

## Mantenimiento de los pavimentos deportivos de hierba artificial



AUTOR: Rafael Mengual Ortolà, Ricard Barberà-Guillem, Laura Magraner Llavador, Begoña Martínez Climent y Juan Carlos González García.

### INTRODUCCIÓN

El objetivo de este artículo es introducir las **principales problemáticas asociadas a cada elemento constructivo de los campos de hierba artificial**, así como la influencia del estado de los campos de hierba artificial en el comportamiento del balón y la seguridad de los deportistas. Todo ello enmarcado en la importancia que tiene el mantenimiento regular para alargar la vida útil de las instalaciones deportivas y mantener la seguridad de las mismas.

Estos fueron también los aspectos principales a debate en el webinar organizado el pasado 2 de marzo de 2023 por el **Instituto de Biomecánica (IBV)** sobre el mantenimiento de superficies de hierba artificial. Seminario que contó con la presencia de empresas del sector (Realturf, Fieldturf, Cespeval e Iturf), responsables de mantenimiento de instalaciones de deporte de la administración pública (Ayuntamiento de València) y técnicos del área de pavimentos e instalaciones deportivas del IBV.

### ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE EL MANTENIMIENTO?

El **mantenimiento** debería entenderse como un **sistema de prevención que tiene dos finalidades**. Primero, debe **garantizar la seguridad y el rendimiento de los jugadores**, manteniendo unas condiciones óptimas de juego. Segundo, debe **maximizar el ciclo de vida útil del pavimento**. Esto implica minimizar el desgaste y deterioro del pavimento además de mantener el campo con un aspecto visual óptimo.

**PRINCIPALES PROBLEMÁTICAS ASOCIADAS A CADA ELEMENTO**

## CONSTRUCTIVO

En un campo de hierba artificial identificamos los elementos constructivos principales siguientes: sub-base, moqueta de césped artificial, fibra, relleno y elementos auxiliares. A continuación, para cada uno de ellos se detallan los problemas más habituales.

### Sub-base

El principal **problema** que encontramos en la sub-base **es la falta de planeidad**, ésta puede ser de origen previo a la construcción o aparecer posteriormente. En el primer caso estaría vinculada a una mala ejecución, relacionada con la falta de compactación o la presencia de materia orgánica en el subsuelo. Durante la vida útil de la instalación la alteración de la planimetría puede estar motivada por: cambios en la humedad del terreno o lavados por escorrentía en el subsuelo, presencia de raíces bajo el campo o paso de vehículos de mantenimiento.

Los problemas de planeidad tienen difícil solución una vez instalado el pavimento deportivo, por eso **se recomienda hacer un estudio geotécnico**, contratar una empresa profesional en movimiento de tierras, además de exigir un ensayo de verificación de la planimetría de la sub-base, tanto en los campos de nueva construcción como en las renovaciones según las especificaciones de la norma UNE-EN 13036-7:2004.



Figura 1. Comprobación de la falta de planimetría

Como consecuencia de la falta de planeidad de la superficie deportiva pueden aparecer puntos de acumulación de agua (y suciedad). Falta de planeidad significa también puntos con comportamiento no homogéneo del rebote o rodadura del balón, además de cambios en las características de la superficie que pueden generar lesiones a los jugadores y jugadoras.

### Moqueta de césped artificial

En las tablas siguientes se resumen las **causas principales de los problemas habitualmente encontrados en la moqueta del césped artificial**, así como las acciones recomendadas para minorar estos efectos no deseados o incluso corregirlos. Están agrupadas por problemas en: (1) el soporte o “backing” donde van tejidas las fibras, (2) el aumento de la temperatura de la superficie y (3) la presencia de suciedad.

Tabla 1. Problemas principales en el soporte o backing

<b>Causas</b>	- Esfuerzo cortantes de elevada magnitud. - Presencia de elementos vegetales (raíces, malas hierbas, etc). - Efectos de dilatación/contracción de las juntas de unión.
<b>Consecuencias</b>	- Deterioro acelerado del pavimento. - Lesiones a los usuarios por tropiezos y/o caídas. - Interferencia en la jugabilidad del pavimento deportivo.
<b>Acción</b>	- Prevención mediante inspección regular.

