

# FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE RUGBY

Ferraz, 16 – 4º Dcha – 28008 MADRID

Teléfonos: (34) 91 541 49 78  
(34) 91 541 49 88  
Tfn.Móvil: (34) 686 97 18 32  
Fax: (34) 91 559 09 86



Internet: [www.ferugby.es](http://www.ferugby.es)  
E-mails: [secretaria@ferugby.es](mailto:secretaria@ferugby.es)  
[prensa@ferugby.es](mailto:prensa@ferugby.es)

## NORMATIVA DE LA FER PARA LA HOMOLOGACIÓN DE CAMPOS DE RUGBY PARA COMPETICIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL

### INTRODUCCIÓN

La FER debe velar para que las características de los terrenos de juego en los que se disputa competición nacional o internacional de selecciones nacionales, sean adecuadas para la práctica del Rugby conforme reglamentación, con especial atención hacia aquellos aspectos con incidencia en la seguridad del jugador.

Esta obligación queda ampliada específicamente por World Rugby a la homologación de campos con superficies de **hierba artificial**, que debe tramitarse con World Rugby a través de los diferentes laboratorios acreditados a su vez por World Rugby para su inclusión en el sistema HERMES.

En relación con los campos de **hierba natural** esta norma incluye un criterio de homologación propuesto por el Consejo Superior de Deportes, sobre mínimos de calidad de la superficie de hierba natural, por ser incongruente la coexistencia hasta la fecha de unos criterios de calidad y seguridad estrictos para la superficie artificial con la falta de regulación sobre las superficies naturales hasta la fecha.

Esta normativa incluye la posibilidad de homologar la **iluminación artificial** de los campos de modo voluntario, para poder acoger competición tras el ocaso.

La única forma de verificar el cumplimiento de todas estas características es mediante un **proceso regulado de homologación de los terrenos de juego**, por mucho que éste se simplifique lo más posible, como es la intención de esta federación.

Adicionalmente, estas características de homologación serán difundidas por la FER entre las federaciones territoriales, clubes, universidades o cualquier otro ente promotor de la práctica del Rugby como referencia normativa, incluso para competiciones no nacionales.

### ANTECEDENTES

El pasado 3 de julio de 2015 le vocal de instalaciones de la FER presentó en la reunión de la Junta Directiva un primer informe sobre la actual normativa para la homologación de campos, en el que ponía de manifiesto la incongruencia de la misma, su falta de correlación con la normativa de World Rugby y, por tanto, la necesidad de su revisión.

En el mismo informe se llamaba la atención sobre la inconsistencia de los criterios de homologación de campos empleados durante los pasados años, incluso con la propias normas de la FER; adjuntando **una relación de las homologaciones otorgadas de las que hay registro, todas ellas caducadas a día** de hoy según criterio de revisión bianual de World Rugby.

Por último, en ese mismo informe se avanzaba una escasa respuesta por parte de los clubes en el trabajo de encuestación realizado en 2015 para la elaboración de un inventario de campos de competición nacional.



Dicho inventario se ha concluido ya, apoyado en ortofotografía, ha sido enviado a los clubes interesados<sup>1</sup> y atendidas las disconformidades recibidas. A raíz de sus resultados se ha elaborado la nueva normativa, en particular la nueva categoría III para facilitar la adaptación dimensional de campos existentes.

## CRITERIOS DE HOMOLOGACIÓN

### Principios

Desde un principio esta federación acordó que la revisión normativa tuviese estos principios:

1. Fuese **coherente con la normativa de rango superior** (World Rugby), considerando también las normas NIDE del Consejo Superior de Deportes.
2. Primasen en ella los **criterios de seguridad** del jugador.
3. Fuese exigible desde su entrada en vigor para la homologación de campos nuevos, dando un margen de **adaptación** a los existentes.

### Artículo 1. Dimensiones. Necesidad: categorías de homologación

A la vista de los resultados del inventario realizado y de los numerosos incumplimientos dimensionales existentes, esta nueva normativa no plantea unos mínimos cerrados para la homologación de campos, sino unos mínimos para la homologación de campos **en diferentes categorías (1, 1b, 2 y 3)**, mínimos que engloban calidad (dimensional y de acabado) y seguridad.

Estas categorías de homologación habilitarán a cada campo para alojar de diferentes tipos de competición, de modo coherente con la normativa WR y, tanto éstas como los detalles del inventario y de la homologación, serán **públicos** para que todos los clubes conozcan las condiciones dimensionales que van a encontrar en los diferentes campos.

Las primeras tres categorías (1, 1b y 2) recogen por orden de exigencia los criterios y recomendaciones de WR, CSD y la propia FER para la disputa de encuentros de mayor a menor relevancia.

La última categoría (Cat.3), más permisiva, **se propone para su aplicación a instalaciones existentes<sup>2</sup>** que acojan competición de División de Honor B, que estén inventariadas como de imposible adaptación a la normativa actual, siempre **manteniendo los actuales criterios mínimos para la seguridad del jugador**.

Para ello en esta categoría se relajan las exigencias dimensionales del campo de juego con una excepción adicional para terrenos de juego inscritos en pistas de atletismo y otra relativa a la protección de obstáculos en el perímetro de seguridad (ver tabla1).

