

# MANUAL DE ESTÁNDAR TÉCNICO Y PROTOCOLO DE CALIDAD



*"El Arte de lo Invisible"*



# INDICE GENERAL

## Introducción y Propósito.

La Garantía del valor

## Capítulo 1: La Preparación y el Respeto al Activo .

- 1.1. Consciencia del Vehículo
- 1.2. Ingeniería Luminica.
- 1.3. Protocolo No Invasivo

## Capítulo 2: Planimetría y Micraje. (La Física del Acabado)

- 2.1. El Micraje del Barniz
- 2.2. La Textura Piel de Naranja
- 2.3. La Regla de la Simetría

## Capítulo 3: Clasificación Técnica y reparación de Granizo.

- 3.1. Siniestros por Granizo
- 3.2.. Extiramiento y Punto de Fluencia
- 3.3. Aristas y Nervios de Diseño.
- 3.4. Técnica Push to Paint (Apoyo a la Pintura)

## Capítulo 4: Fenómeno de Ventisca y Azote de Gravilla.

- 4.1. El Impacto Abrasivo Lateral de Alta Velocidad.
- 4.2. Técnica de Masaje de Micro-puntos.
- 4.3. Integración de Smart Repair y Pulido Técnico.

## Capítulo 5: Responsabilidad Electrónica y Estructural.

- 5.1. Sistemas ADAS
- 5.2. Tratamiento de Cavidades.

## Capítulo 6: Diagnostico de Componentes y Daños No Reparables.

- 6.1. La Función de la AVE como organo de Auditoria y Detección de Daños Colaterales.

## Capítulo 7: Control de Calidad y Auditoría de Precisión .

- 7.1. El Túnel de Luz
- 7.2. El Compromiso Ético.

## Glosario de Terminología Técnica.

# LA PRESERVACIÓN FRENTE A LOS FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS

Cuando hablamos de un automóvil moderno, hablamos de una obra de ingeniería que sale de la línea de montaje con un estándar de perfección casi absoluto. Sin embargo, esa perfección es frágil. Una tormenta de granizo o un impacto accidental pueden comprometer la integridad de esa pieza en segundos.

La caída de granizo (Hail Storm) genera deformaciones de distinta gravedad. El daño es vertical u oblicuo, afectando principalmente a capós, techos y maleteros. El reto aquí es la recuperación de la geometría del metal sin fracturar el barniz original.

El Azote de Gravilla por Ventisca (Sandblasting & Sandstorm): En áreas abiertas y centros logísticos, los vientos de gran velocidad arrastran partículas sólidas que impactan lateralmente contra las carrocerías. Este fenómeno no solo genera micro-abolladuras masivas en paneles verticales, sino que produce una abrasión superficial que compromete el flujo lumínico del barniz.

Ante estos fenómenos, la reparación tradicional (lijar, masillar y repintar) no es la solución ideal, sino una merma del valor de mercado del vehículo.

Nuestra misión es la restauración técnica invisible:

- Para el Granizo: Técnicas PDR para devolver la memoria al metal.
- Para la Ventisca: Protocolos combinados de Masaje de Micro-puntos, Smart Repair de precisión y Pulido de Nivelación Estructural.

Este manual establece el estándar ético y técnico de nuestra Asociación: proteger la electrónica ADAS, respetar el barniz de origen y garantizar que el cliente reciba un vehículo que sigue siendo, a todos los efectos, NUEVO.



# INTRODUCCIÓN Y PROPÓSITO

## LA GARANTÍA DE VALOR

El propósito fundamental de la AVE es la salvaguarda del patrimonio automotriz mediante la técnica PDR (Paintless Dent Repair).

El Valor de lo Intacto: Un panel solo tiene una oportunidad de mantener su pintura de fábrica. Nuestro control de calidad no es solo estético; es una certificación de que el vehículo mantiene su integridad de origen. No obstante, nuestro estándar también reconoce la realidad técnica: cuando el daño es extremo, la AVE actúa como el primer escalón de una reparación híbrida superior, minimizando el uso de materiales de relleno.

