

# FÉRULA ERGONÓMICA PARA CORREGIR FRACTURAS ÓSEAS EN LA SANIDAD PÚBLICA

**Objetivos:** hacer una investigación de campo y una propuesta de férula modular ergonómica para la sanidad pública que consiga erradicar el uso de la escayola como principal tratamiento de inmovilización, una práctica claramente desfasada hoy en día. Concienciar que se trata de un método agresivo para el paciente y el medio ambiente. Implementar una propuesta de órtesis que mejore la experiencia del paciente, y que sea rentable económicamente para hacer frente a las principales marcas ortopédicas actuales.

**Problemática:** Ausencia de un dispositivo de inmovilización ósea que ofrezca una alternativa ergonómica, sostenible y rentable económicamente para desbancar el excesivo e injustificado uso del yeso (material tóxico para el medioambiente y carencia de experiencia de usuario).

**Necesidad:** desbancar el uso del yeso, ofrecer una alternativa mejorando prestaciones de las ortesis Tipo Walker, optimizar la vida útil, promover la economía circular (sostenibilidad), ofrecer un sistema de reutilización y sacar el máximo partido a cada ortesis.

**Vacíos:** Aunque existen multitud de modelos y marcas ortopédicas que ofrecen distintos tipos de férulas según la zona de la lesión, se trata de dispositivos con una vida útil muy corta, prácticamente de un solo uso por paciente, esto supone un derroche material y por lo tanto de dinero. Se plantea una solución modular fácilmente desmontable que permite reponer las piezas que puedan sufrir un desgaste mediante repuestos de cada una de las piezas, aumentando de esta manera la vida útil y favoreciendo la reutilización.



- Campos de conocimiento
- Instrumental
- Sanidad
- Diseño

**INTRODUCCIÓN:** El objeto de diseño será una férula que se centrará en lesiones en la zona de la pierna, concretamente para cubrir lesiones de tibia, peroné, tobillo, pie y dedos. Concretamente se diseñará tomando como referencia las órtesis de marcha en descarga estilo botín, denominada 'órtesis tibial de marcha en descarga' (tipo Walker), ya que es el modelo más demandado para lesiones de pie y pierna, porque se adapta como una bota al pie y favorece el apoyo para caminar, mejora la rehabilitación y recuperación.

Los requisitos de diseño se harán teniendo en cuenta su implementación dentro de la sanidad pública para que sea ergonómica, ajustable, universal, resistente, económica y sostenible.

## LESIONES

- Esguince de tobillo.
- Fractura distal y fisuras de tibia y peroné.
- Fractura de pie y tobillo.
- Lesiones de tarso, metatarso y falanges
- Post-traumáticos
- Post-quirúrgico del tendón de Aquiles
- Post-quirúrgico de tejidos blandos, tendones y ligamentos.

## PRESTACIONES

Fácil de montar y desmontar

Ambidiestra

Ajustable

Ergonómico

A prueba de agua

Reutilizable

Transpirable

Sostenible

Resistente

Duradero

Ligero

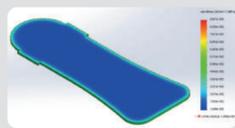
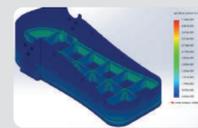
Higiénico

Universal

Recambios

## SIMULACIÓN

Con el fin de garantizar la seguridad del paciente, se han realizado una serie de estudios de fuerzas a las piezas que, por condiciones geométricas, de funcionalidad y materiales (propiedades mecánicas) pueden ver comprometida su integridad ante la acción de la fuerza del peso sobre la pieza. El producto se ha probado ante una carga máxima de 120 kg, que como se puede apreciar en los resultados obtenidos las piezas superan con creces las condiciones de servicio. Material: Polipropileno. Limite elástico: 30 MPa.