Tabla 2. Problemas relacionados con el incremento de la temperatura superficial

<b>Causas</b>	- Absorción de gran cantidad de calor por parte del material de relleno en condiciones de alta radiación solar.
<b>Consecuencias</b>	- Aumenta el riesgo de quemaduras en la piel por rozamiento directo. - Aumenta el estrés térmico de los jugadores. - Lesiones por rozaduras entre los pies y las botas (aumento de la sudoración, ablandamiento de la piel y lesión). - Aumento de emisión de vapores originados por el material de relleno (fuertes olores).
<b>Acción</b>	- Riegos regulares en épocas de mayor radiación solar.

Tabla 3. Problemas relacionados con la presencia de suciedad en el pavimento

<b>Causas</b>	- Acumulación de hojas de árboles. - Acumulación de pipas, chicles o colillas. - Crecimiento de especies vegetales. - Presencia de hongos.
<b>Consecuencias</b>	- Afecta negativamente en el correcto desenlace del juego. - Acumulación de residuos en los canales de desagüe produciendo emboces. - Deterioros puntuales de la fibra. - Favorece la compactación del material de relleno.
<b>Acción</b>	- Limpieza frecuente (mantenimiento no especializado). - Concienciación.

## Fibra

Los problemas principales de la fibra, son la reducción de su longitud, la pérdida de verticalidad y su rotura por desprendimiento.

### Reducción de la longitud por desgaste del extremo de la fibra

Con el paso del tiempo, la longitud de la fibra se va reduciendo debido a la abrasión que se produce de manera repetitiva con las botas de los jugadores. La reducción de la longitud de la fibra conlleva una modificación de la longitud de pelo libre. Suele ser más acusada en las zonas que soportan un mayor uso.

La reducción de la longitud de la fibra por la abrasión de su punta es la manera natural de deterioro y en cierta manera la deseada, ya que si se realiza de manera controlada y acompañada de un mantenimiento adecuado se podrá conseguir que la instalación cumpla con la vida útil especificada en el momento de la instalación.

### Pérdida de verticalidad de la fibra

Debido al paso del tiempo, a la intensidad de uso, a la pérdida de material de relleno o a los agentes atmosféricos, la fibra tiende a agacharse y perder su verticalidad.

**El problema de la fibra tumbada es que acelera su degradación**, pues la hace más vulnerable a los agentes externos. Al estar tumbada, las fibras entran más en contacto unas con otras aumentando la fricción y el deterioro de las mismas. Los tacos de las botas de los jugadores incidirán sobre cualquier punto de la superficie de la fibra tumbada, generándole abrasión no sólo en la zona de la punta (como ocurre cuando la fibra está vertical), pudiendo causar roturas a mitad de fibra.



**Figura 2. Fibras tumbadas foto de cerca y de conjunto**

Para las fibras tumbadas se recomienda un mantenimiento especializado consistente en un cepillado en profundidad y un recebado de material de relleno. Los valores recomendados de pelo libre están entre los 10 y los 15 mm.

- Rotura de fibras por desprendimiento

La rotura de fibras puede ser debida a factores como: (1) una deficiente unión con el soporte base (backing) que facilite el arrancado, (2) un defectuoso mantenimiento que deteriore la propia fibra o (3) un exceso de fricción entre fibras que facilite el desgaste de las mismas.

Si tras una operación de limpieza, cepillado, o descompactado aparece un número elevado de fibras sueltas, se deberá comprobar la idoneidad de los medios y maquinaria empleados en el mantenimiento. Así se podría descartar si algunas de estas operaciones están deteriorando la propia hierba mediante el corte o arrancado de la fibra (esto suele ocurrir más en césped fibrilado que en monofilamento).

## Relleno

Los principales problemas relacionados con el relleno son: la compactación del relleno, la pérdida o el exceso de material o la distribución irregular del mismo.

- Compactación

La compactación del material de relleno es un problema importante ya que varía las propiedades mecánicas del terreno de juego, influyendo tanto en la interacción con el jugador como con el balón. En este sentido, un campo con el relleno excesivamente compactado reduce la capacidad de amortiguación de impactos del pavimento y modifica la tracción rotacional, a la vez que aumenta la rodadura del balón y el bote vertical. Por otra parte, la compactación del material de relleno provoca a su vez una menor altura de la capa de relleno lo que implica una mayor altura de fibra libre. Este efecto provocará

una mayor tendencia de la fibra a tumbarse, incrementando de esta manera su degradación.

El fenómeno de la compactación es complejo y en él influyen numerosos factores como la intensidad de uso, el clima, las precipitaciones, la temperatura, la presencia de suciedad, las variaciones en la granulometría, las cargas externas como vehículos pesados, etc.

