

# EL PIE CALZADO

GUÍA PARA EL ASESORAMIENTO  
EN LA SELECCIÓN DEL

CALZADO SALUDABLE



**IBV**  
INSTITUTO DE BIOMECÁNICA  
DE VALENCIA



# EL PIE CALZADO

## GUÍA PARA EL ASESORAMIENTO EN LA SELECCIÓN DEL CALZADO SALUDABLE

### ÍNDICE

Presentación .....	3
¿Qué pretende esta guía? ¿A quién va dirigida? .....	4
Bases científicas .....	6
Ajuste del calzado: selección de la talla .....	9
La suela y el corte: la estructura funcional .....	11
La trasera del calzado: estabilidad y amortiguación de impactos .....	13
El dibujo de la suela .....	16
La plantilla .....	17
El corte y el acabado del calzado.....	19
Diez pasos básicos a seguir en la selección del calzado .....	21
Glosario .....	22



**IBV**  
INSTITUTO DE BIOMECAÍNICA  
DE VALENCIA



© Instituto de Biomecánica de Valencia  
© Pikolinos Intercontinental, S.A.  
© Ilustraciones de Ana Miralles  
Diseño de Emilio Ruiz Zavala  
Imprime: Martín Impresores, S.L.  
Depósito Legal: V-1797-2002

Instituto de Biomecánica de Valencia  
Parque Tecnológico de Valencia  
Avda. Juan de la Cierva, 24  
Apartado de correos nº199  
46980 - Paterna - VALENCIA  
Tel. 96 136 60 32 - Fax 96 136 60 33  
Email: [ibv@ibv.upv.es](mailto:ibv@ibv.upv.es)  
Página web: <http://www.ibv.org>

## PRESENTACIÓN

Cuando se trata de mantener la salud la elección de un calzado se hace más difícil. Si ya resulta complicado seleccionar un calzado para que se adapte a nuestro estilo de vida, compleción física y características personales, cuando se trata de calzado saludable, la dificultad es aún mayor. Conscientes de ello en PIKOLINOS, la preocupación por ser capaces de calzar a los pies más exigentes ha sido siempre un reto y una constante.

Garantizar el mantenimiento de la salud y evitar riesgos no sólo depende de que exista el calzado adecuado, en muchas ocasiones depende del grado de información de que dispongamos en el momento de su adquisición.

Los resultados de la investigación desarrollada en este campo por el INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA (IBV) y la experiencia de PIKOLINOS, se plasman en esta guía con el objetivo de facilitar la selección de un calzado saludable.



# 1 ¿QUÉ PRETENDE ESTA GUÍA? ¿A QUIÉN VA DIRIGIDA?

Antes que nada, algunas aclaraciones:

Hay hombres o mujeres, no importa la edad, que tienen problemas menores en los pies y que necesitan prestar una especial atención al calzado. Experimentar cansancio en los pies al estar de pie, dolor al caminar y sufrir por durezas y rozaduras, son molestias frecuentes que, sin llegar a ser incapacitantes y merecedoras de atención médica, son capaces de interrumpir un agradable paseo o de obligarnos a tomar asiento al poco tiempo de estar de pie.



En otros casos, las molestias se derivan de trastornos relacionados con la edad. En los pies de los más veteranos la piel está con frecuencia reseca y endurecida y la capacidad sensorial es menor, lo que hace más difícil percibir presiones o rozaduras del zapato. Además, los pies

aumentan de tamaño con la edad presentando muchas veces deformaciones que, aunque no sean dolorosas, exigen especial atención en el ajuste del calzado.

Existen por otra parte personas con trastornos de la circulación o con diabetes que sin presentar alteraciones muy llamativas en los pies requieren de una especialísima atención a la hora de seleccionar su calzado. Las rozaduras y las compresiones excesivas pueden en este caso tener dramáticas consecuencias.

También hay personas que por sus características físicas o por problemas de excesiva sudoración, rompen, desgastan o deforman el calzado con suma rapidez, con lo que se corre el riesgo de sufrir accidentes o caídas.