<sup>1</sup> Circular FER de 16 de mayo de 2016

<sup>2</sup> A la fecha de aprobación de la normativa FER, 18 de marzo de 2016



**TABLA 1. CRITERIOS DE HOMOLOGACIÓN EN FUNCIÓN DE LAS DIMENSIONES**

Categoría de homolog.	Dim. Min campo de juego (m)	Zona Marca min. (m)	Perímetro Seg. Min fondo/lat (m)	Total terreno (m) Min.	Encuentros (Cat. Máx.)	Comentario
<b>Cat 1</b>	100x70 <sup>3</sup>	10	5/5	130x80	Selecciones nacionales A, B y VII	Dimensiones máximas y recomendadas WR
<b>Cat 1b</b>	94x68	6	3,5/3,5	113x75	Selecciones nacionales A, B y VII	Dimensiones mínimas WR para compet. Internacional con seguridad NIDE (CSD)
<b>Cat 2</b>	94*x65	6	2/3,5	110x72	Div. Honor A y Selec. Territ.	Dimensiones mínimas FER hasta marzo de 2016 (*corregidas)
<b>Cat 3</b>	90x63	6	2/3,5	106x70	Div. Honor B	Nuevas dimensiones mínimas FER <u>para campos existentes</u>

Profesionales habilitados para emisión de informes dimensionales (visados por colegio profesional): arquitectos superiores o técnicos, ingenieros superiores o técnicos, topógrafos, y laboratorios acreditados.

Para campos **existentes** se permite el **cómputo como superficie del área perimetral**:

1. La superficie de tartán propia de pistas de atletismo, siempre que no haya obstáculo o discontinuidad superficial entre ella y la superficie de hierba.
2. La que incluya objetos a partir de 2m de las líneas de balón muerto y lateral, siempre que estén debidamente protegidos contra impacto de jugadores (misma protección que los palos en su base).

## **Artículo 2. Hierba artificial**

La superficie del área de juego de todos los campos de hierba artificial, independientemente del tipo de competición que acojan, debe cumplir con los criterios de la Ley 1 y Regulación 22 de World Rugby (y documentos técnicos adicionales). Para ello los campos deberán contar con informe favorable de laboratorio acreditado por World Rugby en relación con el producto empleado y su instalación. Estos informes deben ser renovados bianualmente. Para más información la FER remitirá siempre a World Rugby y colaborará a la actualización de su base de datos HERMES.

## **Artículo 3. Hierba natural**

Para este último aspecto esta normativa FER se remite a las normas NIDE del CSD basadas en la norma UNE 41959-1:2011.

Para primeras homologaciones, se solicitarán todos los ensayos recogidos en la norma NIDE-RUG del CSD (no incluyen bote y rodadura del balón). Ver tabla 8 original de la norma UNE 41959-1:2011 y Anexo III de esta normativa sobre métodos de ensayo.

Para sucesivas homologaciones bianuales bastará con revisar los criterios de altura de hierba, espesor del fieltro, cubierta vegetal viva, malas hierbas y plagas /enfermedades y uniformidad/planeidad con un único método.

Para la realización de los ensayos se deberán respetar los valores máximos de pluviometría de la norma UNE 41959-1:2011 (ver Tabla 6 de la norma original)

<sup>3</sup> Las dimensiones mínimas de los terrenos de categoría 1 son también las máximas según Ley 1 del Reglamento de Word Rugby. La profundidad máxima de la zona de marca es de 22m.



## TABLA 2 . HOMOLOGACIÓN DE TERRENOS DE JUEGO DE HIERBA NATURAL

Categoría de la homologación Requisitos según UNE 41959-1:2011 / NIDE-RUG

<b>Cat 1</b>	Grado normal /alto
<b>Cat 1b</b>	Grado normal /alto
<b>Cat 2</b>	Grado básico
<b>Cat 3</b>	Grado básico

Profesionales habilitados para emisión de informe según norma UNE 41959-IN y otras contenidas: Ingenieros agrónomos o de montes, superiores o técnicos. Ldos. en Biología. Laboratorios acreditados.

**Tabla 6 – Valores máximos de pluviometria permitida antes del ensayo, para que los resultados sean válidos. Datos de la estación meteorológica más cercana**

Máxima pluviometria permitida antes del ensayo (mm o l/m <sup>2</sup> )				
Rangos	1 h antes del ensayo	6 h antes del ensayo	12 h antes del ensayo	24 h antes del ensayo
Básico	2	4	6	10
Normal	5	8	12	20
Alto	10	15	20	30

**Tabla 8 – Campos de rugby**

PROPIEDAD	RANGO	
	NORMAL	BÁSICO
Altura de césped (mm) mantenida entre:	25-50	20-75
Espesor de fieltro (mm), menor de <sup>4)</sup> :	10 (15)	10 (15)
Cubierta vegetal viva (%), mayor de:	95	85
Malas hierbas, musgos y otra vegetación no deseable <sup>5)</sup> (%).	5	10
Plagas y enfermedades (%), menos de:	1	2
Uniformidad (mm)	< 8,0	< 10,0
Infiltración (mm/h), mayor de:	20	5
Rebote del balón (%), entre:	20-50	15-55
Rodadura del balón (m):	–	–
Dureza (g):	50-100	30-150
Tracción (Nm):	35-60	25-60

4) Valores entre paréntesis cuando se utiliza tepe.

