



OPTOGAIT

Manual de uso

Versión manual 1.15.0 – 15/05/2026

Versión software 1.15.0



Índice

1	Funciones del aparato y Prestaciones básicas	8
	Configuración del Kit	10
1.1	Metro individual	11
1.1.1	Test de salto (<i>Jump test</i>)	11
1.1.2	Test de frecuencia (<i>Tapping</i>)	11
1.1.3	Test de reacción (<i>Reaction Test</i>)	11
1.2	Metro individual en tapiz rodante	12
1.2.1	Análisis de la marcha y de la carrera (<i>Gait Analysis, Run Analysis</i>)	12
1.3	El sistema modular	13
1.3.1	Test de marcha	13
1.3.2	Test de carrera	13
1.4	El sistema biodimensional OptoGait 2D	14
1.5	El sistema inercial Gyko	18
1.5.1	Gyko para análisis de marcha, carrera y marcha en el sitio	19
1.5.1.1	Estabilidad dinámica	20
1.5.1.2	Información sobre el impacto	22
1.5.2	Gyko para el análisis de salto	23
1.5.3	Gyko para el análisis de la postura	24
1.6	Condiciones ambientales y exención de responsabilidad	25
2	Software	28
2.1	Instalación del software	28
2.2	Descripción	32
2.3	Pacientes	32
2.4	Test	33
2.5	Resultados y análisis en vídeo	33
2.6	Informes	33
2.6.1	Instrucciones para la lectura del informe	34
2.7	Marcado	35
3	Instalación de controladores y hardware OptoGait	36
3.1	Instalación de controladores	36
3.2	Instalación del hardware OptoGait	36

3.3	Alimentación	41
3.3.1	Duración de las baterías	46
3.4	OptoGait y electromiografía superficial	46
4	Descripción de las funciones	47
4.1	Pacientes	47
4.1.1	Insertar / Modificar Paciente	47
4.1.1.1	Cuadro de datos de los pacientes	50
4.1.1.2	Importación y exportación del registro de datos personales de pacientes con Excel	51
4.1.1.3	Gestión de identificadores RFID	51
4.1.1.4	Evolución del peso	53
4.1.2	Insertar / Modificar grupo	55
4.1.3	Galería multimedia	57
4.1.3.1	Adquisición con webcam	60
4.2	Test	62
4.2.1	Ejecutar	62
4.2.1.1	Configuración de la visualización	65
4.2.1.2	Feedback vídeo	68
4.2.1.3	Metrónomo	73
4.2.2	Definir /Modificar Pruebas	74
4.2.2.1	Parámetros principales y secundarios	75
4.2.2.2	Test de salto	80
4.2.2.3	Tiempo de reacción	82
4.2.2.4	Prueba de Sprint y Marcha	83
4.2.2.5	Test de carrera en el tapiz rodante	86
4.2.2.6	Test de marcha en el tapiz rodante	87
4.2.2.7	Tapping Test	88
4.2.2.8	Test Vertec	89
4.2.2.9	Test de marcha 2D	90
4.2.2.10	Test de equilibrio (sway)	93
4.2.2.11	Test de Salto longitud	94
4.2.2.12	ROM	96

4.2.3	Definir/modificar Protocolos	98
4.3	Resultados.....	99
4.3.1	Visualizar	104
4.3.1.1	Panel de Configuración	107
4.3.1.2	Gráficos	110
4.3.1.3	Gráficos de estadísticas	112
4.3.1.4	Tabla de datos numéricos.....	113
4.3.1.5	Pie de salida	117
4.3.1.6	Video Preview Popup: Vista previa del primer paso	121
4.3.1.7	Visualización de las barras OptoGait	122
4.3.1.8	Imprimir	125
4.3.1.9	Guardar análisis	127
4.3.1.10	Editar nota	127
4.3.1.11	Firma	127
4.3.1.12	Parámetros.....	127
4.3.1.13	Gestión de marcadores.....	128
4.3.2	Comparar	129
4.3.2.1	Impresión, Análisis, Notas y Firma.....	130
4.3.3	Evolución.....	131
4.3.4	Exportar datos.....	133
4.4	Configuración.....	134
4.4.1	Configuración básica.....	134
4.4.1.1	General.....	134
4.4.1.2	Videos	134
4.4.1.3	Pantalla	136
4.4.1.4	Noticias y Eventos	137
4.4.1.5	Habilitación de EMG	137
4.4.1.6	Configuración del Test de salto	138
4.4.1.7	Configuración de Sprint y Test de marcha.....	138
4.4.1.8	Configuración Test de Reacción.....	139
4.4.2	Test de las barras OptoGait	140
4.4.3	Base de datos.....	141

4.4.3.1	Base de datos actual	142
4.4.3.2	Nuevo	142
4.4.3.3	Seleccionar	143
4.4.3.4	Limpiar	143
4.4.3.5	Exportar datos.....	143
4.4.3.6	Importación.....	144
4.4.3.7	Guardar como	147
4.4.3.8	Copia de Seguridad de Datos	147
4.4.4	Dispositivos	148
4.4.4.1	Cronómetro y fotocélulas Witty	148
4.4.4.2	Witty RFID	150
4.4.5	Cardiofrecuencímetros(pulsómetro)	152
4.4.5.1	Instalación y configuración	152
4.4.5.2	Configuración de la SportZone	155
4.4.6	Buscando actualizaciones	158
4.4.7	Restablecer a los valores predeterminados	158
4.4.8	Acerca de	158
4.5	BioFeedback.....	159
4.6	Módulo GMF (Gait Muscles & Functions)	164
4.6.1	General Video	164
4.6.2	Activaciones de los músculos (primera pestaña, llamada Muscle Activation):..	167
4.6.3	Funciones (tab Functions).....	168
4.6.4	Desviaciones (tab Deviations).....	169
4.6.5	Phase Video	169
5	Principios de funcionamiento.....	171
5.1	Definición de columnas de resultados.....	171
5.1.1	Información general.....	171
5.1.2	Test de salto y Test de Reacción	172
5.1.2.1	Gyko	174
5.1.3	Sprint y Test de marcha	178
5.1.3.1	Gyko	180
5.1.4	Índices de referencia.....	181

5.1.5	Índice de desequilibrio.....	183
5.1.6	Filtros GaitR In y GaitR Out	184
5.1.7	Pruebas estáticas (Sway)	185
5.1.7.1	Área.....	187
5.1.7.2	Longitudes.....	189
5.1.7.3	Distancias medias	192
5.1.7.4	Root Mean Square (RMS)	194
5.1.7.5	Frecuencia media.....	196
5.1.7.6	Velocidad	198
5.1.7.7	Potencia total.....	201
5.1.7.8	50% Power Frequency	203
5.1.7.9	95% Power Frequency	205
5.1.7.10	Centroidal Frequency.....	207
5.1.7.11	Frequency Dispersion	209
5.1.8	Test Salto de Longitud	211
5.1.9	ROM test	213
5.2	Definiciones en el Analisis de la marcha(gait analysis).....	215
5.3	Gestión de tiempos no válidos	219
5.4	Análisis de vídeo	221
5.5	Gestión de imágenes	223
6	Test y protocolos predefinidos.....	224
6.1	Protocolo Drift	225
6.1.1	Protocolo Drift 2D	228
6.2	Protocolo Five Dot Drill.....	229
6.3	Protocolo “GG”	233
6.4	Protocolo “Single Leg 3 Hops”	237
6.4.1	Protocolo “Single Leg 3 Hops 2D”	239
6.4.2	Protocolos 4H3C y 4H3c 2D	239
6.5	Protocolo MIP (March in Place).....	240
6.6	Test VERTEC LIKE.....	242
6.7	Ski Test	243
6.8	Protocolo Body Sway	244

6.9	Protocolo Slant Board	245
6.10	Protocolo Reps	247
6.11	Protocolos Return To Play	248
6.11.1	Hop for Distance	249
6.11.2		249
6.11.2	Triple Vertical Hop	250
6.11.3		250
6.11.3	Side hops 30"	251
7	Datos técnicos	253
7.1	Datos técnicos Barras TX/RX	253
7.2	Datos técnicos ALIMENTADOR	254
7.3	Requisitos mínimos del PC	255
7.4	Inmunidad Electromagnética y Emisiones	256
8	Tabla de símbolos utilizados	258

1 FUNCIONES DEL APARATO Y PRESTACIONES BÁSICAS

OPTOGAIT es un sistema innovador de análisis del movimiento y de evaluación funcional de un individuo en condiciones normales o patológicas. El sistema, dotado de sensores ópticos que funcionan a una frecuencia de 1000 Hz y con una precisión de 1 cm, detecta los parámetros espacio-temporales relativos a marcha, carrera y otros tipos de movimiento. La medición objetiva de estos datos, junto con una adquisición de vídeo integrada, permite monitorizar constantemente las condiciones del paciente, identificar las áreas problemáticas, evaluar las ineficiencias mecánicas desde una perspectiva cuantitativa y verificar rápidamente la existencia de asimetrías entre las extremidades inferiores. La plataforma software permite almacenar fácilmente todos los test realizados y consultarlos rápidamente cada vez que sea necesario. Esto permite desarrollar un programa de recuperación personalizado y conforme a las necesidades del paciente. Además, es posible comparar de forma rápida e intuitiva los datos de test realizados en momentos diferentes, a fin de comprobar la validez y la eficiencia del método de trabajo realizado con el paciente.

OptoGait es un sistema de obtención óptica de datos formado por una barra transmisora y una receptora, en adelante denominadas TX y RX. Cada barra contiene 96 ledes infrarrojos con frecuencia de 890 nm que se comunican con otros tantos ledes de la barra opuesta. Una vez colocado en el suelo o en el tapiz, el sistema detecta las interrupciones de comunicación entre las barras –causadas por el movimiento del paciente– y calcula su duración y posición. Durante la ejecución de una carrera, una marcha o una serie de saltos, esto permite medir con una precisión de 1/1000 de segundo los **tiempos de contacto y de vuelo** y, con una resolución espacial de 1,041 cm, la **posición de los ledes interceptados**. A partir de estos datos básicos, mediante el software especialmente diseñado, es posible obtener en tiempo real una serie de parámetros fundamentales para analizar el movimiento.



Dentro de este Manual de Usuario se mencionan dispositivos adicionales como cámaras web, sistemas IMU (Gyko), sistemas de reconocimiento automático de pacientes (WittyRFID), cronómetros y fotocélulas (WittyTimer y WittyGate), monitores de frecuencia cardíaca, 2D boosted bars, etc.; **estos NO son dispositivos médicos** y, por lo tanto, deben considerarse dispositivos compatibles que pueden conectarse opcionalmente al Dispositivo Médico OptoGait para aportar funcionalidades adicionales aunque no entran dentro del ámbito de aplicación del Reglamento de Dispositivos Médicos de la UE 2017/745.

Ámbito de uso

OPTOGAIT es un sistema de soporte para el análisis del movimiento y la evaluación funcional de un individuo en condiciones normales o patológicas

El sistema se utiliza en los siguientes ámbitos específicos:

- La evaluación objetiva de los parámetros espacio temporales entendidos como indicadores de las condiciones físicas generales del paciente
- La rápida identificación de deficiencias, problemas posturales y asimetrías, mediante la lectura de los datos y la observación de los vídeos
- El desarrollo y la aplicación de programas terapéuticos-rehabilitativos, intervenciones reeducativas y soluciones ortopédicas sobre la base de datos precisos
- La prevención -gracias al cotejo inmediato de los valores numéricos- de recaídas, complicaciones e involuciones de la condición patológica o post-accidente debidas a errores de evaluación o diagnóstico
- La verificación periódica de los resultados y de la eficacia de los tratamientos
- La comparación entre los valores anteriores y posteriores al accidente
- La verificación, en una situación dinámica, de la eficacia de plantillas, espesores o cintas funcionales
- La comparación entre diferentes calzados y sus efectos en la marcha del paciente

OPTOGAIT está destinado a todas las figuras clínicas (médicos, fisioterapeutas, etc.) que durante un programa de rehabilitación pueden registrar y confrontar las asimetrías de la marcha y monitorizar los progresos de un sujeto.

Los pacientes que pueden utilizar OPTOGAIT son individuos en condiciones normales (sanos) o patológicas, ya sea de edad adulta o pediátrica, con capacidad de marcha y para los cuales esté prevista la necesidad de someterse a una evaluación del análisis del movimiento o evaluación funcional.

En caso de necesidad de asistencia, consultar la información y los contactos que figuran en la última página del presente manual.

Contraindicaciones

- No se conocen contraindicaciones de uso del dispositivo OPTOGAIT, en el caso de los pacientes indicados para el uso del producto

CONFIGURACIÓN DEL KIT

OPTOGAIT se vende en kit y, como mínimo, incluye:

- 1 barra con interfaz RX
- 1 barra con interfaz TX
- (Opcionales para sistemas lineales de múltiples metros): n barras RX adicionales
- (Opcionales para sistemas lineales de múltiples metros): n barras TX adicionales
- Cable de conexión USB a PC longitud 5 m
- Metro individual: 1 Alimentador certificado para uso médico FRIWO DT-50 (FW 7405M/24) + cable de conexión a la segunda barra
- Sistemas lineales: 2 Alimentadores certificados para uso médico para la recarga y el suministro de corriente
- 2 webcams profesionales
- 2 extensiones USB de 5 m
- 2 trípodes para webcam
- Bolso metro individual o Trolley para sistemas de 2 a 5 metros
- Guía impresa de instalación rápida
- Llave USB con software y manual de uso

Normalmente, los Kits comercializados son:

- Kit Metro Individual
- Kit Metro Individual ampliable
- Kit Metro Adicional
- Kit de 5 m
- Kit de 10 m

Listado de los accesorios opcionales

- Webcam
- Trípode



1.1 METRO INDIVIDUAL

OptoGait permite realizar diferentes tipos de test en esta configuración:

1.1.1 TEST DE SALTO (*JUMP TEST*)

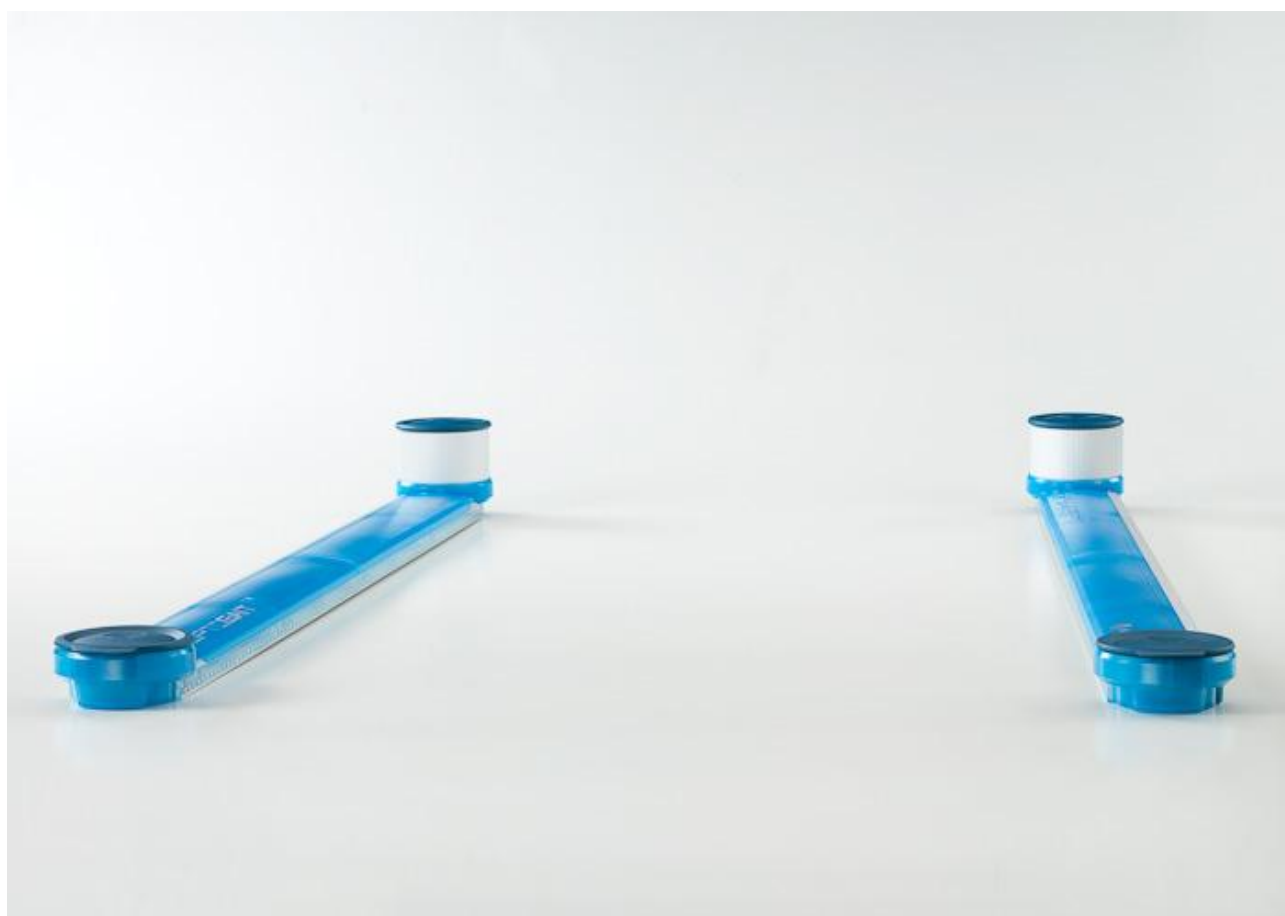
Hay una serie de ejercicios preconfigurados (squat jump, counter movement jump, drop jump, saltos continuos, saltos monopodales, etc.) y de protocolos (“Drift” para la estabilidad dinámica, “5 Dot Drill” para la reactividad y la resistencia, “Single Leg Three Hops” para verificar la capacidad pliométrica y la estabilidad de la rodilla). Al mismo tiempo, el operador puede fácilmente crear test o protocolos personalizados.

1.1.2 TEST DE FRECUENCIA (*TAPPING*)

Este tipo de test es adecuado para ejercicios que requieren resultados separados para cada extremidad (por ejemplo, test de tapping/frecuencia, desplazamientos laterales, marcha en el sitio, etc.).

1.1.3 TEST DE REACCIÓN (*REACTION TEST*)

El test proporciona los tiempos que pasan entre un impulso óptico/acústico y el movimiento del paciente. Puede utilizarse para medir reacciones simples o movimientos más complejos.



1.2 METRO INDIVIDUAL EN TAPIZ RODANTE

1.2.1 ANÁLISIS DE LA MARCHA Y DE LA CARRERA (*GAIT ANALYSIS, RUN ANALYSIS*)

Colocado en las barras laterales de un tapiz rodante, OptoGait se convierte en un auténtico laboratorio portátil capaz de funcionar en espacios y a costos reducidos. El sistema es compatible con la mayoría de los tapices y no es necesaria ninguna sincronización antes de empezar un test.



1.3 EL SISTEMA MODULAR

En esta configuración, OptoGait permite realizar:

1.3.1 TEST DE MARCHA

Los test de marcha pueden implicar ejercicios sencillos (movimiento de un punto A a un punto B), y test más complejos como, por ejemplo, una “ida y vuelta” o una marcha de espaldas. Además, es posible complicarlos a gusto del operador introduciendo obstáculos (por ej. conos de plástico) o acciones específicas que deben ser desarrolladas entre las diferentes fases de la marcha (sentarse y levantarse entre ida y vuelta, por ejemplo) o simultáneamente a la misma, así como la posibilidad de realizar el test con el uso de bastones o muletas.

1.3.2 TEST DE CARRERA

Los test de carrera, igual que los de marcha, pueden ser realizados en diferentes formas: por ejemplo, empezando desde una posición estática o en carrera lanzada, para analizar las diferentes fases de la carrera, para analizar el efecto de la fatiga incremental en el paciente en cada vuelta cuando corre en una pista, midiendo los tiempos de un cambio de dirección y las aceleraciones, etc.

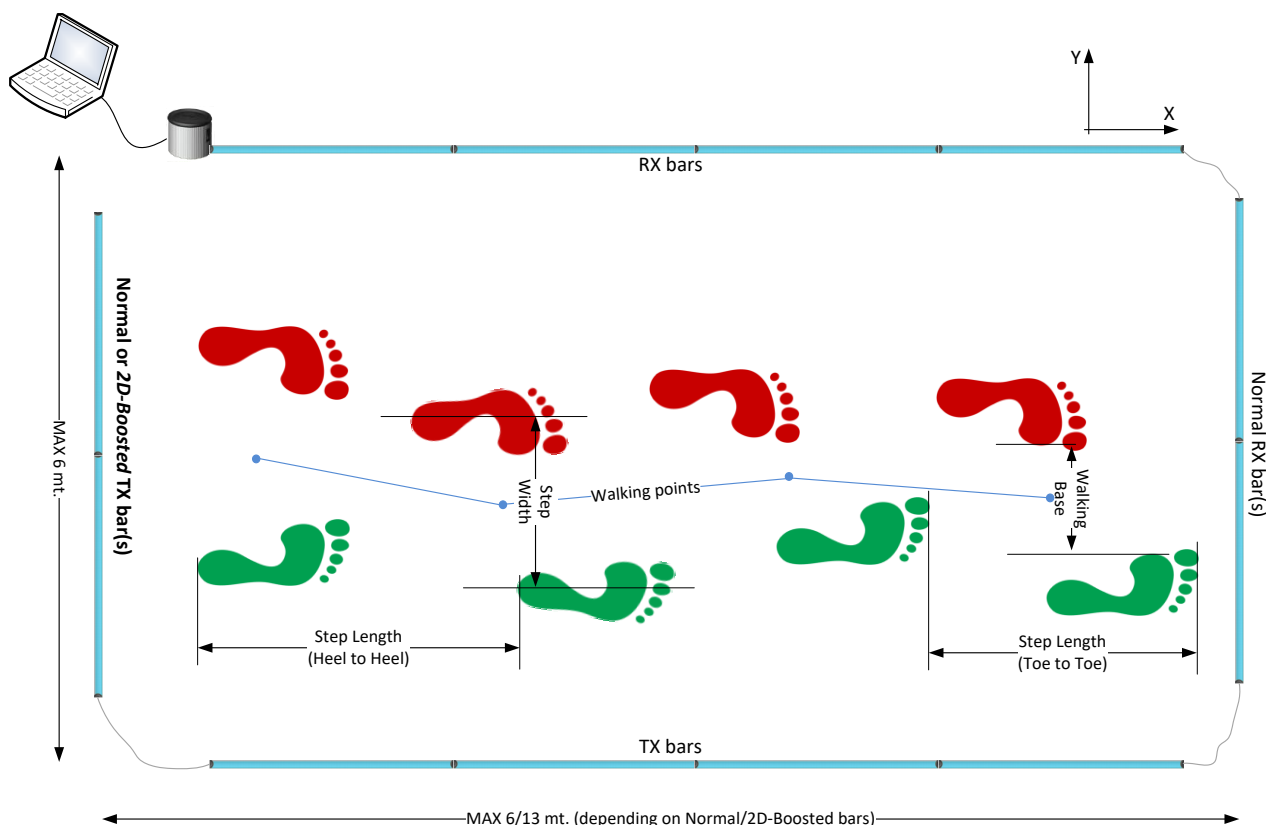
El sistema modular, gracias al práctico y novedoso sistema de montaje con tapones, se ensambla en pocos minutos y no precisa cables de conexión entre las barras ni alimentadores adicionales. La longitud va de un mínimo de 2 m a un máximo de más de 10m.



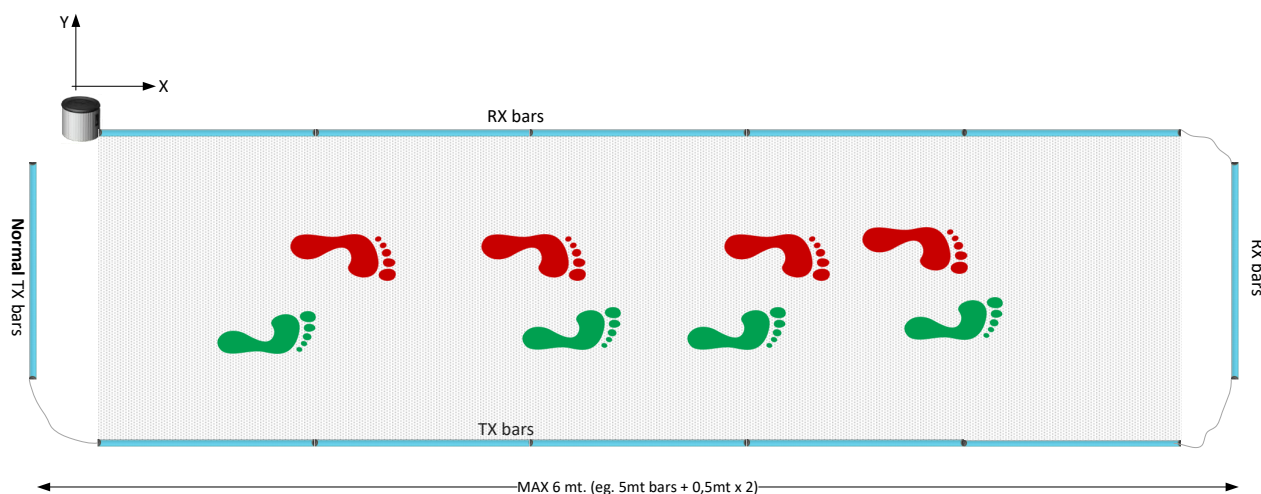
1.4 EL SISTEMA BIODIMENSIONAL OPTOGAIT 2D

A partir de la versión 1.7 del software OptoGait, es posible utilizar una configuración especial de barras para obtener una zona de medición bidimensional. A las barras tradicionales (que llamaremos X) se pueden añadir otras (Y) para formar un rectángulo donde, en los test de marcha, se pueden obtener nuevos datos:

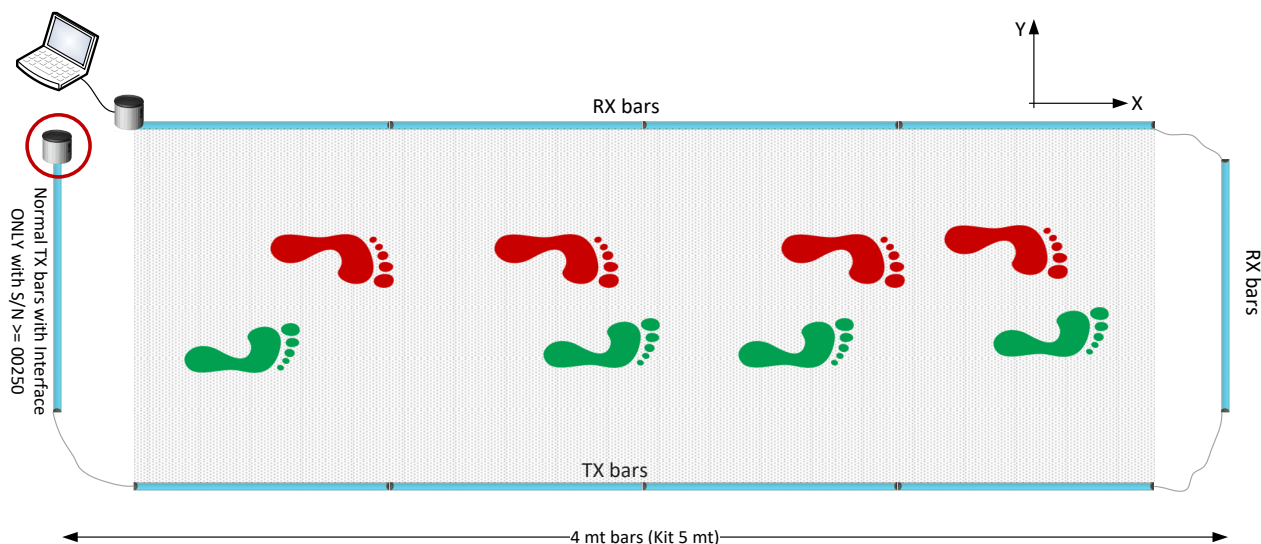
- **Step width** (ancho del paso): distancia entre el punto medio del apoyo de los pies
- **Walking Base**: distancia entre los puntos más internos de apoyo de los pies (en caso de pasos superpuestos puede ser negativa)
- **Walking Points**: puntos medios entre los dos pies de apoyo; su conjunción define la evolución de la marcha o línea de progresión (**Line of Progression**); por convención, se expresa con valores positivos si hay una desviación hacia la izquierda y con negativos si es hacia la derecha.
- **Walking Point Gap**: es la variación progresiva del Walking Point actual respecto al anterior.



Las barras OptoGait normales tienen una distancia máxima de transmisión/recepción de 6 m. Con este hardware se pueden utilizar hasta 5 m de barras X y aproximadamente 50 cm de espacio con las Y.

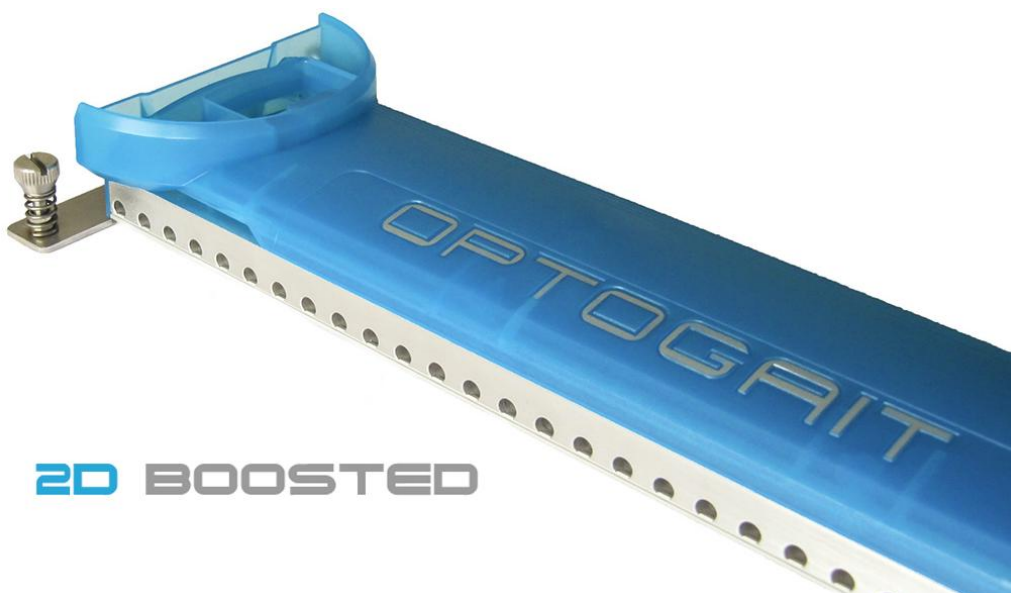
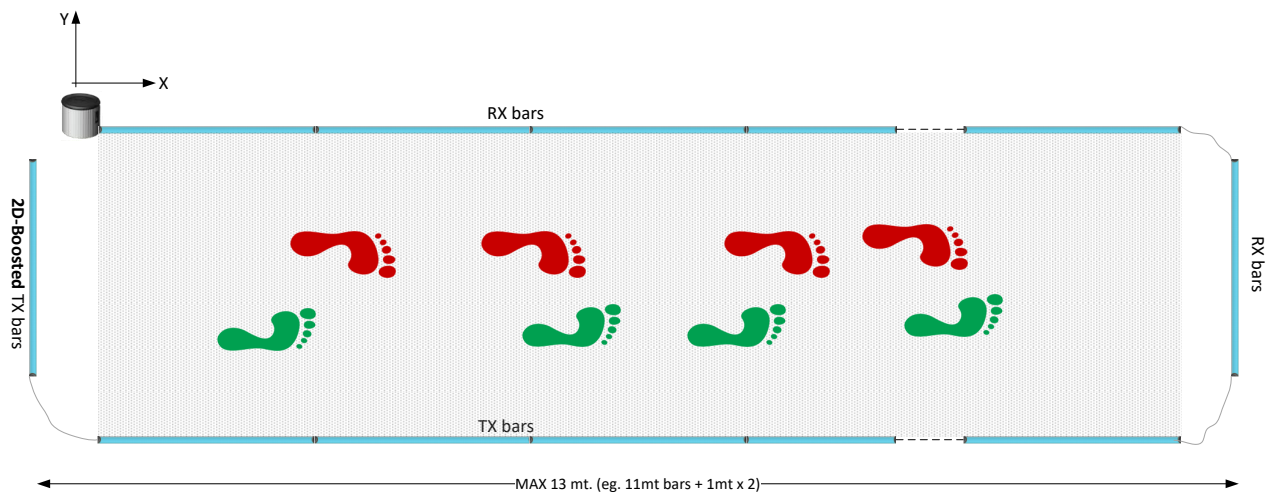


Generalmente, la barra normal Y TX de cierre NO lleva torreta de interfaz. Cabe indicar que, con una modificación del firmware de la barra TX con torreta (ya incluido en todos los aparatos con **número de serie a partir 00250**), es posible utilizar también este último tipo de hardware. De este modo, por ejemplo con un sistema modular de 5 m (Kit EOGA051) se utiliza todo el hardware suministrado para construir un sistema lineal de marcha de 4 m. Para los aparatos con número de serie inferior a 00250, se puede enviar la barra a Microgate o al vendedor para una actualización gratuita (gastos de envío y retorno no incluidos). También es posible adquirir una o más barras adicionales TX individuales.



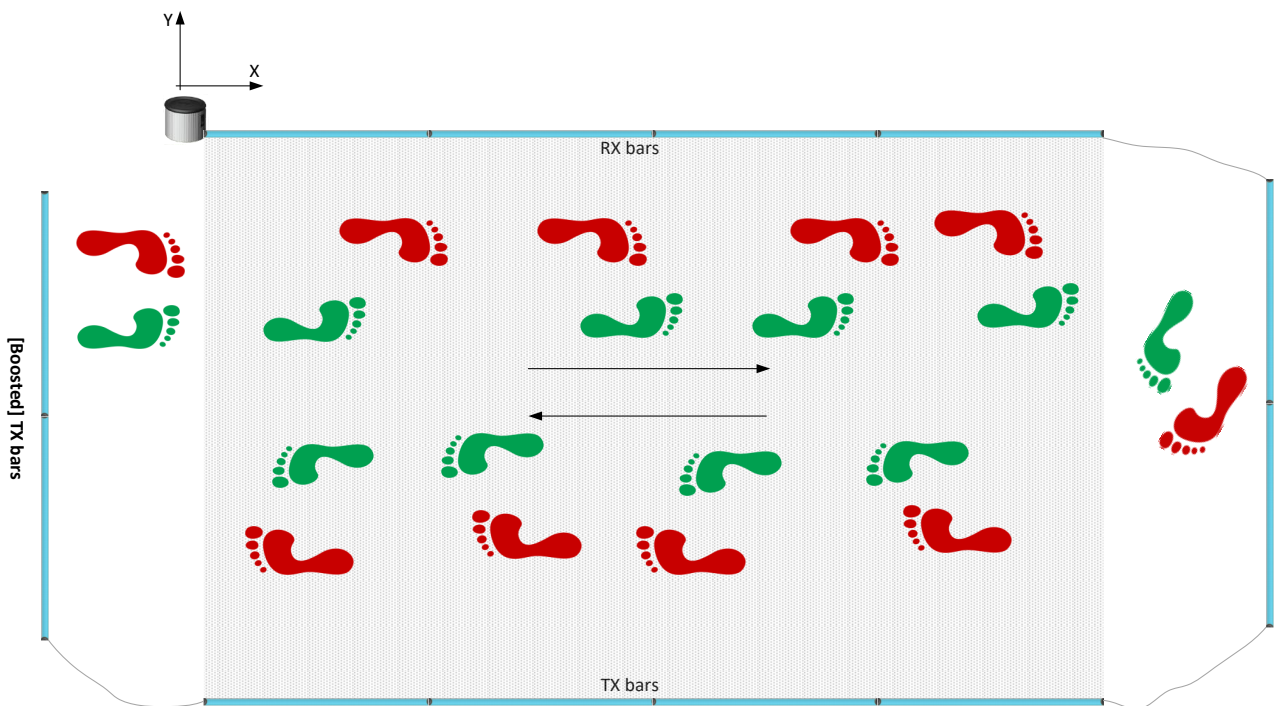


La longitud máxima del recorrido 2D se puede aumentar hasta **13 m** adquiriendo una o más barras Y TX denominadas **2D-Boosted**. Esta barra está dotada de leds de transmisión más potentes respecto a las otras, y tiene una cubierta frontal de aluminio en vez de las lentes transparentes para orientar mejor el estrecho haz infrarrojo de los ledes. Para alinear más fácilmente las barras Y a gran distancia (sobre todo si el suelo no está bien nivelado), la barra 2D-Boosted dispone de unos dispositivos mecánicos de ajuste que permiten realizar variaciones micrométricas de elevación e inclinación.



