

Facultade de Enfermaría e Podoloxía



# **TRABALLO DE FIN DE GRAO EN PODOLOXÍA**

**Curso académico 2020/2021**

**PATOLOGÍAS PODOLÓGICAS ASOCIADAS AL CALZADO  
LABORAL: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA**

**Iria Rivero Méndez**

**Patologías podológicas asociadas al calzado laboral**

**Directores: Pedro Gil Manso y Sara Fernández Basanta**

---

**Patologías podológicas asociadas al calzado laboral**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, dar las gracias a mi familia, especialmente a mi madre por no rendirse nunca. A mis abuelos y a mis tías que son mi ejemplo y el sol que ilumina mi camino. También agradecer a mis amigos que me han brindado su apoyo para finalizar esta etapa. A José, por darme alas para iniciar este proyecto y alentarme a llegar al final. A mi nueva familia ferrolana, gracias por las tardes de risas, por enseñarme que la vida es un espectáculo, que el amor por los animales es compartido, que el café recién hecho es mejor que ninguno, que las personas que conoces desde el primer día son una familia para siempre y que tengo una casa en toda Galicia y Asturias.

Por último, quiero agradecer a todos los profesores el haberme enseñado a amar esta profesión, especialmente a Sara Fernández y Pedro Gil por su paciencia y comprensión.

---

## Índice

1. Resúmenes.....	5
1.1 Resumen.....	5
1.2 Resumen.....	7
1.3 Abstract.....	9
2. Introducción.....	11
3. Pregunta de estudio.....	14
4. Objetivos.....	15
5. Metodología.....	16
5.1 Estrategia de búsqueda.....	16
5.2 Criterios de selección.....	17
5.3 Síntesis de información y resultados de búsqueda.....	18
6. Resultados.....	21
6.1 Nivel de evidencia, grados de recomendación y características de los estudios.....	21
6.2 Síntesis de los resultados.....	26
7. Discusión.....	36
8. Conclusión.....	40
9. Bibliografía.....	42
10. Anexos.....	47

## 1. Resúmenes

### 1.1 Resumen

**Introducción:** Los trabajadores tienen 14,7% de posibilidades de sufrir problemas derivados de su actividad laboral en caderas, piernas y pies. El calzado laboral protege los pies del trabajador de daños derivados de su actividad profesional. Su misión es adaptarse a las características propias de cada puesto de trabajo, pero también deberá adecuarse a las características personales de cada individuo, puesto que, de no hacerlo, puede influir negativamente no solo en el pie, sino también en la biomecánica de todo el cuerpo. Este trabajo evalúa e identifica los principales problemas del pie derivados del uso del calzado laboral con el objetivo de concienciar a las empresas y al propio trabajador de los daños derivados de un calzado laboral inadecuado.

**Objetivo:** Determinar qué patologías podológicas asociadas al calzado laboral se producen con mayor frecuencia.

**Metodología:** Para la ejecución del trabajo se realizó una revisión sistemática entre los meses de febrero y septiembre de 2021 en las bases de datos: PubMed, Scopus, Web of Science, CINAHL y como gestor bibliográfico Endnote. Para realizar la búsqueda se introdujeron los términos MeSH: “**Foot Diseases**”, “**Foot**”, “**Shoes**”, “**Boot**”, “**Work**”, “**Laboral**” y “**Occupational**”. Como operadores booleanos unidos a los términos MeSH y DeCS se han usado “**AND**” y “**OR**”. La selección de estudios se realizó siguiendo un mapa de cuatro preguntas clínicas estructuradas: paciente/problema, intervención, comparación y resultados. Tras este sistema se establecieron los límites: el año de publicación de cada estudio, el tamaño de la muestra y el diseño del estudio. Finalmente, se seleccionaron 13 artículos para realizar la revisión.

**Resultados:** Existe evidencia científica sobre los distintos tipos de calzado laboral y su influencia sobre el pie y la estabilidad biométrica de resto del cuerpo. Además de producir otro tipo de patologías asociadas al entorno laboral, como son las infecciones

## Patologías podológicas asociadas al calzado laboral

de tipo fúngico o bacteriano. Un problema en los pies producido por un zapato inadecuado podrá aumentar de forma considerable el riesgo de sufrir accidentes laborales, ya que influyen en la concentración del operario, aumentando la posibilidad de padecer un accidente laboral.

**Conclusión:** La figura del podólogo debería estar integrada en las empresas como un elemento clave a la hora de ayudar al trabajador en la elección de un calzado adecuado que se adapte a las características tanto personales como laborales.

## 1.2 Resumo

**Introdución:** Os traballadores teñen un 14,7% de posibilidades de sufrir problemas nas cadeiras, pernas e pés derivados da súa actividade laboral. O calzado de traballo protexe os pés do traballador contra os danos derivados da súa actividade profesional. A súa misión é adaptarse ás características de cada traballo, pero tamén debe adaptarse ás características persoais de cada individuo, xa que, de non facelo, pode influír negativamente non só no pé, senón tamén na biomecánica de todo o corpo. Este traballo trata de avaliar e identificar os principais problemas do pé derivados do uso de zapatos de traballo, co obxectivo de concienciar a empresas e traballadores dos danos derivados de zapatos de traballo inadecuados.

**Obxetivo:** Que patoloxías podolóxicas asociadas ao calzado laboral se producen con maior frecuencia.

**Metodoloxía:** Para a execución do traballo, realizouse unha revisión sistemática entre os meses de febreiro e setembro de 2021 nas bases de datos: PubMed, Scopus, Web of Science, CINAHL e como xestor bibliográfico Endnote. Para realizar a busca empregamos como termos MeSH as palabras "Enfermidades do pé", "Pé", "Zapatos", Bota ", "Traballo ", "Laboral "e" Ocupacional ". Como operadores booleanos anexos aos termos MeSH e DeCS, empregáronse "AND" e "OR". A selección de estudos realizouse seguindo un mapa de catro cuestións clínicas estruturadas: paciente / problema, intervención, comparación e resultados. Despois deste sistema, establecéronse límites como o ano de publicación de cada estudo, o tamaño da mostra ou o deseño do estudo. Finalmente, seleccionáronse 13 artigos para a revisión.

**Resultados:** Existe evidencia científica sobre os distintos tipos de calzado laboral e a súa influencia sobre o pé e a estabilidade biométrica do resto do corpo. Ademais de producir outro tipo de patoloxías asociadas ao entorno laboral, como son as de tipo fúnxico ou bacteriano. Un problema nos pés producido por un zapato inadecuado producirá un aumento considerable do risco de sufrir lesións ou influír na concentración

### **Patoloxías podolóxicas asociadas al calzado laboral**

do operario e aumentar así a posibilidade de padecer un accidente laboral.

**Conclusión:** A figura do podólogo debería estar integrada nas empresas como un elemento chave á hora de axudar o traballador na elección dun calzado adecuado que se adapte ás características tanto persoais como laborais.

### 1.3 Abstract

**Introduction:** Workers have a 14.7% chance of suffering hips, legs and feet derived from their work activity. Work footwear protects the worker's feet from damage resulting from their professional activity. Its mission is to adapt to the characteristics of each job, but it must also adapt to the personal characteristics of each individual, since, failing to do so, it can negatively influence not only the foot but also the biomechanics of the entire body. This work tries to evaluate and identify the main foot problems derived from the use of work shoes with the aim of making companies and workers aware of the damages derived from inappropriate work shoes.

**Objective:** To determine which podiatric pathologies associated with work footwear occur most frequently.

**Methodology:** For the execution of the work, a systematic review was carried out during the months of February until September 2021 in the databases: PubMed, Scopus, Web of Science, CINAHL and as bibliographic manager Endnote. To carry out the search we have used as MeSH terms the words "Foot Diseases", "Foot", "Shoes", "Boot", "Work", "Laboral" and "Occupational". As Boolean operators attached to the terms MeSH and DeCS, "AND" and "OR" have been used. The selection of studies was carried out following a map of four structured clinical questions: patient / problem, intervention, comparison and results. After this system, limits were established such as the year of publication of each study, the size of the sample or the design of the study. Finally, 13 articles were selected for the review.

**Results:** There is scientific evidence on the different types of work footwear and their influence on the foot and the biometric stability of the rest of the body. In addition to producing other types of pathologies associated with the work environment, such as fungal or bacterial types. A foot problem caused by an unsuitable shoe can considerably increase the risk of injury, by influencing the concentration of the operator, increasing the possibility of a workplace accident.

## **Patologías podológicas asociadas al calzado laboral**

**Conclusion:** The figure of the podiatrist should be integrated in companies as a key element when it comes to helping the worker in choosing an appropriate footwear that adapts to the personal and work characteristics of each worker.

## 2. Introducción

El calzado es un elemento de protección para los pies ante agentes externos, favoreciendo la marcha sobre distintas superficies y entornos. Desde que nos levantamos hasta que nos acostamos este elemento nos acompaña en el día a día. Siendo conocedores de la importancia del calzado y considerando que las personas pasan gran parte de su vida trabajando, la OMS establece las primeras normas sobre el uso de equipos de protección individual, que se recogen en la directiva 89/391/CEE (1). Se instauran, de esta forma, las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual. Siguiendo la normativa europea en España, el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo crea una norma donde se ordenan las disposiciones mínimas de elección y uso de equipos de protección individual, que se fijan dentro del marco del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo (2). El objetivo principal de la normativa es combatir los riesgos derivados de cada profesión y establecer los elementos que deberá incorporar cada tipo de calzado según el sector donde se emplee.

De forma genérica, según la línea de trabajo, podemos distinguir tres tipos de calzado, cada uno con sus particularidades, ya que su fabricación, materiales de producción y características son distintas. En siguiente tabla se resumen las diferencias entre los distintos tipos de calzado laboral en base a la normativa española (*Tabla I*):

*Tabla I. Normativa española sobre calzado laboral*

Normativa española		
Tipo de calzado	Nivel de energía	Compresión
<b>Seguridad: UNE-EN ISO 20346:2005 (3)</b>	200 Julios	15 Kilonewtons
<b>Protección: UNE-EN ISO 20437:2005 (4)</b>	100 Julios	10 Kilonewtons

<b>Trabajo, zapatos, zapatillas o botas: UNE-EN ISO 20347 (4)</b>	Incorpora elementos que lo protegen de riesgos derivados de su actividad, pero no garantiza la protección frente a impactos o compresiones de la zona anterior del pie.
---	---

La elección de este equipo de protección individual, requiere conocer el puesto de trabajo y el entorno que rodea al trabajador. La labor para adquirir el equipo adecuado ha de contar con la opinión de un experto en la materia, como puede ser el caso de un podólogo, y la participación del trabajador. A nivel autonómico, según el ministerio de trabajo de España, las cifras de accidentes laborales sufridos en la extremidad inferior en el año 2019 durante la jornada laboral ascendieron a 163.176 (5) y, de esta cifra, 36.136 se produjeron en el pie. Posiblemente muchos de estos accidentes se podrían haber evitado con un calzado laboral adecuado.

Actualmente los tipos de calzado de uso profesional y los requisitos de este para cada profesión son amplios, tanto como las jornadas laborales de carga que soporta cada pie. El calzado laboral debe adaptarse a las necesidades del entorno de trabajo y a las exigencias físicas y morfológicas del trabajador, puesto que las diferencias en el diseño del calzado pueden afectar de forma directa a la presión plantar, a la comodidad y al aumento de forma significativa de los niveles de fatiga y activación muscular (6).

Asimismo, teniendo en cuenta la variedad de materiales de fabricación, el mercado debería ofrecer no solamente seguridad y protección a sus usuarios, sino confortabilidad y comodidad, ya que una mejora de estas variables evitaría lesiones derivadas de su uso. Goldcher y Acker (2005) (7) apuntan que “para mejorar la aceptación del calzado laboral, los empleados deben de estar informados sobre qué tipo de elementos de protección contiene el calzado que están usando y que medidas de higiene necesitarán mantener para evitar patologías de tipo alérgicas”.

Un zapato inadecuado agrava y perjudica la salud de los trabajadores, ya que una mala elección de elementos afectará de diversas maneras a la integridad del pie. Por ejemplo, un calzado sin amortiguación aumenta el riesgo de sufrir fracturas por estrés y lesiones musculoesqueléticas por el impacto que ejercen las fuerzas de reacción del suelo (8). También es el caso de la elección del material textil que se incorpora al calzado, ya que,

## **Patologías podológicas asociadas al calzado laboral**

además de ejercer un efecto aislante y protector del frío, también provoca un efecto térmico que incrementa la temperatura y aumenta de la sudoración, contribuyendo al crecimiento de microorganismos u otros patógenos, como puede ser la tinea pedis (9,10), así como la aparición de malos olores.

