

# CONTROL DE CALIDAD

# CÉSPED ARTIFICIAL



“El presente/durante: Asegúrate que te han vendido lo que dicen y después que....



# Innovación y tecnología de vanguardia al servicio de la **Gestión Deportiva**

Catedrática en Educación Física y Deportiva de la Universidad de Castilla-La Mancha, Directora del Grupo IGOID, Emprendedora, Escritora y Conferenciante

[Contacta conmigo](#)





Leonor Gallardo Guerrero  
Vicerrectora de Coordinación, Comunicación y Promoción de la UCLM  
Catedrática de la Universidad de Castilla-La Mancha  
CEO de IGOID-SPORTEC



Leonor.gallardo@uclm.es



@gallardoleonor

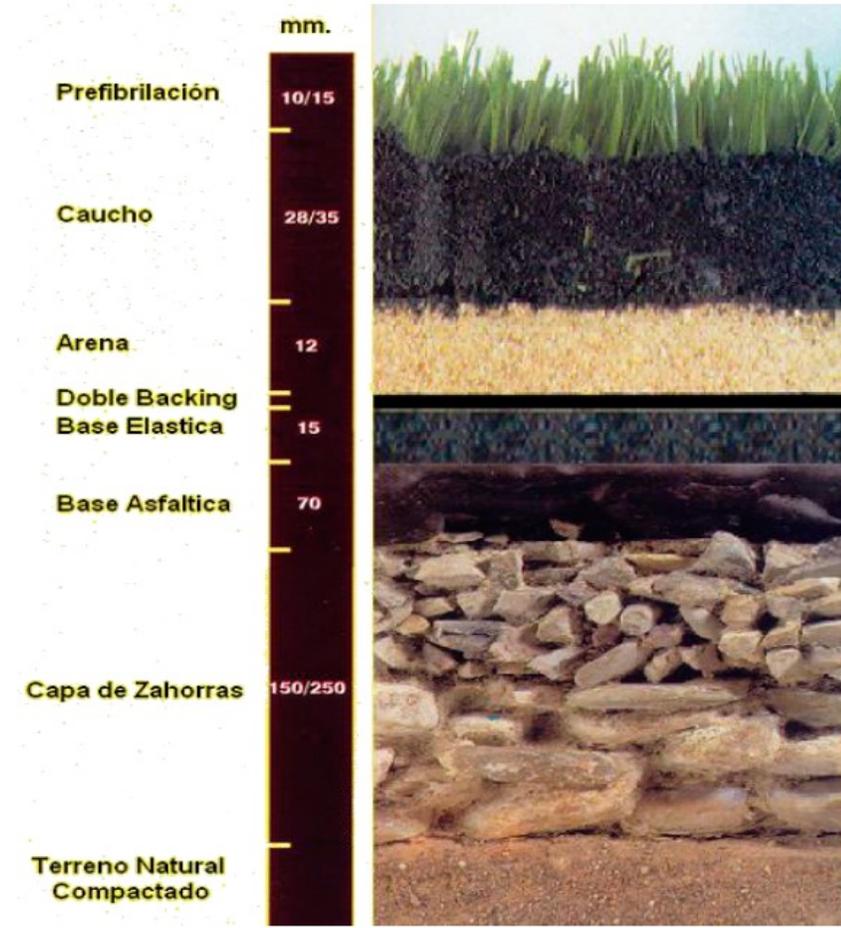
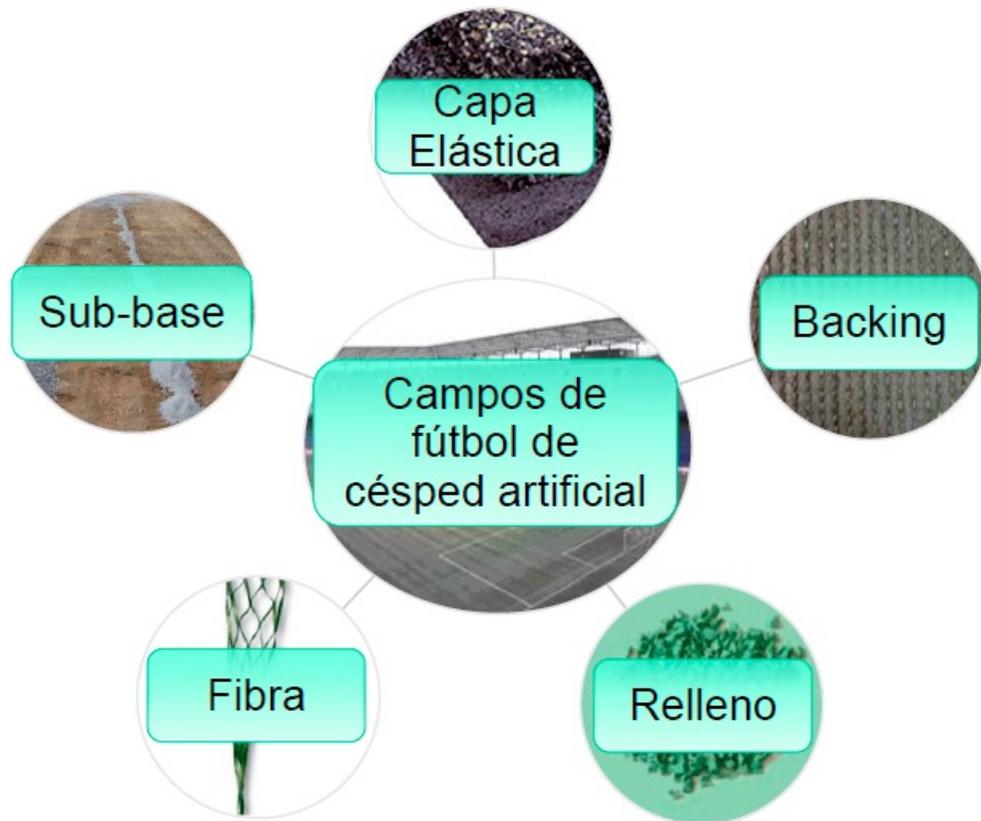
# Acceso a páginas web:



# EL CÉSPED ARTIFICIAL



# EL CÉSPED ARTIFICIAL



# TODO ESTA EN PROCESO/ ESPERANDO

## **Dictamen de la ECHA (European Chemical Agency) de 2020, sobre microplásticos:**

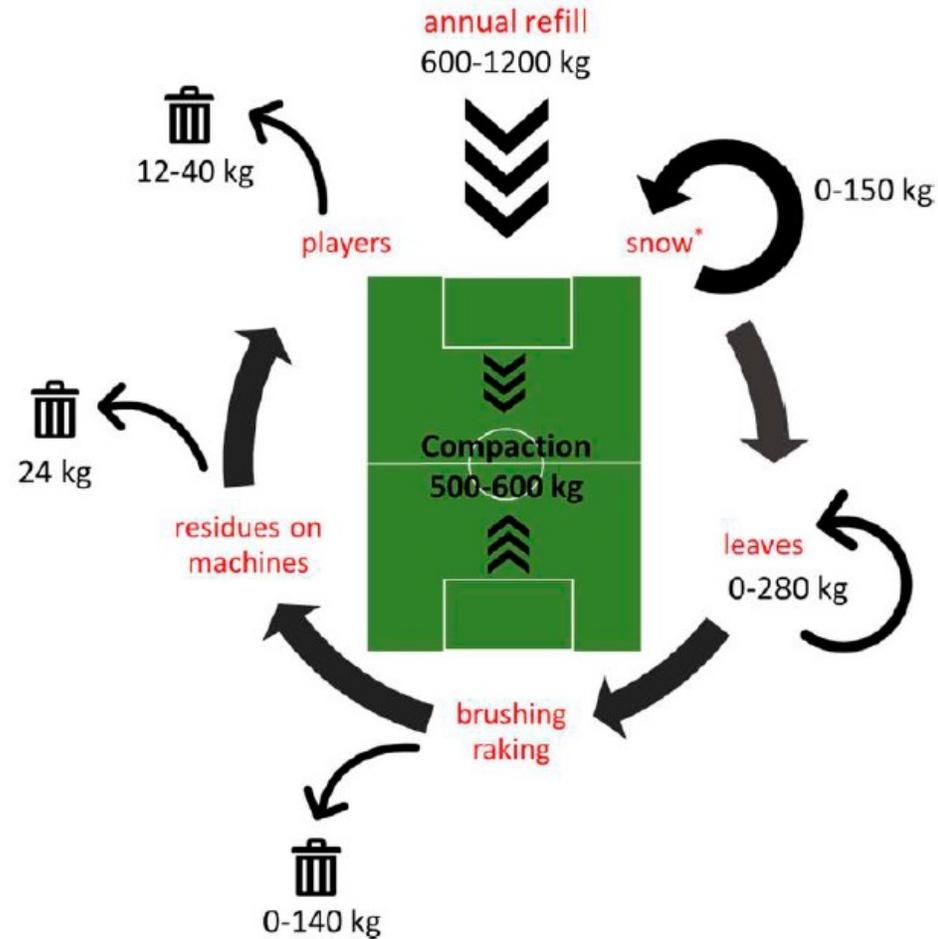
Prohibición del uso de microplásticos como material de relleno en campos de césped artificial después de un periodo de transición de seis años

