etc.) Peligro de lesiones debido a uso de flúidos a presión (utilización de pistola de soplado y pulverización)	Evaluación cualitativa (1)	Moderado (Probabilidad=Media, Consecuencias: Dañino)			Procedimiento de compras. Equipos con marcado CE Normas/ información al trabajador.	Utilización de protección de los ojos. Tipo EN 166 F.	Revisión y mantenimiento de los equipos de trabajo. Esmeril con protecciones contra proyecciones.	Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si. Revisión y mantenimiento de los equipos de trabajo.
1.11 Atrapamientos por o entre objetos.	Peligro de lesiones debido a atrapamiento entre piezas de los vehículos.	Evaluación cualitativa (1)	Moderado (Probabilidad=Media, Consecuencias: Dañino)			Normas/ información al trabajador.	Guantes de protección mecánica EN 388 (X,2,X,2)		Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si. Control del uso de EPI's.
1.12 Sobreesfuerzos	Peligro de lesiones debido a manipulación de piezas voluminosas y pesadas.	Evaluación cualitativa (1)	Tolerable (probabilidad= Baja, Consecuencias: Dañino)		Dotar de medios auxiliares para manejo de cargas.	Normas/ información al trabajador.		Medios auxiliares para manipulación de cargas.	Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si. Control de la utilización de los medios auxiliares.
1.13 Ambiente termo-higrométrico.	Peligro de exposición a cambios de temperatura (por trabajos en plano aspirante, por desplazamiento al exterior del taller, diferentes temperaturas en zonas distintas del taller, etc.)	Evaluación cualitativa (1)	Moderado (Probabilidad=Media, Consecuencias: Dañino)			Normas/ información al trabajador.	Ropa de trabajo adecuada.		Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si. Control del uso de la ropa de trabajo
1.14 Contactos térmicos.	Peligro de lesiones por contacto con componentes y elementos a alta temperatura (sistemas de secado IR y herramientas portátiles como lijadoras)	Evaluación cualitativa (1)	Tolerable (Probabilidad=Baja, Consecuencias: Dañino)			Normas/ información al trabajador.		Instrucciones uso equipos de secado por IR.	Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si. Control uso equipos según instrucciones.

(1) Evaluación cualitativa. Valor del riesgo = Probabilidad X Consecuencia determinado por criterio del técnico actuante.

(2) El valor de riesgo asignado se establece en función de la situación en el momento de la evaluación. Esta valoración podrá variar en función de la adopción de medidas no adoptadas. En caso de haberse adoptado la totalidad de las medidas propuestas la valoración debe reflejar el riesgo, residual o aceptado, existente.



Riesgo.	Notas/objetivo de protección.	Metodo de evaluación.	Valoración del riesgo.	Medidas correctivas (deficiencias graves en el momento de evaluar)	Medidas Preventivas Materiales y Técnicas	Medidas Preventivas organización, procedimientos de trabajo / instrucciones.	Medidas Preventivas equipos de protección individual.	Medidas Preventivas equipos de trabajo.	Medidas Preventivas formación.	Medidas de control periodico (control de eficacia).
1.0 Peligros de seguridad										
1.15 Contactos eléctricos.	Peligro de contacto eléctrico directo o indirecto con instalaciones o equipos de trabajo eléctricos.	Evaluación cualitativa (1)	Moderado (Probabilidad=Baja, Consecuencias: Ext. Dañino)		Diseño adecuado de la instalación. Revisión de la instalación eléctrica.	Procedimiento de compras. Equipos con marcado CE.		Revisión y mantenimiento de los equipos de trabajo.	Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Sí. Revisión y mantenimiento de la instalación eléctrica y de los equipos de trabajo.
1.16 Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos	Peligro de lesiones debido a la movilización de vehículos.	Evaluación cualitativa (1)	Moderado (Probabilidad=Baja, Consecuencias: Ext. Dañino)			Normas/ información para la movilización de vehículos.			Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Sí. Control cumplimiento normas para movilización de vehículos.
1.17 Explosiones.	Peligro de explosión por formación de atmósfera explosiva.	Evaluación cualitativa, RD 681/200, documento de protección contra explosiones.	Según resultado obtenido en estudio realizado.		Documento de protección frente atmósferas explosivas. Cumplimiento de los equipos e instalación de los requisitos ATEX.	Normas de actuación ante emergencia, detalladas en el documento "medidas de actuación ante emergencias"	Ropa de trabajo de algodón. Ropa, mono de protección UNE-EN 1149. Calzado de seguridad UNE-EN ISO 20345 S3 A.	Equipos de trabajo para zona ATEX.	Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Sí. Control de las medidas implantadas frente a atmósferas explosivas.
1.18 Incendios	Peligro de lesiones derivadas de un incendio por existencia de productos combustibles..	Evaluación cualitativa (1)	Moderado (Probabilidad=Baja, Consecuencias: Ext. Dañino)		Documento de emergencias. Plan de emergencias.	Orden y limpieza Normas de actuación ante emergencia, detalladas en el documento "medidas de actuación ante emergencias"		Equipos de protección contra incendios. Botiquín.	Formación de todos los trabajadores (1 h) Formación en actuación contraincendios equipos intervención (5 h) Formación reciclaje cada 2 años o según especifiquen las medidas de emergencias. Formación en primeros auxilios, RCP (5 h)	Sí. Control de la formación en emergencias Control realización de simulacros

(1) Evaluación cualitativa. Valor del riesgo = Probabilidad X Consecuencia determinado por criterio del técnico actuante.

(2) El valor de riesgo asignado se establece en función de la situación en el momento de la evaluación. Esta valoración podrá variar en función de la adopción de medidas no adoptadas. En caso de haberse adoptado la totalidad de las medidas propuestas la valoración debe reflejar el riesgo, residual o aceptado, existente.





Riesgo.	Notas/objetivo de protección.	Metodo de evaluación.	Valoración del riesgo.	Medidas correctivas (deficiencias graves en el momento de evaluar)	Medidas Preventivas Materiales y Técnicas	Medidas Preventivas organización, procedimientos de trabajo / instrucciones.	Medidas Preventivas equipos de protección individual.	Medidas Preventivas equipos de trabajo.	Medidas Preventivas formación.	Medidas de control periodico (control de eficacia).
2.0 Peligros higiene industrial										
2.1 Exposición a agentes químicos	<p>Peligro por inhalación de sustancias novicas (vapores orgánicos, resinas, pigmentos y polvos de lijado)</p> <p>Peligro de contacto dérmico con sustancias químicas (disolventes orgánicos, resinas, pigmentos y polvos en tareas de desengrasado, preparación y aplicación productos y lijado)</p>	Evaluación cualitativa y/o cuantitativa RD 374/2011 y su guía de aplicación.	Según resultados obtenidos en los estudios realizados.		<p>Disposición de plano aspirante.</p> <p>Sistemas de aspiración con las herramientas utilizadas.</p> <p>Sistema de ventilación general en el box de preparado de pintura.</p> <p>Sistema de extracción en el box de preparado de pintura.</p> <p>Disposición de material absorbente incombustible, bolsas para residuos.</p>	<p>Procedimiento de compras. Equipos con marcado CE</p> <p>Normas/ información al trabajador</p>	<p>Guantes de protección química tipo EN 374.</p> <p>Utilización de protección de los ojos Tipo EN 166.</p> <p>Ropa de trabajo EN 13034 tipo 6</p> <p>Protección respiratoria adecuada en función de las tareas realizadas</p> <p>Calzado de seguridad EN ISO 20345 S3 A Ver apartado 5.</p>		<p>Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)</p>	<p>Sí. Revisión y mantenimiento del plano aspirante.</p> <p>Revisión y mantenimiento de las herramientas y sistemas de aspiración</p> <p>Control del cumplimiento de normas.</p> <p>Control del uso de EPIs.</p>
2.2 Exposición a agentes físicos. Ruido.	<p>Peligro por uso de equipos de trabajo que emiten ruido.</p> <p>Peligro por realización de procedimientos que conllevan ruido.</p>	Evaluación según RD 286/2006 y su guía de aplicación.	Según resultado obtenido en estudio realizado.			<p>Procedimiento de compras. Equipos con marcado CE y mínimo nivel de emisión de ruido posible.</p>	Protección auditiva EN 352.	Revisión y mantenimiento de los equipos de trabajo.	Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller ( 4 - 6 h)	<p>Sí. Revisión y mantenimiento equipos de trabajo.</p> <p>Control del uso EPIs.</p>
2.2 Exposición a agentes físicos. Vibraciones.	<p>Peligro por uso de equipos de trabajo que emiten vibraciones. Vibraciones mano-brazo.</p>	Evaluación según RD 1311/2005 y su guía de aplicación.	Según resultado obtenido en estudio realizado.			<p>Procedimiento de compras. Equipos con marcado CE y mínimo nivel de emisión de vibraciones posible.</p>		Revisión y mantenimiento de los equipos de trabajo.	Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	<p>Sí. Revisión y mantenimiento equipos de trabajo.</p>



**Güía práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado**

**Evaluación  
de riesgos**



**Página actual/  
total**



**Ir al Índice**



**Buscar: (ctrl + f)**



**Ir a Portada**



**Comunidad  
de Madrid**

Riesgo.	Notas/objetivo de protección.	Metodo de evaluación	Valoración del riesgo	Medidas correctivas (deficiencias graves en el momento de evaluar)	Medidas Preventivas Materiales y Técnicas	Medidas Preventivas organización, procedimientos de trabajo / instrucciones.	Medidas Preventivas equipos de protección individual.	Medidas Preventivas equipos de trabajo.	Medidas Preventivas formación.	Medidas de control periodico (control de eficacia).
<b>3.0 Peligros ergonómicos y psicosociales derivados del trabajo</b>										
3.1 Transtornos músculo-esqueléticos, posturas forzadas.	Peligros de daños, transtornos músculo-esqueléticos por posturas forzadas durante las tareas realizadas.	Evaluación cuantitativa por método estandarizado.	Según resultado obtenido en estudio realizado.		Dotar de medios auxiliares para la realización de los trabajos.  Dotar de rodilleras.	Normas/ información al trabajador.		Disponibilidad de bancos de trabajo, accesorios para soporte de piezas, elevadores, etc.	Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si. Control de la utilización de los medios auxiliares.
3.2 Transtornos músculo-esqueléticos, manipulación de cargas.	Peligro de lesiones debido a manipulación de piezas voluminosas y pesadas.	Evaluación cuantitativa por método estandarizado.	Según resultado obtenido en estudio realizado.		Dotar de medios auxiliares para manejo de cargas.	Normas/ información al trabajador.		Medios auxiliares para manipulación de cargas.	Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si. Control de la utilización de los medios auxiliares.
3.3 Transtornos por factores psicosociales.	Peligro por carga de trabajo o por cambios en los procedimientos de trabajo (nuevas técnicas, nuevos productos, etc.)	Evaluación cualitativa o cuantitativa.	Según resultado obtenido en estudio realizado.			Organización de la carga de trabajo.  Normas/ información al trabajador.			Formación en riesgos y medidas preventivas generales de taller (4 - 6 h)	Si. Control de la carga de trabajo.

## CAPÍTULO 4

# Medidas preventivas

- 4.1. Medidas preventivas en el lugar de trabajo
- 4.2. Medidas en diseño
- 4.3. Medidas organizativas
- 4.4. Sistema de gestión de la prevención
- 4.5. Información y formación
- 4.6. Medidas preventivas de equipos y herramientas
- 4.7. Equipos de protección individual (EPIs)
- 4.8. Medidas de higiene, protección y cuidado de la piel
- 4.9. Material de señalización



**Consideración previa.** *Se parte de la situación de que los productos utilizados no pueden ser sustituidos por otros que no entrañen peligros o menor grado de peligrosidad. La primera medida preventiva será analizar los productos empleados y proceder a su sustitución en caso viable. Por ejemplo, se debe considerar que en la preparación y repintado, aunque se ha avanzado mucho en los procesos y gamas de productos con la eliminación de productos peligros, sigue existiendo la necesidad de utilización de productos, entre otros, con base disolvente e incluso los base agua no eliminan, en algunos casos, la totalidad de disolvente.*

#### 4.1. Medidas preventivas en el lugar de trabajo

- Dimensiones de la zona de trabajo: Las dimensiones 3,5 x 6 m son las recomendaciones mínimas para esta zona de planos aspirantes y plenum, siendo las medidas idóneas 4 x 7 m.
- La iluminancia en las zonas de preparación será de 600 lux como mínimo.
- La temperatura se mantendrá entre 17 y 27 °C tratando de mantener una diferencia de temperatura entre zonas calefactadas, interior de cabina de pintura y plano aspirante, y las zonas adyacentes.

#### 4.2. Medidas en diseño

Las instalaciones de servicio, energía eléctrica y neumática, como de protección, instalaciones de protección contra incendios, deben cumplir la reglamentación específica de aplicación (REBT, Reglamento de Aparatos a Presión, Reglamento de protección contra incendios en establecimientos industriales y Reglamento de instalaciones de protección contra incendios). El cumplimiento de esta normativa asegurará que nos encontramos en un nivel de riesgo

valorable como aceptable. No obstante, se debe asegurar que:

- no se han hecho modificaciones respecto al proyecto inicial de la instalación, este proyecto incluye el plano aspirante y otras zonas como el box de pintura.
- se han establecido y se realizan las revisiones y comprobaciones, por usuario, e inspecciones oficiales periódicas. REBT cada 5 años al ser una instalación con riesgo de incendio y explosión, Reglamento de protección contra incendios en establecimientos industriales según carga térmica generalmente cada 5 años. En lo relativo al sistema de generación, almacenamiento y distribución de aire comprimido se deberá realizar los calibrados según equipo (como norma general en los talleres de vehículo los equipos, calderín de almacenamiento, deben ser inspeccionados por OCA cada 10 años)

No obstante, se recomienda establecer un área de 5 metros alrededor del plano aspirante como zona con riesgo de incendio con objeto de establecer las normas de utilización y comprobar, visualmente, la existencia de paramentos, rejillas y conductos de extracción incombustibles, así como que no se han alterado las sectorizaciones al pasar conductos de servicio o extracción



por paramentos de sectorización. Respecto a la instalación eléctrica comprobar que no se han producido deterioros en la carcasa y tapas de cuadros (incluidas las de tomas de corriente), protecciones de cableado de equipos, no utilización de alargadores, etc.

En relación al plano aspirante, si este dispone de declaración de conformidad se asume que cumple, en diseño, de las medidas preventivas materiales y técnicas necesarias (*ver apartado equipos de la publicación para detalle de las medidas preventivas que debe incorporar el plano aspirante*).

Establecimiento de un plan de mantenimientos y comprobaciones periódicas de equipos de trabajo de acuerdo a los manuales de instrucciones y/o normas establecidas por la empresa. A continuación se indican los equipos más significativos sujetos a estas medidas.

En el plano aspirante realizar:

- comprobaciones periódicas del correcto funcionamiento del sistema de ventilación-extracción, incluidas las mediciones anuales de caudales y velocidades a la altura de la rejilla del suelo (estas no deben confundirse con las mediciones de emisiones al ambiente cuyo fin es el cumplimiento de la normativa ambiental).
- comprobaciones de continuidades de tierra, valores de resistencia a tierra y equipotencial entre otras. Destinadas a asegurar que no aparecen corrientes eléctricas o descargas peligrosas por ser una zona con riesgo de explosión.
- estanqueidad de luminarias y roturas en cristales.

En el box de pintura realizar comprobaciones periódicas del correcto funcionamiento

del sistema de ventilación-extracción, incluidas las mediciones anuales de caudales y velocidades.

En pistolas de pulverización comprobar el correcto funcionamiento de las regulaciones de abanico, caudal de producto y presión.

En equipos de lavado automático de pistolas, comprobación del funcionamiento de la extracción, bloqueo de capota y tiempo de retardo de apertura.