El malestar que produce un calzado, dificulta la realización de las tareas, pudiendo producir una baja laboral con consecuencias de tipo económico para la empresa y de tipo psico-social en el trabajador. Durante el año 2020, se registraron en España 650.602 accidentes de trabajo con baja (11). La mayoría se produjeron durante la jornada laboral, en concreto 562.756 accidentes, que suponen el 86,5% (11). Extrapolando estos datos a un nivel autonómico en Galicia, el número de bajas laborales en el año 2020 ascendió a 22.929 (11). Entre las enfermedades que causaron baja laboral más de un 60% tenían como causa laboral problemas óseos, articulares y musculo-esqueléticos y de este porcentaje un 14,7 % de los problemas se producían en cadera, piernas y pies (11).

Atendiendo a estos porcentajes, la figura del podólogo juega un papel importante, pues, por un lado, sus conocimientos sobre la biomecánica y la anatomía propia de cada trabajador pueden evitar los problemas biométricos derivados de una mala adaptación al calzado laboral. Por otro lado, la información proporcionada a los obreros sobre el uso, mantenimiento e higiene de este equipo de protección individual, hará que los trabajadores desarrollen una mayor adherencia a este dispositivo. En la práctica, el rol del podólogo es velar por la salud de los trabajadores diagnosticando y tratando problemas asociados a la salud de los pies o de las piernas. Su función será identificar la causa de los problemas y poner todos los medios necesarios para eliminar dicha causa, con el objetivo final de mejorar la salud de cada individuo.

La literatura refleja (12,13), que los problemas derivados del uso del calzado se producen, no solamente en el pie, sino también en la musculatura posterior de la pierna. Este hecho, a su vez, conlleva a un desequilibrio de la biometría, afectando directamente a las caderas y en consecuencia a las curvaturas normales de la columna vertebral, siendo esta una de las principales causas de bajas laborales. Todos los sectores laborales se exponen a sufrir este tipo de lesiones, pero la construcción, sanitarios, metal, marinos, limpieza u hostelería son de los más afectados (11). Los trabajadores de estos ámbitos realizan largas jornadas en las que tienen que soportar el peso corporal, además de las cargas derivadas de la

## **Patologías podológicas asociadas al calzado laboral**

actividad que desempeñan. Las presiones o fricciones a las que se ve sometido el pie producen un dolor tan intenso que puede disminuir el estado de alerta laboral, reduciendo la productividad y la concentración de las personas, pudiendo provocar en sí mismo un accidente (14,15). Empleando palabras textuales de Mario Mencía (16), “el uso del calzado laboral evita traumatismos directos sobre el pie y la unidad ungueal y riesgos tanto químicos como biológicos y ambientales, pero también es un factor desencadenante de patología podológica”. Dermatopatías como hiperqueratosis, eritemas y ampollas (6) pero también pueden aparecer helomas, sequedad en la piel, así como la onicocriptosis y grietas en los talones (16). Este trabajo se centrará más específicamente en cómo afecta el diseño del calzado en la facilitación de la marcha, ya que existe disponible una mayor cantidad de bibliografía condicho enfoque. Además, este tema no se ve tan influenciado por factores que provoquen un sesgo de confusión, como puede ser la higiene personal de cada trabajador en el caso de patologías dérmicas, pudiendo ser este el verdadero desencadenante del problema.

### 3. Pregunta de estudio

Las empresas son las encargadas de proporcionar a sus trabajadores los equipos de protección individual para el desarrollo de su actividad. Tanto en España, como en la Comunidad Económica Europea, las empresas tienen la obligación de proporcionar a sus trabajadores un calzado que cumpla con unos requisitos de calidad (12). Con todo, deben de tener en cuenta que, al igual que no todos los puestos de trabajo tienen las mismas características, tampoco las tienen los pies de las personas. Por tanto, un mal asesoramiento a la hora de distribuir este elemento de seguridad tan importante puede producir patologías que causarán pérdidas económicas a la empresa y un detrimento en la salud del trabajador.

Los podólogos son los principales responsables de la salud del pie en todos los ámbitos y, por tanto, el entorno laboral no es una excepción. Teniendo en cuenta la innumerable lista de patologías que produce el calzado laboral, especialmente el de seguridad, las empresas deberían implicarse y ofrecer más opciones a sus trabajadores en el momento de elegir el tipo de calzado que se debe usar, así como, contar con el asesoramiento de un podólogo,

## **Patologías podológicas asociadas al calzado laboral**

para guiar la elección del calzado de forma individual a cada trabajador.

Según datos del Ministerio de trabajo y economía social en 2019, el número de accidentes con baja en jornada laboral en la extremidad inferior ascendió a 163.176 (5). Un alto número de estas bajas se producen por problemas derivados del calzado en sí mismo. Con estos datos y teniendo en cuenta la desinformación que existe en las empresas sobre el calzado, se plantea la siguiente incógnita: ¿qué patologías podológicas asociadas al calzado laboral se producen con mayor frecuencia? Para responder a esta cuestión usaremos el modelo PICO, que desglosa este interrogante en cuatro partes que se detallará en la tabla (*Tabla II*).

*Tabla II. Modelo P.I.C.O*

Modelo P.I.C.O			
Paciente	Intervención	Comparación	Resultados
Personal laboral de varios sectores.	Seleccionar un calzado laboral que se adapte a cada puesto de trabajo y operario.	Por el tipo de estudio no procede ninguna comparación.	Valoración de las patologías más frecuentes. Valoración de los beneficios de incorporar un podólogo a la plantilla.

## 4. Objetivos

En objetivo de esta revisión sistemática es conocer qué patologías se producen con mayor frecuencia en el entorno laboral, asociando el uso del calzado laboral al desarrollo de una patología. Además, evaluar la calidad de la bibliografía disponible y sintetizar la información.

Los objetivos específicos son:

- Dar a conocer la importancia del podólogo en las empresas.
- Contar con el asesoramiento de un podólogo en la industria del calzado laboral.

## Patologías podológicas asociadas al calzado laboral

- Promover que todos los trabajadores cuenten con la información y conocimientos necesarios sobre los equipos de protección individual que están usando.

## 5. Metodología

### 5.1 Estrategia de búsqueda

Tras la formulación la pregunta objetivo de estudio, se realizó una búsqueda bibliográfica entre los meses de febrero y marzo del año 2021 en las siguientes bases de datos: PubMed, Scopus, Web of Science, CINAHL. Como gestor bibliográfico se utilizó Endnote. Para realizar la búsqueda se han usado como términos **MeSH**, las palabras **“Foot Diseases”**, **“Foot”**, **“Shoes”**, **“Boot”**, **“Work”**, **“Laboral”** y **“Occupational”**. Como operadores booleanos unidos a los términos **MeSh** y **DeCS** se han usado **“AND”** y **“OR”**, además de truncamientos como **“”** y **\***. El uso de estos términos permite ampliar la búsqueda y concretar los resultados. Se establecieron los siguientes filtros: el idioma (inglés, portugués, castellano), y que los artículos fuesen publicados en los últimos 15 años (2021-2006). Finalmente, se muestra la estrategia de búsqueda seguida para realizar este trabajo (*Tabla III*).

*Tabla III. Estrategia de Búsqueda bibliográfica.*

Bases de datos	Palabras clave	Nº	Criterios de inclusión
<b>Pubmed</b>	("Foot Diseases"[Mesh] OR foot*[title] OR feet [title] OR "lower extremity" [tiab] OR impact [title] OR consequence* [title] OR problem* [title]) AND (("Work"[Mesh] OR occupational [tiab]) AND ("Shoes"[Mesh] OR footwear* [tiab] OR boot* [tiab]))	39	Artículos en inglés, portugués, castellano.  Artículos con 10 años de antigüedad
<b>Scopus</b>	((impact OR consequence* OR problem*) AND ("Foot Disease*" OR foot* OR feet OR	41	

	"lower extremity")) AND ((Work OR occupational OR security) AND (Shoe* OR footwear* OR boot*))		Tipos de documento: artículos empíricos y revisiones sistemáticas
<b>Web of Science</b>	((impact OR consequence* OR problem*) AND ("Foot Disease*" OR foot* OR feet OR "lower extremity")) AND TÍTULO: ((Work OR occupational OR security) AND (Shoe* OR footwear* OR boot*))	36	
<b>CINAHL</b>	(impact OR consequence* OR problem*) AND ((MH "Foot Diseases+") OR (MH "Foot Injuries+") OR foot* OR feet) ) AND AB ( (Work OR occupational OR security) AND (Shoe* OR footwear* OR boot*))	56	

## 5.2 Criterios de selección

Para postular un artículo se siguieron ciertos criterios de selección. Los criterios de inclusión y exclusión tomados en cuenta para realizar este artículo se muestran en la siguiente tabla (*Tabla IV*):

*Tabla IV. Criterios selección*

CRITERIOS INCLUSIÓN	CRITERIOS EXCLUSIÓN
Artículos que vinculen el calzado laboral con el desarrollo de patologías.	Artículos con fecha anterior al año 2006. La selección de esta fecha se hace conforme a los últimos avances en la investigación dejando los anteriores obsoletos.
Estudios experimentales, estudios no experimentales, estudios descriptivos y analíticos, meta-análisis, revisiones	Publicaciones cuyo contenido no tenga como tema principal los efectos del calzado laboral en la musculatura posterior.

## Patologías podológicas asociadas al calzado laboral

sistemáticas, práctica clínica y casos clínicos.	
Bibliografía en inglés, portugués, y español.	Artículos especiales o de colaboración, cartas al director, opiniones, reseñas bibliográficas, artículos de opinión.
Tamaño muestral > 8 participantes. La bibliografía establece que este número es adecuado para establecer una comparación.	
Participantes que realizan jornadas laborales de 4 a 8 horas. Con la finalidad de ver la fatiga y el estrés muscular que se produce al disminuir el aporte vascular tras estar este tiempo en bipedestación.	

### 5.3 Síntesis de información y resultados de búsqueda

El objetivo de esta revisión es obtener datos que ayuden a identificar los problemas que la elección de un mal calzado laboral provoca en los trabajadores. Tras un primer análisis y siguiendo la estrategia de búsqueda, se comenzó a investigar en las principales bases de datos. De esta primera cata se obtuvieron 172 artículos, de los cuales se seleccionaron 61 y, de estos últimos, cinco fueron excluidos por duplicados. Los 56 restantes pasaron por otro filtrado en el que se evaluaba el título y, si cumplían los criterios de inclusión y exclusión anteriormente expuestos, pasaron el filtro un total de 48. Por último, se realizó una última selección que supuso la lectura de los respectivos resúmenes, quedando finalmente con un total de 13 artículos. Como parte del proceso de selección, se presenta un esquema del trabajo de investigación siguiendo el diagrama PRISMA (17), (*Figura 1*). El objetivo es plasmar de una forma más visual las diferentes fases por las que ha pasado esta revisión sistemática.