## **Dictamen de la ECHA (European Chemical Agency) de 2019, sobre granulado de caucho:**

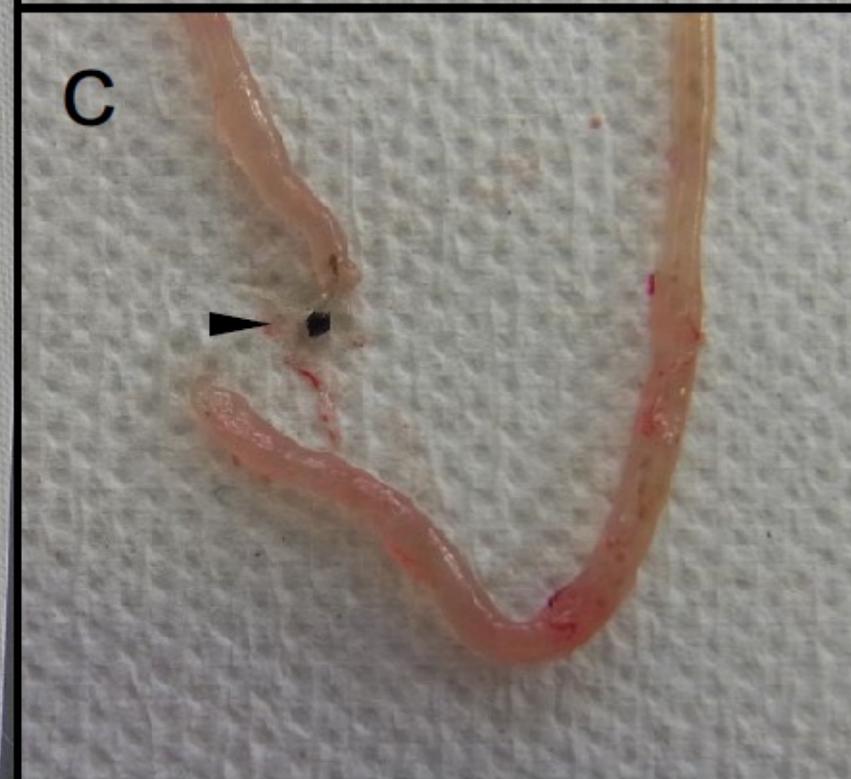
Garantizar que el riesgo de cáncer debido a la exposición a HAP se sitúe en un nivel bajo



# REGULACIÓN RELLENO SBR Y MICROPLÁSTICOS



# REGULACIÓN RELLENO SBR Y MICROPLÁSTICOS



scientific reports

OPEN **Ingestion of rubber tips of artificial turf fields by goldfish**

Rihito Chiba<sup>1</sup>, Ryosuke Fujinuma<sup>1</sup>, Tomoyasu Yoshitomi<sup>2</sup>, Yasuo Shimizu<sup>3</sup> & Makito Kobayashi<sup>1</sup>

[Check for updates](#)

Fish No.1

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Case Studies in Chemical and Environmental Engineering

journal homepage: [www.sciencedirect.com/journal/case-studies-in-chemical-and-environmental-engineering](https://www.sciencedirect.com/journal/case-studies-in-chemical-and-environmental-engineering)

Case Report

Assessing extraction-analysis methodology to detect fluorotelomer alcohols (FTOH), a class of perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances (PFAS), in artificial turf fibers and crumb rubber infill

Philip Zuccaro<sup>a</sup>, James Licato<sup>a</sup>, Emily A. Davidson<sup>b,c</sup>, David C. Thompson<sup>b</sup>, Vasilis Vasiliou<sup>b,\*</sup>

**La posible presencia de FTOH 8:2 en los componentes del césped artificial de campos es importante, tanto para el entorno como para los usuarios individuales, ya que muchos usuarios utilizan los campos de forma recurrente durante largos períodos de tiempo. Las principales vías de exposición incluyen la ingestión oral inadvertida de gránulos de caucho triturado o fibras de césped, la absorción directa a través del contacto con heridas abiertas y la inhalación de FTOH volatilizado, todas las cuales tienen el potencial de conducir a la generación metabólica endógena de PFOA. Como se señaló, el PFOA es tóxico para el cuerpo humano y, en consecuencia, ha sido prohibido en muchas jurisdicciones.**

# REGULACIÓN RELLENO SBR Y MICROPLÁSTICOS

[Home](#) > [Environmental Science and Pollution Research](#) > [Article](#)

Review Article | [Published: 09 September 2020](#)

## Trends in the management of waste tyres and recent experimental approaches in the analysis of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) from rubber crumbs

[Motshabi Alinah Sibeko](#) , [Abiodun Olagoke Adeniji](#), [Omobola Oluranti Okoh](#) & [Shanganyane Percy Hlangothi](#)

Los productos químicos como los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs) y los metales pesados que se encuentran en el granulado de caucho se han identificado como nocivos para la salud humana y el medio ambiente.