## CAPÍTULO 1: LA PREPARACIÓN Y EL RESPETO AL ACTIVO

### 1.1. Consciencia del Vehículo:

Trabajar sobre un coche nuevo requiere una disciplina superior. El técnico AVE debe actuar con la delicadeza de un restaurador de arte, protegiendo cada guarnecido y superficie.

### 1.2. Ingeniería Lumínica:

La lámpara PDR es nuestro instrumento de medición. Dominar el ángulo de reflexión es vital para detectar el estrés del metal y evitar reparaciones que se "hunden" semanas después por fatiga térmica.

### 1.3. Protocolo No Invasivo:

Se prohíben herramientas metálicas que marquen el chasis. Se exige el uso de polímeros de alta resistencia y la documentación de anomalías previas para proteger la cadena de custodia.



## CAPÍTULO 2: PLANIMETRÍA Y MICRAJE (LA FÍSICA DEL ACABADO)

### 2.1. El Micraje del Barniz: Preservación de la Capa de Sacrificio

El barniz de un vehículo original (OEM) tiene un espesor de entre 35 y 50 micras. Es la única barrera real contra la oxidación, los rayos UV y los agentes químicos.

El "Pecado" del Lijado: Muchos técnicos PDR no cualificados recurren al lijado abrasivo para eliminar "picos" o imperfecciones provocadas por un mal varillaje. Esto puede eliminar de 5 a 10 micras de golpe, dejando el barniz debilitado y propenso a "quemarse" o pelarse en 2-3 años.

El Estándar AVE: Exige el Masajeo Molecular. La recuperación del metal se realiza mediante micro-impulsos desde el interior y un aserramiento técnico de las crestas desde el exterior con punteros de polímero.

Compromiso: Solo se permite un pulido de acabado con pasta no abrasiva para devolver el brillo. Si un técnico necesita lijar para corregir su propio trabajo, ha fallado en el estándar de calidad AVE.

### 2.2. La Textura "Piel de Naranja" (Orange Peel): La Huella Digital del Coche

Cuando la pintura se aplica en fábrica, el secado genera una textura levemente ondulada llamada piel de naranja. Cada fabricante (SEAT, Audi, BMW...) tiene su propia "huella" de textura.

El Defecto del "Espejo": Un error común es dejar la zona reparada totalmente plana y lisa. Aunque parezca "perfecto", bajo una luz de 5000K (luz día), esa zona destacará como una mancha de espejo sobre un panel con textura. Es un defecto detectable por cualquier tasador profesional.

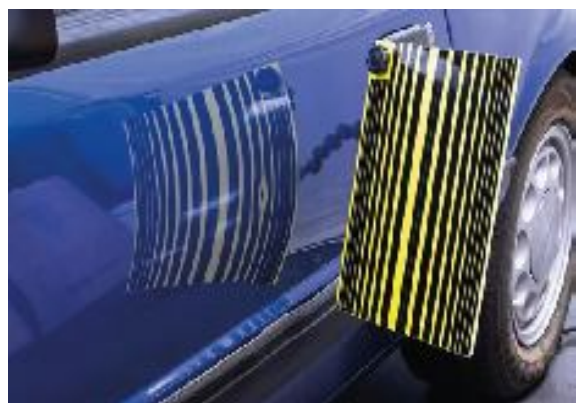
### 2.3. La Regla de la Simetría: El Flujo Lumínico Continuo

El diseño automotriz se basa en la simetría. Un coche no son paneles aislados, es un conjunto de líneas que "fluyen" desde el capó hasta el maletero.

Continuidad de Líneas: Al reparar un panel (por ejemplo, una puerta), el técnico no solo mira el daño. Debe mirar cómo la luz atraviesa esa puerta y se conecta con la aleta delantera y trasera.

Prueba de la Línea Recta: Bajo el estándar AVE, se utiliza la Regla de la Reflexión: si proyectamos una línea recta de luz sobre el lateral del vehículo, esta no debe presentar "saltos", escalones o desviaciones al pasar por la zona reparada.

Cotejo Transversal: En daños complejos, el técnico tiene la obligación de medir y observar la pieza homóloga del lado opuesto del vehículo. El ángulo de la caída del metal y la tensión del panel deben ser especulares. Si el capó en el lado izquierdo tiene una curva de 15 grados, el lado derecho reparado debe clonar exactamente esa geometría.