## Patologías podológicas asociadas al calzado laboral

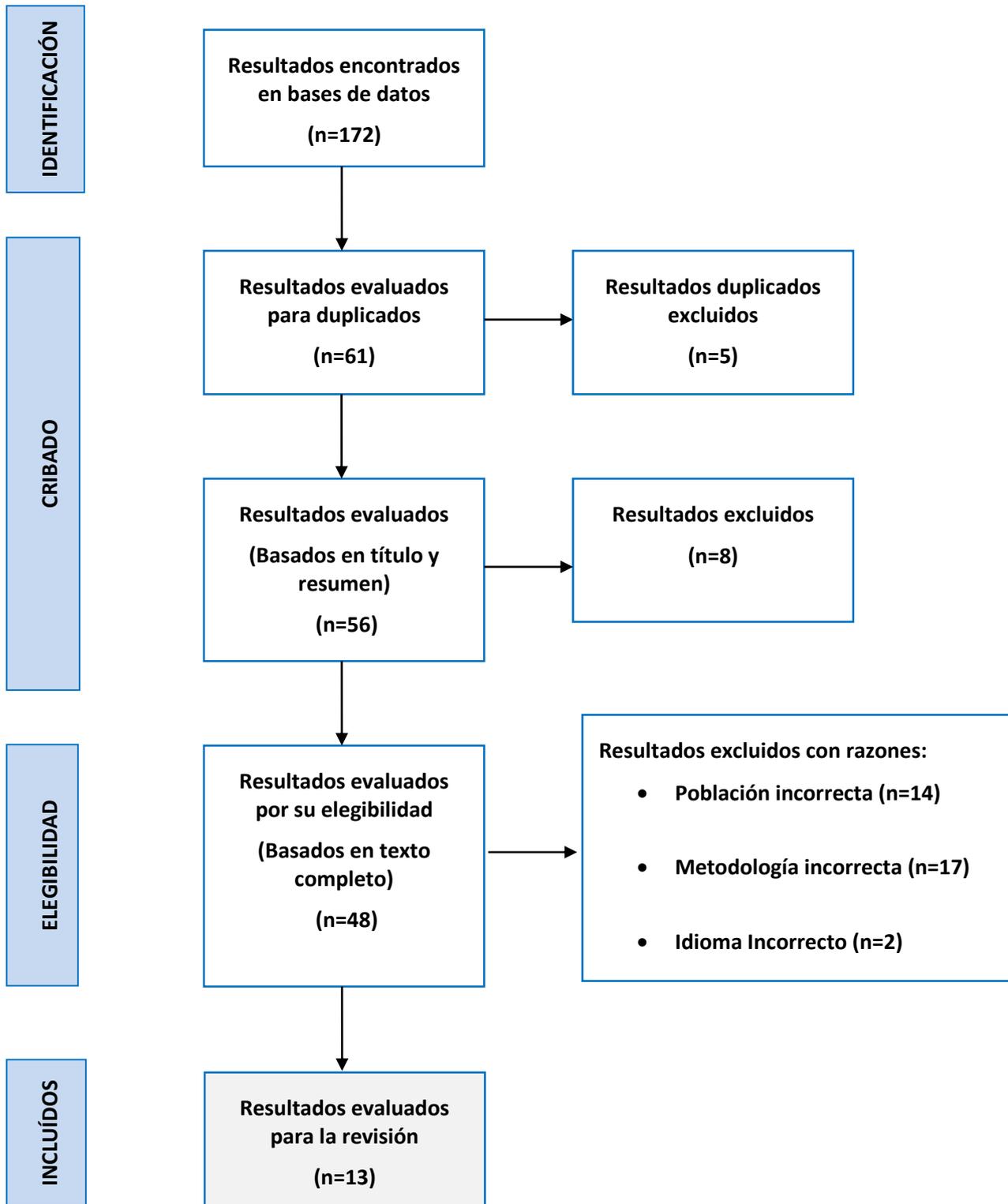


Figura 1: Diagrama de flujo declaración PRISMA

## Patologías podológicas asociadas al calzado laboral

## 5.4 Métodos para la extracción y análisis

Para la elaboración de este trabajo se ha realizado, en primer lugar, una búsqueda bibliográfica de artículos publicados al respecto en las principales bases de datos científicas. Con el objetivo de establecer un orden jerárquico sobre la evidencia de los artículos encontrados, se utilizó la pauta del sistema PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (18). Este método ayuda a realizar una valoración crítica de los artículos publicados basándose en una serie de ítems que analizan la calidad de las publicaciones. Asimismo, este sistema incorpora un diagrama de flujo de cuatro fases para que la selección sea más precisa. Además, se empleó el sistema United States Preventive Service Task Force (USPSTF) (19) para estimar el nivel de evidencia científica y los grados de recomendación. En segundo lugar, fueron establecidas una serie de variables sociodemográficas como son el sexo y la edad media de los trabajadores, con el fin de analizar si dichas variables están vinculadas con las patologías que produce el calzado laboral.

## 5.5 Establecimiento de variables

Con el fin de analizar en profundidad el contenido de cada artículo para identificar que grupos se encuentra expuesto a un mayor riesgo o sobre qué sectores se enfocan los resultados, se definieron un conjunto de variables que se detallan en la siguiente tabla (*Tabla V*).

*Tabla V. Variables de la revisión.*

Variables socio-demográficas	Variables metodológicas	Variables de los estudios
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sexo</li> <li>- Edad</li> <li>- País</li> <li>- Muestra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipo de estudio</li> <li>- Nivel de evidencia y grado de recomendación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jornadas laborales</li> </ul>

## 6. Resultados

En esta fase del proceso se realizó una extracción de los datos más relevantes para la redacción de este trabajo.

### 6.1 Nivel de evidencia, grados de recomendación y características de los estudios

Fueron seleccionados un total de 13 artículos, cuyo año de publicación es superior al 2006, incluyendo idiomas como castellano, portugués e inglés, recopilando artículos empíricos y revisiones sistemáticas. Esta revisión evalúa los artículos estableciendo una clasificación de estos según la evidencia y grado de recomendación (19). Como muestra la tabla IV, la mayor parte de los artículos tienen un nivel de evidencia intermedio (B). Para la elaboración de este trabajo se ha empleado la escala U.S. Preventive Task Force (USPSTF), que asigna un nivel de confianza para evaluar el beneficio neto de un servicio basado en la naturaleza de la evidencia total disponible. Este sistema asigna una letra (A, B, C, D o I) para identificar el grado de recomendación. La A sugiere un grado alto de evidencia y la I, un grado de evidencia bajo, como se observa en la tabla (*Tabla VI*).

Tabla VI. Niveles de evidencia y grados de recomendación

Autor (Año) País	Tipo de estudio	Tamaño de muestra	Nivel de evidencia	Grado de recomendación	Jornada Laboral	Variables Sociodemográficas	
						Sexo	Edad Media
<b>1. Chiu M-C y Wang M-JJ (21), (2007) China</b>	Estudio transversal, observacional	12	II-2	B	8 horas	Mujeres	23,3 años
<b>2. Anderson et al. (22), (2017) Reino Unido</b>	Estudio transversal	18711	II	A	4 - 8 horas	Hombres/ Mujeres	37 años
<b>3. Chander H. et al. (23), (2017) Reino Unido</b>	Estudio transversal	16	II-2	D	4 - 8 horas	Hombres/ Mujeres	26 años
<b>4. Chander H et al. (24), (2015). Estados Unidos</b>	Ensayo clínico controlado-aleatorizado	31	II	A	Simulación de cargas extrapolado a	Hombres	21,2 años

**Patologías podológicas asociadas al calzado laboral**

					una jornada de 8 horas		
5. <b>Chander H. et al. (25), (2019). Estados Unidos</b>	Estudio transversal, observacional	17	II-2	B	8 horas	Hombres	26,63 años
6. <b>Ochsmann E. et al. (26), (2016) Alemania.</b>	Ensayo clínico aleatorizado	20	II-2	C	8 - 4 horas	Hombres	33,2 años
7. <b>Dobson JA. et al.(27), (2018) Australia</b>	Estudio transversal, observacional	20	II-2	B	8 horas	Hombres	26,27 años
8. <b>Dobson JA. et al.(28), (2019) Australia</b>	Ensayo clínico controlado y aleatorizado	20	II-2	B	4 - 8 horas	Hombres	36 años
9. <b>Kocher LM. Et al.(29),(2020) Estados Unidos</b>	Ensayo clínico controlado y aleatorizado	12	II-2	C	4 - 8 horas	Hombre/ Mujeres	28,6 años

### Patologías podológicas asociadas al calzado laboral

<b>10. Krings BM. et al.(30), (2018). Francia</b>	Ensayo clínico aleatorizado	9	II-2	C	Simulación de cargas extrapolado a una jornada de 8 horas	Hombres	26 - 49 años
<b>11. Garcia M-C.et al. (31), (2015). Estados Unidos</b>	Estudio transversal, observacional	2618	II-2	B	4 horas	Hombres/ Mujeres	21-65 años
<b>12. Benjamin D. et al. (32), (2017) Estados Unidos</b>	Estudio transversal	9	II-2	B	5 horas	Hombres	26-49 años
<b>13. Anderson J. et al. (33),(2017) Estados Unidos</b>	Ensayo clínico controlado	10	II-2	C	Simulación de cargas extrapolado a una jornada de 8 horas	Hombres/ Mujeres	-

### Patologías podológicas asociadas al calzado laboral

Como se muestra en el resumen de la Figura 1, un 55% de los artículos usados tiene un nivel de evidencia de 2B.

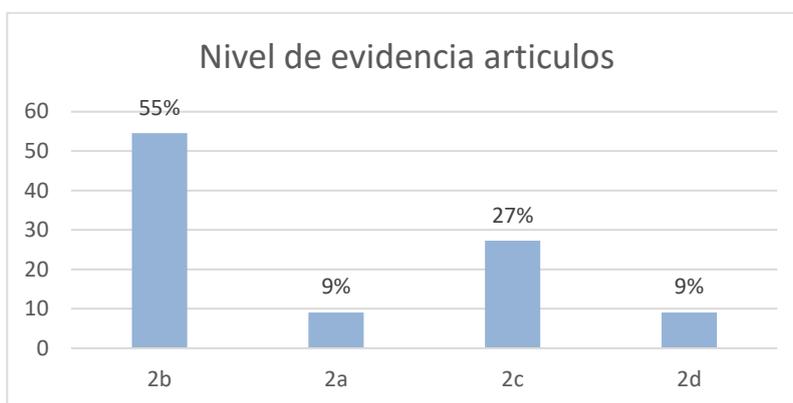


Figura 1: Nivel de evidencia de los artículos revisados

Cabe destacar que la mayor parte de los artículos fueron realizados en Estados Unidos y Australia. Este hecho puede deberse a que estos países invierten una gran parte de su producto interior bruto en investigación, 2,74%<sup>46</sup> y 2,12% (34), respectivamente. Así, siendo estos porcentajes superiores a los de otros países, como es el caso de España, en donde la inversión es del 1,24%(35) de su producto interior bruto, se puede justificar, por tanto, que exista un mayor número de publicaciones de estos países (20).

Además, extrapolando dichos datos, se deduce que una gran parte de la economía de estos países se sustenta gracias a los sectores que se mencionan en esta revisión por la característica del uso de calzado laboral para su ejercicio, como es el industrial o el sector servicios. Por ejemplo, según un informe elaborado por la oficina de economía y comercio de España en Washington (36), Estados Unidos basa gran parte de su economía en la industria, especialmente la agraria y la minería, además de invertir gran parte de sus ingresos en las fuerzas armadas. Sin embargo, aunque este país es uno de los que destina una mayor parte del producto interior bruto al gasto sanitario (un 16,8 % frente a un 9,3% de la inversión española), no podemos obviar que la sanidad americana es privada, mientras la española es pública.

En marcando la situación en nuestro contexto, en España también son estos sectores los que tienen una mayor incidencia de lesiones (5) y son estos los que sustentan una gran parte económica de nuestro país, además de sector servicios. Es por tanto más importante que el calzado laboral tenga un mayor número de elementos de protección, como puede ser la puntera metálica en el caso de los operarios de automoción.

Por último, podemos añadir que la edad media de los participantes de este tipo de estudio

## Patologías podológicas asociadas al calzado laboral

oscila en torno los 28 años y que la mayor parte de los sujetos analizados son hombres. Uno de los motivos que puede explicar este dato, es que la mayor parte de los estudios se realizaron en el sector industrial, siendo este un sector mayoritariamente representado por trabajadores de este sexo. Según datos del instituto nacional de estadística de España del año 2020 (38), la ocupación del sector industrial por parte de las mujeres era de un 7,7%, frente a un 16,8% de la ocupación por parte de hombres, y en el caso del porcentaje de ocupación por parte de mujeres en el ámbito militar, es el 0,1%. Estos datos se resumen visualmente en el gráfico de la Figura 2.

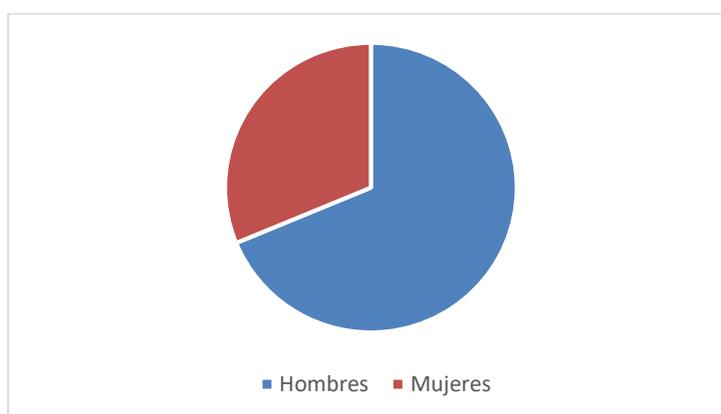


Figura 2: Gráfica de comparativa de la ocupación laboral de los hombres frente a la de las mujeres en los sectores comprendidos en el estudio

## 6.2 Síntesis de los resultados

El objetivo principal de esta revisión sistemática es obtener información sobre qué patologías padecen con mayor frecuencia las personas que usan calzado laboral. Tras consultar la bibliografía, se ha observado que el principal problema es que los sectores laborales analizados sufren trastornos musculoesqueléticos que afectan al pie y a la musculatura posterior de la pierna.