2D BOOSTED

Las barras situadas en lados perpendiculares se conectan entre sí con un cable de longitud variable (normalmente 1,5/2 m) que permite apartar la zona real de medición (que es siempre la formada por las barras tradicionales, el rectángulo sombreado en la figura siguiente) de las barras Y. Este espacio permite que el paciente salga del espacio de test sin tener que pasar por encima de las barras o, lo que es más frecuente, girarse 180° para hacer una segunda marcha de retorno. El software permite efectuar un número indefinido de recorridos hacia delante y atrás, registrando así un número suficiente de pasos incluso con sistemas lineales de pocos metros.



Para quienes deseen realizar una instalación fija y estéticamente agradable, se ofrece un perfil angular de cierre con función exclusiva de protección, sin leds, que evita tener cable sueltos en el suelo.

1.5 EL SISTEMA INERCIAL GYKO

GykoPro es el sistema de medición inercial (IMU) de Microgate actualmente en producción, que sustituye al modelo anterior Gyko. Las funcionalidades y los modos de integración con OptoGait permanecen sin cambios: una vez conectado al sistema, el usuario no debe preocuparse por ninguna diferencia operativa respecto al modelo anterior.

Para una comparación detallada de las especificaciones técnicas de ambos dispositivos, consulte la tabla al final de esta sección.

Nota: en el presente manual, cualquier referencia a "Gyko" debe entenderse como aplicable igualmente a GykoPro, salvo indicación explícita en contrario.



Gyko, utilizado en combinación con el sistema optoelectrónico, integra automáticamente las mediciones inerciales con los datos relativos a los diferentes movimientos analizados (marcha en el sitio, caminar, correr, saltos y movimientos específicos). Esto permite obtener en tiempo real información objetiva sobre la coordinación, los movimientos del tronco durante la marcha en el sitio y la marcha, las fases excéntricas y concéntricas de los saltos, la capacidad de estabilización en el aterrizaje y las aceleraciones asociadas al impacto durante la carrera, además de parámetros derivados de pruebas de equilibrio y de la evaluación del rango de movimiento.

Gyko contiene componentes internos que permiten medir de forma precisa y repetible las aceleraciones y las velocidades angulares en 3 dimensiones:

- **Acelerómetro 3D**, para medir las aceleraciones lineales a las que está sometido el dispositivo (fondo de escala: 16g).
- **Giroscopio 3D**, para medir las velocidades angulares del dispositivo (fondo de escala: 2000 °/s).

Los datos se transmiten al PC mediante conexión Bluetooth Low Energy. Gyko también puede utilizarse de forma independiente, permitiendo evaluar de manera cuantitativa y cualitativa la flexibilidad articular (monoarticular), la estabilidad y el equilibrio.

Especificaciones técnicas

	Gyko	GykoPro
Dimensiones e peso	73 x 51 x 23 mm; 46 g	42 x 42 x 14 mm; 17 g
Frecuencia de adquisición	Sensores hasta 1000 Hz / Software fijo a 500 Hz	Sensores hasta 800 Hz / Configurable hasta 400 Hz
Fondo de escala acelerómetro	16g	16g
Fondo de escala giroscopio	2000 °/s	2000 °/s
Transmisión de datos	Bluetooth Low Energy	BLE con protocolo compacto

1.5.1 GYKO PARA ANÁLISIS DE MARCHA, CARRERA Y MARCHA EN EL SITIO

El gait analysis, aplicado a la marcha o a la carrera de los atletas, es uno de los métodos más utilizados para detectar patologías del sistema nervioso y músculo-esquelético. En casos particulares, por ejemplo cuando la marcha sobre treadmill resulta una actividad demasiado compleja, se utiliza la marcha en el lugar. Con OptoGait es posible estimar los parámetros espacio-temporales de los movimientos y aislar las distintas fases del paso, describiendo de manera precisa el comportamiento de la parte inferior del cuerpo. Colocado en la zona subescapular mediante una pechera con una cómoda fijación, Gyko permite integrar de manera sincronizada (paso por paso) la información medida en el suelo con la cinemática del tronco, con el fin de proporcionar información precisa sobre la estabilidad y la coordinación de la parte superior del cuerpo. Al comienzo de la medición se definirá la altura a la que se encuentra Gyko. Una vez adquirida la posición estática inicial, los datos de posicionamiento y movimiento de Gyko serán constantemente visualizados y objetivados. Además, se suministrarán datos medios de profundización sobre la postura dinámica del sujeto.

Ver los detalles sobre las distintas columnas en el cap. 5.1.3.1

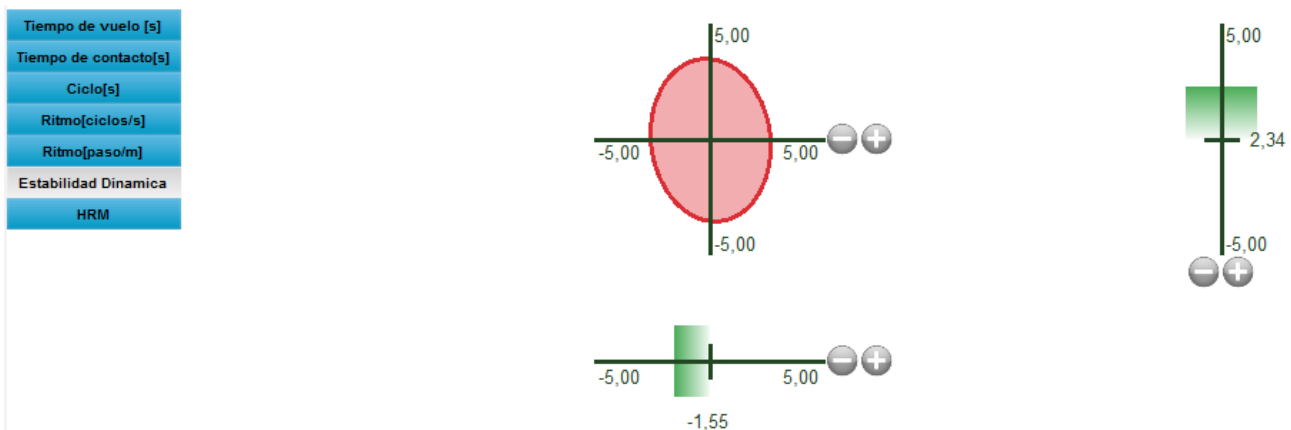
En cuanto al análisis de la carrera, los datos provenientes de Gyko y elaborados por algoritmos avanzados cuantifican las principales características de las **aceleraciones de impacto**: picos de impacto, pico activo, carga vertical y velocidad.

1.5.1.1 ESTABILIDAD DINÁMICA

A los gráficos de paso, zancada, tiempos de vuelo/contacto, etc., con Gyko se añade otra representación llamada Estabilidad dinámica, que se activa con la opción indicada a la izquierda.

El gráfico es **una elipse** que, con su dimensión, representa:

- **Cuánto gira el tronco** en las direcciones anteroposterior (AP) y mediolateral (ML). Cuanto más grande es la elipse, mayor es la rotación.
- **Cuál es la dirección prevalente del movimiento.** Si la elipse se alarga hacia AP o ML, el movimiento del tronco es prevalente en esa dirección.



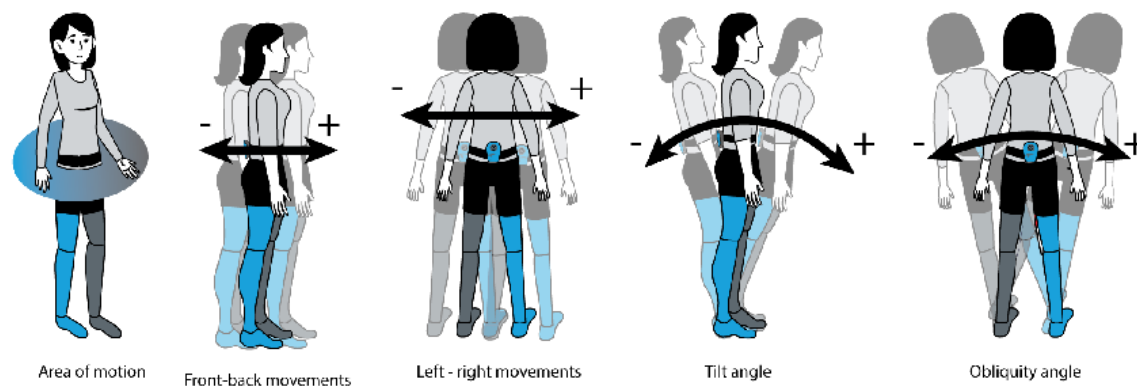
Las dos barras horizontales y verticales, debajo y a la derecha de la elipse, indican respectivamente el offset del desplazamiento ML/AP. El color verde, naranja o rojo depende de los límites Peligro límite y Límite equivocado especificados en el panel de configuración (Area límite determina los colores de la elipse y de los medidores AP y ML).

Ajuste el Modo en Estabilidad Dinámica, el número de datos sobre los cuales calcular los promedios y los dos pares de umbrales: Peligro límite y Límite equivocado (el primero par para los dos medidores y el segundo par para la elipse).

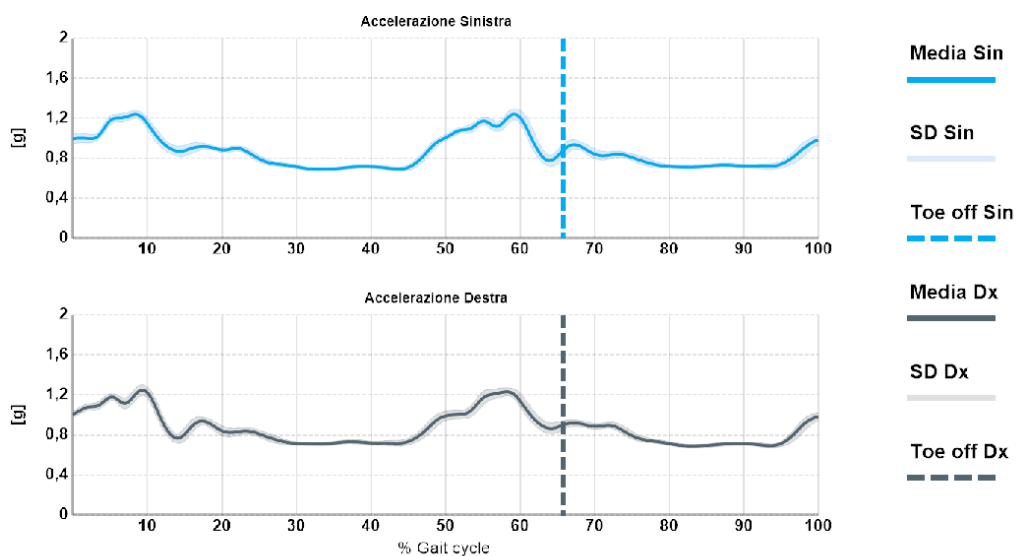
Configuración	
modo	Estabilidad Dinámica
Ventana de datos	3 DATOS
Peligro límite [cm]	5,0
límite equivocado [cm]	15,0
Peligro límite [cm²]	0,5
Límite equivocado [cm²]	1,5

Antes de la ejecución del test es necesario definir e introducir la altura de Gyko al suelo. Dicha altura está dada por la distancia de la base de la tecla de encendido de GYKO al suelo.

En el informe, además de los datos espaciales se presentan los datos de oblicuidad e inclinación (en grados)



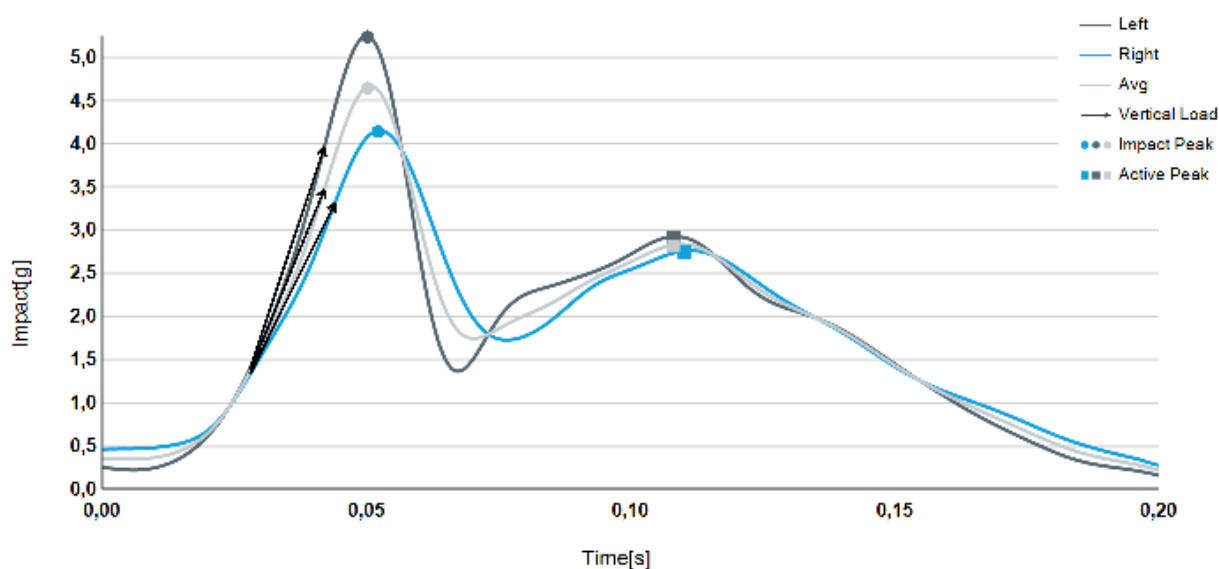
y la evolución de la aceleración vertical (expresada en g) durante el ciclo de paso medido por GYKO.



1.5.1.2 INFORMACIÓN SOBRE EL IMPACTO

Utilizando el sistema inercial sincronizado con los datos espacio-temporales medidos por OptoGait es posible contar con una serie de interesantes parámetros ligados al impacto vertical al que está sujeto el atleta o el paciente. Estos parámetros normalmente se obtienen mediante plataformas de fuerza y se expresan en fuerza al suelo (GRF). Naturalmente, GYKO mide las aceleraciones en el punto donde está situado y no las fuerzas al suelo. Las estrategias personales aplicadas a diferentes niveles articulares (tobillo, cadera, rodilla) determinan una correspondencia no directa.

La curva de impacto aparece representada en el informe de carrera para los 2 miembros, derecho e izquierdo, y detallada por varios parámetros de cierto interés. Generalmente la curva presenta 2 picos: uno inicial y uno activo. Las aceleraciones medidas por GYKO y representadas en la curva de impacto se expresan en g (aceleración de gravedad).



Max Impact (g): pico máximo en la fase de contacto. Expresado en g (aceleración de gravedad)

Mean Impact (g): aceleración media en la fase de contacto expresada en g (aceleración de gravedad)

Peak Impact (g): pico a alta frecuencia que generalmente se produce entre 5 y 30ms después del contacto con el suelo y a menudo coincide con el pico máximo.

Active Impact (g): pico a baja frecuencia que generalmente se verifica en la mitad de la fase de apoyo.

Time to impact Peak (ms): tiempo que transcurre entre el primer contacto y el pico de impacto. Expresado en milisegundos.

Time to Active Peak (ms): tiempo que transcurre entre el primer contacto y el pico activo. Expresado en milisegundos.

Vertical load (g/s): representa numéricamente la pendiente de la curva hasta el Impact Peak. Una pendiente más pronunciada implica una colisión más rápida.

Para una descripción más exhaustiva de los parámetros y para la interpretación de éstos con algunas referencias científicas, ver las Instrucciones de la carrera (cap. 2.6.1)

1.5.2 GYKO PARA EL ANÁLISIS DE SALTO

El uso de los tests de campo y, en particular, el análisis de los saltos verticales siempre se ha utilizado ampliamente para evaluar la fuerza muscular desarrollada por las extremidades inferiores. El sistema optoelectrónico de Microgate se ha convertido con los años en uno de los mejores estándares para objetivar las características principales de un salto, como el tiempo de vuelo y de contacto. Dadas las peculiaridades de su tecnología, el sistema permite un análisis más exhaustivo, proporcionando datos espaciales relativos al movimiento ejecutado (desplazamiento durante los contactos al suelo). Gyko en este caso se coloca cerca del centro de masa mediante un cinturón específico. De esta manera, los datos de OptoGait se enriquecen automáticamente con información importante sobre las fases excéntricas (de carga) y concéntricas (de empuje) del movimiento. Entonces es posible cuantificar de manera precisa y repetible algunas características del salto, en particular:

- Duración y trabajo excéntrico y concéntrico
- Fuerza, velocidad y potencia máxima
- Rate of Force Development y Landing Rate.

Están disponibles algunos protocolos que prevén la ejecución de saltos específicos y que integran de manera optimizada los datos provenientes de los dos sistemas, brindando la posibilidad de analizar de manera sencilla y completa algunas características como por ejemplo la capacidad de estabilización o de “agility”.

Ver el detalle de los parámetros en el cap. 5.1.2.1

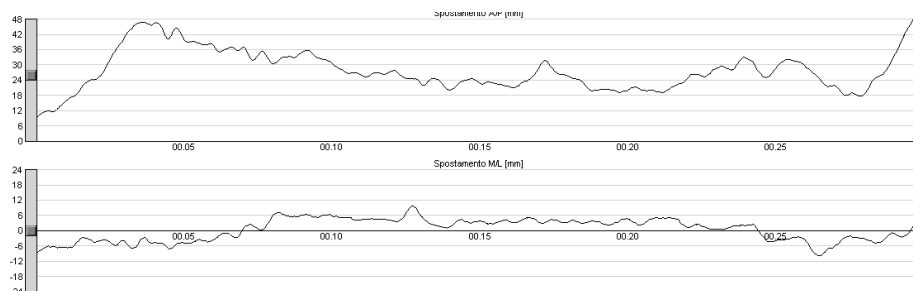
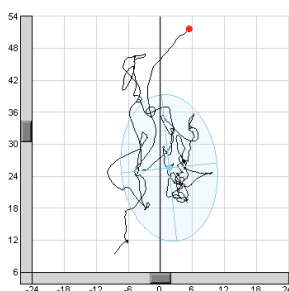
1.5.3 GYKO PARA EL ANÁLISIS DE LA POSTURA

El análisis postural (o test de sway) se utiliza para evaluar la estabilidad, analizando las capacidades y las estrategias de control de un sujeto. Para comprender el significado hay que considerar que el mantenimiento de la posición erguida, incluso en condiciones de quietud, implica continuos ajustes posturales de los segmentos corporales (cabeza, tronco y miembros) respecto de la dirección vertical. El término sway indica precisamente el movimiento oscilante que el cuerpo ejecuta para mantener el equilibrio.

Trabajando como péndulo inverso, Gyko cuantifica las aceleraciones, distancias y velocidades de oscilación en el punto en el que se encuentra. En el test más clásico de SWAY, Gyko se pone al nivel de la pelvis reproduciendo el centro de masa teórico (CoM) y suministra los parámetros más clásicos:

- Longitud y área del ovillo de movimiento
- Velocidades de movimiento
- Frecuencias de las oscilaciones

El gráfico en este caso se representa con un “ovillo” que muestra todos los desplazamientos (el punto rojo indica la posición al final del test) con la superimpresión de la elipsis ya vista en el cap. 1.5.1.1. A la derecha vemos dos histogramas, uno para los desplazamientos antero-posteriores y el otro para los medio-laterales, con el tiempo en la abscisa y el desplazamiento en mm en la ordenada.



El test se puede realizar con un test personalizado de tipo “estático” (cap. 5.1.7) o con el protocolo predefinido Body Sway (cap. 6.8). Para todos los detalles visualizados en los Summary Data ver el cap. 5.1.7

Summary Data

Medida	Valor
Area[mm ²]	1892,831
Convex Hull City Area[mm ²]	1364,135
longitud[mm]	467,608
Longitud AP[mm]	329,694
Longitud ML[mm]	246,252
Distancia media[mm]	12,963
Media Distancia AP[mm]	8,734
Media Distancia ML[mm]	7,320
RMS Distancia[mm]	14,376
RMS Distancia AP[mm]	11,140
RMS Distancia ML[mm]	9,087

1.6 CONDICIONES AMBIENTALES Y EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD



El sistema está destinado sólo al uso en ambientes cerrados (indoor) como, por ejemplo, instalaciones sanitarias, ambulatorios, gimnasios, etc., donde sea necesario efectuar el análisis del movimiento y/o la evaluación funcional a los cuales está destinado. Mantener lejos de líquidos y productos quirúrgicos de alta frecuencia que podrían penetrar en el dispositivo y comprometer su funcionamiento.



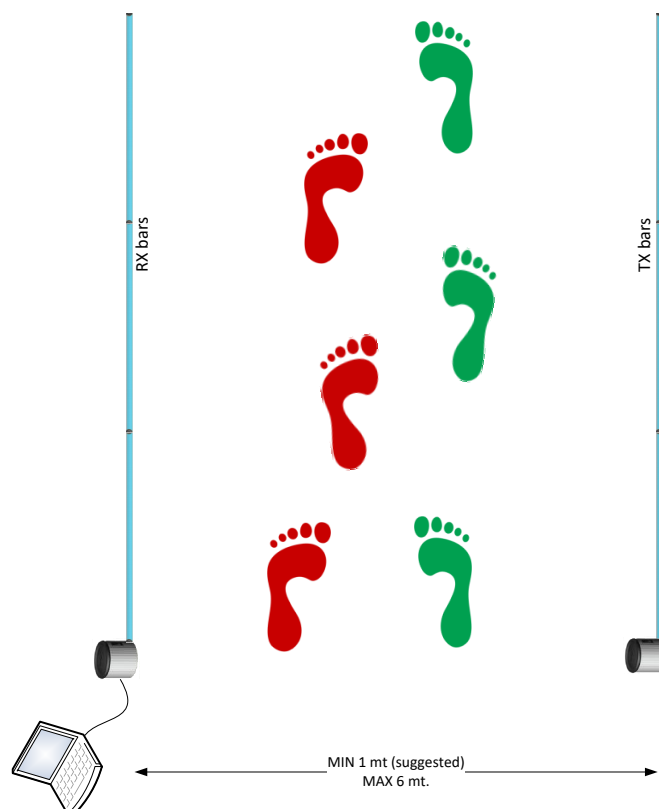
El fabricante no prevé usos diferentes de los indicados.

El ciclo de vida del producto es de 20 años.



Ubicación de las barras en el suelo

Para evitar que las barras incomoden al paciente, se aconseja situarlas como mínimo a 1 m de distancia y prestar atención a que no provoquen tropezones durante la marcha. La distancia máxima es de 6 m.





Ubicación de las barras en el tapiz

La posición de las barras a los lados del tapiz debe respetar la distancia mínima de seguridad indicada por el fabricante. Se aconseja colocar perfiles “L” en la parte exterior del bastidor.

Fije las barras al tapiz de modo tal que las vibraciones generadas por la marcha o carrera no desplacen las barras ni las hagan caer al suelo o a la superficie móvil.



**Aplicación de las barras a otros dispositivos, incluida la cinta de correr**

El uso de OptoGait cercano o superpuesto (por encima o por debajo) a otros dispositivos podría causar un funcionamiento inesperado de los dispositivos. Si este tipo de uso es necesario, por ej. para el uso junto con una cinta de correr, por precaución se recomienda que el operador sanitario mantenga bajo control los dispositivos para verificar su correcto funcionamiento.

2 SOFTWARE

La interfaz con la que se gestiona el sistema OptoGait se divide en tres secciones principales: Registro de datos personales, Test y Resultados.

2.1 INSTALACIÓN DEL SOFTWARE

Inicie el programa de configuración OptoGait.exe en el modo habitual de Windows.

En la primera pantalla de la instalación se pide al usuario que descomprima los archivos para instalar OptoGait. Recomendamos dejar inalterada la carpeta y hacer clic en <Siguiente> para continuar.

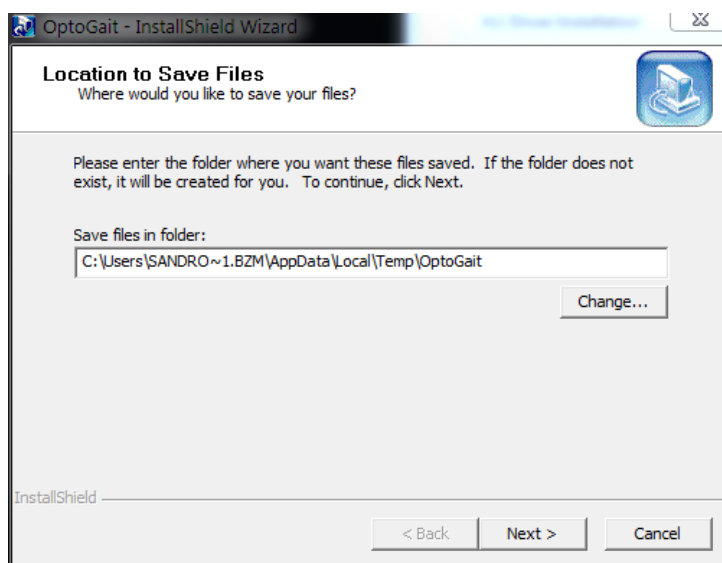


Figura 1 - Asistente de instalación

En la pantalla inicial del programa de instalación, haga clic en <Siguiente>.



Figura 2 – Instalación - bienvenida

En la siguiente pantalla puede introducir una carpeta donde se instalará el software.

Si desea que cualquier persona que tenga acceso a su ordenador también pueda utilizar el programa, seleccione "Todos", de lo contrario "Sólo yo".

Recomendamos dejar inalterada la carpeta por defecto y seleccionar "Todos". Haga clic en <siguiente> para continuar.

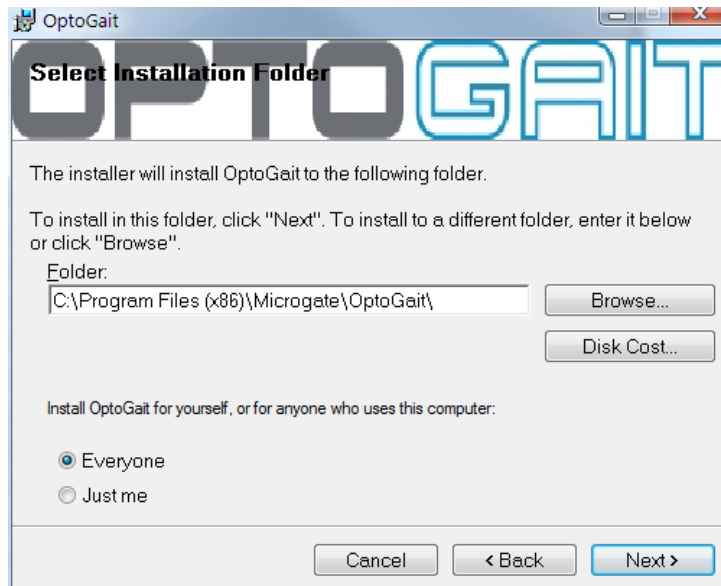


Figura 3 – Instalación - introducción de datos

La siguiente pantalla propone iniciar la instalación del software. Si todos los datos son correctos, haga clic en <Siguiendo>.

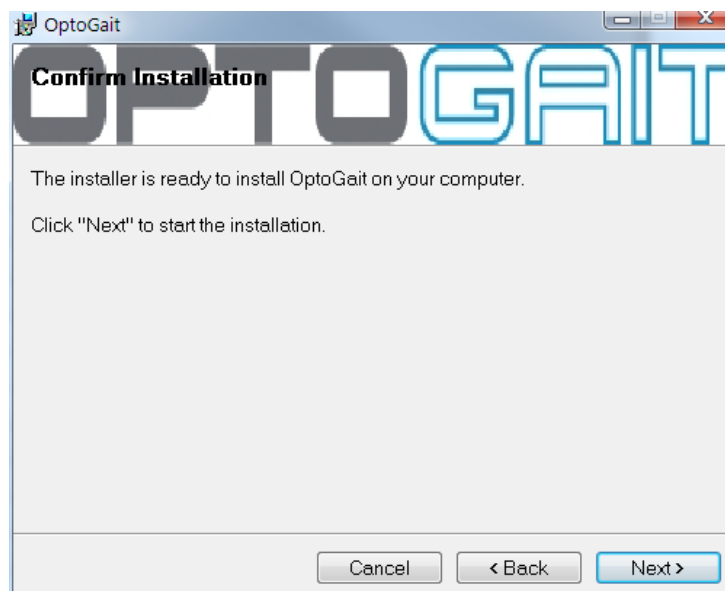


Figura 4 – Instalación - confirmación de instalación

El programa de configuración instalará el producto en el PC mostrando el estado de avance.

Durante el proceso se instalarán también los controladores OptoGait y la webcam Logitech.

Si por alguna razón esto no ocurre, instale los controladores por separado. Estos se encuentran en la memoria USB Microgate suministrada con el hardware o en la sección ayuda del sitio www.optogait.it.

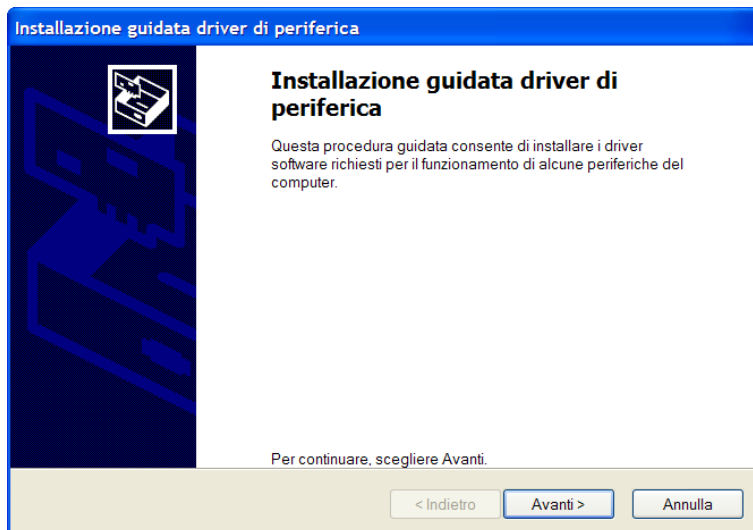


Figura 5 – Instalación de los controladores

Pulse <siguiente> para instalar los controladores y luego <Finalizar> para terminar la instalación.

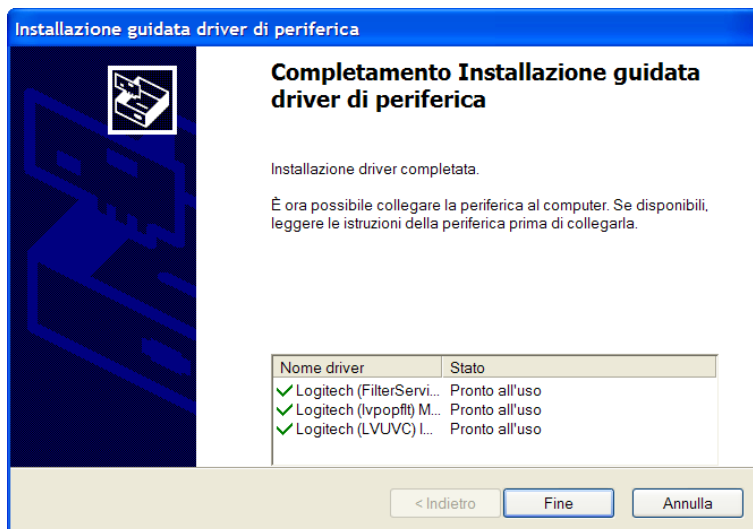


Figura 6 - Fin de la instalación de los controladores

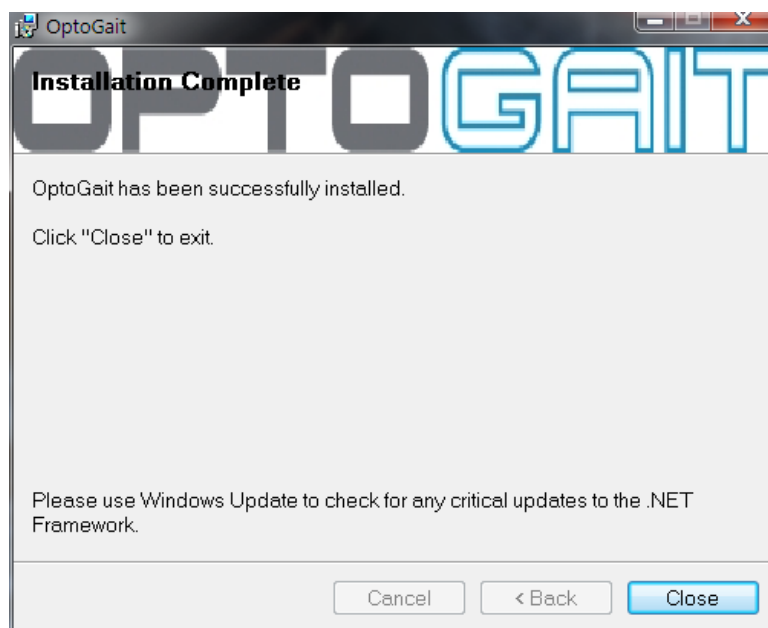


Figura 7 – Instalación - finalizada

Al hacer clic en el botón <Cerrar> se sale del proceso de instalación.

Durante todo el proceso de instalación, es posible volver a las pantallas anteriores haciendo clic en el botón <Atrás>.