## CAPÍTULO 3: CLASIFICACIÓN TÉCNICA Y REPARACIÓN DE GRANIZO

### 3.1. Siniestros por Granizo (Gestión Masiva):

A. Mapeo por Cuadrículas: Segmentación del panel (40x40 cm) y barrido lumínico secuencial en "X" para asegurar el residuo cero de micro-impactos.

B. Zonas de Refuerzo: Uso experto de "colas calientes" con polímeros de diferente tracción para no dañar los sellantes estructurales internos del fabricante. Neutralización química final con alcohol isopropílico al 99%.

### 3.2. Estiramiento y Punto de Fluencia:

Cuando el impacto supera el límite elástico (zona de fluencia), el material "crece". El técnico AVE utiliza técnicas de contracción puntual en frío y templado (máx. 80°C-90°C) para encoger el metal molecularmente sin destruir el galvanizado ni la pintura, preservando la seguridad pasiva.

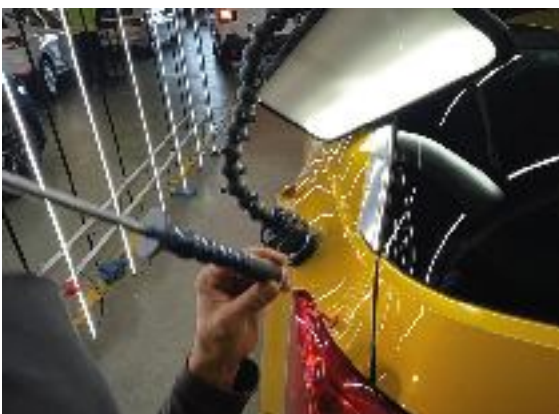
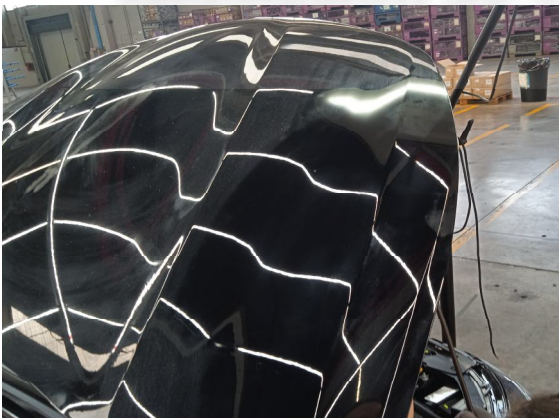
### 3.3. Aristas y Nervios de Diseño:

La reconstrucción de un nervio exige micro-precisión. El estándar AVE requiere una simetría óptica absoluta, evitando aristas "blandas" o redondeadas que delaten la reparación.

### 3.4. Técnica "Push-to-Paint" (Apoyo a la Pintura):

Reconocemos que en impactos severos el barniz puede estar comprometido. En estos casos, el técnico AVE realiza una pre-conformación del panel. Recuperamos la geometría original para que el proceso de repintado posterior requiera el mínimo absoluto de masilla, garantizando una reparación tradicional de mucha mayor calidad y durabilidad.

AVE  
Asociación de Varilleros de España



## CAPÍTULO 4: FENÓMENO DE VENTISCA Y AZOTE DE GRAVILLA

### 4.1. El Impacto Abrasivo lateral de Alta Velocidad:

En campos logísticos y áreas abiertas, los vientos arrastran partículas sólidas que impactan lateralmente. A diferencia del granizo, genera micro-abolladuras masivas y una abrasión que compromete el flujo lumínico del barniz.

### 4.2. Técnica de Masaje de Micro-puntos :

**Lectura de Rejilla:** Se utiliza una lámpara de lectura con líneas ultra-finas (Skinny Lines). El daño de gravilla se manifiesta como una "vibración" en las líneas, similar a la piel de naranja pero irregular.

**Micro-Acceso:** Se utilizan varillas de punta de aguja o punteros de precisión de polímero.

**El Proceso:** Se efectúan presiones mínimas (masaje) de forma concéntrica, desde el exterior del micro-impacto hacia el centro. El objetivo es "invitar" al metal a recuperar su memoria sin estirar la molécula.

Es un trabajo de paciencia donde la repetición del movimiento sustituye a la fuerza.

