

**Actuaciones para el desarrollo del plan de acción  
contra el ruido de la fase II en la autovía A-1. P.K.  
12+900 a 17+200. Provincia de Madrid.**

**Clave 39-M-15110.**



**ANEJO NºR2:  
PLAN DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO DE  
PANTALLAS**





**ÍNDICE**

<b>1.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>2.- CONSIDERACIONES GENERALES.....</b>	<b>5</b>
<b>3.- MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS.....</b>	<b>6</b>
3.1.- CONJUNTO DE ELEMENTOS SOMETIDOS AL MANTENIMIENTO.....	6
<b>4.- OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.....</b>	<b>7</b>
4.1.- LABORES DE LIMPIEZA.....	7
4.2.- REPARACIÓN.....	8
4.3.- STOCK DE COMPONENTES.....	8
4.4.- ACONDICIONAMIENTO DE ACCESOS.....	8
4.5.- ACUMULACIÓN DE BASURA.....	8
4.6.- MANTENIMIENTO DEL ENTORNO DE LAS PANTALLAS.....	8
4.7.- PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS MEDIANTE SISTEMAS DE PINTURA.....	8
4.7.1.- Mantenimiento de la pintura de las estructuras metálicas.....	8

**TABLAS**

Tabla 1. Propuesta de pantallas acústicas.....	6
--	---

**FOTOGRAFÍAS**

Fotografía 1. Grafiti en pantallas acústicas de metacrilato.....	7
Fotografía 2. Grafiti en pantalla acústica metálica.....	7
Fotografía 3. Reparación de paneles deteriorados.....	8



## 1.- INTRODUCCIÓN

Las acciones debidos a la circulación de los vehículos próximos a las pantallas y los efectos de los cambios de temperatura atmosférica y de los agentes atmosféricos, unidos a los posibles asientos diferenciales de la plataforma, desgastan los elementos que constituyen las pantallas acústicas y modifican su condición inicial dando lugar a unas alteraciones que es preciso subsanar mediante la aplicación de un conjunto de operaciones que se conoce como “mantenimiento”. Este conjunto de acciones tiene como misión mantener adecuadamente dichos elementos, de modo que se garantice su correcta funcionalidad y su durabilidad con el paso de tiempo.

El presente anejo tiene como finalidad determinar las operaciones que constituyen el mantenimiento y la conservación de los diferentes elementos que componen las pantallas acústicas e indicar las prescripciones que han de seguir para realizarlas.

Las disposiciones de este documento se asignan al mantenimiento de todas las pantallas acústicas que forman parte del presente proyecto.

Para ello, se fijan una serie de operaciones que se han de incorporar a los planes de conservación de las líneas comprometidas. Se distinguen tres niveles de intervención:

- Mantenimiento referente a la conservación de las características acústicas.
- Mantenimiento relativo a la conservación de las cualidades aparentes.
- Mantenimiento normal de la infraestructura ferroviaria.

Como consultor, se han considerado todas las disposiciones y medidas que pudieran minimizar el mantenimiento a posteriori.

## 2.- CONSIDERACIONES GENERALES

La conservación de las pantallas acústicas está condicionada por la selección de materiales y sistemas constructivos seleccionados en la fase de diseño. El material del que están compuestas, los acabados de sus superficies, el color de sus componentes y los sistemas de unión pueden influir en la resistencia de las propiedades de los componentes.

Las primeras consideraciones acerca del mantenimiento se deben abordar durante la fase de diseño. En este sentido, se debe perseguir aquel diseño que reduzca al mínimo las labores de mantenimiento durante la vida útil de la instalación. Las pantallas deben ser diseñadas de manera eficiente, tratando de evitar otras labores además de la de limpieza. Un diseño inteligente evita la necesidad de reparaciones in situ, problemas durante el montaje u otros daños que pudiera reducir la vida útil de la instalación. Conductas como golpear los paneles para llevarlos a su posición y encajarlos entre los postes es una práctica habitual que generalmente termina por acarrear problemas futuros.

Se han considerado las siguientes disposiciones y medidas de cara a minimizar el mantenimiento de las pantallas una vez puestas en servicio:

- Para la construcción de las pantallas acústicas, se emplearán materiales con propiedades retardantes. Para ello, los materiales deberán garantizar un mínimo de 10 años en el que las propiedades esenciales se mantengan inalterables pese a no existir un requerimiento específico al respecto. Por ejemplo, el color, la resistencia frente a pequeños impactos provocados por piedras, la resistencia a la corrosión en elementos metálicos, la resistencia al fuego, las propiedades de transmisión de la luz, etc.
- Se aplicarán un acabado anti-grafiti sobre todas las superficies pintadas para facilitar las labores de limpieza.
- Evitar la formación de manchas de humedad en la superficie de los paneles o entre las juntas de unión asociadas a la retención de humedad y/o suciedad en las juntas.
- Evitar el desgaste del color de los acabados debido a la acción de agentes externos, como el sol o los arrastres de lluvia.