La síntesis de los datos más importantes se muestra en la tabla VII (*Tabla VII*). Cabe destacar que todos los trabajadores realizan jornadas de entre 4 y 8 horas, y es en este periodo de tiempo cuando el cuerpo empieza a notar los efectos de estar en bipedestación. Esto se debe a que a partir de las 4 horas se disminuye el aporte vascular al miembro inferior, lo que causa una menor afluencia de oxígeno a los músculos, aumentando, de esta forma, la sensación de fatiga (28).

## Patologías podológicas asociadas al calzado laboral

También se realizó una subclasificación teniendo en cuenta 4 variables:

- Trabajo intelectual o físico ligero en posición sentada (temperatura del ambiente de trabajo de unos 18° a 24° con un nivel medio de humedad del 55%).
- Trabajo medio en posición de pie (temperatura del ambiente de trabajo de unos 17° a 22° con un nivel medio de humedad del 60%).
- Trabajo duro (temperatura del ambiente de trabajo de unos 15° a 21° con un nivel medio de humedad del 45%).
- Trabajo muy duro (temperatura del ambiente de trabajo de unos 12° a 18° con un nivel medio de humedad del 35%).

Esta clasificación influirá de forma directa en el trabajador y repercutirá también en su estado psicológico y físico, considerándose el trabajo más duro el realizado por trabajadores en temperaturas más extremas.

Tabla VII. Extracción de datos

Autor (Año) País	Tipo de calzado	Ocupación	Condiciones y posiciones del sector	Pruebas complementarias	Principales resultados
<b>1. Chiu M-C y Wang M-JJ (21), (2007) China</b>	A: Zuecos con suela de EVA B: Zuecos con suela de corcho C: Zuecos con suela de poliuretano	Enfermería	Medio en posición de pie	Electromiograma Media la afectación del vientre muscular. ROM para el tobillo y la rodilla. Articulaciones, presión del pie, fuerza de impacto vertical.	Los zuecos fabricados con suela de EVA o Poliuretano, aumentan la comodidad del pie y reducen las fuerzas de impacto en rodilla y lumbar baja.
<b>2. Anderson J. et al. (22) (2017) Reino Unido</b>	Calzado laboral	Sanitarios (dentistas, enfermeras, técnicos) Cocina, limpieza, trabajo industrial.	Medio – duro en posición de pie	Escala visual de dolor. Electromiograma de la musculatura posterior.	Los periodos de bipedestación prolongados y el uso de un calzado laboral inadecuado (con peso excesivo o calzado que no se adapta al pie del trabajador). Afecta no solamente a la lumbar baja y a la musculatura posterior de la pierna, sino también al grado de confortabilidad en el trabajo.

## Patologías podológicas asociadas al calzado laboral

<p><b>3. Chander H. et al. (23), (2017) Reino Unido</b></p>	<p>A: Zapatos caña baja B: Bota táctica C: Bota de trabajo</p>	<p>Voluntarios de diversos sectores</p>	<p>Medio – duro en posición de pie</p>	<p>Electromiograma de músculos inferiores de la extremidad derecha</p>	<p>El calzado de alto peso con suela blanda, tacón elevado, y dibujo bajo puede ser perjudicial para el equilibrio y el rendimiento.</p> <p>Calzado menos pesado con una suela media a dura, con tacón ligeramente elevado puede ser beneficioso para el rendimiento y equilibrio postural en el trabajo</p>
<p><b>4. Chander H et al (24), (2015). Estados Unidos</b></p>	<p>Calzado Laboral</p>	<p>Cocina y hospital</p>	<p>Medio - duro en posición de pie</p>	<p>Cuestionario de comodidad de los participantes</p>	<p>La mayoría de los trabajadores están descontentos con su calzado laboral. Padecen síntomas tales como dolor metatarsal y falta de comodidad.</p>
<p><b>5.Chander H. et al. (25), (2019).</b></p>	<p>A: Bota militar rígida de caña alta 800 gramos C: Bota militar minimalista</p>	<p>Militares</p>	<p>Medio – alto</p>	<p>Plataforma de presiones</p>	<p>Un bota militar con un mayor peso aumenta la fatiga muscular, lo que influye de forma significativa en la biomecánica y estabilidad postural.</p>

### Patologías podológicas asociadas al calzado laboral

Estados Unidos	500 gramos				
<b>6. Ochsmann E. et al. (26), (2016) Alemania.</b>	A: Zapato de seguridad B: Zapato de seguridad con amortiguación en el antepié C: Zapato de seguridad con suela en balancín	Automoción	Medio alto	Sensores de movimiento. Sensores de presión en la suela del zapato.	El zapato de seguridad altera las presiones del pie, aumentando el ángulo de flexión de cadera. El zapato de seguridad sin ningún tipo de plantilla es el que más alteración de presiones plantares produce al no proporcionar ningún tipo de amortiguación adicional.
<b>7. Dobson JA. et al.(27), (2018) Australia</b>	A: Bota de agua 2,7 Kg. Puntera de acero B: Bota de cuero cordones 3,1 kg. Puntera de acero	Mineros	Muy duro	Plataformas de presiones	La bota de cordones proporciona mayor estabilidad y confort en comparación con las botas de goma que producen un aumento de las presiones plantares.
<b>8. Dobson JA. et al. (28), (2019) Australia</b>	A: bota rígida con suela rígida B: Bota rígida con suela flexible	Mineros	Muy duro	Sensores electromiograficos	Los estudios sugieren que una bota flexible con un semi - rígida proporciona mayor estabilidad al pie además de alinear perfectamente al tobillo,

## Patologías podológicas asociadas al calzado laboral

	C: Bota Flexible con semi-rígida				preparándolo para el contacto con el suelo.
<b>9. Kocher LM. Et al. (29), (2020) Estados Unidos</b>	A: zapato caña baja 0,06 kg B: Bota táctica 0,08 kg C: Bota de trabajo con punta de acero 0,05 kg	Sector industrial	Medio alto	Plataforma de presiones	El calzado laboral influye de forma significativa en la estabilidad postural de los trabajadores. Esto repercute no solamente en su rendimiento, sino también aumenta de forma significativa el riesgo de caídas.
<b>10. Krings BM. et al.(30), (2018). Francia</b>	A: Bota trabajo 0,5 kg B: Bota táctica 0,9 kg	Cargas de trabajo simuladas	Sin definir	Medidor de frecuencia cardiaca	A medida que el peso del calzado y la altura de la caña aumentan, se incrementa el consumo de oxígeno en los músculos del miembro inferior.
<b>11. Garcia M-G. et al. (31), (2015) Estados Unidos</b>	Calzado laboral	Cargas de trabajo simuladas	Medio en posición de pie	Transductores de fuerza muscular y plataforma de presiones	La sensación de fatiga muscular y cambios en la estabilidad postural. Estos se presentan fuertemente a las 5 horas de realizar la actividad laboral y persisten tras 30 min.
<b>12. Benjamin D. et al. (32),</b>	Zapato de seguridad	Sector industrial	Medio alto	Pasarela de presiones	El calzado de seguridad deteriora los parámetros de la marcha afectando a la

### Patologías podológicas asociadas al calzado laboral

<p><b>(2017)</b> <b>Estados Unidos</b></p>					<p>longitud del paso debido a la restricción de movimiento que producen en la articulación.</p> <p>El peso del zapato influye en el tibial anterior, aumentando la magnitud del esfuerzo necesario para el control del tercer rocker.</p>
<p><b>13 Anderson J. et al.(33), (2017)</b> <b>Estados Unidos</b></p>	<p>Bota de trabajo sin elementos Bota con punta de acero Botas de agua Botas de agua con punta de acero</p>	<p>Cargas de trabajo simuladas</p>	<p>Medio – alto</p>	<p>Escáner visual 3D</p>	<p>El diseño del calzado afecta a los rangos articulares de la extremidad inferior, provocando modificaciones en el patrón de la marcha. Estos son más evidentes en las botas de puntera metálica o en las botas de agua.</p>

## Patologías podológicas asociadas al calzado laboral

Otro parámetro importante a la hora de elegir un calzado es su adaptación al pie del trabajador. Cuando el ajuste entre el pie y el zapato no es óptimo se pueden producir lesiones dérmicas como hiperqueratosis, eritemas, ampollas, aumento de sudoración y cambios en la lámina ungueal. Estas pueden ser producidas por cualquier tipo de calzado laboral a pesar de que cumpla la normativa y el peso o la elección de los materiales sean correctos. Por un lado, la talla del calzado que se emplea todo el día no es la indicada, podría provocar la aparición de deformidades en la uña, las cuales se acentuarán más en caso de uso de botas con puntera metálica (33). Asimismo, afectaciones dérmicas como son ampollas o eritemas, dependerán del espacio disponible en el interior del zapato para el movimiento del pie, el ajuste (8). Por otro, la elección de los elementos que están en contacto con la piel, materiales del corte, forro y plantilla influirán en la evacuación de la humedad. Por lo tanto, algo a tener en cuenta será la elección de material según el tipo de piel del trabajador, procurando que sean tejidos lo más naturales posibles, como son la piel, el algodón, el hilo o la lana (9,10).

Para cada tipo de calzado es preciso tener en cuenta diferentes aspectos a la hora de realizar las comprobaciones del ajuste. Los zuecos, son el calzado de elección usado por los profesionales sanitarios. Estos pasan gran parte de su jornada laboral de pie: en muchas ocasiones tienen que desplazar pacientes, manipular cargas o mantenerse en una posición estática durante periodos prolongados. Un estudio sobre el personal sanitario chino (21) revela que, tras un análisis realizado mediante electromiograma, estas posiciones acaban generando sobrecargas en la planta del pie, las rodillas y la espalda, desencadenando en muchos casos desequilibrios biométricos. Para evitar estas dolencias, es recomendable que el calzado cuente con una tira de sujeción por detrás, ya que si es abierto puede provocar inestabilidad en la dinámica, así como que esté provisto con suelas compuestas por etilvinilacetato o el poliuretano. La elección de estos materiales se hace en base a su gran capacidad de absorción de impactos, su baja densidad y peso, además de que su flexibilidad contribuye a la reducción de las fuerzas de reacción del suelo que indican sobre el pie.

El calzado laboral sin ningún elemento de protección, como es el usado en la hostelería, en algunos sectores sanitarios o el personal de limpieza, tiene como consecuencia la aparición de molestias en los músculos. Los resultados de haber realizado una prueba diagnóstica realizada con electromiograma, revelaron que la mayor parte de los trastornos musculares producidos por estos zapatos se producían en la musculatura posterior (22). Los empleados de estos sectores suelen realizar desplazamientos continuos y a menudo

## **Patologías podológicas asociadas al calzado laboral**

realizan posturas forzadas. Además, en ocasiones se encuentran expuestos agentes térmicos, lo que aumenta la dureza del trabajo y disminuye la confortabilidad (31). Tras un cuestionario realizado a varios profesionales de estos sectores se desveló que la mayoría estaban descontentos con su calzado (24). Para mejorar la adaptación de este tipo de calzado al pie de cada individuo, se recomienda el uso de una horma que aloje correctamente el pie y que se ajuste a este mediante cordones u otro dispositivo. También es preferible que posea una suela flexible y una plantilla de un material viscoelástico, de modo que contribuya a reducir las fuerzas del suelo sobre el pie.