# ALTERNATIVAS

Campos sin relleno de rendimiento



Campos con relleno natural



Rellenos reciclados > 5 mm



Medidas de contención



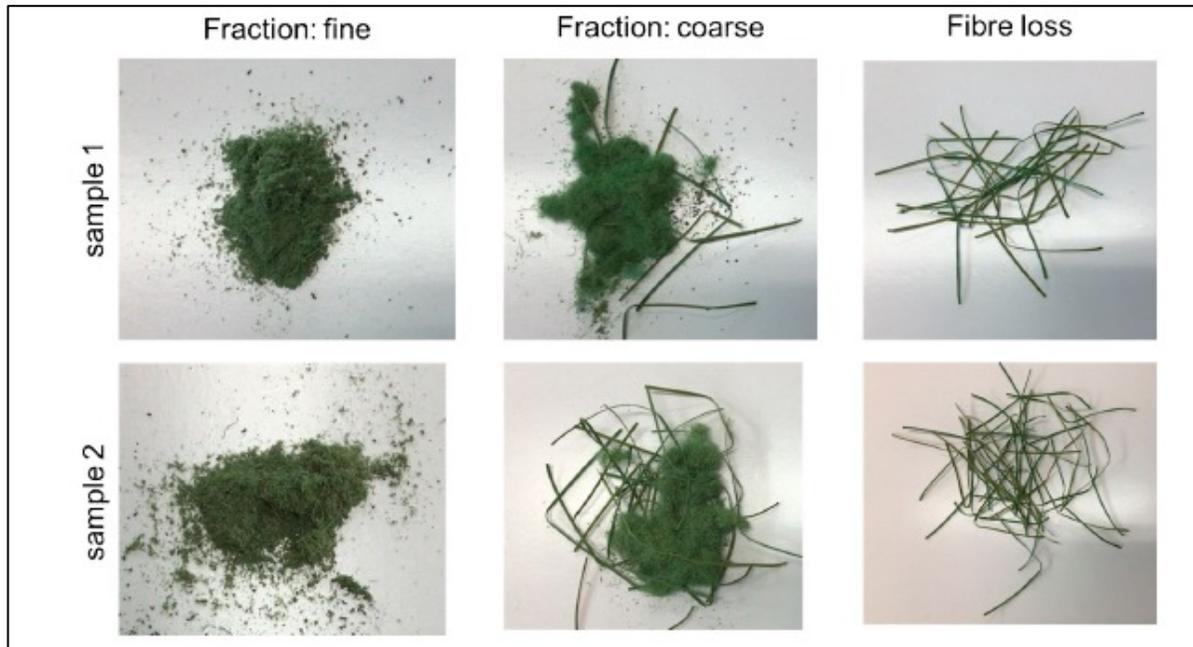
Mayor variedad de mercado

Mayores necesidad de mantenimiento

Mayores necesidad de control

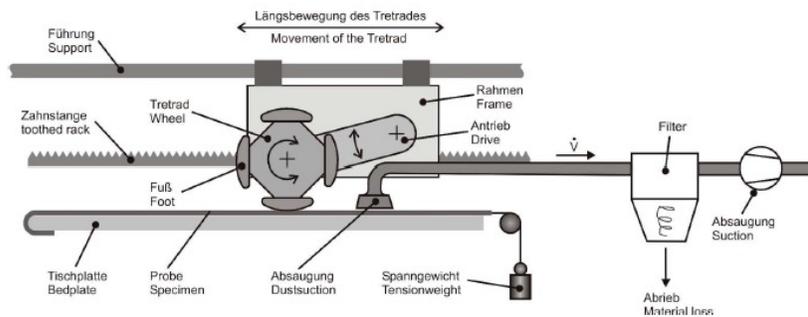
# ¿Y EL PROBLEMA DEL FUTURO?

## Microplásticos por desgaste de la fibra



# ¿Y EL PROBLEMA DEL FUTURO?

## Microplásticos por desgaste de la fibra



TFI - Institut für Bodensysteme  
an der RWTH Aachen e.V.

## CEN/TC 217/WG 6

Synthetic artificial turf -  
Determination of secondary microplastic emission  
due to wear using the Lisson Tretrad machine

Dipl.-Ing. Dirk Hanuschik  
TFI - Institut für Bodensysteme an der RWTH Aachen e. V.  
[d.hanuschik@tfi-aachen.de](mailto:d.hanuschik@tfi-aachen.de)

**empresa innovadora de base tecnológica**



Concedido por ANCES (Asociación Nacional de CEEIs, Centros Europeos de Empresas e Innovación)

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo



**PYME INNOVADORA**

En evaluación

Concedido por la obtención de financiación competitiva en el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación (PEICTI)

Ministerio de Ciencia e Innovación

Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital



- PLANTA PILOTO DE INVESTIGACIÓN EN SUPERFICIES DEPORTIVAS. ENAC
- LABORATORIO ACREDITADO POR WORLD RUGBY Y FIFA, FIBA, HOCKEY Y FUTBOL-SALA



# SPORT MANAGEMENT

Sports facilities and surfaces



**FIBA**  
ACCREDITED  
TEST INSTITUTE  
for basketball equipment



**FIBA**  
ACCREDITED  
TEST INSTITUTE  
for basketball equipment



## FIFA Quality Programme

(<https://www.youtube.com/watch?v=xfXSswVA2os>)

- El Programa de Calidad de la FIFA determina un estándar industrial de calidad y fiabilidad para productos, tecnologías y superficies que repercuten directamente en el fútbol.
- El objetivo del programa es autorizar los productos que cumplen con los requisitos más exigentes en materia de calidad y seguridad para mejorar el fútbol y proteger a los jugadores, clubes y federaciones.





# Superficies de césped artificial

Dos vías:



Vía “pública” – deporte amateur



AENOR  
Asociación Española de  
Normalización y Certificación

Vía federativa – deporte profesional



# FIFA®

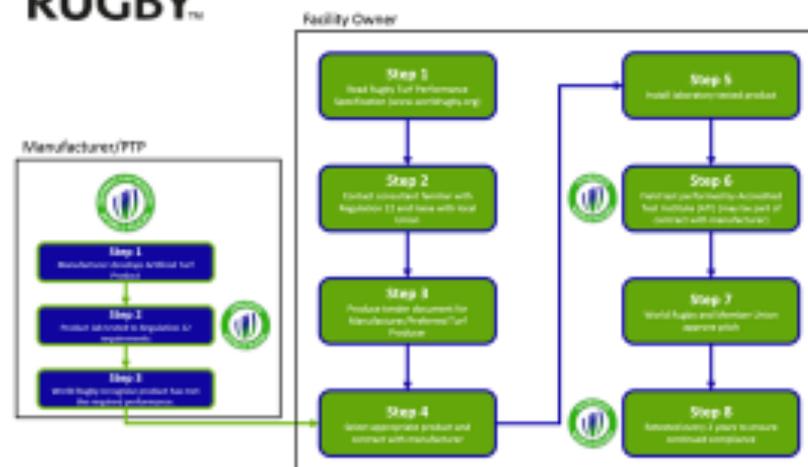
For the Game. For the World.



- FQP handbook of Requirements
- FQP handbook of Test Methods



WORLD RUGBY™



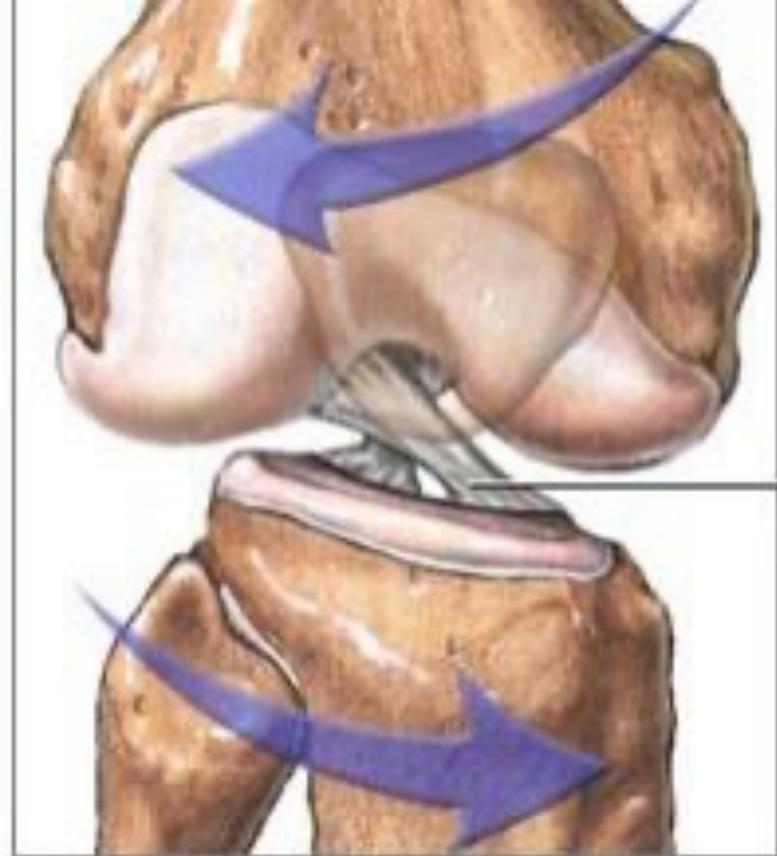
- Regulation 22
- Rugby Turf Performance Specification

# FIFA Quality Programme

(<https://www.youtube.com/watch?v=xfXSswVA2os>)

- El Programa de Calidad de la FIFA determina un estándar industrial de calidad y fiabilidad para productos, tecnologías y superficies que repercuten directamente en el fútbol.
- El objetivo del programa es autorizar los productos que cumplen con los requisitos más exigentes en materia de calidad y seguridad para mejorar el fútbol y proteger a los jugadores, clubes y federaciones.