En lo que se refiere a la tipología de las pantallas, la propuesta es una pantalla acústica metálica fonoabsorbente con aislamiento mayor a 24dB y absorción mayor a 11dB de 100mm de espesor total, compuesta por paneles tipo sándwich formados por módulos de chapa de acero galvanizado, núcleo de lana de roca de 10 kg/m<sup>3</sup>. La propuesta de pantallas acústicas recogida dentro del presente proyecto de construcción es la siguiente:

PANTALLAS ACÚSTICAS PROPUESTAS								
Zona de Actuación	Nombre	Tramo	Altura (m)	Longitud (m)	Coordenadas ETRS 89 30N			
					X inicial	X final	Y inicial	Y final
A-1_13,2_D	PP_A1_13,2_MD_1	1	5	234	444344	444454	4484702	4484907
A-1_13,2_D	PP_A1_13,2_MD_1	2	5	92	444474	444424	4484976	4484899
A-1_13,2_D	PP_A1_13,2_MD_1	3	5	177	444593	444477	4485080	4484949
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MD_1	1	5	112	444664	444705	4485223	4485327
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MD_1	2	5	97	444715	444727	4485329	4485425
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MD_1	3	2	36	444733	444727	4485461	4485425
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MD_1	4	6	177	444768	444733	4485633	4485461
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MD_2	1	6	36	445060	445080	4486209	4486239
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MD_2	2	6	135	445120	445069	4486366	4486242
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MD_2	3	2	37	445120	445134	4486366	4486401
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MI_1	1	5	88	444693	444716	4485709	4485790
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MI_2	1	6	38	444788	444806	4485925	4485959
A-1_14,25_DI	PP_A1_14,25_MI_2	2	6	139	444806	444838	4485948	4486075
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	1	4	178	446114	445938	4487105	4487083
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	2	4	51	446153	446102	4487099	4487091
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	3	2	35	446188	446153	4487099	4487099
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	4	4	351	446530	446188	4487028	4487099
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	5	2	39	446566	446530	4487014	4487028
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	6	4	122	446676	446566	4486964	4487014
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	7	5	99	446768	446676	4486954	4486964
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	8	2	47	446814	446768	4486946	4486954
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_1	9	5	125	446814	446921	4486946	4486896
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_2	1	6	167	447176	447333	4486923	4486935
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_3	1	3	117	447627	447732	4487055	4487105
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_3	2	2	56	447732	447781	4487105	4487133
A-1_16_DI	PP_A1_16_MD_3	3	3	67	447781	447838	4487133	4487167
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_1	1	5	100	445875	445780	4487104	4487072
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_1	2	2	56	445929	445875	4487118	4487104
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_1	3	5	178	445929	446105	4487118	4487142
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_2	1	4	350	446206	446544	4487151	4487068
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_2	2	2	41	446544	446582	4487068	4487054
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_2	3	4	99	446582	446677	4487054	4487030
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_3	1	3	130	447080	447210	4486982	4486988
A-1_16_DI	PP_A1_16_MI_3	2	2	120	447210	447327	4486988	4487015

Tabla 1. Propuesta de pantallas acústicas.

### 3.- MATERIALES Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

#### 3.1.- CONJUNTO DE ELEMENTOS SOMETIDOS AL MANTENIMIENTO

A lo largo del tiempo, los materiales empleados en la construcción de las pantallas acústicas han de resistir adecuadamente a la erosión, la corrosión, la radiación solar, etc., no solo para conservar sus prestaciones acústicas en cuanto a aislamiento y absorción, sino también en cuanto a continuidad, estanqueidad, estabilidad, seguridad e integridad.

Para reducir al mínimo estrictamente indispensable las necesidades de mantenimiento, se ha realizado una selección cuidadosa de los materiales utilizados. Priorizando, donde fuera posible, el uso de los materiales con menor mantenimiento y manteniendo los niveles de exigencia acústicos.

No obstante, durante la vida útil serán inevitables ciertas labores de mantenimiento y conservación, sobre todo si la pantalla se ve expuesta a colisiones o actos vandálicos. El tipo de panel y de materiales elegidos han sido escogidos de manera que disminuyen en lo posible los costes económicos o ambientales de estas acciones.