5) La proporción de *Poa annua* a la entrega no debe exceder el 3% en el tepe.



## Artículo 4. Otras superficies

Si bien la Ley 1 de World Rugby permite el juego en otras superficies (arena o nieve) la presente normativa de homologación sólo contempla las superficies anteriormente descritas.

## Artículo 5. Iluminación

Se establece la posibilidad de homologar **voluntariamente** los terrenos de juego para la competición en horario posterior al ocaso, incorporando los criterios de calidad de las normas NIDE del CSD, diferenciando dos categorías: competición de selecciones nacionales y resto.

Los ensayos de comprobación de los mínimos establecidos se realizarán conforme la norma UNE-EN 12193

**TABLA 3. SUBCATEGORÍAS DE ILUMINACIÓN  
(VOLUNTARIAS)**

	<i>Iluminancia horiz. Mín.</i>	<i>Uniformidad mín. Emin/E med</i>	Rendimiento de color mín	Índice de deslumbramiento max	<i>Encuentros (Cat. Máx.)</i>
<b>Subcat. L1</b>	500	0,7	60	50	Selecciones nacionales A, B y VII
<b>Subcat. L2</b>	200	0,6			Resto

Profesionales habilitados para emisión de informes según norma UNE 41959-IN y otras contenidas: Ingenieros industriales, superiores o técnicos.

## Artículo 6. Otros requisitos para la homologación

En cuanto al resto de especificaciones (líneas y postes) esta norma remite a la **Ley 1** de World Rugby.

Para proyectos de campos nuevos se recomienda seguir las normas reglamentarias NIDE-RUG en relación con la orientación, aunque no es una característica de homologación para la FER.

El reglamento de la competición específica establecerá el resto de condiciones y características que deberá cumplir la instalación: vestuarios, sala *anti-dopping*, prensa, etc, aunque no son características de homologación genéricas para la FER.

## Artículo 7. Acceso de ambulancia

Para la obtención de cualquier clase de homologación el terreno de juego debe permitir el acceso de ambulancia a pie de campo.

## Artículo 8. Procedimientos de homologación

En relación con los nuevos procedimientos de homologación se simplifican y de algún modo liberalizan, eximiendo a los titulares de las homologaciones de la obligación de encargar a la FER las correspondientes inspecciones; pudiendo éstas ser **realizadas e informadas por técnicos competentes en cada una de las materias y reflejadas en informes visados por colegios profesionales respectivos**, asumiendo los técnicos la responsabilidad civil y profesional que esto conlleva.



El procedimiento se resumirá en una solicitud mediante impreso, el pago de una tasa (igual para todo el territorio nacional) y el envío de los informes técnicos preceptivos. – **Ver Anexo I**

Caso de discrepancia manifiesta con los datos del actual inventario FER, esta federación podrá condicionar la homologación al resultado de una inspección propia.

#### **Artículo 9. Validez de las homologaciones**

La validez de las homologaciones FER de acuerdo con el criterio de World Rugby será de **2 años** pudiendo ser renovadas por periodos equivalentes.

Se otorgarán homologaciones puntuales para la disputa de partidos o torneos de 1-2 días en las que se aceptarán configuraciones temporales sobre la base de un **informe sobre la seguridad del campo** redactado y firmado por un técnico responsable y aportado por el promotor del partido o torneo.

#### **Artículo 10. Proceso de homologación y tasas**

Ver Anexo I.

**Aprobada por la Comisión Delegada de la Asamblea de la FER el 22 de octubre de 2016**

**Añadido Anexo III y notas aclaratorias el 22 de enero de 2017**

---



## ANEXO I - PROCESO DE HOMOLOGACIÓN DE CAMPOS POR LA FER.

La homologación de los campos por parte de la FER es necesaria para la programación en ellos de cualquier partido de competición nacional, incluidas eliminatorias de ascenso o descenso, así como la disputa de partidos de selecciones nacionales.

La homologación **se otorgará sobre la instalación** pero el solicitante e interlocutor de la FER durante el proceso será el o los clubes usuarios del campo.

En el caso de campos de hierba artificial, esta homologación es **paralela al proceso de certificación según la Regla 22 de World Rugby y documentos técnicos adicionales**, necesaria para obtener la homologación FER.

La homologación podrá incluir una cláusula para la disputa de partidos con **luz artificial**, si se aportan los informes adicionales relacionados.

**Los campos nuevos o reformados deberán homologarse antes de acoger ninguna competición nacional (procedimiento A) y renovar su homologación bianualmente.**

**Los campos existentes calificados como no conformes en el inventario de la FER de 2015 deberán reformarse y homologarse antes del 1 de septiembre de 2018 (procedimiento A) y renovar su homologación bianualmente.**

**Los campos existentes calificados como conformes en el inventario de la FER se consideran homologados pero deberán renovar su homologación (procedimiento B antes del 1 de septiembre de 2018 (procedimiento B) y luego bianualmente.**

El inicio de los procesos de homologación de campos existentes **deberá solicitarse antes del 30 de abril de 2017**

Todas las homologaciones serán válidas por un plazo de **dos años** salvo circunstancia sobrevenida que haga evidente la pérdida de sus condiciones.