En los carros o caballetes comprobación de ruedas y, si procede, sistema de basculación.

En relación con las herramientas manuales adquirir estas con adecuada resistencia y ergonomía. Este requisito puede cumplirse adquiriendo estas en un proveedor especializado para el campo de taller de chapa y pintura.

En el caso de herramientas neumáticas, lijadoras, se deberá adquirir estas con Declaración de conformidad y manual de instrucciones, dando de esta forma asumido el cumplimiento de las medidas de seguridad necesarias desde diseño. Se adquirirá, de acuerdo con el procedimiento de compras establecido, aquellas que cumpliendo los requisitos de operatividad dispongan de menores niveles de emisiones sonoras y de vibración.

En lo relativo a las pistolas de aplicación aerográfica, una vez seleccionado el tipo de pistolas, tipo HLVP o híbridas, se debe considerar la elección de equipos que cumplan la normativa ATEX para la zona de aplicación, así como la elección de las mangueras de suministro (la utilización de mangueras con disipación de cargas electrostáticas a través de estas quedará garantizada con la



Güía práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado

Medidas  
preventivas



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

utilización de las mangueras indicadas por el fabricante de la pistola).

### 4.3. Medidas organizativas

En el diseño e implantación de los diferentes elementos de trabajo deberán considerarse los peligros existentes. Se prestará especial atención a la reubicación, tras el proyecto inicial, ampliaciones o modificaciones por sustitución de equipos. En éstos casos no es inhabitual encontrar casos de colocación de lavadoras de pistolas en zonas sin posibilidad de situar el conducto de evacuación al exterior o en la proximidad, menos de 1 metro, de cuadros eléctricos, obstaculizar el acceso a equipos de protección contra incendios o eliminar la sectorización de una zona al realizar el paso de instalaciones de uno a otro sector a través del paramento.

### 4.4. Sistema de gestión de la prevención

Considerando que la incorrecta elección de un equipo de trabajo o protección individual, en lo relativo a las prestaciones de seguridad de este, puede dar lugar a un riesgo grave, se deberá establecer los procedimientos, dentro del plan de prevención, que se consideren necesarios para asegurar la implantación y aplicación de las medidas preventivas. En particular se recomienda establecer los siguientes procedimientos:

- Un procedimiento de compras con detalle específico de las características de equipos de protección y trabajo con objeto de una adquisición adecuada. Junto a este realizar una ficha, por equipo de

trabajo y EPI, indicando las características que deben cumplir cada uno con objeto de poder realizarse una adquisición acorde a estas por parte del departamento de compras.

- Un procedimiento/programa de mantenimiento y comprobaciones, con una ficha de seguimiento por cada equipo de trabajo afectado, indicando la operación a realizar, periodicidad, actuaciones a llevar a cabo y persona o empresa que la realiza.

*Considerar que el control del riesgo en muchos casos descansa en la efectividad de las medidas preventivas establecidas en el diseño y las prestaciones de seguridad de estas. Por ejemplo, ventilación para el control de zonas ATEX, correcto funcionamiento de lijadoras para el nivel de vibraciones, ventiladores adecuados para el nivel sonoro, resistencia a tierra para control de fuentes de ignición, etc.*

- Un procedimiento de formación e información. Estableciendo un plan de formación que contemple tanto la formación inicial como la formación periódica. Como parte del procedimiento se recomienda incluir la autorización de los trabajos, una vez comprobada la formación y capacitación, para los trabajos en área de preparación universal.
- Procedimiento de vigilancia de la salud específica. Se recomienda, a decisión del médico especialista en medicina del trabajo, establecer un reconocimiento médico obligatorio anual con independencia de su obligatoriedad para riesgos específicos como el caso de nivel de exposición sonoro.
- Procedimiento de control de las condiciones de trabajo y actuación de los



Güía práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado

Medidas  
preventivas



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



trabajadores. Destinado a la comprobación de las normas de seguridad y métodos de trabajo, así como a la utilización y estado correcto de los equipos de protección individual.

En cualquier caso, se recomienda indicar, a modo de recordatorio, la consulta al Servicio de Prevención en caso de duda o para verificar la correcta decisión en cada uno de los procedimientos.

#### 4.5. Información y formación

Dado que el control de los riesgos existentes no puede ser llevado a cabo, en su totalidad, mediante medidas de prevención y protección técnica, el otro pilar sobre el que debe descansar es sobre el establecimiento de unas normas de trabajo y una información y formación adecuadas.

Se recomienda la entrega de unas fichas informativas, con una pequeña charla explicativa, relativas a los riesgos y medias a adoptar, ya que la entrega de la evaluación de riesgos del puesto de trabajo puede conducir a ser un documento que no es leído ni comprendido por el trabajador.

En relación a la formación que deberá ser teórica y práctica con una efectiva comprobación de la adquisición de los conocimientos y capacidades. Se recomienda la formación en:

- Normas generales y específicas de trabajo.
- Riesgos generales y específicos.
- Trabajos autorizados en función de la cualificación.

- Equipos de trabajo: Usos, limitaciones, reglaje y zonas para las que se encuentran destinados. En particular se deberá formar sobre los modos de funcionamiento del plano aspirante y sus funciones de seguridad en cada modo de funcionamiento.

- Equipos de protección individual: Tipos existentes en el taller, tareas a las que se encuentra destinado, limitaciones de cada equipo, ajustes, limpieza, mantenimiento y comprobación, almacenamiento y vida útil. En particular se deberá formar sobre los distintos tipos de guantes de protección y las tareas para las que se encuentra destinado, así como los equipos de protección respiratoria y auditiva en cuanto a su ajuste y colocación.

- Fichas de seguridad y etiquetas de los productos. Contenido y comprensión.

- Medidas para la limpieza y cuidado de la piel.

- Medidas de actuación en caso de emergencia. En caso de trabajadores encargados de la actuación en caso de emergencia, como mínimo incendio y primeros auxilios, deberá recibirse una formación específica adicional.

La formación, con su contenido práctico, se estima, para un grupo menor de 10-15 trabajadores, en unas 4-6 h.

#### 4.6. Medidas preventivas de equipos y herramientas

Para reducir el estrés (tensión) sobre el aparato musculoesquelético, con un objetivo de altura de trabajo entre 0,75 y 1,1 m por encima del nivel del suelo, las zonas de



preparación donde se tratan los vehículos deben estar equipadas con:

- Elevadores (plataformas elevadoras).
- Plataformas de trabajo, con un mínimo de 60 cm de ancho, para el acceso a zonas elevadas de vehículos como techos.
- Carros móviles para el traslado de piezas y basculantes que permitan colocar la pieza en la posición, horizontal o vertical, más adecuada para un trabajo ergonómico.
- Plano aspirante. Deberá contar, en su condición de máquina, con su declaración de conformidad y manual de instrucciones de uso y mantenimiento. En caso de ser un equipo anterior a 1992 y no disponer de la declaración de conformidad o documentación del fabricante, RD 1644/2008, se deberá realizar una adecuación al RD 1215/97. Se recomienda que estos equipos no sean destinados a la aplicación de pinturas de fondo ni acabado quedando su utilización para tareas de enmasillado y lijado. La adecuación deberá ser realizada por una empresa o personal especializado en este tipo de equipos.

En el uso previsto deberá indicarse, en función de las tareas a las que será destinado (solo preparación o preparación/repintado), las tareas previstas y las limitaciones tanto en cantidades como en tipo de productos. El seguimiento de las instrucciones del fabricante y su declaración de conformidad, derivan en una estimación del riesgo en tolerable. No obstante, la valoración descansa tanto en su diseño como en una correcta utilización, correcto mantenimiento de las medidas establecidas en su diseño y comprobación de la efectividad de estas (entre otras, ventilación y funciones de seguridad que

limitan los trabajos en función del modo de ventilación existente.)

- Box de pintura. En este equipo/estancia nos encontramos con diferentes posibilidades. En caso de ser un equipo comercial mediante la documentación del fabricante, no tiene la consideración de máquina en la mayoría de los casos, habrá que comprobar su uso previsto (cabinas de pruebas de color, máquina de lavadora autorizada en el interior, etc). Los equipos situados en el interior deberán cumplir las instrucciones del fabricante del box y en todo caso la normativa ATEX. En caso de seguimiento de las instrucciones del fabricante el riesgo se podrá valorar como tolerable.

En el caso de ser una estancia de obra se deberá comprobar la existencia, al menos, de las medidas preventivas indicadas en el apartado equipos. Se recomienda que el diseño e implantación sean realizados por una empresa con conocimientos específicos, así como prestar atención a defectos comunes como dotarlo con un ventilador de extracción sin ser apto para atmosferas explosivas, como sistema de evacuación o ventilación general, situar interruptor de iluminación en el interior, situar iluminación no estanca en el box, etc.

- Lijadoras y herramientas portátiles. Adquisición de equipos con su correspondiente declaración de conformidad y utilización, de los mismos, de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Al ser equipos de corta/media vida no es probable encontrar equipos anteriores a 1995. Dado que son fuente de exposición tanto a vibraciones como a ruido deberán ser elegidos de acuerdo al menor nivel de emisión posible. En estos equipos, por sus dimensiones y ser comunes en otras



muchas actividades, se obvia la realización de mantenimientos y comprobaciones. Es fundamental la verificación, al menos por inspección visual, periódica del estado del equipo su correcto funcionamiento.

- Lavadoras de pistolas y equipos de secado IR/UV. Las lavadoras de pistolas y equipos de secado deben contar con su declaración de conformidad y manual de instrucciones, es improbable encontrar equipos anteriores a 1992. Al utilizarlos de acuerdo a las instrucciones del fabricante, en particular en lo relativo a las zonas previstas para su utilización, se podrán considerar los riesgos originados por estos como tolerables.

#### 4.7. Equipos de protección individual (EPIs)

Los equipos de protección individual a emplear en las tareas de preparación y repintado de vehículos, entre ellas las realizadas en áreas de preparación universal, son de diverso tipo y deben adaptarse a cada una de las fases de trabajo y los productos empleados.

##### Guantes de protección

La disposición en el área de preparación y repintado de un taller de un solo tipo de guantes se puede considerar inviable dado que en primer lugar tendremos riesgos de tipo mecánico y en función de la tarea tendremos también riesgos de tipo higiénico por contacto dérmico con los productos químicos utilizados. Adicionalmente se debe considerar los requisitos de destreza y sensibilidad para la realización de diferentes tareas. Entre los guantes de protección

química a su vez se presenta diferente grado de exposición y diferentes productos dependiendo de la fase y tarea realizada. Se considera que se debería de contar con:

- Guantes de protección mecánica EN 388 nivel de protección 2X2X para los trabajos de desabollado y movimiento de piezas.
- Guantes de protección contra suciedad, polvo y pequeños contactos con superficies tratadas. Los productos aplicados, una vez endurecidos, no presentan riesgos por contacto dérmico por lo que se pueden emplear guantes de tipo nitrilo, vinilo o latex sin necesidad de ser EPI contra riesgos químicos.
- Guantes de protección química para tareas de preparación y mezcla de productos (aparejos, pinturas y barnices), así como para la aplicación de masillas. En estas tareas se presenta una posible exposición por contacto dérmico en caso de salpicaduras, evaporación y posibles derrames. Dado el grado y tiempo de exposición se consideran suficientes guantes de protección química EN 374 con tiempos de premiación bajos.
- Guantes de protección química para tareas de desengrasado, aplicación de productos por aerografía y limpieza de pistolas y útiles. EN ISO 374-1 TIPO A (entre los seis productos debe incluirse A, J, O, T) Tiempo de Paso Normalizado nivel 3 >60 min. 

*Se debe prestar atención a los guantes, comúnmente existentes en taller, sin protección química específica y deben desterrarse del uso en las tareas con exposición.*



## Protección respiratoria

Al igual que en el caso de guantes de protección, la disposición en el área de preparación y repintado de un taller de un solo tipo de protección respiratoria se puede considerar inviable. Se deberá disponer de los siguientes equipos de protección respiratoria:

- Mascarillas o semimáscaras con filtro de partículas EN 149:2001, para los trabajos de decapado y lijado en las diferentes fases. Puede ser P2 para decapado y P3, polvo fino, en el resto de fases de lijado. Se prestará atención a la posibilidad de reutilización o no en caso de usar mascarillas.
- Semimáscaras o máscara completa con filtro ABP3 para tareas de desengrasado con disolvente y tareas de preparación y mezcla de productos.
- Capucha completa para la aplicación de productos pulverizados. Equipo motorizado Capucha TH3 con filtro ABP3 EN 12941.
  - Se debe optar por este tipo de protección, o protección respiratoria con suministro de aire externo, dadas las características sensibilizantes e irritantes respiratorias de los productos empleados. Para estos productos se debería conseguir el más bajo nivel de exposición posible con independencia del valor límite ambiental. Mediante este equipo se mejora además el problema del ajuste de la semimáscara o de la máscara completa incluyendo también la protección ocular que suele ser una de las grandes olvidadas por los profesionales. El equipo, dado que dispone de batería y bomba de suministro de aire, debe cumplir la normativa para la utilización en zonas ATEX 3G.

- En caso de no emplearse máscara o capucha completa deberán emplearse gafas de protección.

### ¿Exactamente por qué son peligrosos los isocianatos?

*Los isocianatos son la causa principal de asma ocupacional atribuida a sustancias químicas en los Estados Unidos y en muchos otros países industrializados.*

*Los isocianatos ejercen un efecto sensibilizante sobre el organismo humano. Esto significa que pueden desencadenar alergias, la más común de las cuales se conoce como asma por isocianatos. El contacto incluso con concentraciones bajas y en una sola ocasión puede causar una reacción en el tracto respiratorio que se manifiesta en forma de necesidad de toser, sensación de presión, sensación de ardor en la tráquea o dificultades respiratorias similares a las del asma.*

*La exposición no puede comprobarse por el sentido del olfato ya que el límite de exposición laboral de este contaminante está muy por debajo del umbral olfativo.*

## Ropa de protección

- Se empleará para las tareas de preparación, aplicación, limpieza y aplicación de productos ropa de protección contra riesgo químico UNE EN 13034 tipo 6 con características antiestáticas. Se recomienda que dispongan de refuerzo en rodillas y puños con goma de sujeción.
- La ropa de trabajo, sin consideración de EPI, será de algodón o materiales que no favorezcan la acumulación de cargas electrostáticas.



## Gafas de protección

Se deberán emplear la siguiente protección de los ojos.

- Gafas de protección contra impactos de partículas de alta velocidad EN166 con mínimo protección F frente al impacto de partículas.
- Gafas de protección contra proyecciones de líquidos, vapores y gases (gafas panorámicas) EN166 F para tareas de aplicación, en caso de no emplearse máscara completa o equipo motorizado, preparación y limpieza.

Se recomienda que dispongan de tratamiento antivaho, así como empleo de láminas desechables para el visor en máscara completa y equipo motorizado.

## Protección auditiva

Dada la utilización de equipos e instalaciones que pueden sobrepasar el nivel de exposición de 85 dB(A), el nivel concreto deberá determinarse mediante evaluación específica, es preceptivo el empleo de protección auditiva en especial en las tareas de decapado y lijado.

- Tapones desechables EN 352.
- Orejeras o auriculares EN 352.

Se debe optar por las orejeras o auriculares debido al menor nivel de pérdida de protección derivado del incorrecto ajuste. El nivel de atenuación SNR deberá determinarse en función del nivel sonoro existente en cada caso, habitualmente será suficiente un SNR 20-25 dB(A), considerando que una sobreexposición puede influir en su rechazo y no utilización.

## Protección de los pies

Calzado de seguridad EN ISO 20345 S3 A. Se recomienda evitar los materiales tipo serraje o que sean propensos a la acumulación de residuos y dificulten su limpieza superficial.

