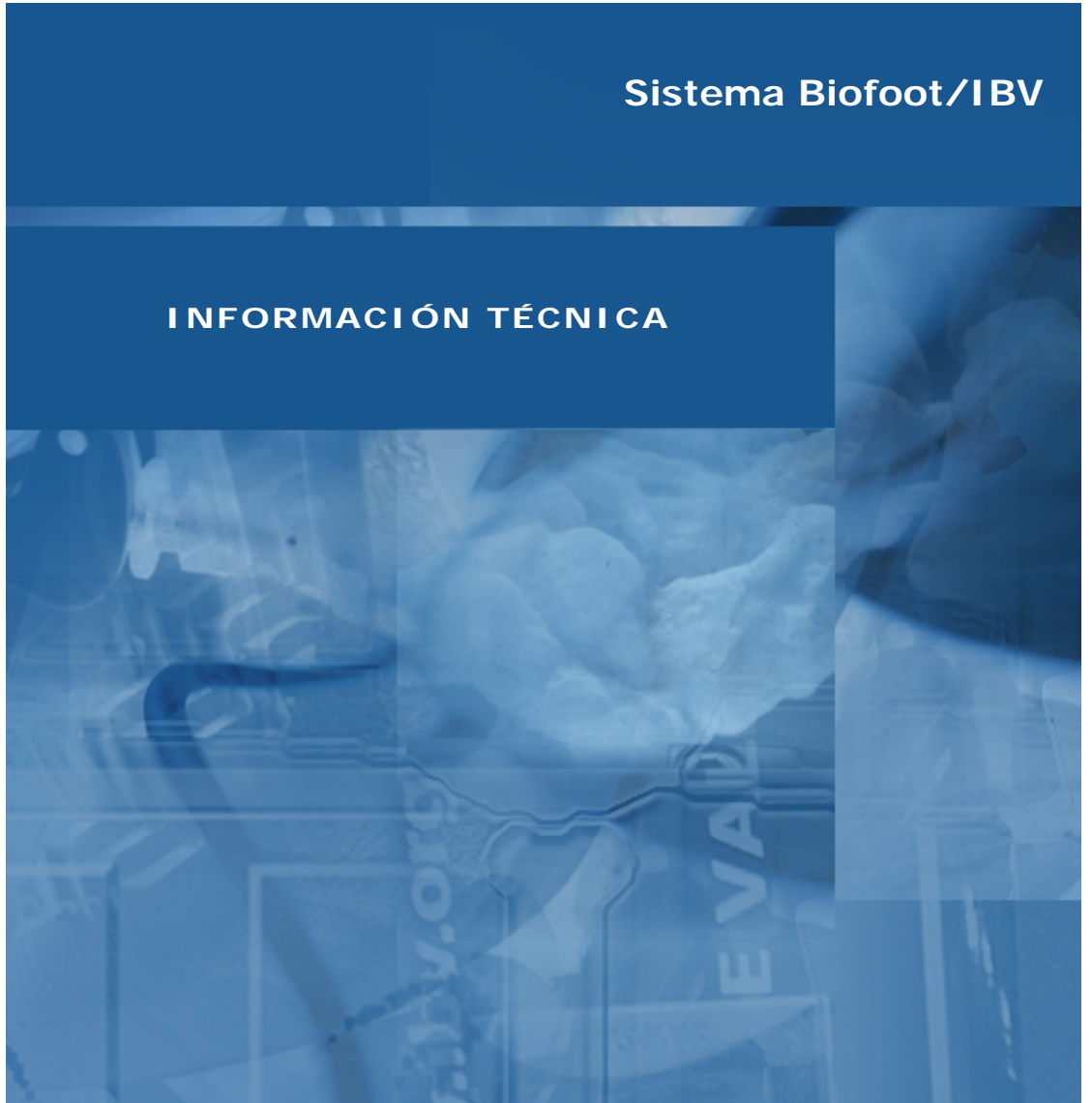


# TECNOLOGÍA BIOMECÁNICA

Sistema Biofoot/IBV

INFORMACIÓN TÉCNICA



Versión 4

JULIO 2012

## ÍNDICE

Biofoot/IBV. Sistema para el análisis de las presiones plantares	4
Publicaciones relacionadas con el sistema Biofoot/IBV	9

### Biofoot/IBV

Sistema para el análisis de las presiones plantares



## Biofoot/IBV. Sistema para el análisis de las presiones plantares

Biofoot/IBV es un avanzado sistema de plantillas instrumentadas diseñadas para medir y analizar las presiones en la planta del pie en las condiciones en que éste se desenvuelve habitualmente, es decir, con calzado y en movimiento.