• Pérdida de material de relleno

Si un campo de fútbol se queda corto de relleno provocará que la fibra se tumbe por su uso habitual perdiendo parte de sus propiedades. Por una parte, afectando especialmente a la rodadura del balón, y, por la otra, y siendo más perjudicial, provocando que la superficie de rozamiento en la fibra sea mayor generando un mayor desgaste de la fibra, acortándose o incluso rompiéndose, lo cual reduce considerablemente el tiempo de vida útil de la instalación.

Aspectos que pueden estar en el origen de esta pérdida de rellenos son: los factores ambientales como la lluvia o el viento, los propios jugadores que pueden arrastrar material con las botas fuera del terreno de juego, o un incorrecto mantenimiento del campo que puede provocar una mala distribución del material de relleno.

• Exceso de material de relleno

El exceso de material de relleno tampoco es deseable. En casos extremos de exceso de material de relleno, la longitud de la fibra por desgaste podría reducirse hasta el nivel de la capa de material de relleno convirtiéndose en una superficie colapsada por este relleno y dificultando el desarrollo normal del juego.

• Distribución irregular del material de relleno

**La tabla siguiente muestra los problemas principales relacionados con una distribución irregular del material de relleno.**

*Tabla 4. Problemas relacionados con una distribución irregular el material de relleno*

<b>Causas</b>	<b>Consecuencias</b>	<b>Acción</b>
1. Uso del campo: en zonas puntuales con más uso se reduce la cantidad de relleno.	1. Jugabilidad: variación en el bote y la rodadura del balón.	1. Mantenimiento: Cepillado profundo.
2. Inadecuado mantenimiento: no se realiza un correcto aporte (recebado), redistribución y homogenización.	2. Seguridad: variabilidad de las propiedades biomecánicas en el pavimento (consistencia).	2. Diseño inicial: Utilización de un sistema deportivo con base elástica.
3. Mala orientación de los cañones de riego: redistribución heterogénea del relleno.		

## **EL RELLENO A DEBATE. Reutilización de rellenos, microplásticos y rellenos alternativos**

Los aspectos que más atención merecieron en el turno de preguntas fueron la reutilización de rellenos existentes, la generación de microplásticos consecuencia del uso de rellenos de origen polimérico (SBR, EPDM, etc.) o el uso de rellenos alternativos de origen orgánico. Reflejo del debate existente en el sector, así como en las entidades de referencia como FIFA, World Rugby o los cuerpos normativos nacionales e internacionales.

**Respecto a la reutilización de rellenos**, los expertos indicaron la necesidad de especificar valores como el porcentaje máximo que podría reutilizarse, o medidas técnicas normativas que permitieran valorar la eficacia del nuevo mix de relleno.

La **generación de microplásticos** es uno de los aspectos más críticos derivados del uso de materiales de relleno de origen polimérico en los campos de hierba artificial, siendo el más popular el caucho SBR. Este fenómeno está detrás del actual debate para exigir su prohibición de uso o bien el establecimiento de una regulación de su uso que pase por la implementación de medidas de contención que eviten la migración de las partículas inferiores a 5 mm al entorno.

**Respecto los materiales orgánicos de relleno**, su introducción, que parece inevitable debido a la situación comentada anteriormente, vendrá acompañada de nuevas formas de mantenimiento que contemplen, por ejemplo, tratamientos para evitar la aparición de plagas o enfermedades como hongos. En este sentido se puso en valor el trabajo del IBV en diversos proyectos con varios fabricantes para evolucionar los sistemas constructivos existentes y adaptarlos a los nuevos tipos de relleno.

## **Elementos auxiliares**

Entre los elementos auxiliares donde pueden aparecer problemas destaca el sistema de riego (por ejemplo, aspersores mal regulados), el sistema de drenaje (canaletas obturadas), las zonas perimetrales (presencia de árboles o vallas deterioradas) o el equipamiento (porterías, gradas o banquillos en mal estado).

## **INFLUENCIA DE LOS PROBLEMAS DE LOS CAMPOS DE HIERBA ARTIFICIAL SOBRE EL COMPORTAMIENTO DEL BALÓN Y LOS DEPORTISTAS**

### **Lesiones deportivas**

Las principales lesiones de los deportistas debidas al pavimento de hierba artificial son:

- **Torceduras de tobillo:** Se originan por una inestabilidad del pavimento. Un mal reparto del material de relleno puede ser el origen de esta lesión, por lo que es conveniente realizar cepillados para homogeneizar el material de relleno frecuentemente, y en la fase de diseño, intentar colocar una capa amortiguadora bajo el soporte base para reducir la carga de material de relleno.
- **Rotura de ligamentos de rodilla:** Estas lesiones están relacionadas con una compactación de la capa de material de relleno, y con un aumento de la tracción

rotacional del mismo. Se puede disminuir el riesgo de sufrir estas lesiones realizando operaciones de descompactado de la capa de material de relleno con la frecuencia necesaria.