Se recomienda instalar Optogait en un PC con login de dominio o protegido por contraseña inicial de login (en caso de PC independiente en una estación de trabajo). El acceso deberá limitarse al personal autorizado según la política de acceso de la estructura usuaria y a través de sistemas antiintrusión adecuados, como cortafuegos, antivirus, sistemas de backup para preservar la integridad de los datos (ver cap.4.4.3.8)

2.2 DESCRIPCIÓN

La pantalla inicial del software OptoGait está formada por una barra horizontal donde se encuentran las principales opciones del menú y una zona dedicada a las noticias y a los eventos que se actualizan de forma automática desde la página web www.optogait.com en el idioma correspondiente. Es evidente que, en caso de falta de conexión a Internet, las informaciones no se descargan; también es posible evitar intencionalmente la conexión mediante un parámetro de configuración (cap. 4.4.1.4). Haga clic en el título de la noticia o del evento para abrir una ventana del navegador con la descripción completa.

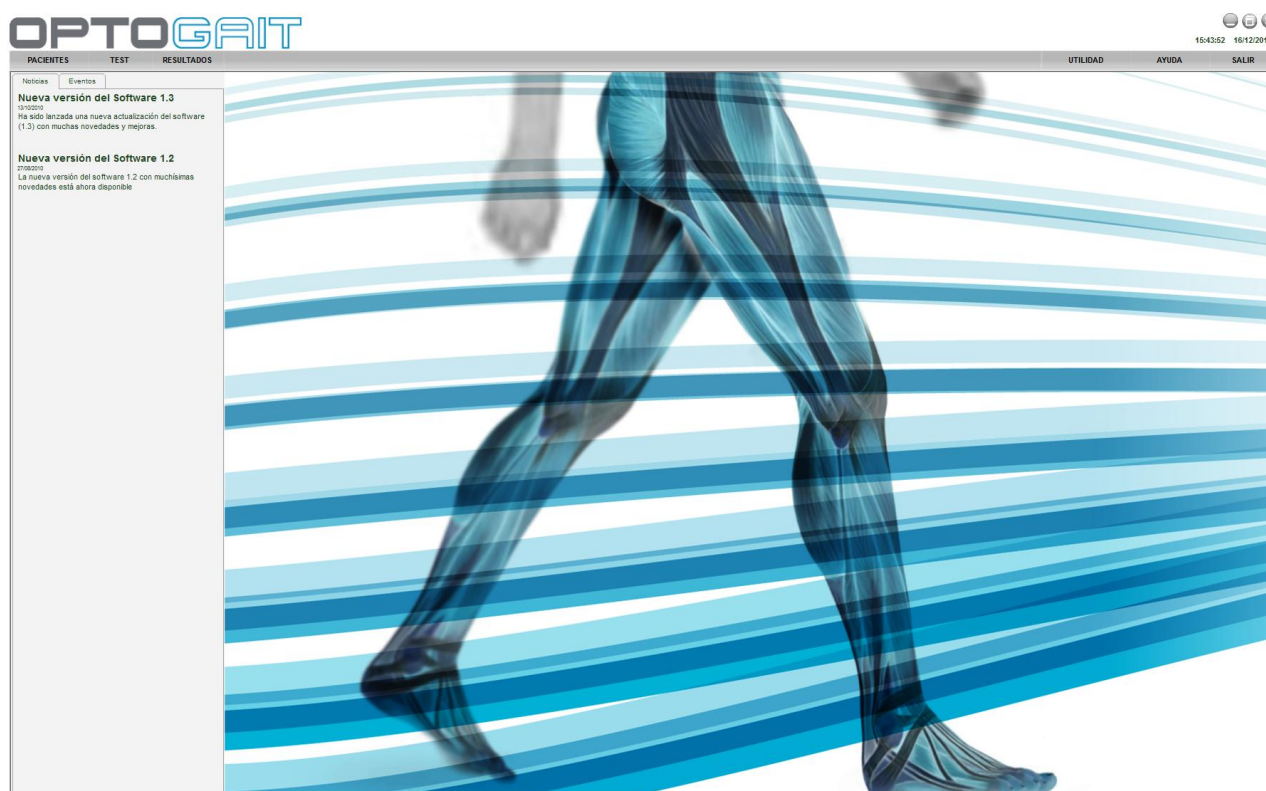


Figura 8 – Página de Inicio

La interfaz con la que se gestiona el sistema OptoGait se divide en tres secciones principales: Pacientes, Test y Resultados.

2.3 PACIENTES

En esta sección se crean y almacenan los perfiles de los atletas o pacientes. El perfil puede contener todo tipo de información: datos personales, notas, foto del paciente, etc. Los pacientes pueden incluirse en uno o más grupos o subgrupos. La lista se puede modificar según las necesidades del usuario y también importarse o exportarse a otros programas o formatos (xml, Excel, etc.).

2.4 TEST

Esta sección es el centro neurálgico del software. El usuario accede a la sección para crear y configurar nuevas pruebas (marcha, carrera, salto) y llevarlas a cabo escogiendo entre las pruebas predefinidas o las creadas. También es posible agrupar varios test (protocolos) para medir capacidades o condiciones especiales del paciente. Se incluyen algunos protocolos preconfigurados, por ejemplo para medir tiempo de reacción, la reactividad y la estabilidad dinámica. Durante la ejecución de la prueba, el usuario recibe en tiempo real tres tipos de feedback: numérico, gráfico y en vídeo, mediante una o dos webcams. Si se ha seleccionado anteriormente el pie de salida, los resultados se calculan asignando los valores respectivos a la pierna izquierda y derecha. Estos datos pueden ser guardados y permanecen almacenados para una revisión inmediata o para referencias futuras. A su discreción, el operador puede ocultar temporalmente la información que no sea relevante en ese momento. Por ejemplo, si lo que más le interesa son las imágenes, puede verlas en pantalla completa.

2.5 RESULTADOS Y ANÁLISIS EN VÍDEO

En esta sección es posible ver en cualquier momento las pruebas realizadas anteriormente. Tras seleccionar un test y hacer clic en "Visualizar", es posible comparar las imágenes con los datos numéricos y gráficos con las imágenes. El vídeo es muy útil para descubrir de inmediato problemas posturales o motores y, más en general, para hacer un análisis cualitativo del movimiento del paciente. Gracias a la memoria de vídeo, se pueden descubrir e interpretar fácilmente las posibles anomalías en los datos numéricos. Las imágenes de vídeo están sincronizadas con los datos. Esto permite comprobar exactamente lo que ocurrió en el momento de la adquisición de un dato determinado. Por ejemplo, si un tiempo de contacto parece ser demasiado largo, es posible determinar la causa observando las imágenes en el momento de grabar el valor. El software realiza la sincronización de forma automática, sin intervención del operador. El vídeo se puede ralentizar a voluntad hasta detener la imagen, para una visualización fotograma a fotograma. Existe también una utilidad para el análisis en vídeo que permite trazar dibujos encima de la imagen fija utilizando varias herramientas gráficas (líneas, arcos, círculos, regla, goniómetro, etc.). En la sección Resultados, también pueden compararse dos o más pruebas (opción Comparar) con todas las informaciones necesarias. Esta opción permite hacer un estudio rápido e intuitivo de las diferencias cualitativas y cuantitativas entre dos test realizados en distintos momentos (por ejemplo antes y después de la rehabilitación) o entre distintas personas (una sana y otra en rehabilitación). Si desea comparar más de dos test, utilice la función Evolución, que permite seleccionar un número ilimitado de pruebas para verificar los respectivos parámetros. Esto es útil para monitorizar los progresos de un paciente con continuidad realizando numerosas pruebas. Todos los datos, numéricos y gráficos, se pueden imprimir y exportar a los formatos más comunes.

2.6 INFORMES

Una vez realizado y guardado el test, quedan disponibles dos tipos de informes:

Gait/Run report – Informe específico para marcha o carrera, contiene media, desviación estándar y coeficiente de variabilidad de todos los parámetros típicos (*) separados por extremidad derecha e izquierda. Además, permite detectar inmediatamente asimetrías y desequilibrios entre ambas piernas.

El mismo tipo de informe se puede realizar seleccionando dos test, lo que permite hacer una rápida comparación gracias a una solución gráfica clara e intuitiva. Los informes Gait/Run también indican si los parámetros del paciente están dentro de los valores normales.

Informe ampliado – Contiene todos los datos numéricos y gráficos, registrados paso a paso durante el test.

En ambos tipos de informes es posible insertar capturas de pantalla elaboradas mediante la utilidad de vídeo disponible en las opciones Visualizar y Comparar.

El software está disponible actualmente en siete idiomas (italiano, inglés, francés, español, japonés y chino) y otros están en curso de traducción.

2.6.1 INSTRUCCIONES PARA LA LECTURA DEL INFORME

Por cada tipo de test realizado (Sway, Marcha en el lugar, Marcha normal, Carrera, Saltos) se proporcionan instrucciones para la lectura de los informes. Además de una introducción general, se ofrece un primer nivel de asistencia para profundizar los temas ligados al análisis del movimiento. De hecho, aparecen algunas interesantes referencias bibliográficas y puntos de discusión abiertos.

Dicha parte del informe está disponible simplemente activando el indicador dedicado en la vista de impresión (4.3.1.8).

The screenshot shows the 'Dati' (Data) section of the software interface. On the left, there is a table with toggle switches for visibility and selection of data categories. On the right, there is a list of data categories with checkboxes.

Dati	Visibile	Nascondi
Dati	☒	☐
Dati Test	☐	☒
Dettagli Test	☐	☒
Pagina	☐	☒
Pagina Info	☒	☐

Buttons below the table:

- Applica
- Immagini
- Cambia Logo Intestazione
- Cambia Testo Piè Pagina
- Torna Indietro

On the right, the 'Applica' tab is active, showing a list of data categories:

- DATI
- TEMPO VOLO
- TEMPO CONTATTO
- CADENCE [PASSI/MIN]
- ACCELERAZIONI DELL'IMPATTO
- PARAMETRI TEMPORALI - TEMPI
- PARAMETRI TEMPORALI - SOTTI
- PARAMETRI SPAZIALI
- ELEVAZIONE, ALPHA E STIFFNESS
- VELOCITÀ
- IMPATTO DURANTE IL TEMPO DI
- PARAMETRI DI POSTURA DINAMICA

Dicha parte del informe ha sido ideada suponiendo un posible canal de comunicación con los pacientes más interesados en la materia.

2.7 MARCADO

En calidad de sistema de soporte para el análisis del movimiento y la evaluación funcional de un individuo en condiciones normales o patológicas, OPTOGAIT es un producto sanitario de clase I conforme al Reglamento Europeo 2017/745 tal como lo demuestra la marca aplicada al producto e indicada a continuación.



3 INSTALACIÓN DE CONTROLADORES Y HARDWARE OPTOGAIT



ATENCIÓN: está prohibido modificar el producto.

3.1 INSTALACIÓN DE CONTROLADORES

Para el correcto funcionamiento del programa, es necesario instalar los controladores para el hardware OptoGait y para la webcam.

El archivo de instalación del software OptoGait ya contiene los controladores necesarios.

En el caso del sistema operativo Vista se constató que, si el programa de instalación no se ejecuta como "Administrador", los controladores no se instalan. En este caso, instale los dos controladores por separado. Estos se encuentran en la memoria USB Microgate suministrada junto al hardware o en la sección ayuda del sitio www.optogait.it.

Para comprobar que se hayan instalado los controladores, conecte los dos dispositivos (hardware OptoGait y webcam). En caso de fallo en la instalación, el sistema operativo enviará un mensaje de error. En este caso desconecte el hardware y vuelva a instalar los controladores y a conectar el hardware.

3.2 INSTALACIÓN DEL HARDWARE OPTOGAIT

Es necesario tener cuidado a la hora de instalar las barras OptoGait, especialmente cuando se insertan las tapas de conexión entre ellas.

Las barras se distinguen como Tx y Rx y, a su vez, en barras con interfaz (torreta plateada al comienzo de la barra) y sin interfaz. Sólo las interfaces tienen el botón de apagado.



Figura 9 – Barra con interfaz

A continuación se describe el proceso de instalación de barras, paso a paso:

Las barras OptoGait deben estar apagadas al inicio de la instalación. Apague las barras OptoGait si están encendidas.

Coloque las dos barras OptoGait, Rx y Tx, una frente a otra, a una distancia mínima de 1 m y máxima de 6 m.

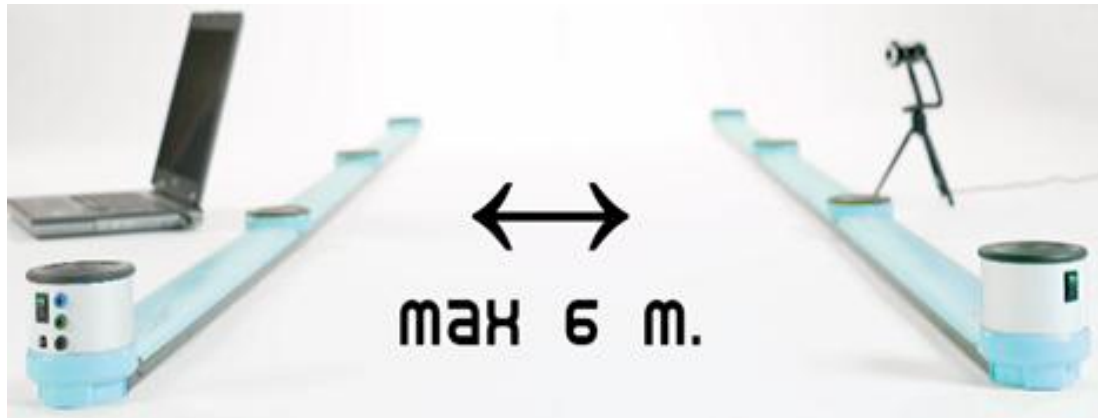


Figura 10 – Distancia máxima

Si utiliza varias barras conectadas entre sí, preste atención a la inserción de las tapas (vea las figuras siguientes). Compruebe que las tapas estén firmemente insertadas. En el caso de una inserción errónea, el software podría no funcionar correctamente.

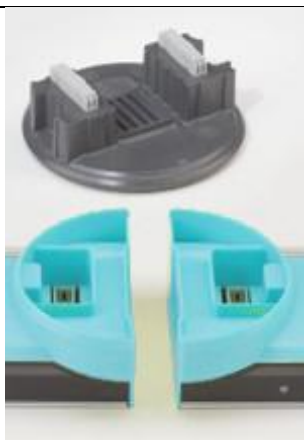


Figura 11



Figura 12



Figura 13



Figura 14

Para el **montaje** de la tapa de conexión es suficiente insertar la tapa en los alojamientos correspondientes y ejercer una ligera presión sobre ambos lados hasta que quede bien insertada (colóquela alineada con las barras, los dos conectores deben entrar al mismo tiempo).

Hay solo un sentido de inserción correcto; si advierte que la tapa no entra, gírela 180°.

NO fuerce la inserción si esta resulta difícil, ya que se podrían doblar las patillas de conexión.



Figura 15 - Montaje de la tapa



Figura 16 - Fijación con ligera presión

Para el **desmontaje** de la tapa, sujete las dos lengüetas laterales y tire hacia arriba de manera simétrica. Alternativamente, también puede sujetar una de las dos barras y levantar con cuidado la otra hasta que la tapa se separe.



Figura 17 - Desmontaje de la tapa



Figura 18 - Modo alternativo de desmontaje



No toque al mismo tiempo los conectores de las barras adicionales (o las barras) y al paciente.

Conecte el cable USB de la interfaz Rx al puerto USB de su ordenador. El puerto USB del ordenador está marcado con el símbolo .

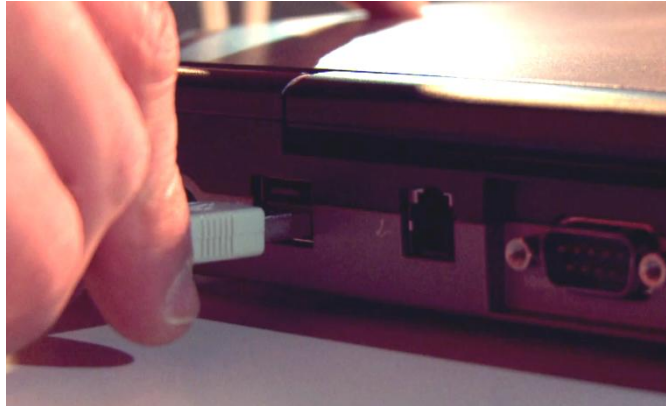


Figura 19- Conexión al PC

Si se utilizan más de tres metros de OptoGait (tres barras Tx y tres barras Rx), es aconsejable el uso de la alimentación.

Encienda las barras OptoGait.

Verifique que la disposición de las barras sea correcta (led Tx verde)



Figura 20 – Led de señalización

En el caso de instalación inicial o reinstalación del software, el sistema operativo carga el controlador correcto (vea el apartado anterior).

Ahora las barras OptoGait están listas para usar.

Si conecta más barras, acuérdesese de apagar y volver a encender el dispositivo.

Si tiene la sensación de que el dispositivo no funciona correctamente, realice un Test de las barras OptoGait (cap.4.4.1.8).

NOTA: No conecte barras RX y TX entre sí. Las barras están marcadas y se distinguen fácilmente.



Figura 21 - Barra RX



Figura 22 - Barra TX

3.3 ALIMENTACIÓN

OptoGait funciona con baterías cuya duración depende del número de barras conectadas. El led cerca del conector del alimentador indica el estado de carga de la batería:

Verde = la batería está suficientemente cargada

Rojo = batería descargada; es necesario conectar las barras a la toma de corriente

Naranja = cargando batería



Figura 23- Led de estado de carga de las baterías

Para recargar las barras conecte el enchufe del alimentador a la respectiva toma de corriente en la torreta.



Utilice un solo alimentador y el cable de conexión entre el alimentador y la segunda barra para recargar el Metro individual (barras TX y RX con interfaz).



Figura 24- Alimentador y cable para la segunda barra

Para el suministro de corriente y la recarga de **sistemas lineales de múltiples metros**, utilice dos alimentadores, uno para la barra TX y otro para la RX. El alimentador está certificado para uso médico.



Figura 25- Doble alimentación para sistemas lineales de múltiples metros

El enchufe de conexión a la red eléctrica se suministra de conformidad con el país del cliente (UE, EE UU, Reino Unido, Japón).



Figura 26 - Cables de alimentación para distintos países



El dispositivo de desconexión de la red de alimentación, en caso de uso con alimentador externo, es la clavija de red. No posicionar el dispositivo de una manera que dificulte el acceso al interruptor.



NO utilizar alimentadores, accesorios o cables que no sean aquellos suministrados con el producto. El uso de alimentadores, accesorios o cables diferentes de aquellos especificados o suministrados por el fabricante del dispositivo podría incrementar las emisiones electromagnéticas, reducir la inmunidad electromagnética del dispositivo y perjudicar la seguridad del paciente y del operador.



OptoGait contiene una batería recargable de iones de litio (1800 mAh). La sustitución de la batería debe ser realizada sólo por personal autorizado.



Controlar siempre antes del uso el estado de la cubierta aislante del alimentador y el cable del alimentador. Si la cubierta aislante está dañada, no utilizar el producto y contactar inmediatamente con la asistencia para sustituir el alimentador.



No utilizar dispositivos de comunicación móvil o de radiofrecuencias (incluyendo cables para antenas y antenas externas) a menos de 30 cm (12 pulgadas) de distancia del dispositivo, incluidos los cables especificados por el fabricante. En caso contrario podrían reducirse las prestaciones del dispositivo”.



NO conecte directamente el cable con la clavija a la toma tripolar situada en la torreta.



3.3.1 DURACIÓN DE LAS BATERÍAS

El sistema está diseñado para funcionar de forma autónoma también con batería.

En condiciones óptimas, el metro individual puede trabajar sin alimentación externa hasta 8 horas.

La configuración máxima para la que sugerimos utilizar la batería sola como fuente de energía es de 5 metros, para los que es posible un máximo de 2 horas en condiciones óptimas.

3.4 OPTOGAIT Y ELECTROMIOGRAFÍA SUPERFICIAL

OptoGait puede ser utilizado de forma sencilla y no invasiva como soporte válido para realizar una electromiografía superficial (Surface EMG). Las salidas digitales de OptoGait (o, como alternativa, las salidas analógicas) pueden ser utilizadas como pedales virtuales eliminando completamente el uso de sensores de contacto en la planta del pie del paciente.

Esto representa un paso adelante muy importante en términos de velocidad de preparación del paciente y fiabilidad del dato. La correlación de los datos de EMG con los del análisis de la marcha suministrados por OptoGait ofrece, además, un cuadro completo del paciente de forma muy rápida en cualquier superficie natural o tapiz rodante.

La barra de interfaz de OptoGait está provista de un conector específico (LEMO) para conectar el dispositivo EMG. El cable es de tipo LEMO del lado de la interfaz y tiene un miniconector de 3,5 mm de tres polos en el lado de EMG. Para el uso de otros tipos de cables, deben consultarnos previamente.

La transmisión de los impulsos tiene un retardo fijo de 300 ms, por lo cual el software de EMG debe tener en cuenta este retardo para asegurar la exactitud de los datos.

También se ha de recordar que el software OptoGait debe estar siempre activado, aunque sea en segundo plano si no se lo utiliza. Por ejemplo, para hacer una EMG sobre tapiz, se configura el software OptoGait para realizar el test (de la duración deseada) y el test se comienza y termina del modo habitual. Esto tiene la ventaja de que se pueden hacer una EMG y un análisis de la marcha al mismo tiempo.



Figura 27 – Conector Lemo para EMG



Figura 28 - Cable Lemo - Conector de 3,5 mm

4 DESCRIPCIÓN DE LAS FUNCIONES

En este capítulo se describen las funciones de todos los menús del programa OptoGait empezando por las del menú principal.



4.1 PACIENTES



4.1.1 INSERTAR / MODIFICAR PACIENTE

Esta sección muestra todos los pacientes memorizados.



Figura 29 – Insertar / Modificar Pacientes

Haga clic en los encabezamientos de las columnas (Apellido, Nombre, Fecha de nacimiento) para ordenar la lista de acuerdo con ese campo; al hacer clic por segunda vez en la misma columna, se obtiene el orden alfabético contrario (A-Z <-> Z-A).

Para buscar un determinado paciente o para filtrar los datos (por ejemplo, búsqueda de todos los pacientes que comienzan por “Ros”), escriba el texto en el recuadro superior izquierdo y pulse <Buscar>. Para eliminar el filtro pulse <Eliminar filtro>.

ros	Buscar
	Eliminar Filtro

Apellidos	Nombre	Password is chan...
Rossi	Pierluigi	23/02/1985
Rossini	Paolo	19/08/1983

Al pulsar el botón <Nuevo> se abre un nuevo panel para introducir los datos del nuevo paciente. El campo Apellido es el único obligatorio. En cambio, el peso (en kg o libras según la unidad de medida elegida en la Configuración Básica) es necesario si se desea determinar la potencia total o energía total durante las pruebas.

Apellidos	Rossi
Nombre	Pierluigi
Fecha de nacimiento	23/02/1985
Sexo	☒ Masculino ☐ Femenino
Peso [Kg]	75
Altura	181
Pie	42

Patología	
Nivel	
Unidad	
Empleo	

Notas: note

Foto



DESDE EL ARCHIVO DESDE EL VIDEO

Guardar

Guardar & Nuevo

Cancelar

Pruebas de muestra

Protocolos de muestra

Análisis de muestra

Cancelar el pie

Figura 30- Cuadro para introducir los datos de los pacientes

Es muy útil la función de asociar una foto a cada paciente, especialmente para los médicos o terapeutas que atienden a muchas personas. Es posible importar la foto de un archivo guardado previamente en el disco (en los formatos .jpg o .bmp), o sacarla en el momento con la webcam previamente conectada. En el primer caso, haga clic en <Desde el archivo> y escoja la foto deseada de una carpeta; en el segundo caso, haga clic en <Desde el vídeo>, espere a que aparezca la imagen en directo, encuadre al paciente y pulse <Grabar>.

4.1.1.1 CUADRO DE DATOS DE LOS PACIENTES

Para modificar los datos de un paciente memorizado, selecciónelo con el ratón y pulse <Modificar paciente>: cuando se abre el cuadro de datos es posible editar los campos y guardarlos (o cancelar y volver a la lista).

Además, mediante tres botones, es posible visualizar rápidamente las pruebas, los protocolos y los análisis del paciente en cuestión (con esto se crea un filtro de forma automática como se explica en el apartado 4.3.1).

Con el mando <Capturar tamaño pie> es posible medir el pie en cm o, mejor aún, en “número de leds” que luego se convierten a centímetros o pulgadas según la unidad de medida utilizada. Pulse el botón, sitúe un pie dentro de las barras (paralelo a ellas) y pulse el botón <Confirmar>. Al cabo de pocos segundos, se visualizará la medición que puede ser confirmada o, en caso de dudas, repetida.

La medición es indispensable para la prueba sobre tapiz rodante. *Figura 31-*

El valor se guarda en la base de datos asociada al paciente y se visualiza en el cuadro. El campo “pie” es editable pero sirve solamente como dato de identificación. Se puede escribir como medida de calzado de distintos mercados, por ejemplo 41 EUR, 7 ½ USA, 8 UK, etc.

Volviendo a la lista de los pacientes, encontramos los comandos que se indican a continuación. Para eliminar una persona, pulse <Borrar Paciente> (ATENCIÓN: El borrado de un paciente conlleva la eliminación de todas sus pruebas, protocolos y análisis, sin posibilidad de recuperarlos).

Para insertar un paciente en un grupo, selecciónelo en la lista, pulse <Añadir al grupo>, elija el grupo donde insertarlo (si es necesario, utilizando la flecha derecha para seleccionar un subgrupo) y pulse de nuevo <Añadir al grupo>. Pulse <Volver> para volver a la lista de pacientes.

Para la gestión de los grupos y otras formas de asociación a los grupos se recomienda leer el apartado siguiente.

Pulsando el botón <Exportar> es posible exportar el registro de datos de los pacientes a un archivo con extensión "xml" para utilizarlo con Excel (versiones XP, 2003, 2007 o 2010) u otros programas que utilicen este formato de intercambio.

Guardar

Guardar & Nuevo

Cancelar

Pruebas de muestra

Protocolos de muestra

Análisis de muestra

Capturar el pie

4.1.1.2 IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DEL REGISTRO DE DATOS PERSONALES DE PACIENTES CON EXCEL

Una vez rellenado el registro de datos personales de los Pacientes en el software OptoGait, es posible exportarlo a un formato compatible con Excel (hoja Excel 2003). Pulse el botón <Exportar Lista> e indique el nombre y la posición del archivo XML. Si se dispone de Microsoft Excel, es suficiente hacer doble clic en el icono del archivo para abrir el programa y visualizar las columnas que contienen los datos relativos a los pacientes.

Exportar Lista

importar lista

En cambio, en el caso de que dispusiéramos de una lista de pacientes realizada en otro software, es posible importarla a OptoGait preparando un archivo de Excel

File name: Anagrafica OJ.xml
Save as type: XML Spreadsheet 2003 (*.xml)

con el mismo formato que el de exportación (número, posición, encabezamiento de las columnas y formato "hoja Excel 2003"). Por lo tanto, es aconsejable exportar un registro de datos vacío para crear una plantilla del archivo y rellenarla después con la información deseada. Preste atención al formato de la fecha de nacimiento (DD/MM/AAAA) y al campo Sexo, que debe ser M o F. Los campos Deporte y Disciplina, al estar preconfigurados, podrán ser solamente uno de los que figuran en la lista desplegable. Los errores durante la fase de importación se mostrarán en una ventana de registro al final de la fase de importación. Si el error no interrumpe la operación, el paciente se inserta igualmente dejando los campos erróneos vacíos.

4.1.1.3 GESTIÓN DE IDENTIFICADORES RFID

Witty-RFID es un sistema de reconocimiento automático del atleta/paciente que facilita el trabajo del entrenador o terapeuta, ya que no requiere la introducción del nombre de la persona en el software.



El **lector** que se utiliza en el campo o en el laboratorio se emplea también con el software OptoGait para **grabar** en los identificadores RFID (pulseras amarillas) el número de identificación del individuo (que llamaremos "dorsal"). Las pulseras se venden por lotes, sin numeración. Es tarea del operador o usuario de OptoGait preparar la identificador RFID (grabando el número de manera digital utilizando el lector. Logicamente también se puede identificar físicamente la pulsera, en el espacio en blanco con un rotulador o un adhesivo).

Para programar una identificador RFID, encienda el dispositivo Witty-RFID y conéctelo al ordenador con el cable USB suministrado.

- Entre en la ficha de un atleta (nuevo o ya memorizado).
- Asegúrese de que tenga el campo Dorsal rellenado correctamente.
- Pulse <Escribir RFID>.
- Acerque la pulsera hasta que los ledes del lector tengan luz verde.

Con esto, la identificador se ha escrito correctamente como indica la ventana de diálogo.

Apellidos	Doe		
Nombre	John		
Fecha de nacimiento	/ /		
Sexo	☒ Masculino ☐ Femenino		
Peso [Kg]	80		
Altura	1 m	75 cm	
Pie	26		
ID			
Pectoral	27		
Patología			
Nivel			
Unidad			
Empleo			
Escuela			
Longitud del pie [Led]	25		
Anchura del pie [Led]	10		
Notas			

4.1.1.4 EVOLUCIÓN DEL PESO

Para evaluar las oscilaciones a lo largo del tiempo (ej. entre una visita y la otra) del peso de un paciente, cada vez que se modifica y guarda la ficha, el peso se registra en una tabla a parte.

Haciendo clic en <Evolución Peso> es posible evaluar su evolución tanto en forma tabular como en forma gráfica.

Apellidos	Rossi
Nombre	Pierluigi
Fecha de nacimiento	13/11/1977
Sexo	☒ Masculino ☐ Femenino
Peso [Kg]	68
Altura	1 m 74 cm
Pie	43
ID	
Pectoral	
Patología	
Nivel	
Unidad	
Empleo	
Escuela	
Longitud del pie [Led]	28
Anchura del pie [Led]	10
Notas	

Guardar

Guardar & Nuevo

Guardar y ejecutar

Galeria multimedia

Pruebas de muestra

Protocolos de muestra

Análisis de muestra

Añadir al grupo

Capturar tamaños pie

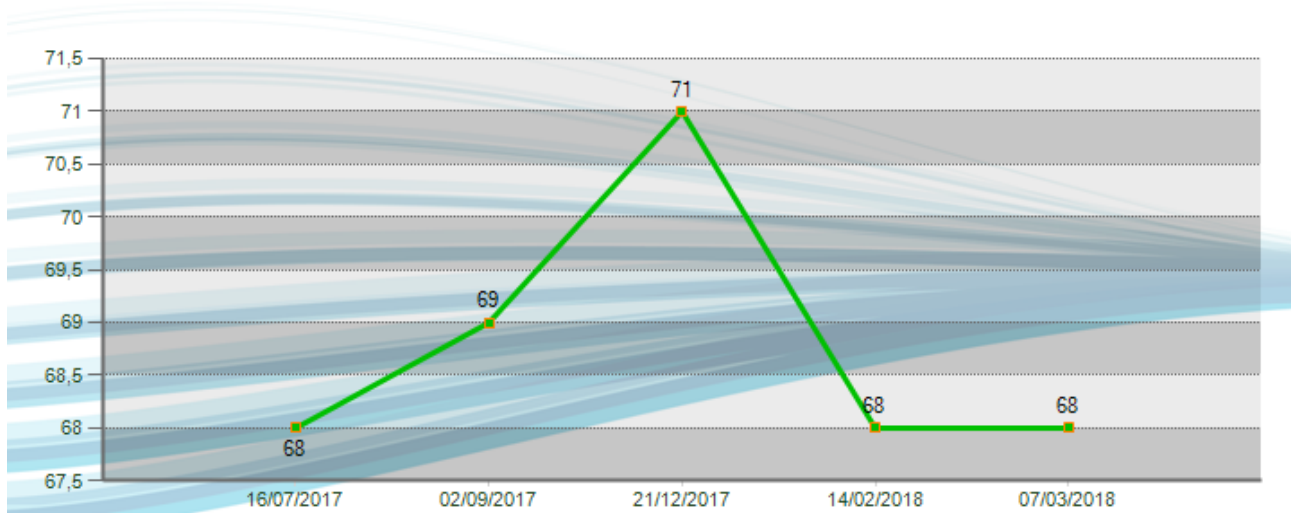
Tablas de peso

Si erróneamente guardamos varias veces el mismo peso en el mismo día, haciendo clic en X a la izquierda de la línea podemos borrar el dato registrado.

Fecha	Peso
07/03/2018 18:01:40	68
14/02/2018 13:24:00	68
21/12/2017 15:12:00	71
02/09/2017 18:00:00	69
16/07/2017 10:01:00	68

Imprimir peso

Volver



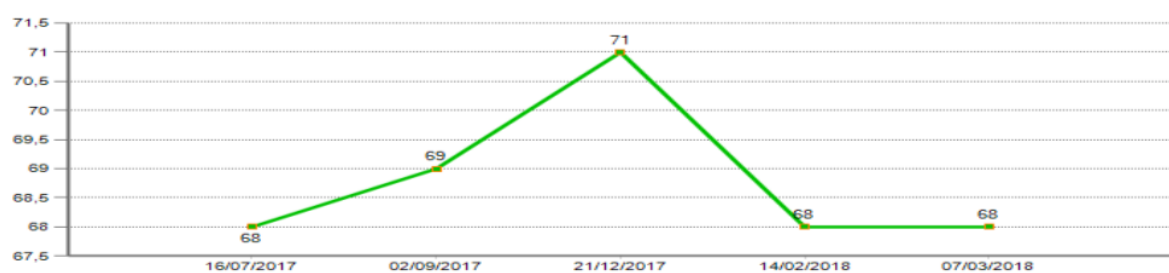
El botón <Imprimir Peso> produce un informe con la evolución en forma gráfica.

Pierluigi Rossi

16/03/2018 11:39:04

Peso [Kg]

Tendencia



4.1.2 INSERTAR / MODIFICAR GRUPO

En esta sección se puede crear una infinidad de grupos y subgrupos para una fácil gestión de los datos personales.

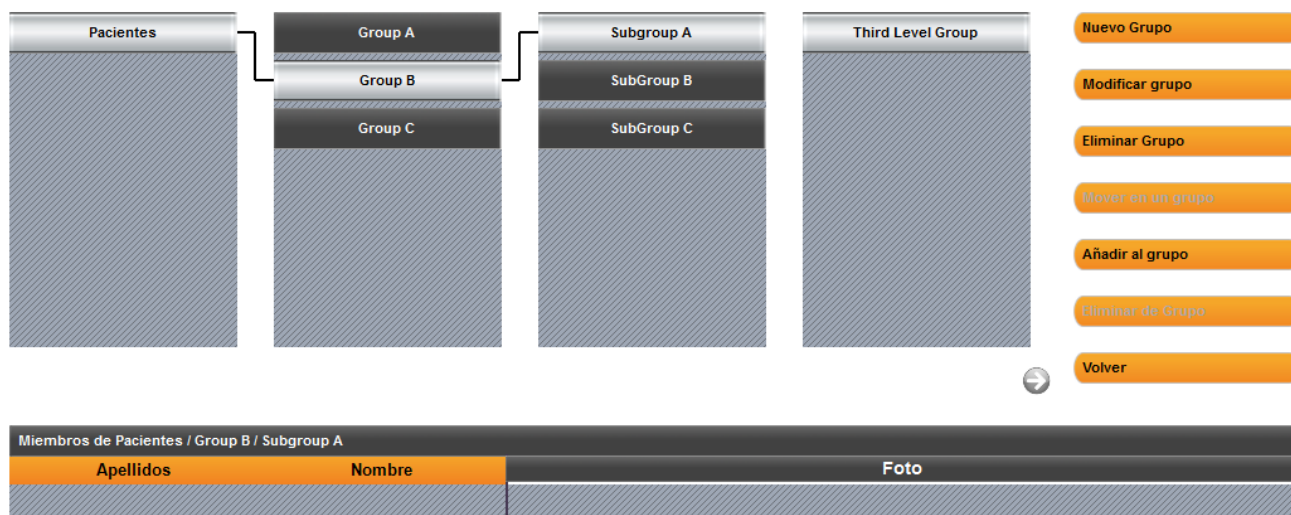


Figura 32 - Gestión de Grupos

Siempre hay un grupo llamado "Pacientes" predeterminado, que es el grupo "Padre" de los que vamos a crear sucesivamente. Todos los pacientes que insertemos se añadirán automáticamente a este grupo.