Biofoot/IBV supone un significativo avance, frente a los tradicionales sistemas ópticos de exploración del apoyo plantar, utilizado en las siguientes áreas de aplicación:

Biofoot/IBV supone un significativo avance, frente a los tradicionales sistemas ópticos de exploración del apoyo plantar, y es frecuentemente utilizado en las siguientes áreas de aplicación:

- Diseño y evaluación de calzado.
- Biomecánica: análisis de la marcha, caracterización de la marcha humana.
- Deporte: estudio, selección y adaptación del calzado deportivo. Análisis de los gestos deportivos (salto, carrera, marcha, ciclismo)

Con el fin de mantener un historial organizado de los sujetos, Biofoot IBV gestiona los datos de cada sujeto implementando una estructura básica conformada por estudios, sesiones y medidas, los cuales serán por el usuario de la manera que considere más conveniente.

Biofoot/IBV proporciona un análisis detallado y exhaustivo de las presiones registradas durante la sesión de medida, permitiendo el avance automático (animación) o manual, a lo largo de la medida, y presentando la información en varios formatos:

- Mapa numérico de presiones y presiones máximas,
- Gráfica de fuerza total/tiempo, visible siempre en la pantalla principal para ser usada como método de selección para un instante de tiempo,
- Mapa tridimensional con escala de colores o grises,
- Gráfica superficie de apoyo/tiempo,
- Mapa de isobaras,
- Gráfica de presiones/tiempo,
- Posición y trayectoria del baricentro,
- Seriación con representación simultánea de mapas de presiones durante todo el apoyo,
- Monitorización en tiempo real del mapa de presiones,
- Tabla de parámetros calculados por zonas (definibles por el usuario).

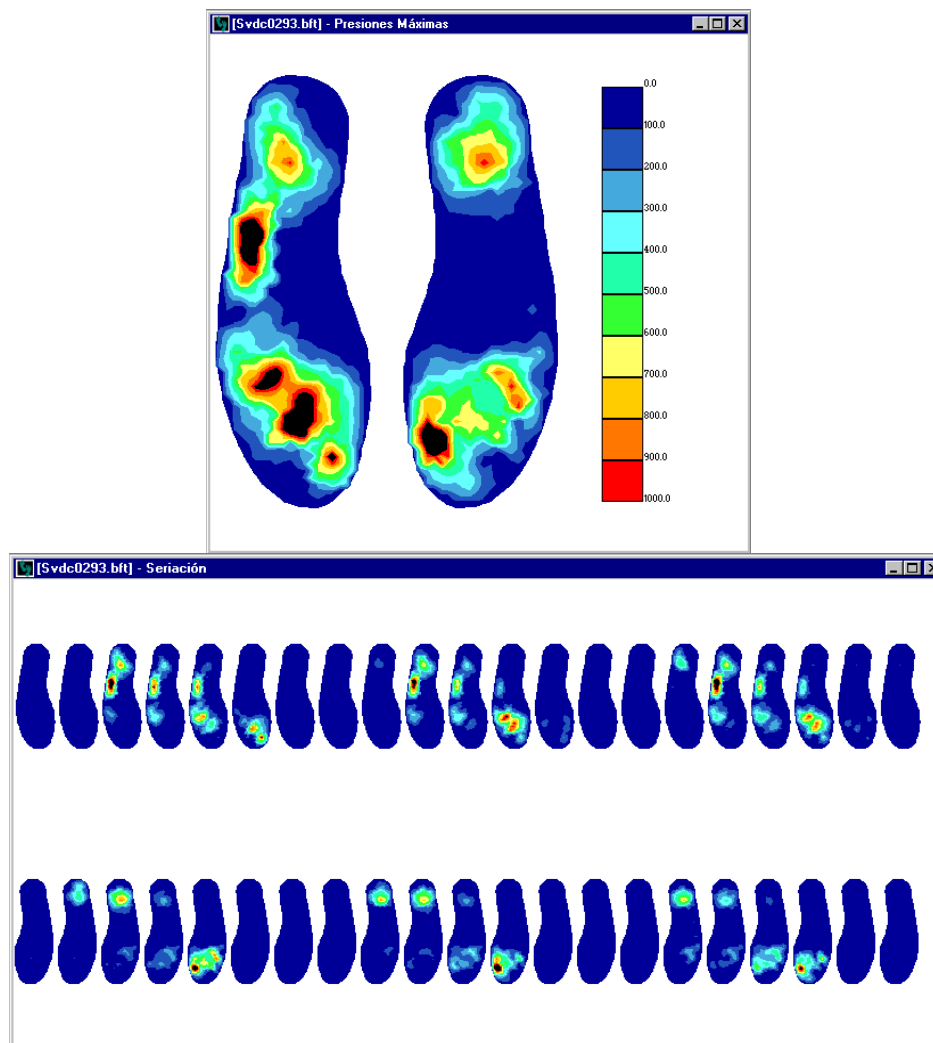


Fig.1. Mapa de isobaras (Arriba) y Seriación de pisadas (Abajo)