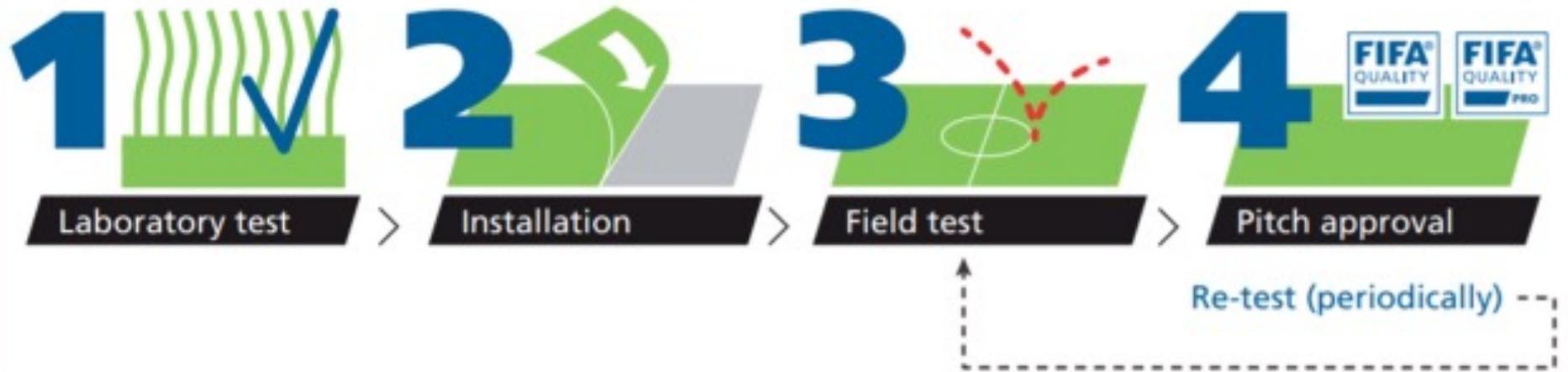
ACL





- El producto de césped artificial debe ser testado y aprobado previamente en el laboratorio.
- Una vez instalado el campo, deben llevarse a cabo pruebas in situ para evaluar la calidad final del sistema.
- En función de los resultados, la superficie terminada recibirá un sello de calidad u otro (o ninguno)
- La FIFA solamente regula aquellas superficies de césped artificial cuyo uso está destinado a la práctica del fútbol. No contempla otros deportes.
- Sin embargo, otras federaciones internacionales han adoptado su normativa y sus métodos para determinados tipos de ensayo.

Approval steps



# TIPOS DE ENSAYO

## Ensayos de laboratorio

### Normas UNE-EN

#### ↪ Interacción superficie-balón

- Rebote vertical del balón (Norma EN 12235)
- Rodadura del balón (Norma EN 12234)

#### ↪ Interacción superficie-jugador

- Absorción de impacto (Norma EN 14808)
- Deformación vertical (Norma EN 14809)
- Resistencia rotacional (Norma EN 15301-1)

#### ↪ Desgaste por el uso

- Resistencia al uso simulado (Norma EN 15306 y anteriores, excepto Norma EN 12234)



### Normas FIFA

#### ↪ Interacción superficie-balón

- Rebote vertical del balón (FIFA Test Method 01)
- Rebote angular del balón (FIFA Test Method 02)
- Rodadura del balón (FIFA Test Method 17 (03))

#### ↪ Interacción superficie-jugador

- Absorción de impacto (FIFA Test Method 04a)
- Deformación vertical (FIFA Test Method 05a)
- Energía de restitución (FIFA Test Method 13)\*
- Resistencia rotacional (FIFA Test Method 06)
- Fricción/abrasión entre piel y superficie (FIFA Test Method 08)

#### ↪ Uso, características estructurales y condiciones ambient.

- FIFA Test Methods 10, 11, 14, 15\*, 16

# TIPOS DE ENSAYO

## Ensayos de campo



### Normas UNE-EN

#### ↪ Interacción superficie-balón

- Rebote vertical del balón (Norma EN 12235)
- Rodadura del balón (Norma EN 12234)

#### ↪ Interacción superficie-jugador

- Absorción de impacto (Norma EN 14808)
- Deformación vertical (Norma EN 14809)
- Resistencia rotacional (Norma EN 15301-1)

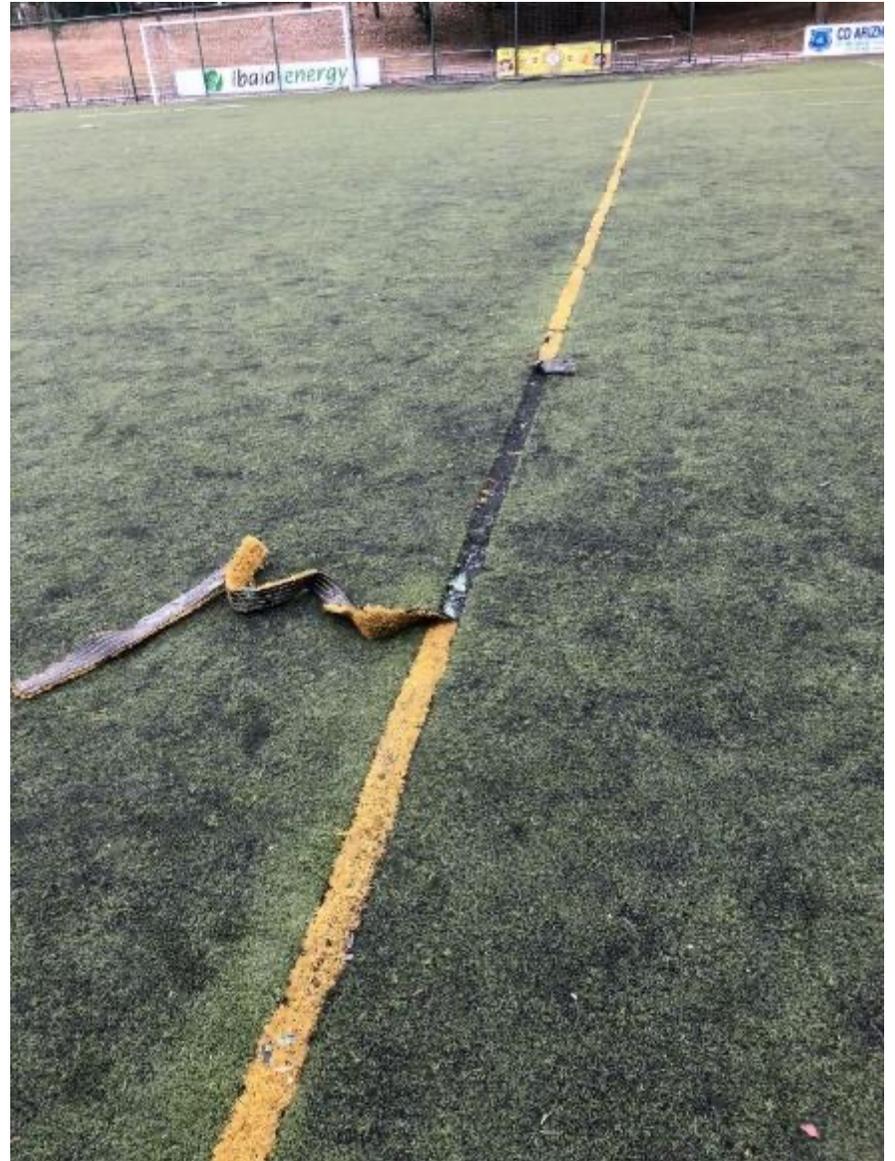
### Normas FIFA

#### ↪ Interacción superficie-balón

- Rebote vertical del balón (FIFA Test Method 01)
- Rodadura del balón (FIFA Test Method 03)