## Rodilleras de protección

Aunque no pueden ser consideradas un equipo de protección individual, dadas las posturas que deben emplearse en los trabajos de preparación y repintado, se recomienda disponer de rodilleras que permitan el cambio de posturas de manera cómoda, una alternativa sería integrar acolchados en los monos de trabajo.



## 4.8. Medidas de higiene, protección y cuidado de la piel

Se deben establecer las medidas de protección y cuidado de la piel adecuadas a las tareas de preparación y repintado. Estas deben incluir, además de las de formación de los trabajadores, la dotación de un limpiador de piel específico para pinturas, un protector de la piel y un facilitador de la limpieza posterior para aplicarse antes de las tareas (comúnmente conocido como guante invisible) y un producto específico de cuidado de la piel para aplicarse al final de los trabajos (crema hidratante específica).





**Güía práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado**

**Medidas  
preventivas**



**Página actual/  
total**



**Ir al Índice**



**Buscar: (ctrl + f)**



**Ir a Portada**



**Comunidad  
de Madrid**

## 4.9. Material de señalización

Se debe disponer de material para la señalización, de advertencia y prohibición, de riesgos en la zona de trabajo. Este material deberá cumplir con los requisitos establecidos en el RD 485/97.

- Box de pintura. Señalización de uso obligatorio de equipos de protección individual (gafas contra proyecciones, guantes de protección química y protección respiratoria). Señalización de prohibición de uso llamas, fumar y acceso a persona no autorizado. Se recomienda señalar la prohibición de entrada de equipos electromagnéticos y el recordatorio de mantener los recipientes cerrados.

- Zona de lavado de útiles y pistolas. Señalización de uso obligatorio de equipos de protección individual (gafas estancas, guantes de protección química y protección respiratoria). Señalización de prohibición de uso llamas y fumar.
- Zona de plano aspirante. Señalización de uso obligatorio de equipos de protección individual (gafas estancas y/o contra proyecciones salpicaduras, guantes de protección química, protección respiratoria y protección auditiva). Señalización de prohibición de uso llamas, fumar y acceso a persona no autorizado. Señalización de advertencia de riesgo de explosión.



# Descripción de los equipos de trabajo empleados en el proceso productivo

- 5.1. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: plano aspirante
- 5.2. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: pistolas aerográficas
- 5.3. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: pistolas de soplado
- 5.4. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: equipos para el secado
- 5.5. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: lavadora de pistolas
- 5.6. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: Box de preparación de pintura
- 5.7. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: equipos de lijado abrasivos
- 5.8. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: otros equipos



**Güía práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado**

**Descripción  
de los equipos  
de trabajo  
empleados  
en el proceso  
productivo**

41 /  
77

**Página actual/  
total**



**Ir al Índice**



**Buscar: (ctrl + f)**

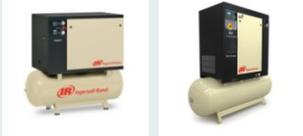


**Ir a Portada**



**Comunidad  
de Madrid**

En la tabla se aporta un resumen de los equipos de trabajo empleados, en el área de preparación universal, se contemplan de manera detallada únicamente aquellos con incidencia significativa desde la óptica preventiva.

PROCESO PRODUCTIVO	EQUIPOS DE TRABAJO	
EXCLUSIVOS DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES PREVIO PINTADO Y ACABADO FINAL (PINTADO)	Herramientas manuales y automáticas (taladradoras, etc.) Empleadas en las fases de desmontaje y de reconformación (desabollado). Entre otras, martillos de carroceros y sufridoras, varillas, martillos de inercia, extractores de ventosa o adhesivo, etc.	
	Útiles de limpieza (cubo, bayetas, trapos, etc.) Herramientas manuales como cúter y espátulas japonesas.	
	Lijadora.	
	Pistola de soplado.	
	Pistola aerográfica para aplicación de aparejo, pintura o barniz.	
	Equipos de IR/UV para secado. Estos equipos son lámparas que pueden ser móviles con ruedas o por raíles o ser fijas.	
	Equipos auxiliares como caballetes para soporte de piezas. Con posibilidad de mantener la pieza en horizontal y vertical.	
	Plano aspirante. Dotado, en diseño del fabricante, de los dispositivos auxiliares tales como mesa elevadora de tijera. Así como, de los dispositivos de seguridad y ventilación-aspiración según tareas a realizar en el área de preparación universal.	
Instalaciones de servicio. El área debe ser suministrada, por instalaciones de servicio, tanto de energía neumática (compresor), como energía eléctrica por la instalación general del taller.		



**Güía práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado**

**Descripción de los equipos de trabajo empleados en el proceso productivo**



**Página actual/  
total**



**Ir al Índice**



**Buscar: (ctrl + f)**



**Ir a Portada**



**Comunidad de Madrid**

## 5.1. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: plano aspirante

El plano aspirante es el equipo ubicado en la zona de preparación encargado de aportar un área de trabajo controlado y con el equipamiento necesario para la ejecución de las tareas. Esto se consigue, principalmente, mediante una extracción que permite extraer el aire contaminado (controlando las partículas y otros contaminantes, principalmente compuestos volátiles orgánicos volátiles) generados en el lijado y en el pulverizado y utilización de productos; pueden disponer de recirculación y de calefacción de aire. De esta forma, se dispone de un entorno de trabajo controlado, más sano y con el menor riesgo posible para la seguridad del pintor.



A esta zona de trabajo, que puede disponer de uno o varios puestos de trabajo o posición de vehículo, se le habilita con diferentes conexiones de aire comprimido (lubricado y seco), electricidad, aspiración de polvo, iluminación, paneles y cortinas separadoras entre puestos, equipos de secado (por infrarrojos, ultravioleta y sopladores), etc.

En definitiva, los planos aspirantes son zonas dedicadas al lijado de piezas y a la aplicación de productos pulverizados en superficies limitadas de piezas. El plano aspirante se configura como un equipo de protección colectiva, ayudando a mantener un ambiente limpio, de los productos aplicados y polvo en suspensión del lijado que se realizan en su interior, en el resto del taller evitando la dispersión.

Se pueden encontrar diferentes configuraciones, que condicionarán las operaciones para las que se encuentra destinado, según su ventilación y calefacción.

- Simple. Es la configuración más sencilla y consta de un grupo extractor y un piso enrejillado de extracción.
- Con impulsión. En esta configuración se añade un plenum de impulsión de aire filtrado en la parte superior. Se incorpora un segundo motor de impulsión. En estos equipos puede encontrarse la posibilidad de recirculación de una parte del aire extraído una vez filtrado.
- Con equipo calefactor. La configuración incorpora un equipo generador de calor que aumenta la temperatura del aire impulsado.
- Equipamiento adicional. Los planos aspirantes pueden disponer de equipos de secado, IR o UV móviles sobre raíles, sistema automático de cierre de cortinas, red de toma de aspiración para herramientas manuales, filtros de carbón activo para efluentes de emisión, etc.

Los planos aspirantes pueden disponer de diferentes modos de funcionamiento según las operaciones para las que ha sido previsto en su diseño. En su configuración más compleja permiten tanto la preparación,



## Güía práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción de los equipos de trabajo empleados en el proceso productivo

43 / 77

Página actual/  
total

Ir al Índice



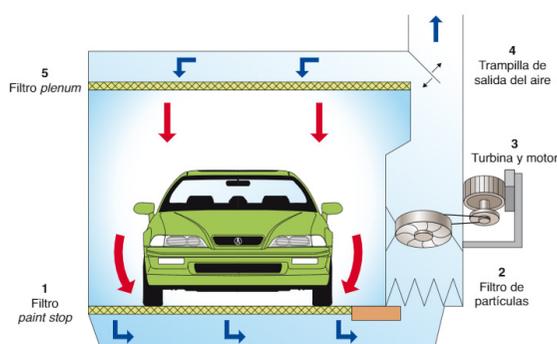
Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada

limpieza-lijado-aplicación de masillas y aparejos, como el acabado de pequeñas superficies, aplicación de pinturas y barnices.

Los planos tienen una estructura constructiva y de diseño similar a las cabinas de pintura. De forma general un plano aspirante se compone de diferentes elementos, los principales son el piso enrejillado, el grupo extractor, el techo filtrante, los recubrimientos laterales y el cuadro de control desde el que se maneja el equipo.



El plano dispone de una rejilla con un filtro paint stop en el piso, y en la parte superior, un filtro plenum. El movimiento del aire se realiza con un equipo de aspiración capaz de aspirar y extraer el aire contaminado al exterior. Pueden ser de impulsión vertical y extracción horizontal, más frecuentes, o impulsión vertical y extracción lateral. **Rejilla:** La base del plan aspirante por donde se realiza la aspiración está constituida, generalmente, por rejillas de acero galvanizado, montadas sobre largueros longitudinales del mismo material. Por debajo de estas rejillas se encuentran las mantas filtrantes o Paint-stop, que son los primeros retenedores de partículas antes de pasar el aire aspirado a través del foso, al grupo de extracción. **Grupo de extracción.** Se encarga de aspirar o extraer el aire, que contiene polvo de lijado, vapores y nieblas

de pulverización, a través del piso del suelo. Una vez filtrado, puede ser expulsado al exterior o reenviado nuevamente a la zona de trabajo por el techo filtrante o plenum.

**Techo filtrante o plenum:** se trata de un elemento que incorpora casi la gran mayoría de equipos. Su función es repartir, desde la parte superior y de una forma homogénea, el caudal de aire filtrado en circulación. Dispone de un bastidor donde se incluyen los elementos filtrantes y los plafones que alojan los tubos fluorescentes, que proporcionan una intensidad de luz adecuada al tipo de trabajos que se realizan en la zona de preparación. **Cuadro de control:** En el cuadro eléctrico de control se seleccionan las posibilidades de funcionamiento del plano aspirante y sus complementarios: interruptor general, de seguridad y de iluminación, conmutación entre modo de lijado y de pintado, etc. **Recubrimiento lateral.** Por lo general, los planos aspirantes no se encuentran cerrados, como puede ocurrir con una cabina de pintado, sino que alrededor se colocan unas cortinas de material plástico transparente o unos paneles que hacen la función de paredes e impiden que las partículas de polvo entren o salgan de la zona. Además, facilitan la presión del plenum y concentran la aspiración, obteniendo de esta forma una mayor eficiencia del flujo de aire.

La principal diferencia del plano con la cabina de pintado es el sistema de cierre, el plano por ejemplo emplea cortinas de lona, persiana enrollable, pared, etc.

**En lo relativo a los modos de funcionamiento y seguridad de equipo se puede indicar.**

El plano aspirante debe estar diseñado para que la ventilación técnica sea eficaz y así



**Güía práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado**

**Descripción  
de los equipos  
de trabajo  
empleados  
en el proceso  
productivo**



**Página actual/  
total**



**Ir al Índice**



**Buscar: (ctrl + f)**



**Ir a Portada**



**Comunidad  
de Madrid**

conseguir eliminar de la zona de trabajo los contaminantes generados en cada proceso. El volumen de aire instalado total debe determinarse en función del uso previsto y número de boxes de preparación con plano aspirante.

Los planos más completos calientan el aire, equipan filtros de carbón activado para limpiar el aire y disponen de sistemas de secado por infrarrojos y ultravioletas.

Hay equipos que usan la ventilación técnica como calefacción y que para este cometido permiten la recirculación de aire. Es muy importante ventilar con aire fresco la zona antes de cambiar al modo recirculación. El plano aspirante posee ventilación técnica, la cual debe:

- Cubrir completamente el área de trabajo.
- Puede ser vertical o diagonalmente hacia abajo.
- Estar equipado para el funcionamiento con aire de impulsión y de escape para garantizar un lavado eficaz de la zona de aire fresco. La distancia media entre los niveles de impulsión y escape no debe superar los 3,5 m.

La ventilación debe proporcionar una velocidad media del aire de mínimo 0,30 m/s para el flujo de aire vertical y horizontal, y con al menos 0,25 m/s en puntos individuales. Estas velocidades deben alcanzarse en la zona de trabajo vacía (sin vehículos o piezas de vehículos)

La ventilación técnica tiene que ser diseñada en función del plano de aspiración instalado y se recomienda que el volumen de aire sea de al menos 15000 m<sup>3</sup>/h con un 100% de aire de impulsión y escape cuando se realicen tareas de imprimación

y pintado, por ejemplo, tareas como pintar con relleno por rociado, relleno, capa superior o capa transparente (laca). Para otras tareas la cantidad de aire mínima puede reducirse.

Fase de trabajo	Volumen de aire requerido (porcentaje respecto al de diseño)
Enmascarado.	0 %
Trabajos de limpieza (pequeñas cantidades de disolvente sin generar aerosol)	50 %
Procesamiento de masilla que contiene estireno (máx. 800 gr por estación de preparado y capa)	0 %
Preparación de masilla que contiene estireno.	50 % (Necesario, al menos, 3 cambios de aire por hora en toda la instalación)
Trabajos de lijado en seco con aspiración de polvo integrada	0 %
Durante fase de evaporación	50 %
Durante el secado forzado (p. ej. con lámparas UV/IR)	50 %

La ventilación debe poder verificarse mediante algún dispositivo de control que informe de una posible reducción de su rendimiento (por ejemplo, con monitores de caudal) tanto del sistema de impulsión como de escape de aire. Además, el dispositivo de control indicará mediante alguna señal, bien luminosa o acústica cualquier pérdida de potencia.

El plano de aspiración dispone de una iluminación reforzada, estanca, con una intensidad luminosa similar a la empleada en una cabina de pintura, normalmente la luz del día.



## Gúia práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción de los equipos de trabajo empleados en el proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

La empresa debe llevar a cabo un mantenimiento y comprobación adecuado del plano aspirante siguiendo las instrucciones del fabricante y además debe dar instrucciones a los trabajadores del uso del equipo.

Los planos aspirantes, destinados a la realización de preparación y aplicación de pinturas de fondo y acabado, disponen de múltiples funciones y medidas de seguridad entre las que podemos indicar:

- Tres modos de funcionamiento con impulsión/extracción de diferentes caudales adaptados a la operación (Modo de funcionamiento I „ Limpieza sin disolvente, (des) enmascarado, relleno”/ Modo de funcionamiento II “Evaporación, secado forzado, limpieza con disolventes orgánicos”/ Modo de funcionamiento III “aplicación de pinturas de fondo por rociado, relleno, pintura de acabado color y barniz”.
- Instalación eléctrica, grado de protección IP 54 adecuado, y mecánica adecuada a las posibles atmósferas explosivas, resistencia a tierra de rejilla del suelo (Conductividad del suelo, resistencia máxima 10<sup>8</sup> Ω).
- Conexión a tierra o conductividad de componentes metálicos.
- Enclavamiento de suministro de aire a pistolas según modo de funcionamiento, tomas de aire diferenciadas para proyección por pulverización y lijado.
- Iluminación estancia.
- Señalización de riesgo en caso de parada de la ventilación y parada de la proyección o lijado.

- Enclavamiento del suministro de aire a pistola de pulverización con el cierre de las cortinas perimetrales.
- Enclavamiento del suministro de aire de pulverización a modo de funcionamiento III con corte del suministro en modo I.
- Enclavamiento del suministro eléctrico a la tomas de corriente con corte en caso de aplicación por proyección.
- Control del sistema de calefacción desactivándose en caso de fallo de la ventilación.
- Control de recirculación según modo de funcionamiento.
- Dispositivo de control de la ventilación técnica que indica un deterioro del rendimiento del aire.
- Control estado de la ventilación técnica a través de las correspondientes posiciones de la/s compuerta/s.
- Dispositivo de control que indicará mediante una alarma visual o acústica cualquier pérdida de potencia (por ejemplo, debida a la obstrucción de los filtros).
- Indicador de posibilidad de selección los modos de funcionamiento II y III en función del volumen total de aire disponible (en caso de existir varios puestos).