### A. PROCEDIMIENTO DE HOMOLOGACIÓN PARA CAMPOS NUEVOS O REFORMADOS (ESTE PROCEDIMIENTO INCLUYE A LOS CAMPOS CALIFICADOS COMO NO CONFORMES EN EL INVENTARIO FER DE 2015 CUYOS TITULARES NO HAN PRESENTADO ALEGACIÓN O CUYA ALEGACIÓN HA SIDO DESESTIMADA)

1. Instancia solicitud del presidente del Club que solicite la homologación dirigida al Sr. Presidente de la FER para el inicio del proceso
2. Pago de la tasa por homologación (igual para todo el territorio nacional) antes del 30 de abril de 2017, caso de primera homologación de campos existentes no conformes. La tasa cubrirá los gastos del proceso durante un periodo de 18 meses<sup>4</sup>
3. Envío desde la FER al club solicitante la documentación normativa en vigor para la homologación para la preparación del proyecto de nueva planta o reforma.
4. El club solicitante enviará a la FER los **planos de proyecto y la ficha de características**.
5. Si ambos documentos son conformes con la normativa, la FER enviará al solicitante un **primer documento de conformidad** con las especificaciones de proyecto y ficha de características. De lo contrario emitirá un informe de disconformidad y el proceso se interrumpirá hasta que la documentación aportada sea conforme.

<sup>4</sup> Si en ese periodo el campo no ha adaptado sus condiciones a la normativa FER, se cerrará el proceso sin obtener la homologación.



Tras la ejecución de las obras:

6. El club solicitante enviará a la FER **informe de medición de las dimensiones finales<sup>5</sup> del campo (as built)** firmado por técnico competente y visado por el correspondiente colegio profesional. (Si el solicitante lo desea y tras el pago de los gastos, correspondientes por desplazamiento y emisión de informe profesional, la FER enviará un técnico propio).
7. **Campos de hierba artificial:** El club enviará a la FER copia del informe favorable del cumplimiento de la Regla 22 emitido por laboratorio acreditado por World Rugby<sup>6</sup>.
8. **Campos de hierba natural:** El club solicitante enviará a la FER de informe de laboratorio acreditado certificando la conformidad de los ensayos requeridos por la UNE 41959-1:2011 según norma NIDE-RUG del Consejo Superior de Deportes.
9. **(Opcional)** El club solicitante enviará a la FER informe de laboratorio acreditado o técnico competente (en este último caso, visado por colegio profesional) certificando la conformidad de los ensayos realizados sobre la instalación de iluminación según UNE-EN 12193 sobre iluminancia horizontal, uniformidad, rendimiento de color e índice de deslumbramiento.
10. A la vista de resultados conformes de ambos informes la FER emitirá un Certificado de Homologación de validez bianual, periodo tras el cual deberá solicitarse una renovación de la misma.

En caso de campos nuevos o reformas/adaptaciones, se recomienda al promotor incluir en el pliego de condiciones técnicas y condicionar el pago de la última certificación a la obtención de los informes de conformidad relacionados.

## **B. PROCEDIMIENTO PARA LA RENOVACIÓN DE UNA HOMOLOGACIÓN O PARA CAMPOS EXISTENTES CALIFICADOS COMO CONFORMES SEGÚN INVENTARIO FER DE 2015.**

Para la renovación de la homologación otorgada a un campo el proceso seguirá los pasos 1, 2 y 6 (comunes), 7 (campos de hierba artificial), 8 (campos de hierba natural) y 9, (opcional).

- Los ensayos del punto 8 se limitarán a la altura de hierba, espesor del fieltro, cubierta vegetal viva, malas hierbas y plagas /enfermedades y uniformidad/planeidad con un único método.
- Los ensayos opcionales del punto 9 se reducirán a iluminancia horizontal y uniformidad.
- Los procesos de homologación deberán iniciarse (pasos 1 y 2) antes del 30 de abril de 2017, (caso de primera homologación de campos existentes conformes).

---

<sup>5</sup> Dimensiones del área de juego, zonas de marca y anchura del área perimetral en fondo y laterales, en los puntos donde ésta sea menor.

<sup>6</sup> Si el informe de laboratorio incluye la justificación del punto 6 se considerará suficiente para la homologación en relación con estas características, no siendo necesario aportar informe dimensional adicional.



## TASAS

A.	Tasa por homologación de campos <u>nuevos o reformados</u> (incl. revisión de proyecto).....	<b>400,00€</b>
B1.	Tasa por <u>primera homologación</u> (campos existentes conformes).....	<b>250,00€</b>
B2.	Tasa por <u>renovación de homologación</u> (cada 2 años).....	<b>125,00€</b>
C.	Tasa por homologación de campos con luz artificial ( <u>opcional</u> ).....	<b>50,00€</b>

Honorarios por emisión de informe técnico de dimensiones (punto 6 del procedimiento, opcional)..... **450,00€<sup>7</sup>**

**NOTA: las tasas se actualizarán anualmente conforme IPC**

**Aprobado por la Comisión Delegada de la Asamblea de la FER el 22 de octubre de 2016**

---

<sup>7</sup> No incluye gastos de desplazamiento que se facturarán a 0,55 eur/km desde Madrid.