Para crear un subgrupo, elija el grupo padre bajo el cual crearlo, pulse <Nuevo Grupo>, escriba el nombre y confirme (por ejemplo, si quiere crear el "Equipo A" como un grupo de 2º nivel, seleccione "Pacientes" y pulse <Nuevo Grupo>, mientras que si desea crear un grupo de 4º nivel bajo Mediocampistas, asegúrese de seleccionarlo antes de apretar <Nuevo>).

Seleccionando un grupo, la cuadrícula de abajo muestra los pacientes pertenecientes al grupo elegido y su "familia".

Hay dos modos de añadir uno o más pacientes a un grupo (además del que ya hemos visto en el apartado anterior, que permite añadir un paciente a la vez):

Seleccione el grupo a cual desee añadir un paciente y pulse <Añadir al grupo>, seleccione uno o más pacientes marcándolos en la cuadrícula y pulse <Confirmar>. Es posible utilizar <Seleccionar Todos> o <Deseleccionar Todos> para acelerar las operaciones a la hora de marcarlos. Pulse <Cancelar> para salir de esta función sin añadir ningún paciente.

Seleccione el grupo raíz "Pacientes" (que siempre los contiene todos), elija uno o más pacientes haciendo clic en ellos (vea más adelante) y arrástrelo con el ratón (operación tradicional de arrastrar y soltar) hasta el grupo de destino: la indicación "Hecho" confirma el éxito de la operación. Para realizar selecciones múltiples utilice las teclas MAY para seleccionar una serie de pacientes (de... a...) o la tecla CTRL para selecciones no contiguas.

Miembros de Pacientes	
Apellidos	Nombre
Durand	Pierre
Finesse	Charles
Huber	Franz
Rossi	Pierluigi
Rossini	Paolo
Smith	John
Torres	Felipe

Selección de una serie. Haga clic en "Finesse", mantenga pulsada la tecla MAY y haga clic en "Rossini".

Miembros de Pacientes	
Apellidos	Nombre
Durand	Pierre
Finesse	Charles
Huber	Franz
Rossi	Pierluigi
Rossini	Paolo
Smith	John
Torres	Felipe

Selección de N pacientes no contiguos: mantenga presionada CTRL y haga clic en cada paciente.

También es posible desplazar los pacientes de un grupo a otro de estas dos maneras:

- Seleccione el grupo origen del cual desee tomar un paciente, elija uno o más de ellos, pulse <Mover en un Grupo>, seleccione un grupo de destino y pulse <Confirmar>. Pulse <Cancelar> para anular la operación.
- Seleccione el subgrupo desde el cual desee mover el o los pacientes y realice las mismas operaciones de arrastrar y soltar descritas anteriormente. La diferencia entre operar desde el grupo raíz "Pacientes" o desde otros es que en el primer caso los pacientes siempre se copian, mientras que desde un subgrupo a otro siempre se trasladan.

Con el botón <Eliminar Grupo> se borra el grupo seleccionado y los subgrupos respectivos (pero no los pacientes que lo formaban), mientras que con <Modificar Grupo> se puede cambiar el nombre.

Mediante el botón <Eliminar de Grupo> se elimina el paciente del grupo seleccionado en la cuadrícula; el paciente sólo se elimina del grupo pero no del registro de datos personales. El botón se deshabilita cuando no está seleccionado ningún paciente o cuando se visualiza el grupo de primer nivel "Pacientes".

4.1.3 GALERÍA MULTIMEDIA

Desde la ficha del paciente, se puede acceder al módulo “Galería multimedia” para archivar imágenes y vídeos de situaciones posturales sin necesidad de hacer un test con las barras. Se pueden tomar fotografías, importar vídeos o extraer imágenes fijas del paciente en distintas poses para valorar sus medidas antropométricas, su postura o su patología. Las fotos y las imágenes fijas se pueden elaborar con herramientas de edición como se explica en el capítulo 5.4.

Es posible importar archivos de imágenes ya captadas y guardadas en un ordenador (jpg, png, bmp) o tomarlas con la webcam que se usa para las pruebas normales. Proceda del siguiente modo:

Entre en la ficha de datos de un paciente y pulse el botón <Galería multimedia>.

Para importar fotos existentes, pulse el botón <Añadir imagen> y seleccione uno o más archivos fotográficos guardados en disco. Las fotos importadas se visualizan en la parte inferior de la pantalla con sus miniaturas, incluidas la fecha y hora de introducción. La foto actualmente seleccionada aparece en pantalla completa con un marco naranja.

Para ver una foto, haga clic en la miniatura. Para desplazar el carrusel de miniaturas, utilice las flechas derecha e izquierda de la pantalla o del teclado. A cada foto se le pueden asociar un título y una descripción, simplemente escribiéndolos en los campos respectivos. Al salir de los campos, las informaciones se guardan automáticamente.



Figura 33 - Módulo Galería multimedia

Para ver dos fotos una junto a la otra, por ejemplo para compararlas, haga clic en las dos miniaturas con la tecla CTRL pulsada.



Figura 34 - Comparación de dos fotos

Cuando en pantalla hay una foto o una imagen fija tomada de un vídeo, haciendo doble clic en ella (no en la miniatura) se abre el editor de imágenes con varias herramientas de diseño, ángulos, etc. Tras pulsar Guardar, la imagen se memoriza con las notas que se le hayan añadido.

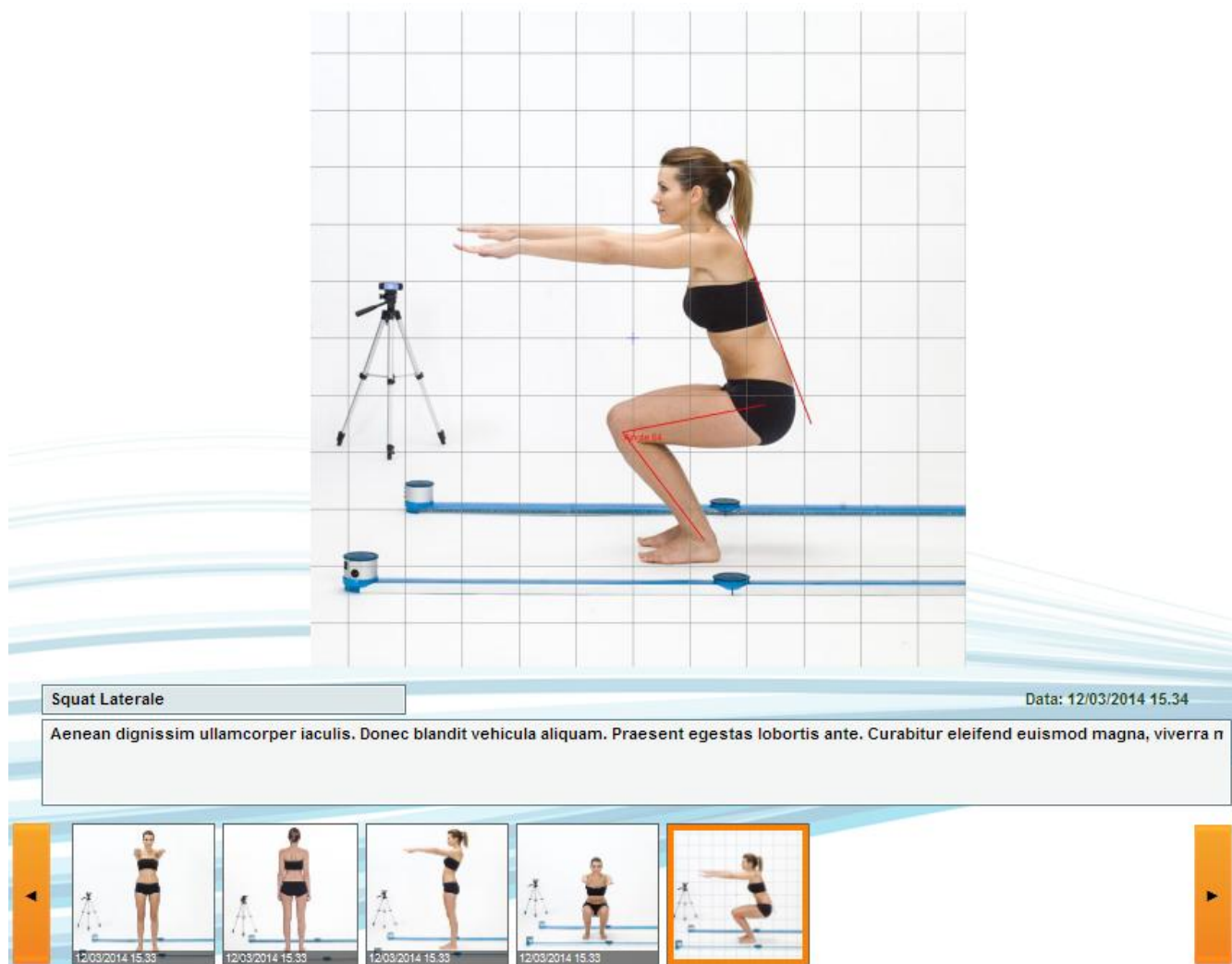


Figura 35 - Fotografía editada con la herramienta de Análisis de imágenes fijas

4.1.3.1 ADQUISICIÓN CON WEBCAM

Si no se dispone de fotografías para importar, es posible utilizar la webcam instalada, si se desea, configurándola con la resolución máxima como se indica en el cap. 4.4.1.2.2. Pulse el botón <Grabar desde el vídeo>. Aparece la vista previa de lo que encuadra la webcam. Pulse el botón <Hacer foto> para captar una fotografía, que se añadirá automáticamente a la galería. Pulse <Grabación de vídeo> para comenzar la captura. El botón, que se habrá convertido en <Detener la grabación> parpadea para indicar el grabado en curso. Cuando se pulsa el botón para detener la grabación, el vídeo se guarda y se añade a la galería.



Figura 36 - Grabación de vídeo con webcam

Una vez guardado el vídeo, haciendo clic en la miniatura es posible editar el título y la descripción. Tras un clic en el vídeo, arranca la reproducción y debajo aparecen los botones siguientes:



- Deslizador para reproducción en cámara lenta (de 10 % a 100 %)
- Ir al primer fotograma
- Retroceder un fotograma

- Reproducir/Detener
- Fotograma siguiente
- Ir al último fotograma
- Guardar la imagen fija actual

Para borrar una foto, un vídeo o una imagen fija, seleccione el elemento y pulse el botón <Eliminar selección>.

4.2 TEST



4.2.1 EJECUTAR

En esta sección se realizan las pruebas o los protocolos previamente definidos. Para definir una prueba o un protocolo, vea los apartados siguientes. Asimismo, antes de ejecutar una prueba, es necesario introducir al menos un paciente en el registro de datos personales.

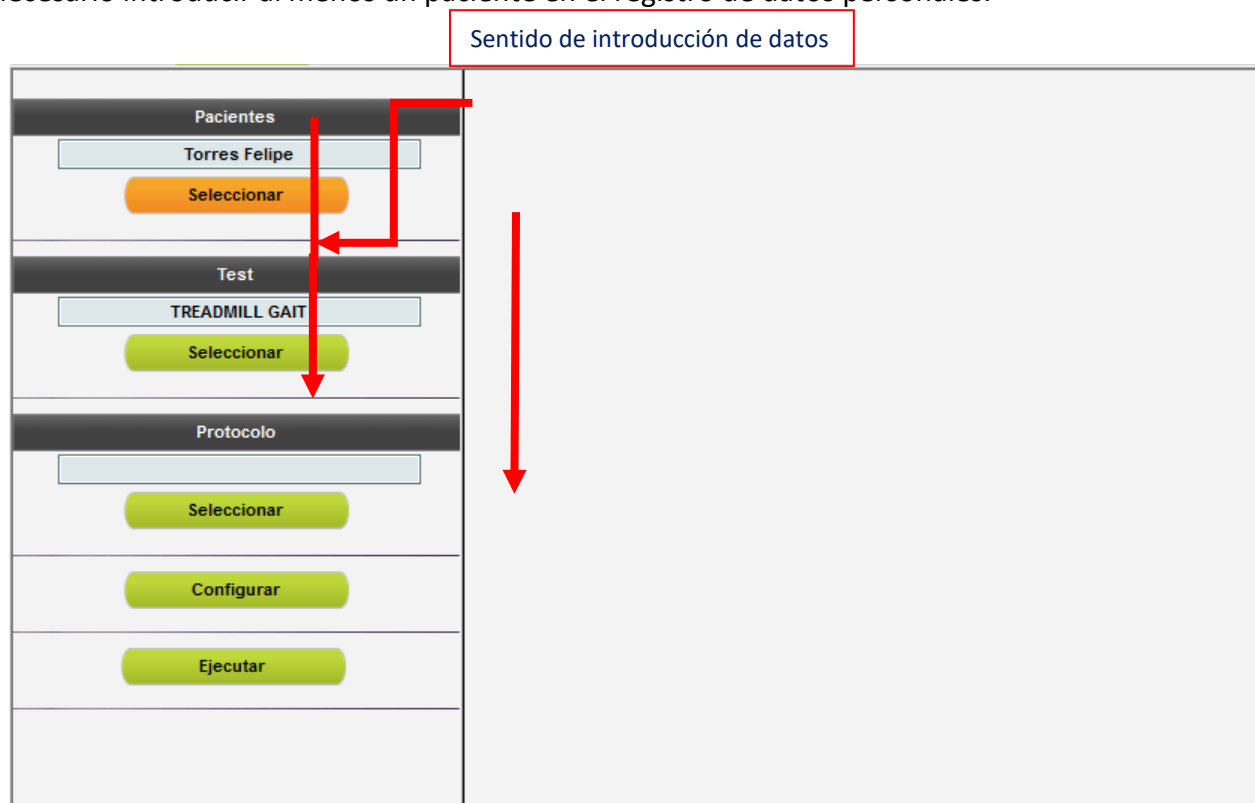


Figura 37 - Ejecutar

Para realizar una prueba, se recomienda (aunque no es obligatorio) seguir las operaciones indicadas por la flecha roja, al menos la primera vez que se entre en esta sección.

La secuencia básica es

- Seleccionar el paciente
- Seleccionar el tipo de prueba (mediante las pruebas o los protocolos)
- Opcionalmente configurar algunos parámetros para la visualización
- Pulsar Ejecutar e indicar al paciente que haga los saltos o la carrera/marcha
- Guardar, Cancelar o Repetir la prueba

Veamos un ejemplo:

1. Elija uno o más pacientes pulsando el botón naranja <Seleccionar> debajo de la casilla "Pacientes", seleccione uno o más pacientes en la cuadrícula y pulse <Confirmar>. Puede utilizar atajos mediante las teclas <Seleccionar Todos> y <Deseleccionar Todos>. Si el registro de datos personales está organizado en grupos y subgrupos, es posible escoger un grupo directamente con <Seleccionar Grupo>. **Si se utiliza el sistema Witty-RFID, en vez de hacer la selección manual, es suficiente acercar la pulsera del paciente al lector para que el nombre se seleccione automáticamente.**
2. Elija una o más pruebas pulsando el botón verde <Seleccionar> debajo de la casilla "Test". Luego, marque una o más pruebas de la cuadrícula y pulse <Confirmar>.
- 2a. Como alternativa a la elección de N test, se puede seleccionar un protocolo previamente definido. Haga clic en el botón verde <seleccionar> debajo de la casilla "Protocolos", elija uno de los protocolos y pulse <Confirmar>. No es posible seleccionar más de un protocolo a la vez. Una vez elegido el protocolo, la lista de test se llena con los test que componen el protocolo.
3. Verifique la configuración pulsando <Configurar> (cap. 4.2.1.1 Configuración de la visualización).
4. Ejecute la prueba pulsando <Ejecutar> (o <Repetir> si ya ha realizado una prueba).
5. Espere a que se active la webcam (si está instalada) y se oiga la señal acústica que autoriza la ejecución de la prueba elegida.
6. en caso de uso del sistema GYKO, el software solicitará introducir la altura de posicionamiento del dispositivo (medida desde el suelo). Entonces GYKO se inicializará mediante bluetooth y después de unos segundos se reconocerá la posición estática inicial, posición fundamental y necesaria para la correcta medición de los datos.
6. Siga las instrucciones que aparecen en la parte inferior derecha, las cuales, según la definición de la prueba, nos dirán si "entrar" o "salir" del área de prueba (o sea, del espacio dentro de las barras).
7. Pulse <Guardar> para memorizar la prueba, examine el vídeo con <Revisar> o elimine la prueba con <Cancelar>. Pulse <Repetir> para que el paciente repita la prueba sin pasar a la siguiente (o al paciente siguiente). Si se pulsa <Repetir> antes de guardar la prueba, esta se borra. Pulse <Insertar una Nota> para escribir una nota relativa a la prueba que se acaba de realizar.

Ciclo de test

Hemos visto que es posible elegir varios pacientes y/o varias pruebas (mediante selecciones múltiples o a través de la elección de un protocolo que no es sino una secuencia predefinida de pruebas) y realizar entonces un "ciclo" de pruebas. En este caso las flechas ◀▶ aparecen en las correspondientes casillas para recorrer los datos seleccionados.

Supongamos que se seleccionan dos pacientes ("Rossi" y "Smith") y dos pruebas ("Squat jump" y "Stiffness").

Según cómo esté configurado el parámetro "secuencia basada en..." se pueden obtener los siguientes tipos de secuencias:

Ejecucion

Rotacion basada en ☐ Test ☒ Pacientes

Secuencia basada en Test	Secuencia basada en Pacientes
Rossi/Stiffness	Rossi/Stiffness
Rossi/Squat jump	Smith/Stiffness
Smith/Stiffness	Rossi/Squat jump
Smith/Squat jump	Smith/Squat jump

SUGERENCIA: En el caso de selección de pacientes, pruebas o protocolos es posible hacer un doble clic del ratón en la fila de la cuadrícula para seleccionar un solo dato y confirmar automáticamente.

Los vídeos se capturan siempre en tamaño de 640 x 480, aunque se visualizan de forma reducida.

Es posible simular la adquisición de los datos incluso sin conectar el dispositivo OptoGait. Las teclas que simulan el dispositivo son:

F8 – cuando se la pulsa simula el estado de "*dentro del área de medición*", cuando se la suelta simula el estado de "*fuera del área de medición*"

F4 – a cada presión simula un impulso externo (por ejemplo, fotocélula, etc.)

Nota: la única adquisición de datos que no se puede simular es la adquisición de una prueba tipo Sprint/Marcha, puesto que no es posible conocer la longitud de los pasos. Estas pruebas están igualmente permitidas, pero concluirán sin la adquisición de los pasos.

4.2.1.1 CONFIGURACIÓN DE LA VISUALIZACIÓN

Figura 38 – Configuración de la visualización

El operador puede configurar la visualización de los datos de la prueba. Los parámetros son:

Ejecución

- **Secuencia basada en:** si se han seleccionado varias pruebas o varios pacientes indica el modo de elección.
 - **Test:** Después de cada prueba pasa a la siguiente manteniendo el mismo paciente.
 - **Paciente:** Después de cada prueba pasa al paciente sucesivo manteniendo la misma prueba.
- **Adquisición automática:** si este parámetro está configurado en Sí, es posible evitar el guardado manual al final de cada prueba. En cuanto el paciente termina la prueba, esta se guarda, se espera un número de segundos equivalente al parámetro “Pausa para la adquisición” y se pasa de forma automática a la prueba siguiente (del mismo paciente o de otro según las configuraciones realizadas).
- **Pausa para la adquisición:** indica el tiempo de pausa entre dos pruebas adquiridas de forma automática. Se utiliza solo si Adquisición Automática = Sí

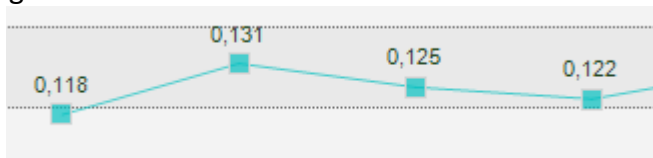
- **Salida 2° monitor y Guardar datos test:** vea el cap. 4.2.1.2 sobre el feedback en vídeo.
- **Metronomo:** vea el cap. 4.2.1.3

Gráfico

- **Gráfico:** muestra/oculta el gráfico durante la ejecución; si se decide mostrarlo, es posible elegir qué valores visualizar (Tiempos de vuelo, Tiempos de Contacto, Altura, Potencia, Ritmo, etc.) y de qué modo (barras o líneas).



- **Cuadrícula:** muestra/oculta las líneas punteadas blancas que forman una cuadrícula en el gráfico.
- **Etiquetas:** muestra/oculta las etiquetas de los valores numéricos de cada punto del gráfico.



- **Visualizar:** muestra todos los datos o los N últimos datos adquiridos.
- **Gráficos de estadísticas:** muestra/oculta el gráfico de estadísticas tipo pastel basado en los límites de Peligro y Equivocado (cap. 4.3.1.3).

Datos

- **Datos:** muestra/oculta la tabla de los datos numéricos con las distintas filas y columnas.

Vídeos

- **Vídeo:** muestra/oculta el vídeo captado por la webcam.

4.2.1.2 FEEDBACK VÍDEO

Esta nueva función permite que el paciente vea directamente algunos parámetros básicos del test que está realizando. De este modo puede "corregir" en tiempo real algunas anomalías de la prueba, haciendo que el test no sea solamente un diagnóstico sino también un ejercicio. La atención se enfoca sobre todo en el concepto de **asimetría**, es decir, la diferencia porcentual de un determinado parámetro entre una extremidad y la otra.

Un ejemplo clásico es una marcha sobre tapiz rodante, donde el paciente tiene frente a sí un monitor (mejor aún un televisor de gran tamaño) y el operador puede hacerle ver el parámetro deseado en función de la patología o de la rehabilitación en curso.

Durante la marcha, el paciente recibe un feedback numérico/gráfico (con colores verde/naranja/rojo y flechas arriba/abajo) que le indican los comportamientos incorrectos y cómo corregirlos, por ejemplo alargando la zancada izquierda, incrementando el ritmo, etc.



La nueva función, disponible a partir de la versión 1.7, se encuentra en el Módulo Test > Ejecutar > Configurar, donde figuran los dos parámetros "Salida segundo monitor" y "Guardar datos test".

Salida 2nd monitor	☐ Sí	☒ No
Guardar los datos del	☒ Sí	☐ No

Cuando la opción "**Salida segundo monitor**" está activada, se crea una ventana en el segundo monitor (o en el mismo monitor si no se dispone del segundo) en la cual se puede configurar la visualización del valor absoluto o de la asimetría de un parámetro del test (por ejemplo la longitud del paso en caso de marcha) en valor numérico y en un gráfico de barras.

El parámetro "**Guardar datos test**", si está configurado en **No**, se utiliza cuando se hace trabajar al paciente como se describió anteriormente, en cuyo caso no es necesario guardar la prueba. De este modo se evitan el muestreo de los datos y, sobre todo, los vídeos provenientes de las webcams, reduciendo el espacio ocupado en el disco (archivos de vídeo temporales e intercambio de memoria) y el uso de la CPU.

La configuración del parámetro por visualizar se efectúa en la ventana principal, en un panel lateral que se puede minimizar (tecla >>). El panel aparece cuando se seleccionan el tipo de test y el paciente. El motivo es que los valores asociados a la combinación paciente-test se guardan como referencia para las futuras pruebas.

>> Configuración		>> Configuración	
modo	Asimetría	modo	Valor Absoluto
Tipo	Tiempo de contact	Tipo	Altura
Ventana de datos	3 DATOS	Ventana de datos	3 DATOS
Peligro límite [%]	5	Valor de referencia [cm]	30,5
límite equivocado [%]	15	Peligro límite [%]	6
Tendencia	Disminuir superior	límite equivocado [%]	16
Visualiz. Segundo monitor	Normal	Visualiz. Segundo monitor	Normal

Se pueden configurar los siguientes parámetros:

- **Modo:** Elija entre "Valor absoluto" (aparecen los valores del "tipo" escogido en menú desplegable inferior) o "Asimetría" (se muestran los valores derecho e izquierdo y las diferencias).
- **Tipo:** se elige qué parámetro mostrar. Varían según el tipo de test en curso, por ejemplo en el tapping encontramos los tiempos de vuelo y contacto, el ritmo, etc.; en las pruebas de carrera, la velocidad, aceleración, etc., y en la marcha los parámetros normales del Gait Analysis como posición, swing, apoyo individual, longitud del paso, etc.
- **Ventana de datos:** el número de datos utilizados para calcular la asimetría (se utilizan los N últimos). Cuanto más alto es el número de datos, mejor es el promedio y más real es el valor, pero para el paciente será más difícil tratar de corregir la asimetría.
- **Valor de referencia o Umbral de Normalidad:** aparece sólo si Modo = Valor absoluto, y es el valor que se toma como referencia para el cálculo de los umbrales. Se debe configurar

de acuerdo con el tipo de medición elegida, por ejemplo 30 cm para la altura, 0,5 s para el tiempo de vuelo, 70 cm para la longitud del paso, etc.

- **Límite peligroso o Valor Umbral de Atención:** si la asimetría no supera este porcentaje, el valor se visualiza con fondo **verde**, si lo supera, el color de fondo es **amarillo-naranja**.
- **Límite perjudicial o Valor Umbral de Peligro:** si la asimetría no supera este porcentaje, el valor se visualiza con fondo **amarillo-naranja**, si lo supera, el color de fondo es **rojo**. Por ejemplo, si el Valor Umbral de Atención es 5 % y el de Peligro es 10 %, tendremos:
 - $0 \leq \text{valor} < 5 = \text{verde}$
 - $5 \leq \text{valor} < 10 = \text{amarillo-naranja}$
 - $\geq 10 = \text{rojo}$
- **Tendencia:** aparece sólo si Modo = Asimetría. Si la asimetría supera el límite de Atención, se envía una indicación al paciente con una flecha sobre la barra del valor. La indicación puede ser que aumente el valor más bajo o disminuya el más alto.
- **Tipo visualización:** Elija entre "Normal" (la que está más abajo) u "Opto 4 Kids" (vea el capítulo siguiente).

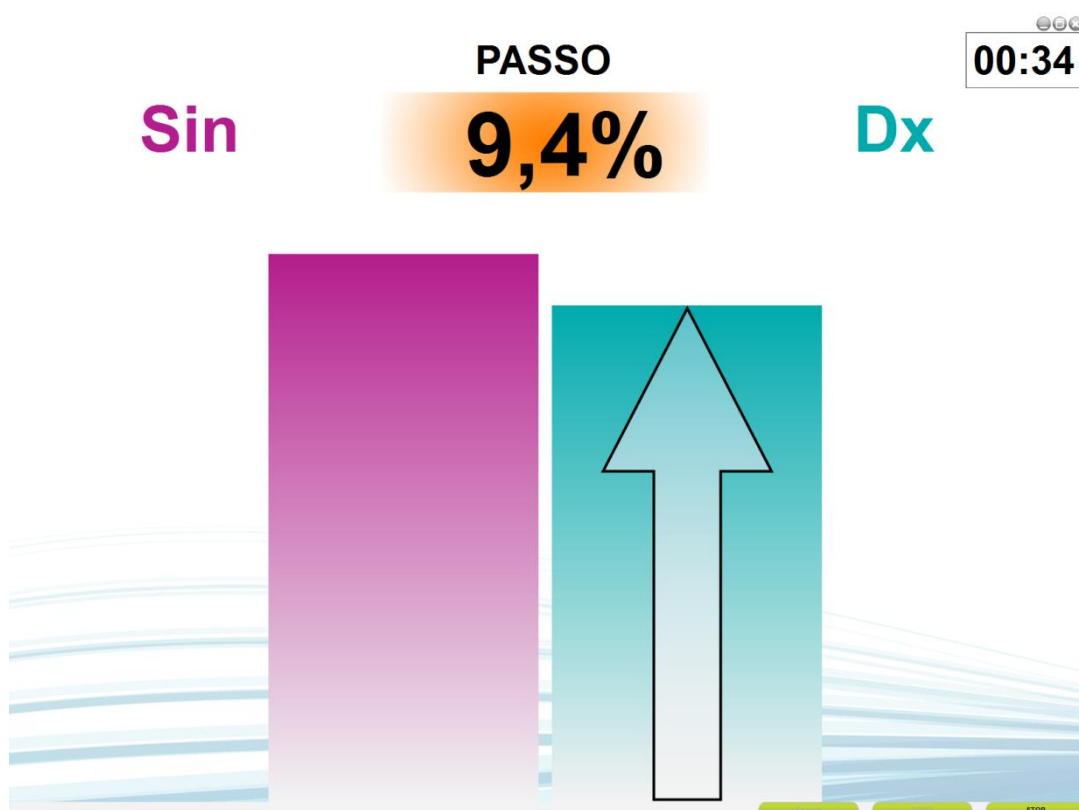


Figura 39 - Ejemplo de Salida segundo monitor con asimetrías en longitud de paso, visualización normal

4.2.1.2.1 Opto 4 Kids

La visualización especial "Opto 4 Kids" tiene la finalidad de amenizar las pruebas para los niños, los cuales tienden a aburrirse (sobre todo cuando están mucho tiempo en el tapiz rodante) y no se aplican.

En vez de visualizar valores numéricos o histogramas, que les resultan difíciles de comprender, se muestra un fondo en el estilo de los dibujos animados y un personaje que debe escalar una montaña. En esta primera versión es un dragoncito, pero en las próximas será posible escoger el avatar preferido.

La posición del dragoncito y su expresión indican cómo se está realizando el ejercicio: si el dragoncito está triste y al pie de la montaña, indica asimetrías altas o valores absolutos alejados de la referencia indicada; si está contento y en la cima de la montaña, significa que se ha alcanzado el objetivo.

Arriba a la izquierda se indican el tipo de medida considerada y el valor actual, útil para el operador adulto que está monitorizando el ejercicio.

El operador (fisioterapeuta, médico o técnico) debe animar al pequeño paciente a que alcance la cima de la montaña dándole las indicaciones necesarias, como "intenta alargar el paso con la pierna izquierda" o "prueba a ir un poco más rápido". El niño, impulsado por el aspecto lúdico, encuentra un estímulo para mejorar su estado y ejercitarse mientras se divierte.

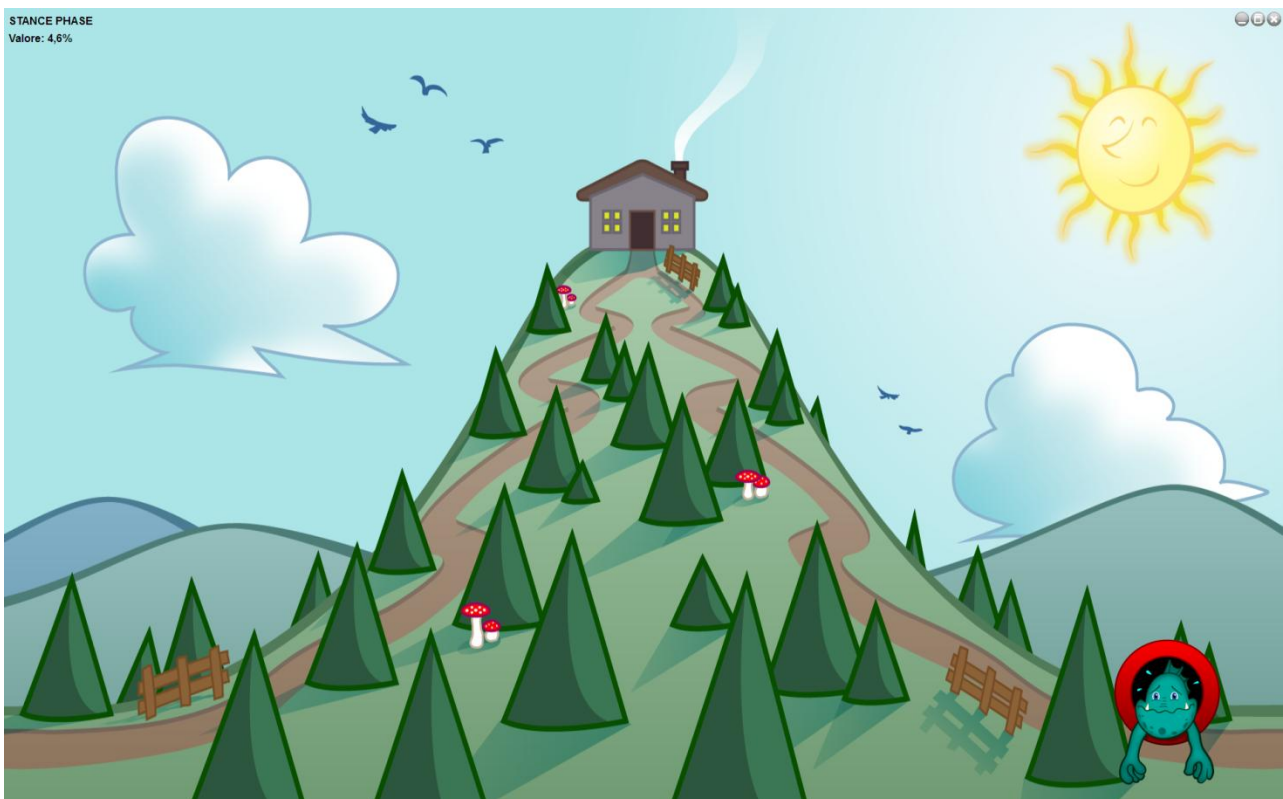


Figura 40 - Comienzo del test

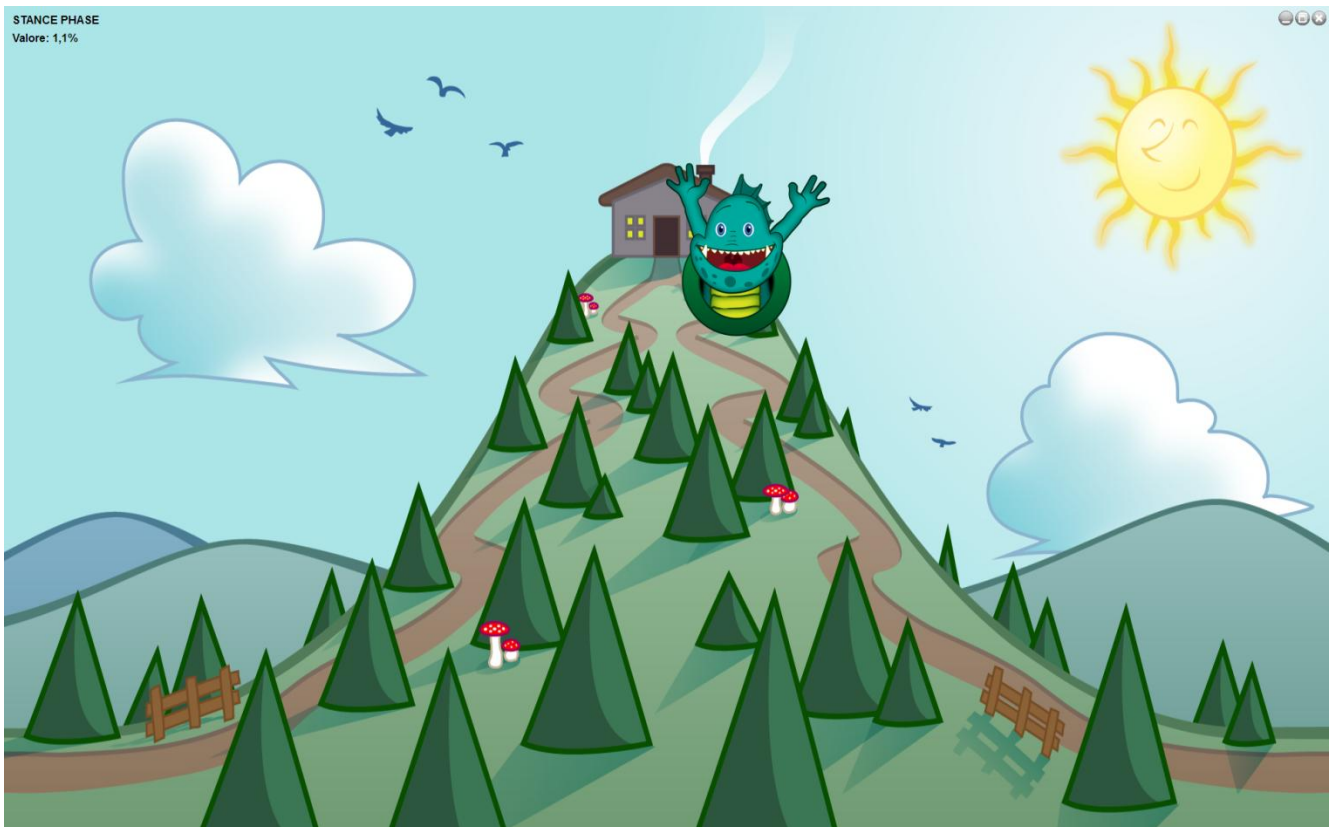


Figura 41 - Dos fases del feedback en vídeo Opto 4 Kids

4.2.1.3 METRÓNOMO

Durante la ejecución de algunos ejercicios (marcha, saltos, marcha en el sitio), algunas personas mantienen mejor la cadencia si siguen un ritmo sonoro constante. OptoGait ofrece un metrónomo virtual donde se puede ajustar la cadencia en "bpm" (golpes por minuto) y la tonalidad (simple o doble).