Las botas militares se usan para correr, saltar, realizar marchas por terrenos irregulares, es decir, para todas las maniobras y actividades que este personal laboral tenga que realizar en su día a día. Además, este tipo de calzado se usa mientras se transporta el material militar (mochila de unos 16 kilogramos). Un análisis de la estabilidad realizado mediante plataforma de presiones reveló que el peso de la bota militar alteraba en gran medida la estabilidad postural tanto en estática como en dinámica (25). Consecuentemente, aumentaba la fatiga, disminuía la actividad muscular y la función de los mecanorreceptores, lo que aumentaba el riesgo de caídas (31). Cabe destacar que las botas militares no solamente se usan en este sector, sino también son el calzado de elección en sectores como la construcción o la industria, aunque en dichos entornos se denomina a este calzado con el nombre de bota táctica. Esta clase de calzado es de caña alta, la cual aumenta la sensación de equilibrio de los trabajadores, pero puede influir negativamente en los desplazamientos al limitar el rango de movimiento del tobillo (33), por lo que se destaca la importancia del uso de un tejido adaptable y que cuente con cordones de malla flexible para que se permita una mayor amplitud del rango articular. Las investigaciones también destacan la importancia del peso de la bota, siendo, por lo tanto, más efectivo el uso de una bota militar minimalista, que tiene una diferencia de peso de 300 gramos en con la estándar (25). Según un estudio realizado, un aumento de 100 gramos de peso en el calzado aumenta entre un 0,7% y un 1% el gasto energético (28). Este aumento del gasto energético se ve reflejado en una mayor demanda del consumo de oxígeno, generando una mayor sensación de fatiga. En cualquier caso, cuando se escoge una bota táctica es importante tener en cuenta que una gran altura de talón disminuye la eficiencia de la marcha y produce una sobrecarga de las cabezas metatarsales, y que una suela rígida que aumenta la presiones en la planta del pie y dificulta los movimientos (23). Todas estas características

## **Patologías podológicas asociadas al calzado laboral**

de diseño se deberán tener en cuenta a la hora de escoger el calzado.

El calzado de seguridad, que suele ser de obligación el sector industrial, es el que mayor número de afectaciones musculares produce. Este es el caso de los mineros, el personal que trabaja en los astilleros o en la industria automovilística que, al estar expuestos a un gran número de riesgos, para ellos es obligatorio el uso de protecciones dentro del calzado. Estos elementos protectores son punteras metálicas o botas más altas o de suela más gruesa y resistentes a la perforación. No obstante, estos pueden restringir los rangos de movimiento afectando al movimiento de los músculos de la extremidad inferior, especialmente en las fases de vuelo y propulsión de la marcha. Los estudios (26,27,28) sugieren que una bota rígida, necesitará de la activación precoz de los músculos del muslo para acelerar y controlar la pierna oscilante antes de la fase de contacto inicial con el suelo, mientras que, una bota con una suela demasiado flexible producirá un aumento de la actividad muscular del músculo semitendinoso. Por tanto, la mejor opción para no afectar esta musculatura será optar por una suela semi-rígida. Las botas de seguridad de agua cuentan con una mayor altura en la zona del tobillo, lo que ocasiona una restricción de los rangos de flexión de rodilla, aumentando así tensión en el músculo gastrocnemio y generando una descompensación en los rangos de la cadera. Así mismo, el uso de cordones en las botas con puntera metálica aumenta la estabilidad y el confort, mientras que las botas de goma con puntera metálica al no tener un ajuste firme generan más la presión en la zona plantar.

En general, debido a que el calzado laboral cuenta con un mayor número de elementos, producirá mayores desequilibrios biomecánicos. Estudios revelaron que existe un gran vínculo entre el peso del zapato y cadencia del paso, la longitud y el acortamiento de la musculatura posterior (29,30). Además, el aumento de peso conduce a una mayor necesidad de consumo de oxígeno durante la marcha, este factor puede influir de forma directa en el rendimiento, provocando más fatiga y aumentando el riesgo de sufrir un accidente

Es importante, comprobar diferentes aspectos como es el diseño de la puntera, cerciorándose de que no causa molestias en los dedos y se ajusta correctamente al pie de la persona. Las botas altas proporcionan una mayor sujeción del tobillo mejorando el equilibrio en estática, pero se debe prestar atención a sus materiales para que no resten

## **Patologías podológicas asociadas al calzado laboral**

movimiento a los rangos de tobillo o rodilla, implicando también la disminución de los rangos de cadera. En la parte interna del calzado la lengüeta acolchada y los cordones ayudarán a mejorar el ajuste y aumentarán el confort del operario. El tacón del calzado laboral no ha de ser excesivamente alto para no alterar los parámetros de movimiento en la marcha, por último, el calzado deberá tener una plantilla extraíble, preferiblemente de un material viscoelástico que mejore la amortiguación y reduzca los impactos.

Por último, todos los estudios señalan que el diseño de cualquier tipo de calzado de uso laboral debe adecuarse a la superficie sobre la que va a trabajar cada operario, no es lo mismo obrar sobre una superficie blanda que dura (29,30-31,33.34). Por ejemplo, en una superficie blanda, con una suela de calzado rígida requerirá de una activación más temprana del vasto lateral de la pierna, mientras que una suela más blanda requiere de un mayor control por parte del semitendinoso. Por tanto, atendiendo a lo anteriormente mencionado, la rigidez de los materiales empleados en el desarrollo del calzado producirá variaciones en la actividad, al igual que el paso de los materiales empleados.

## 7. Discusión

El calzado laboral es un equipo de protección individual que está estrechamente vinculado con la salud del trabajador, pero este elemento, también puede ser el causante de desequilibrios biométricos y biomecánicos tanto en estática como en dinámica. Estos desequilibrios, de no ser tratados, causarán dolores que desencadenarán en bajas laborales con consecuencias económicas para la empresa y psicosociales para el trabajador. El propósito principal de esta revisión es determinar que patologías se producen con más frecuencia en el entorno laboral. Para analizar estos efectos, se estudiaron distintos tipos de calzado, usado por la población activa de sectores como la sanidad, industria, construcción y personal militar.

La estabilidad biométrica de los trabajadores es uno de los parámetros que más veces se ve alterado. Produciendo en muchas ocasiones problemas a nivel de la espalda, caderas o rodilla (22). Chiu (21) pone de manifiesto que la mayor parte de las enfermeras, quienes generalmente recurren al uso de zuecos, sufren dolores lumbares, fatiga, dolor de rodillas, además de problemas en tobillos y pies. Por eso, a la hora elegir el calzado, es muy importante que cuente con un soporte del arco suficiente, para reducir la fatiga muscular de

### **Patologías podológicas asociadas al calzado laboral**

los gemelos y dispersar la presión del arco. Las suelas han de poseer unos 1,5 cm de espesor en la zona metatarsiana para ayudar a reducir las tensiones en la lumbar y una altura en tacón entre 1,8 y 3,6 cm para reducir el impacto vertical de las fuerzas en el antepié y reducir la incomodidad del tobillo. Por último, el material de elección para la entresuela será el EVA o el poliuretano.

El peso del calzado influye de forma directa en el cuerpo (22). El aumento de este está estrechamente vinculado con un aumento de las sobrecargas musculares y, por ende, un aumento del consumo de oxígeno (28), al necesitar este mayor suministro para el desarrollo de su función. Cabe destacar que solo un aumento de 100 g en el pie causa un aumento del gasto energético del 1% en la locomoción. Teniendo en cuenta que existen calzados mucho más pesados no es de extrañar que se produzcan desequilibrios posturales y biomecánicos en todo el aparato locomotor. Harish (25) afirma que el calzado ligero de suela media dura y con un tacón ligeramente elevado puede ser beneficioso para el mantenimiento del equilibrio corporal, ya que reduce la fatiga muscular y facilita la marcha. Las posiciones erguidas, los desplazamientos y las cargas laborales reducen la actividad de los mecanorreceptores lo que conduce a una pérdida de propiocepción (24). Esta pérdida generará problemas tanto en la estática como en la dinámica. La falta de control total en los movimientos sumado a la fatiga muscular puede producir alteraciones en el estado de alerta de los trabajadores. Cuando el cuerpo trabaja en una postura erguida necesita de la cadera, rodilla y tobillo para mantener el equilibrio (30). Cuando la caña del calzado es alta, no permite al tobillo realizar todo su rango de movimiento (26). Lo que influirá de forma negativa en la dinámica del trabajador, afectando especialmente a la fase de propulsión. Mientras que una bota alta en un trabajador en estática proporciona una mayor estabilidad. La estabilidad también se ve influenciada por el tipo de ajuste que el calzado realiza sobre el pie, Dobson (27,28) realizó dos estudios sobre los efectos de las botas de trabajo en mineros, en el primero realizaba una comparativa entre el uso de botas de cuero con cordones y el uso de botas de goma. En ambos estudios llegó a la conclusión de que caminar con botas de goma, produce un aumento de las presiones y fuerzas plantares en la zona del talón, además de un aumento del tono de la musculatura flexora del pie, ya que la falta de sujeción proporcionada por los cordones hace que el pie se mueva en exceso.

Varios estudios señalan las alteraciones en el parámetro de la marcha, cuando se usan suelas rígidas (22,23-27,28-29,33). El músculo semitendinoso necesita de un mayor

## **Patologías podológicas asociadas al calzado laboral**

esfuerzo cuando se encuentra en la fase de vuelo para controlar el contacto inicial del contra el suelo, lo que se traduce en una mayor actividad muscular en primera fase de la marcha. En cambio, una suela excesivamente flexible, como es el caso de las botas de goma puede producir un aumento de presión plantar bajo las cabezas metatarsales al permitir una dorsiflexión excesiva, desencadenando a la larga fracturas por estrés en los metatarsianos. Varios estudios reflejan que la altura de la caña de las botas de trabajo reduce de forma significativa la dorsiflexión de tobillo, lo que también influirá en las fases de despegue y propulsión. Además, impedirá que la rodilla pueda mantener su alineación correcta desplazando el eje del pie hacia medial. Benjamin y colaboradores (32) respaldan en su estudio que los parámetros del calzado de seguridad que más influyen en la marcha son el peso y la rigidez del calzado. La eficacia de una marcha normal depende en gran medida de la movilidad articular y la acción muscular. El tibial anterior regula la flexión plantar de tobillo, pero si el movimiento se ve alterado por alguna razón el cuerpo trata de disipar el impacto y mantener el impulso hacia delante, esto se traducirá en una sobrecarga de la musculatura flexora de tobillo, pero también de los músculos del compartimento anterior de la tibia.

Los músculos que más se ven afectados por un calzado laboral excesivamente pesado son el bíceps femoral y el tibial anterior. Mientras que el uso de un calzado excesivamente holgado requerirá de mayor trabajo muscular por parte de la musculatura flexora del pie. Para controlar la caída del pie los músculos del compartimento tibial anterior, extensor del dedo gordo y extensor de los dedos deberán realizar una contracción excéntrica. El tendón de Aquiles puede verse afectado cuando la altura de talón no es la adecuada. En la fase de despegue se puede producir un aumento presiones en el sistema Aquileo plantar, al no activarse de forma correcta el mecanismo de Windlas y producir una sobretensión bajo cabezas metatarsales (33). A la larga todas estas afecciones musculares podrían traducirse en fatiga y tensión muscular, daños en tendones y ligamentos, fascitis o fasciosis, artropatías, problemas articulares en pies, tobillos, rodillas, cadera o espalda y/o fracturas por estrés.

La principal limitación que tiene este estudio es, en muchas ocasiones, el número reducido de trabajadores en la muestra. Por otro lado, la mayoría de los autores reseñan la necesidad de seguir realizando más estudios al respecto. Los podólogos tienen un papel importante en la prevención de las lesiones de los trabajadores. La experiencia nos demuestra que es

## **Patologías podológicas asociadas al calzado laboral**

más económico prevenir un accidente que tratarlo una vez ocurrido. Por lo que es necesario implicar a empresas, trabajadores y fabricantes de calzado en la importancia de tener una salud podal adecuada.

Uno de los puntos fuertes de esta revisión es que ofrece una visión generalizada de las patologías que produce el uso de un calzado laboral inadecuado. Por un lado, esta revisión trata de ensalzar la figura de podólogo que debería tener un lugar dentro de las empresas, al poder evitar muchos de los problemas derivados por un mal uso de este equipo de protección individual, por otro lado, los trabajadores deben reconocer esta figura y exigir a la empresa que invierta en ellos y que les de la formación e información adecuada para que se sientan cómodos y no sufran dolores derivados de una mala adaptación a este calzado. A continuación, se muestran en la tabla VII, las principales fortalezas y limitaciones de esta revisión sistemática.

Tabla VII. Fortalezas y limitaciones.

Fortalezas	Limitaciones
Visión global de patologías ocasionadas por el calzado laboral	Número reducido de tamaño muestral
Comparación entre una alta gama de calzado laboral	Falta de inversión
Análisis de estudio en diferentes sectores laborales	Escasez de artículos
Capacidad de mejora del calzado laboral al incorporar la figura del podólogo en la empresa	
Calidad del proceso de investigación	

Este tipo de estudio puede abrir futuras líneas de investigación en el campo de la podología, como podría ser el impacto económico que tendría la incorporación del podólogo dentro de las empresas, la mejora de materiales en el uso de calzado laboral o el diseño respetuoso

## Patologías podológicas asociadas al calzado laboral

de los diferentes tipos de calzado laboral para minimizar los perjuicios.