## **ANEXO II - CAMPOS CALIFICADOS COMO CONFORMES EN EL INVENTARIO FER O CUYAS ALEGACIONES TÉCNICAS POSTERIORES HAN SIDO ESTIMADAS.**

1. Campo Central 'A' de la Ciudad Universitaria, Madrid
2. Ardanaz Park , Plentzia
3. Baldiri Aleu, Sant Boi
4. Campo del Turia, Valencia\*
5. El Naranco, Oviedo
6. El Pantano, Villajoyosa
7. Landare Toki, Hernani
8. Orcasitas 'A', CAU Metropolitano
9. Quatre Carreres, Valencia\*
10. Urbieta, Gernika-Lumo
11. Valle de las Cañas, Pozuelo de Alarcón\*
12. Altamira, Ordizia\*

NOTA: Los campos marcados con un asterisco\* deberán aportar bianualmente informe de laboratorio acreditado por World Rugby sobre el cumplimiento de la Regulación 22 sobre hierba artificial y especificaciones técnicas (punto 7 del procedimiento de homologación).



## ANEXO III – MÉTODOS DE ENSAYO DE LA NORMA UNE 41959-1:2011

NOTA: la norma no especifica métodos de ensayo para la determinación del % de malas hierbas, plagas y enfermedades, por lo que quedarán a criterio del profesional que emita el informe técnico correspondiente.

### 6 MÉTODOS DE ENSAYO

#### 6.1 Ensayo de altura de césped con disco

Debe realizarse según la Norma UNE-EN 12233 *Superficies para áreas deportivas. Determinación de la altura de hierba del césped natural*.

NOTA En la Norma UNE-EN 12233, se especifica “no utilizar en céspedes de altura menor de 10 mm o mayor de 150 mm aproximadamente, ya que a esta altura las hojas tienden a ser menos abundantes y estructuralmente más débiles, de modo que el disco no apoya totalmente”.

#### 6.2 Ensayo de altura de césped con espejo

##### 6.2.1 Objeto y campo de aplicación

Este ensayo se especifica para la determinación de la altura del césped en *greenes* de golf.

##### 6.2.2 Fundamento

La altura del césped se determina mediante la observación de un espejo orientado que recoge el reflejo de la hierba sobre una escala graduada en milímetros.

##### 6.2.3 Equipo

Este aparato está constituido por un marco metálico (véase la figura 22) que en uno de sus lados tiene una escala en milímetros y en el opuesto un espejo con una inclinación de 45°, de tal forma que el observador colocado en su vertical lee sobre la escala la altura del césped.

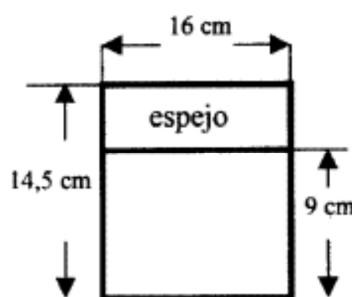


Figura 21 – Esquema del espejo

##### 6.2.4 Procedimiento operatorio

Colocar el aparato sobre el césped con suavidad, apoyándolo sobre ambos lados. De rodillas mirar en el espejo, de manera que la línea óptica del observador pase a través de la superficie de corte sobre la escala graduada, según muestra la figura 22.

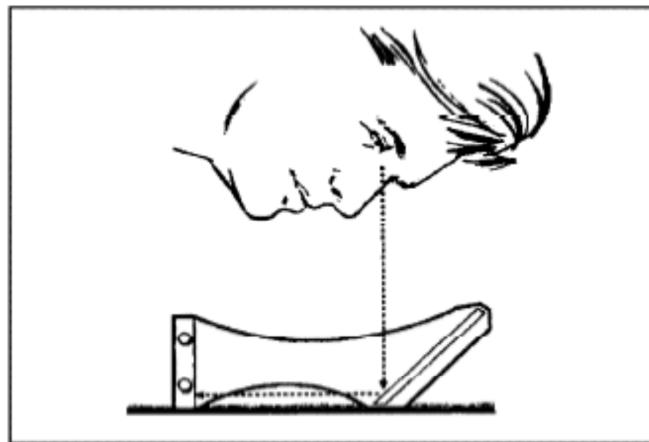


Figura 22 – Posición correcta de observación

La visión cerrada nos da la altura de corte efectiva

Para campos de golf el criterio es el siguiente: en los *greens* y salidas (*tees*), se realizan 10 lecturas por *green* o salida.

#### 6.2.5 Expresión de los resultados

Se calcula el promedio de todas las lecturas de cada área para representar la altura media por área.

#### 6.2.6 Informe del ensayo

El informe del ensayo debe incluir las siguientes puntuaciones:

- a) referencia a esta norma;
- b) identificación completa de la superficie estudiada, incluyendo su localización, área e historial previo;
- c) el valor medio de la altura del césped;
- d) resultados individuales del ensayo si se requieren;
- e) detalle de cualquier desviación del procedimiento.

### 6.3 Ensayo de espesor de fieltro

Debe realizarse según la Norma UNE-EN 12232 *Superficies para áreas deportivas. Determinación del espesor de fieltro del césped natural*.