#### ↪ Interacción superficie-jugador

- Absorción de impacto (FIFA Test Method 04a)
- Deformación vertical (FIFA Test Method 05a)
- Energía de restitución (FIFA Test Method 13)\*
- Resistencia rotacional (FIFA Test Method 06)



Trabajos de I+D+i en desarrollo industrial  
Nuevos rellenos

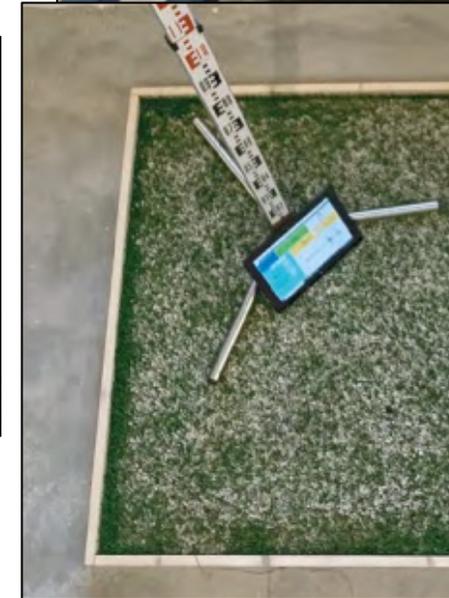
Plata piloto de I+D+i en superficies deportivas

- Ensayos de rendimiento deportivo
- Ensayos de función deportiva
- Ensayos de durabilidad
- Prototipado y caracterización

Ayuda EQC2019-005843-P financiada por:



Ayuda EQC2021-006804-P financiada por:



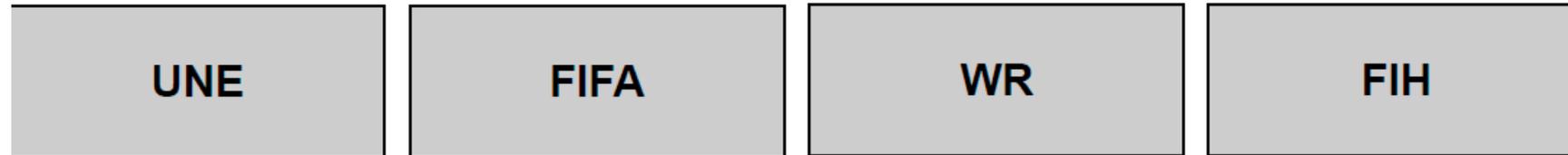
Trabajos de control y mantenimiento

Laboratorio de ensayos acreditado

- Certificaciones
- Control y diagnóstico



## NORMATIVAS MÁS COMUNES



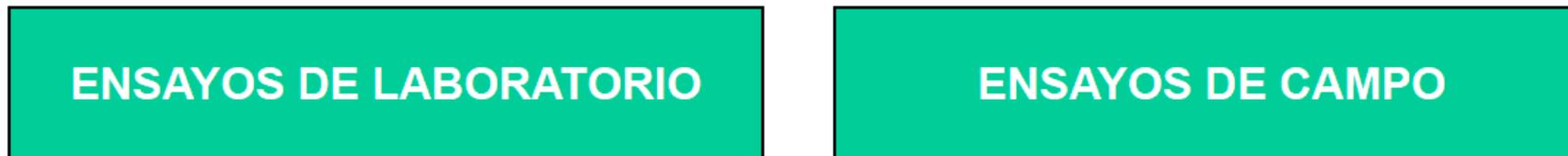
## MÉTODOS DE ENSAYO REQUERIMIENTOS

**ISO/IEC 17025:2017**  
Requisitos generales para la  
competencia de los laboratorios  
de ensayo y calibración

## NORMATIVAS MÁS COMUNES



## MÉTODOS DE ENSAYO REQUERIMIENTOS



## RENDIMIENTO IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTO

## NORMATIVAS MÁS COMUNES

### UNE

Es la más flexible de todas. Los informes son emitidos directamente por el laboratorio, como laboratorio de ensayos acreditado ISO/IEC 17025:2017.

El clientes es el que solicita qué quiere evaluar y con qué normativa de referencia.

Puede solicitar la cantidad de pruebas que quiera, el informe que se emita se reducirá a esas pruebas (En ensayos de campo, normalmente pruebas de rendimiento, pruebas de identificación o todas).

De igual modo, podría concretar algunos aspectos, consideraciones o limitaciones en el desarrollo de las pruebas. Todo debe estar pactado entre cliente y laboratorio.

## NORMATIVAS MÁS COMUNES

FIFA

WR

FIH

Los ensayos son realizados por un laboratorio autorizado y los informes emitidos o validados por la federación correspondiente, coordinadora de la normativa.

No es posible elegir las pruebas, pues el número de pruebas, método y todo lo necesario, está especificado en los correspondientes programas de calidad.

Normalmente, este tipo de normativas incluyen ensayos iniciales, para campos nuevos y ensayos re-test, para evaluaciones periódicas.

Además, no solo implica los ensayos. También tiene obligaciones al propietario de la instalación, pues debe asegurar un correcto mantenimiento de la superficie.

## PROPIEDADES MECÁNICAS



### ABSORCIÓN DE IMPACTOS

Propiedad vinculada a la amortiguación del pavimento

Superficie excesivamente dura = Mayor riesgo por impacto

Superficie excesivamente blanda = Mayor riesgo por fatiga muscular



### DEFORMACIÓN VERTICAL

Capacidad para ceder ante un impacto

Superficie excesivamente deformable = Estabilidad reducida

Superficie poco deformable = Superficie dura y peligrosa

## PROPIEDADES MECÁNICAS



### TRACCIÓN ROTACIONAL

Resistencia al giro ofrecida por el pavimento

Elevada tracción rotacional = Mayor riesgo de lesión ligamentosa

Reducida tracción rotacional = Mayor riesgo de caída y Menor estabilidad



### IMPACTO CRANEAL

Riesgo de lesión tras un impacto de la cabeza con el pavimento

Relacionado con la dureza de la superficie

Criterio específico de algunos deportes

## PROPIEDADES MECÁNICAS



Rebote



Rodadura

Superficies de interior

FIBA

Laboratorio

FIFA

Laboratorio  
In-situ

Próximamente

Nueva EN 14904



## MOEVAP PROGRAM

MONITORIZACIÓN, EVALUACIÓN Y PREINSCRIPCIÓN DE EJERCICIO FÍSICO DE ADULTOS-MAYORES



### PROGRAMA HEALTHY ELDERLY + IGOID-FITBE

1

Evaluación de la condición física orientada a la salud y condición física (protocolo Healthy Elderly).

2

Informe individualizado a cada participante con acceso a consulta de los datos de manera digital.

3

Informe global para la institución organizadora.

4

Curso de formación de la plataforma IGOID-FITBE para los profesionales y gestores del deporte y ejercicio físico.