Se deberá comprobar que la calidad de los materiales es la especificada en las prescripciones de este proyecto y rechazar aquellas partidas que no cumplan con los requisitos exigidos.

Por último, la localización de las pantallas y su acceso durante la vida útil de las mismas es otro factor que se ha tenido en cuenta a la hora de seleccionar los materiales. Aquellas pantallas ubicadas en localizaciones de difícil acceso requerirán el empleo de materiales y componentes más duraderos y resistentes que aquellas pantallas en las que se pueda realizar un mantenimiento con relativa facilidad.

En lo relativo al diseño, los sistemas constructivos y los detalles estructurales, se prestará especial atención al diseño de aquellos detalles donde sea posible eliminar zonas con tendencia a acumular suciedad y retener humedad. Ello podría ocasionar ataques químicos o putrefacción de los componentes. Las aleaciones y soldaduras se han seleccionado para evitar diferencias en los potenciales electroquímicos que puedan acelerar la corrosión.

## 4.- OPERACIONES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

### 4.1.- LABORES DE LIMPIEZA

La superficie de los paneles acústicos, con el tiempo, tiende a acumular suciedad debido a agentes externos como la escorrentía de la plataforma y restos orgánicos procedentes de la fauna y la flora adyacente. En especial, las superficies lisas requieren la implantación de medidas de limpieza periódica debido a que la contaminación puede alterar las propiedades de la pantalla.

La frecuencia con que se deben practicar las labores de limpieza está supeditada al grado de contaminación que soporta el panel y la velocidad con la que se alcance el umbral admisible en la zona en la que se encuentra ubicada la pantalla. Con carácter general, se puede aplicar los siguientes criterios para mejorar el rendimiento:

- Las labores de poda y desbroce serán necesarias para contener y prevenir posibles incendios.
- Se procederá a la limpieza de los sistemas de drenaje para evitar daños motivados por obstrucciones y reboses que puedan afectar con mayor incidencia a las uniones de los postes.
- La contaminación por escorrentía se puede reducir separando la misma de la vía, aunque esto tendrá el inconveniente de reducir la efectividad de atenuar el ruido de esta.
- El estampado de motivos geométricos en la superficie de los paneles o la aplicación de repelentes químicos puede ahuyentar a las aves y paliar las problemáticas asociadas a ellas. Otros sistemas, como la electrificación de la coronación de las pantallas o sistemas sonoros, también se han mostrado efectivos y son de extendida aplicación.

Es bien sabido que uno de los principales problemas asociados al mantenimiento de las pantallas acústicas es la vandalización. El principal exponente de esta práctica es el grafiti. En primer lugar, cabe destacar que las superficies con relieves o formas irregulares pueden disuadir a los vándalos. Esta medida presenta un coste bajo comparado con las tareas de limpieza y restauración de los paneles.



Fuente: <https://www.panacor2000.com>.

Fotografía 1. Grafiti en pantallas acústicas de metacrilato.



Fuente: <https://www.panacor2000.com>.

Fotografía 2. Grafiti en pantalla acústica metálica.

Se aplicará una pintura antigraffiti a los paneles acústicos que deberá ser revisada y respuesta, en caso de necesidad, cada 2 años.

Su limpieza periódica puede efectuarse empleando agua y un detergente suave. Las manchas más resistentes y las pintadas se pueden eliminar utilizando productos de limpieza más energéticos, aunque estos sólo deben utilizarse en superficies cubiertas con un recubrimiento de poliéster en polvo (PPC). El proceso de aplicación de este tipo de pintura sobre los paneles es mediante termolacado, diferenciándose del sistema convencional de pintura en los componentes de la pintura en polvo.

#### 4.2.- REPARACIÓN

Cuando, por el motivo que fuere, cualquiera de los elementos que componen las pantallas acústicas quedase dañado, se procederá a su reparación y reemplazo de las partes irrecuperables. Las pantallas acústicas se pueden dañar por innumerables razones, algunas de las más comunes son: errores en el manejo durante su construcción, defectos en la puesta en obra o su instalación, impactos de vehículos o de material suelto que impactan como proyectiles sobre la pantalla o simplemente el transcurrir del tiempo y la exposición prolongada a la radiación solar y otros agentes meteorológicos. En cualquier caso, los factores que se enumeran a continuación se considerarán en orden de importancia a la hora de reparar las pantallas antiruido:

- **Integridad y seguridad:** se trata de daños que afectan a la integridad estructural del sistema y a su posición respecto a la de puesta en servicio, estos daños representan un peligro que debe ser erradicado de urgencia.
- **Durabilidad:** son daños que, sin afectar al funcionamiento a corto plazo, puedan reducir la vida útil de las pantallas de manera drástica.
- **De ejecución:** se atenderán este tipo de daños si alteran las capacidades fonoabsorbentes de los paneles. Cuando las pantallas hagan la función de barrera o cerramiento, se subsanarán las zonas donde no se garantice su capacidad.
- **Estéticas:** son los de menos impacto, se deberá valorar si el daño estético es lo suficientemente importante como para resultar inaceptable.



Fuente: <https://www.panacor2000.com>.

Fotografía 3. Reparación de paneles deteriorados.

#### 4.3.- STOCK DE COMPONENTES

La disponibilidad y stock de piezas para reemplazar aquellas que lo precisen durante la vida útil de la infraestructura es una tarea crítica, que no siempre se puede garantizar. Como norma general, se recomienda emplear elementos estandarizados y de aplicación generalizada. De esta manera, aumenta la probabilidad de encontrar recambios en el futuro.

#### 4.4.- ACONDICIONAMIENTO DE ACCESOS

Se dispondrá de caminos de acceso que permitan realizar cómodamente las labores de conservación y mantenimiento de las pantallas acústicas, además del acceso de los servicios de emergencia. La localización de las pantallas acústicas se ha determinado con base en los resultados de ensayos acústicos, persiguiendo la localización más eficiente para mitigar el ruido. Esta localización, en ocasiones puede resultar de difícil acceso para su mantenimiento. Se debe dar respuesta a esta problemática.

#### 4.5.- ACUMULACIÓN DE BASURA

La acumulación de basura es otro factor crítico. En el diseño del trazado de las pantallas acústicas se ha analizado esta problemática. Las pantallas acústicas y, en general, los lindes de la plataforma viaria son zonas proclives a la acumulación de basura.

La acumulación de basura y residuos orgánicos de poda y desbroce, a menudo, se acumula entre la pantalla acústica y el margen de la vía pudiendo afectar al correcto funcionamiento de los sistemas de drenaje o dificultar el acceso a los postes de electrificación.

#### 4.6.- MANTENIMIENTO DEL ENTORNO DE LAS PANTALLAS

La instalación de pantallas anti-ruido puede dificultar las tareas de conservación y mantenimiento de la infraestructura adyacente. Algunos ejemplos son: las tareas de desbroce, la limpieza de cunetas, la limpieza y reposición de la señalización, la evacuación de la nieve, etc.

#### 4.7.- PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS MEDIANTE SISTEMAS DE PINTURA

##### 4.7.1.- Mantenimiento de la pintura de las estructuras metálicas

La corrosión de los elementos metálicos es el principal problema de durabilidad de las estructuras metálicas, resultando altamente sensibles a los factores climáticos y ambientales. Estas estructuras requieren de un buen sistema de protección contra la corrosión que asegure el buen estado de conservación de esta, lo que implica la necesidad de realización de un mantenimiento periódico.

Un sistema de protección inadecuado o un mantenimiento deficiente dejan a la estructura totalmente expuesta a los ataques del entorno, que deterioran el material, produciendo la corrosión del metal.

Para llevar a cabo el mantenimiento de las superficies previamente recubiertas, se realizan como norma general las siguientes fases:

- Comprobar el estado en que se encuentran el recubrimiento y las superficies existentes mediante las correspondientes inspecciones periódicas basadas en los métodos definidos en la normativa de referencia en este campo como, por ejemplo, la Norma UNE-EN ISO 4628, partes 1 a 6, para la evaluación de la degradación de los revestimientos, a fin de determinar si debería realizarse un repintado completo o parcial.
- Definir el grado de preparación de las superficies a repintar en base a los contenidos establecidos en las Normas aplicables según el método de preparación elegido (Normas UNE-EN ISO 8501, UNE-EN ISO 8504).
- Especificar el sistema de protección a aplicar, basándose en las normas de referencia y en las especificaciones de los fabricantes. Para comprobar dichas recomendaciones, o la compatibilidad del nuevo sistema con el existente, se pueden preparar áreas de ensayo.

Como base para la redacción del plan de mantenimiento de cualquier estructura, se sugiere utilizar la Monografía 27 editada por ACHE y ATC, "Guía para la redacción del Plan de Mantenimiento de Puentes" y el Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero..