ESTRUCTURA BASE

PLANTILLA SOPORTE

## Sistema de implantación



Actualmente el elemento más usado en la sanidad pública como tratamiento de recuperación de fracturas óseas es el yeso, existiendo un sinfín de alternativas en el mercado de las ortopedias, siendo la escayola. Sin embargo, el Gobierno de Canarias ofrece como alternativa una subvención a los pacientes, mediante la cual los pacientes pueden optar una ortesis tibial de marcha en descarga (tipo Walker) de ortopedia. Dicha subvención cubre 235,69 € de coste de la ortesis, teniendo el usuario que asumir 30 € de gasto, por lo que el paciente suele optar en la mayoría de los casos por acogerse al tratamiento de inmovilización con yeso ya que no conlleva coste alguno para el usuario.

Se plantea implementar la férula diseñada en la sanidad pública, a modo de préstamo a los pacientes que la requieran como puede ser el caso de las sillas de ruedas, o muletas. Promoviendo la reutilización del dispositivo por múltiples usuarios, reduciendo el impacto económico y medioambiental. Además, el diseño modular permite la reparación por medio de repuestos de las piezas que sufran desgaste.

- Coste unitario de fabricación en serie para 1000 unidades= 65,24€
- Precio comercial propuesto: 135,99 € (130€ por debajo del precio de mercado actual, con un margen de beneficio unitario de 70,99€)

## TUTORES LATERALES (X2)

**Material:** Aluminio marino (EN AW-5083), gran resistencia a la corrosión, con el fin de optimizar la vida útil del producto al máximo.

**Fabricación:** Corte láser.

**Función:** Será el elemento que inmovilizará el hueso haciendo presión mediante correas de velcro.

## ENGANCHES (x4)

**Material:** Aluminio marino (EN AW-5083), gran resistencia a la humedad, con el fin de optimizar la vida útil del producto al máximo.

**Fabricación:** Corte láser.

**Función:** pasante para correas de velcro sujeción del pie a la férula.

# ORTESIS TIBIAL TIPO WALKER

## PLANTILLA SOPORTE

**Material:** Polipropileno (PP), ligero y resistente.

**Fabricación:** Inyección en molde.

**Función:** Encajará por forma en la cara superior de la estructura base, servirá para dar soporte y estabilidad a la plantilla ortopédica.

## ESTRUCTURA BASE

**Material:** Polipropileno (PP), ligero y resistente.

**Fabricación:** Inyección en molde.

**Función:** Elemento central, será la pieza que hará de soporte principal al resto de piezas.

## SUELA

**Material:** Caucho Termoplástico (TPR), ligero y resistente, alta elasticidad, absorción de impactos, alto coeficiente de rozamiento (fuerte resistencia al deslizamiento).

**Fabricación:** Inyección en molde.

**Función:** Encaje por forma por la cara superior con la cara inferior de la estructura base, servirá para brindar estabilidad al conjunto.

## Protectores FOAM:

- **Plantilla ortopédica anti-úlceras:** material suave y mullido, se busca incrementar el confort del paciente y la inclusión de pacientes con problemas de fascitis plantar.

- **Protector talón:** material suave y mullido, para proteger el talón de posibles impactos y rozaduras. Irá adherido a la cara interna del talón de la estructura base mediante velcro.

- **Protector tutores laterales (x2 uds):** material suave y mullido, para proteger el tobillo de posibles impactos y rozaduras a causa de los tornillos. Irán adheridos a los tutores laterales mediante velcro.

- **Funda neopreno transpirable:** material suave y mullido. Servirá para brindar protección a la pierna de impactos y rozaduras, favorecerá a fijar y sanar lesiones.

## Elementos de fijación:

- **Tiras de velcro adhesivo (x4 uds):** pegado a los tutores laterales para fijar la funda de neopreno y los protectores del tobillo.
- **Tornillo M5x10mm ISO 7380 (x10 uds):** de acero inoxidable buscando una mayor resistencia y durabilidad ante agentes externos. Se usarán para fijar los tutores laterales a la estructura base y los enganches a la estructura base.
- **Tuerca autoblocante M5 DIN 985 (x10 uds):** de acero inoxidable buscando una mayor resistencia y durabilidad ante agentes externos. Se usarán para eliminar la incidencia de posibles vibraciones que haga que se muevan los tornillos.
- **Correas de velcro (x5 uds):** brindarán capacidad de ajuste y fijación de la ortesis a la pierna, para garantizar una inmovilización óptima.