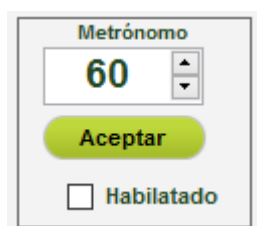
En esta versión del software, la tarjeta de audio del ordenador genera y reproduce el sonido solo como referencia para el paciente. En las próximas versiones, se podrán guardar los bpm del metrónomo junto con los datos de la prueba y correlacionarlos con los eventos (cadencia del paso, salto, etc.) realizados.

Para activar el metrónomo durante una prueba, active Test > Ejecutar > Configuración y marque Sí para esta función.



Metrónomo ☒ Sí ☐ No

Una vez activada la opción, en cada prueba aparecerá un pequeño panel en la parte inferior izquierda:



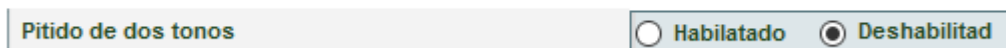
Metrónomo
60
Aceptar
☐ Habilitado

Para generar el sonido, marque la casilla de verificación ACTIVAR, que equivale al interruptor de encendido y apagado. El botón Aceptar parpadea al ritmo indicado.

El bpm se puede ajustar (de 10 a 200 de 5 en 5 pasos). Para ello, utilice el cursor o escriba la cifra directamente y confirme con Aceptar.

En Configuración > Configuración básica se puede escoger entre sonido con una o dos tonalidades.

Metrónomo



Pitido de dos tonos ☐ Habilitado ☒ Deshabilitado

4.2.2 DEFINIR /MODIFICAR PRUEBAS

En esta sección se pueden definir o modificar las definiciones de las pruebas que se van a realizar.

La cuadrícula muestra la lista de las pruebas predefinidas por Microgate (al comienzo de la lista y con el nombre en *cursiva*) o las que se han añadido (en el ejemplo de abajo, las tres últimas son pruebas añadidas por el operador).

CMJ BRAZOS LIBRES		
DROP JUMP		
GAIT TEST		
GAIT T	Nombre	GAIT TEST
GAIT T	Tipo de prueba	Sprint y Test de marcha
MARCH	Tipo de salida	Cambio de estado
MARCH	Salida	Fuera del area
MARCH	Pie de salida	No definido
REACC	Cambio de estado	Tiempo finalizado
REACC	Llegada	Fuera del area
SALTO	Nº de tiempo intertiempo	0
SALTO	Plantilla	Ninguna
SALTO	Notas	Test preconfigurado
SINGLI		
SINGLE LEG 3 HOPS 2D RIGHT FOOT		
SINGLE LEG 3 HOPS LEFT FOOT		

Figura 42 -

Colocando el puntero del ratón sobre una prueba se mostrarán sus características, que son las mismas que utilizaremos para definir una nueva prueba.

Pulsando <Nuevo Test> se entra en la sección de definición de la prueba.

Veamos uno por uno los campos necesarios para definir una prueba:

- **Nombre:** nombre que identifica la tipología de prueba (por ejemplo, "apoyo sólo pie izquierdo" o "saltos continuos 30 segundos", etc.)
- **Tipo de prueba:** esta indicación de tipología es muy importante y afecta a los campos sucesivos que aparecen dinámicamente sólo después de elegir el tipo en este menú desplegable:
 - **Test de salto:** tipología de prueba que mide el tiempo de vuelo (y por lo tanto la altura) y el tiempo de contacto durante una serie de saltos (en la versión anterior se llamaba *Tiempo de Contacto/Vuelo*)
 - **Tiempo de reacción:** mide los tiempos de reacción a un estímulo óptico o acústico
 - **Sprint y Test de marcha:** prueba para el análisis de una carrera o una marcha; además de los tiempos de vuelo y de contacto se miden también la longitud de los pasos o zancadas y, por consiguiente, otros parámetros indicativos (en la versión anterior se llamaba *Walkjump*)
 - **Test de carrera en tapiz rodante:** prueba para el análisis de una carrera en tapiz rodante (en la versión anterior se llamaba *Rolljump*)
 - **Test de marcha en tapiz rodante:** prueba para el análisis de una marcha en tapiz rodante
 - **Tapping Test:** prueba de frecuencia con adquisición de datos de cada pie por separado
- **Notas:** Observaciones recordatorias generales sobre la definición de la prueba.
- **Vídeo de ejemplo:** con la webcam conectada es posible grabar un vídeo para verlo en el futuro como recordatorio. Pulse <Grabar> para adquirir el vídeo y <Reproducir> para visualizarlo.

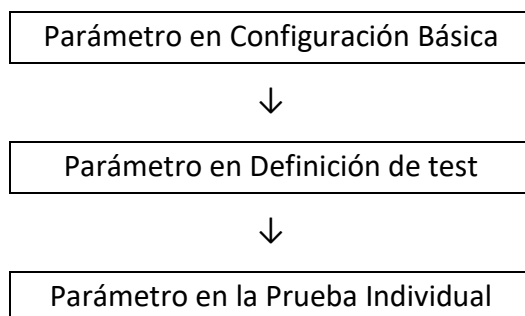
4.2.2.1 PARÁMETROS PRINCIPALES Y SECUNDARIOS

Los parámetros relativos a un tipo de prueba se dividen en Parámetros principales y Parámetros secundarios. Para pasar de un cuadro a otro, pulse el botón correspondiente en la parte derecha.

Los parámetros secundarios son los mismos que encontramos en el menú Configuración, en la sección Configuración Básica (caps. 4.4.1.6, 4.4.1.8 y 4.4.1.3). Cuando se crea una nueva definición de prueba, los valores de estos parámetros se toman de los generales. De todas formas, es posible modificarlos para algún tipo específico de prueba en situaciones particulares. Todas las pruebas relativas a ese test, por lo tanto, tendrán el parámetro modificado. Incluso se podrá modificar uno de estos parámetros dentro de la prueba INDIVIDUAL (la prueba de Mario Rossi del 12 de abril), sin invalidar la definición del tipo de prueba.

A partir de la versión 1.13 del software, en todos los tests se ha introducido como parámetro secundario la altura GYKO.

Por lo tanto, es importante entender que los parámetros secundarios tienen una jerarquía y una especie de herencia.



Veamos un ejemplo práctico.

En Configuración/Configuración Básica se ajusta el “Tiempo mínimo de contacto” a 60 ms. A partir de ese momento, si se crean nuevas tipologías de Test como “Test de salto”, estas tendrán el valor de 60 ms por defecto (y si sabemos que ese valor está bien, podemos olvidarnos de él y no volver a entrar en los “parámetros secundarios”).

General

Lenguaje	ESPAÑOL
Unidad de medida	Internacional

Configuración de Tiempos de vuelo y contacto

Tiempos mínimos de contacto [ms]	60
Tiempos mínimos de vuelo [ms]	70
Vuelo de tiempo máximo [ms]	0

Figura 43 - Parámetros en Configuración Básica

Supongamos que por exigencias específicas se desea crear un tipo de prueba (la llamaremos “Tres Saltos”) con un valor distinto (por ejemplo, 80 ms). Se entra en <Parámetros Secundarios>, se modifica el valor y se guarda la definición de la prueba.

Tiempos mínimos de contacto [ms]	80
Tiempos mínimos de vuelo [ms]	70
Vuelo de tiempo máximo [ms]	0
Pie de salida	No definido

Guardar

Cancelar

Parámetros principales >

Figura 44 - Parámetros de definición del test

Ahora se indica al paciente que haga una prueba de tipo “Tres saltos”. La prueba individual, al heredar los valores de su tipo, tendrá, por supuesto, 80 ms como parámetro. Tras entrar en Visualizar Test (cap. 4.3.1) y pulsar el botón <Parámetros> se abre esta pantalla:

Tiempos minimos de contacto [ms]	75
Tiempos minimos de vuelo [ms]	70
Vuelo de tiempo máximo [ms]	0
Pie de salida	No definido

Figura 45 - Parámetros de la prueba individual

De todas formas, es posible que se desee cambiar el parámetro SOLO para esta prueba. Supongamos que introducimos 75 ms y apretamos <Aceptar> o <Aplicar>. En este punto (después de recalculer todos los valores) podríamos ver los datos modificados en la tabla de resultados numéricos y en los gráficos. Si estamos de acuerdo con los resultados, confirmamos con <Aceptar> y contestamos <Sí> a la pregunta de si queremos guardar los datos (la diferencia entre Aceptar y Aplicar es que <Aceptar> pide que se confirme para guardar los nuevos parámetros y sale de la función, mientras que apretando <Aplicar> nos quedamos dentro y podemos ajustar los parámetros de forma diferente).

Si hemos entendido que el valor correcto es 75 ms y queremos que todas las pruebas futuras tengan este valor predeterminado, tenemos que entrar en la definición de la prueba y modificar este parámetro.

Tiempos minimos de contacto [ms]	75
Tiempos minimos de vuelo [ms]	70
Vuelo de tiempo máximo [ms]	0
Pie de salida	No definido

Aplicar

Cancelar

Parámetros principales >

Figura 46 - Modificación de los parámetros de una Definición de Test cuando esta ya tiene pruebas realizadas

SUGERENCIA: Cabe observar que, relativamente a la

Tiempos minimos de contacto [ms]	80
Tiempos minimos de vuelo [ms]	70
Vuelo de tiempo máximo [ms]	0
Pie de salida	No definido

Guardar

Cancelar

Parámetros principales >

Figura 44, el botón se llama <Aplicar> y no <Guardar>.

Ahora es posible decidir si este cambio vale solamente para las pruebas futuras (pulse <No>

cuando se solicite), o si se aplicará también a todas las pruebas de ese tipo realizadas anteriormente (sobrescribiendo los posible valores personalizados que se hayan asignado a cada prueba); en este caso, pulse <Sí> cuando se solicite.

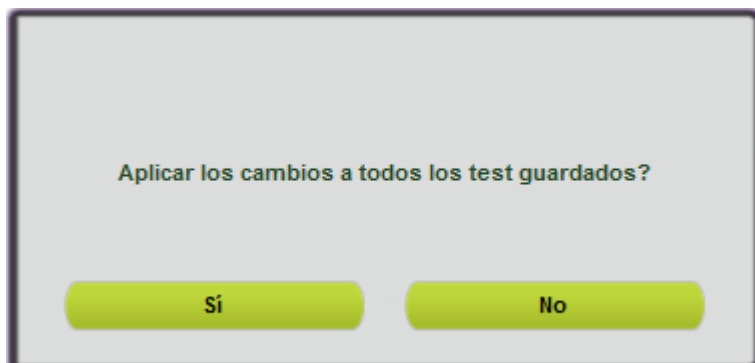


Figura 47 - Confirmación de aplicación de parámetros a pruebas ya realizadas

4.2.2.1.1 Plantilla de parámetros

El campo "Plantilla" permite configurar algunos parámetros secundarios de un test (tanto en la definición como en una prueba individual) según los casos de uso comunes. Por ejemplo, supongamos que se realiza un test de marcha en un sistema modular donde el atleta da pasos muy cortos (típico de quien ha sufrido un accidente) o arrastra la punta del pie que avanza. En vez de intentar modificar los parámetros para encontrar la mejor configuración de filtro, es posible elegir una de las plantillas existentes (por ej. "Marcha arrastrada") donde los parámetros estén autoconfigurados según nuestras experiencias.

De momento, las plantillas se aplican sólo a los test de carrera/marcha en sistemas modulares pero, en el futuro, el concepto se extenderá a todos los tipos de test y será posible ampliar la librería de plantillas con las actualizaciones del software.

En la figura de abajo están resaltados los parámetros modificados por estas primeras plantillas.

Tiempos minimos de contacto [ms]	60
Tiempos minimos de vuelo [ms]	10
Vuelo de tiempo máximo [ms]	1000
Señal externa rechazada [ms]	500
Punto de entrada	Automatico ▼
Calculo de la longitud del paso	Talon-Talon ▼
Espacio mínimo entre los pies [cm]	10
Duración mínima del pie [cm]	15
Distancia 1 [cm]	0
Split de distancia 2 [cm]	0
Tiempo maximo de salida [ms]	3000
Velocidad de referencia 3º paso [m/s]	6
Velocidad de referencia 6º paso [m/s]	8
Velocidad de referencia 9º paso [m/s]	8
Take first step	No ▼
Max Foot Length [cm]	25
Template	Shuffling ▼
Aceptar Aplicar	
Ninguna Normal Walking Shuffling Short Steps Walking Short Steps Walking Tip-Tip	

Figura 48 - Plantilla de parámetros

A continuación se detallan los campos relativos a los diferentes tipos de test:

4.2.2.2 TEST DE SALTO

Parámetros principales

- **Tipo de salida:** Indica si el inicio de la prueba debe hacerse a través de un "cambio de estado" (es decir, entrar o salir de las barras) o por medio de un "estímulo externo" proveniente de los conectores (botón, semáforos, etc.).
- **Salida:** indica si el paciente al comienzo de la prueba ha de encontrarse ya "*dentro del área*" de las barras o "*fuera del área*".
- **Cambio de Estado:** Como para el comienzo, el final de la prueba puede ser debido a un "*cambio de estado*" o a un "*impulso externo*", o (en caso de pruebas por tiempo) a que se ha acabado dicho tiempo (por ejemplo, una prueba de "saltos 15 segundos" tendrá como Cambio de Estado = "*Final de tiempo*").
- **Llegada:** en caso de Cambio de Estado = "*Cambio de Estado*" es necesario especificar si, al final de la prueba, el paciente debe encontrarse "*dentro del área*" de las barras o "*fuera del área*"; en los otros dos casos de Cambio de Estado, el campo no aparece.
- **Número de saltos:** sólo aparece si Cambio de Estado = "*Cambio de Estado*" y especifica el número de saltos que debe hacer el paciente (de 1 a 99).
- **Duración del Test:** solo aparece si Cambio de Estado = "*Final de Tiempo*" y especifica el tiempo, número de minutos y segundos que debe durar la prueba (de 00:01 a 09:59).

Parámetros secundarios

- **Tiempo mínimo de contacto [ms]:** permite establecer un tiempo mínimo de contacto en milisegundos por debajo del cual el tiempo de contacto se considera incorrecto; si el sistema detecta un tiempo de contacto inferior a este valor, el tiempo se añade al tiempo de vuelo al cual está asociado (normalmente el anterior). Es posible deshabilitar este control introduciendo el valor 0.
- **Tiempo mínimo de vuelo [ms]:** permite establecer un tiempo mínimo de vuelo en milisegundos por debajo del cual el tiempo de vuelo se considera incorrecto; si el sistema detecta un tiempo de vuelo inferior a este valor, el tiempo se añade al tiempo de contacto al cual está asociado. Es posible deshabilitar este control introduciendo el valor 0.
- **Tiempo máximo de vuelo [ms]:** permite establecer un tiempo máximo de vuelo en milisegundos por encima del cual el tiempo de vuelo se considera incorrecto; si el sistema detecta un tiempo de vuelo superior a este valor, el tiempo no se considera.
- **Pie de salida:** Puede ajustarse como No Definido (y definirse después en Resultados, Visualizar Test) o con los valores Derecho o Izquierdo.
- **Peso Sobrecarga [kg]:** es el valor en kg -o lb si se ha seleccionado la unidad de medida anglosajona- de un eventual peso adicional (ej. balancín, kettlebell, etc.) con el que el atleta realiza el test de saltos. El ajuste de este parámetro influye en el cálculo de los datos de Energía Total [J] y Específica [J/Kg] y de Potencia Total [W] y Específica [W/Kg].

- **Sobrecarga % peso corporal:** es posible seleccionar, como alternativa al anterior, un porcentaje del peso corporal del atleta. Ej.: introduciendo el 10%, si un atleta pesa 70kg, es como si hubiéramos introducido en el campo anterior una sobrecarga de 7Kg.

4.2.2.3 TIEMPO DE REACCIÓN

Parámetros principales

Tipo de salida: Indica qué tipo de reacción debe evaluar la prueba, a saber:

- “*Impulso óptico*”: en la pantalla del PC, un círculo rojo se vuelve verde tras un tiempo de duración casual; el paciente tiene que reaccionar a ese impulso (por ejemplo, saltando).
- “*Impulso acústico*”: el estímulo de reacción es un sonido emitido por el PC (a través de altavoz interno o tarjeta de sonido) después de un tiempo al azar.
- “*Impulso óptico-acústico*”: se alternan, de forma casual, los impulsos ópticos (círculo rojo/verde) y acústicos (pitidos del PC).
- “*Impulso externo*”: el start para calcular el tiempo de reacción está proporcionado por un dispositivo (por ejemplo, una bocina de salida o un botón) conectado a los conectores.

Salida: indica si el paciente al comienzo de la prueba ha de encontrarse ya “*dentro del área*” de las barras o “*fuera del área*”.

Pausa mínima: tiempo en minutos y segundos de pausa entre una prueba y otra (la pausa será, como mínimo, igual a este valor, pero al ser al azar, será casi siempre más larga).

Número de repeticiones: indica el número de repeticiones (de 1 a 99) que debe incluir la prueba.

Tipo de secuencia: la secuencia puede ser “*Automática*” (las repeticiones de las pruebas se suceden de forma automática) o “*Manual*” (al final de cada repetición es necesario confirmar el inicio de la prueba siguiente).

Cambio de estado: solo puede ocurrir por “Cambio de Estado”.

Parámetros secundarios

Tiempo mínimo de contacto [ms]: ver más arriba

Tiempo mínimo de vuelo [ms]: ver más arriba

Tiempo máximo de vuelo [ms]: ver más arriba

Rango tiempos de reacción [ms]: indica el rango de tiempo en milisegundos dentro del cual tiene que producirse de forma casual la señal de reacción.

4.2.2.4 PRUEBA DE SPRINT Y MARCHA

Parámetros principales

- **Tipo de salida:** indica si el inicio de la prueba debe realizarse a través de un "*cambio de estado*" (es decir, entrar o salir de las barras) o por medio de un "*impulso externo*" proveniente de los conectores.
- **Salida:** indica si el paciente al comienzo de la prueba ha de encontrarse ya "*dentro del área*" de las barras o "*fuera del área*".
- **Pie de salida:** si se conoce, es posible indicar con qué pie comienza la prueba ("*derecho*" o "*izquierdo*"), de otra manera, deje "*no definido*".
- **Cambio de estado:** indica como debe ser interpretado el final de la prueba, es decir, mediante "*Impulsos externos*" (por ejemplo, fotocélula al final del carril) o por "*tiempo máximo*" (el número de milisegundos de Test finalizado por tiempo es personalizable en Utilidad – Configuración básica).
- **Llegada:** en caso de Cambio de Estado = "*Tiempo máximo*" es necesario especificar si, al final de la prueba, el paciente debe encontrarse "*dentro del área*" de las barras o "*fuera del área*".
- **Duración del Test:** solo aparece si Cambio de Estado = "*Final de Tiempo*" y especifica el tiempo, número de minutos y segundos que debe durar la prueba (de 00:01 a 09:59).
- **Nº de intertiempos:** indica cuántos tiempos intermedios se insertan entre start y stop (de 0 a 99)
- **Plantilla:** vea el cap. 4.2.2.1.1

Parámetros secundarios

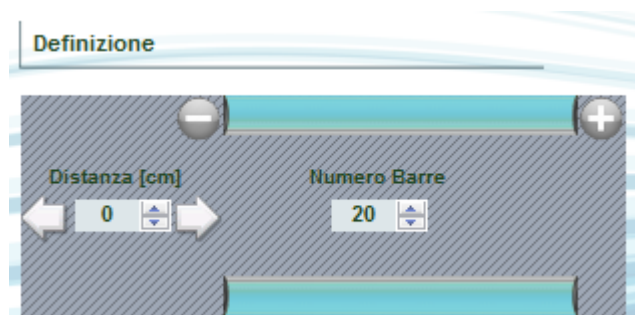
- **Tiempo mínimo de contacto [ms]:** ver más arriba
- **Tiempo mínimo de vuelo [ms]:** ver más arriba
- **Tiempo máximo de vuelo [ms]:** ver más arriba
- **Señal externa rechazada [ms]:** tiempo muerto entre dos señales externas consecutivas. Preste atención a este valor porque puede depender del tipo de prueba que se está llevando a cabo.
- **Punto de entrada:** permite indicar si el punto de entrada del test de sprint/marcha se realiza entrando por el "lado de interfaz" (torreta) o por el "lado opuesto". Si se selecciona "automático", OptoGait calcula automáticamente el sentido, considerando como inicio de los ledes el más cercano al centro del pie.
- **Cálculo de la longitud del paso:** permite elegir si calcular la longitud del paso como la distancia entre las dos puntas de los pies en secuencia o como la distancia entre los talones de los pies en secuencia (vea también la Figura 101).
- **Espacio mínimo entre los pies [cm]:** Espacio mínimo entre la punta de un pie y el talón del pie siguiente
- **Longitud mínima del pie [cm]:** es la longitud mínima del pie en centímetros (o pulgadas) que se utiliza para filtrar eventuales adquisiciones erróneas.

- **Tiempo intermedio 1 o 2 a la distancia [cm]:** indique a cuántos centímetros de la salida será detectado el primer o segundo tiempo intermedio; deje 0 para deshabilitar la detección de tiempos intermedios.
- **Tiempo máximo de salida [ms]:** es el timeout de final de la prueba en milisegundos. Si, durante una prueba de sprint/marcha con un cambio de estado por “Tiempo máximo”, OptoGait no recibe ninguna señal de entrada o salida del área de medición durante un período mayor o igual al indicado en este parámetro, la prueba se considera terminada.
- **Velocidad de referencia 3°/6°/9° paso:** introduzca la velocidad de referencia del 3°/6°/9° paso en m/s; la introducción del valor 0 deshabilita la opción.
- **Eliminar los primeros pasos:** no considera los N primeros pasos (N = valor elegido) a la entrada. Este parámetro y el siguiente permiten considerar solamente la parte central de la prueba sin que las entradas y salidas (generalmente efectuadas a menor velocidad) bajen el promedio.
- **Eliminar los últimos pasos:** no considera los N últimos pasos (N = valor elegido) a la salida.
- **Filtro de pie al inicio/final del sistema:** si se ajusta en SÍ, no considera las pisadas de entrada y salida del sistema si no hay al menos dos leds sin interceptar. Así se evitan pisadas con una mitad del pie dentro y la otra fuera del área de medición.
- **Filtro GaitR IN y Filtro GaitR OUT [ledes]:** Los dos parámetros, expresados en número de sensores (leds) indican el número **mínimo** de sensores interceptados en la marcha que activa el inicio del cómputo del tiempo de contacto del pie (GAitR IN) y el final de dicho tiempo (GaitR OUT). Vea también el apartado 5.1.6
- **Distancia inicial a las barras [cm]:** posibilidad de modificar la distancia inicial a las barras (aquella definible durante la configuración del test junto al “número barras”), con el fin de permitir la medición de la longitud del primer hemipaso (step).

Para esta tipología de prueba también hay que definir la estructura del sistema, es decir, el número de barras que componen el sistema y si estas están distanciadas entre sí.

En el campo "Número de barras" hay que insertar el número de barras conectadas. Este campo es necesario para la correcta adquisición de la prueba. En el caso de que el número de barras introducido no coincida con el número de barras instaladas, el software señalará este error interrumpiendo la prueba en curso.

Supongamos que tenemos un sistema formado por 20 m de OptoGait, todos unidos entre sí. La configuración que hacemos es la siguiente:



Los botones $\ominus$ y $\oplus$ se utilizan, respectivamente, para eliminar o añadir tacos de barras OptoGait. Esta función puede utilizarse, por ejemplo, en la carrera con obstáculos, donde entre un obstáculo y otro introduciremos interrupciones conectando las barras con un cable plano.

El campo “Distancia” se utiliza precisamente para indicar la distancia entre los distintos tacos en centímetros. La primera “Distancia” (D_0) corresponde a la distancia entre la posición inicial del paciente y el primer taco. Por ejemplo, en atletismo, si se comienza desde los tacos de salida, es necesario calcular la distancia entre la plataforma y el primer taco. Las otras distancias (D_1 , D_2 , etc.) indican precisamente la distancia entre la última lente de una barra y la primera lente de la sucesiva (final y comienzo de las dos medias lunas).

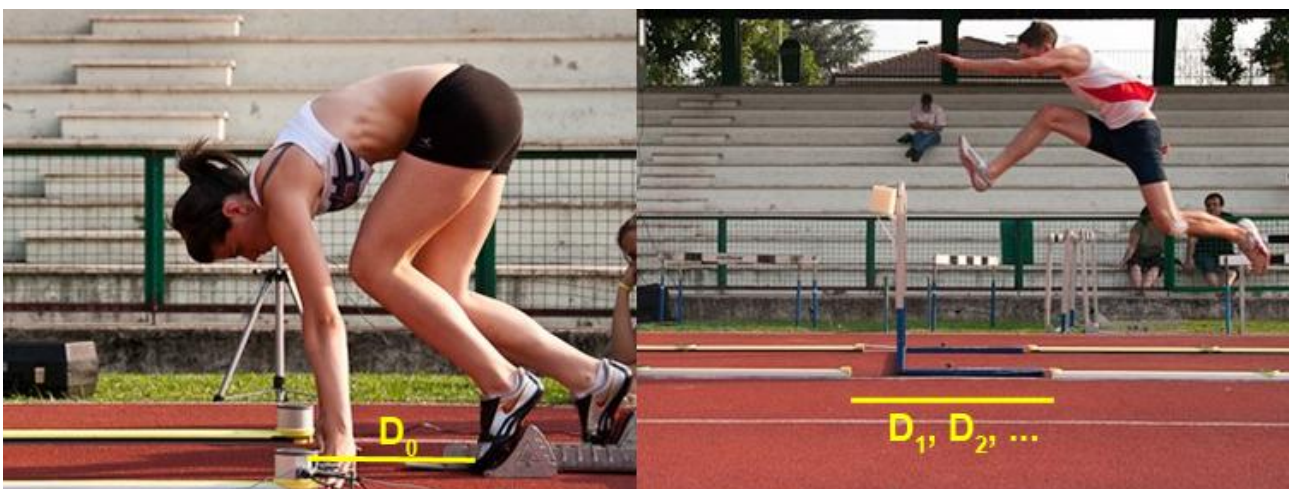


Figura 49 - Ejemplo de sistema con barras separadas

Un ejemplo práctico de configuración de un sistema de 30 m podría ser el siguiente:

Taco de salida – 50 cm- 13 metros OG – Obstáculo – 8 metros – Obstáculo – 8 metros – Obstáculo – 1 metro



Figura 50 – Configuración de los tacos de las barras

4.2.2.5 TEST DE CARRERA EN EL TAPIZ RODANTE

Parámetros principales

- **Tipo de salida:** puede ser solo “Comando software” o “Impulso externo”
- **Cambio de estado:** puede ser “Comando software”, “Final de tiempo” o “Impulso externo”
- **Pie de salida:** ver más arriba
- **Duración del test:** solo aparece si Cambio de Estado = “Final de Tiempo” y especifica el número de minutos:segundos que debe durar la prueba (de 00:01 a 59:59)
- **Velocidad del tapiz:** indica la velocidad en km/h a la cual está ajustado el tapiz rodante; puede ser establecida dentro de un rango de 0,1 a 20,0 km/h en pasos de 0,1.
- **Dirección:** Indica si la dirección hacia la cual estamos caminando es el lado de la interfaz o el lado contrario. Por lo tanto, si las torretas de las interfaces están detrás de nosotros, elegimos “Lado contrario”, y al revés.



Figura 51 - Dirección LADO CONTRARIO



Figura 52 - Dirección LADO INTERFAZ

Parámetros secundarios

- **Tiempo mínimo de contacto [ms]:** ver más arriba
- **Tiempo mínimo de vuelo [ms]:** ver más arriba
- **Tiempo máximo de vuelo [ms]:** ver más arriba
- **Cálculo de la longitud del paso:** ver más arriba
- **Espacio mínimo entre los pies [cm]:** ver más arriba
- **Longitud mínima del pie [cm]:** ver más arriba
- **Filtro GaitR IN y Filtro GaitR OUT [led]:** ver más arriba

4.2.2.6 TEST DE MARCHA EN EL TAPIZ RODANTE

Parámetros principales

- **Tipo de salida:** puede ser solo “Comando software” o “Impulso externo”
- **Cambio de estado:** puede ser “Comando software”, “Final de tiempo” o “Impulso externo”
- **Duración del test:** solo aparece si Cambio de Estado = “Final de Tiempo” y especifica el número de minutos:segundos que debe durar la prueba (de 00:01 a 59:59)
- **Velocidad del tapiz:** indica la velocidad en km/h a la cual está ajustado el tapiz rodante; puede ser establecida dentro de un rango de 0,1 a 20,0 km/h en pasos de 0,1.
- **Dirección:** Indica si la dirección hacia la cual estamos caminando es el lado de la interfaz o el lado contrario. Por lo tanto, si las torretas de las interfaces están detrás de nosotros, elegimos “Lado contrario”, y al revés.

Parámetros secundarios

- **Tiempo mínimo de contacto [ms]:** ver más arriba
- **Tiempo mínimo de vuelo [ms]:** ver más arriba
- **Tiempo máximo de vuelo [ms]:** ver más arriba
- **Cálculo de la longitud del paso:** ver más arriba
- **Espacio mínimo entre los pies [cm]:** ver más arriba
- **Longitud mínima del pie [cm]:** ver más arriba
- **Filtro GaitR IN y Filtro GaitR OUT [led]:** ver más arriba
- **Filtro de datos automático,** de 10 % a 90 % (predet.= desactivado): habilitando este parámetro, es posible controlar si los valores de tiempo de vuelo, tiempo de contacto, tiempo de paso, tiempo de oscilación y longitud del paso están dentro del valor medio +/- el porcentaje elegido. Si uno de estos datos se sale del rango, la fila de la tabla se elimina del cálculo del promedio y los valores en la cuadrícula se visualizan como tachados (por ej., Media = 0,8, filtro = 20 %, se eliminarán los valores por encima de 0,96 y por debajo de 0,64).

4.2.2.7 TAPPING TEST

Parámetros principales

- **Tipo de salida:** Indica si el inicio de la prueba debe realizarse a través de un “cambio de estado” (es decir, entrar o salir de las barras) o por medio de un “Impulso externo” proveniente de los conectores.
- **Salida:** puede ser solo “dentro del área”.
- **Pie de salida:** si se conoce, es posible indicar con qué pie comienza la prueba (“derecho” o “izquierdo”), de otra manera, deje “no definido”.
- **Cambio de estado:** Indica cómo se debe interpretar el final de la prueba, es decir, mediante un “Impulso externo” (por ejemplo, fotocélula al final del carril) o “Final de tiempo”.
- **Duración del Test:** solo aparece si Cambio de Estado = “Final de Tiempo” y especifica el tiempo, número de minutos y segundos que debe durar la prueba (de 00:01 a 09:59).

Parámetros secundarios

- **Tiempo mínimo de contacto [ms]:** ver más arriba
- **Tiempo mínimo de vuelo [ms]:** ver más arriba
- **Tiempo máximo de vuelo [ms]:** ver más arriba
- **Espacio mínimo entre los pies [cm]:** ver más arriba
- **Longitud mínima del pie [cm]:** ver más arriba

Para realizar un Tapping Test es importante que los pies del paciente estén perpendiculares a las barras OptoGait.