## 8. Conclusión

Tras la revisión bibliográfica podemos afirmar que el calzado laboral produce alteraciones tanto en el pie como en la musculatura posterior.

En el desarrollo de este tipo de calzado, los podólogos deberían contar con gran parte de la responsabilidad en la elección y asesoramiento del calzado laboral, aportando sus conocimientos con el fin de mejorar su diseño. Especialmente ellos pueden analizar tanto los movimientos del trabajador como las situaciones que suponen un mayor estrés para la musculatura del pie y del miembro inferior. En este trabajo podemos observar como el peso influye de forma significativa en el desgaste físico de nuestros trabajadores, así como el adaptar el calzado a cada trabajador pudiendo dar distintas opciones que se adapten a la morfología de cada usuario ya que no hay dos pies iguales. Por otro lado, podemos ver como la influencia de la suela o de la caña del de calzado modifica tanto en la estática como en la dinámica de los trabajadores.

Las empresas deberían realizar una inversión mayor en cuanto a calzado laboral se refiere. En la mayoría de los casos, aunque se rigen por la norma, estas proporcionan a sus trabajadores una única opción de calzado, tratándose normalmente de la más económica. A modo de ejemplo, se añade un catálogo de equipos de protección individual, en el que se puede observar que las diferencias de precio oscilan entre 30€ y 40€. Esta diferencia puede parecer elevada, pero en realidad, el incremento de precio también supone un incremento de la calidad de los materiales. Por ejemplo, una bota con puntera de fibra de carbono puede reducir hasta 300 gramos o más el peso con respecto a una bota con puntera de acero. Sabiendo que el peso es uno de los factores que más altera los parámetros biomecánicos de la marcha y que en muchos casos puede propiciar una baja laboral y teniendo en cuenta que los costes de esta son mucho mayores que la diferencia de precio entre los equipos de protección individual que mejor se adapten al pie. Por tanto, sería interesante invertir más en calzado laboral y ofrecer más opciones a sus trabajadores.

Por último, es imprescindible formar o guiar a las empresas y trabajadores sobre las

distintas aplicaciones del calzado, así como pautas sobre su uso y los hábitos higiénicos necesarios. En definitiva, su asesoramiento es clave para la mejora de la salud del trabajador y para la optimización del trabajo.

## 9. Bibliografía

1. Europa.eu. [citado el 4 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:01989L0656-20191120&qid=1609852173068&from=ES>
2. BOE.es - BOE-A-1997-12735 Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual [Internet]. Boe.es. [citado el 4 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-12735>
3. UNE-EN ISO 20346:2005 [Internet]. Une.org. [citado el 04 de junio 2021]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0034058>
4. UNE-EN ISO 20347:2005 [Internet]. Une.org. [citado el 04 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0034060>
5. Ministerio de Trabajo Y Economía Social [sede web]. Anuario de Estadísticas. MITES; 2019 [citado el 4 de septiembre de 2021]. Disponible en: [https://www.mites.gob.es/estadisticas/eat/eat19/ATR\\_2019\\_Completa.pdf](https://www.mites.gob.es/estadisticas/eat/eat19/ATR_2019_Completa.pdf)
6. Anderson J, Williams AE, Nester C. An explorative qualitative study to determine the footwear needs of workers in standing environments. J Foot Ankle Res [Internet]. 2017;10(1). Disponible en: <https://jfootankleres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13047-017-0223-4?optIn=false>
7. Goldcher A., Acker D. Chaussures de sécurité, de protection et de travail. EMC-Podologie 1 (2005) 12-23. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/247310067\\_Chaussures\\_de\\_securite\\_de\\_protection\\_et\\_de\\_travail](https://www.researchgate.net/publication/247310067_Chaussures_de_securite_de_protection_et_de_travail)
8. Rawcliffe AJ, Graham SM, Simpson RJ, Moir GL, Martindale RJJ, Psycharakis SG, et al. The effects of British Army footwear on ground reaction force and temporal parameters of British Army foot drill. J Strength Cond Res. 2020;34(3):754–62.

9. West AM, TARRIER J, Hodder S, Havenith G. Sweat distribution and perceived wetness across the human foot: the effect of shoes and exercise intensity. *Ergonomics*. 2019;62(11):1450–61. Disponible en: Sweat distribution and perceived wetness across the human foot: the effect of shoes and exercise intensity
10. Irzmańska E. The impact of different types of textile liners used in protective footwear on the subjective sensations of firefighters. *Appl Ergon*. 2015;47:34–42.
11. Ministerio de Trabajo Y Economía Social [sede web]. Estadística de accidentes de trabajo; 2020 [citado el 4 de septiembre de 2021]. Disponible en: [https://www.mites.gob.es/estadisticas/eat/eat20/TABLAS%20ESTADISTICAS/ATR\\_2020\\_B.pdf](https://www.mites.gob.es/estadisticas/eat/eat20/TABLAS%20ESTADISTICAS/ATR_2020_B.pdf)
12. Europa.eu. [citado el 6 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0425&from=LT>
13. Tian M, Park H, Koo H, Xu Q, Li J. Impact of work boots and load carriage on the gait of oil rig workers. *Int J Occup Saf Ergon*. 2017;23(1):118–26. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27439972/>
14. Sobel E, Levitz SJ, Caselli MA, Christos PJ, Rosenblum J. The effect of customized insoles on the reduction of postwork discomfort. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2001;91(10):515–20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11734607/>
15. Dobson JA, Riddiford-Harland DL, Bell AF, Steele JR. How do we fit underground coal mining work boots? *Ergonomics*. 2018;61(11):1496–506. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29920147/>
16. López López D, Rivas López M, Bouza Prego M de LÁ, María Mónaco L, Losa Iglesias ME, Saleta Canosa JL, et al. Impacto en la calidad de vida relacionado con la salud de los pies en una muestra de trabajadores del mar. 2015;24(4):146–52. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26281758/>
17. Mencía Fernández M. Calzado laboral y actuación podológica. *Rev int cienc podol [Internet]*. 2011;5(1). Disponible en: [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_ricp.2011.v5.n1.19427](http://dx.doi.org/10.5209/rev_ricp.2011.v5.n1.19427).
18. Ministerio de Trabajo y Economía Social [sede web]. Estadística de Accidentes de Trabajo. MITES; 2019. [Citado el 1 de septiembre de 2020]. Disponible en

## **Patologías podológicas asociadas al calzado laboral**

[http://www.mites.gob.es/es/estadisticas/monograficas\\_anuales/EAT/2019/index.htm](http://www.mites.gob.es/es/estadisticas/monograficas_anuales/EAT/2019/index.htm).

19. Matthew J, E McKenzie J, M Bossuyt P, Boutron I, C Hoffmann T, D Mulrow C, Shamseer L, M Tetzlaff J, Moher D. Updating guidance for reporting systematic reviews: development of the PRISMA 2020 statement. *J Clin Epidemiol*. 2021 Jun; 134:103-112.
20. Manterola C, Asenjo-Lobos C, Otzen T. Jerarquización de la evidencia: Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. *Rev. chil. Infectol*. 2014 Dic [citado 2021 Mayo 27]; 31( 6 ): 705-718.
21. Chiu M-C, Wang M-JJ. Professional footwear evaluation for clinical nurses. *Appl Ergon*. 2007;38(2):133–41. Disponible en: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687006000421?casa\\_token=kNn0WrBQAZEAAAAA:bYvv2FPd88l9MCWBP3GUht-6OFC753LZBRWnmYtzt7BsQz6qTUFEGfLLVPVF\\_vJ7DFeiaVT](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687006000421?casa_token=kNn0WrBQAZEAAAAA:bYvv2FPd88l9MCWBP3GUht-6OFC753LZBRWnmYtzt7BsQz6qTUFEGfLLVPVF_vJ7DFeiaVT)
22. Anderson J, Williams AE, Nester CJ. A narrative review of musculoskeletal problems of the lower extremity and back associated with the interface between occupational tasks, feet, footwear and flooring. *Musculoskeletal Care*. 2017;15(4):304–15. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/311980690\\_A\\_narrative\\_review\\_of\\_musculoskeletal\\_problems\\_of\\_the\\_lower\\_extremity\\_and\\_back\\_associated\\_with\\_the\\_interface\\_between\\_occupational\\_tasks\\_feet\\_footwear\\_and\\_flooring](https://www.researchgate.net/publication/311980690_A_narrative_review_of_musculoskeletal_problems_of_the_lower_extremity_and_back_associated_with_the_interface_between_occupational_tasks_feet_footwear_and_flooring)
23. Chander H, John C, Garner, Chip Wade, Samuel J. Wilson, Alana J. Turner, Sachini NK. et al. An analysis of postural control strategies in various types of footwear with varying workloads. *Footwear Science* 2021 13: 2, páginas 181-189. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/350335741\\_An\\_analysis\\_of\\_postural\\_control\\_strategies\\_in\\_various\\_types\\_of\\_footwear\\_with\\_varying\\_workloads](https://www.researchgate.net/publication/350335741_An_analysis_of_postural_control_strategies_in_various_types_of_footwear_with_varying_workloads)
24. Chander H, Wade C, Garner JC. The influence of occupational footwear on dynamic balance perturbations. *Footwear Sci*. 2015;7(2):115–26. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19424280.2015.1031193>

25. Chander H, Knight AC, Garner JC, Wade C, Carruth D, Wilson SJ, et al. Impact of military type footwear and load carrying workload on postural stability. *Ergonomics*. 2019;62(1):103–14. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/327536458\\_Impact\\_of\\_Military\\_Type\\_Footwear\\_and\\_Load\\_Carrying\\_Workload\\_on\\_Postural\\_Stability](https://www.researchgate.net/publication/327536458_Impact_of_Military_Type_Footwear_and_Load_Carrying_Workload_on_Postural_Stability)
26. Ochsmann E, Noll U, Ellegast R, Hermanns I, Kraus T. Influence of different safety shoes on gait and plantar pressure: a standardized examination of workers in the automotive industry. *J Occup Health*. 2016;58(5):404–12. Disponible en: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/joh/58/5/58\\_15-0193-OA/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/joh/58/5/58_15-0193-OA/_article)
27. Dobson JA, Riddiford-Harland DL, Steele JR. Effects of wearing gumboots and leather lace-up work boots on plantar loading when walking on a simulated underground coal mine surface. *Footwear Sci*. 2018;10(3):139–48. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19424280.2018.1486461?journalCode=tfws20>
28. Dobson JA, Riddiford-Harland DL, Bell AF, Wegener C, Steele JR. Effect of work boot shaft stiffness and sole flexibility on lower limb muscle activity and ankle alignment at initial foot-ground contact when walking on simulated coal mining surfaces: Implications for reducing slip risk. *Appl Ergon*. 2019;81(102903):102903. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003687019301346>
29. Kocher LM, Pollard JP, Whitson AE, Nasarwanji MF. Effects of metatarsal work boots on gait during level and inclined walking. *J Appl Biomech*. 2020;36(5):1–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32707563/>
30. Krings BM, Miller BL, Chander H, Waldman HS, Knight AC, McAllister MJ, et al. Impact of occupational footwear during simulated workloads on energy expenditure. *Footwear Sci*. 2018;10(3):157–65. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19424280.2018.1460623>
31. Garcia M-G, Läubli T, Martin BJ. Long-term muscle fatigue after standing work. *Hum Factors*. 2015;57(7):1162–73. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0018720815590293>

