

DAÑOS PROVOCADOS POR AGENTES QUÍMICOS SOBRE EL VEHÍCULO

Daños de origen químico.
Eliminación del agente antes de la reparación

ÍNDICE

1. ABSTRACT	5
2. MECÁNICA DE LA INVESTIGACIÓN	7
3. ACTUACIÓN DE LOS AGENTES	9
4. ELIMINACIÓN DEL AGENTE	10
5. DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL DAÑO Y DEL PROCESO DE RECUPERACIÓN	12
6. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS REALIZADAS. RESTAURACIÓN O SUSTITUCIÓN	14
7. CONCLUSIONES	17

Por Raquel Adanero Bejerano.
Técnica de investigación del área de Pintura.

1. ABSTRACT

A diferencia de los daños de origen mecánico en vehículos -operaciones habituales en el taller de reparación-, puntualmente suceden daños de origen químico ocasionados por agentes externos.

La denominación daños químicos aglutina diferentes tipos de desperfectos sobre la superficie del vehículo, producidos al interactuar con diversos agentes, de tipo orgánico o inorgánico.

Estos daños se manifiestan como una alteración de la uniformidad superficial, en la que se pueden observar materiales adheridos, incrustados o embebidos en la cara exterior del vehículo. Además, pueden mostrarse otras alteraciones percibidas como un cambio de color o tonalidad, deterioro (con material desprendido de la superficie) o bien marcas delimitadas (aunque no se aprecie deterioro).



Imagen 1 y 2: Marcas sobre la pintura por excrementos de aves y resina de pino

Por lo general, los agentes que causan este tipo de daños alcanzan el vehículo de forma fortuita si bien, en ocasiones, el motivo es intencionado.

Diferentes tipos de agentes proceden de la industria o de actividades que se desarrollan en las inmediaciones de zonas en las que hay vehículos aparcados. Es el caso de la proyección de poliuretano o de pintura sobre fachadas, el pintado de elementos estructurales, trabajos de soldadura en las calles, emisiones incandescentes de la industria de fundición, etc.

En CESVIMAP se ha analizado la acción de varios tipos de agentes susceptibles de causar daños químicos sobre las superficies de los vehículos y se ha investigado el modo en que este tipo de daños deben tratarse y recuperarse, atendiendo a criterios técnicos, económicos y de sostenibilidad.

In contrast to mechanical damage to vehicles, which is a common occurrence in the repair shop, chemical damage caused by external agents does occur from time to time.

The term chemical damage encompasses different types of damage to the vehicle surface caused by interaction with various organic or inorganic agents.

This damage manifests itself as an alteration of the surface uniformity, in which materials can be observed adhered, embedded or embedded in the outer face of the vehicle. In addition, other perceived alterations such as a change in colour or shade, deterioration (with material detached from the surface) or delimited marks (even if no deterioration is visible) may also be observed.

Generally, the agents that cause this type of damage reach the vehicle by chance, although sometimes the reason is intentional.

Different types of agents come from industry or from activities that take place in the vicinity of areas where vehicles are parked. This is the case with the spraying of polyurethane or paint on façades, the painting of structural elements, welding work in streets, incandescent emissions from the foundry industry, etc.

CESVIMAP has analysed the action of various types of agents susceptible to causing chemical damage to vehicle surfaces and has investigated the way in which this type of damage should be treated and recovered, taking into account technical, economic and sustainability criteria.

2. MECÁNICA DE LA INVESTIGACIÓN

Para analizar la forma más conveniente de abordar este tipo de daños, en CESVIMAP se ha trabajado con diferentes agentes capaces de provocar daños químicos sobre distintas superficies del vehículo.

Los agentes analizados incluyen excrementos de aves, resina de pino, proyección de partículas metálicas incandescentes, químicos del vehículo (ácido de batería, líquido de frenos y anticongelante), químicos de limpieza, herbicida, grafitis, polvo de extinción de incendios ABC, alcance de proyecciones de pintado de fachadas, asfalto de carretera, cemento de construcción y poliuretano de un componente.

Estos agentes se han ensayado sobre diferentes superficies del vehículo, incluyendo piezas pintadas de la carrocería, molduras, gomas, lunas, cromados, faros y pilotos.