Hay, por supuesto, personas que aunque no tengan especiales problemas en los pies cuidan de su salud, personas exigentes para las que esta guía también va especialmente dedicada.



## 2 BASES CIENTÍFICAS

Andar es el resultado global de la actuación de una serie de complejos sistemas que la mayoría de nosotros ponemos en juego cientos de veces cada día sin apenas darnos cuenta. La base de este intrincado proceso está en los pies y sus inseparables compañeros, los zapatos. Sin embargo cuando se trata de calzar saludablemente este proceso se complica. Los riesgos para la salud y las continuas molestias que sufren muchas personas, a causa de la inadaptación del calzado, hacen que este proceso no sólo resulte muy consciente sino que, en ocasiones puede resultar una autentica tortura.



En términos generales un buen calzado debe proteger al pie frente ambientes urbanos agresivos, proporcionar confort térmico (relacionado con sudor, frío, calor, etc) y mecánico (entendido como la sensación de comodidad que el usuario tiene con el calzado), además de complementar al pie en su función sin dar lugar a lesiones ni daños.

Estas propiedades del calzado dependen, desde el

punto de vista de la biomecánica, de las siguientes prestaciones:

⚡ Capacidad de adaptación a la cambiante forma de los pies durante la marcha, sin oprimirlos, evitando rozaduras y previniendo deformidades en los dedos.



⚡ Capacidad de adaptación al pie para no entorpecer sus movimientos, proporcionando una marcha estable y económica. Es decir, permitiendo la marcha sin más esfuerzo del necesario.



⚡ Capacidad de amortiguación de los impactos que se generan al caminar en el choque del talón contra el suelo, protegiendo las articulaciones frente a lesiones y aumentando la sensación de confort.







⚡ Adecuada distribución de las presiones que se soportan en la planta de los pies evitando puntos dolorosos y presiones continuadas.

⚡ Interior del calzado bien acabado para prevenir problemas en la piel, eliminando costuras burdas, gruesas o mal dispuestas.

⚡ Buena capacidad de transpiración de los materiales y adecuado confort térmico para evitar sudor excesivo que puede reblandecer la piel y favorecer la presencia de infecciones.

⚡ Capacidad de agarre al suelo para librarse de resbalones y caídas.

La valoración de estas prestaciones permite definir una serie de pasos a seguir en la selección del calzado para que, sin perder de vista los gustos y las características personales nos permitan seleccionar un calzado saludable.



### 3 AJUSTE DEL CALZADO: SELECCIÓN DE LA TALLA

El calzado ha de adaptarse a la forma del pie y no al revés. Para calzar saludablemente deben anteponerse criterios de confort y funcionalidad a la esclavitud de la moda.

En cualquier caso, la selección de la talla adecuada asegurará en gran medida el éxito del calzado.

Puesto que los pies de cada persona son, en mayor o menor grado, distintos el uno del otro, resulta lógico probarse los zapatos en ambos pies, con el calzado bien puesto y ajustado.

Es conveniente probarse los zapatos con el tipo de calcetines o medias que se utilizarán con ellos. Para calzar de modo saludable tenga el cuidado de usar calcetines sin costuras. Empiece por su talla habitual pero no dude en probar uno o varios números más o menos para estar seguro. Considere, además, que los pies suelen aumentar ligeramente de tamaño a última hora del día.

Dé unos pasos para analizar el calce. Compruebe los siguientes aspectos:

⚡ Compruebe el largo. Busque el dedo más largo (el gordo o el segundo), debe quedar un centímetro entre éste y la puntera (en las mujeres puede ser de 5 mm). Si le resulta difícil encontrar el dedo, empuje el pie hacia delante dentro del zapato hasta el fondo y compruebe la holgura de la trasera.