En lo relativo a los materiales constructivos del plano aspirante:

- Las piezas fijas del sistema de impulsión y de escape, suelos y rejillas serán de materiales incombustibles.
- Las propiedades materiales de los tabiques, del aislamiento térmico y de las



pequeñas piezas estructurales no soportarán o conducirán un incendio y no aumentarán el riesgo de incendio (las paredes delimitadoras de un compartimento contraincendios no verá afectada, su resistencia al fuego, por la instalación de conductos de ventilación).

- El material filtrante del techo de distribución de aire será al menos autoextinguible.

## 5.2. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: pistolas aerográficas

La pistola aerográfica es un equipo fundamental en cualquier taller de repintado de vehículos y es el principal instrumento de trabajo de los pintores. Su función consiste en pulverizar de forma adecuada la pintura, empleándose en la aplicación de imprimaciones, algunas masillas, aparejos, base de color y barniz sobre las piezas.

La calidad de acabado obtenida tras la pulverización de pintura dependerá de varios factores: las propiedades del producto de pintura, la manera de aplicación, la pistola empleada, sus parámetros y las condiciones ambientales durante la aplicación y secado. De manera que todos estos elementos se deben controlar y deben armonizar de forma adecuada para obtener un buen acabado, siendo la pistola aerográfica una herramienta esencial para lograr el acabado óptimo.

### Clasificación de las pistolas

En el mercado existen diferentes tipos de pistolas para la atomización de pintura y

pueden clasificarse atendiendo a diferentes criterios.

Las pistolas aerográficas son aquellas en las que se emplea aire a presión para la pulverización de la pintura. Pero además de estas, hay otras pistolas denominadas Airless, en las que la atomización de pintura se produce sin necesidad de aportación de aire, haciendo pasar la pintura a muy alta presión por un orificio estrecho; y otra tecnología, a medio camino entre las Airless y las pistolas aerográficas, que se denominan Airmix.

Las pistolas aerográficas son las que se emplean en los talleres de repintado de automóviles, necesitan de aire a presión para la atomización de las pinturas y la aplicación se realiza a presiones mucho más bajas que las Airless o Airmix.

Se pueden clasificar, según el sistema de alimentación de pintura, en:

- Pistolas de succión: aquellas en las que el depósito de pintura se sitúa en la parte inferior del cuerpo de la pistola.
- Pistolas de gravedad: aquellas en las que el depósito de pintura se encuentra en la parte superior del cuerpo de la pistola.

Las pistolas de gravedad son las que más se emplean, con diferencia, en el pintado de turismos. Las de succión presentan como ventaja un mayor depósito de pintura frente a las de gravedad, sin embargo, las de gravedad resultan más cómodas en la aplicación, sobre todo en superficies horizontales. Además, en las pistolas de gravedad, el depósito convencional de la pistola se puede sustituir por sistemas de preparación de pintura, compuestos por un vaso graduado (que sirve también para realizar la mezcla de pintura), filtro y tapa con la conexión directa a la pistola o mediante un adaptador.



## Gúia práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción de los equipos de trabajo empleados en el proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

Estos sistemas están disponibles en varios formatos, según capacidad y micraje del filtro, y facilitan el proceso de preparación y aplicación de la pintura, el de limpieza de la pistola y el de almacenaje del producto sobrante.

Otra clasificación de las pistolas aerográficas, esta vez según el sistema de atomización o la presión de aplicación, es la siguiente:

- *Pistolas convencionales.* Fueron las primeras en aparecer, en las que la atomización de la pintura requería presiones de trabajo de 3-4 bares, con la que se lograban buenos acabados, pero proporcionaban tasas de transferencia en torno a 35-40%. Es decir, más de la mitad de la pintura que se atomizaba, no se quedaba en el soporte, debido al efecto rebote de la pintura que generaba una gran niebla.



- *Pistolas HVLP.* Las pistolas HVLP ("High Volume Low Pressure"; Alto Volumen Baja Presión), supusieron un importante avance en el diseño de este tipo de herramientas, con el objetivo de adaptarse a normativas medioambientales para la reducción de la contaminación. En estas pistolas, la atomización de la pintura se consigue por el mayor volumen de aire y no por la alta presión de aire, que se reduce a tan solo 0,7 bares de presión en la salida. Esto implica una reducción de la velocidad de avance (menor desalojo de pintura g/min), una gota más gruesa, una pulverización más suave y un abanico uniforme. La pulverización más suave consigue una mayor transferencia de la pintura al soporte, mayor del 65%, al producirse un menor rebote de la pintura, lo que supone un mayor aprovechamiento

de la misma, una reducción de la niebla y, por tanto, una menor emisión de COV (Compuestos Orgánicos Volátiles).

Las pistolas HVLP presentan grandes ventajas, sin embargo, hay que tener en cuenta que el modo de aplicación de la pintura es diferente, afectando tanto a la distancia de la pistola, al soporte como a la velocidad de aplicación, y que el consumo de aire es mayor, lo que requiere que los talleres dispongan de compresores bien dimensionados con potencia suficiente. Debido a su menor capacidad de succión, desaloja menor cantidad de pintura (g/min), debiendo solapar más.

- *Pistolas Híbridas:* También se denominan "EPA", por la normativa de la EPA (Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental). Esta tecnología se encuentra a medio camino entre las convencionales y las HVLP. Las pistolas híbridas no están limitadas a 0,7 bares en el cabezal de aire, pero aun así pueden cumplir con la mínima tasa de transferencia que marca la normativa del 65%. Su rasgo característico es que cumplen con las tasas de transferencia presentes en las pistolas HVLP y estipuladas en la normatividad vigente, además de consumos de aire y forma de aplicación similares a las convencionales.

Además de las pistolas aerográficas descritas, el taller también puede disponer de otras pistolas para aplicaciones específicas:

- *Pistola de retoques.* Se trata de pistolas aerográficas de menor tamaño diseñadas para la aplicación de pintura en superficies pequeñas, como pintado de piezas o procesos de difuminado y spot repair.
- *Aerógrafos.* Los más pequeños de todos, se emplean en el diseño gráfico



(personalización de vehículos) o para procesos tipo spot repair. No es habitual que los talleres de reparación dispongan de esta herramienta.

- *Pistolas para aplicación de pinturas de secado por UV.* Pistolas de gravedad que cuentan con un depósito o taza negra para evitar la exposición de la pintura a la radiación ultravioleta.

### 5.3. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: pistolas de soplado

Si bien, desde un punto de vista preventivo, la utilización del soplado con aire debería ser desterrada en los procesos de preparación y repintado, es inevitable su utilización. En cualquier caso, deberán emplearse aquellas que presentan menor nivel de riesgo, además de facilitar una formación específica al operador y establecer normas de trabajo (prohibición, entre otras, del soplado de ropa), mediante la limitación de la presión de trabajo y nivel sonoro de emisión. Recomendable que disponga de punta no metálica para evitar arañazos en operario y superficies.

*Si el operador bloquea accidentalmente el agujero con cualquier parte del cuerpo y la presión estática supera los 30 psi (2 bar), existe el riesgo de que el aire comprimido penetre en la piel o entre en el torrente sanguíneo. El aire en el torrente sanguíneo, también conocido como embolia aérea, puede causar lesiones graves y también hay casos que han resultado mortales. Si la presión estática supera los 30 psi, la pistola de soplado no cumple con las normas de seguridad de OSHA. La SUVA (Suiza) regula que el nivel de sonido debe ser inferior a 85 dB(A).*

### 5.4. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: equipos para el secado

El secado de los productos aplicados durante la reparación de superficies, proceso de paso del producto de estado fluido a estado sólido, se puede llevar a cabo por diferentes métodos que implican diferentes equipos e instalaciones.

En particular, se pueden encontrar cuatro tipos de secado. Secado al aire, secado en horno, secado por Infrarrojos y secado por ultravioleta.

El secado al aire se produce a temperatura ambiente sin la utilización de ningún medio o equipo, si bien, tiene como inconveniente el largo tiempo del proceso y, por tanto, el tiempo de inmovilizado del vehículo aumenta.

El secado al horno, mediante la cabina de pintura-horno, se produce dentro de la cabina con la aplicación del modo de funcionamiento de secado en el que se calienta el aire impulsado a un máximo de 60°C.

El secado mediante ultravioleta se emplea para productos que secan mediante exposición a radiaciones ultravioleta. Para este proceso se emplean equipos de secado por ultravioleta que pueden ser móviles, constituidos por una serie de lámparas colocadas sobre una estructura que posee ruedas, o manuales, formados por una sola lámpara y portado por el operario. Las lámparas, pueden ser de varios tipos, siendo las más empleadas las de mercurio en diferentes tecnologías. En este tipo de secado se deberá considerar los peligros derivados de las lesiones en piel y ojos a la radiación ultravioleta, así como, los peligros de exposición



## Güía práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción de los equipos de trabajo empleados en el proceso productivo

49 /  
77Página actual/  
total

Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada

Comunidad  
de Madrid

a mercurio en caso de rotura o durante el cambio/sustitución de la lámpara. Además de los peligros derivados de la alimentación eléctrica y la situación del equipo en una zona con peligro de explosión por lo que deberá ser adecuado, por el fabricante, a zona ATEX 2 como mínimo.

El secado por infrarrojo se produce mediante la aplicación de calor, para la evaporación de disolventes (incluido el agua), reduciendo el tiempo de secado y la calidad final. El secado se fundamenta en la transmisión de calor, mediante radiación infrarroja, que penetra hasta la chapa y la calienta. La penetración depende de la longitud de onda, en el automóvil suelen emplearse onda corta y media. Se emplean dos etapas, una de evaporación (baja potencia y evaporación del disolvente) y otra de secado (mayor potencia y secado o endurecimiento).



El proceso se realiza mediante equipos de secado infrarrojo que pueden ser manuales, móviles y de arco. El secador infrarrojo se constituye por una o varias pantallas cada una con un cuerpo reflector, una o varias lámparas y un soporte. El manual suele incorporar una sola lámpara y se debe sujetar por el operario. Los equipos móviles pueden disponer de una o varias pantallas montadas sobre un soporte móvil, con ruedas, e incluso con un sistema, brazos articulados,

que permite su orientación. El arco o puente de secado, se instala en el interior de la cabina de secado o plano aspirante, se configura con varias lámparas montadas en sobre un arco móvil o paneles igualmente móviles. Pueden ser móviles con un ciclo de movimiento sobre el vehículo o fijos una vez situados en la posición deseada.



En lo relativo a las lámparas suelen ser de tipo cristal de cuarzo. Estos equipos incorporan un termómetro y un pirómetro para el control de la distancia y temperatura de la superficie a secar.

Tienen como limitación la aplicación únicamente sobre soportes metálicos pintados, en caso de aplicarse sobre plástico podría producirse un calentamiento y derretimiento del soporte con un posible incendio.

En este tipo de secado se deberá considerar los peligros derivados de las lesiones en piel y ojos debidos a la radiación infrarroja, así como, los peligros de quemaduras por contacto con superficies. Además de los peligros derivados de la alimentación eléctrica y la situación del equipo en una zona con peligro de explosión por lo que deberá ser adecuado, por el fabricante, a zona ATEX 2 como mínimo.



**Gúia práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado**

**Descripción de los equipos de trabajo empleados en el proceso productivo**



**Página actual/  
total**



**Ir al Índice**



**Buscar: (ctrl + f)**



**Ir a Portada**



**Comunidad de Madrid**

## 5.5. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: lavadora de pistolas

La lavadora de pistolas se emplea para limpiar las pistolas aerográficas, y otros utensilios, después de aplicar los productos. Disponen de bombas neumáticas que aspiran el disolvente de los depósitos contenedores colocados en la base y una extracción que expulsan los vapores de disolvente al exterior a través de una chimenea.

La limpieza de la pistola es imprescindible y fundamental para conseguir un buen acabado final. Con una pistola sucia y con los conductos de la boquilla obstruidos, el producto no se atomiza correctamente y el abanico queda descompensado. En la pistola en que quedan restos y suciedad de otras aplicaciones, esa suciedad se arrastra nuevamente a la pieza en forma de motas.

Con independencia de la disposición de lavadoras de pistolas hay que considerar que a las pistolas de aplicación se les debe realizar dos tipos de limpieza. Una limpieza inmediata después de su utilización, así la tarea resulta más sencilla al evitar que los productos se solidifiquen en las distintas partes de la pistola, suele realizarse en las lavadoras de pistola de manera manual o automática y una limpieza profunda que se realiza periódicamente y se debe desmontar, mediante útiles manuales específicos del fabricante, los diferentes componentes de la pistola y realizar la limpieza manual mediante cepillo y útiles específicos como varillas limpiadoras. La limpieza profunda se realiza en la máquina lavadora en su función manual.

Las lavadoras de pistolas se pueden clasificar según el líquido limpiador que emplean en la limpieza, su funcionamiento o su accionamiento.

Las lavadoras según el líquido limpiador:

- Lavadora de disolvente, para la limpieza de pistolas y utensilios empleados para aplicar productos y pinturas con base al disolvente.
- Lavadora al agua, para la limpieza de pistolas o útiles empleados en pinturas y barnices con base acuosa.
- Lavadora mixta (disolvente y agua), permiten limpiar pistolas que han pintado con productos al disolvente y productos con base acuosa.

En cuanto a su funcionamiento podemos encontrar:

- Lavadoras semiautomáticas. Realizan el aporte de disolvente de manera automática, según accionamiento por el operario, pero la limpieza se realiza de manera manual mediante pincel o brocha.
- Lavadoras automáticas. Las lavadoras automáticas realizan un ciclo automático de lavado por lo que el operario únicamente realiza la colocación de la pistola en el interior del depósito, en los soportes apropiados, y retira las piezas una vez finalizado el ciclo.

En cuanto a su accionamiento:

- Lavadoras con accionamiento por pedal
- Lavadoras con accionamiento mediante mandos en pupitre.

Las máquinas lavadoras disponen de dos depósitos, uno para el disolvente limpiador sin utilizar y otro para el ya empleado. La máquina permite utilizar, aspira el producto, de uno u otro depósito. Se suele realizar una primera limpieza con producto utilizado reduciendo el consumo de producto limpio y posteriormente una limpieza con producto sin uso previo.



## Gúia práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

Descripción de los equipos de trabajo empleados en el proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

En cuanto a los peligros presentes durante las tareas de limpieza de pistolas y útiles, uso de lavadora de pistolas, se debe considerar que la limpieza es uno de los trabajos con mayor exposición del trabajador a vapores de disolvente y de producto. Se debe considerar que aunque se emplee una lavadora automática se realizan operaciones como la retirada, vertido previo del exceso de pintura en un contenedor antes de la limpieza, en la que se utiliza disolvente y se presenta exposición. Adicionalmente, para el caso de utilización de productos base agua, se presenta la necesidad de limpiezas profundas, cuando el producto ha quedado seco o se detectan obstrucciones, en la que se realizará una primera limpieza con disolvente orgánico y otra posterior con disolvente acuoso.

Junto a la exposición a contaminantes químicos por vía dérmica e inhalatoria se debe considerar el riesgo de incendio y explosión que presentan los productos disol-



ventes. Las máquinas lavadoras, de accionamiento neumático, no presentan riesgos eléctricos y se encuentran clasificadas por el fabricante para trabajar en zona ATEX 2. No obstante, debe prestarse atención a la localización en el taller, alejadas, al menos 1 metro, de fuentes de energía eléctrica tales como cuadros y con la extracción debidamente situada para la evacuación de los vapores.