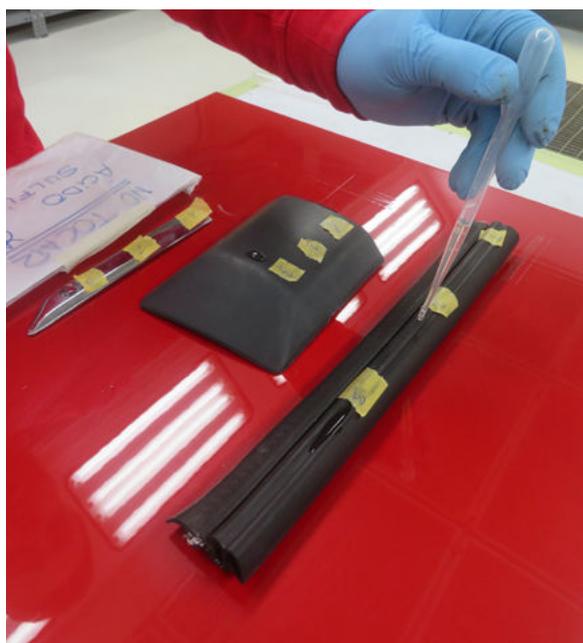


Imagen 3: Ensayo de productos químicos sobre distintas superficies



Imagen 4: Ensayo con polvo de extinción de incendios

La restauración de superficies sobre las que han actuado agentes químicos, en general, no debe abordarse directamente mediante procesos mecánicos, ya que se pueden originar daños mayores, en especial, si se observan materiales incrustados, adheridos o embebidos.

Cuando se procede directamente a desbastar las superficies, la consecuencia es clara; las superficies se someten a innecesarios repintados o se deterioran tanto los elementos que hay que sustituirlos.

Por ello, para el desarrollo de las pruebas se ha propuesto el siguiente protocolo, que consta de cuatro pasos:



Ilustración 1: Protocolo recomendado

3. ACTUACIÓN DE LOS AGENTES

Algunos de estos agentes han sido provocados simulando casos reales; otros realmente lo han sido. Excrementos de aves o pulverizados de pintura de fachadas son sucesos reales. Además, en el caso de los pulverizados, muestras de diferentes piezas del vehículo se han sometido a la proyección de pintura de fachadas de naturaleza acrílica al agua.



Imagen 5: Superficies alcanzadas por proyección de pintura de fachadas



Imagen 6: Grafitis aplicados sobre las superficies del vehículo

Otras pruebas han sido realizadas ad hoc, como la aplicación de grafitis sobre un vehículo, de diferentes químicos del vehículo y productos de limpieza; también la proyección de chispas incandescentes de soldadura y radial.

En cualquier caso, para el buen desarrollo de las pruebas se ha dejado que los mencionados agentes ejerzan una acción continuada en un tiempo establecido, antes de proceder a su eliminación. Esto es así porque existe una relación directa entre el daño causado y el tiempo de actuación del agente.

4. ELIMINACIÓN DEL AGENTE

Previamente al desarrollo de las pruebas, CESVIMAP ha realizado una labor de investigación sobre diferentes productos disponibles en el mercado para la eliminación de agentes químicos.

En general, se trata de productos específicamente formulados para cada tipo de agente, y no son de uso común en el taller de carrocería y pintura.

Para elegir el eliminador adecuado a cada agente, se ha analizado su composición química, siguiendo unas pautas generales:

- **Composición ácida** para eliminar agentes de tipo inorgánico (óxido, restos de cal, etc.).
- **Composición alcalina** para eliminar restos orgánicos (excrementos de aves, insectos, etc.) así como suciedad en general.
- **Decapantes suaves** para eliminar pinturas.
- **Desengrasantes** (hidrocarburos, alcoholes, cetonas, etc.) para eliminar grasas y sustancias afines a su composición química.
- **Desincrustantes y espumantes** para ayudar a eliminar y desincrustar los agentes.

En lo posible, se han seleccionado productos que en sus recomendaciones de uso incluyen el campo de la automoción y las superficies pintadas, por tener una formulación más respetuosa con las superficies del vehículo. En otros casos, se han usado productos genéricos, como la acetona, que elimina muy bien resinas y productos adheridos sobre muchas superficies, pero que causan daños sobre la pintura si no se actúa con sumo cuidado.