Biofoot/IBV permite realizar sesiones de medida de ambos pies simultáneamente, facilitando el análisis y la comparación de las presiones ejercidas por cada pie durante la marcha.

Biofoot/IBV también permite la comparación de las presiones entre diferentes registros.

Los **elementos que configuran el sistema Biofoot/IBV** son los siguientes:



Fig.2. Presentación del equipo Biofoot/IBV



Fig.3. Colocación del equipo Biofoot/IBV

- **Plantillas instrumentadas**

Con el equipo Biofoot/IBV, se entregan cinco pares de plantillas instrumentadas de entre las tallas y modelos disponibles. Además, se pueden adquirir tallas adicionales o como repuesto para sustituir a las deterioradas por el uso.

Las plantillas Biofoot/IBV son reversibles, lo que permite su uso en ambos pies. No obstante, es recomendable asignar cada plantilla a un pie para reducir la fatiga que se produce en los materiales al alternar entre un pie y el otro.

Cada plantilla dispone de hasta 64 puntos de medida (según talla) distribuidos de forma tal que la densidad de sensores sea mayor en las zonas de mayor interés; de esta forma, se consigue una medida más precisa de la distribución de presiones.

La vida media de una plantilla se sitúa, aproximadamente, en 3.000 pasos, variando de forma significativa en función de las sollicitaciones mecánicas a las que se vea sometida; por ello, las plantillas son utilizables durante un alto número de mediciones. Pueden seguir utilizándose aun cuando se haya inutilizado algún sensor.

Cada plantilla se suministra con su fichero de calibración, el cual debe ser instalado antes de medir por primera vez con una plantilla nueva.



Fig.4. Plantilla Biofoot/IBV

- **Amplificador**

Para su sujeción a la pierna del sujeto de ensayo, se utiliza una banda elástica ajustable. Su función es amplificar las señales de los sensores de la plantilla y enviar estas señales al ordenador, así como detectar el modelo de plantilla utilizada.

Dispone de un sencillo mecanismo de conexión de la plantilla. Un cable espiral de una longitud aproximada de un metro permite su conexión al **Módulo Transmisor**.

El equipo Biofoot/IBV incluye dos amplificadores, con el fin de poder realizar mediciones de ambos pies simultáneamente.



Fig.5. Amplificador del Biofoot/IBV

- **Módulo Transmisor**

Se colocará en el sujeto de ensayo, utilizando para su sujeción a la cintura un cinturón de longitud regulable. Las funciones del Módulo Transmisor son:

- conectar los Amplificadores para medir tanto en el pie derecho como en el izquierdo. Dispone, por ello, de dos conectores identificados como "Derecho" (conector para medir el pie derecho) e "Izquierdo". (conector para medir el pie izquierdo)
- adquirir las señales eléctricas de los sensores
- enviar los datos adquiridos al PC en el que se encuentra instalado el Software Biofoot/IBV, para su posterior tratamiento y análisis. Esta transmisión se realiza mediante tecnología WiFi



Fig.6. Transmisor del Biofoot/IBV

- **Tarjeta de recepción** (Receptor)

Su misión es la de recibir los datos de las plantillas enviados por el Módulo Transmisor. Se ubicará en el ordenador en el que se encuentre instalado el Software Biofoot/IBV, para el tratamiento y análisis de los datos recibidos. La tarjeta ocupa una ranura PCI del PC (si se trata de un modelo de sobremesa). En la opción de ordenador portátil, se podrá utilizar la conexión WiFi integrada en el mismo, o bien incorporar una conexión WiFi vía USB.

- **Alimentador** para la recarga de las baterías del Módulo Transmisor

El transmisor permite recargar las baterías sin necesidad de extraerlas de su alojamiento mediante el alimentador a la red de 220 V/50 Hz

- **Cargador de baterías externo** (OPCIONAL)

Las baterías también pueden ser recargadas extrayéndolas de su alojamiento en el Módulo Transmisor y utilizando el cargador de baterías externo suministrado con el equipo (opcional).