✚ LOGRAR UN ALTO NIVEL DE ESTÉTICA Y UNA PERFECTA ADAPTACIÓN FUNCIONAL HA SIDO EL OBJETIVO QUE HA PRESIDIDO EL DESARROLLO DE LA LÍNEA DE CALZADOS PARA PIES EXIGENTES DE **PIKOLINOS**



⚡ Con el pie situado hacia delante, los dedos no deben tocar la parte de arriba en el interior de la puntera, esto es especialmente importante ya que es en el dorso de los dedos donde se localizan gran parte de los problemas.

⚡ Mire el ancho. Si observa bultos es que el zapato aprieta demasiado y puede dar lugar o agravar rozaduras o molestias. Tampoco debe quedar muy suelto. Un zapato suelto provocará que se intente sujetar el calzado al pie, flexionando los dedos y agravando los problemas de las personas que padezcan una actitud de "dedos en garra".



⚡ Si se pone en cuclillas y aparecen arrugas en la piel en la zona de flexión del calzado puede que le quede muy ancho. No dude en probar una talla mayor o menor si le parecen estrechos o anchos.

Tenga en cuenta que los pliegues del empeine pueden lesionar la piel del dorso del pie.

⚡ La zona más ancha del pie en la delantera debe de coincidir con la más ancha del zapato.

⚡ Vigile que el dedo pequeño no es oprimido sobre su compañero, el cuarto, búsquelo con cuidado.



⚡ En los zapatos de tacón o con cuña, asegúrese de que el talón se asiente bien en la trasera evitando que el pie resbale hacia delante.

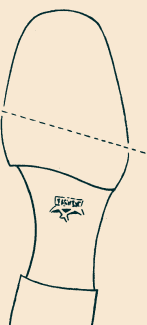


## 4 LA SUELA Y EL CORTE: LA ESTRUCTURA FUNCIONAL

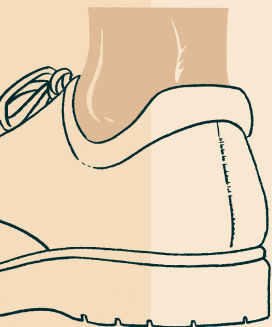
Una persona cuando anda, lo hace, por término medio, a una marcha de 110 pasos por minuto. Al cabo de un día de compras o gestiones en que hayamos andado unas cuatro horas, habremos recorrido fácilmente cerca de 15 km; y en el tiempo que nos puede durar un par de zapatos, habremos peregrinado el Camino de Santiago ida y vuelta dos o tres veces. Así, que no es cuestión de ponerse en los pies cualquier cosa. El gasto energético, la aparición de rozaduras y otros problemas dependerán de que el calzado cumpla su función, lo que desde el punto de vista de la biomecánica depende de que el calzado disponga de una estructura funcional adecuada. Es decir flexible, abrochado alto sobre el empeine y trasera cerrada.



⚡ El calzado ha de ser flexible. Para ello compruebe que, al levantar la trasera manteniendo firme la parte de delante sobre una superficie lisa, el calzado se flexiona sin dificultad, doblándose por un eje oblicuo de delante hacia atrás y de dentro hacia fuera en la parte más ancha de la suela. Esto facilitará la impulsión durante la marcha y disminuirá la fatiga. El calzado de mujer y el de las personas mayores debe ser más flexible debido a la menor capacidad muscular y el menor tamaño del pie de las mujeres. Tenga en cuenta que los calzados poco flexibles incrementan el riesgo de rozaduras el talón, este aspecto debe vigilarse con cuidado en el caso de personas con trastornos vasculares o diabetes.



⚡ Fíjese en el cierre. Lo ideal es un zapato cerrado alto sobre el empeine, ya sea acordonado o con bandas elásticas, mejor con lengüeta.



⚡ La trasera debería ser cerrada y bien ajustada al talón. En su defecto, en los calzados abiertos por detrás, una tira en la trasera puede ayudar a que el calzado sea más cómodo y funcional.