### 6.4 Ensayo de cubierta vegetal

Debe realizarse según la Norma UNE-EN 12231 *Superficies para áreas deportivas. Determinación de la cubierta de césped natural*.

### 6.5 Ensayo de tracción

Debe realizarse según la Norma UNE-EN 15301-1 *Superficies deportivas. Determinación de la resistencia rotacional*.

### 6.6 Ensayo de infiltración de agua

Debe realizarse según la Norma UNE-EN 12616 *Superficies para áreas deportivas. Determinación de la infiltración de agua*.



## 6.9 Ensayo de dureza

### 6.9.1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma UNE especifica un ensayo para la determinación de la dureza en superficies deportivas de hierba natural.

### 6.9.2 Fundamento

Una masa cilíndrica es liberada desde un altura normalizada sobre la superficie y se registra el pico de deceleración producido en el impacto.

### 6.9.3 Aparatos

El aparato consiste en una masa cilíndrica de 0,5 kg y un diámetro de  $50 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  con su extremo plano unida a un acelerómetro piezoeléctrico. La masa es liberada hacia abajo a través de un tubo guía, para asegurar la caída vertical. Los detalles de los componentes individuales son los siguientes:

#### (a) Masa de ensayo

La masa de ensayo debe ser un cilindro de metal sólido, con el extremo plano, con un acelerómetro protegido en un alojamiento de seguridad, unido a un conector BNC (véase la figura 24). La masa total del ensamblaje descrito será de  $0,5 \text{ kg} \pm 0,005 \text{ kg}$ .

#### (b) Cable coaxial

Para conectar la masa de ensayo al aparato registrador.

#### (c) Aparato registrador

El medidor debe de ser capaz de leer y visualizar el pico de deceleración del ensayo debido al impacto de la masa con la superficie. Éste debe filtrar la frecuencia a un límite menor de 7 kHz y la deceleración debe mostrarse en unidades de gravedad ( $\text{g}$ )<sup>7)</sup>.

#### (d) Tubo guía

El tubo guía se utiliza para el control de la altura de descenso y debe permitir la libre caída de la masa de ensayo. Debe tener un diámetro de  $54 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ , con una altura mínima de 600 mm y una salida de aire de  $10 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$  colocada a  $40 \pm 10 \text{ mm}$  de la base del tubo. El tubo guía normalmente tiene un realce circular en la base, de aproximadamente 150 mm para permitir sujetar verticalmente el tubo<sup>8)</sup>.

### 6.9.4 Procedimiento operatorio

Asegurar el tubo guía sujetándolo verticalmente y soltar la masa de impacto dentro del tubo. Se deben usar dos alturas diferentes, según la aplicación:

(a) Para campos de fútbol y rugby la altura será de  $550 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ .

(b) Para golf, la altura será de  $300 \text{ mm} \pm 10 \text{ mm}$ .

Tras el impacto de la masa sobre la superficie, el pico de deceleración es registrado en gravedades ( $\text{g}$ ). Después del cada ensayo, el tubo guía es retirado de manera que la masa de ensayo no impacte dos veces en el mismo punto de la superficie.

Para campos de fútbol, y rugby, se realizan 10 lecturas en puntos escogidos al azar en cada una de las zonas de portería, banda y centro.

Para campos de golf el criterio es el siguiente: en los *greenes* y *tees* de salida, se realizan 10 lecturas; en las calles, 10 lecturas por cada  $1\,000 \text{ m}^2$ .

### 6.9.5 Expresión de los resultados

Calcular la media de los valores de dureza para cada área.

7) Algunos aparatos muestran la deceleración con valores de impacto, donde un valor de impacto es igual a diez gravedades. En tales casos los valores visualizados deben de ser multiplicados por diez para pasarlo a gravedades ( $\text{g}$ ).

8) El equipo descrito es similar al descrito por Clegg (1976). El Clegg Impact Soil Tester está disponible comercialmente.



#### 6.9.6 Informe del ensayo

El informe del ensayo debe incluir la siguientes puntualizaciones:

- a) referencia a esta norma;
- b) identificación completa de la superficie estudiada, incluyendo su localización, área e historial previo;
- c) el valor medio de dureza;
- d) resultados individuales del ensayo si se requieren;
- e) detalle de cualquier desviación del procedimiento.