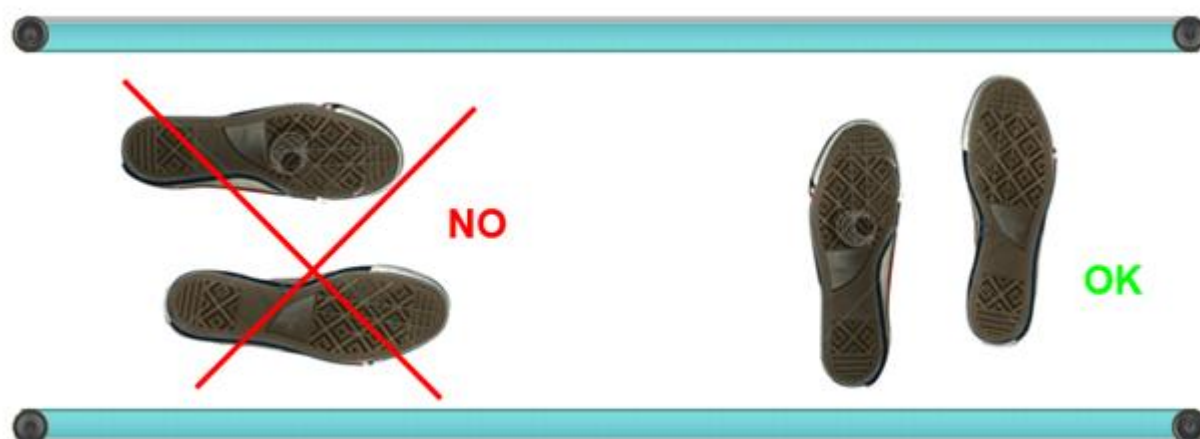


Figura 53 – Ejecución correcta del Tapping Test

4.2.2.8 TEST VERTEC

Parámetros principales

- **Tipo de salida:** Indica si el inicio de la prueba debe hacerse a través de un "cambio de estado" (es decir, entrar o salir de las barras) o por medio de un "estímulo externo" proveniente de los conectores (botón, semáforos, etc.).
- **Salida:** indica si el atleta al comienzo de la prueba ha de encontrarse ya "*dentro del área*" de las barras o "*fuera del área*".
- **Cambio de Estado:** Como para el comienzo, el final de la prueba puede ser debido a un "*cambio de estado*" o a un "*impulso externo*", o (en caso de pruebas por tiempo) a que se ha acabado dicho tiempo (por ejemplo, una prueba de "saltos 15 segundos" tendrá como Cambio de Estado = "*Final de tiempo*").
- **Llegada:** en caso de Cambio de Estado = "*Cambio de Estado*" es necesario especificar si, al final de la prueba, el atleta debe encontrarse "*dentro del área*" de las barras o "*fuera del área*"; en los otros dos casos de Cambio de Estado, el campo no aparece.
- **Número de saltos:** especifica el número de saltos que debe hacer el atleta (de 1 a 99)-
- **Dirección:** la única opción disponible es "lado contrario", es decir, las torretas de las barras tienen que estar abajo.



Parámetros secundarios

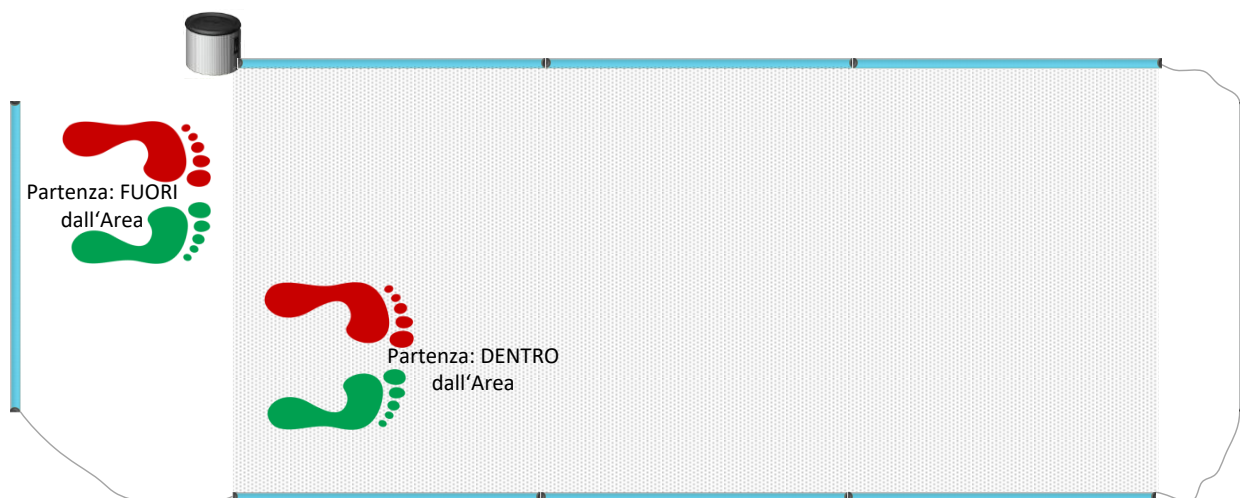
- **Tiempo mínimo de contacto [ms]:** ver más arriba
- **Tiempo mínimo de vuelo [ms]:** ver más arriba
- **Tiempo máximo de vuelo [ms]:** ver más arriba

4.2.2.9 TEST DE MARCHA 2D

Desde la versión 1.7 se utiliza un nuevo tipo de prueba denominado “Test de marcha 2D”, en el cual **NO** es necesario especificar el número de barras conectadas (ni en X ni en Y) puesto que el software lo detecta automáticamente. La única condición es que el número de barras de X sea mayor o igual que el de Y.

Nombre	GAIT TEST 2D NORMAL
Tipo de prueba	Test de marcha 2D
Tipo de salida	Cambio de estado
Salida	Fuera del area
Pie de salida	Automatico
Cambio de estado	Tiempo finalizado
llegada	Fuera del area
Nº de tiempo intertiempo	0
Plantilla	Marcha normal

El área de medición es siempre la que está cubierta por las barras X y no por todo el rectángulo. Esto es muy importante a los fines del parámetro **“Salida”**: si la salida se efectúa dentro del rectángulo pero antes del comienzo de las barras X, se la debe definir como “FUERA de área”.



El campo **“Pie de salida”** contiene solo la opción *Automático* y ya no hace falta definir previamente si la marcha comienza con el pie derecho o izquierdo, porque las barras Y lo detectan automáticamente.

Sin embargo, para algunas situaciones se ofrece aún la posibilidad de cambiar el pie de salida durante el análisis de la prueba (Resultados > Visualizar), ya sea con los métodos anteriores (tecla derecha en la cuadrícula y menú contextual “Cambiar pie de salida”) o con una nueva función presente en forma de botón doble en la sección Gait Report. Es suficiente hacer clic en el icono del pie deseado para definirlo como pie de salida. El que está en uso aparece de color y el otro es gris.

Gait Report



El campo “**Plantilla**”, que en las versiones anteriores contenía distintos tipos de marcha además de la normal (pies arrastrados, pasos cortos, pasos cortos punta-punta, etc.) se ha simplificado notablemente. Gracias a una importante mejora de los algoritmos, todos los casos se han resumido en solo dos: “*Normal*” y “*Pasos superpuestos*”.

Análogamente al cambio de pie, también aquí se ha añadido un cambio rápido de plantilla directamente desde el informe Gait, mediante un simple clic en un botón.



En los **Parámetros Secundarios** del tipo de Test de marcha 2D hay cuatro parámetros nuevos que pueden aplicarse en la definición del test o en el análisis del mismo (botón <Parámetros>).

Tiempos mínimos de contacto [ms]	10
Tiempos mínimos de vuelo [ms]	10
Tiempo máximo de vuelo [ms]	1000
Señal externa rechazada [ms]	500
Punto de entrada	Automatico ▾
Calculo de la longitud del paso	Talon-Talon ▾
Espacio mínimo entre los pies [cm]	10
Longitud mínima del pie [cm]	10
Espacio mínimo entre los pies(Ancho)[	3
Anchura mínima de pie [cm]	1
Split 1 a una distancia [cm]	0
Split 2 a una distancia [cm]	0
Tiempo maximo de salida [ms]	3000
Velocidad de referencia 3º paso [m/s]	6
Velocidad de referencia 6º paso [m/s]	8
Velocidad de referencia 9º paso [m/s]	9
Eliminar los primeros pasos	1 ▾
Eliminar los ultimos pasos	No ▾
Filtro de pie al inicio / final del sistema	Sí ▾
Longitud del pie [Led]	25
Anchura del pie [Led]	10
Filtro GaitR. In [Led]	0
Filtro GaitR. Out [Led]	0
Plantilla	Marcha normal ▾

- **Espacio mínimo entre los pies (Ancho):** parámetro necesario para los algoritmos de filtro en casos específicos
- **Anchura mínima del pie:** Análogo a la longitud mínima del pie, las medidas inferiores a este valor se desechan porque no se consideran válidas.
- **Filtros GaitR In y GaitR Out:** Los dos parámetros, expresados en número de sensores (leds) indican el número *mínimo* de sensores interceptados en la marcha que activa el inicio del cómputo del tiempo de contacto del pie (GAitR IN) y el final de dicho tiempo (GaitR OUT). Vea también el apartado 5.1.6
- **Filtro Muletas [Sí/No]:** Filtro de interrupciones causadas por los pies de las muletas
- **Ancho Filtro Muletas [Led]:** Número de leds a descartar durante la adquisición

Después de insertar los datos, recuerde pulsar <Guardar> para memorizar la definición y volver a la lista de las pruebas definidas.

Para revisar los parámetros de una prueba definida, pase el ratón por encima o haga doble clic (que es equivalente a pulsar <Edición Test>).

Se puede modificar la definición de un test (o sea, de sus parámetros principales) solo si aún no se han realizado las pruebas inherentes a esta definición. En cambio, los parámetros secundarios se pueden modificar en cualquier momento.

Para eliminar la definición de un test, seleccione el test en la lista y pulse <Borrar Test>; obviamente, todas las pruebas relacionadas con esta definición serán borradas.

Para duplicar la definición de un test (útil, por ejemplo, si hemos definido un test para el pie izquierdo y queremos hacer lo mismo para el pie derecho o viceversa), seleccione el test en la lista y pulse <Duplicar Test>. Se crea una copia del Test que podemos editar a voluntad en todos sus parámetros, a partir del nombre.

Los botones <Importación prueba> y <Exportación prueba> sirven para copiar la definición de un test de una base de datos a otra. Pulse <Exportación prueba> y guarde el archivo XML en su ordenador. Abra otra base de datos (o cree una nueva) y pulse <Importación prueba> eligiendo el archivo guardado anteriormente.

Las pruebas predefinidas por Microgate no pueden ser modificadas ni borradas, pero es posible duplicarlas.

4.2.2.10 TEST DE EQUILIBRIO (SWAY)

El Test de tipo Estático (Sway) no necesita las barras OptoGait para ser ejecutado sino solamente el sensor inercial Gyko. Generalmente el sensor se coloca a la altura de la pelvis para reproducir el centro de masa teórico. Funcionando en este caso como un péndulo inverso, es necesario que el “eje” y el “brazo” del péndulo se mantengan inalterados durante la ejecución (evitar desplazamientos laterales o verticales para permitir que el sistema dé datos sensatos). Por ejemplo, en un clásico test de sway en posición erguida, los pies deberán permanecer inmóviles y no deberá haber variaciones de altura.

En el momento de la ejecución será necesario introducir la altura de GYKO respecto del suelo.

Nombre	10 - Sway 20"
Tipo de prueba	Test de Balanceo
Tipo de salida	Comando software
Cambio de estado	Final de tiempo
Duración del test	00:20

Parámetros principales

- **Tipo de salida:** puede ser solo “Comando software”
- **Cambio de estado:** Indica cómo se debe interpretar el final de la prueba, es decir, mediante “Impulso externo”, “Final de tiempo” o “Comando software”.
- **Duración del Test:** solo aparece si Cambio de Estado = “Final de Tiempo” y especifica el tiempo, número de minutos y segundos que debe durar la prueba (de 00:01 a 09:59).

4.2.2.11 TEST DE SALTO LONGITUD

Parámetros principales

- **Tipo de salida:** Define cómo se inicia el test:
 - **Cambio de estado:** El test comienza cuando el sujeto entra o sale del área de medición entre las barras.
 - **Impulso externo:** El test empieza a través de una señal interna (botón de salida, señal luminosa, etc.)
 - **Comando software:** El operador inicia la adquisición manualmente desde el software.
- **Posición inicial:** Especifica si el sujeto debe comenzar la prueba dentro (“dentro del área”) o fuera (“fuera del área”) de las barras.
- **Pie de salida:** Indica qué pie utiliza el sujeto para el salto en caso de un salto monopodal (derecho o izquierdo).
- **Distancia inicial desde las barras [cm]:** Permite configurar la distancia entre el sujeto y el inicio del área de las barras. Esto es útil, por ejemplo, cuando utilizamos un solo metro, para ampliar la distancia medible total.
- **Tipo de Stop:** Como en la salida, el final de la prueba puede ser provocado por un cambio de estado (por ejemplo: al detectar el aterrizaje del salto dentro de las barras).
- **Finalización:** En este tipo de test, el aterrizaje debe ser dentro del área de las barras
- **Número de saltos:** Define cuantos saltos consecutivos debe ejecutar el sujeto, de 1 a 999.

Parámetros secundarios

- **Punto de entrada:** Permite especificar si el salto se realiza hacia el lado de la interfaz o hacia el lado opuesto. Si el sujeto se aleja de las torres de interfaz durante el salto, seleccione el lado opuesto; de lo contrario, elija el lado de la interfaz.
- **Cálculo longitud del paso:** Define cómo se mide la distancia del salto, con las siguientes opciones:
 - **Punta a punta (distancia entre puntas de los pies),**
 - **Talón a talón (distancia entre los talones),**
 - **Talón a punta,**
 - **Punta a talón,**
 - **Centro a centro (distancia entre los puntos centrales de pies consecutivos).**

- **Longitud mínima de salto [cm]:** Establece un valor mínimo de distancia de salto válido. Los saltos inferiores a este valor se excluyen automáticamente del análisis.
- **Tiempo de estabilización [s]:** Especifica la cantidad de segundos que el sujeto debe permanecer inmóvil tras el aterrizaje para que el salto se considere válido. Cualquier movimiento antes de este periodo hará que se excluya el salto de la adquisición.
- **Posición Gyko:** Indica la altura desde el suelo a la que se coloca el sensor Gyko, expresada en metros y centímetros.

4.2.2.12 ROM

- Los test de ROM no requieren el uso de las barras OptoGait, sino solo el sensor inercial GykoPro.
- El sensor debe colocarse en el punto específico del cuerpo mediante las correas específicas, según la articulación que se esté analizando.
- Durante la configuración de la prueba, debe seleccionarse el segmento corporal objetivo. Según el segmento seleccionado y el tipo de movimiento (por ejemplo, flexión, extensión), la aplicación muestra un video explicativo de la correcta colocación del sensor.

Parámetros principales

- **Tipo de salida:** La prueba siempre comienza automáticamente. Tras hacer clic en “Ejecutar”, el Sistema espera una breve fase de estabilización durante la cual el sujeto debe permanecer inmóvil. Una vez finalizada esta fase, la prueba se inicia automáticamente.
- **Tipo de final:** Define cómo finaliza la prueba. Hay varias opciones disponibles:
 - **Máximo:** El test finaliza automáticamente después de alcanzar el ángulo máximo, al detectarse una fase descendente de movimiento.
 - **Impulso externo:** El test se detiene en respuesta a una señal externa (por ejemplo, un botón, un semáforo, etc.)
 - **Fin de tiempo:** El test finaliza tras un intervalo de tiempo predefinido.
 - **Comando software:** El operador finaliza la prueba manualmente mediante un comando.

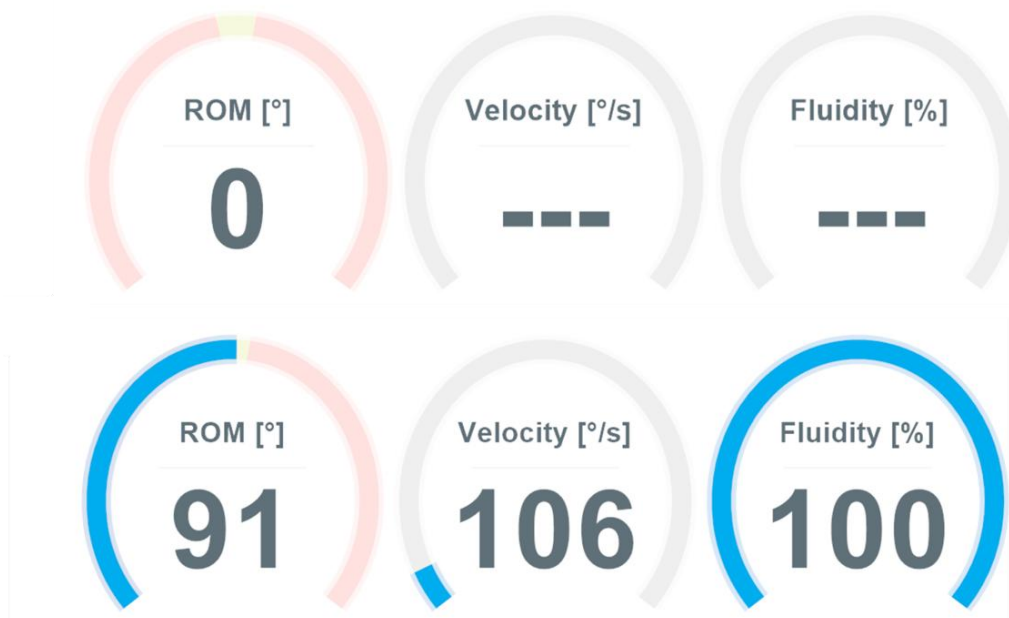
NOTA IMPORTANTE: La prueba está diseñada para capturar solo una repetición cada vez. Esto significa que el sujeto debe realizar un solo movimiento, del que se obtendrán los valores de ROM, fluidez y velocidad para esa ejecución específica. Sin embargo, especialmente si no se selecciona la opción "máximo" como criterio de finalización de la prueba, se pueden registrar múltiples repeticiones en la misma adquisición. En este caso, los valores reportados solo se referirán a la última repetición realizada.

- **Segmento:** Puede seleccionar el segmento corporal que desea analizar. Las opciones disponibles son:
 - Cabeza, Tronco, hombro, codo, muñeca, cadera, rodilla, tobillo.
 - Genérico (para pruebas personalizadas)
- **Rotación** (no se muestra al seleccionar un segmento genérico): Especifica el tipo de movimiento que se evalúa, como flexión/extensión, abducción/aducción, rotación interna/externa (la lista cambia según el segmento). Una vez seleccionado el segmento y la rotación, aparecerán disponibles dos botones:
 - **Mostrar video colocación:** Explica la colocación correcta del sensor.

- **Mostrar video de función:** Ilustra cómo ejecutar el movimiento que se va a evaluar.

Parámetros secundarios:

- **Referencia [grados]:** Este parámetro permite establecer un valor angular de referencia (en grados), útil para usar la prueba como herramienta de biofeedback. Durante la ejecución, el gráfico del ROM resalta cuando alcanzas el valor objetivo con un color diferente. Si también se establece un umbral de tolerancia, el sistema mostrará una indicación gráfica diferenciada para el rango entre el valor de referencia $\pm$ el porcentaje de tolerancia.
- **Tolerancia [%]:** Esto representa un margen de error aceptable en torno al valor de referencia. Por ejemplo, con una referencia de 90° y una tolerancia del 5%, el sistema resaltará en color el rango entre $85,5^\circ$ y $94,5^\circ$ (véase la figura siguiente). Esta función proporciona información visual inmediata al sujeto sobre la corrección del movimiento realizado



4.2.3 DEFINIR/MODIFICAR PROTOCOLOS

En esta sección se pueden definir o modificar los protocolos que se van a aplicar. Los protocolos pueden ser considerados como una serie predefinida de pruebas que se realizan en secuencia (por ejemplo, un "Squat jump" + un "CMJ" + "Saltos 15 segundos").

Los protocolos creados por el usuario son solamente un grupo de tests y no tienen una vista única de los datos o un único informe; para el análisis se deberá visualizarlos individualmente o utilizar las funciones "confrontación" y "evolución".

Para crear un nuevo protocolo, seleccione una de las tres tipologías generales (Rendimiento, Análisis del paso, Rehabilitación) y pulse <Nuevo Protocolo>. Escriba un nombre que resulte fácil de recordar y, opcionalmente, algunas anotaciones generales.

Elija las pruebas (en el orden deseado) que constituirán este protocolo, mediante el símbolo ➡.

Si se equivoca o desea eliminar una prueba del protocolo, utilice el símbolo ⬅.

The interface consists of a form on the left and a list of tests on the right.

Form Details:

Nombre	CMJ
Tipo de prueba	Jump Test
Tipo de salida	Cambio de estado
Salida	Dentro del area
Cambio de estado	Cambio de estado
Llegada	Dentro del area
Numero de saltos	1
Notas	Test preconfigurado

Test List:

Test	Protocolo
CMJ	STIFFNESS
CMJ BRAZOS LIBRES	SALTOS 15 SEG
SALTOS 15 SEG	CMJ
SALTOS 30 SEG	
SALTOS 60 SG	
SQUATJUMP	
STIFFNESS	
STIFFNESS BRAZOS LIBRES	
SHUTTLE TEST	
TAPPING 10"	
TREADMILL GAIT	
TRES SALTOS	

Buttons: Guardar, Cancelar

Figura 54 - Creación de un protocolo

Si no recuerda los parámetros de definición de un test, al colocar el puntero del ratón sobre él podrá ver sus características.

Después de introducir los datos pulse <Guardar> para memorizar y volver a la sección anterior.

El comando <Edición protocolo> permite editar el nombre y las notas y cambiar la composición, mientras que <Borrar protocolo> elimina la definición. Con respecto a la eliminación de una definición de test, borrar un protocolo no provoca la eliminación en cadena de todas las pruebas asociadas sino solo el vínculo que tenían con el protocolo. Después de borrarlas, las pruebas realizadas por los pacientes se conservan como "pruebas únicas", desligadas del protocolo.

4.3 RESULTADOS

The screenshot shows the 'RESULTADOS' (Results) section of the OPTOGAIT software. It features a navigation bar at the top with 'PACIENTES', 'TEST', and 'RESULTADOS' tabs. The 'RESULTADOS' tab is active, showing a sidebar with filters and a main area with two tables: 'LISTA DE TEST' and 'ANÁLISIS TEST'. The 'LISTA DE TEST' table lists various tests performed by different patients, including 'STIFFNESS' and 'SQUATJUMP'. The 'ANÁLISIS TEST' table shows the analysis of these tests, with columns for 'Nombre', 'Test', and 'Datos'. At the bottom, there are buttons for 'Visualizar', 'Comparar', 'Evolucion', 'Exportar', and 'Imprimir'.

Figura 55 – Resultados

La sección Resultados muestra las pruebas, los protocolos o los análisis realizados. Para entenderlo mejor, es conveniente definir los tres conceptos siguientes:

Test (también llamado "prueba"): es el test individual (por ejemplo, 15 s de saltos) realizado en una determinada fecha y por un determinado Paciente.

Protocolo: Es una lista predeterminada de test a realizar en secuencia.

Análisis: durante la visualización de una prueba, o durante la comparación de dos, se pueden ajustar algunos parámetros de configuración para el vídeo, la tabla de datos numéricos, gráficos, informes, impresiones, etc. También es posible dibujar sobre las imágenes fijas, insertar notas, "firmar" con el propio nombre o eliminar datos incorrectos. Todas estas operaciones se pueden guardar en un *Análisis*, dándole un nombre fácil de recordar, que se podrá utilizar después para no tener que volver a configurar todos los parámetros.

La pantalla RESULTADOS se divide en 3 partes (de izquierda a derecha):

- Sección FILTROS: panel para buscar una sola prueba o filtrar de acuerdo con diversos parámetros
- LISTA DE TEST: contiene todas las pruebas realizadas, en ciertos casos filtradas por nuestros parámetros; en la misma ventana se puede encontrar la lista de los Análisis guardados previamente.
- ANÁLISIS TEST: contiene las pruebas/análisis que hemos seleccionado de forma manual para la visualización, la comparación, la impresión y la exportación.

Panel de filtros

Mediante el botón de opción "Datos", elija si ver las pruebas individuales, los protocolos o los análisis.

Escogiendo "Protocolos", con los iconos  y  es posible expandir o contraer los protocolos en sus componentes.

LISTA DE TEST			
Nombre		Test	Datos
 	Rossi Pierluigi	Balzi+CMJ	08/06/2010 15:32:54
		STIFFNESS	08/06/2010 15:32:54
		CMJ	08/06/2010 15:32:37
 	Rossi Pierluigi	Balzi+CMJ	23/04/2010 16:26:45
		CMJ	23/04/2010 16:26:45
		Salto 15 seg	23/04/2010 16:26:18

Figura 56 – Lista de protocolos ampliada

En cambio, escogiendo "Análisis" aparecen todos los análisis guardados con la fecha en la que se han guardado (que puede ser muy posterior a la fecha de realización de las pruebas analizadas).

ANALYSIS LIST		
Análisis		Datos
	Test Post-infortunio John Smith	23/04/2010 16:00:20
	Confronto Stiffness di Rossi Pierluigi	23/04/2010 15:59:36

Figura 57 - Lista de análisis guardados

Para buscar un paciente o una prueba/protocolo, puede introducir de forma manual los datos en los cuadros de búsqueda (por ejemplo, escriba "Rossi" en el campo Paciente o "CMJ" en el campo Prueba) o pulse el símbolo  para obtener una lista de los pacientes o de las pruebas en la cual escoger. Del mismo modo, es posible filtrar por fecha introduciendo un rango de fechas mediante la función calendario.

El botón de opción "Filtro Tipo Test" permite aplicar un filtro automático al tipo de prueba. Por ejemplo, si se selecciona para el análisis un test "Saltos 15 segundos" en la lista de la izquierda aparecerán solo pruebas de salto y se ocultarán todas las otras (marcha, carrera, tapping, etc.). Así resulta más fácil seleccionar otras pruebas similares para las fases de comparación y evolución. Si prefiere no utilizar este filtro automático, por ejemplo porque desee seleccionar pruebas de distintos tipos para exportarlas, configure el filtro como "desactivado".

Filtro tipo test ☒ Automatico ☐ Non attivo

Para visualizar todas las pruebas y quitar los filtros, pulse <Eliminar filtro>.

Lista de Test

Name	Test	Date
Finesse Charles	3 SAUTS	26/05/2010 15:38:49
Huber Franz	STIFFNESS	23/04/2010 10:15:24
Huber Franz	SQUATJUMP	23/04/2010 10:07:00
Rossi Pierluigi	GaitRiz	03/06/2010 11:35:25
Rossi Pierluigi	15 sec. jumps	23/04/2010 15:43:18

Figura 58 – Elementos de la lista de Test

Haga clic en los nombres de las columnas (Paciente, Prueba, Fecha) para ordenar la lista de acuerdo con ese campo. Pulse por segunda vez para invertir el orden alfabético (A-Z <-> Z-A).

Para eliminar una prueba, pulse el símbolo en la línea correspondiente de la prueba seleccionada; para eliminar todos los test visualizados pulse en el encabezamiento de la tabla.

Para elegir una prueba y analizarla, pulse el símbolo en la fila correspondiente o haga doble clic con el ratón: la prueba se desplazará de la tabla LISTA a la de ANÁLISIS y se configurará, de forma automática, un filtro del tipo de test (por ejemplo, si se elige una prueba “Squatjump” la Lista de test se filtra para que contenga solamente pruebas de tipo “Test de salto”; esto permite elegir únicamente pruebas homólogas para someterlas a “Comparar”).

Para añadir todos los test visualizados, pulse en el encabezamiento de la tabla.

También es posible seleccionar varias líneas mediante las teclas **MAY** (seleccionar de... a...) o **CTRL** (selección de varios pacientes) como se ha explicado en el apartado 4.1.1.4. Pulsando el botón se desplazarán solamente los test seleccionados, mientras que apretando la tecla se eliminarán esas líneas.

Nombre	Test	Datos
Torres Felipe	Tres Saltos	16/12/2010 17:22:32
Rossi Pierluigi	STIFFNESS	03/11/2010 16:31:36
Smith John	Treadmill Gait	02/08/2010 15:42:41
Rossini Paolo	STIFFNESS	01/07/2010 09:18:38
Rossini Paolo	STIFFNESS	01/07/2010 09:18:22
Rossi Pierluigi	Saltos 15 seg	23/04/2010 15:43:18
Rossi Pierluigi	CMJ	23/04/2010 15:43:01
Rossi Pierluigi	Tapping 10"	23/04/2010 15:12:31
Smith John	STIFFNESS	23/04/2010 10:15:40
Huber Franz	STIFFNESS	23/04/2010 10:15:24
Rossi Pierluigi	SQUATJUMP	23/04/2010 10:07:27

Figura 59 - Selección múltiple

Desde la lista de test, es posible realizar dos tipos de operaciones haciendo clic en la fila de la prueba con la **TECLA DERECHA** del ratón, a saber:

- **Cambio de paciente:** permite asociar una prueba a una persona diferente en caso de haberse equivocado durante la ejecución; seleccione el comando y elija un paciente del cuadro que aparece; pulse <Confirmar> para elegir a la persona de reemplazo. La misma función también está presente en la lista de protocolos.
- **Editar nota:** permite ver/modificar la nota que ha sido introducida inmediatamente después de la prueba; dicha nota se imprime en el informe, en los Datos Generales de las pruebas en la primera página.

Nombre	Test	Datos
Torres Felipe	Tres Saltos	16/12/2010 17:22
Rossi Pierluigi	STIFFNESS	03/11/2010 16:31
Smith John	Treadmill Gait	02/08/2010 15:42
Rossini Paolo		01/07/2010 09:18
Rossini Paolo		01/07/2010 09:18
Rossi Pierluigi	Salto 15 seg	23/04/2010 15:43

Figura 60 - Menú contextual bajo la prueba individual

En cambio, haciendo clic con la tecla derecha sobre la Lista de los Análisis guardados, las opciones disponibles son las siguientes:

- **Cambiar el nombre:** permite cambiar el nombre del análisis
- **Editar Nota:** permite visualizar/editar la nota insertada; dicha nota se imprime en la parte inferior del informe

ANALYSIS LIST		
Análisis	Datos	
Test Post-infortunio John Smith	23/04/2010 16:00:20	
Confronto Stiffness	23/04/2010 15:59:36	

Figura 61 - Menú contextual bajo el análisis guardado

Si, durante la prueba, también se ha usado el sensor de inercia Gyko, esto se señala con un icono:

LISTA TEST			
Nome	Test	Data	
Doe John	01 - Jump 10 seconds	27/03/2015 10.06.30	
Doe John	02 - Reaction Acoustic 5x	27/03/2015 10.07.40	
Doe John	03 - Gait 2D 4m A/R	27/03/2015 10.09.27	
Doe John	03 - Gait 4m	27/03/2015 10.57.53	
Doe John	04 - Run 4m	27/03/2015 10.59.46	

4.3.1 VISUALIZAR

En esta sección se visualiza el test seleccionado.



Figura 63 – Visualizar

A la izquierda encontramos, de arriba abajo:

- Nombre del paciente
- Tipo de test y fecha en la que se ha realizado
- VCR Player con el cursor y los comandos para gestionar el/los vídeo/s grabado/s
- Botones de los comandos para activar las diferentes funciones
- Botón de “back” (<Volver>) para salir del cuadro Visualizar y volver a la lista de test
- Datos totales de la prueba

En la parte derecha, en cambio, encontramos 4 tipos de informaciones relativas a la prueba en cuestión y cada una puede ser mostrada u oculta mediante los comandos de configuración.

De arriba abajo encontramos:

- **Vídeos** captados por las webcams (una o dos); en el caso de webcams no conectadas en el momento de la prueba, aparece una imagen fija con el logotipo Microgate.
- **Gráficos** de los resultados: es posible elegir el tipo de gráfico (líneas o barras) y la medida que se va a visualizar (tiempos, alturas, potencias, etc.).
- **Tabla de datos numéricos**: una cuadrícula con varias filas y columnas muestra los datos reales adquiridos y los calculados; al final de la tabla encontramos datos estadísticos y agregados (promedios, mínimos, máximos, etc.).
- **Barras OptoGait**: muestra las N barras conectadas en el momento del test y los ledes que se encienden durante la ejecución.

La tabla muestra la lista de todos los tiempos externos de vuelo y de contacto adquiridos durante la prueba. Los datos han sido procesados para obtener más información, como la altura del salto, la energía, la potencia desarrollada, etc. Vea el cap. 5.1 Definición de columnas de resultados.

En el test de sprint y marcha se visualizan también las longitudes de los pasos, las velocidades y las aceleraciones.

Mediante el control de las diferentes líneas se pueden eliminar los tiempos de vuelo o de contacto que no son válidos, vea el cap. 5.3.

En la parte inferior izquierda se visualizan los datos totales de la prueba, a saber:

Tiempo efectivo [mm:ss.dd]: el tiempo efectivo de la prueba en el formato minutos, segundos y centésimas de segundo; es la diferencia entre el comienzo real de la prueba calculada a partir del primer evento (por ejemplo, el primer despegue del suelo), y el final de la prueba.

Tiempo total [mm:ss.dd]: tiempo total de la prueba en formato minutos, segundos y centésimas de segundo; es la diferencia entre el comienzo de la prueba marcado por la señal acústica y el final de la prueba. Por ejemplo, si entre los dos pitidos de inicio y final de la prueba pasan 10 s y el paciente comienza a saltar 3 s después del primer pitido, los dos valores son Tiempo total = 10 y Tiempo Efectivo = 7.

Energía específica [J/kg]: energía específica producida durante la prueba, calculada mediante la fórmula siguiente:

$$\sum h_{jumps} \cdot g$$

Potencia específica [W/kg]: potencia específica producida durante la prueba, calculada mediante la fórmula siguiente:

$$\frac{g^2 \cdot \sum T_v \cdot (\sum T_v + \sum T_c)}{4 \cdot n^{\circ} jumps \cdot \sum T_c}$$

Donde g = aceleración de la gravedad, T_v = Tiempo de Vuelo y T_c = Tiempo de Contacto

Peso del paciente [kg o lb]: peso del paciente en kilogramos o libras.

Energía total [J]: si está disponible el peso del paciente, este campo contiene la energía total producida por el paciente durante la prueba (EnergíaEspecífica * PesoPaciente).

Potencia total [W]: si está disponible el peso del paciente, este campo contiene la potencia total producida por el paciente durante la prueba (PotenciaEspecífica * PesoPaciente).

Los cuatro valores se ven influidos por la eventual presencia de un valor diferente de cero en uno de los dos campos “Peso Sobrecarga” y “Sobrecarga % peso corporal” (ver el cap. 4.2.2.2).

El panel de mando para supervisar el progreso de la prueba está en la parte superior izquierda (vea la figura siguiente).

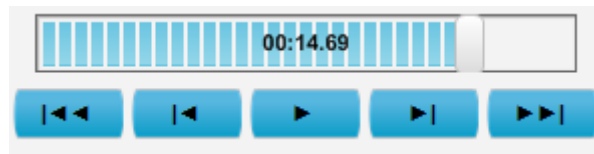


Figura 64 – Panel de mando

Los comandos disponibles son, de izquierda a derecha:

Volver al comienzo de la prueba

Retroceder un fotograma

Reproducir/Detener

Fotograma siguiente

Adelante hasta el final de la prueba

La barra de progreso se puede desplazar moviendo el cursor con el ratón.

En lugar de los botones Atrás/Siguiente, es posible utilizar las teclas Flecha Derecha y Flecha Izquierda del teclado que permiten desplazar el vídeo cuadro por cuadro. Mediante las teclas CTRL+FlechaDer y CTRL+Flechalzq, en cambio, obtenemos el desplazamiento por milésimas de segundo.

Manteniendo pulsada la tecla CTRL y haciendo clic con la tecla derecha es posible hacer avanzar o retroceder el vídeo a gusto por décimas de segundo.