En el uso de los productos eliminadores es preciso seguir las indicaciones de sus fichas de seguridad; en general, son mezclas de químicos con diferentes grados de toxicidad y es necesaria una protección personal.

En las pruebas realizadas, tras retirar el agente de las superficies éstas se aclaran bien utilizando limpiadores de uso común en el área de pintura al agua o al disolvente, según proceda.



Imagen 7: Eliminación con agentes espumantes y con productos desincrustantes

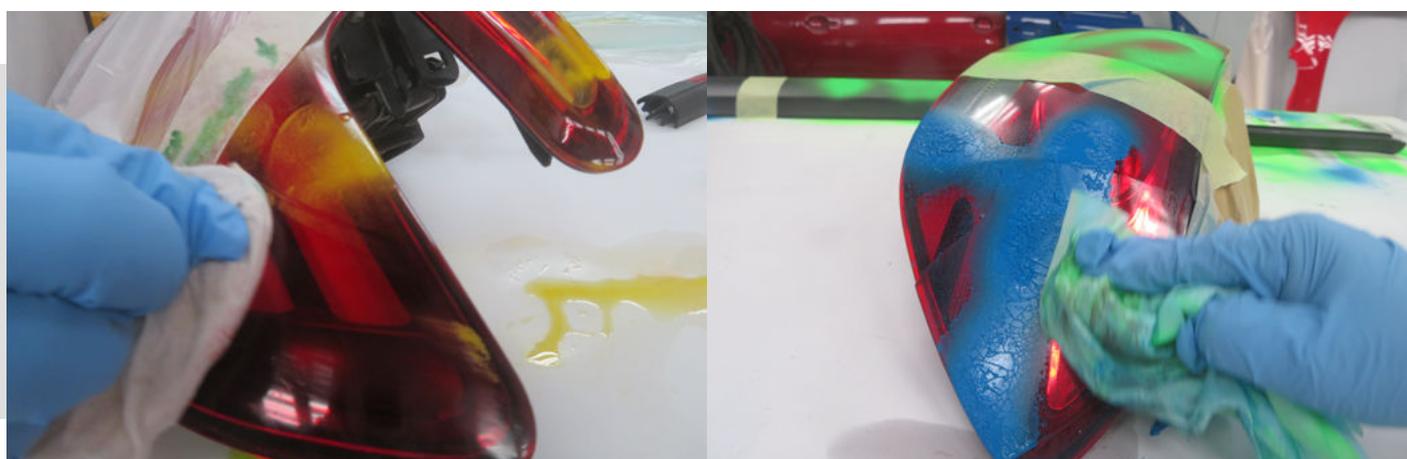


Imagen 9: Diferencia en la eliminación de grafiti acrílico y alquídico con decapantes suaves

5. DETERMINACIÓN DEL ALCANCE DEL DAÑO Y DEL PROCESO DE RECUPERACIÓN

Una vez eliminado el agente, se analiza el estado de las superficies. En algunos casos, se ha observado que el producto eliminador ha retirado por completo el agente y no se observan daños en las superficies.

En otros casos, el agente se ha eliminado de las superficies, en mayor o menor medida, dejando al descubierto el verdadero daño causado sobre ellas (aspecto mate, marcas, algunas partículas que aún han quedado incrustadas y no han terminado de salir, cambio de color, etc.).

En estos casos es preciso evaluar el alcance o la magnitud de los daños ocasionados.

Para ello, en la zona más afectada se delimita una pequeña zona donde se realizan pruebas de desbastado hasta alcanzar la base del daño, comenzando con los abrasivos de menor poder de abrasión e incrementando su poder secuencialmente, hasta alcanzar la base del daño, siempre con el abrasivo de menor poder de corte posible.

De este modo queda determinado el proceso de recuperación de las superficies, con la mínima intervención necesaria, cuando es posible recuperar las superficies.



Imagen 10: Determinación de la profundidad del daño

GRADOS DE INTERVENCIÓN



En la magnitud de los daños causados por los agentes químicos confluyen varios factores:

- **Características** propias del agente y su capacidad para reaccionar con las superficies.
- **Tiempo transcurrido** hasta eliminar el agente de las superficies.
- **Factores climáticos**, cuando el vehículo permanece un tiempo a la intemperie.
- **Proximidad** a la fuente de origen de los agentes.
- **Estado de conservación** del vehículo y de sus superficies.
- **Calidad** de los materiales y recubrimientos del vehículo.
- **Superficies** más alcanzadas por su posición horizontal o vertical en el vehículo.