#### 6.9.7 Referencia

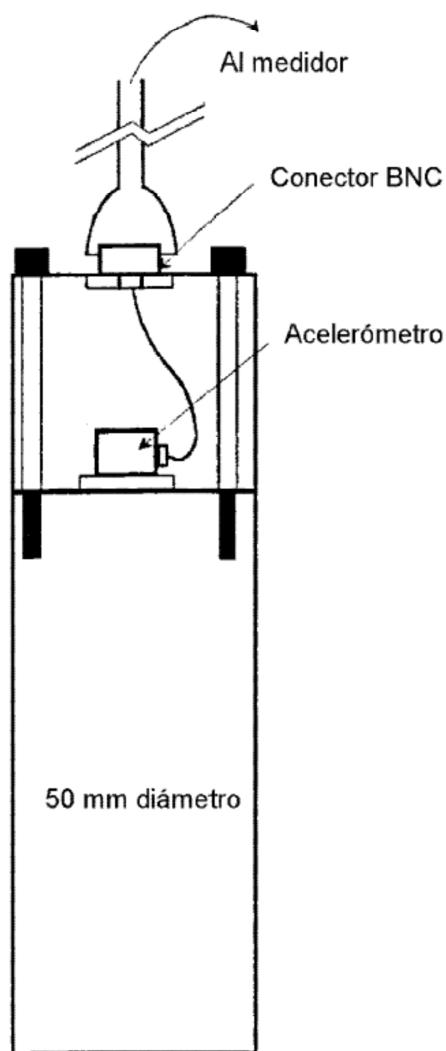


Figura 24 – Aparato para medir la dureza<sup>9)</sup>

9) Clegg B. (1976) An Impact testing device for *in situ* base course evaluation. Australian Road Res. Bureau Proc. 8, 1-6.



## 6.10 Ensayo de uniformidad superficial

### 6.10.1 Método A: Ensayo con regla

#### 6.10.1.1 Objeto y campo de aplicación

Esta norma UNE describe un equipo clásico y unos métodos de ensayo que permiten medir las deformaciones localizadas imputables a los defectos de calidad de los lechos de rodadura de carreteras, aeródromos y otras áreas dedicadas a la circulación de nueva construcción. No es aplicable al suministro de información relativa al perfil. Las deformaciones localizadas son por naturaleza aleatorias y, en consecuencia, no está especificado ningún índice de muestreo sistemático.

#### 6.10.1.2 Definiciones

A efectos de este ensayo, se aplican las siguientes definiciones.

- *Deformación*: Variación máxima (en cm) de una superficie con relación al borde de medida de la regla entre dos puntos de contacto, cuando la regla está apoyada longitudinalmente en la superficie.
- *Calzada*: Estructura compuesta por una o más lechos para facilitar el paso de vehículos rodados.
- *Lecho*: Elemento de la estructura de una calzada colocado en una sola operación.
- *Superficie*: Superficie de un lecho particular.
- *Lecho de rodadura*: Lecho superior de la calzada en contacto con la circulación.
- *Pedazos*: Materia separada de la superficie.

#### 6.10.1.3 Fundamento

Se coloca una regla de 3 m sobre el suelo midiendo los espacios (depresiones/abultamientos) que existen debajo de la regla.

#### 6.10.1.4 Aparatos

- (a) Regla que permita medir la distancia a una superficie desde su borde de medida.
- (b) La regla debe tener  $3\ 000\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$  de longitud y ser de construcción rígida, de manera que una vez suspendida de sus extremos su borde de medida no se desvíe de la línea recta más de  $\pm 0,5\text{ mm}$  en todos los puntos. La regla debe ser rectilínea en toda su longitud y no debe separarse más de  $1,5\text{ mm}$  de la línea recta. El borde de medida debe tener una anchura de  $25\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$ .
- (c) La distancia entre el borde de medida y la superficie debe medirse con una cuña graduada de  $(300 \pm 1)\text{ mm}$  de longitud y  $25\text{ mm} \pm 1\text{ mm}$  de anchura. Debe estar marcada de modo permanente en su plano inclinado, con una precisión en cada incremento marcado de  $\pm 0,1\text{ mm}$  (véase la figura 25).
- (d) La regla y la cuña de medida asociada deben estar marcadas de modo permanente con la misma referencia y deben usarse en conjunto<sup>10)</sup>.

#### 6.10.1.5 Procedimiento operatorio

Asegurarse de que la superficie está libre de elementos extraños. Colocar la regla longitudinalmente sobre la superficie, al azar (véase la figura 26). Se introduce la cuña, perpendicularmente al borde de medida de la regla, de manera que se consiga un firme contacto con la superficie. Puede hacerse la medida a ambos lados de la regla, entre dos puntos de contacto con la superficie.

10) Pueden usarse otros métodos de medida de la distancia entre la regla y la superficie, a condición de que proporcionen una exactitud suficiente.



Medir la distancia entre el borde de medida y la superficie por inserción de la cuña en el hueco mayor, utilizando la escala del plano inclinado de la cuña, para verificar la mayor separación entre la regla y la superficie.

Para campos de fútbol, rugby y hockey, se realizan 10 lecturas en puntos escogidos al azar en cada una de las zonas de portería, banda y centro.

#### **6.10.1.6 Expresión de los resultados**

Las medidas deben tomarse con una precisión de 1 mm. Deben registrarse también las distancias entre los dos puntos de apoyo de la regla con la superficie, entre los cuales se ha medido el hueco/abultamiento.

#### **6.10.1.7 Informe del ensayo**

El informe del ensayo debe incluir la siguientes puntualizaciones:

- a) referencia a esta norma;
- b) identificación completa de la superficie estudiada, incluyendo su localización, área e historial previo;
- c) el porcentaje de lecturas que superan los valores máximos contractuales;
- d) resultados individuales del ensayo si se requieren;
- e) detalle de cualquier desviación del procedimiento.