Figura 65 - CTRL + Tecla derecha

Haciendo clic en el vídeo sólo con la tecla derecha (sin CTRL) será posible visualizar el vídeo con el reproductor de default elegido en MS Windows (Windows Media Player, VLC, etc.).



Figura 66 - Tecla derecha sobre el vídeo

4.3.1.1 PANEL DE CONFIGURACIÓN

Pulse la tecla <Configurar> para ver las opciones disponibles.

Set Start Set Stop Reset

Parametro ▼

Buscar parametro

Grafico

Grafico ☒ Visible ☐ Ocultar

Cuadrícula ☒ Activo ☐ No activo

Etiquetar ☒ Activo ☐ No activo

Visualizar ▼ TODO

Ventana de datos ▼ TODO

Datos

Datos ☒ Visible ☐ Ocultar

Barras ☒ Visible ☐ Ocultar

Video

Video ☐ Visible ☒ Ocultar

Reproducir ☒ Singular ☐ Continuo

Superposición ☒ Visible ☐ Ocultar

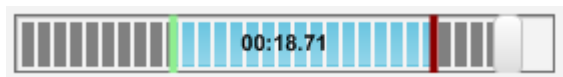
Eleccion de video ☒ Video #1

Velocidad 0.1x 0.5x 1x

Menu>>

Figura 67 – Panel de Configuración para la función Visualizar Test

Los botones <Iniciar> y <Parar> sirven, respectivamente, para determinar el comienzo y el final de la parte de interés. Sitúe el cursor en el punto de comienzo y final del vídeo deseado, pulse <Set Start> y después <Set Stop>. De esta manera, se aísla una parte del vídeo eliminando los tiempos “muertos” que no interesan.



Pulse <RESET> para borrar las referencias de “Iniciar” y “Parar” y dejarlas en su valor original.

Haciendo doble clic en un punto cualquiera de la línea de tiempo, será posible insertar el tiempo en el cual posicionarse. El valor debe expresarse en milisegundos (por ej., 1871 para ir a 18".71).

Con <Buscar parámetro> se puede buscar un parámetro escogido en el menú desplegable "Parámetro". Por ejemplo, elija "primer punto de vuelo" y pulse Buscar parámetro: el vídeo y el cursor avanzarán al fotograma correspondiente al primer despegue del suelo del paciente. El uso de “Próximo T. Vuelo” (o “Próximo T. Contacto”) permite pasar al evento sucesivo correspondiente. La función es muy útil cuando se comparan dos pruebas.

El operador puede configurar la visualización de los datos de la prueba:

Gráfico

- **Gráfico:** muestra/oculta el gráfico
- **Cuadrícula:** muestra/oculta las pequeñas líneas discontinuas que forman la cuadrícula en el gráfico
- **Etiquetas:** muestra/oculta las etiquetas de los valores numéricos de los tiempos en el gráfico

- **Visualizar:** muestra todos los datos adquiridos o solo N; en este caso una barra de desplazamiento permite moverse hacia la derecha y la izquierda dentro del gráfico
- **Ventana de datos:** muestra en la tabla de datos numéricos solo los N datos de acuerdo con la ventana en azul visualizada en el gráfico. Para mover la ventana, selecciónela con la tecla derecha del ratón y desplázela en el gráfico.



Figura 68 - Aparecen diez eventos y se consideran tres (ventana azul)

Datos

- **Datos:** muestra/oculta la tabla de datos numéricos
- **Barras:** muestra/oculta las barras OptoGait

Vídeos

- **Vídeo:** muestra/oculta el vídeo grabado
- **Reproducir:** la reproducción puede ser "Singular" (una sola vez) o de tipo "Continuo" (sigue reproduciendo en bucle la visualización de la prueba)
- **Superposición:** dibujando con la herramienta gráfica sobre una imagen fija, es posible guardar esa imagen como superposición (icono ) y mostrarla u ocultarla mediante este indicador.
- **Elección de vídeo:** Permite elegir si mostrar u ocultar uno de los dos vídeos.
- **Velocidad:** establece la velocidad de reproducción, normal (1x) o ralentizada por un factor de 0,1x a 0,9x.

El panel de configuración se puede cerrar (o, mejor dicho, minimizar) con el botón << que se encuentra arriba a la izquierda. Se mantendrán solamente los comandos relativos al vídeo (reproducir, parar, adelante/atrás rápido, rebobinar, etc.) para que la prueba siga adelante. Para volver a abrir el panel, pulse el botón >> correspondiente.

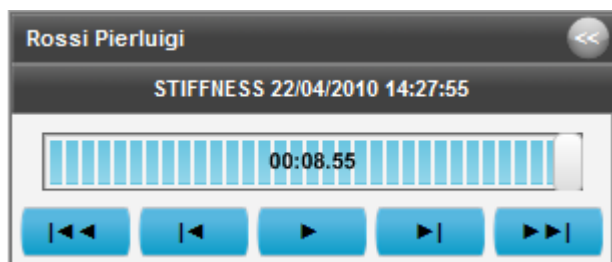


Figura 69 - Panel de configuración abierto



Figura 70 - Panel de configuración cerrado

4.3.1.2 GRÁFICOS

En los gráficos OptoGait generalmente hay varias opciones de visualización. Por ejemplo, en la Figura 71 aparecen “Fase de contacto” y “oscilación”. Para cambiar el tipo de visualización, simplemente pulse la tecla izquierda del ratón sobre otra opción (como “Velocidad” o “Aceleración”). Los botones son del mismo color que las barras/líneas de los gráficos y, por lo tanto, desempeñan también el papel de leyenda.

Además, al posicionarse sobre uno de los botones, a la derecha aparece el tipo de gráfico visualizado y representado mediante líneas (📈) o columnas (📊). Para cambiar el tipo de gráfico, simplemente pulse la tecla izquierda del ratón en el icono correspondiente.

Apretando los símbolos colocados debajo de “Zoom” se puede aumentar (+) o reducir (−) el tamaño de visualización del gráfico.

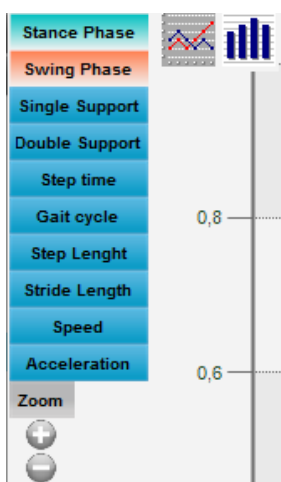


Figura 71 – Opciones para los gráficos

Si una configuración no está disponible se visualiza en negro. Por ejemplo, si no se conecta la segunda webcam, la opción “Visualizar vídeo#2” queda deshabilitada.

El software OptoGait dispone de una herramienta gráfica para el análisis de imágenes captadas por las webcams. Para entrar en esta sección, simplemente haga un doblo clic con el ratón sobre la imagen fija que desee procesar (cap. 5.4 Análisis de vídeo).

Pulse <Menú>>> para cerrar el panel de Configuración.

4.3.1.3 GRÁFICOS DE ESTADÍSTICAS

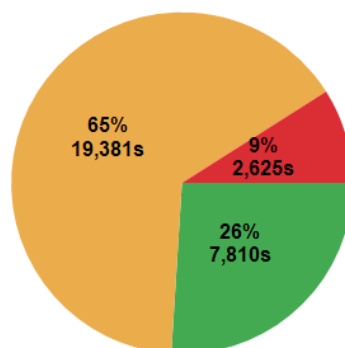
Tanto durante la ejecución de un test como en las fases sucesivas de visualización y análisis, en vez de los gráficos descritos en el capítulo anterior es posible ver un gráfico de pastel que representa la subdivisión del tiempo transcurrido dentro de unos umbrales previamente definidos.

Con el mismo panel que se utiliza para configurar el segundo monitor (cap. 4.2.1.2) podemos seleccionar el valor para analizar (Fase de contacto, Oscilación, Longitud del paso, Altura de salto, etc.) y especificar los límites perjudicial y peligroso.

Obviamente, el modo (Asimetría o Valor absoluto) es el parámetro más importante que se debe configurar en función de lo que deseemos monitorizar.

En el ejemplo siguiente se desea cuantificar, en una marcha sobre tapiz rodante, la asimetría derecha/izquierda de la longitud de paso respecto a los umbrales indicados:

modo	Asimetría
Tipo	Apoyo individual
Ventana de datos	TODO
Peligro límite [%]	5
límite equivocado [%]	15

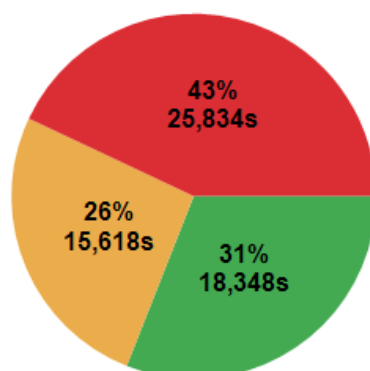


El gráfico estadístico indica que, de los aproximadamente 30 s totales del test, en el 26 % (7,8 s) la asimetría fue inferior a 5 %, en el 65 % del tiempo (19,3 s) fue de 5 % y 10 %, y solo durante el 9 % (2,6 s) se registró más de un 10 % de asimetría.

El parámetro Ventana de datos permite decidir cada cuántos eventos se calcula en cuál de las tres franjas se encuentra el paciente. Por ejemplo, si se ajusta 5 DATOS, cada 5 pasos (o saltos) se hace el promedio de la medida escogida, se lo compara con el valor de referencia y con los umbrales y se establece si está en Bien o dentro del Límite perjudicial o peligroso.

En este segundo ejemplo se ilustra el uso del modo "Valor absoluto", con un test de "Saltos 60 segundos" en el cual la altura se compara con un valor de referencia de 30 cm: En el 31 % del tiempo el atleta ha saltado más de 27 cm (30 cm – 10 % del límite perjudicial), en el 26 % del tiempo ha saltado entre 24 y 27 cm, y en el 43 % del tiempo ha saltado menos de 24 cm.

modo	Valor Absoluto
Tipo	Paso
Ventana de datos	3 DATOS
Valor de referencia [cm]	75
Peligro límite [%]	6
límite equivocado [%]	16



4.3.1.4 TABLA DE DATOS NUMÉRICOS

En el caso de pruebas de tipo "Test de salto" o "Test de Reacción", los datos numéricos para mostrar son relativamente pocos y, por lo tanto, casi siempre caben en una pantalla única.

Por el contrario, en las pruebas de tipo Sprint y Marcha (normales o en tapiz) la tabla de resultados numéricos tiene muchas columnas (por lo tanto, aparece una barra de desplazamiento horizontal) y por ello está dividida en dos páginas, la primera con los datos típicos relativos a la carrera (*Run Data*) y la segunda con los del análisis de la marcha (*Gait Data*).

Para pasar de una pantalla a otra, pulse el enlace en la parte superior izquierda de la tabla.

Run Data	#	TExt.[s]	Time[s]	Dist	Gait Data	#	TExt.[s]	Stance phase[s]
✓	1 R				✓	1 L		0,89
✓	2 L		0,668		✓	2 R		0,94
✓	3 R		0,894		✓	3 L		0,87
✓	4 L		1,608		✓	4 R		0,91
✓	5 R		2,262		✓	5 L		0,87
✓	6 L		2,959		✓	6 R		0,94
✓	7 R		3,622		✓	7 L		0,88

Figura 72 - Run & Gait Data

Hay un tercer tipo de representación de datos, llamado "Gait Report"(informe de la marcha), que se puede ampliar o reducir con los botones + y -

Longitud	Longitud del paso [cm]	Izquierda	64,5±3,6 (CV 5,6%)	
		Derecha	64,2±3,0 (CV 4,7%)	
		Difer.	0,5%	
	Longitud de la Zancada [cm]		122,6±19,5 (CV 15,9%)	
Anchura del paso [cm]		Izquierda	11,5±2,1 (CV 18,3%)	
		Derecha	11,9±1,8 (CV 15,1%)	
		Difer.	-3,5%	
Parametros de la marcha	Fase de contacto [%]	Izquierda	65,2±1,1 (CV 1,7%)	
		Derecha	66,5±1,6 (CV 2,4%)	
		Difer.	-2,0%	
	Fase de balanceo [%]	Izquierda	34,8±1,1 (CV 3,3%)	
		Derecha	33,3±1,8 (CV 5,3%)	
		Difer.	4,2%	
	Apoyo individual[%]	Izquierda	34,3±0,0 (CV 0,1%)	
		Derecha	34,9±1,3 (CV 3,9%)	
		Difer.	-1,8%	
	Total doble apoyo [%]		30,6±1,1 (CV 3,5%)	
	Respuesta a la carga [%]	Izquierda	15,8±0,7 (CV 4,5%)	
		Derecha	15,1±1,0 (CV 6,5%)	
		Difer.	4,4%	
Time parameters	Tiempo de paso [sec]	Izquierda	0,627±0,045 (CV 7,2%)	
		Derecha	0,593±0,015 (CV 2,5%)	
		Difer.	5,4%	
	Ciclo de la marcha [sec]		1,182±0,021 (CV 1,8%)	
Parametros de velocidad	Velocidad [m/s]	Izquierda	1,11±0,07 (CV 6,3%)	
		Derecha	1,06±0,00 (CV 0,0%)	
		Difer.	4,5%	
	Velocidad media [m/s]		1,10±0,06 (CV 5,5%)	

Para el test de carrera (en sistema modular o tapiz rodante) existe otra posibilidad, que es visualizar un informe dinámico (**Run Report**) centrado en las asimetrías entre pie derecho y pie izquierdo. El informe se puede visualizar también en Resultados y en la versión para imprimir. Para visualizar el

informe, pulse el enlace en la esquina superior izquierda que conmuta entre Run Data, Gait Data y Run Report.

Longitud	Longitud del paso [cm] 	Izquierda	89±5 (CV 5,5%)	
		Derecha	78±4 (CV 5,4%)	
		Difer.	11,9%	
	Longitud de la Zancada [cm]		146±41 (CV 28,1%)	
Time parameters	Tiempo de vuelo 	Izquierda	0,088±0,022 (CV 25,0%) [21,8%]	
		Derecha	0,098±0,014 (CV 14,3%) [23,6%]	
		Difer.	-11,4%	
	Tiempo de contacto 	Izquierda	0,316±0,031 (CV 9,8%) [78,2%]	
		Derecha	0,325±0,016 (CV 4,9%) [76,4%]	
		Difer.	-2,8%	
	Fase de contacto	Izquierda	0,052±0,009 (CV 17,3%) [16,6%]	
		Derecha	0,055±0,002 (CV 3,6%) [16,9%]	
		Difer.	-5,8%	
	Pie plano	Izquierda	0,133±0,010 (CV 7,5%) [42,1%]	
		Derecha	0,142±0,028 (CV 19,7%) [43,5%]	
		Difer.	-6,8%	
	Fase de propulsión	Izquierda	0,130±0,012 (CV 9,2%) [41,3%]	
		Derecha	0,128±0,017 (CV 13,3%) [39,7%]	
		Difer.	1,5%	
	Ritmo [pasos/min]		146,79±5,93 (CV 4,0%)	
	Altura 	Izquierda	1,0±0,5 (CV 50,0%)	
		Derecha	1,2±0,3 (CV 25,0%)	
		Difer.	-20,0%	
	Angulo de zancada 	Izquierda	2,542±1,357 (CV 53,4%)	
		Derecha	3,522±1,186 (CV 33,7%)	
		Difer.	-38,6%	
Parametros de velocidad	Velocidad [m/s] 	Izquierda	2,19±0,07 (CV 3,2%)	
		Derecha	1,89±0,22 (CV 11,6%)	
		Difer.	13,7%	
	Velocidad media [m/s]		2,04±0,22 (CV 10,8%)	

Figura 73 - Run Report

En cambio, en los Test de tipo **Tapping** se pueden desplazar cuatro páginas:

- Resultados de los pies izquierdo y derecho
- Resultados solo del pie izquierdo
- Resultados solo del pie derecho
- Comparación entre pies derecho e izquierdo

Al final de estos valores se calculan algunos datos estadísticos:

- Valor mínimo
- Valor máximo
- Promedio (μ)
- Desviación estándar (σ)
- Coeficiente de variación (CV: relación entre la desviación estándar y el valor absoluto del promedio)

En algunos tipos de pruebas, los valores se calculan para cada pie (izquierdo y derecho)

	Mínimo	(#2) 86	(#5)11,793
	Máximo	(#2) 86	(#4)19,308
	Medio	86	15,550
	Dev Std	0	5,314
	CV	0,0%	34,2%
	Medio L		19,308
	Medio R		11,793
	L - R(%)		38,9%
	CV L		0,0%
	CV R		0,0%

Figura 74 - Valores estadísticos calculados

4.3.1.4.1 Menú Gestión de líneas

Haciendo clic con la TECLA DERECHA del ratón en una fila de la tabla aparece un menú contextual con las siguientes opciones:

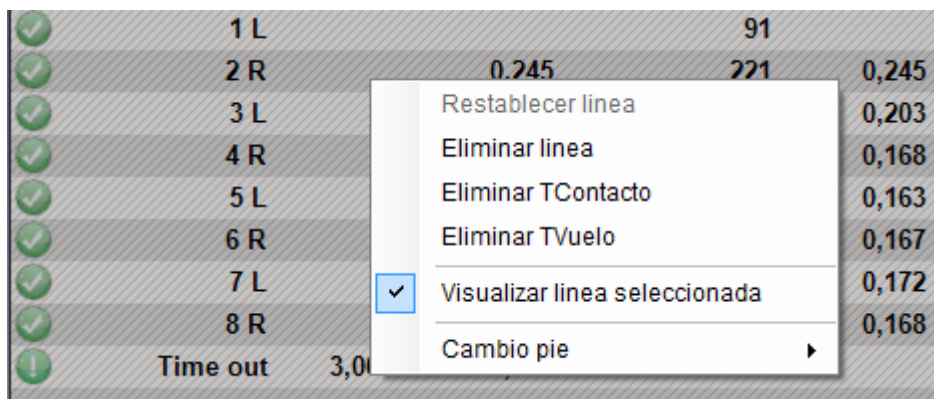


Figura 75 - Menú Gestión de líneas de datos

- **Restablecer línea:** permite restablecer como línea válida una línea previamente eliminada o conectada a la línea de arriba o de abajo.
- **Eliminar línea:** elimina la línea seleccionada; las líneas eliminadas no se consideran en el cálculo de los promedios y de los valores totales de la prueba y aparecen ~~tachadas~~.
- **Eliminar TContacto:** elimina un tiempo de contacto de la línea seleccionada, por lo que el tiempo de contacto y el tiempo de vuelo asociado a él se añaden al tiempo de vuelo de la línea superior.
- **Eliminar TVuelo:** elimina un tiempo de vuelo de la línea seleccionada, por lo que el tiempo de vuelo y el tiempo de contacto asociado a él se añaden al tiempo de contacto de la línea inferior.
- **Visualizar línea seleccionada:** permite seleccionar/deseleccionar la visualización de las líneas eliminadas, o con el tiempo de vuelo o de contacto eliminados.
- **Cambiar pie de salida:** permite elegir si el primer pie de salida es el derecho o el izquierdo. Es muy útil ayudarse con el vídeo para ver con qué pie ha salido el paciente. Si no se dispone de grabaciones de vídeos y no se recuerda cuál era el pie, es posible indicar "No definido".

4.3.1.5 PIE DE SALIDA

El Pie de salida puede ser definido durante la creación de un test (vea “definir/modificar test”), o - dejándolo “no definido”- posteriormente, durante la fase de análisis.

Test de sprint/marcha en sistemas modulares:

- Salida fuera del área de medición: el pie de salida es el que *se apoya primero dentro del área*.
- Salida dentro del área de medición: el pie de salida es el que *realiza el primer contacto después del inicio del test*.

Para definir el pie de salida posteriormente a la ejecución de un test, hace falta realizar esta operación en el área “Resultados”. Una vez que estamos en “Visualizar”, el método recomendado consiste en entrar en el menú “Configurar”, seleccionar “Primer T.Contacto” en el campo “Buscar Parámetro” y, una vez visualizado el primer contacto en la ventana “Datos”, hacer clic en la línea correspondiente con la tecla derecha del ratón. Ahora, seleccione “Cambiar pie de salida” en el menú que aparece y realice la elección.

Ej. En la figura de abajo, el atleta entra en el área de medición de Optojump con el pie DERECHO (como muestra el vídeo) y, por lo tanto, mediante el menú indicaremos ese pie (confirmado por la huella verde en la zona de abajo).

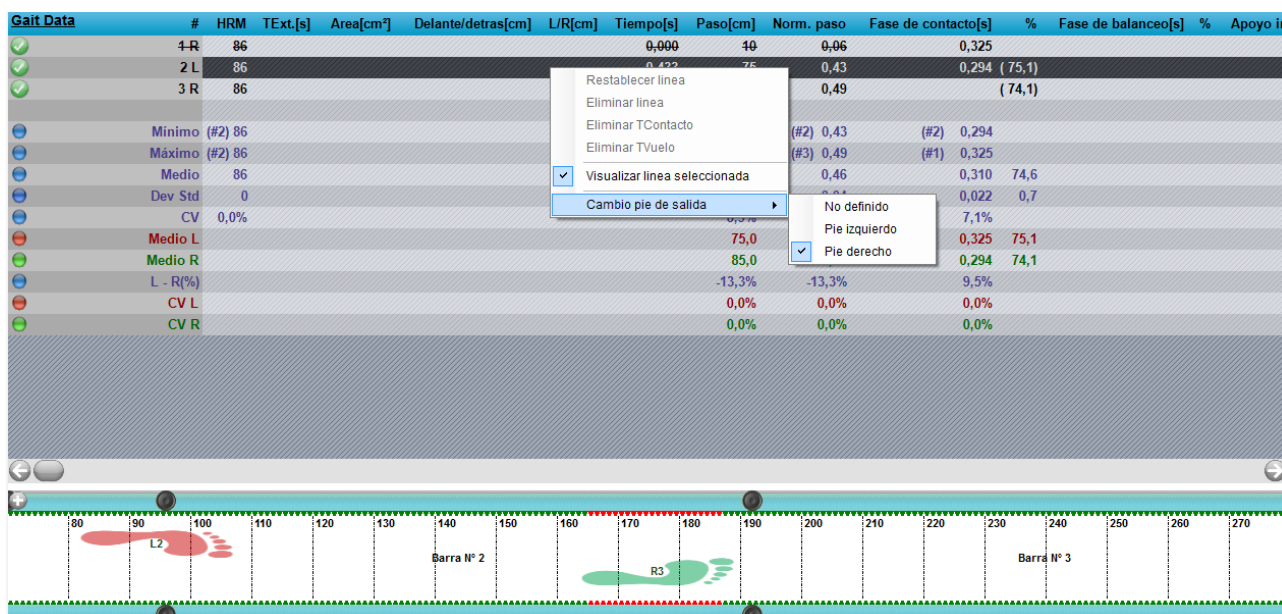


Figura 76 - Elección del pie de salida

Si nos damos cuenta de que el pie de salida definido no es correcto, es suficiente repetir el procedimiento recién descrito e invertir la selección.

Test de carrera en tapiz rodante y Test de marcha en tapiz rodante

El pie de salida, en este caso, es *el pie que realiza el apoyo inmediatamente siguiente a la orden de INICIAR*.

En el caso, bastante común en el test de marcha, de que el *INICIAR* se asigne durante una fase de doble apoyo, el pie de salida será el que se encuentre más adelantado en el tapiz.



Figura 77 - Definiendo pie de salida = Derecho, pulse START en este momento

Asignar el pie de salida antes del test es fundamental si utilizamos OptoGait junto con un sistema de electromiografía superficial, puesto que en este caso el software EMG debe conocer a priori el pie de salida.



Vea el apartado 1.6 para determinar la posición correcta de las barras en el tapiz rodante.

Es también posible, desde luego, operar posteriormente como ya se ilustró anteriormente para los test de **sprint/marcha en sistemas modulares** (incluso en lo que atañe a posibles errores al definir el pie).

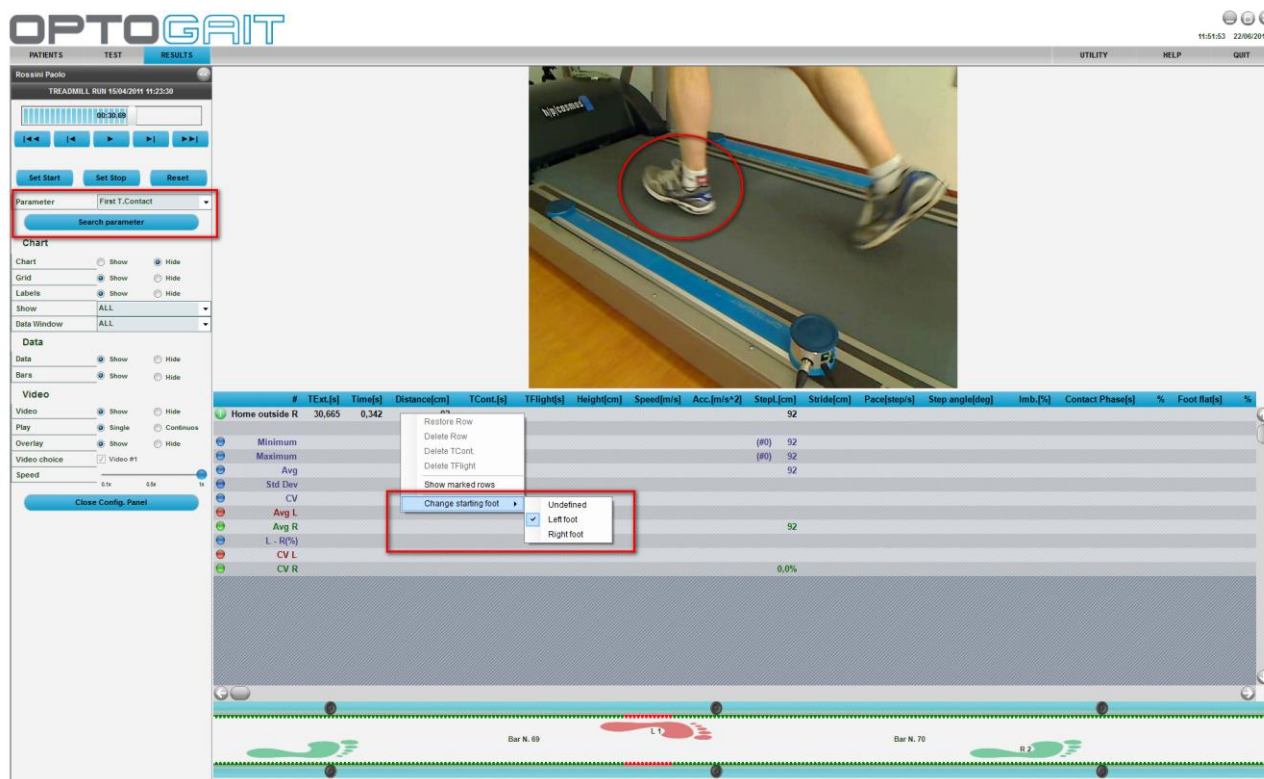


Figura 78 - Test de **carrera** en tapiz: asignación del pie de salida

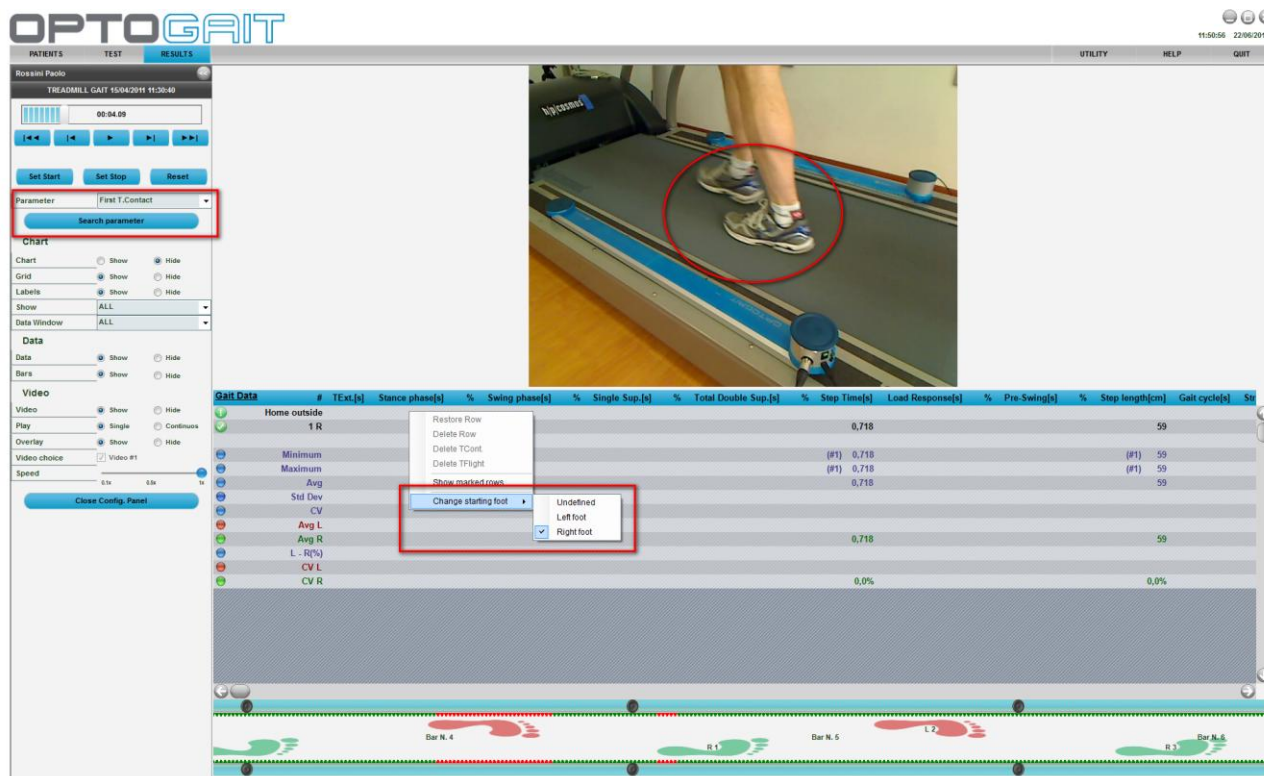
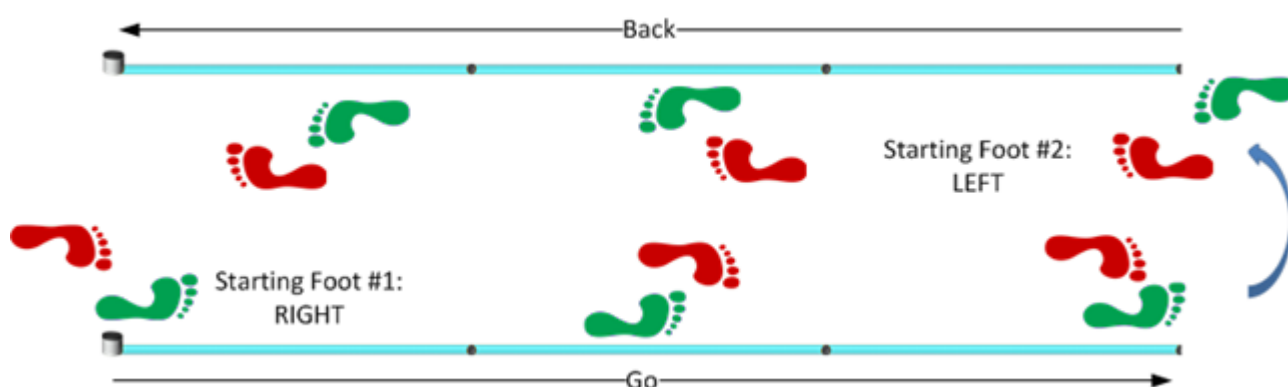
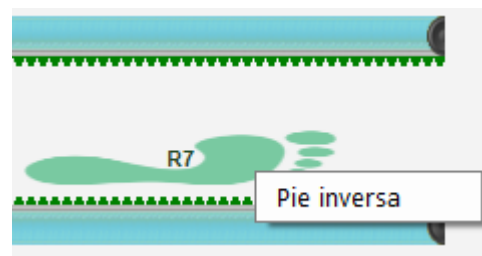


Figura 79 - Test de **marcha** en tapiz: asignación del pie de salida (doble apoyo)

Además, es posible cambiar varias veces el pie de salida en los test de carrera y marcha en metros modulares. En un test de ida y vuelta, por ejemplo, a mitad del test puede ser útil cambiar el pie con el cual el atleta ha vuelto al área después del cambio de sentido. Colocando el ratón sobre la huella que se desea modificar y pulsando la tecla derecha, aparece la indicación "Cambiar pie". Al elegir esta opción, cambian todos los pies sucesivos al pie seleccionado (por ej., haciendo clic en la huella #7, cambiarán la 7, 8, 9, etc.).



En los test de ida y vuelta en sistemas modulares, asignando un tiempo de vuelo máximo inferior al tiempo empleado por el atleta a la hora de girarse en el área de medición, las huellas de la ida se borran y se sustituyen por las de la vuelta. Por lo tanto, calibre el Tiempo Máximo de vuelo de acuerdo con las exigencias (es decir, según que desee mantener las huellas superpuestas de ida/vuelta como en la figura, o borrar las anteriores).