**Nivelación Superior (Knock-down):** Tras el masaje, se realiza un picado de precisión con punteros de teflón para eliminar las posibles "crestas" generadas, dejando el panel totalmente plano.

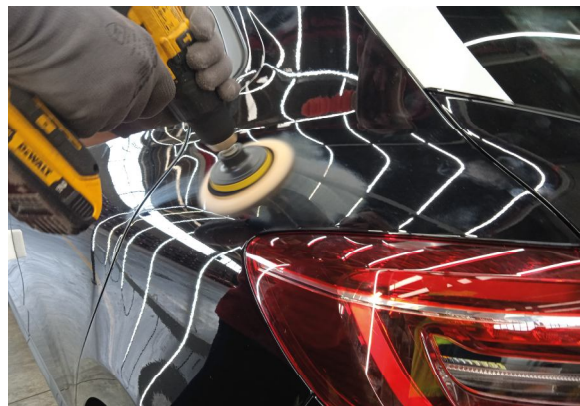
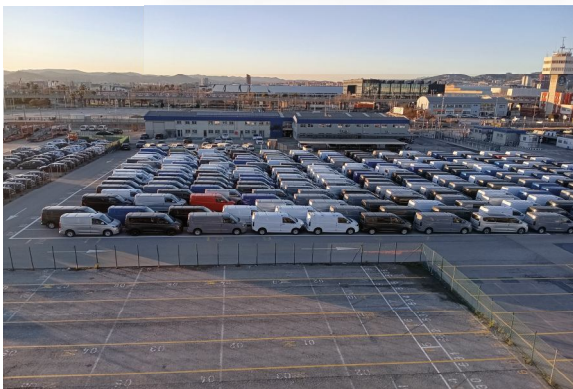
### 4.3. Integración de Smart Repair y Pulido Técnico:

Cuando la gravilla fractura el barniz, el estándar AVE exige: **Micro-subsanación:** Aplicación capilar de pintura y barniz catalizado sobre la picada.

**Lijado de Nivelación (Denibbing):** Una vez curado el micro-barniz, se lija suavemente con bloques de margarita (grano P2000 o P3000) para nivelar la "gota" con el resto de la pieza.

**Pulido de Nivelación Estructural:** Se utiliza una pulidora roto-orbital con un pad de microfibra para eliminar las marcas del lijado. Esto unifica la textura del panel. El impacto de gravilla desaparece y el barniz recupera su continuidad sin haber sido repintado en cabina.

Asociación de Varilleros de España



## CAPÍTULO 5: RESPONSABILIDAD ELECTRÓNICA Y ESTRUCTURAL

### El varillero como técnico integral de sistemas avanzados.

#### 5.1. Sistemas ADAS: Integridad de la Seguridad Activa

Los vehículos modernos son ordenadores con ruedas. Los sistemas ADAS (Advanced Driver Assistance Systems) dependen de sensores, radares y cámaras que a menudo están ocultos tras los paneles de la carrocería.

Identificación de "Zonas Prohibidas": El técnico AVE debe identificar radares de ángulo muerto (tras paragolpes) o sensores de ultrasonidos antes de intervenir. Una presión excesiva con una varilla o el uso de imanes de neodimio cerca de estos componentes puede descalibrar el sistema.  
Protocolo de Desconexión y Reset: Si la reparación requiere el desmontaje de un radar, se sigue estrictamente el protocolo del fabricante: desconexión de batería (si se requiere) y verificación de que no existen códigos de error tras la reconexión.

Aviso de Calibración: El estándar AVE establece que, si un componente ADAS ha sido movido de su soporte original, la unidad debe ser enviada a calibración por software (Static o Dynamic Calibration). La seguridad del cliente es nuestra prioridad absoluta.

#### 5.2. Tratamiento de Cavidades: Blindaje Anticorrosión

El interior de una puerta o una aleta tiene una capa de protección química (cataforesis y ceras) que evita que la humedad oxide el metal desde dentro.