⚡ La altura del corte o de las tiras, cuando éstas sean rígidas, debe quedar por debajo del tobillo en el lateral y en la parte trasera del talón para evitar rozaduras e inflamaciones.

⚡ En el calzado de andar por casa, compruebe que la punta, estando de pie, esté levantada sobre el suelo al menos medio dedo. En especial para los mayores. Evitará tropiezos y caídas

⚡ Si compra calzado de estar por casa, cerrado por detrás, un buen consejo: para llevar la trasera pisada es mejor comprarlo abierto. Evitará sustos. Recuerde que este tipo de calzado es sólo para andar por casa, no para ir a comprar, ni para subir y bajar escaleras.

⚡ Los calzados abiertos por detrás requieren un mayor esfuerzo para caminar. En ese caso se debe vigilar el diseño del piso en la trasera siguiendo los consejos del apartado siguiente. En las sandalias, vigile que las cintas delanteras no caigan sobre la línea de flexión de los dedos ya que pueden producir problemas.

⚡ Sopese el calzado. Debe ser lo más ligero posible.



PIKOLINOS SOMETE AL  
CALZADO PARA PIES EXIGENTES A  
RIGUROSAS PRUEBAS DE CONFORT  
DE USO DURANTE EL PROCESO DE  
CERTIFICACIÓN DEL IBV

## 5 LA TRASERA DEL CALZADO: ESTABILIDAD Y AMORTIGUACIÓN DE IMPACTOS

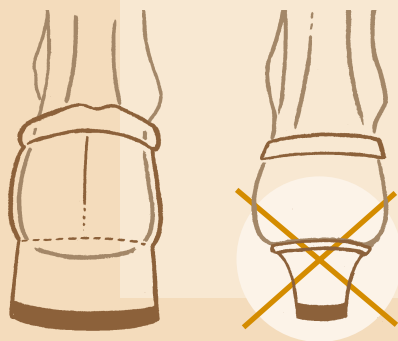


⚡ El diseño de la trasera del calzado se relaciona directamente con la estabilidad lateral del paso y con la amortiguación de los impactos. La estabilidad lateral es un factor muy importante para el confort y, en el caso de los mayores, especialmente las mujeres, una cuestión de seguridad para evitar caídas y lesiones de tobillo.

⚡ Intente retorcer el calzado en su eje largo manteniendo la puntera fija y girando la trasera hacia dentro. No ha de ser ni fácil ni difícil. Esto mejorará la estabilidad y la progresión del paso.

⚡ Los calzados abiertos por detrás y de tacón son más inestables, siendo poco recomendables para mujeres mayores. Deberían de incorporar una cinta.

⚡ Mirando por detrás, el ancho del talón, el de la plantilla y el del tacón en contacto con el suelo deberían ser iguales para proporcionar una base estable al talón. En el calzado de tacón, estando de pie compruebe la sensación de que el peso del cuerpo se soporta en la zona del tacón.





**La amortiguación de impactos** fue el primer concepto biomecánico que se difundió en el mundo del calzado.

Cuando al iniciar un paso el pie toca primero el suelo con el talón, se producen fuerzas de hasta cincuenta

kilos, en cuestión de milésimas de segundo, que dan lugar a una vibración a lo largo del cuerpo hasta la cabeza. Esto, que se conoce como impacto de talón, se ha relacionado con lesiones de rodilla y con el dolor de espalda. Muchas personas sufren además problemas de espalda o en las articulaciones de los tobillos, rodillas y caderas que se pueden ver agravados por la utilización de un calzado con una mala amortiguación de impactos.