## 5.6. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: Box de preparación de pintura

El box de pintura es una cabina o estancia dedicada a la preparación y formulación, mezcla, de los productos de pintura. Este recinto puede ser de obra o un módulo (equipo comercial) aportado, generalmente, por los fabricantes de cabinas y planos aspirantes. Dentro del box se colocan la máquina agitadora de pinturas básicas, agitan mecánicamente las bases evitando su estratificación, estantes con los distintos catalizadores, disolventes...; así como consumibles para realizar las mezclas (vasos, agitadores, reglas...), la balanza de precisión, el ordenador con software de color, las cartas de colores, un recipiente para residuos y puede incluir una cabina, dotada de aspiración, para la aplicación de pruebas de color, así como puede encontrarse en su interior la máquina de lavado de pistolas.

*Las máquinas soporte de los básicos de pintura pueden ser de dos tipos:*

- *Las máquinas agitadoras o removedoras se emplean principalmente para los básicos de pintura base disolvente; en la máquina también se colocan los aparejos. La máquina tiene un motor eléctrico, un interruptor con un temporizador y un mecanismo de cadena que agita todas las bases montadas en la máquina.*
- *Las máquinas de pinturas de base al agua disponen de resistencias y un termostato. El armario mantiene la temperatura en el interior y evita que la temperatura baje de los 0 °C y se congelen las bases.*

**Estos equipos deberán cumplir con la normativa ATEX.**



## Gúia práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción de los equipos de trabajo empleados en el proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

El box de pintura debe disponer de los siguientes dispositivos de seguridad:

- Paramentos y suelos no combustibles.
- Sistema de ventilación por impulsión y extracción (sistema de extracción de aire del interior que expulse al exterior del taller).
- Dispositivo de ventilación temporizado, cuando no se encuentre el operario en el interior, así como puesta en funcionamiento enclavado al encendido de la luz interior y retardo tras el apagado de ésta.
- El ventilador, generalmente situado en zona sucia, deberá cumplir la normativa ATEX.
- Si la máquina de lavado de pistolas se encuentra en su interior deberán estimarse los caudales de ventilación adecuados, incluso con conducto de evacuación de vapores al exterior de la lavadora.
- Extracción en mesa de mezclas y cubículo para el depósito de residuos (restos de pintura, trapos, etc.). Recipiente para residuos no combustible y dotado de tapa.
- Puerta con cierre hermético, similar a la puerta de una cabina de pintado.
- Iluminación estancia.
- Mobiliario, mesas de trabajo y estanterías, metálicas y conectadas a tierra. Recomendable cubeto de retención en bandejas de estanterías.
- Colocación de interruptores y conexiones eléctricas en el exterior, en su defecto las adaptadas a la normativa ATEX.
- Sistema de calefacción, en su caso, adaptado a la normativa ATEX

## 5.7. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: equipos de lijado abrasivos

El lijado es un proceso necesario en todas las actividades relacionadas con el repintado de un vehículo, ya que hay que alisar las superficies y favorecer la adherencia de la pintura. No todas las operaciones de lijado son iguales, porque depende del tipo de abrasión que se quiera, del tipo de superficie y del material que se vaya a lijar. El lijado puede realizarse tanto a mano como a máquina, dependiendo de qué operaciones de lijado se esté realizando y en qué zona del vehículo se esté trabajando.

Los sistemas de lijado se pueden distinguir según:

- Lijado en seco o al agua.
- Lijado manual o a máquina.

El lijado al agua sólo se recomienda para lijados finos y en operaciones de eliminación de defectos. Para el resto de procesos de lijado se recomienda un lijado en seco.

Las ventajas significativas del lijado al agua son evitar el embazamiento de la lija y el arrastre del polvo por el agua con menores emisiones.

### Herramientas de lijado

Las herramientas de lijado pueden ser manuales (tacos y garlopas), o dependiendo de la fuerza motriz, de accionamiento eléctrico (lijadoras eléctricas) o a través de aire a presión (lijadoras neumáticas).



## Güía práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción de los equipos de trabajo empleados en el proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada

**Tacos de lijado manual o garlopas:** facilitan el reparto de esfuerzo sobre la superficie y el marcado de los dedos. En algunos casos presentan orificios en su base para poder acoplar una aspiración mientras se utilizan.



**Máquinas de lijado:** La elección entre eléctrica o neumática dependerá principalmente de las instalaciones del taller. Como regla general se deberá tender a la utilización de lijadoras neumáticas, en especial al lijar piezas de aluminio, limitando la probabilidad de existencia de fuentes de ignición efectivas, además presentan menor peso, pero mayor nivel sonoro.

Las máquinas se pueden clasificar, en función del movimiento efectuado por el abrasivo, como:

- Rotativas o radiales, con giro del plato sobre un eje fijo, recomendada para trabajos muy agresivos, como eliminación de óxido o pintura vieja, cordones de soldadura, etc. No suelen disponer de aspiración. Su utilización es limitada a la eliminación de revestimientos anticorrosivos, óxidos o pintura vieja. También tiene este sistema de funcionamiento las pulidoras.



- Vibratorias, de superficie de lijado o zapata rectangular, con combinación de movimiento longitudinal y otro transversal, e indicada para el lijado de grandes superficies en plano.



- Roto-orbitales o excéntrico-rotativas, combina los movimiento rotativo y vibratorio, la lija realiza un movimiento giratorio y otro excéntrico, son las más emplea-

das en los trabajos de repintado. En este caso el soporte del abrasivo se denomina plato.

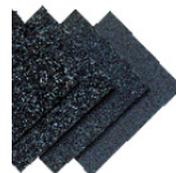
Los platos de lijado hacen de medio de unión entre la máquina lijadora y el abrasivo, están agujereados, ajustándose a los del abrasivo, para permitir la aspiración del polvo. Existen platos de diferente número de agujeros, a mayor número menor polvo residual. Otro factor a tener en cuenta en una lijadora es su diámetro de órbita, a mayor diámetro de órbita, el lijado es más agresivo. La dureza del plato (duro, medio, blando o elástico) se selecciona en función de la superficie a lijar.

La fijación del plato-abrasivo se puede llevar a cabo por diferentes medios. Los más habituales son mediante pinzas y velcro.

Tipos de abrasivos. Aunque existe gran variedad de abrasivos los más empleados son los multicapa y los no tejidos.

Composición. Constituidos por un soporte plano, aglutinante (adhesivo) y mineral abrasivo. El soporte suele ser papel, tela o fibra, el adhesivo puede ser colas orgánicas y resinas sintéticas y por su parte los minerales abrasivos más empleados son de origen sintético (el óxido de aluminio, carburo de silicio).

También se emplean los abrasivos tridimensionales, conocidos generalmente como "scotch brite" y las almohadillas o esponjas abrasivas.



Los sistemas de aspiración para la eliminación del polvo generado durante los procesos de lijado son muy importantes, ya que consiguen un ambiente más sano para el trabajador, más limpio para los trabajos



## Güía práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción de los equipos de trabajo empleados en el proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

de repintado y un menor embazamiento de la lija.

Esta aspiración puede incorporarse a la lijadora con un equipo móvil conectado mediante una manguera, o con aspiradores fijos, centralizados y complementarse, todos ellos, con los planos aspirantes de la zona de preparación. En el caso particular de lijado de piezas de aluminio deberán tomarse especiales precauciones, así como en equipos portátiles eléctricos que se introduzcan en zonas ATEX.

## 5.8. Equipos de trabajo empleados en el área de preparación universal: otros equipos

En los trabajos de preparación y repintado de vehículos, tanto en el área de preparación universal como en el taller de chapa y pintura en general, se emplean una serie de equipos que, si bien no tienen incidencia significativa desde el punto de vista de prevención de riesgos laborales, es conveniente sean conocidos por el técnico de prevención.

Entre las herramientas manuales podemos encontrar:

- Cuchilla de corte para la eliminación de descolgados
- Medidor de espesores. Permite determinar el espesor de la pintura existente en el vehículo
- Medidor de viscosidad o copa normalizada. Permite determinar la viscosidad del producto a aplicar, mediante pistola, determinando la fluidez del mismo.
- Brillómetro. Permite medir el nivel de brillo de la superficie.
- Espectrofotómetro. El espectrofotómetro permite medir la longitud de onda del color exacto que está midiendo. A partir de ahí, ofrece la fórmula de color que mejor se ajuste al color de la superficie.
- Termohigrómetro. Permite conocer la temperatura y la humedad ambiental para poder seleccionar los productos a emplear y los parámetros de control en cabina de pintura o plano aspirante.
- Pistola de luz. Sirve para contrastar el color, identificar los defectos de pintado y comprobar el recubrimiento perfecto de la pintura. Permite simular la luz natural por lo que el operario puede realizar las comprobaciones sin necesidad de desplazarse él o el vehículo al exterior o en días nublados.
- Útiles para pesar y mezclar la pintura. Básicamente, hay que disponer de una balanza bien calibrada para efectuar el pesaje de los distintos básicos que integra cualquier color, de vasos donde introducir la pintura y de reglas o útiles para moverla. En las modernas balanzas se puede disponer de información adicional, entre otras relativa a gamas de productos, almacenada.
- Secadores manuales de pintura al agua. Son un tipo de pistolas que aceleran el proceso de evaporación de la pintura al agua.
- Las cartas de color. Contiene pastillas pintadas para cada código de color y sus respectivas variantes.
- Material para enmascarado. Material para cubrir (papel de enmascarado, film de enmascarar, fundas plásticas, fundas cubreruedas, mantas de enmascarar, film



**Gúia práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado**

Descripción  
de los equipos  
de trabajo  
empleados  
en el proceso  
productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

de enmascarar para secado por infrarrojos), cintas y burletes (cintas adhesivas generales, cintas resistentes al agua, cintas de perfilar, cintas para molduras, burletes), dispensadores de papel y film y útil colocajunquillos.

- Enmascarador líquido, es un protector diseñado para proteger las superficies de las piezas adyacentes, suele tener composición agua-glicerina-alcohol y al secarse forma una película. Su aplicación es mediante pistola aerográfica.

## CAPÍTULO 6

# Descripción de productos químicos empleados en el proceso productivo

- 6.1. Disolventes, diluyentes y limpiadores más empleados en talleres de reparación de chapa y pintura
- 6.2. Imprimación
- 6.3. Masilla o relleno
- 6.4. Aparejo
- 6.5. Pintura
- 6.6. Aditivos
- 6.7. Barniz



## DESCRIPCIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS EMPLEADOS EN EL PROCESO PRODUCTIVO

Güía práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

Descripción de los productos químicos empleados en el proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

PROCESO PRODUCTIVO	PRODUCTOS QUÍMICOS
<p>PREPARACIÓN DE SUPERFICIES PREVIO PINTADO</p>	<div style="text-align: center;"> </div> <p>Durante la preparación en función de la fase se pueden utilizar diferentes productos químicos. Los productos utilizados son:</p> <p>Para aquellas tareas de limpieza de la zona a tratar se usa jabón o/y limpiador desengrasante (disolvente orgánico)</p> <p>Abrasivos para tareas de lijado.</p> <p>En esta fase se realizan trabajos de lijado con lo cual se genera como contaminante polvo de lijado.</p> <p>En la tarea de enmasillado se utilizan:</p> <p>La masilla que es una pasta espesa, normalmente de poliéster.</p> <p>Un endurecedor normalmente un peróxido orgánico (por ejemplo, peróxido de benzoilo)</p> <p>Estos dos compuestos se mezclan para su aplicación.</p> <p>En la fase de imprimación/aparejo se utilizan:</p> <p>La imprimación que es una pintura con alto contenido en sólidos con propiedades de sellado, protección y relleno.</p> <p>El catalizador sustancia que se añade para inducir al secado.</p> <p>El diluyente es un disolvente en base disolvente o acuosa en función del tipo de imprimación que facilita la aplicación de la misma.</p> <p>También para pequeñas reparaciones puede ser factible el uso de imprimación/aparejo en spray.</p> <p>En función de los productos utilizados durante las fases de enmasillado e imprimación pueden existir diversos agentes químicos peligrosos entre los que se encuentran diferentes <b>compuestos orgánicos volátiles</b> (acetona, xileno, estirero, acetatos, alcoholes, cetonas, etc.), resinas epoxi o de poliéster, <b>isocianatos</b> y peróxidos orgánicos.</p>
<p>PINTADO</p>	<p>Durante el pintado se utilizan diversos productos químicos.</p> <p>Pintura de acabado que cubre el aparejo de las zonas reparadas. Se diluye según las instrucciones del fabricante.</p> <p>Barniz que para su aplicación se tiene que mezclar con un catalizador y diluir con un diluyente.</p> <p>En función de la composición de los productos pueden existir diversos agentes químicos peligrosos entre ellos compuestos orgánicos volátiles (acetona, xileno, estireno, cetonas, acetatos, alcoholes, etc.)</p>

En un taller de vehículos, reparación de pintura, se emplean una gran variedad de productos de reparación. El técnico de prevención, en su labor de evaluación, deberá tener un conocimiento general de estos productos, sus peligros esperados y usos con objeto de poder llevar a cabo su labor. Lo anterior se entiende con independencia de la elaboración de la evaluación en conjunto con los profesionales del taller y la adaptación a los productos, procesos y usos concretos en cada caso. Este conocimiento le permitirá no pasar por alto procesos, usos y productos que estarán presentes, información que en muchos casos no se aporta por el personal de taller dado que para estos son conceptos dados por hecho puesto que se trata de su labor habitual.



Güía práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado

Descripción de  
los productos  
químicos  
empleados  
en el proceso  
productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

## NORMATIVA COV (FUENTE BLOG LOCTITE)

Desde hace unos años, las normativas europeas y nacionales (Real Decreto 117/2003) establecen la necesidad de reducir la emisión de compuestos volátiles (disolventes) a la atmósfera, con el objetivo de atenuar los efectos negativos sobre el medio ambiente y las personas.

Tradicionalmente, las pinturas empleadas en automoción han sido de tipo disolvente. En algunos casos, un litro de pintura incluía hasta unos 850 gramos de este compuesto. Esto suponía que toda esa cantidad de disolvente se vertía sobre la atmósfera una vez se aplicaba, con las consecuencias negativas que eso conlleva para las personas y el medio ambiente.

A partir del año 2007, entró en vigor la normativa citada que obliga a que las distintas pinturas utilizadas en automoción, como la pintura de carrocería, **rebajen su contenido en disolvente** por litro de producto. Por ejemplo, los barnices, unas de las pinturas de acabado más empleadas, han reducido su contenido en disolventes hasta los 420 g/l. Además, en aquellos productos que es posible sustituir el disolvente por derivados acuosos, los fabricantes están obligados a hacerlo.

Por todo ello, actualmente en el taller de carrocería conviven productos con base de agua, como la base de color, y productos con base de disolvente, como los aparejos y las lacas. Sin embargo, la tendencia va a ser sustituir de forma definitiva los productos con disolventes por los de base de agua.

Por tanto, no todos los productos empleados en el taller, aunque la línea de pintura sea base agua, están exentos de disolvente. Incluso los productos denominados base agua pueden contener una cantidad significativa de COV.

### 6.1. Disolventes, diluyentes y limpiadores más empleados en talleres de reparación de chapa y pintura (Fuente Blog Loctite)

#### 6.1.1. Disolvente

El disolvente es un material imprescindible en el taller de chapa y pintura, además forma parte de la composición de masillas, aparejos, etc., sirve, entre otros, para ajustar

su viscosidad y permitir una aplicación más sencilla. Esta función es fundamental, suelen denominarse thinner, para aplicar pinturas a pistola y garantizar un acabado uniforme y liso.

Para el técnico de prevención es fundamental tener un conocimiento de los tipos de disolventes empleados, concretando posteriormente para el producto de cada taller, sus usos y sus peligros esperables inicialmente.