Por los factores aquí expuestos, los resultados a los que se ha llegado en estas pruebas deben tener la consideración de orientativos ante casos del mismo tipo, ya que determinadas variables influyen de forma decisiva en la magnitud de los daños ocasionados.

6. RESULTADOS DE LAS PRUEBAS REALIZADAS. RESTAURACIÓN O SUSTITUCIÓN

Determinado el grado de intervención mínimo necesario, se procede a la restauración de las superficies, según su naturaleza, garantizando así la sostenibilidad del proceso.

En el caso de la pintura, podemos establecer una diferenciación entre desbastados conservadores de la pintura (abrillantadores, pulimentos y abrasivos muy finos) y aquéllos que implican posteriores repintados, de diferente entidad.

CONSERVACIÓN DE LAS CAPAS DE PINTURA	ELIMINACIÓN DE LAS CAPAS DE PINTURA
<p>Abrillantado</p> <p>Pulido y abrillantado</p> <p>Lijado muy fino (máximo P1500) conservando la capa del barniz</p>	<p>Afinado de la superficie (P800) para realizar después un pintado superficial</p> <p>Mateado de la superficie (P500) para reponer después color y barniz</p> <p>Lijado más profundo ($p \leq 400$) con reposición de capas de fondo según necesidad</p>

Ilustración 2: Posibles procesos de intervención en la capa de pintura

Los resultados de las pruebas se pueden clasificar en tres categorías. Ha habido casos de éxito en los que se han eliminado por completo los agentes y no han quedado daños; en la mayor parte de las pruebas se han recuperado las superficies mediante procesos más o menos conservadores si bien, en algunos casos, ha sido realmente necesario repintar o sustituir elementos.

La mayor parte de los daños se han recuperado mediante procesos conservadores sin necesidad de repintar o de sustituir elementos, mediante alguno de estos procesos:

- **Uso de renovadores** para gomas y texturados, y abrillantadores de superficies en general, que tras el uso del eliminador han perdido algo de lustre.
- **Pulido y abrillantado.** Ha sido habitual terminar puliendo y abrillantado la pintura, faros, pilotos y cromados; igualmente, en algunos casos, ha habido una ligera pérdida de brillo, por ejemplo, al retirar los grafitis.
- **Lijado fino.** Cuando han quedado marcas sobre la pintura, la mayor parte se han eliminado con un lijado fino (desde P1500), evitando reponer el barniz.

En casos en los que la pintura ha quedado marcada, bien de forma generalizada o bien puntualmente, un lijado fino no ha sido suficiente y ha sido preciso desbastar hasta mayor profundidad en la capa de pintura; ha sido el caso de las marcas que han quedado tras retirar el poliuretano, algunos excrementos de aves o resina de árbol, así como alguno de los grafitis.



Imagen11: Eliminación de marcas de poliuretano

En ninguno de los casos analizados en las pruebas ha sido necesario eliminar capas a mayor profundidad que el pintado superficial.

Por otra parte, algunos elementos no se han recuperado y deberían ser sustituidos:

- Cristales y cromados alcanzados por chispas incandescentes, que han quemado las superficies.
- Cromados que han cambiado de color por ataque ácido. Este es el caso de los cromados que se han visto atacados por ácido clorhídrico, que contienen el limpiador Salfuman (agua fuerte), que incluye ácido clorhídrico al 35%
- Molduras texturadas que han perdido la huella, atacadas por el agente o por el propio limpiador y que es mejor sustituir que repintar.