Cuando andamos, cada minuto recibimos 110 golpes de cincuenta kilos. Pero, no nos alarmemos, al menos en exceso; la naturaleza, sabia ella, ha dotado al cuerpo humano de sistemas para disipar estas fuerzas y atenuar sus efectos. Así, la capa de grasa dispuesta bajo el talón es un sistema

amortiguador de gran eficacia. Los calzados que potencien estos sistemas serán preferibles. Sin embargo hay



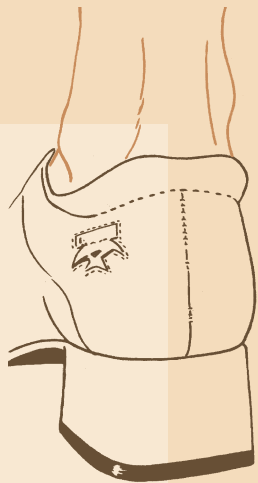
casos, como en las personas mayores, cuando hay sobrepeso o al vestir botas, zapatos de tacón o zapatos pesados, en que es conveniente cierta amortiguación extra.

⚡ Una trasera cerrada con un firme contrafuerte mejora la capacidad natural de amortiguación de la grasa plantar, muy recomendable para personas mayores o con sobrepeso.

⚡ En los calzados abiertos por detrás es conveniente que, o bien la plantilla o la suela, tengan una forma abombada cóncava para alojar el talón, como ocurre en general con las sandalias anatómicas.

⚡ Presione con los dedos por la parte interior de la suela en la trasera; el material ha de ser blando pero no en exceso.

⚡ Los tacones o suelas duras pueden ser compensados incorporando materiales con especiales características de amortiguación en la trasera de la plantilla.



⚡ LA SELECCIÓN DE LOS MATERIALES QUE PIKOLINOS DESTINA A SU LÍNEA DE PIES EXIGENTES, SE BASA EN EL ANÁLISIS DE SU COMPORTAMIENTO FRENTE A VIBRACIONES Y CAPACIDAD DE AMORTIGUACIÓN REALIZADO EN LOS LABORATORIOS DEL IBV



## 6 EL DIBUJO DE LA SUELA



La suela es la superficie de contacto con el suelo y de ella dependen muchas de las prestaciones del calzado.

En la suela debemos tener en cuenta su dibujo atendiendo al agarre al suelo. Las caídas por resbalón son un gran problema, especialmente en las personas mayores. Las superficies urbanas (terrazo, gres, hormigón) son lisas y muchas veces presentan agua y otras sustancias como jabón, que disminuyen el agarre.

El zapato debe proporcionar, en seco y en mojado, suficiente agarre, tanto para evitar caídas en el momento de contacto inicial del pie con el suelo, como para permitir avanzar eficazmente en el momento de impulsión.

Otra de las funciones de la suela junto con la plantilla es la de aislar el pie de las irregularidades del terreno. Pisar una pequeña piedra puede resultar especialmente doloroso para algunas personas. Estas personas deben evitar suelas excesivamente finas o que no cumplan adecuadamente esta función. Para comprobarlo pise un objeto pequeño con la parte del pie que le resulta normalmente más dolorosa y compruebe que el calzado aísla suficientemente.



EL PROCESO IBV/CERTIFICACIÓN, AL QUE SE SOMETEN LOS PRODUCTOS DE PIKOLINOS, INCLUYE EL ESTUDIO DE LOS COEFICIENTES DE FRICCIÓN DE SUS SUELAS TANTO EN SECO COMO EN MOJADO

La plantilla tiene una gran influencia en el confort tanto térmico como mecánico, ya que dependiendo del material y de la geometría de la plantilla, determina las presiones que van a soportarse en diferentes puntos de la planta del pie y se encarga de mantenerla libre de sudor. Hay personas con especiales problemas en la planta del pie por la presencia de durezas o porque alguna zona de la planta resulta dolorosa. En las personas con trastornos vasculares o diabetes las presiones prolongadas y excesivas sobre determinados puntos del pie pueden llegar a entorpecer el riego sanguíneo y favorecer la formación de callosidades y ulceraciones. Para evitar este problema se recomienda alternar frecuentemente el calzado o las plantillas.