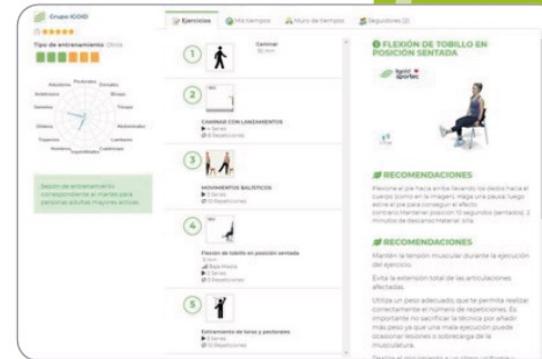
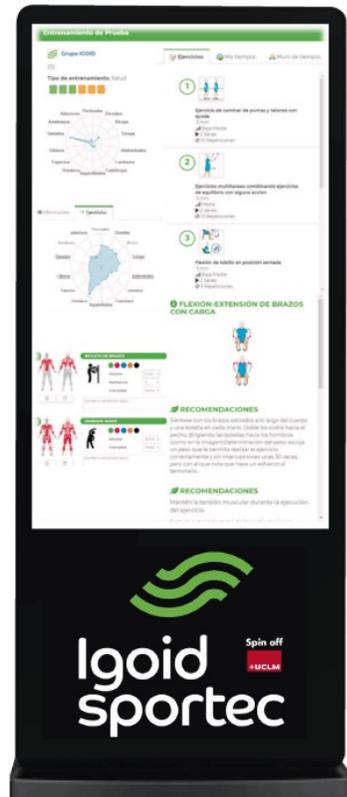
5

Acceso a IGOID-FITBE + aplicación durante el periodo de 1 año.



## FUNCIONALIDADES MÁS DESTACADAS

- Gestión y planificación de participantes en grupos.
- Notificaciones push y anuncios de información relevante para los participantes.
- Realización y desarrollo de sesiones de entrenamiento, individuales y colectivas, con ejercicios específicos para los adultos-mayores.
- Acceso a un amplio catálogo de ejercicios prediseñados para la programación de ejercicio.
- Ejecución y desarrollo de sesiones de entrenamiento online y en directo.
- Seguimiento individualizado de cada participante.
- Consulta sobre la evolución, progreso y mejora de la condición física orientada a la salud.



- Registro, planificación y control de actividades y retos diarios de práctica de actividad física.
- Envío de documentación y archivos específicos para los participantes.
- Control rutinario de parámetros de actividad y salud básicos.
- Consultas específicas con diferentes especialistas (nutricionista, fisioterapeuta, podólogo...).



## ACTIVE HEALTH SPORTEC

### 2. ESPIROMETRÍA

La espirometría mide la capacidad pulmonar del participante e incluye las siguientes variables:

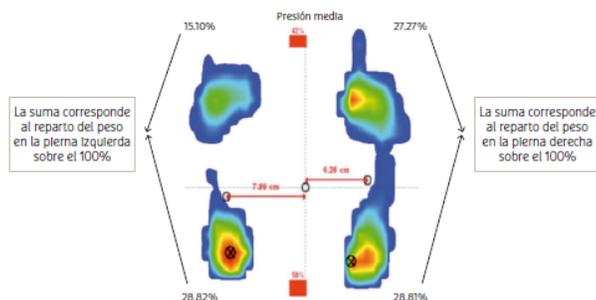
- ▶ **FVC (forced vital capacity): Capacidad vital forzada:** Es el máximo volumen de aire exhalado después de una inspiración máxima, expresado en litros.
- ▶ **FEV1 (forced expiratory volume): Volumen espiratorio forzado en el primer segundo:** Volumen de aire exhalado durante el primer segundo, expresado en litros.
- ▶ **FEV1/FVC:** Cociente FEV1/FVC es la relación de FEV1 dividido entre la FVC y expresada como porcentaje. Esta relación es la variable más comúnmente utilizada para evaluar obstrucción al flujo aéreo.
- ▶ **PEF (Peak expiratory flow): Flujo espiratorio máximo:** Es el flujo más alto registrado en una maniobra forzada partiendo de una inspiración máxima. Se expresa en litros/segundo.
- ▶ **FEF25-75:** Flujo espiratorio forzado promedio medido durante la mitad central de la FVC, expresado en litros/segundo.

Para su interpretación hay que mirar la valoración global, con tres niveles de adecuación. La valoración roja indica que la capacidad respiratoria está por debajo de los valores recomendados para las características del participante. Amarillo indica que los resultados están ligeramente por debajo de los recomendados. Por último, si la flecha está en la zona verde, los resultados son adecuados para su edad y composición corporal.



### 3. ESTABILOMETRÍA Y PRESIONES

La prueba de establiometría analiza el equilibrio postural del participante. El resultado principal de la prueba es el reparto del peso entre las dos piernas cuando se mantiene el equilibrio, de manera que una mayor diferencia entre ambas piernas mostraría un mayor desequilibrio y una mayor necesidad de cuidar la postura para no llegar a desarrollar problemas osteomusculares durante el crecimiento. Por otro lado, el informe también muestra el reparto de peso entre la parte trasera y delantera del pie, así como la diferencia de presiones entre ambos pies. En este caso, no existen reglas que permitan catalogar el resultado en distintos niveles, aunque de forma general, cuando la suma de cuadrantes laterales de un pie difiere en un 20% o más de la suma de los cuadrantes laterales del otro pie, estaremos ante un problema de equilibrio.



### Completo

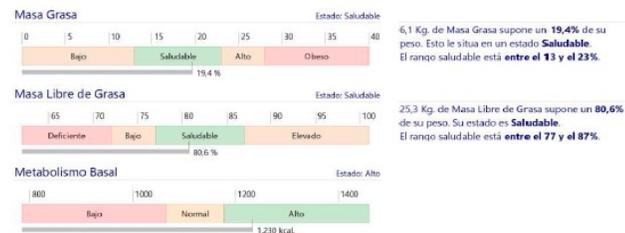
UNIVERSIDAD CASTILLA LA MANCHA  
Composición Corporal

Sexo: Masculino Edad: 11 Años Altura: 140 cm. Metabolismo Basal: 1.230 kcal.

### Estudio de la Composición Corporal

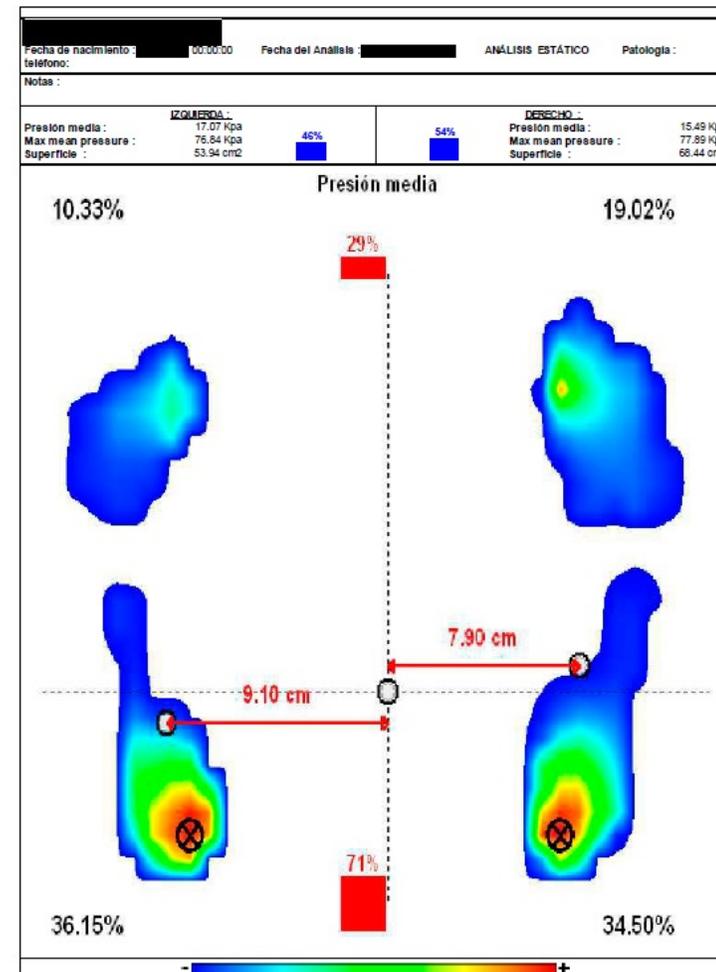
Compartimentos Corporales			
Peso Total 31,4 kg. Ideal 42,6 kg.	Masa Libre de Grasa FFM 25,3 kg. 80,6% del Peso	Masa Magra STM 23,9 kg. 76,1% del Peso	Mineral Óseo 1,4 kg. 4,5% del Peso
Masa Grasa 6,1 kg. 19,4% del Peso Ideal 16%	Masa Muscular Esquelética e. SMMe: 20,2 kg.	Agua Corporal Total 18,5 kg. 58,9% del Peso	Proteínas 5,4 kg. 17,2% del Peso
	AIC	AEC	