## Gúia práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción de los productos químicos empleados en el proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

### Peligros esperables inicialmente:

Además de los riesgos de irritación de la piel y de las mucosas relacionados con sus propiedades desengrasantes, los disolventes orgánicos provocan daños neurológicos más o menos importantes según la sustancia y el grado de exposición (principalmente por inhalación). Por lo tanto, cuanto más volátil sea la sustancia, mayor será el riesgo de sufrir daños neurológicos. La exposición a altas concentraciones de vapores puede provocar dolores de cabeza, somnolencia y mareos, con o sin náuseas. Cuando la exposición se repite, pueden aparecer trastornos mentales orgánicos, que dan lugar a un deterioro intelectual, trastornos del estado de ánimo, de la personalidad y del comportamiento. Además, varios disolventes tienen la llamada toxicidad específica, que puede provocar enfermedades graves. Entre estos disolventes con toxicidad específica se encuentran el n-hexano, que puede dañar los nervios periféricos, los disolventes halogenados como el diclorometano, que una vez en el cuerpo se descompone en monóxido de carbono, el tolueno, que puede dañar la audición, ciertos éteres de glicol, que pueden causar daños hematológicos (a las células de la sangre) o dañar la fertilidad masculina o el desarrollo fetal...

### Tipos

Los solventes o disolventes de pintura son de tipo orgánico polar (agua, alcohol o cetona), apolar (hidrocarburos alifáticos o aromáticos, éter o xileno) o una mezcla de ambos. Estos solventes están formados por enlaces moleculares concretos (propiedad conocida como polaridad de un disolvente) que les confieren una determinada capacidad de disolver ciertas sustancias (solutos). Este es el motivo de que cada tipo de disolvente sea válido para disolver o formar

parte de la composición de un tipo de pintura determinado, o para una cumplir una función concreta.

Desde el punto de vista técnico, los disolventes de pintura utilizados en reparación se pueden clasificar según sus aplicaciones específicas. Los más destacados y utilizados son los siguientes:

- **Disolvente de limpieza:** Actúa como producto limpiador de útiles y herramientas con los que se han manipulado pinturas y productos con base disolvente (barniz, selladores, etc.). Suelen ser de evaporación lenta. Se aplica impregnado en trapos y pinceles, o dispensado en máquinas de limpieza a través de bidones, para eliminar los restos de suciedad en herramientas como espátulas de enmasillado, pistolas aerográficas de pintado, etc.
- **Disolvente universal:** Se trata de un disolvente de pintura más polivalente, que se puede utilizar como producto de limpieza o como diluyente de pinturas de fondo (imprimaciones, aparejos, etc.) o esmaltes que no exigen un acabado excepcional. Su ataque químico sobre determinados sustratos es más reducido y el resto de sus características, en cuanto a aplicación y efecto sobre el medioambiente y las personas, son similares a las del disolvente de limpieza.
- **Disolvente con base de cetona:** Es un tipo de disolvente destinado a la limpieza que presenta un mayor poder limpiador. Estos disolventes son menos tóxicos para las personas y menos dañinos para el medio ambiente. Además, son menos agresivos con determinados sustratos como los plásticos (excepto el ABS).
- **Disolvente recuperado:** Es la versión reciclada de los disolventes de limpieza



## Gúia práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción de los productos químicos empleados en el proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

sucios que se generan en el taller de pintura. Su uso reduce la problemática de la gestión de residuos (permite recuperar hasta un promedio de un 70 %), pues tras su recuperación el disolvente vuelve a ponerse en circulación y el residuo resultante se reduce. La recuperación se realiza directamente en el taller con máquinas específicas para ello o en empresas especializadas, siguiendo procesos de recuperación más complejos. El disolvente recuperado en el taller pierde poder de limpieza y su ataque químico es menor, puesto que se evaporan ciertas sustancias con bajo punto de ebullición. En cambio, el disolvente de pintura recuperado industrialmente presenta mejores propiedades en ambos sentidos, ya que en él se compensa esta pérdida con la adición de ésteres como el acetato de etilo.

- Solución acuosa de limpieza:** Es la versión con base de agua empleada para la limpieza de útiles y restos de suciedad provocados por el empleo de productos con base acuosa (base de color bicapa, pinturas al agua, etc.). Está compuesta por distintos detergentes (o, más recientemente, activada con microorganismos que descomponen biológicamente la suciedad) que le confieren un potente poder limpiador de grasas, aceite y otros restos de suciedad sin necesidad de incluir disolventes. Esta solución es un producto poco agresivo que no presenta ataque químico sobre los sustratos sensibles. Además, es respetuoso con el medio ambiente y con la salud de las personas.
- Desengrasante:** La función de este disolvente es eliminar los restos de suciedad y las grasas que se encuentran sobre superficies que se van a recubrir posteriormente. Puede usarse uno con base de agua (alcoholes, cetonas, etc.) o de disolvente (hidrocarburos, xileno, etc.), según

el tipo de pintura que se vaya a utilizar para recubrir el soporte. El ataque químico de los desengrasantes con base disolvente es reducido, para evitar que remuevan las pinturas y fondos existentes. Aun así, pueden ser agresivos con ciertos plásticos. Estos desengrasantes pueden ser de evaporación lenta, media o rápida.

- Limpiadores para plásticos:** Este disolvente de pintura está específicamente diseñado para limpiar y desengrasar los materiales plásticos. El plástico es un material sensible a determinados solventes, por lo que se ve atacado químicamente al ser limpiado con disolventes de limpieza e incluso con ciertos desengrasantes. Para evitar este problema, los limpiadores para plásticos incorporan disolventes menos agresivos, como los alcoholes.
- Disolvente para dilución de pinturas (diluyente):** Es el tipo de disolvente de pintura que se utiliza para diluir y ajustar la viscosidad de las pinturas y barnices que exigen un acabado óptimo, como pueden ser las pinturas de acabado del vehículo. Puede ser de base disolvente, conocido como disolvente acrílico, o de base acuosa para adaptarse al tipo de pintura que se utilice. Los de base disolvente presentan un ataque químico menor que los universales o los de limpieza. Este producto se añade en una proporción concreta a la pintura según las indicaciones del fabricante. Según el fabricante, el diluyente puede influir en el curado del producto para adecuar su velocidad de secado a la temperatura ambiente en la zona de aplicación. Los diluyentes suelen ser lentos (para alargar el tiempo de secado cuando la temperatura ambiente es alta), normales o medios, o rápidos (para acelerar el secado cuando la temperatura ambiente es baja).



Güía práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado

Descripción de  
los productos  
químicos  
empleados  
en el proceso  
productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

- **Disolvente integrador:** Es un tipo de disolvente muy diluido que se emplea en la realización de difuminados de pintura (parches perdidos, técnicas smart repair, etc.) para rebajar el cuerpo de la pintura o barniz en la zona de integración y facilitar, así, el posterior proceso de pulido.
- **Acetona industrial:** Este disolvente con base de cetona se utiliza para reparar plásticos ABS. Es un producto capaz de disolver este plástico para crear una pasta que permite efectuar una soldadura química.

#### Usos:

Los usos, como se puede desprender de la descripción de tipos dada anteriormente, serán:

- Limpieza de equipo y material
- Limpieza y Desengrase de superficie a reparar
- Dilución de productos a aplicar mediante pulverización
- Reparación de plástico.

#### 6.1.2. Limpiadores acuosos

#### Peligros esperables inicialmente:

Debido a sus propiedades detergentes, los tensioactivos utilizados en los productos de carrocería desengrasan la piel y las mucosas. El efecto global sobre la salud de las fórmulas que contienen tensioactivos es variable y depende de los demás ingredientes presentes en los productos.

La toxicidad de estos productos (por ejemplo, hidróxido de sodio, hidróxido de potasio) se deriva de sus propiedades corrosivas. En caso de contacto directo con la piel o la mucosa ocular, provocan quemaduras más o menos graves, cuya gravedad aumenta con la concentración, la duración de la exposición y el retraso en la descontaminación. Si estos productos se pulverizan, la inhalación de aerosoles provoca una intensa irritación de las vías respiratorias y de las mucosas oculares y digestivas. La exposición prolongada a productos que contienen bases fuertes concentradas puede provocar un edema pulmonar.

## 6.2. Imprimación

(Fuente: Centro Zaragoza)

Las imprimaciones se encuentran dentro de las pinturas de preparación o fondo. El cometido de las imprimaciones es el de proteger la carrocería frente a la corrosión y, en el caso de plásticos, promueve la adherencia en la fase de pintado. En el proceso de repintado que se realiza en los talleres se debe ofrecer la mayor calidad posible de protección frente a la corrosión, tal y como se hace en la fabricación del vehículo, en el que la carrocería es tratada mediante catforesis para protegerla frente a la corrosión. En la reparación es imposible aplicar este proceso de pintado, ya que se aplica por electrodeposición (deposición química producida mediante la electricidad) y su temperatura de secado está en torno a los 180°C, temperatura impensable en la reparación en taller ya que los plásticos y los sistemas eléctricos y mecánicos se verían afectados. La cataforesis también se aplica en las piezas de recambio para los talleres, para protegerlas de la oxidación durante su almacenaje y transporte.



## Gúía práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción de los productos químicos empleados en el proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

En el repintado, son las imprimaciones anticorrosivas las encargadas de proporcionar esa protección frente a la oxidación, además de servir como base sólida donde se asienten las posteriores capas de pintura.

### Peligros esperables inicialmente:

Los peligros potenciales de estas imprimaciones se deberán tanto a la resina base, las cargas y los disolventes de la mezcla. Adicionalmente, en el caso de ser bicomponente, se deberá considerar los peligros del catalizador o endurecedor.

Para las imprimaciones epoxi, cuanto menor sea el peso molecular de las resinas epoxi, más irritantes serán. También es probable que provoquen reacciones alérgicas en la piel (eczema) o en las vías respiratorias (rinitis, asma...).

Las cargas son compuestos, generalmente metales pesados, que presentan los peligros de estos compuestos. En especial se deberá comprobar la presencia de cromatos por sus efectos cancerígenos.

### Tipos:

- Según su naturaleza química: Imprimaciones fosfatantes o “wash primer”, imprimaciones epoxi y cromofosfatantes.
- Según su preparación: imprimaciones monocomponentes y bicomponentes (con catalizador).
- Según su aplicación: para aplicación mediante pistola o en aerosol para pequeñas superficies.

La imprimación fosfatante se llama así por el tipo de pigmentos que lleva, fosfatantes,

suele ser de dos componentes y su principal ventaja es su tiempo de vida o “pot life”, que es de unas 24 horas a 20°C, por lo que puede prepararse al inicio de la jornada laboral, empleándose según sea necesario, y sólo limpiar la pistola al finalizar la jornada. El inconveniente que presenta es que es sensible a las masillas de poliéster, por lo que no puede aplicarse masilla sobre ella. Esto se debe a que el catalizador de la masilla afecta a la composición de la imprimación, removiéndola y pudiendo llegar a causar desprendimientos.

Siendo la base general la utilización de imprimaciones fosfatantes o epoxi, también existen en el mercado unas imprimaciones denominadas cromofosfatantes, que cumplen las funciones de las imprimaciones anticorrosivas, y que a pesar de ser de naturaleza fosfatante, pueden aplicarse sobre ellas la masilla de poliéster sin que se vean afectadas.

La imprimación epoxi está compuesta a base de resinas epóxicas, es de dos componentes y presenta un “pot life” o tiempo de vida de la mezcla inferior al de las imprimaciones fosfatantes, en orden de las 4 horas a 20°C. Sin embargo, presenta la ventaja de ser más resistente, pudiéndose aplicar la masilla de poliéster sobre la misma sin ningún riesgo, por lo que en piezas reparadas que precisen ser enmasilladas, una buena opción para garantizar la protección contra la corrosión es la aplicación de este tipo de imprimaciones, de manera que no se aplique la masilla directamente sobre la chapa.

Incluso se pueden encontrar aparejo-imprimación que reúne las cualidades de aparejo e imprimación en un solo producto, si bien es cierto que sus propiedades anticorrosivas son menores que en las imprimaciones.



## Gúia práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción de los productos químicos empleados en el proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

### Usos y aplicación:

El uso es como pintura de base con efectos anticorrosivos. La aplicación de estas imprimaciones se realiza con pistola aerográfica, aunque también existen aerosoles de imprimaciones monocomponentes para aplicaciones más rápidas, ya que se evita el tiempo de preparación de la mezcla y la limpieza de la pistola, si bien su coste económico resulta mayor.

### 6.3. Masilla o relleno

La masilla para coche o masilla de carrocería es uno de los elementos más utilizados dentro del proceso de preparación y pintado de fondos en el taller de chapa y pintura.

Se trata de una pintura de gran consistencia y fácil manipulación, que se presenta en formato de pasta o crema, y que sirve para reparar y nivelar las irregularidades o abolladuras producidas en la superficie de la carrocería, preparando esta para el proceso posterior de aplicación de pinturas de fondo y acabado.

### Peligros esperables inicialmente:

Los peligros derivan tanto de la resina, poliéster principalmente, y el catalizador tipo peróxidos orgánicos.

El estireno es irritante para la piel y las mucosas. La exposición al estireno puede provocar daños en el sistema nervioso central (embriaguez, alteración de la visión, del oído, etc.) Se sospecha que posee efectos cancerígenos. Las resinas totalmente polimerizadas suelen tener una toxicidad muy baja. Sin embargo, la presencia de monómeros no polimerizados o de aditivos

puede afectar a las propiedades toxicológicas de los polímeros.

Los peróxidos orgánicos son potentes oxidantes. Son irritantes y a veces cáusticos para la piel y las mucosas. Algunos pueden provocar reacciones alérgicas en la piel. En el ámbito de la seguridad pueden potenciar o iniciar incendios.

### Tipos:

- **Masilla Universal, poliéster.** Se trata de la masilla por antonomasia ya que, gracias a sus cualidades de dureza, resistencia y adherencia a la chapa de acero, se convierte en el producto imprescindible para el enmasillado de carrocerías fabricadas con este tipo de material. Es, por tanto, la masilla más utilizada a día de hoy.
- **Masilla Fibra de Vidrio.** La masilla de fibra de vidrio no es más que un tipo especial de masilla de poliéster a la que se le ha añadido una carga de fibra de vidrio obteniendo así una pasta muy compacta de extraordinaria dureza y adherencia a distintos soportes como fibra de vidrio, chapa, plástico, etc.
- **Masilla metálica.** Es también una masilla de poliéster pero, en esta ocasión, la carga que se le añade es de partículas de aluminio. Esta composición le atribuye unas características especiales de adherencia a cualquier soporte metálico permitiéndonos realizar reparaciones en soportes como acero, aluminio, zinc, etc.
- **Masillas ligeras.** Son masillas de poliéster de baja densidad. Se trata de la última generación en masillas de relleno y se adhieren sin problema a materiales como el acero, el aluminio, galvanizados, poliéster e incluso a plásticos. Si a esto



Gúia práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado

Descripción de  
los productos  
químicos  
empleados  
en el proceso  
productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

le sumamos que se aplican y se lijan con gran facilidad no es de extrañar que este tipo de masillas sean a día de hoy unas de las que más aceptación están teniendo entre los profesionales.

- **Masillas para retoques:** Masilla de poliéster de 1 solo componente, con base de resina acrílica y que seca únicamente por evaporación del aire. Se emplean para tapar pequeños poros o arañazos

Catalizador. Los catalizadores empleados en las masillas son de tipo peróxidos orgánicos (como el peróxido de benzoilo). Pueden encontrarse variaciones en la formulación dependiendo de si se trata de catalizadores rápidos, normales o lentos en función de la temperatura de aplicación y el proceso.

### Usos y aplicación:

La utilización de la masilla en la reparación tiene como fin reparar y nivelar las irregularidades o abolladuras producidas en la superficie de la carrocería. La aplicación, generalmente se realiza mediante aplicación manual una vez se mezclan resina y catalizador sobre una superficie de trabajo. También es posible encontrar la aplicación de masilla por pulverización a pistola.