PIKOLINOS HA DESARROLLADO UN CALZADO QUE INCORPORA DOS JUEGOS DE PLANTILLAS CON DIFERENTES ANATOMÍAS QUE, AL INTERCAMBIARSE, PERMITEN VARIAR LOS PUNTOS DE MÁXIMA PRESIÓN EN LA PLANTA DEL PIE, MEJORANDO ASÍ LA CIRCULACIÓN Y DISMINUYENDO EL RIESGO DE SUFRIR DUREZAS



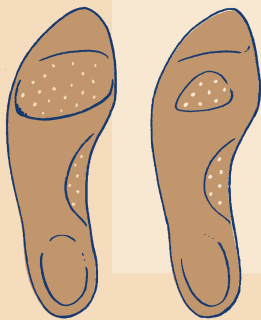
⚡ Son preferibles materiales blandos, en particular en la parte delantera, sobre todo en el calzado de tacón y especialmente para mujeres mayores.

⚡ En el caso de suelas finas para personas mayores, es aconsejable una plantilla un poco más gruesa para mejorar el aislamiento, evitando problemas al pisar pequeños objetos (piedrecitas, etc).



⚡ Si utiliza una plantilla distinta a la suministrada por el fabricante, pruebe de nuevo la talla ya que se puede alterar el calce dando lugar a problemas.

⚡ Son preferibles las plantillas con perforaciones bajo los dedos y la bóveda para mantener el pie libre de sudor. El recubrimiento de la plantilla debe ser algo rugoso y flexible para absorber el sudor, manteniendo el pie seco y mejorando con ello el confort térmico.



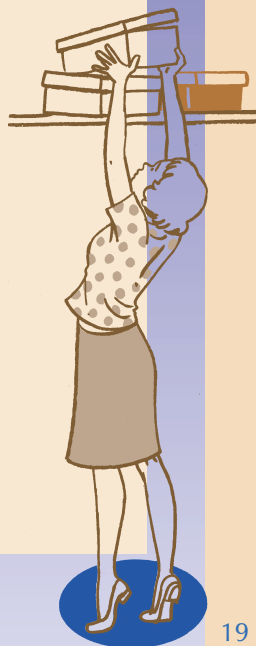
El confort térmico es un aspecto muy importante. Se trata de asegurar que, dependiendo de la zona geográfica y de la época del año, la humedad y temperatura en el interior del zapato sean adecuadas. Piense en el uso que le va a dar al calzado y en si suele tener frío o calor en los pies.



⚡ En general, los forros interiores tipo lana o similares son muy calientes e ideales para andar por casa o en condiciones de mucho frío. Si se busca frescor, un forro que absorba el sudor será mejor.

⚡ El material del corte debe ser lo más flexible y transpirable posible. Las membranas técnicas transpirables utilizadas en calzado de montaña funcionan bien, aunque tienen su precio.

⚡ Existen diferentes sistemas en el mercado para la circulación de aire en el calzado pero si no están avalados por estudios científicos se deberían mirar con cierto recelo.



✦ El acabado del calzado es muy importante. Las costuras deben estar bien acabadas, especialmente en el calzado para las personas mayores. Los refuerzos de la puntera y las cordonerías deben vigilarse con cuidado ya que pueden producir problemas al clavarse.

✦ Vigile las tiras de las sandalias.