- **Lesiones de impacto en las articulaciones de rodilla y cadera:** Las lesiones de impacto se producen por el elevado ciclo de impactos que se producen en la práctica continuada de la mayoría de deportes que se practican sobre hierba artificial. Estos impactos se pueden reducir mediante la colocación en la fase de diseño de una base elástica en el pavimento, y aplicando operaciones de descompactado del relleno con la frecuencia necesaria.

- **Quemaduras en la piel:** Debido a gestos deportivos que se realizan en algunos deportes, en los que el jugador se desliza por el césped, se produce una elevada fricción entre el césped y la piel del deportista. Esta fricción puede llegar a producir quemaduras importantes. Para reducir este riesgo es necesario disminuir la temperatura del césped y aumentar su lubricación mediante el riego.

- **Rozaduras en los pies:** En épocas estivales cuando se alcanzan temperaturas importantes y la temperatura del campo aumenta, incrementa también la sudoración en los pies y la piel se ablanda, aumentando el riesgo de lesiones por rozaduras. Este riesgo se puede disminuir mediante un riego frecuente del campo.

- **Deshidratación y estrés térmico:** La elevada temperatura que alcanzan los campos en verano da lugar a problemas de deshidratación y estrés térmico que pueden tener graves consecuencias. Para disminuir el riesgo de estos problemas es necesario reducir la temperatura superficial del césped mediante regado.

### **Problemas de juego**

Los problemas en el juego relacionados con el mantenimiento de los campos de hierba artificial son:

- **Bote excesivo del balón:** Un exceso en el bote del balón suele estar relacionado con una alteración de las propiedades del pavimento. Esto puede ser debido a la presencia de polvo y de suciedad, a la compactación de la capa del material de relleno o incluso a la pérdida de dicho material de relleno. Para evitarlo es conveniente vigilar el nivel de material de relleno del campo y su distribución homogénea en el mismo, realizar los recibos convenientes, así como realizar las tareas de descompactación y limpieza necesaria.

- **Rodadura excesiva del balón:** Cuando existe un exceso de rodadura del balón independientemente de las condiciones de humedad del pavimento, ésta suele ser debida a la disminución del rozamiento por la pérdida de verticalidad del pelo. En este caso es conveniente realizar un cepillado frecuente para evitarlo.

## **PERIODICIDAD DE LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO**

### **Recomendaciones de las operaciones de mantenimiento en función del tiempo**

Es recomendable realizar las diferentes operaciones de mantenimiento de manera regular para prevenir la degradación del campo de hierba artificial de manera acelerada. Siguiendo criterios sobre el tiempo transcurrido entre una operación de mantenimiento y

la anterior, se puede conseguir mantener el campo en un estado más o menos correcto, aunque siempre existirán situaciones en las que un campo requiera de una operación concreta pero no se realice hasta que trascurra el tiempo marcado por la frecuencia recomendada. En cualquier caso, siempre será mejor realizar el mantenimiento de la instalación a nivel básico, que no realizarlo o realizarlo cuando el campo ya haya sufrido una degradación importante.

La Tabla 5 sirve como orientación para aquellos campos con un uso intensivo de la instalación, indicando tanto la frecuencia mínima con la que debería realizarse el mantenimiento, como la frecuencia recomendada para conseguir mantener el campo en un estado óptimo:

Tabla 5.- Periodicidad recomendada para las operaciones de mantenimiento en función del tiempo.

Operación	Tipo de mantenimiento	Frecuencia mínima	Frecuencia recomendada
Eliminación de la vegetación	Regular	Quincenal	Semanal
Retirada de residuos	Regular	Semanal	2/3 veces por semana
Limpieza del sistema de drenaje	Regular	Bimensual	Mensual
Revisión del equipamiento deportivo	Regular	Semanal	Semanal
Inspección de juntas	Regular	Quincenal	Semanal
Recebado puntual de material de relleno	Regular	Quincenal	Cuando se detecte falta de relleno en alguna zona
Cepillado de la superficie de juego	Regular	Semanal	2/3 veces por semana
Riego de la superficie de juego	Regular	Diario	Antes del uso del campo
Limpieza profunda del campo	Especializado	Anual	Trimestral
Desherbado químico	Especializado	Anual	Cuando se detecte aparición de hierbas u hongos
Reparación del encolado de juntas	Especializado	Anual	Cuando se aprecie rotura pequeña
Descompactación del material de relleno	Especializado	Anual	Semestral
Recebado del material de relleno en todo el campo	Especializado	Anual	Cuando el campo tenga más de 1,5 cm de pelo libre
Extracción de material de relleno sobrante	Especializado	Anual	Cuando el campo tenga menos de 1 cm de pelo libre
Revisión del estado del riego y del drenaje	Especializado	Anual	Anual
Control de propiedades deportivas	Especializado	Anual	Anual