El Riesgo de la Varilla: El uso de herramientas metálicas para empujar el bollo puede arañar esta protección interna. Un arañazo invisible hoy es un punto de óxido que perforará el panel en 24 meses.  
Protocolo de Regeneración: El técnico AVE revisará el acceso tras la reparación que no haya provocado arañazos. Si se detecta un roce, es obligatorio el uso de cera de cavidades en aerosol, Esto sella el metal de nuevo, garantizando que la Garantía de Perforación por Corrosión del fabricante (que suele ser de 12 años) permanezca intacta.



## CAPÍTULO 6: DIAGNÓSTICO DE COMPONENTES ADYACENTES Y DAÑOS NO REPARABLES

6.1 La función de la AVE como órgano de auditoría y detección de daños colaterales.

En siniestros de granizo y ventisca de grado medio o severo, la intervención técnica de la AVE se centra en la planimetría del metal. No obstante, nuestro compromiso con la excelencia nos obliga a identificar aquellos daños que, por su naturaleza material, quedan fuera del alcance de la técnica PDR.

### A. Identificación y Notificación de Daños en Accesorios

Durante el proceso de trabajo de reparación, cuando el técnico detecte roturas en piezas del vehículo es política de la asociación, notificar de inmediato para su futuro reemplazo. Así como detección de impactos en marcos de puertas, rejillas, carcasas de retrovisores y molduras de techo que, al ser de materiales plásticos o compuestos, no admiten reparación mediante varilla.

Guarnecidos Interiores: Notificación de clips fatigados o paneles dañados previamente a nuestra intervención para preservar la cadena de custodia del vehículo.

### B. Delimitación de Responsabilidades:

Diagnóstico vs. Ejecución: Para mantener la especialización y la agilidad de nuestros equipos técnicos, la AVE establece los siguientes límites operativos: Función Consultiva: El técnico AVE actúa como un "perito de campo", señalando en el informe de daños aquellas piezas que requieren sustitución según el estándar de calidad del fabricante.

Exclusión de Montaje de Recambios: La solicitud, gestión logística, compra y montaje de piezas de sustitución (faros, lunas, molduras) no forman parte de los servicios prestados por la AVE.

Estas operaciones deberán ser ejecutadas por el personal mecánico de la campa o el taller designado por la aseguradora.

Suministro de Información: La AVE facilitará al gestor de la campa el listado de piezas afectadas detectadas durante la reparación PDR para agilizar sus pedidos de recambios, pero no asumirá la responsabilidad sobre errores de referencia o retrasos en el suministro de terceros.

### C. Criterio de Sustitución Técnica de Paneles

En casos de granizo extremo, la AVE emitirá un informe de "Inviabilidad Técnica" cuando: El número de impactos por  $\$cm^2\$$  haga que el coste de la reparación artesanal supere el coste de la sustitución y pintado de la pieza nueva. La profundidad del impacto haya comprometido la estructura del metal (estiramiento irreversible). En estos casos, el técnico AVE se detendrá y notificará a la aseguradora para evitar costes innecesarios, dejando la sustitución del panel en manos del servicio de carrocería tradicional.

### D. Verificación de Ajustes Post-Sustitución:

Una vez que el personal ajeno a la AVE haya sustituido las piezas dañadas, nuestro técnico realizará una inspección visual final para asegurar que el flujo lumínico entre los paneles reparados por nosotros y las piezas nuevas instaladas por terceros sea armónico y cumpla con el estándar de simetría de la asociación.



## CAPÍTULO 7: CONTROL DE CALIDAD Y AUDITORÍA DE PRECISIÓN

### La certificación de la invisibilidad.

#### 7.1. El Túnel de Luz y la Auditoría 360°

En siniestros de granizo, el ojo humano se fatiga tras inspeccionar 20 o 30 coches. El Túnel de Luz no es un lujo, es una herramienta de proceso industrial.

La Cuadrícula de Contraste: El túnel proyecta líneas paralelas perfectas sobre toda la superficie del coche. Cualquier imperfección, por pequeña que sea (incluso una "cabeza de alfiler"), rompe la línea.

Eliminación de Sombras Residuales: Bajo el sol o luz de taller, un coche puede parecer perfecto, pero bajo las luces de una gasolinera o un parking, aparecen las "aguas".

El Túnel AVE garantiza que el coche es perfecto bajo cualquier condición lumínica, eliminando el coste de las "re-reparaciones" para la aseguradora.