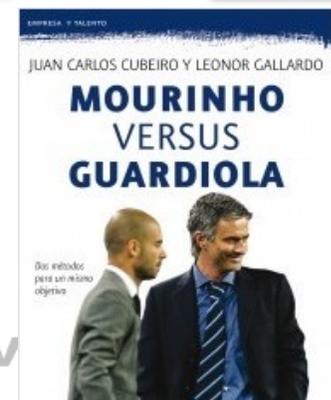
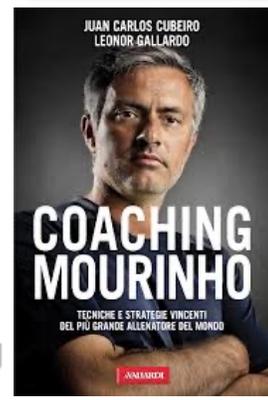
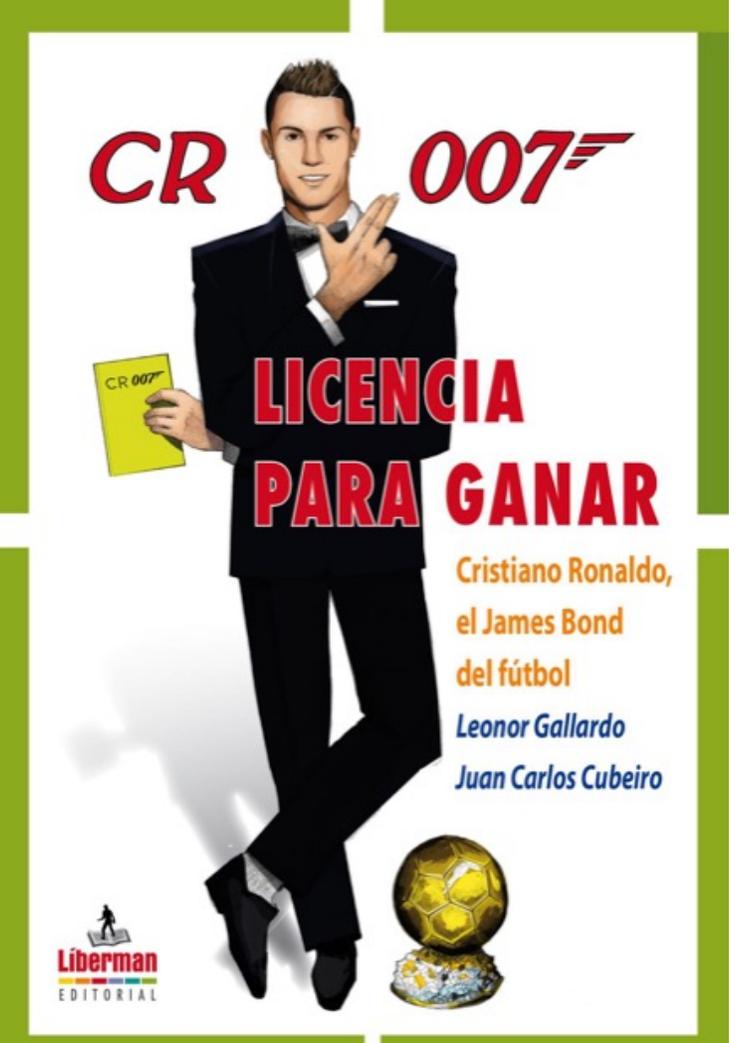
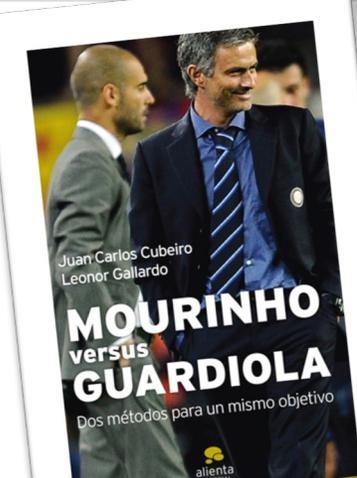
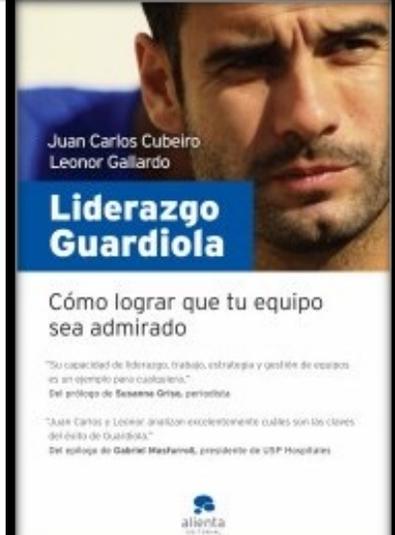
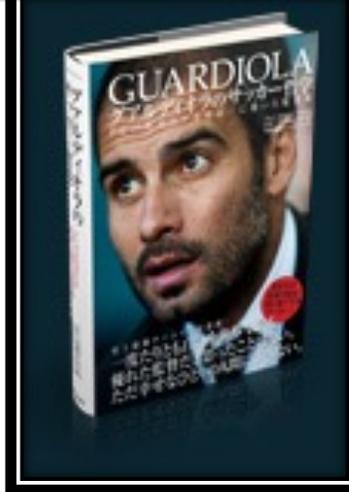
### Interpretación de los datos obtenidos



### Composición Corporal Segmental

Total Cuerpo	Tronco	Brazo Izquierdo
Peso: 31,4 kg.	Peso: 18,7 kg.	Peso: 1,4 kg.
MG: 6,1 kg.	MG: 3,0 kg.	MG: 0,4 kg.
MLG: 25,3 kg.	MLG: 15,7 kg.	MLG: 1,0 kg.
MM: 23,9 kg.	MM: 14,7 kg.	MM: 0,9 kg.
Agua: 18,5 kg.	Agua: 11,5 kg.	Agua: 0,7 kg.







NADALIZATE

# Nadalízate



**JUAN CARLOS CUBEIRO  
& LEONOR GALLARDO**

Prólogo de **Fernando Botella**

Aprende del mejor  
deportista español  
de la historia cómo  
sacar lo mejor de ti

Incluye un test para determinar tu  
"Cociente de Nadalización"

  
alienta  
EDITORIAL

[https://www.amazon.es/dp/8413442125/ref=sr\\_1\\_1?\\_mk\\_es\\_ES=%C3%85M%C3%85C5%BD%C3%95%C3%91&crd=2Z85ZTDD1I1WX&keywords=nadalizate&qid=1667378761&qu=eyJxc2MiOilyLjk3liwicXNhjoiMC4wMCIslInFzcCI6IjAuMDAifQ%3D%3D&s=books&sprefix=nadalizate%2Cstripbooks%2C98&sr=1-1](https://www.amazon.es/dp/8413442125/ref=sr_1_1?_mk_es_ES=%C3%85M%C3%85C5%BD%C3%95%C3%91&crd=2Z85ZTDD1I1WX&keywords=nadalizate&qid=1667378761&qu=eyJxc2MiOilyLjk3liwicXNhjoiMC4wMCIslInFzcCI6IjAuMDAifQ%3D%3D&s=books&sprefix=nadalizate%2Cstripbooks%2C98&sr=1-1)



*Nadalizar* se llama  
en España a  
remontar una  
situación  
desfavorable.