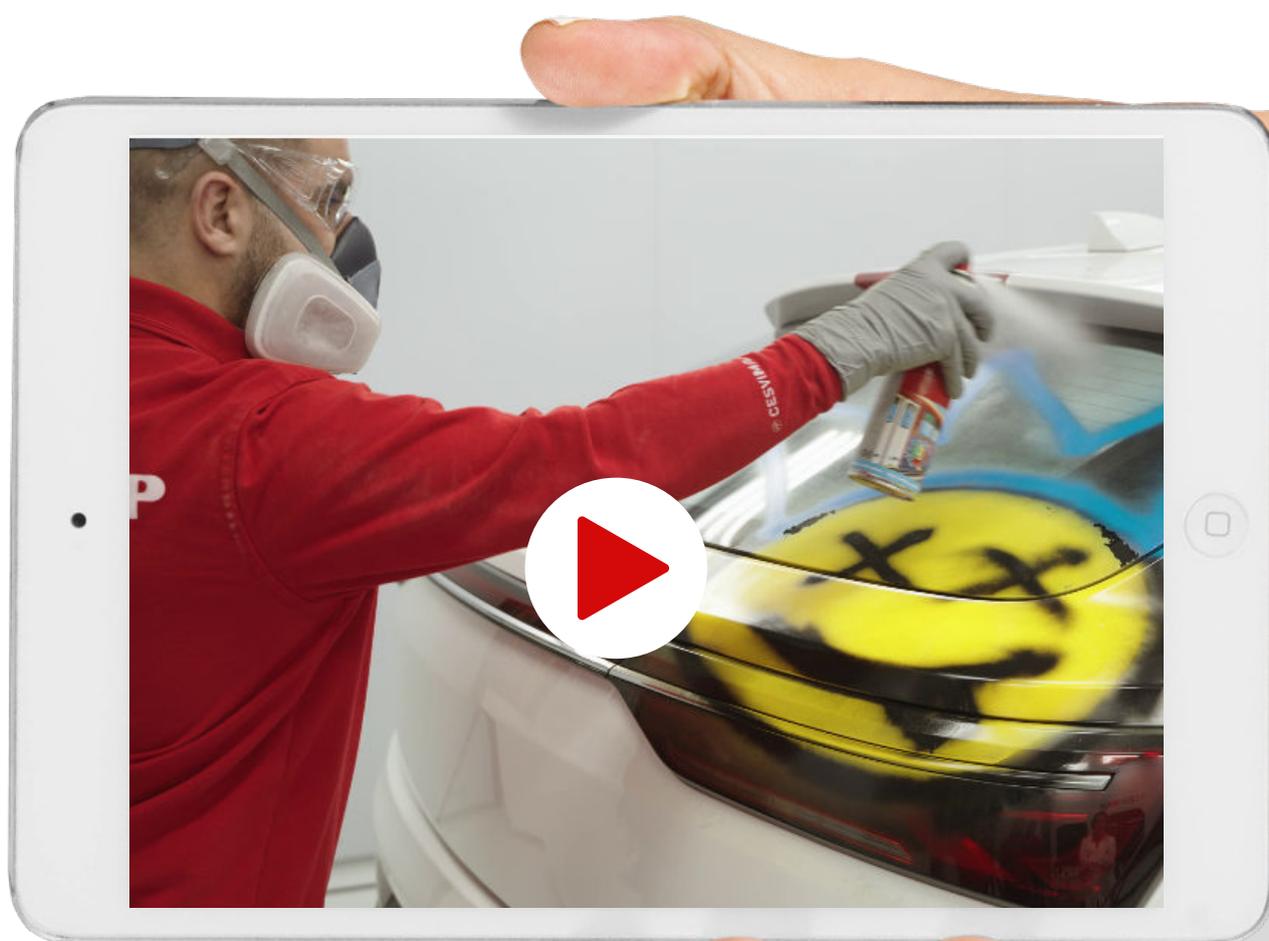


Imagen 12: Cromado deteriorado por ácido clorhídrico

Las pruebas realizadas y los resultados obtenidos se recogen en la tabla que cierra este paper, en la que se indica el agente causante de los daños, los productos utilizados para su eliminación, el resultado de su uso y la solución aplicada finalmente para los daños ocasionados.

Esta información puede servir de orientación para la actuación ante en casos similares, si bien cabe recordar que no es posible concluir un comportamiento ni una solución únicos y es preciso analizar cada caso concreto, ya que existen numerosos factores que influyen en los daños que pueden ocasionar los agentes y, por lo tanto, en los procesos de restauración necesarios.

En el siguiente vídeo se muestran algunos ejemplos de las pruebas realizadas y los resultados finales.



7. CONCLUSIONES

Del estudio y las pruebas efectuadas sobre eliminación de agentes y restauración de daños químicos se pueden extraer las siguientes conclusiones generales:

Ante un daño químico **no debe procederse** directamente al desbastado o lijado de las superficies.