32. Benjamin D, Ahram T, De Ru E, Choukou MA, Abdi E, Gardan N, et al. Comparison of FAP scores with the use of safety footwear and regular walking shoes. *Theor Issues Ergon.* 2017;18(6):631–42. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Comparison-of-FAP-scores-with-the-use-of-safety-and-Benjamin-Ahram/cbea7164f126210b3010e7e3f08bfac73f82a8a9>
33. Anderson J, Williams AE, Nester C. An exploratory qualitative study to determine the footwear needs of workers in standing environments. *J Foot Ankle Res* [Internet]. 2017; 10 (1). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/319390427\\_An\\_explorative\\_qualitative\\_study\\_to\\_determine\\_the\\_footwear\\_needs\\_of\\_workers\\_in\\_standing\\_environments](https://www.researchgate.net/publication/319390427_An_explorative_qualitative_study_to_determine_the_footwear_needs_of_workers_in_standing_environments)
34. Cody Lindsay, Bradley Clark, Kahlee Adams, Wayne Spratford. Shorter work boot shaft height improves ankle range of motion and lowers oxygen cost of work. *Ergonomía* 2020 64: 4, páginas 532-544. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/345708722\\_Shorter\\_work\\_boot\\_shaft\\_height\\_improves\\_ankle\\_range\\_of\\_motion\\_and\\_decreases\\_the\\_oxygen\\_cost\\_of\\_work](https://www.researchgate.net/publication/345708722_Shorter_work_boot_shaft_height_improves_ankle_range_of_motion_and_decreases_the_oxygen_cost_of_work).
35. Chander H, Garner J, Wade C, Knight A. Postural control in workplace safety: Role of occupational footwear and workload. *Safety (Basel)*. 2017;3(3):18. Disponible en: <https://www.proquest.com/openview/f00dc4c9dbb277012253c3715140ebb8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2059546>
36. Unidos E. INFORME ECONÓMICO Y COMERCIAL [Internet]. Iberglobal.com. [citado el 7 de septiembre de 2021]. Disponible en: [http://www.berglobal.com/files/2019-1/USA\\_iec.pdf](http://www.berglobal.com/files/2019-1/USA_iec.pdf)
37. Eustat. Gasto en I+D interna (% PIB) por país. [citado el 7 de septiembre de 2021]; Disponible en: [https://www.eustat.eus/elementos/ele0003200/ti\\_Gasto\\_en\\_ID\\_\\_PIB\\_por\\_pais1996-2008/tbl0003292\\_c.html](https://www.eustat.eus/elementos/ele0003200/ti_Gasto_en_ID__PIB_por_pais1996-2008/tbl0003292_c.html)
38. Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB) [Internet]. Bancomundial.org. [citado el 7 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS>
39. Research and development spending (% of GDP)- Israel, Korea, Rep., Switzerland,

Sweden, Japan, Austria, Germany, Denmark, United States, Belgium, Spain [Internet]. Bancomundial.org. [citado el 5 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?end=2018&locations=IL-KR-CH-SE-JP-AT-DE-DK-US-BE->

[ES&most\\_recent\\_value\\_desc=true&start=1996&type=shaded&view=chart](https://datos.bancomundial.org/indicador/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?end=2018&locations=IL-KR-CH-SE-JP-AT-DE-DK-US-BE-ES&most_recent_value_desc=true&start=1996&type=shaded&view=chart)

40. Empleo: población con trabajo por género y sector en España 2020 [Internet]. Statista.com. [citado el 7 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/1125084/empleo-poblacion-ocupada-por-genero-y-sector-en-espana/>

## 10. Anexos

El documento Anexos está formado por un catálogo de equipos de protección individual entre los que se encuentra el calzado laboral.





29,90€

**PP-001: BOTA PANTER SILEX PLUS S3 HORMA ANCHA. NEGRO**

Descripción: Piel Flor Natural 1ª calidad Hidrofugada, escogida por su calidad, resistencia y capacidad transpirable. • Resistencia y durabilidad extraordinaria. • Forro interior con mayor resistencia al frote que aleja el sudor del contacto con el pie, con tratamiento antibacteriano. • Lengüeta apertura tipo fuelle. • Reflectantes 3M, traseros y laterales(interior y exterior), con retrorreflexión certificada. • Suela especialmente reforzada, diseño antitorción, resistente a aceites e hidrocarburos, mayor duración y resistencia. • Ergonómico, horma ancha, no aprisiona el pie. • Acolchados antirroaduras. • Protección del tobillo sobredimensionada



15,90€

**PP-002: BOTA MEDIA CAÑA SUPER MARSELLA S3 "PANTER"**

Descripción: Piel extra gruesa antichispazos, hidrofuga, calzado resistente, horma ergonomica y suela Shock absorber. Gran ligereza, resistencia y durabilidad. Plantilla antiestatica. Collarin acolchado antirroaduras. Forro muy transpirable resistente a la abrasion y al desgaste. Puntera y plantilla de acero. Numeracion 37-48 Norma EN ISO 20345 Categoría I



12,35€

**PP-003: BOTA STARTER 46452N S1**

Descripción: Bota en piel rectificada marcada, suela en Poliuretano bidensidad antideslizante, relleno alrededor del tobillo, acabado sobrio, cierre fuelle con cordones. Óptima relación calidad-precio. Con LÁMINA ANTIPERFORANTE



33,99€

**PP-004: BOTA PANTER FRAGUA PLUS S3 VELCRO HORMA ANCHA**

Descripción: Piel Flor Natural 1ª calidad Hidrofugada, transpirable. Lengüeta exterior extra antichispazos. Suela diseño antitorción, resistente a aceites e hidrocarburos. Reflectantes 3M, traseros y laterales (interior y exterior), con retrorreflexión certificada. Horma ancha. Acolchados antirroaduras. Protección del tobillo. Forro interior resistencia al el sudor del tratamiento antibacteriano. Cierre mediante velcro



59,45€

**PP-006: BOTA PANTER VOLTIO SBP+CI+E+WRU**

Descripción: Piel 1ª flor natural extra gruesa. • I+D+i más avanzado contra riesgos eléctricos. • Suela de alta resistencia eléctrica. • Libre de componentes metálicos. • Plantilla aislante resistente a la abrasión y desgaste. • Ergonómica, se ajusta perfectamente al pie con extraordinaria comodidad flexibilidad y estabilidad. • Acolchado integral del tobillo anti-rozaduras. • Lengüeta confort. • Sistema rápido de lazado.



67,14€

**PP-007: BOTA ROBUSTA GORE-TEX DASCILUS S3**

Descripción: Bota Dascilus Gorotex S3 con puntera y plantilla de acero. - Piel: Nobuk vacuno hidrofugada. Color gris - Forro: membrana Gore-Tex.- Fuelle: serraje vacuno hidrofugado. - Cuello: Napa Nobuk hidrofugado. - Suela: Poliuretano y caucho nitrilo. - Ganchos antioxidantes. - Cordones hidrofugados. - Calzado antiestático. - Resistencia al calor por contacto. - Absorción de energía en el tacón. - Resistencia a los hidrocarburos. - Aislamiento al frío y al calor.



34,90€

**BOTA SILEX PLUS S3 ESD**

Descripción: Las siglas ESD (Electro Static Discharge) significan "Descarga Electrostática". Este tipo de calzado lo que busca es protección y resistencia a la acumulación electrostática.



64,84€

**PP-008: CRONOS TOP GORETEX - FAL**

Descripción: Bota FAL de GoreTex CRONOS TOP sin piezas metálicas S3 Bota de seguridad en nobuck puntera de seguridad no metálica Vincap y plantilla de seguridad textil, con Goretex y suela Extreme (doble densidad de poliuretano + inserto TPU, nivel de deslizamiento SRC). No contiene piezas metálicas lo que hace a esta bota ideal para electricistas.



29,50€

**BOTA SILEX LINK 247 S3**

Descripción: Bota de seguridad ergonómica, flexible y ligera, de diseño actual y cierre mediante cordones. Piel flor natural 1ª calidad transpirable con tratamiento hidrófugo + textil con rejilla de alta tenacidad y resistencia al deshilache. Puntera plástica anti-impactos (200J) y planta textil antiperforación (1100N), no metálicas.



62,90€

**BASEMAN S3 SRC**

Descripción: Calzado de seguridad e Cofra con suela de polituretano empeine nubuck Pull-up hidrófugo, tejido muy transpirable y forro interior 100% poliamida, indesmallable, transpirable, absorbente y deabsorbente, antiabrasión. Plantilla COFRA SOFT anatómica, antiestática, perforada, en poliuretano perfumado, suave y confortable; el diseño del estrato inferior garantiza absorción de la energía de impacto; el estrato superior absorbe el sudor y deja el pie seco. Puntera de aluminio y plantilla antiperforación no metálica. NORMA: EN ISO 20345:2011



62,10€

**BOTA GORE-TEX MODELO CRONOS TOP SERRAJE PPM**

Descripción: Bota en piel nobuck y cordura hidrofugada. Forro Gore-Tex. Puntera no metálica Vincap. Plantilla antiperforación textil. Suela de poliuretano bidensidad con nivel de deslizamiento SRC.



37,90€

**BOTA FAL BRONITE TOP NEGRO**

Descripción: Bota textil hidrofugada tipo cordura y serraje. Puntera no metálica Vincap. Plantilla antiperforación textil. Suela de poliuretano bidensidad con nivel de deslizamiento SRC



129,10€

**PP-009: BOTA P-603 MOTOSIERRA SYMPATEX**

Descripción: Calzado doble cosido: el más resistente. Exterior en piel flor hidrofugada. Forro: membrana impermeable y transpirable SYMPATEX®. Puntera de acero. Plantilla termo-conformada, acolchada y anti-bacteriana. Suela de nitrilo anti-estática, resistente a grasas, aceites, hidrocarburos y al calor por contacto. Protección de pala y caña con fibras de poliamida de alta tenacidad. Certificación CE en base a las normas EN ISO 17249 de nivel 3 - EN ISO 20345 SB+CI+E+WRU+HRO



94,81€

**PP-010: BOTA CURGAL T008J**

Descripción: Bota T-008-J. Fabricante CURGAL. Bota media caña con cordones y acolchada, fabricada en piel flor negra hidrofugada, vivo acolchado de piel flor negro en la parte superior de la caña. Forro de piel, cierre cordones con argollas, platilla de cuero-suela y plantilla antibacterina. piso nitrilo cosido "Ideal" Goodyear



23,68€

**PP-011: BOTA PALMERA CE-S1**

Descripción: Bota Robusta modelo Palmira S1. Serraje vacuno hidrofugado. Transpirable, absorbente, desasorbente y antiabrasion. Plantilla antibacterias. Antiestatica, forrada con tejido absorbente 100% lavable. Suela PU/PU. Puntera de acero (200J). Horma Extra achas.



33,75€

**PP-012: BOTA PANTER FRAGUA PLUS HEBILLA S2**

Descripción: Piel Flor Natural 1ª calidad Hidrofugada, escogida por su calidad, resistencia y capacidad transpirable. • Lengüeta exterior sobredimensionada, protección extra antichispazos. • Suela especialmente reforzada, diseño antitorsión, resistente a aceites e hidrocarburos, mayor duración y resistencia. • Reflectantes 3M, traseros y laterales (interior y exterior), con retrorreflexión certificada. • Resistencia y durabilidad extraordinaria. • Horma ancha, no aprisiona el pie. • Acolchados antirrozaduras. • Extra resistentes y durables. • Protección del tobillo sobredimensionada. • Forro interior con mayor resistencia al frote que aleja el sudor del contacto con el pie, con tratamiento antibacteriano • Cierre mediante hebilla de desprendimiento rapido y cordón interior Categoría: I



33,75€

**PP-012: BOTA PANTER FRAGUA PLUS S2 VELCRO HORMA ANCHA**

Descripción: Piel Flor Natural 1ª calidad Hidrofugada, escogida por su calidad, resistencia y capacidad transpirable. • Lengüeta exterior sobredimensionada, protección extra antichispazos. • Suela especialmente reforzada, diseño antitorsión, resistente a aceites e hidrocarburos, mayor duración y resistencia. • Reflectantes 3M, traseros y laterales (interior y exterior), con retrorreflexión certificada. • Resistencia y durabilidad extraordinaria. • Horma ancha, no aprisiona el pie. • Acolchados antirrozaduras. • Extra resistentes y durables. • Protección del tobillo sobredimensionada. • Forro interior con mayor resistencia al frote que aleja el sudor del contacto con el pie, con tratamiento antibacteriano • Cierre mediante velcro Categoría I



8,40€

**PO-014: BOTA PANTER PÁGUA 2091 S5**

Descripción: Bota Panter Págua 2091 S5. Cobertura 100% impermeable. Suela antideslizante, Caucho nitrilo, con puntera de acero y plantilla.



107,00€

**PO-015: BOTA PESCA ALTURA INGLE SECUREX-HEIGHT PUNTERA Y PLANTILLA**

Descripción: Vadeador de cadera totalmente fabricado con goma, para trabajos duros, hecho a mano. Forro de poliéster de secado rápido. Suela SureGrip 360 de nitrilo, con relieve, muy antideslizante. Plantilla interior técnica antiimpactos, Quatro Comfort System. Estabilizador de fibra de vidrio integrado en suela. Puntera y plantilla ComfortForm de acero inoxidable.