### **6.10.2 Método B: Ensayo con medidor de perfil**

#### **6.10.2.1 Objeto y campo de aplicación**

Esta norma UNE especifica un ensayo para la determinación de las irregularidades en una superficie deportiva de hierba natural. Este método se utiliza, como alternativa al método A, de la regla, cuando se necesita una información más precisa del perfil de un terreno de juego.

#### **6.10.2.2 Fundamento**

Las irregularidades de la superficie se determinan mediante una serie de bastones graduados, situados sobre un bastidor de referencia.

#### **6.10.2.3 Aparatos**

El aparato consta de una serie de 10 bastones situados a intervalos, soportados por un marco con patas, a través del cual los bastones pueden deslizarse libremente. Los bastones están graduados en milímetros. El origen de la escala se marca en cada bastón cuando el marco y los bastones descansan en una superficie totalmente nivelada. Los valores positivos o negativos se marcan a cada lado del cero, para registrar cuándo el bastón reposa sobre un hueco o sobre un abultamiento del terreno. Este equipo debe estar construido con precisión (véase la figura 27).

#### **6.10.2.4 Procedimiento operatorio**

El marco se sitúa sobre la superficie a comprobar, y se dejan descansar los bastones sobre su relieve. Las irregularidades superficiales se reflejarán en las diferentes alturas leídas en las escalas de los bastones.

Para campos de fútbol, rugby y hockey, se realizan 10 lecturas en puntos escogidos al azar en cada una de las zonas de portería, banda y centro.

#### **6.10.2.5 Expresión de los resultados**

La uniformidad se expresa como la desviación estándar de los 10 valores medidos en cada punto, en milímetros.



#### 6.10.2.6 Informe del ensayo

El informe del ensayo debe incluir la siguientes puntualizaciones:

- a) referencia a esta norma;
- b) identificación completa de la superficie estudiada, incluyendo su localización, área e historial previo;
- c) el porcentaje de lecturas que superan los valores máximos contractuales;
- d) resultados individuales del ensayo si se requieren;
- e) detalle de cualquier desviación del procedimiento.

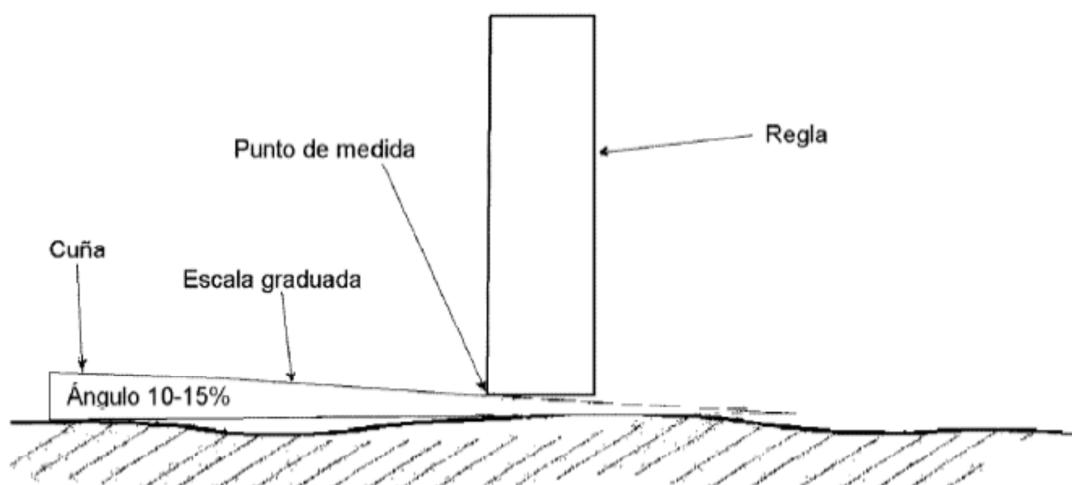


Figura 25 – Conjunto de herramientas para medir la uniformidad de las superficies deportivas

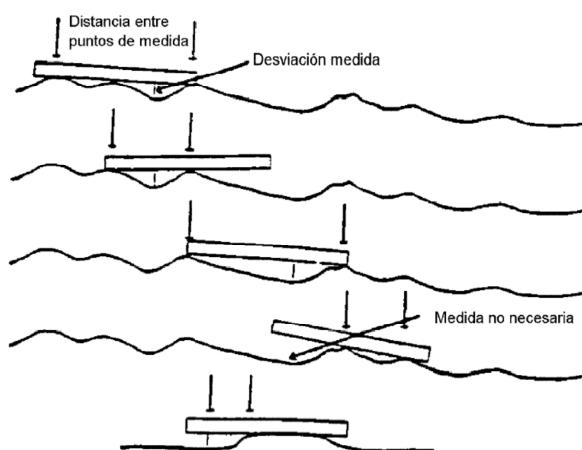


Figura 26 – Ejemplos de puntos de medida de la uniformidad

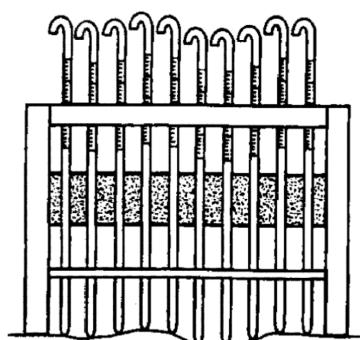


Figura 27 – Medidor de perfil