- **Juego de baterías de repuesto** (OPCIONAL)
- **PC** de sobremesa o portátil (dependiendo de la configuración elegida)

Las especificaciones técnicas del equipo Biofoot/IBV son las siguientes:

Rango de medida	0 – 1200 kPa
Rango de Calibración	0 – 500 kPa
Resolución de medida	0.1 kPa
Incertidumbre de medida	10% del fondo de escala calibrado
Calibración del equipo	Calibrado en origen (Se recomienda recalibración cada 2 años)



## Publicaciones relacionadas con el sistema Biofoot/IBV

Aleman Mut, S., Nácher Fernández, B. Estudio morfológico del pie aplicado al diseño funcional del calzado de tacón. Revista Biomecánica, 2003; 38:15-18.

García Belenguer, A.C., García, G. Desarrollo de una línea de calzados para pies exigentes fruto de la colaboración entre Pikolinos y el IBV. Revista Biomecánica, 2001; 31:15-16.

Garrido Jaén, J.D., Gil, S., Fernández Barrachina, L. EMO desarrolla un calzado para el pie diabético. Revista Biomecánica, 2005; 44:19-22.

González García, J.C. El diseño orientado al usuario como vía para la innovación en el sector del calzado. Revista Biomecánica, 2003; 39:15-18.

Martínez Assucena, A., Pradas Silvestre, J. Ortesis plantares instrumentadas. Cap. 4.5. Manual SERMEF de Rehabilitación y Medicina Física. Ed. Panamericana. Madrid, 2006.

Martínez Assucena, A., Pradas Silvestre, J., Sánchez Ruiz, M.D., Peydro de Moya, M.F. Plantillas instrumentadas. Utilidad clínica. Rehabilitación, 2005; 39(6): 324-30.

Martínez Assucena, A., Sánchez Ruiz, M.D., Barrés Carsí, M., Pérez La huerta, C., Guerrero Alonso, A., Soler Gracia, C. Un nuevo método de evaluación diagnóstica y terapéutica de las patologías del pie basado en las plantillas instrumentadas Biofoot/IBV. Rehabilitación, 2003; 37(5): 240-51.

Martínez Maruhenda, A. Nuevos conceptos en el diseño de calzado de fútbol para campos de tierra. Revista Biomecánica, 2002; 34:15-21.

Martínez Nova A, et al. Plantar pressures determinants in mild Hallux Valgus. Gait Posture (2010) (Aceptado, pendiente de publicación). doi:10.1016/j.gaitpost.2010.06.015

Martínez Nova, A., Cuevas García, J.C., Pascual Huerta, J., Sánchez Rodríguez, R. Biofoot in-shoe system: Normal values and assessment of the reliability and repeatability. The Foot, 2007; 17:190-196.

Martínez Nova, A., Sánchez Rodríguez, R., Cuevas García, J.C. Sistema Biofoot® de plantillas instrumentadas. El Peu, 2006; 26(4): 190-194.

Martínez Nova, A., Sánchez Rodríguez, R., Cuevas García, J.C., Sánchez Trabado, E. Estudio baropodométrico de los valores de presión plantar en pies no patológicos. Rehabilitación, 2007; 41(4): 155-60.

Martínez Nova, A., Sánchez Rodríguez, R., Leal Muro, A., Sánchez Barrado, E., Pedrera Zamorano, J.D. Percutaneous Distal Soft Tissue Release Akin Procedure, Clinical and Podobarometric Assessment with the Biofoot In-shoe System: A Preliminary Report. Foot& Ankle Specialist, 2008; 1(4):222-230.

Soler Gracia, C. Registro dinámico de la distribución de presiones plantares: diseño y desarrollo de un nuevo sistema de medida. Evaluación de su potencial de aplicación clínica e industrial. Tesis doctoral, 2001. Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Ingeniería Electrónica.

Uroz Alonso, V. Influencia de la cirugía percutánea en hallux valgus sobre las presiones plantares en dinámica. Tesis doctoral, 2008. Universidad de Granada. Departamento de Enfermería. Editorial de la Universidad de Granada.

Vázquez Arce, M.I., Núñez-Cornejo Palomares, C., Pérez Torres, A., Juliá Mollá, C., González Puig, L., Núñez-Cornejo Piquer, C. Efecto de las plantillas conformadas en pacientes con algias plantares. *Rehabilitación*, 2010; 44(1): 46-52.