## DIEZ PASOS BÁSICOS A SEGUIR EN LA SELECCIÓN DEL CALZADO

- 1 Piense en usted, en sus necesidades y características. Sea exigente con el calzado que va a adquirir.
- 2 Piense en la actividad para la que quiere el calzado. Si lo va a llevar todo el día, cualquier pequeño problema en la tienda se agravará al usar el zapato muchas horas.
- 3 Eche un vistazo a la etiqueta del fabricante. La información allí contenida le será muy útil.
- 4 Seleccione la talla adecuada según se explica en esta guía.
- 5 Vigile el peso y los diversos elementos del calzado. Debe ser ligero, flexible, estable y facilitar los movimientos del pie.
- 6 Mire el dibujo de la suela y compruebe que es adecuado, tal y como se recomienda en esta guía. ¿Le darán problemas las piedras en el camino? (como dice la canción).
- 7 Es hora de considerar el material de la trasera, tanto el material de la suela como el de la plantilla. Deben ser blandos, pero no en exceso, para amortiguar las fuerzas de impacto.
- 8 Es momento de observar si la plantilla es adecuada y si la anatomía plantar puede producir problemas. Piense en la absorción de sudor.
- 9 Revise el acabado interior. Si existen costuras y refuerzos mal acabados o mal dispuestos, éstos pueden ser muy problemáticos, especialmente en personas mayores.
- 10 Tenga en cuenta la época del año y piense en el sudor, frío y calor de los pies. Finalmente camine unos pasos y repase a partir del punto tres.

**Biomecánica:** ciencia que estudia los sistemas biológicos y, en particular, el cuerpo humano aplicando los conocimientos de otra ciencia: la mecánica, que se encarga del estudio de la fuerza y el movimiento.

**Horma:** modelo del pie hecho de madera, acero u otros materiales que se utiliza para la fabricación del calzado y determina el espacio interior del mismo.

**Calce:** término que indica la adecuación entre las dimensiones de la horma y del pie o, lo que es lo mismo, la correspondencia entre el pie y el espacio interior del calzado.

**Línea de flexión de los dedos:** línea imaginaria que va desde donde el dedo gordo se une con el resto del pie hasta donde lo hace el dedo pequeño.

**Impacto:** fuerza relativamente alta y de poca duración, similar a un golpe.

**Contrafuerte:** pieza, generalmente de material rígido, que se pone en la trasera del zapato, envolviendo al talón del pie, y que sirve para dar solidez al calzado.

**INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA (IBV),**

concertado entre el Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana (IMPIVA) y la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), es un centro de investigación emplazado actualmente en el Parque Tecnológico de Valencia con la finalidad de hacer aplicables en su entorno industrial los conocimientos que genera. El IBV cuenta con equipos de I+D en Biomecánica médica, deportiva y ocupacional.

La edición de esta guía se incluye entre las actividades de formación asociadas a una de las líneas de investigación en el ámbito del calzado. Su realización ha sido posible gracias a los conocimientos surgidos en proyectos de I+D apoyados por el IMPIVA y el IMSERSO.

**PIKOLINOS** nace con la vocación de crear un calzado de calidad y que mantenga el equilibrio y la armonía entre artesanía y modernidad, tradición y tecnología. Continuando con las más tradicionales costumbres marroquinerías del Levante español, PIKOLINOS combina las labores a mano con la más moderna tecnología aplicada a la fabricación de calzado, culminando cada vez el proceso de fabricación en una obra única, de autor, un par de zapatos PIKOLINOS.

Su continuo afán de superación le lleva a la mejora constante de sus procesos de gestión, comerciales, de diseño, logísticos, de producción, informáticos, etc. Así, PIKOLINOS ha sido la primera empresa fabricante de calzado que ha conseguido la certificación ISO 9001 y el diploma IQNet que concede AENOR y que certifica la calidad en todos los procesos de fabricación y comercialización de la compañía.

El zapato PIKOLINOS es el resultado de la acertada combinación de habilidad y maestría de los artesanos que trabajan la piel con la precisión de las máquinas.

PIKOLINOS está estratégicamente situada en el polígono "Elche Parque Industrial", a pocos minutos de la Institución Ferial Alicantina, a cinco minutos del Aeropuerto del Altet, en Alicante y a diez del Puerto, lo que le permite estar conectada con todo el mundo.



Colección de guías para el asesoramiento en la selección de calzado:



1. Calzado de calle.
2. Calzado deportivo.
3. Calzado infantil.
4. Calzado para personas mayores.
5. Calzado para plantillas.
6. Calzado para fútbol sala.
7. Calzado saludable.

# IMPIVA

 GENERALITAT VALENCIANA  
CONSELLERIA D'INNOVACIÓ I COMPETITIVITAT