---

**Autoinspireate**

---

**Haz equipo**

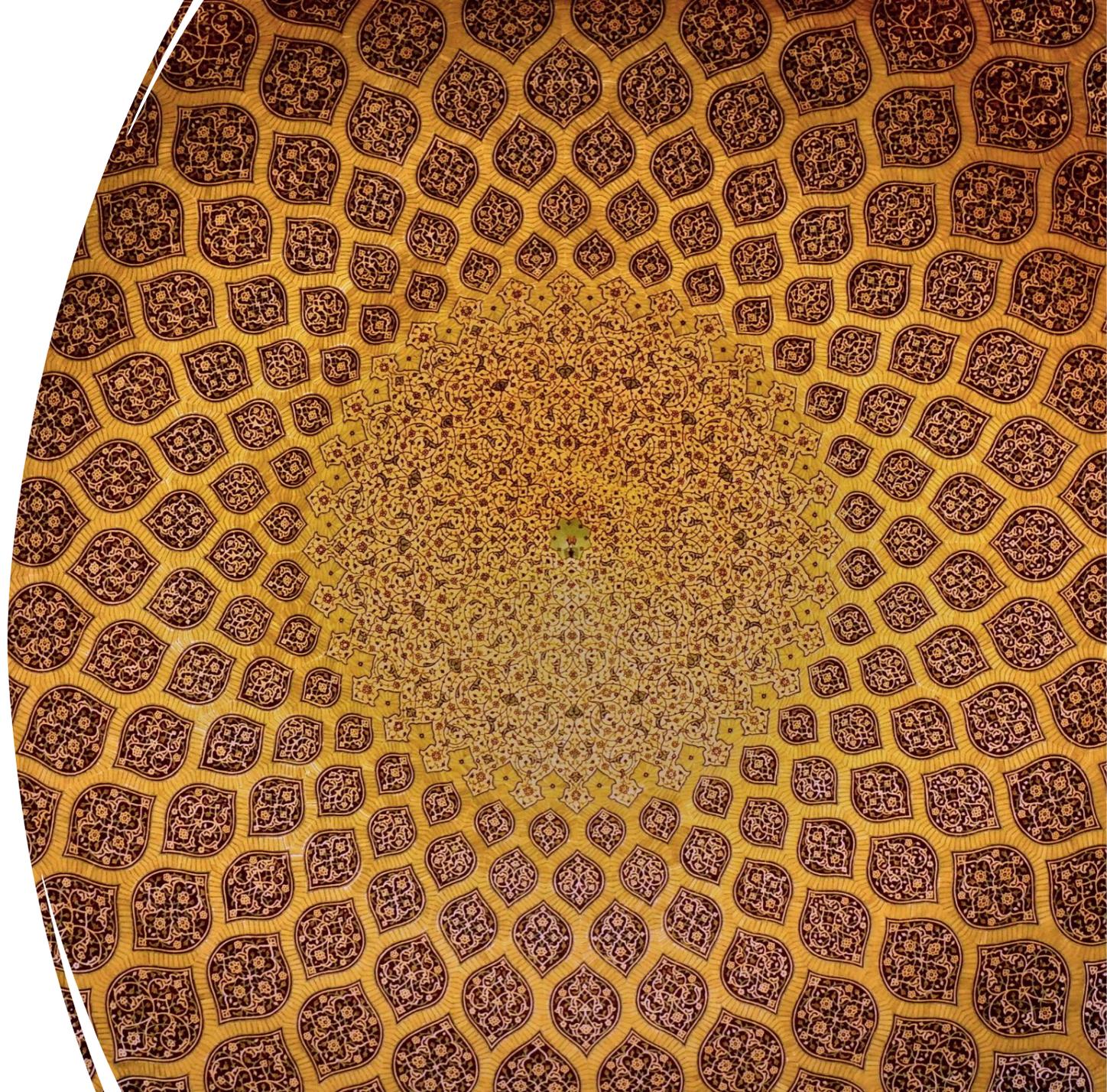
---

**Imagínate ganando**

---

**Decide intuitivamente**

- «La prosperidad ~~muestra a los~~ dichosos, pero es la adversidad la que revela a los grandes»



# La filosofía Nadal

1. Ser dueño de su propia carrera profesional, no dejar esa responsabilidad en manos de nadie, ni de su equipo, ni de su entrenador ni mucho menos de lo que los contrarios hagan..

2. Su filosofía de vida, profesional y personal están interpretando la misma sinfonía, es decir, tocan al unísono.

3. El tercero es que ha dado mucha importancia a labrar un determinado carácter a lo largo de toda su vida, lo ha entrenado con la misma fuerza y repetición con la que entrena una derecha liftada. *Nadalízate*

4. Su moral. Su forma de enfrentarse a la vida, saber separar lo que verdaderamente importa de lo que no. Y cómo esa moral, esa forma de ser y hacer, la expande con gran influencia a toda la humanidad.

5. El talento. Cómo lo trabaja, cómo lo reinventa, cómo lo cuestiona.

- *Nuestro ikigai:*

La razón de ser. Es la combinación de pasión, misión, vocación y profesión la que nos hace ser felices y tener éxito en la vida



# 1. Auto inspírate

1. La inspiración empieza por uno mismo
2. El lenguaje interior que te inspira y cómo comunicarlo
3. Ten la valentía de ser quien debes ser
4. Generosidad contigo y con los demás



- El doctor Craig Wright, profesor emérito de música que imparte un curso sobre la naturaleza de los genios en la Universidad de Yale, ha llegado a la conclusión de que los genios, tanto en las artes como en la ciencia y en el deporte, comparten una serie de «hábitos ocultos», como la ética del esfuerzo, la originalidad, la imaginación infantil, la curiosidad insaciable, la pasión, el desajuste creativo, la rebeldía, el pensamiento transversal, el actuar a contracorriente, la preparación, la obsesión, la relajación y la concentración. Todos estos hábitos están presentes en un héroe como Rafa Nadal.

## 2. El lenguaje interior que te inspira y cómo comunicarlo

Verbalización positiva  
Trabaja tu autoestima

Amarse a uno mismo es el comienzo de una aventura que puede durar toda la vida. OSCAR WILDE

- 
- EL SUPERPODER  
DE LA PASIÓN

## 2. Haz equipo

---

Estando solo no puedes ganar

---

Cuestión de equilibrio: confianza y compromiso

---

La ética del equipo

---

Prepárate mentalmente para ser un jugador de equipo



**La inspiración empieza por uno mismo**

No se encuentra la pasión jugando «a lo pequeño», viviendo una vida menor que la que mereces.

**Nelson Mandela**





No hay equipo sin líder ni líder sin equipo, el equilibrio desde la confianza y el compromiso, la ética y la preparación mental

 Leonor  
Gallardo.



[www.leonorgallardo.com](http://www.leonorgallardo.com)



[@GallardoLeonor](https://twitter.com/GallardoLeonor)



[leonor.gallardo@uclm.es](mailto:leonor.gallardo@uclm.es)

# CONTROL DE CALIDAD

# CÉSPED ARTIFICIAL

[igoid.uclm.es](http://igoid.uclm.es)



Universidad de  
Castilla-La Mancha

GRUPO  
**IGOID**

Investigación en la  
Gestión de Organizaciones e  
Instalaciones Deportivas



Igoïd  
sportec

Spin off  
UCLM

**agepib**  
gestors esportius professionals de les illes balears