## 6.4. Aparejo

Esta pintura es de vital importancia en el proceso de reparación ya que afecta directamente a la calidad del acabado final. Los aparejos nivelan la superficie de la chapa en las zonas reparadas, disimulando los defectos superficiales como pequeñas marcas por el roce de la lija u otras irregularidades.

### Peligrosidad esperada:

Están compuestos por mezclas de resinas acrílicas o de poliuretanos con disolventes y cargas. Como disolvente podemos encontrar base disolvente, tradicional y base agua.

Los preparados que contienen acrilatos o metacrilatos son irritantes para la piel y las mucosas y pueden provocar reacciones alérgicas.

Los poliuretanos tienen contenido en isocianatos. Los isocianatos (diisocianato de 4,4'-difenilmetano, diisocianato de tolueno, diisocianato de hexametileno...) son potentes alérgenos cutáneos y respiratorios. Además, los monómeros tienen una importante toxicidad general. Algunos monómeros están clasificados como sospechosos de ser cancerígenos en la Unión Europea.

Catalizadores, en la composición de los catalizadores podemos encontrar la presencia de isocianatos.

Se considerarán igualmente los peligros del diluyente, para tecnología base disolvente, empleado en el producto y las cargas, en su caso, para tintado.

### Tipos:

Si clasificamos la pintura de aparejo la podemos separar en 2 grupos: en relación al lijado, y en función a la funcionalidad concreta dentro del trabajo de reparación.

- Aparejo lijable
- Aparejo húmedo sobre húmedo
- Aparejos de alto espesor



## Gúia práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción de los productos químicos empleados en el proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

- Aparejos alto contenido en sólidos
- Aparejos rápidos
- Imprimación aparejo
- Aparejos en Spray

Según su contenido en sólidos, se encuentra una gama desde bajo contenido en sólidos (LS), pasando a medio (MS) y alcanzando ultra alto (UHS).

Según su forma de empleo en el proceso de pintado:

- Aparejo aislante o sellador (sealer), constituye una barrera entre las pinturas sobre las que se aplica y las que posteriormente lo cubrirán, evitando reacciones de rechazo.
- Aparejo lijable. Una vez seco se lija, la pintura se extiende y el brillo conseguido es alto.
- Aparejo húmedo sobre húmedo. Después del aparejo, y sin que seque del todo, se aplica la pintura de acabado. Sólo unifica la superficie, por lo que será aplicable a superficies en perfecto estado (sustitución de piezas). Se aplica en piezas interiores o interior de piezas exteriores, donde no es preciso una excepcional calidad de acabado, ya que el proceso húmedo sobre húmedo suele producir un menor grado de brillo.

Según la coloración del aparejo:

- Aparejo convencional. Colores neutros, grises y beige.
- Aparejo tintable o entonable. Al que se le añade una proporción de pintura con pigmentos cubrientes del mismo color que

la pintura de acabado para conseguir un mejor fondo sobre el que trabajar.

- Aparejo coloreado. En el que existe una determinada gama de colores que se pueden mezclar para obtener la base del color deseado.

### Usos y aplicación:

El principal cometido de los aparejos o aprestos, es el de obtener una superficie lisa y uniforme, como preparación final antes de la aplicación de la pintura de acabado, garantizando una buena extensión de las pinturas de acabado (esmaltes y barnices). Esta calidad de superficie se consigue cuando una vez aplicado y endurecido el aparejo, es sometido a un proceso de lijado que rectifique la superficie del mismo.

## 6.5. Pintura

Entendemos por pintura una sustancia líquida o pastosa que, aplicada en capas finas sobre una superficie, forma una película continua, sólida y adherente, protegiendo y decorando el soporte. Está constituida por una suspensión de sólidos insolubles (pigmentos que le dan el color y materiales de carga que la espesan), dentro de una preparación líquida (vehículo compuesto por vehículo fijo, denominado ligante o resina, y vehículo móvil o disolvente) que hace las veces de aglomerante. La película de pintura pasa del estado líquido al sólido durante el proceso de secado. En función de las proporciones de los componentes se pueden encontrar diferentes denominaciones para la pintura tales como esmalte, barniz, etc.

En líneas generales, las pinturas están constituidas por tres elementos principales:



## Gúa práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

## Descripción de los productos químicos empleados en el proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

- **Pigmentos.** Compuestos químicos en forma de polvo micronizado, que confieren color, opacidad y otras características, como poder anticorrosivo. Dentro de la composición de una pintura de carrocería, principalmente, dan un color, una textura o un efecto concreto.
- **Resina, aglomerante o vehículo fijo.** Sustancias químicas macromoleculares, que al reaccionar entre sí, con un catalizador o con el oxígeno del aire, polimerizan para dar películas lisas, duras y continuas.
- **Disolvente o vehículo móvil.** Compuestos químicos líquidos, que se evaporan durante el secado (puede ser agua).

### Peligrosidad esperada:

#### Resinas

Su peligrosidad descansa en el tipo de resina empleada, o combinación de éstas, en la pintura.

**Acrilatos:** Los preparados que contienen acrilatos o metacrilatos son irritantes para la piel y las mucosas y pueden provocar reacciones alérgicas.

**Resinas epoxi:** Cuanto menor sea el peso molecular de las resinas epoxi, más irritantes serán. También es probable que provoquen reacciones alérgicas en la piel (eczema) o en las vías respiratorias (rinitis, asma).

**Aminas alifáticas:** Al igual que las resinas epoxi, las aminas de bajo peso molecular son especialmente irritantes e incluso corrosivas. La mayoría también puede provocar reacciones alérgicas.

**Resinas de poliuretano.** Los isocianatos son los precursores de los poliuretanos. Los vapores y aerosoles que contienen isocianatos son irritantes de las mucosas (tanto a nivel ocular y de farínge). Pueden funcionar como sensibilizantes respiratorios, capaces de inducir asma ocupacional en personas no sensibilizadas previamente e incrementar los síntomas en las ya sensibilizadas. En la piel producen irritación y dermatitis. A altas concentraciones pueden ocasionar síndrome de disfunción de la vía reactiva (RADS), broncoespasmo y edema pulmonar. Según la IARC, el TDI está catalogado como cancerígeno.

#### **Polímeros (aplicable a la totalidad de los productos empleados en preparación y repintado):**

Las resinas totalmente polimerizadas suelen tener una toxicidad muy baja. Sin embargo, la presencia de monómeros no polimerizados o de aditivos puede afectar a las propiedades toxicológicas de los polímeros. Además, si se exponen a temperaturas superiores a su rango de estabilidad, los polímeros pueden sufrir una degradación térmica.

**Pigmentos:** Los peligros de los pigmentos dependerán de los específicos empleados en cada pintura. En general en las pinturas automotrices podemos encontrar:

- Pigmentos de cubrición (blanco de cinc, azul de prusia, negro de grafito, óxido de titanio, etc.)
- Pigmentos especiales para dar efectos. Las partículas metálicas, las perladas, los efectos camaleón o los pigmentos cro-mados son algunos ejemplos de este tipo de compuesto.
- Pigmentos de carga (talco, caolín, etc.).



## Güía práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

### Descripción de los productos químicos empleados en el proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

Los pigmentos más utilizados en las pinturas para vehículos ligeros son los negros de humo, el dióxido de titanio, los óxidos de hierro y los pigmentos orgánicos. También se pueden utilizar pigmentos metálicos o nacarados (polvo de aluminio, mica...). El sulfato de bario, el carbonato de calcio, el talco, el caolín y los geles de sílice son rellenos habituales. Se han sustituido ampliamente los pigmentos y cargas con efectos más preocupantes para la salud (compuestos de metales pesados, derivados de ciertas aminas aromáticas, etc.). Hoy en día el dióxido de titanio recibe cada vez más atención.

El peligro de los catalizadores y diluyentes se ha expuesto en apartados anteriores.

Se recomienda, para cada caso, analizar, las fichas de seguridad de las pinturas básicas con las que se elabora cada pintura o color, en especial verificando la ausencia de pigmentos como cromatos.

## 6.6. Aditivos

Los aditivos son sustancias químicas que se añaden en pequeños porcentajes, a la pintura, para conseguir efectos como los siguientes:

- Antipiel, favorecen la evaporación de los disolventes.
- Espesantes, facilitan la aplicación en superficies verticales y reducen el riesgo de que la pintura se descuelgue gracias a su tixotropía.
- Secantes, mejoran la deposición de la pintura sobre la superficie y contribuyen a su secado.
- Siliconas, aportan brillo a las pinturas y resistencia a la abrasión.

- Plastificantes o elastificantes, aportan flexibilidad a la capa de pintura.
- Matizantes, ajustan el nivel de brillo de las pinturas.
- Absorbedores de UV, protegen la pintura de los efectos de la radiación ultravioleta para evitar su degradación.

### Peligrosidad esperada:

Dadas las pequeñas cantidades empleadas no se espera una incidencia significativa sobre el riesgo del producto final, pintura, ni en las fases de preparación. No obstante, deberá ser comprobado, en cada caso, mediante las fichas de seguridad.

## 6.7. Barniz

El barniz para coche es una pintura de acabado transparente que funciona generalmente como capa final de una superficie o soporte que ha sido previamente pintada.

La capa de barniz es el revestimiento que permite embellecer la superficie de un vehículo, aportando una extraordinaria dureza y resistencia ante diferentes agentes mecánicos y químicos. Es sin duda, uno de los elementos clave a la hora de obtener un excelente acabado final durante el proceso de repintado del automóvil.

Dentro del sector refinish, el barniz para coche puede ser utilizado en sistemas de pintado bicapas y sistemas tricapas, bien sea sobre superficies reparadas a las que se ha aplicado color previamente, o bien sobre superficies ya barnizadas que se han lijado.



## Güía práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado

## Descripción de los productos químicos empleados en el proceso productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

Existen barnices en spray de 1 componente (1K), los cuáles se secan mediante la evaporación del disolvente al entrar en contacto con el aire de la atmósfera. Son de fácil aplicación, y, aunque no llegan a alcanzar las propiedades de los barnices de 2 componentes, pueden aportar una correcta resistencia y brillo acorde al tipo de reparación a realizar.

Por contra, las lacas en spray de 2 componentes (2K) tienen separado en dos cámaras el producto A, el barniz, y el producto B, el catalizador. Su secado se produce por reacción química. Son barnices, que, a pesar de estar dirigidos a pequeñas reparaciones, pueden aportar las mismas características en términos de brillo, resistencia y acabado que los barnices de carrocería.

### Peligros potenciales:

Están formados por resinas acrílicas termoplásticas o vinílicas con sistemas de pintado al disolvente o al agua. Los peligros de estos tipos de resinas han sido tratadas anteriormente, al igual que para los catalizadores (con contenido en isocianatos en muchos casos) y diluyentes.

### Tipos:

La categorización de los diferentes tipos de barniz en automoción la podemos realizar en base a su contenido en sólidos y según el tipo de reparación a realizar.

### Barnices según su contenido en sólidos

El contenido en sólidos determina el espesor de la capa final de producto que quedará tras el secado. Cuanto mayor sea el contenido en sólidos de un barniz, menos manos de producto tendremos que aplicar

para conseguir el espesor en seco deseado. Existen diferentes tipos de barniz según su composición en sólidos y evolución tecnológica:

**Barniz UHS.** Los barnices UHS tienen un alto contenido en sólidos, por lo que necesitaremos menos manos para conseguir el espesor en seco requerido.

**Barniz HS.** Es un tipo de barniz que contiene menor cantidad en sólidos que el barniz UHS.

**Barniz MS.** Los barnices MS, debido a su menor contenido en sólidos, requieren de varias manos de aplicación para dar el espesor de capa suficiente para proteger el acabado.

### Barnices para coche según tipo de trabajo

A lo largo del tiempo, los diferentes tipos de barnices han evolucionado también en función de su finalidad específica dentro del proceso de reparación y el tipo de acabado a realizar. Debemos de tener en cuenta que, en la aplicación del barniz durante el proceso de reparación, intervienen numerosos factores como pueden ser la temperatura y el nivel de humedad ambiental, o la temperatura del producto y soporte donde se va a aplicar. En este sentido, algunos barnices cuentan con la posibilidad de combinarse con diferentes catalizadores y diluyentes, que nos permitirán adaptar el tipo de reparación y el tiempo de secado en base a nuestras necesidades.

### Barnices para trabajos de secado rápido o ultra rápido

Este tipo de barnices están diseñados para optimizar el tiempo de secado de la película de barniz. Son barnices, que, debido a su rapidez de secado, se destinan generalmente



Güía práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado

Descripción de  
los productos  
químicos  
empleados  
en el proceso  
productivo



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

a reparaciones parciales o Spot Repair. Los barnices de secado rápido permiten la reducción del tiempo de secado sin necesidad de gasto energético en calor, lo que puede generar ahorros muy importantes en el ciclo de pintado, así como un notable aumento de la productividad y rentabilidad en el proceso de pintado.

### **Barnices antirrayas**

Los barnices antirrayas o antiarañazos poseen una mayor dureza y resistencia mecánica frente a roces y arañazos. Al mismo tiempo pueden presentar un buen comportamiento al exterior y una fácil aplicación.

### **Barnices para acabados mate o satinado**

Tradicionalmente se han usado para el repintado de piezas de plástico como

paragolpes o molduras. Sin embargo, actualmente cada vez hay más vehículos pintados por completo en acabado mate, sobre todo vehículos de alta gama.

### **Barnices en spray para reparaciones parciales**

Existen barnices en spray de 1 componente (1K). Son de fácil aplicación y empleados en pequeñas superficies o retoques.

### **Barnices base agua**

Son un tipo de barniz que contiene una cantidad de COV inferior a los barnices con base disolvente.

# Bibliografía





**Gúia práctica de prevención. Trabajos de preparación y repintado**

## Bibliografía



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

Colección ciclos formativos. Transporte y mantenimiento de vehículos. Carrocería. "Preparación de superficies". Cesvimap 2010.

DGUV Information 209-089 "Der Universal-Vorbereitungsbereich für die Kfz-Reparaturlackierung". DGUV. November 2017.

Collection des guides pratique de ventilation. 24 "Carrosserie". INRS. Institut national de recherche et de sécurité. Mars 2021.