Doble Verificación: En taller, aplicamos el "Protocolo de Ojos Cruzados": el coche que termina un técnico es auditado por otro compañero o por el Responsable de Calidad.

#### 7.2. El Compromiso Ético: El Valor de la Verdad Técnica

En la AVE, la honestidad es más rentable que una reparación forzada. No todos los daños son 100% recuperables con PDR, y saber decirlo es lo que nos hace profesionales.

El Umbral del 95%: Si debido a la profundidad del impacto o el estiramiento del metal el técnico sabe que quedará una mínima marca (invisible para el usuario, pero detectable por un profesional), se informa antes de la entrega. El cliente decide si acepta esa micro-imperfección o prefiere pintar.

Pre-conformación (Push-to-Paint): Si el PDR total es inviable (por pintura agrietada, por ejemplo), el técnico AVE actúa como aliado del carrocerero. "Sube" el metal a su plano original para evitar que el pintor tenga que usar masillas de relleno gruesas.

Transparencia como Activo: Preferimos documentar una limitación técnica que entregar un coche con el barniz debilitado por intentar lo imposible. Nuestra moneda de cambio con la aseguradora es la confianza absoluta en nuestros informes de peritación de la reparación antes de la entrega.

Si un daño solo es recuperable al 95%, se informa previamente a la aseguradora y al cliente.

Si el PDR total no es viable, se propone la técnica de pre-conformación para facilitar la pintura.

Preferimos informar de una limitación técnica que ocultar un defecto.

La transparencia es nuestra única moneda de cambio.



## ▮ GLOSARIO DE TERMINOLOGÍA TÉCNICA (AVE)

Para la comprensión profunda del estándar de calidad.

Para garantizar la transparencia entre el técnico, el perito y el cliente, definimos los conceptos clave que rigen nuestra disciplina:

**Cataforesis:** Capa de imprimación anticorrosiva aplicada por inmersión eléctrica en fábrica. Es la protección más profunda del chasis. El estándar AVE garantiza que el uso de varillas no raye esta capa, evitando óxidos futuros desde el interior.

**Micraje:** Medida del espesor de las capas de pintura y barniz (micras). Una reparación AVE mantiene el micraje original de fábrica, a diferencia del repintado, que añade capas irregulares.

**Punto de Fluencia (Yield Point):** El límite elástico del metal. Si el impacto supera este punto, los átomos se desplazan y el metal se "estira". El técnico AVE debe gestionar este exceso de material mediante contracción molecular.

**Efecto "Clic-Clac" (Oil Canning):** Inestabilidad mecánica donde el metal pierde su tensión y "salta" al presionarlo. El técnico AVE debe reequilibrar las tensiones en los bordes para devolver la rigidez al panel.

**Planimetría:** El estado de superficie de una pieza. Una planimetría perfecta significa que la luz fluye sobre el metal sin interrupciones, sombras o "aguas".

**Piel de Naranja (Orange Peel):** Textura rugosa natural del barniz de fábrica. El objetivo del PDR certificado es que la zona reparada mantenga la misma textura que el resto del coche para que sea ópticamente invisible.

**Técnica Push-to-Paint:** Proceso de pre-conformación mediante varillas para alinear el metal lo máximo posible antes de un proceso de pintura. Minimiza el uso de masillas y mejora la calidad final del repintado.

**Mapeo por Cuadrículas:** Sistema de inspección visual donde el panel se divide en secciones para asegurar el tratamiento del 100% de los daños.

**Nota Técnica:** Aunque en configuraciones complejas se pueden usar marcas físicas, el técnico experto de la AVE realiza este mapeo de forma mental. Gracias a años de entrenamiento, el técnico segmenta el panel en su campo visual, procesando cada sección de forma secuencial y exhaustiva para no dejar ni un solo impacto sin tratar.

**Neutralización Química:** Proceso de limpieza con agentes específicos (como alcohol isopropílico de alta pureza) para eliminar cualquier residuo de adhesivo sin alterar las propiedades químicas del barniz.

**Sistemas ADAS:** Sensores de asistencia al conductor. El manual exige su identificación para evitar que la presión de las herramientas o los campos magnéticos interfieran con la seguridad electrónica del vehículo.