Múltiples factores influyen en la gravedad de los daños que pueden causar los agentes químicos sobre las superficies, como son el tiempo transcurrido, si el vehículo ha estado expuesto a los factores ambientales y climáticos, el estado de las superficies, la cercanía a la fuente origen, etc. Debido a ello, un mismo agente puede ocasionar daños de diferente entidad.

Para **asegurar los procesos** más eficaces y sostenibles, se establece un protocolo de 4 pasos para la restauración de las superficies afectadas por daños químicos; identificar en lo posible el agente y eliminarlo cuanto antes con un producto específico son pasos esenciales para comprobar los daños reales de la superficie.

1. **Identificación del agente** causante y circunstancias.
2. **Eliminación del agente** causante.
3. **Valoración de los daños** en su extensión superficial y profundidad.
4. **Intervención** sobre el vehículo: restauración de las superficies o sustitución de los elementos.

La existencia de **productos eliminadores** ha hecho posible emplear procesos más conservadores. En un mercado en constante evolución se espera que se desarrollen productos más eficaces para eliminar agentes capaces de causar daños químicos en el vehículo.

Una **correcta evaluación** del alcance de los daños permite determinar el proceso de recuperación de las superficies más eficiente, abogando porque sean más sostenibles.

AGENTE QUÍMICO	PRODUCTOS UTILIZADOS	RESULTADOS	SOLUCIONES
PARTÍCULAS INCANDESCENTES DE ACERO Y ALUMINIO	LIMPLLAN AC LP	Se eliminan de pilotos y faros.	Pulido y abrillantado de pilotos. Valorar la recuperación de faros.
	DEXOPAL	No se eliminan del resto de superficies. En las gomas no se aprecian a la vista.	Pintura superficial o microlijado. Sustituir texturados, cromados y lunas que presenten quemaduras.
RESINA DE ÁRBOLES	Acetona	Se eliminan de todas las superficies.	Cromados, lunas y gomas quedan perfectos.
		Pintura y texturados se pueden ver afectados (remueve la pintura). Se recomienda probar con eliminadores de adhesivos.	Pintura: microlijar, pulir y abrillantar. Texturados: renovar o sustituir.
EXCREMENTOS DE AVES	LIMPLUS	Se eliminan de toda la carrocería.	Pulir y abrillantar la pintura. Algún repintado superficial por marcas profundas.
ALQUITRÁN/BREA	DESEN SPARAX Desengrasante orgánico de pintura	Se elimina de todas las superficies.	El producto lo elimina eficazmente de todas las superficies. En texturados, aplicar renovador.
POLVO DE EXTINTOR	Agua o limpiador neutro	Se elimina de todas las superficies.	El producto lo ha limpiado eficazmente de todas las superficies.
HORMIGÓN O CEMENTO	DESCALAMIN 5	Se elimina de todas las superficies.	El producto lo ha limpiado eficazmente de todas las superficies.
PROYECCIONES DE POLIURETANO 1K	ORBAFOAM QUILOSA	Se eliminan de todas las superficies. Precaución con los texturados.	Pintura: Lijado fino, pulido y abrillantado. Texturados renovar o sustituir.
GRAFITIS	GRAFFITTI-EX (Würth) GR 1500 (3M)	Se eliminan de todas las superficies. Para eliminar los grafitis permanentes hay que insistir.	Pulir y abrillantar la pintura; microlijado de marcas, ocasionalmente. En texturados, aplicar renovador.
PROYECCIONES DE PINTURA DE FACHADAS	GRAFFITTI-EX (Würth) R 1500 (3M)	Se eliminan de todas las superficies.	Pulido y abrillantado de la pintura. En texturados, aplicar renovador.
MARCAS DE AGUA	Limpiador neutro o limpiador ácido (DESCALAMIN 5 o DEXOPAL)	Se eliminan de todas las superficies. Observar marcas y si existen puntos de corrosión en la pintura.	Pulir y abrillantar marcas en la pintura; ocasionalmente, microlijado. Si hay corrosión, debe eliminarse desde la base (repintado). Renovar o sustituir cromados.

Ilustración 3: Resultados de las pruebas efectuadas



CESVIMAP