### **Recomendaciones de las operaciones de mantenimiento en función del uso**

Por otro lado, ciertas operaciones de mantenimiento son dependientes del uso que se le dé al campo, de modo que cuanto mayor sea la frecuencia de juego, mayor deberá ser también la frecuencia con la que se realiza el mantenimiento o las inspecciones correspondientes.

Concretamente, en la Tabla 6 se recogen las principales operaciones a realizar con regularidad para prevenir el deterioro de la superficie de hierba artificial y la periodicidad recomendada en función del uso de las instalaciones.

Tabla 6.- Periodicidad recomendada para las operaciones de mantenimiento en función del nº de horas de uso.

Operación	Frecuencia recomendada
Revisión del equipamiento deportivo	24 h de uso
Retirada de residuos	24 h de uso
Cepillado de la superficie de juego	24 h de uso
Inspección de juntas	48 h de uso
Recebado puntual del material de relleno	48 h de uso

## HERRAMIENTAS ÁGILES PARA LA MONITORIZACIÓN DE INSTALACIONES DE CÉSPED ARTIFICIAL

Monitorizar el estado de la superficie de juego de forma periódica es vital para determinar el tipo de intervención necesaria en cada momento o incluso la necesidad de una renovación integral del campo alcanzado el fin de su vida útil. En el marco del webinar se presentó **la APP Eyeturf**, desarrollada por el IBV con el apoyo y financiación del **Institut Valencià de Competitivitat Empresarial (IVACE)** y la cofinanciación de la **Unión Europea**, a través de los proyectos EYESPORT 2020-2021 y POSTUMEC 2022-2023.

**Eyeturf** facilita la monitorización del estado de campos de fútbol de hierba artificial. Es una herramienta pensada para captar la información mediante un terminal móvil con cámara. Para obtener la valoración del estado del campo es necesario realizar los tres pasos que se detallan en la Figura 3. Primero, debe instalarse la APP en el terminal móvil. Segundo, ya sobre el terreno del juego, debe cumplimentarse el cuestionario con datos referentes a la intensidad de uso, el grado de deterioro del campo o el año de su instalación. Además, hay que realizar un recorrido guiado por el campo. En este recorrido la aplicación indica los puntos en los que tomar las fotos, así como la forma de realizarlas, indicando la distancia a la que debe mantenerse el móvil del suelo y la inclinación adecuada. Finalmente, con la información subida a la aplicación y mediante la aplicación parcial de algoritmos de IA y el conocimiento de expertos, el IBV realizará un informe que incluirá una valoración global del estado del campo y recomendaciones de

intervención para su mantenimiento.



Figura 3. Pasos para el uso de la APP eyeturf y la obtención del informe

## CONCLUSIONES

El **mantenimiento** es un aspecto importante de las instalaciones y **debería entenderse como una acción preventiva y no correctiva**. Tener un plan de mantenimiento ajustado al tipo de instalación y a las horas de uso de la misma favorece un aumento de la vida útil de la misma en condiciones idóneas. Además, tener un mantenimiento correcto de las instalaciones puede evitar un incremento de lesiones de los usuarios al mismo tiempo que permite un desarrollo del juego en condiciones óptimas de jugabilidad.

Las tareas relacionadas con el mantenimiento se pueden clasificar en especializadas y no especializadas, siendo necesario para algunas de estas últimas llevarlas a cabo de forma diaria.

Las **herramientas que faciliten de forma sencilla el diagnóstico y la monitorización de las instalaciones** de hierba artificial como eyeturf tienen un gran potencial, pudiendo ser **claves para establecer mantenimientos personalizados** según las necesidades particulares de cada instalación.

**Link to Original article:** <https://www.fagde.org/direccion-y-gestion-del-deporte-no-35/mantenimiento-de-los-pavimentos-deportivos-de-hierba-artificial?elem=297851>