62,00€

**PP-016: BOTA DUNLOP PUROFORT THERMO SAFETY**

Descripción: Bota Thermo safety color verde . Poliuretano -40º Categoría II



36,48€

**PP-017: BOTA VADEADOR DE PVC ITALBOOT 6360**

Descripción: En PVC con tirantes elásticos y corte para el bolsillo interior del pantalón Color: verde suela beige



27,40€

**PP-018: BOTA STOP RAIN**

Descripción: Bota impermeable en PVC con puntera y lamina metálicas, suela carro armado.



15,50€

**PP-023: ZAPATO PANTER SUPER FERRO S3**

Descripción: Piel extragruesa antichispazos, hidrofugada. • Calzado resistente, ágil, cómodo y seguro. • Horma ergonómica y suela Shock Absorber. • Gran ligereza, resistencia y durabilidad. • Plantilla antiestática. • Collarín acolchado antirroaduras. • Forro muy transpirable resistente a la abrasión y el desgaste



28,88€

**PP-024: ZAPATO INCA CE-S2**

Descripción: Zapato Robusta modelo Inca S2.Serraje nobut- Transpirable, absorbente, desabsorbente, antiabrasion, antiestatico, forrado con tejido absorbente 100% lavable. PU-2D antideslizante, sistema antitorsion. Reflectantes. Redondos y gran resistencia a traccion. Horma Extra ancha.



31,35€

**ZAPATO INCA CE-S3**

Descripción: Zapato Robusca modelol Inca S3 serraje nobuck puntera no metálica, plantilla perforación metálica. Numeración 35 al 50



12,25€

**PP-026: ZAPATO POLIURETANO LAMINA Y PLANTILLA INDUSTRIAL STARTER 42411NL 51P**

Descripción: Zapato piel marcada, suela PU bidensidad antideslizamiento, collar confortable, puntera sin costuras para reducir el riesgo de roturas y garantizar mayor seguridad. Puntera: Acero Lámina: Acero



26,50€

**PP-027: ZAPATO CARLOTA NEGRO (O2+FO+CI+SRO)**

Descripción: Piel: Lavable 12 ciclos en lavadora a 30°C-35°C, secado rápido; transpirable; tacto muy suave. Forro: Resistente, higiénico y transpirable. Suela: PU+PU. Ligero; Antiestático; Antideslizante. Plantilla interior: Transpirable y antiestática.



23,10€

**PP-028: ZAPATO LABORATORIO PANTER CANELA S2**

Descripción: Microfibra muy resistente y transpirable. • Ergonómicos, se ajustan como guantes al pie con extraordinaria comodidad y flexibilidad, sin oprimirlos. • Estabilidad antideslizante. • Tratado antigrasa, fácil limpieza. • Planta antiestática resistente al desgaste. • Sistema de atado elástico. • Acolchado antirrozaduras.



13,95€

**PP-029: Zueco eva-azul c/ correa ultraligero**

Descripción: Zueco eva-azul c/ correa ultraligero Material ultraligero sin látex peso 180 gramos. Cinco orificios de ventilación en cada lado, plantilla anatómica de poliuretano transpiración del pie. Suela antideslizante, ajuste aumentando así tu seguridad. Limpieza, lavarlo perfectamente en la lavadora hasta 60° e incluso utilizarlo con o sin plantilla si lo deseas.



23,20€

**PP-030: ZUECO DIAN MILAN-SCL**

Descripción: Zapato con cierre de velcro, lavable en frío y caliente hasta 40°, pala de microfibra forrada interiormente, altamente transpirable con gran capacidad de absorción de humedad y rápido secado. Horma recta de puntera redondeada. Contrafuerte de dureza suficiente para sujetar el calcáneo. Plantilla acolchada de tejido sobre espuma de poliuretano con tratamiento antibacterias y carbón activado. Suela de poliuretano bicolor, antideslizante de gran coeficiente en seco y húmedo, con resaltes acanalados en la suela para facilitar la evacuación de líquidos. Fabricado mediante montaje y cosido de seguridad para reforzar la unión de la suela al corte del zapato.



28,90€

**PP-031: ZAPATO ROBUSTA OLIVO**

Descripción: OLIVO (S2+CI+HI+HRO+SRC) Modelo OLIVO (S2+CI+HI+HRO+SRC). Zapato fabricado con piel flor vacuna. Montado sobre una suela de poliuretano y caucho nitrilo, muy resistente a la abrasión y al calor por contacto. Incluye puntera de acero. Zapato cómodo, ligero y con cuello acolchado, ideal para los atletas del trabajo que desempeñan una actividad industrial.



30,60€

**PP-032: VERNIS LINK**

**Descripción:** BOTA PP-032 VERNIS LINK Desarrollado según 1er estudio funcional de calzado bajo parámetros de ergonomía y confort avalado por un certificado de inescop num. I-13070356. Línea fabricada con materiales sin sustancias nocivas con certificación oeko tex.Horma extra ancha. Amplitud de tallas: 34-48.Nuevos modelos que ofrecen soluciones para todos los sectores laborales.



28,13€

**PP-033: CEFIRO LINK**

**Descripción:** ZAPATO PP-033 CEFIRO LINK Desarrollado según 1er estudio funcional de calzado bajo parámetros de ergonomía y confort avalado por un certificado de inescop num. I-13070356. Línea fabricada con materiales sin sustancias nocivas con certificación oeko tex. Horma extra ancha. Amplitud de tallas: 34- 48.



25,90€

**ARIZONA UK DU POWER**

**Descripción:** Zapados de seguridad bajos totalmente "metal free", cómodos y ligeros u power de la línea Rock&Roll, con empeine en piel grana mina hidrófugo, inserciones en Mesh traspirable, puntal AirToe Composite, antiperforación, antideslizante y suela PU/PU, S3 SRC



51,90€

**J'HAYBER GOAL S3**

**Descripción:** Calzado de seguridad gris con detalles amarillos, ligero y flexible, con un diseño deportivo. Su corte está realizado en serraje y el interior en rejilla de doble frontura, para una mayor protección, a la vez que favorece la transpirabilidad. La lengüeta acolchada protege el empeine ante golpes y rozaduras. La puntera de este calzado es de fibra de vidrio, resistente a 200 julios y la plantilla antiperforación no metálica incorpora la tecnología JHAYFLEX. La suela está fabricada en caucho y Eva, resistente a 300°C. Este calzado es 100 % METAL FREE. Cumple la norma CE: EN ISO 20345:2004/A1:2007 Categoría: S1P HRO SRC



95,90€

**UVEX 1TENDER SUPPORT S1P SRC**

**Descripción:** Clase de protección S1 P SRC según EN ISO 20345:2011. Certificado ESD: Resistencia de fuga < 35 MO. Suela exterior antideslizante, entresuela antiperforación y sin metales, resistente al aceite y a la gasolina. Puntera ligera y sin metales. Material exterior transpirable de microante (adecuado para personas alérgicas al cromo)



40,20€

**PP-034: BOTA AGUA POLIURETANO CON PUNTERA Y PLANTILLA MOD. AGRILITE**

**Descripción:** Bota de agua mod. Purofort color verde Fabricada en poliuretano por lo que es un 40% MÁS LIGERA que las de goma o pvc. Material Termoaislante para pies frescos en verano y calientes en invierno. Resisten aceites, grasas, estiércol y purín. DURAN 3 VECES MÁS. Forma más ancha, con puntera más alta y suela más ANTIDESLIZANTE. Con puntera y plantilla de seguridad en aluminio.



31,47€

**PP-041: Bota Robusta Formio CAT 52 +CI +HRO**

Descripción: FORMIO CR (52+CI+HRO+CR+SRC) Altura máxima interior: 122 mm Piel: Flor Vacuna  
Suela: PU + Caucho Nitrilo Puntera: No metálica 200J Disponible: Plantilla anti perforación Acero 1.100N



18,50€

**PP-042: Zueco 453 CAT.04, TALLA 36-47**

Descripción: Zueco PANTER en piel blanca para hombre. - Piso antideslizante con máximo agarre y antitorsión. Aislante del frío y del calor. - Fabricado en piel flor de 1ª calidad especialmente transpirable. - Piel con tratamiento hidrófugo (repelente de humedad). - Especialmente ligero y cómodo.



15,90€

**PP-043: Zueco Panter 466**

Descripción: Piel 1ª flor natural muy suave y flexible. • Diseño ergonómico adaptado a la anatomía del pie. • Antifatiga, recomendado para profesionales que pasan mucho tiempo de pie. • Altura del tacón recomendada por especialistas. • Forro transpirable y muy resistente. • Horma ancha, no aprisiona el pie. • Extra resistentes y duraderos. • Suela inyectada directamente al corte, no pegada, resistente a acerites e hidrocarburos. • Plantilla intercambiable de piel.



27,05€

**ZAPATO ENEBRO 53+CI+SRC**

Descripción: Zapato de seguridad Robusta Enebro 53 CI SRC. Corte flor vacuno, puntera no metálica 200J, suela PU/PU, altura máxima interior 75 mm.



27,41€

**ZAPATO DIAMANTE LINK 53**

Descripción: Calzado ergonómico desarrollado a partir del 1º Estudio Funcional del Calzado en Confort y Ergonomía. Piel flor natural 1ª calidad transpirable con tratamiento hidrófugo + textil con rejilla de alta tenacidad y resistencia al deshilache. Puntera plástica anti-impactos (200J) y planta textil antiperforación (1100N), no metálicas.



30,50€

**BOTA CARPE 53+CI+SRC**

Descripción: Bota de seguridad Robusta Carpe 53 CI SRC. Corte flor vacuno, puntera no metálica 200J, suela PU/PU, altura máxima interior 130



28,50€

**BOTA SAUCE 53+CI+SRC**

Descripción: Bota de Seguridad Sauce 53 CI SRC Robusta, de piel flor vacuna hidrófugo y transpirable, Suela de poliuretano de doble densidad antideslizante (PU/PU).



23,77€

**ZAPATO ACEBO S1+P+CI+SRC**

Descripción: Zapato de seguridad Robusta Acebo de uso profesional, en piel serraje vacuno, con cuello acolchado, lengüeta, y suela de poliuretano doble densidad.



28,07€

**BOTA BOJ S1+P+SRC**

Descripción: Bota baja perforada de seguridad, cuello acolchado, lengüeta, con suela de poliuretano doble densidad. Diseño B conforme EN ISO 20345:2011. Sistema de fabricación por inyección directa al corte.



61,90€

**Zapato PUMA CROSSTWIST LOW EN ISO 20345 S3 SRC HRO**

Descripción: Calzado de trabajo de estilo deportivo de Puma Safety, que innova con esta línea de calzado de trabajo mezclando elementos clásicos con diseños actuales y modernos con diversas mejoras técnicas que optimizan la comodidad y la protección del pie.



42,95€

**BOTA SPRINT MID S3 HI CI SRC 6246164**

Descripción: Zapato de seguridad SPRINT MID S3 HI CI SRC 100 % sin metal. Estilo de corte medio. Empeine de cuero y tejido que repele el agua. Poromax® Forro absorbente de la humedad 3D. Capa intermedia no metálica FLEXIUM™ antiperforación. Suela ESD. Tratamiento antibacteriano THERMY. Suela de poliuretano de doble densidad



4,99€

**PP-047: Forro P'agua CAT.I, TALLA Un**

Descripción: Forro borreguillo para bota de agua



5,95€

**POLAINA DE CUERO SOLDADOR**

Descripción: Polaina de cuero soldador



45,90€

**ZAPATO OSLO S3 AZUL**

Descripción: Calzado profesional de seguridad que aporta máxima protección, confort y bienestar. Desarrollado con Materiales de Vanguardia y 1ª calidad. Atractivo diseño y estética sport-casual. Incorpora Tecnología "OPTIMAL SOLE" que aporta mayor amortiguación y estabilidad a la pisada. Ideal para su uso tanto dentro como fuera del trabajo.



45,90€

**ZAPATO NAIROBI S3 VERDE**

Descripción: Calzado de Seguridad Ultra Transpirable que aporta máxima protección, confort y bienestar. Desarrollado con Materiales de Vanguardia y 1ª calidad. Atractivo diseño y estética sport-casual. Incorpora Tecnología "OPTIMAL SOLE" que aporta mayor amortiguación y estabilidad a la pisada. Ideal para su uso tanto dentro como fuera del trabajo.

## Patologías podológicas asociadas al calzado laboral