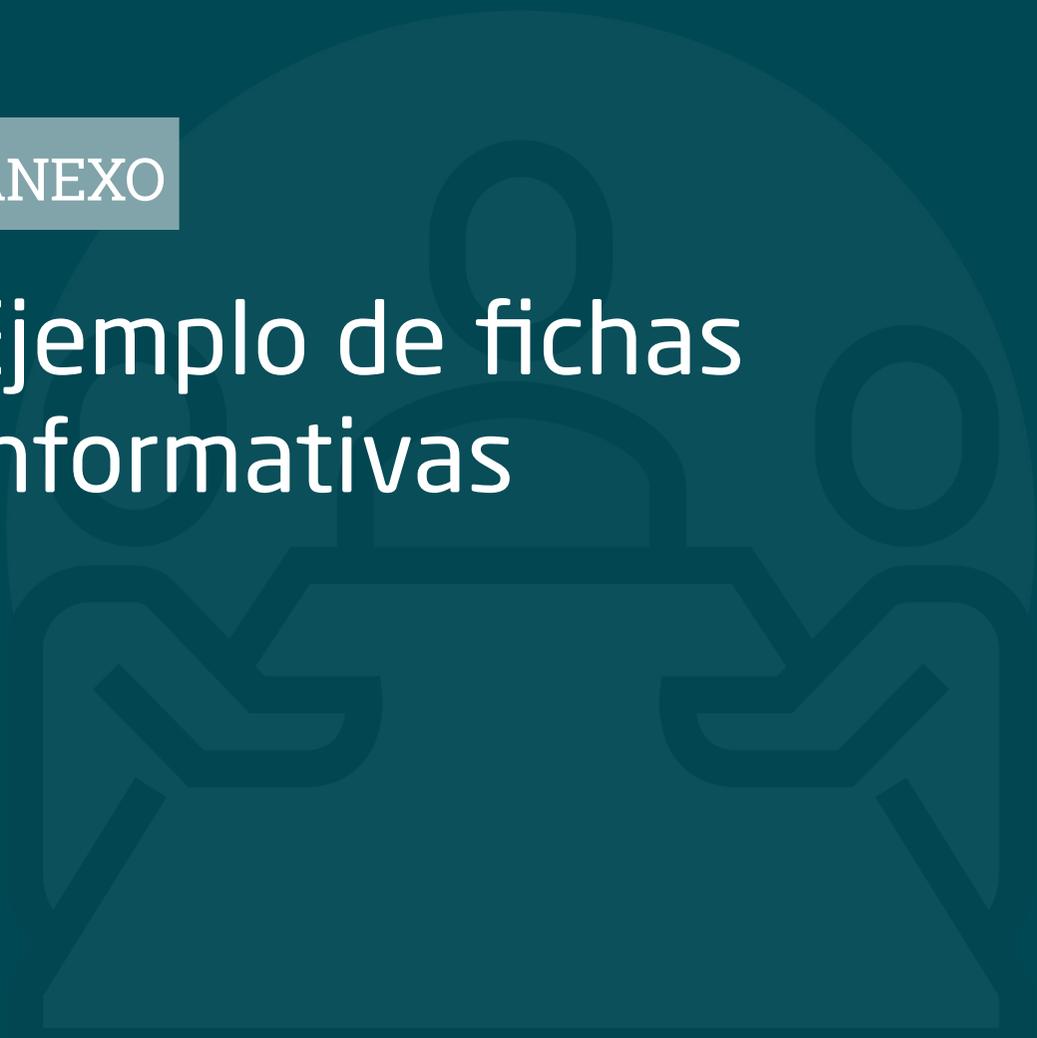
Blog Loctite, Tipos de disolvente de pintura más usados en el taller de carrocería.

Revista técnica de Centrozaragoza.

[www.pintarmicoche.com](http://www.pintarmicoche.com)

ANEXO

# Ejemplo de fichas informativas

A faint, stylized illustration in the background shows four people sitting around a table, suggesting a meeting or collaborative work environment. The illustration is rendered in a light teal color against the dark teal background.



## Ejemplo de FICHAS INFORMATIVAS

Firma:  
Departamento:

### Modelo de instrucciones

"Área de preparación universal para  
reparación de pintura de vehículos".

#### 1. Ambito de aplicación

**Area/puesto de trabajo:** Área de preparación técnicamente ventilada como parte del área de preparación universal

**Equipos de trabajo:** Equipos guiados a mano o instalados permanentemente para rellenar, pintar con spray, lijar, aparejar, limpiar, secar o pulir. No se permiten aplicaciones de rociado con pistolas de baja tasa de transferencia. No deben utilizarse lacas nitrocombinadas (contenido de nitrocelulosa superior al 5 % en peso). El material de fondo se puede aplicar a un máximo de 3 m<sup>2</sup> de superficie lacada en los distintos lugares de preparación. La superficie total pintada con pintura de acabado y barniz no debe exceder 1 m<sup>2</sup> por carrocería.

**Piezas de trabajo:** Las dimensiones de las piezas a pintar (por ejemplo, vehículos, piezas y/o accesorios) no deben superar una superficie total de YY x ZZ m. Esta área utilizable está marcada en el suelo; durante todas las actividades de aplicación, las piezas de trabajo no deben proyectarse más allá de esta área.

**Actividades:** Operación, configuración, servicio, mantenimiento y pruebas.

**Instrucción / Formación:** Antes de asumir sus funciones, el personal de servicio debe ser informado de los peligros relacionados con el funcionamiento del área de preparación y del equipo, así como de las medidas para evitarlos. Deben estar familiarizados con la ejecución del trabajo que se les ha asignado. Deben observarse las instrucciones de uso.



#### 2. Peligros para el hombre y medio ambiente

- Peligro de incendio y explosión
- Peligros para la salud debido a
  - Inhalación de vapores de disolventes y aerosoles (bronquios, pulmones, sangre, órganos internos)
  - Contacto con la piel (desengrasar la piel, enfermedades de la piel, alergias cutáneas)
  - Lesión corneal debido a salpicaduras en el ojo
  - Incendio, entre otros en equipos de secado (IR/UV)
- Peligro de resbalones o tropezos debido a la suciedad del suelo o a las rejillas dobladas.
- Peligro de lesiones por corte y golpes debido a piezas o piezas de trabajo afiladas y puntiagudas.
- Peligro por salpicaduras de fluidos a alta presión (p. ej. rotura de mangueras).
- Contaminación debida, por ejemplo, a derrames de pinturas y disolventes.

#### 3. Medidas técnicas de protección y compromiso

- Sistema de impulsión y de escape con control de las condiciones de operación
- Enclavamiento automático de la instalación de impulsión y de retorno con los equipos en función del modo de funcionamiento
- No ajuste ni cubra las aberturas de entrada y salida.
- Las particiones designadas, cerramiento perimetral, deberán estar cerradas.
- Funcionamiento del equipo de secado sólo a una distancia mínima de 5 m. de las aplicaciones de pulverización.
- El suelo no debe estar cubierto con materiales aislantes (papel, lámina).
- El manejo de las áreas de preparación o el acceso al área de preparación para trabajos de mantenimiento y reparación sólo pueden ser realizados por personal instruido y especialmente encargado.
- Mantenga sólo los suministros de pintura y diluyentes listos para un máximo de un turno de trabajo en el área de preparación.
- Los trabajos de servicio, mantenimiento y limpieza sólo pueden realizarse con una autorización especial (p. ej. cambio de filtro, mantenimiento de fosos de ventilación).
- Formas de funcionamiento.
  - Conecte únicamente los dispositivos manuales a las conexiones de alimentación (aire comprimido, equipos eléctricos, etc.) asignadas a la estación de preparación utilizada.
  - En los modos de funcionamiento II y III, trabajar sólo con extracción efectiva.
  - El equipo sólo puede utilizarse en el modo de funcionamiento previsto: todas las aplicaciones de pulverización en el modo de funcionamiento III, secado con secadores o evaporación y limpieza con disolventes orgánicos en el modo de funcionamiento II, todas las demás actividades en el modo de funcionamiento I.
  - El caudal total disponible en el sistema de aire de escape permite el funcionamiento de un máximo de X puestos de preparación en el modo de funcionamiento III y de X puesto de preparación en el modo de funcionamiento II o de X puesto de preparación en el modo de funcionamiento II y de X puestos de preparación en el modo de funcionamiento II o de X puestos de preparación en el modo de funcionamiento II.



**Güía práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado**

**Ejemplo  
de fichas  
informativas**



**Página actual/  
total**



**Ir al Índice**



**Buscar: (ctrl + f)**



**Ir a Portada**

#### 4. Medidas de protección individual y comportamiento

- Utilice productos de protección y cuidado de la piel antes y después del trabajo.
- Utilice únicamente los limpiadores cutáneos previstos para la limpieza de la piel.
- Utilice únicamente la ropa de protección adecuada; no utilice ropa muy sucia o saturada. La ropa de trabajo debe almacenarse de manera separada a la de calle. Queda prohibido el lavado de la ropa por el operario.
- Utilice únicamente calzado conductor de electricidad.
- Utilice los equipos establecidos para cada una de las tareas de acuerdo a la formación recibida. Las máscaras con filtro de combinación A2-P3 sólo se pueden utilizar para trabajos de pintura por pulverización de corta duración y baja exposición, en aplicación por pulverización utilice el equipo motorizado. Utilice los EPIs establecidos de acuerdo a la tarea a realizar. Recuerde, no todo equipo de protección es adecuado para todas las tareas.
- Mantenga siempre despejado el tráfico y las rutas de escape para su propia seguridad.
- El almacenamiento y el consumo de alimentos en los talleres de pintura están prohibidos.
- Está prohibido fumar, encender y manipular fuego.
- Asegurar el orden y la limpieza en el lugar de trabajo.

#### 5. Comportamiento en caso de avería y peligro Teléfono de emergencias 112

- En caso de averías en la ventilación técnica, el trabajo debe interrumpirse inmediatamente.
- No está permitida la eliminación de fallos ni la reparación de los aparatos por parte del usuario (dirección de la instalación) que no formen parte de su ámbito de trabajo.
- Si la dirección de la instalación no puede solucionar las averías que se producen durante el funcionamiento, se debe informar a los superiores correspondientes o al departamento de mantenimiento especializado.

#### 6. Comportamiento en caso de accidente – Primeros auxilios

- Desconectar la instalación, p. ej. mediante el pulsador de parada de emergencia.
- Retirar a las personas heridas de la zona de peligro.
- Proporcionar primeros auxilios o contacte con aquel designado para prestar los Primeros auxilios ver la lista de teléfonos.
- Reporte el accidente inmediatamente al supervisor respectivo o a sus representantes.

#### 7. Mantenimiento, Eliminación

- Comprobación periódica de la puesta a tierra de la zona de preparación y de los soportes de las piezas a recubrir.
- Antes de iniciar los trabajos en la zona de pulverización o de limpieza:
  1. La ventilación técnica debe estar conectada y ser eficaz.
  2. Utilice sólo recipientes conductores de electricidad y con conexión a tierra para el líquidos inflamables.
- Siga las instrucciones de limpieza del fabricante (p. ej. periodicidad para cambiar el filtro o limpiar los conductos de escape).
- Realizar siempre los trabajos de mantenimiento y reparación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o con un plan de trabajo especial.
- Almacenar el equipo: máquinas, herramientas, equipos auxiliares y de trabajo (p. ej., trapos de limpieza) en el lugar previsto.
- Los residuos de pintura y disolventes, los trapos de limpieza empapados con ellos y los recipientes vacíos deberán recogerse en los recipientes designados (desechos peligrosos).

#### 8. Consecuencias del incumplimiento

Consecuencias para la salud: lesiones, enfermedades.  
Daños a la propiedad por ejemplo: incendios, explosiones

#### Además tenga en cuenta

Instrucciones de uso de materiales peligrosos, instrucciones de uso de plano aspirante, instrucciones de uso de EPI, si procede, instrucciones de uso de secadores de pintura, documento de protección contra explosiones, plan de limpieza.

Fecha

Firma



Compañía: **INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN: Area de  
reparación universal**

Area de trabajo: Area de preparación  
universal  
Actividades: preparación y repintado de  
vehículos

#### PREPARACIÓN DEL VEHICULO

Eliminación de pintura vieja mediante lijado, desengrase de  
sustratos, aplicación de masillas y pinturas de fondo, aplicación  
de pinturas de acabado (pintura base y barniz)

#### IDENTIFICACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

- Pinturas y productos de limpieza en general: disolventes orgánicos como acetona, xileno, estireno, aminas.
- Endurecedor: peróxidos orgánicos, isocianatos.
- Resinas: acrilatos, poliestireno, poliuretano, epoxi, etc.
- Pigmentos:

- Polvos de lijado (composición desconocida): raramente contienen cromato o plomo

#### PELIGROS PARA EL HOMBRE Y MEDIO AMBIENTE



PELIGRO O ADVERTENCIA

#### Observar las indicaciones del fabricante en las ficha de datos de seguridad y en los recipientes

- Nocivo por ingestión, contacto con la piel o inhalación
- Causa irritación de la piel; puede irritar la respiración.
- Causa irritación ocular severa.
- Para polvos que contienen cromato: Puede perjudicar la fertilidad. Puede causar daño al feto.
- Endurecedor de peróxido: Causa quemaduras graves en la piel y daños en los ojos.
- Endurecedores y poliuretanos: Contenido en isocianatos, riesgo de sensibilización respiratoria y desarrollo de asma laboral.
- Daña los órganos durante una exposición prolongada o repetida.
- Daño a la función pulmonar causado por polvos finos
- Es posible un efecto de aturdimiento a altas concentraciones de disolventes.
- Los materiales son peligrosos para el agua.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y DE COMPORTAMIENTO



**EX**

- Prohibido fuego, luces abiertas, fumar
- Observar el documento de protección contra explosiones.
- Use zapatos de seguridad con suela conductora.
- Utilizar un sistema de aspiración integrado.
- Asegúrese de que la ventilación de la sala sea eficaz.
- Durante el lijado, se recomienda llevar una máscara de filtro con un nivel mínimo de protección P2.
- Al lijar o rectificar aluminio y sus aleaciones, tenga en cuenta los requisitos especiales de protección contra incendios y explosiones.
- Use gafas protectoras.
- Al desengrasar, utilizar guantes adecuados (ver ficha de datos de seguridad) y garantizar un uso seguro.
- Nunca dirija las boquillas a presión / las aberturas de la manguera a las partes del cuerpo. Nunca ventile la ropa con presión. Cuando limpie piezas de trabajo con aire comprimido, use siempre guantes adecuados, gafas de seguridad y protección auditiva.
- Respete las prohibiciones de empleo para los jóvenes, las mujeres embarazadas o las madres lactantes.
- No almacene alimentos, ni coma ni beba en el área de trabajo.
- No permita que nada entre en los desagües o en el suelo.
- Mantenga la ropa de calle y trabajo almacenada por separado
- No realice el lavado de la ropa de trabajo en su domicilio.



Güía práctica  
de prevención.  
Trabajos de  
preparación y  
repintado

Ejemplo  
de fichas  
informativas



Página actual/  
total



Ir al Índice



Buscar: (ctrl + f)



Ir a Portada



Comunidad  
de Madrid

### COMPORTAMIENTO ANTE UN PELIGRO

#### Teléfono de emergencias:

Bomberos: .....

Médico de emergencias: .....

Responsable: .....

- Observe la autoprotección.
- Combatir el fuego sólo con extintores de CO2, espuma o polvo.  
**No utilice agua!**
- Notifique a los bomberos si es necesario.
- Notifique a la persona responsable.
- Absorber el líquido derramado con absorbente.
- No permita que el agente extintor entre en los desagües, cuerpos de agua o tierra.

### PRIMEROS AUXILIOS



Equipo de emergencia: .....



- Inhalación de gases o vapores: Trasladar a las personas afectadas de la zona de peligro al aire libre.
- Llame a un médico de emergencia.
- Contacto con la piel: Quítese la ropa mojada, lave bien las áreas afectadas de la piel con agua y jabón.
- Contacto con los ojos: Aclarar con abundante agua o con un frasco lavavojos durante 15 min. con el párpado abierto. Proteja el ojo no lesionado; consulte a un médico.
- Ingestión: No induzca el vómito. Consultar inmediatamente al médico y mostrar las fichas de datos de seguridad o el embalaje original.

### ELIMINACIÓN DE RESIDUOS CORRECTA

- Los residuos se recogen de forma selectiva en contenedores de eliminación autorizados y se entregan a la empresa de gestión de residuos.
- Utilice un absorbente adecuado (no combustible) para las fugas.
- Observe las regulaciones legales y municipales. Compruebe las posibilidades de reciclaje.

Nombre de la persona responsable: .....

Fecha: .....

Probado y aprobado: .....

Firma de la persona responsable: .....



**FORMACIÓN  
E INFORMACIÓN**

**EJE GENERAL 5**

**Riesgos específicos  
en colectivos  
de trabajadores**

# Gúia práctica de prevención

Trabajos de preparación y repintado en área universal de  
preparación



Instituto Regional de Seguridad  
y Salud en el Trabajo  
C/ Ventura Rodríguez, 7 - 28008 Madrid  
Tfno. 900 713 123  
[www.comunidad.madrid](http://www.comunidad.madrid)