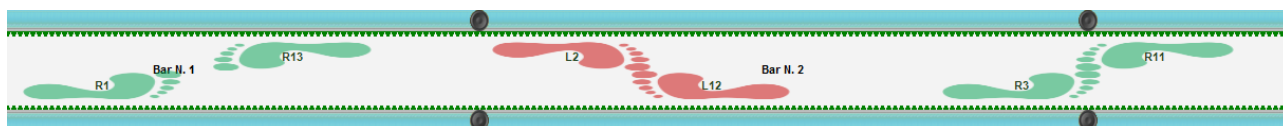


Figura 80 - Huellas de ida y vuelta

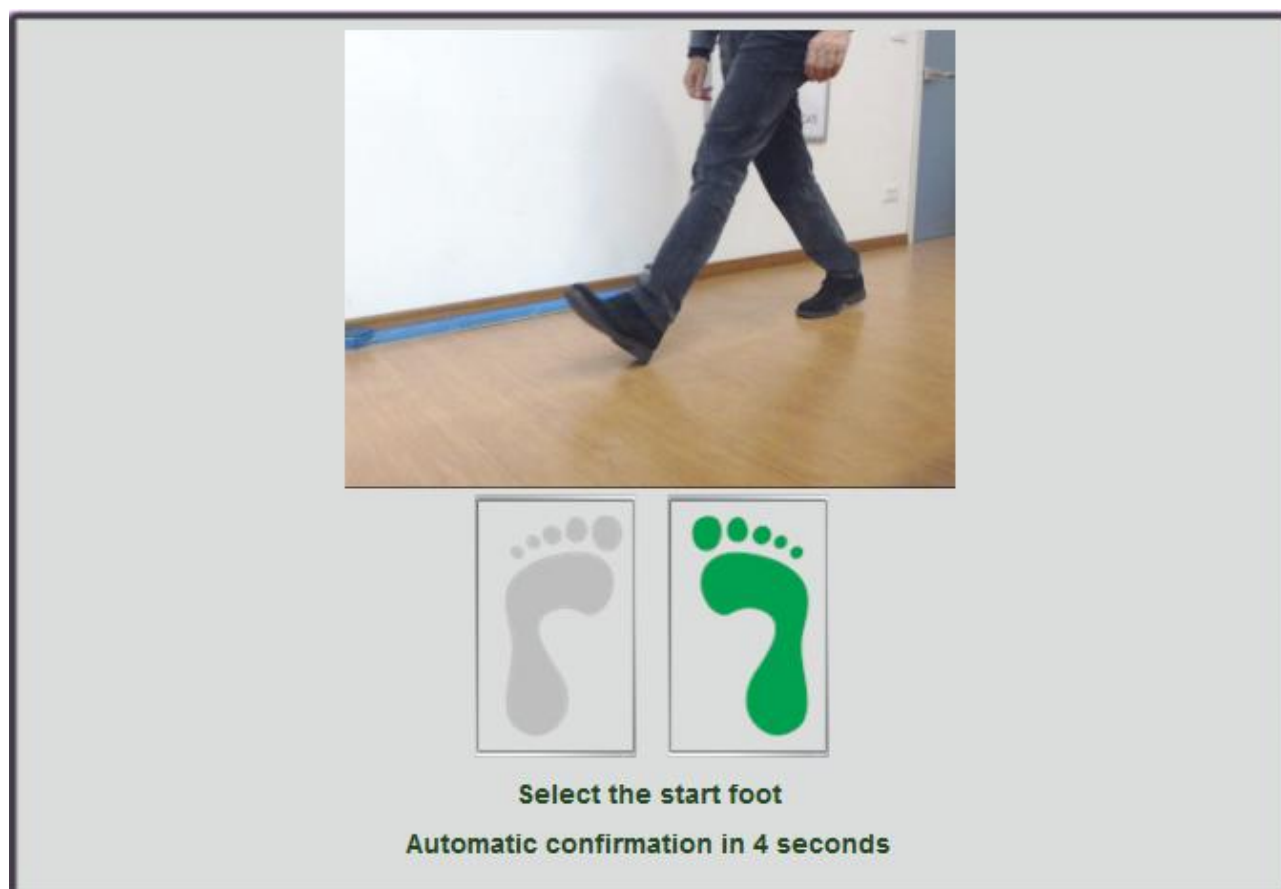
4.3.1.6 VIDEO PREVIEW POPUP: VISTA PREVIA DEL PRIMER PASO

Mientras que en el nuevo test “Marcha 2D” el reconocimiento del pie de salida (primer paso) es automático, en otras pruebas como Test de marcha (sprint y marcha en sistemas lineales), marcha en tapiz y carrera en tapiz, es el operador quien debe decidir cuál es el pie que ha comenzado el test.

Para facilitar esta operación, que puede resultar complicada por lo lejos que está el paciente, se ha incorporado una nueva función llamada “*video preview popup*”. Es una ventana emergente que aparece durante un tiempo en segundos configurable y que muestra el fotograma inicial de la prueba, en el cual el operador comprueba si la extremidad de entrada es la declarada o la opuesta.

En los segundos disponibles, entonces, observando la vista previa de las dos webcams, con un simple clic en el icono del pie derecho o izquierdo se puede confirmar o cambiar el pie del primer paso (o dejar pasar el tiempo tras el cual la ventana se cierra sola, confirmando implícitamente la opción realizada).

En el ejemplo siguiente vemos que el paciente entra con el pie izquierdo mientras que el test estaba configurado al contrario (o también podía estar en “no definido”). Con un clic en el icono (gris) del pie izquierdo, se invierte rápidamente la configuración y ya no hay que acordarse de hacerlo después en el módulo Resultados.



4.3.1.7 VISUALIZACIÓN DE LAS BARRAS OPTOGAIT

Las barras OptoGait permiten visualizar a posteriori los leds que se han interrumpido (en rojo) y, si ha sido determinado un pie de salida, visualizar el apoyo del pie mediante las pisadas gráficas. La longitud de la pisada es directamente proporcional al número de ledes interceptados.

Análogamente, también las etiquetas de los valores en los gráficos y las líneas de datos numéricos siempre indican a qué pie se refieren.

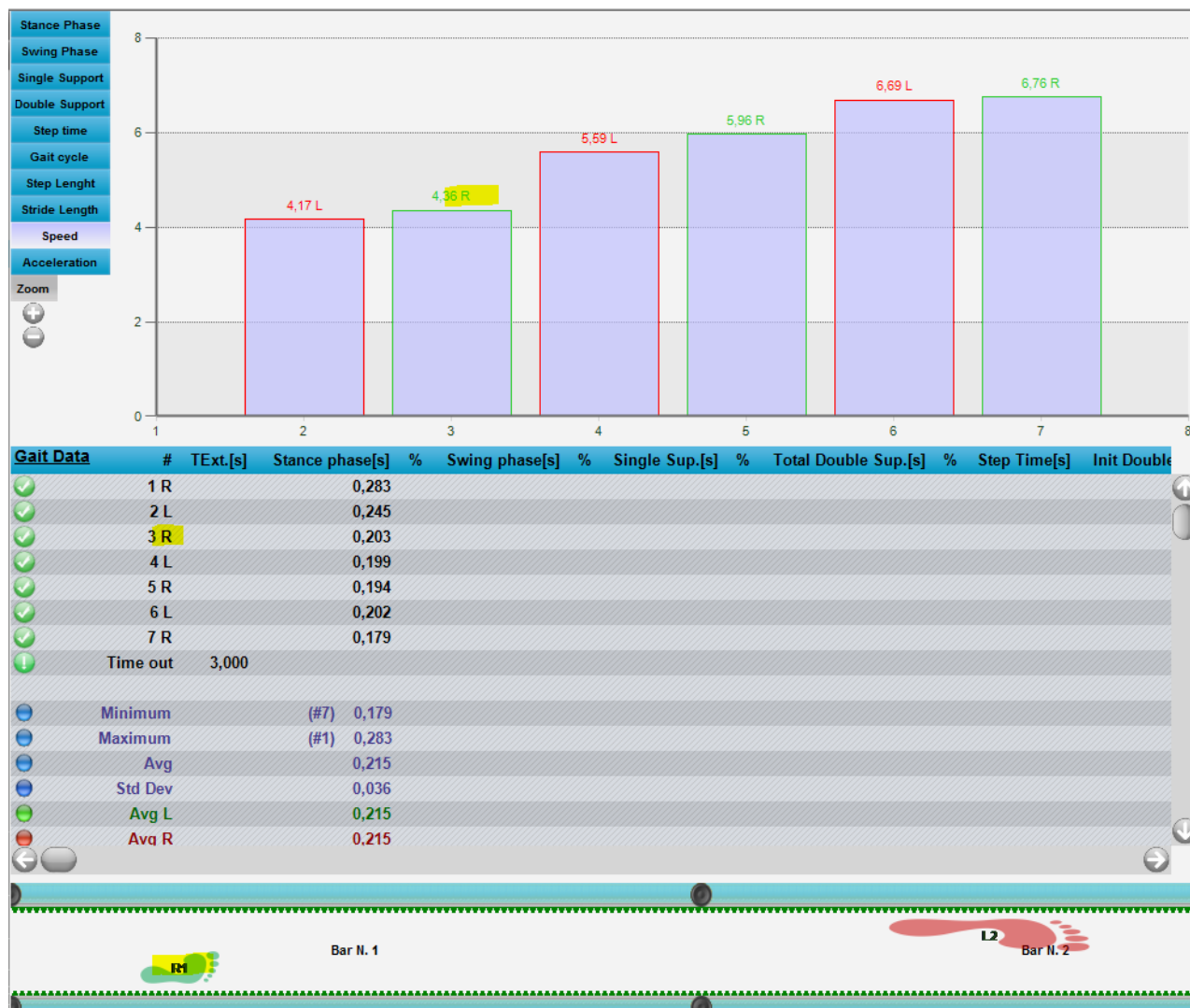


Figura 81 – Indicación del pie en gráficos, tablas y barras

Cuando iniciamos un vídeo de una carrera/marcha en sistemas modulares de varios metros, al transcurrir el tiempo, las barras se desplazan sincrónicamente con el vídeo y los gráficos, permitiéndonos seguir los ledes interceptados durante la prueba.

Si queremos bloquear este desplazamiento de las barras, podemos hacer clic en el icono de candado en la parte inferior derecha. El botón es un conmutador (volviendo a hacer clic, desbloqueamos el desplazamiento).



Desde esta visualización, es posible utilizar una “**Regla medidora**” para conocer a cuántos centímetros (o pulgadas) corresponde una determinada serie de ledes encendidos (o, en cualquier caso, una distancia entre dos puntos). Haga doble clic sobre el primer led y luego sobre el segundo para obtener la representación de la cota (los marcadores son de color verde y rojo respectivamente para el primer y segundo puntos). Haciendo clic sobre un punto cualquiera de las barras y, luego, apretando ESC, se cancelará la cota.

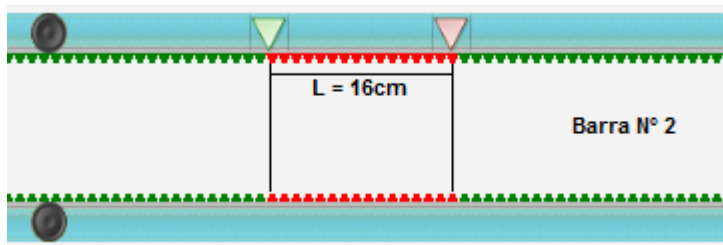


Figura 82 - Distancia entre dos puntos en cm o pulgadas

Esta visualización permite otra operación, es decir, la **eliminación temporal de una serie de ledes durante un intervalo de tiempo determinado**. A diferencia del comando <Filtro Led> (cap. 4.4.1.8) que excluye una serie de ledes durante toda la duración del test, aquí es posible intervenir incluso después, durante el análisis de la prueba, y excluir una serie de ledes consecutivos (también solo uno) por un cierto número milisegundos. Por ejemplo, supongamos que, durante un test de marcha sobre tapiz, el paciente ha arrastrado el pie por error y se desea eliminar esa serie de ledes para esos 2 s de tiempo: manteniendo presionada la tecla CTRL, haga clic en el primer led incorrecto y, pulsando aún CTRL y también la tecla del ratón, arrastre hasta el segundo led del segmento. Un área de color rojo indicará la parte que se debe borrar. Si desea eliminar los ledes, pulse Sí cuando se pregunte, e indique el número de milisegundos a los cuales hay que aplicar la modificación (en nuestro ejemplo, 2000) y se visualizará la tabla de los datos numéricos. Si desea guardar los datos, pulse <Aceptar> arriba a la izquierda. En caso contrario, pulse <CANCELAR>.

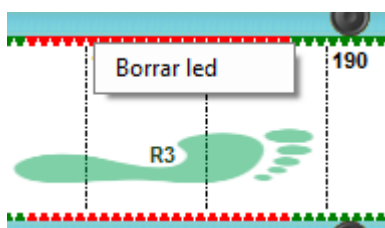
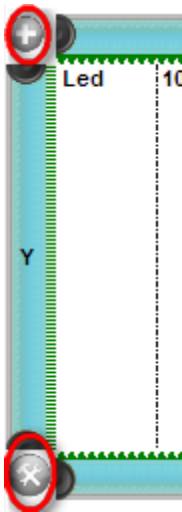


Figura 83 - Eliminar ledes durante un tiempo

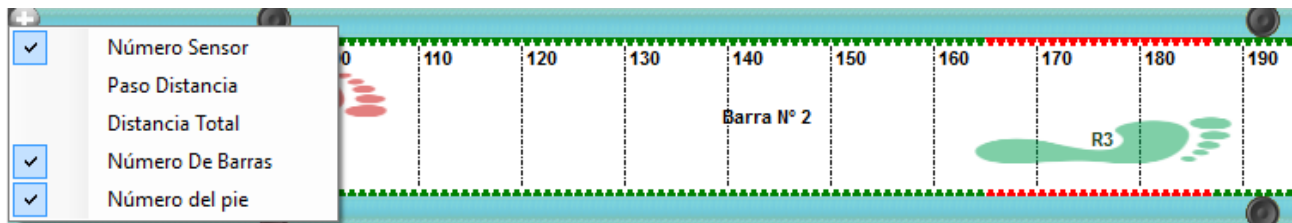
En cambio, si desea eliminar rápidamente toda una serie de ledes (una huella completa) para toda la duración del test, pulse CTRL, haga clic con la tecla derecha del ratón sobre uno cualquiera de los ledes rojos de la huella y confirme la eliminación apretando Sí. Vea también [este artículo en nuestra base de conocimientos](#).

Botones de Zoom y Config en las barras

Haciendo clic en el icono "+" al principio de la representación de las barras, la imagen se amplía. Haciendo clic en el icono "-" se vuelve a la visualización original.



El botón Configurar Barras, útil sobre todo en las pruebas de carrera y marcha, permite elegir la información que se visualizará en la representación. Se han añadido las distancias parciales y progresivas entre un paso y otro.



4.3.1.8 IMPRIMIR

Al pulsar el botón <Imprimir> se genera un informe de varias páginas con los datos del paciente, los datos sintetizados (medios) de la prueba, los valores numéricos relativos a la prueba (tiempo, altura, potencia, etc.) y todos los gráficos que hemos visto en la pantalla anterior.

Un cuadro que contiene el índice de las páginas permite (haciendo clic en cada página) seleccionar rápidamente la sección deseada.

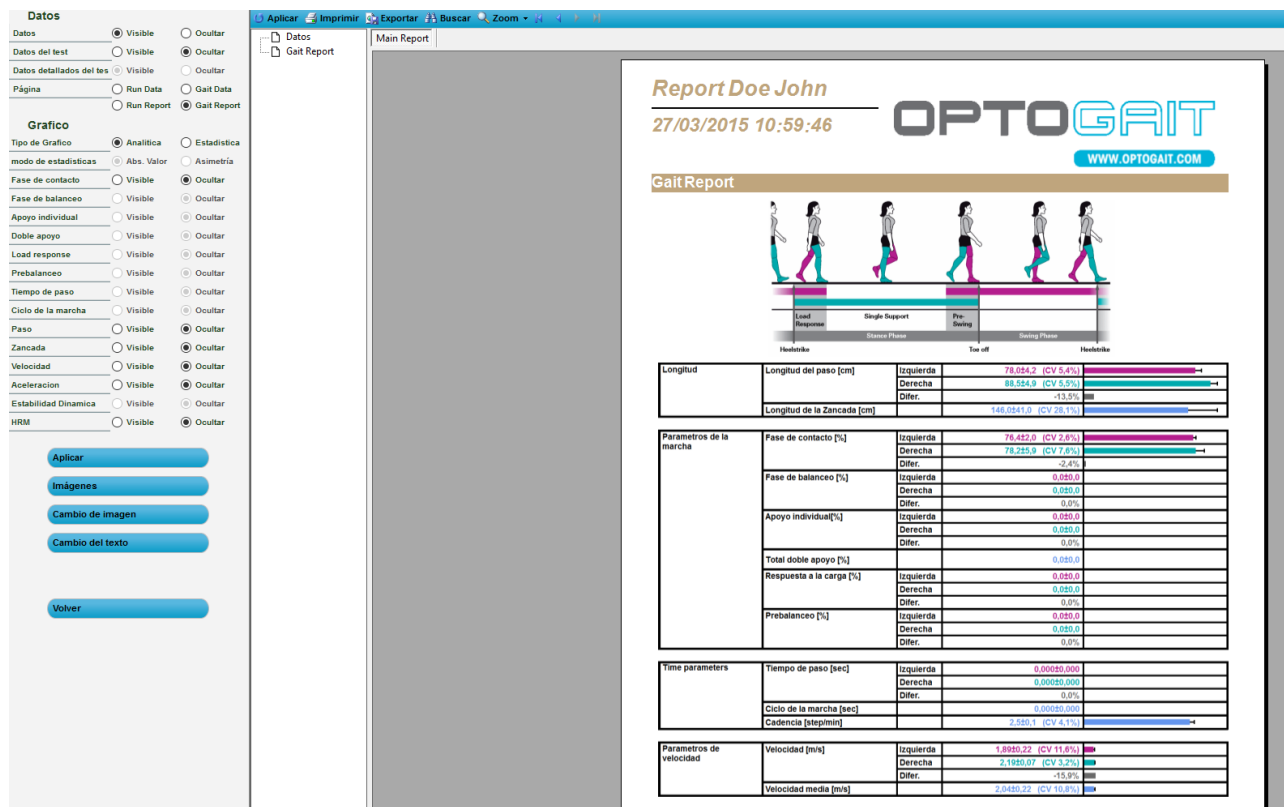


Figura 84 - Informe de Impresión

Mediante unos botones de opción situados a la izquierda tenemos la oportunidad de mostrar u ocultar determinadas secciones del informe, tanto en lo que respecta a los Datos como a los Gráficos. Después de modificar un parámetro, pulse <Aplicar> para ver los cambios en el informe.

La barra de herramientas situada por encima del informe permite realizar (de izquierda a derecha) las siguientes operaciones:



Figura 85 - Barra de herramientas del informe de impresión

- **Imprimir** el informe en la impresora seleccionada desde la ventana diálogo
- **Actualizar** los datos
- **Mostrar/Ocultar** el índice de las páginas
- Ir a la **primera** página
- Ir a la página **anterior**
- Ir a la página **siguiente**
- Ir a la **última** página
- Ir a la página **N**

- **Cerrar** el informe
- **Buscar**
- **Zoom**

Los botones **<Cambio de imagen>** y **<Cambio del texto>** permiten personalizar el informe con el logotipo y los datos del usuario, que se imprimen en la parte superior derecha y en la línea de abajo, respectivamente.

Apretando el botón **<Exportar>** situado a la izquierda, es posible exportar el informe en formato PDF, Excel, Word o HTML.

Seleccione el formato que desee en el menú desplegable, elija la posición y el nombre del archivo y pulse Guardar.

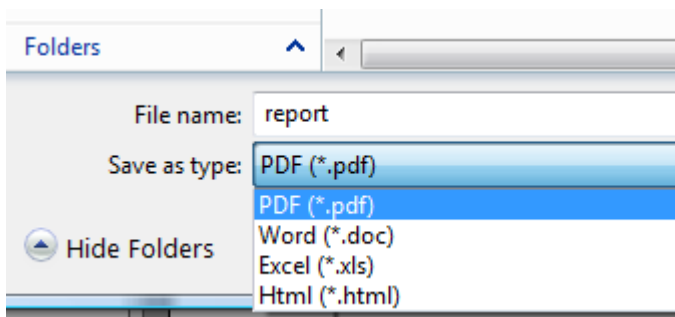
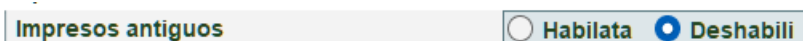


Figura 86 - Ventana de diálogo para guardar el Informe

Crystal Report es un componente externo que permite crear, imprimir y guardar informes. En caso de mal funcionamiento es aconsejable comprobar que no se hayan instalado versiones diferentes o distintas ediciones de este software. Si este fuera el caso, desinstale las versiones anteriores y proceda a la reinstalación del paquete OptoGait.

A partir de la versión 1.13 están disponibles nuevas impresiones estudiadas ad hoc para simplificar y facilitar la lectura. De todas maneras, el usuario puede optar por mantener el diseño gráfico anterior seleccionándolo en los ajustes generales en el menú “configuración básica” (4.4.1)



4.3.1.9 GUARDAR ANÁLISIS

Mediante esta función es posible asignar un nombre fácil de recordar a la configuración actual y recuperarla después de la lista de análisis guardados.

4.3.1.10 EDITAR NOTA

Mediante esta función es posible insertar una nota que se guardará junto con el análisis. Esta nota (DISTINTA de la nota que se puede insertar cuando termina la prueba) se imprime en la parte inferior del informe en la respectiva sección, mientras que la nota del test se imprime en la primera página junto con los Datos Generales. Atención: la nota del análisis se guarda junto con el análisis; al no guardar este último, se pierde la nota.

4.3.1.11 FIRMA

Un procedimiento parecido al de las notas se puede hacer para las firmas (por ejemplo, “*Mario Rossi, Preparador Atlético*”). La firma se imprime al final del informe y se guarda junto con el análisis.

4.3.1.12 PARÁMETROS

Como se explica en el cap. 4.2.2.1, los parámetros secundarios pueden ser personalizados para cada prueba individual sobre la base de exigencias específicas.

4.3.1.13 GESTIÓN DE MARCADORES

En el análisis de un test, además de configurar el inicio y el fin, es posible agregar marcadores en determinados puntos del vídeo asociándolos a una nota o a un comentario. La lista de los marcadores (que podemos crear, editar y borrar a voluntad), además, se imprime en el informe y contiene minutaje y comentarios.

Pulse el botón <Marcadores> desde el menú colocado a la izquierda de la pantalla.

Busque el fotograma deseado del vídeo (por ejemplo con las teclas de flecha o CTRL-flecha) y pulse el botón <Nuevo Marcador>; inserte en la ventana de diálogo una nota o un comentario en el instante indicado por el marcador.

En la lista de abajo se crea un nuevo registro con el minutaje y la nota añadida.

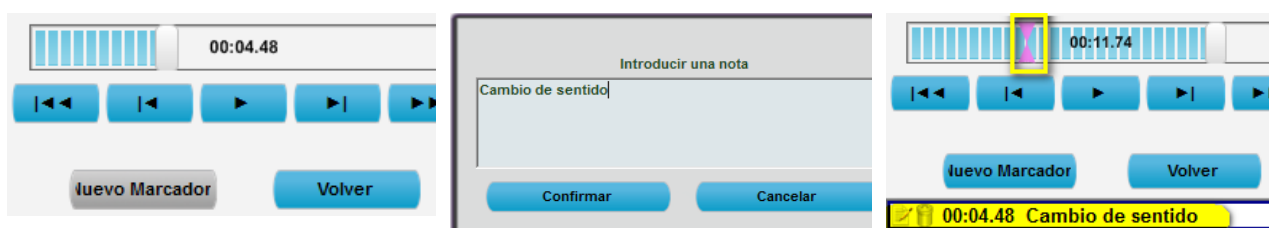


Figura 87 - Creación de un nuevo marcador

Es posible crear N marcadores y gestionarlos desde la lista que los contiene; en particular, es posible:

- Hacer doble clic en uno de ellos para desplazarse con el vídeo al marco de tiempo del marcador.
- Hacer clic en el primer icono de Editar para modificar la nota.
- Hacer clic en el segundo icono de Borrar para cancelar el marcador (se pide confirmación).

La lista se imprime en una sección específica del informe.

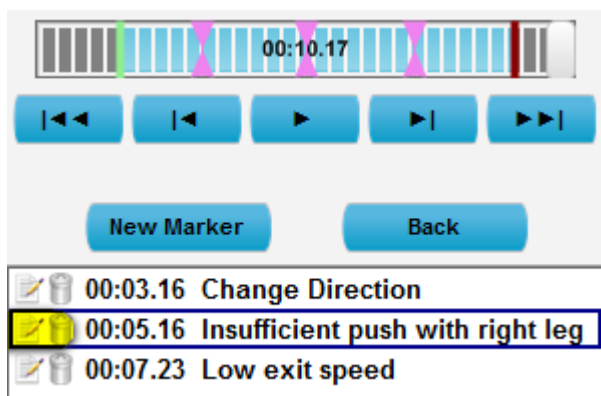


Figura 88 - Opciones relativas a los marcadores

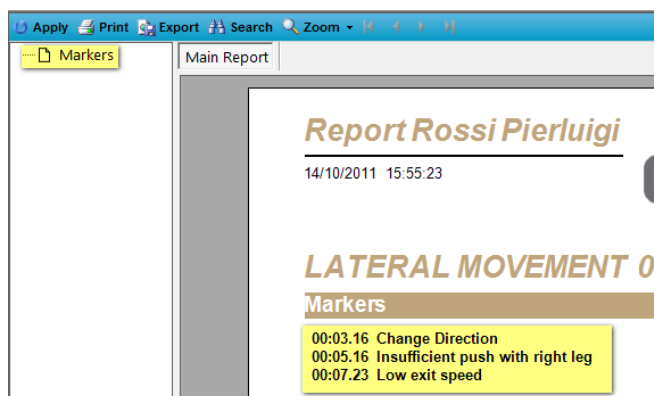


Figura 89 - Informe de impresión

4.3.2 COMPARAR

En esta sección se comparan dos pruebas seleccionadas. La estructura de visualización es parecida a la presentada en el apartado anterior. Por razones de espacio, no es posible visualizar la simulación de las barras con los leds, en cambio es posible hacerlo en la visualización de una sola prueba.

Para comparar dos pruebas, introdúzcalas en la tabla ANALIZAR TEST y pulse <Comparar>.

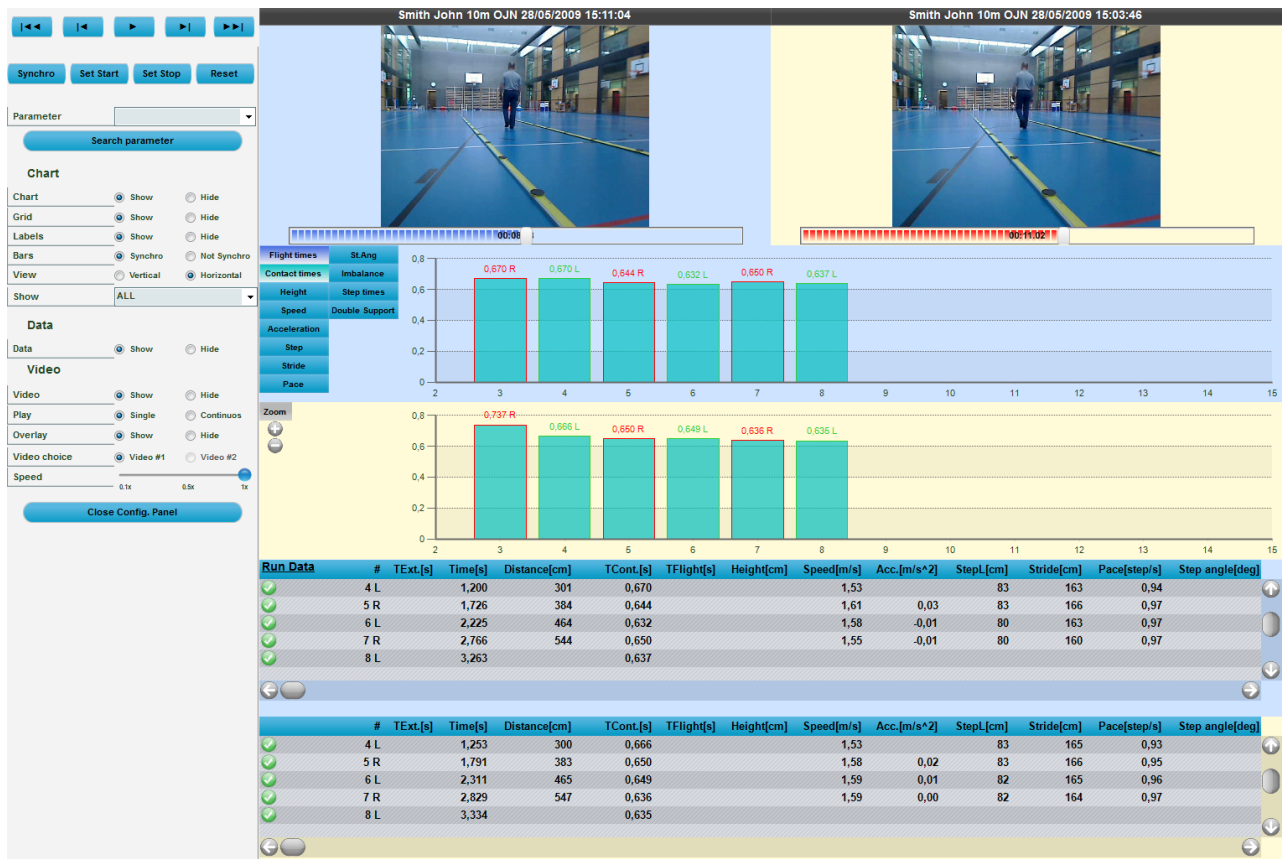


Figura 90 – Comparar

Apretando <Reproducir> en el panel de control en la parte superior, las dos pruebas (que llamamos "Prueba Azul" y "Prueba Roja" por el color de los 2 deslizadores por debajo del vídeo) comenzarán a fluir permitiendo una comparación visual.

Mediante la tecla <Configurar> se abre un panel de opciones muy parecido al que se encuentra en el apartado anterior (solo se describirán las diferencias).

La tecla Buscar parámetro es muy importante ya que permite colocarse en un punto en común (por ejemplo, el primer despegue del suelo, llamado Primer T. Vuelo) de las dos pruebas.

Además de los comandos mostrados arriba <Salida>, <Llegada> y <Reset>, está el comando <Sincro>. Apretando este botón, se indica el punto en el que las dos pruebas deben ser sincronizadas.

Ejemplo: buscamos el Primer T. Vuelo utilizando el comando <Buscar Parámetro> y apretamos <Sincro>. Desplazamos un poco hacia atrás el cursor de ambas pruebas y apretamos <Salida>, lo colocamos un poco hacia adelante (después del marcador amarillo de Sincro) y apretamos <Llegada>.

Acabamos de definir un rango que nos interesa analizar y en el punto del marcador amarillo (es decir, cuando los dos pacientes empiezan la prueba) las dos pruebas serán sincronizadas.

Otro uso de la tecla <Sincro> consiste en sincronizar las dos pruebas en un instante preciso (por ejemplo, al cabo de 10 segundos desde el comienzo de la prueba). Ajustamos el marcador amarillo a los 10 segundos para ambas pruebas; situamos la salida (con <Salida>) de la Prueba Roja a los 6 segundos y la de la Prueba Azul a los 8 segundos. Al apretar la tecla Reproducir empieza sólo la Prueba Roja hasta alcanzar los 8 segundos. En ese momento empieza la Prueba Azul y continúan al mismo tiempo hasta el final (o hasta el punto elegido mediante <Llegada>).

Nota: al pulsar <Sincro>, <Salida> o <Llegada> asegúrese de haber posicionado correctamente las dos pruebas en el tiempo elegido, ya que la acción se aplica a ambas pruebas simultáneamente.

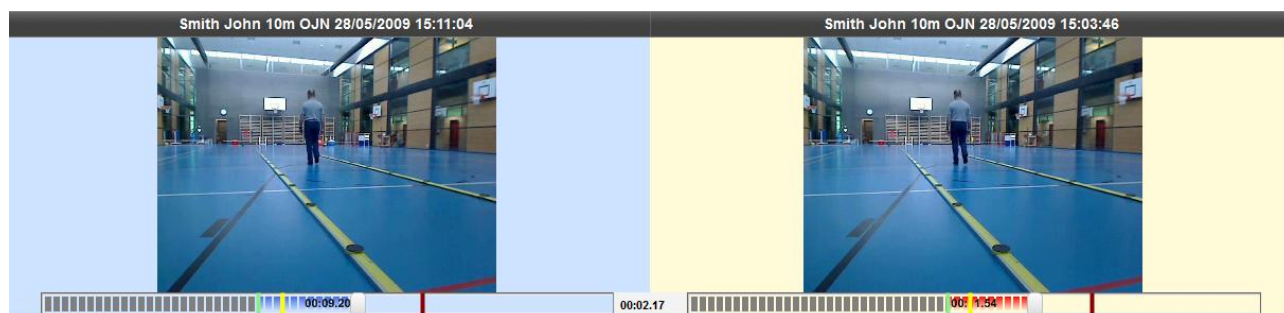


Figura 91 - Configuraciones de Sincro, Salida y Llegada

El operador puede configurar la visualización de los datos de la prueba. Estas configuraciones son parecidas a la presentada en el apartado anterior a excepción de:

Gráfico

- **Visualizar:** la visualización de los datos puede ser horizontal (como en la Figura 90) o vertical. En este caso es necesario desplazar los valores numéricos de la cuadrícula en dirección horizontal.
- **Barras:** sincronización de las barras significa que si, por ejemplo, se mueve el deslizador del tiempo de la Prueba Azul, automáticamente se mueve la barra roja en la misma magnitud. Si se elige “No Sincronizado” las dos barras de desplazamiento no están relacionadas y pueden moverse de manera independiente una de otra.

Videos

- **Elección de vídeo:** en el caso de que se hayan grabado dos vídeos, es decir, con dos webcams conectadas, es posible elegir el vídeo a visualizar para cada prueba entre “Vídeo#1” y “Vídeo#2”. No es posible visualizar el Vídeo de la Webcam#1 para la Prueba Azul y el vídeo de la Webcam#2 para la Prueba Roja (o viceversa).

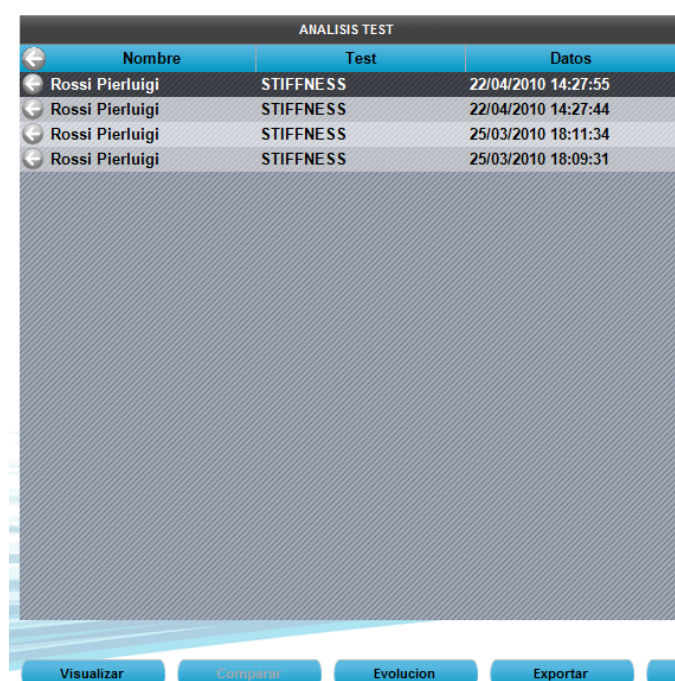
4.3.2.1 IMPRESIÓN, ANÁLISIS, NOTAS Y FIRMA

En la mayoría de los casos, las opciones son análogas a las del módulo Visualizar. Los datos impresos son relativos a la Comparación entre las dos pruebas, entonces se muestra siempre en la parte superior el nombre de la prueba a la cual se refieren los valores o los gráficos.

4.3.3 EVOLUCIÓN

La sección Evolución permite evaluar los progresos realizados por un paciente mediante el análisis gráfico y numérico de una serie de pruebas. Además, se puede utilizar para analizar los miembros de un equipo haciendo una comparación de sus resultados sobre la base de un test del mismo tipo.

Seleccione dos o más pruebas (normalmente del mismo tipo u homogéneas para obtener datos plausibles) y pulse <Evolución>. Es posible decidir primero en qué secuencia visualizar la evolución (en general, por orden cronológico, de más antiguo a más reciente); luego haga clic en uno de los encabezamientos de columna (por ejemplo, la Fecha) para ordenar los datos y haga clic en <Evolución>.



ANALISIS TEST		
Nombre	Test	Datos
Rossi Pierluigi	STIFFNESS	22/04/2010 14:27:55
Rossi Pierluigi	STIFFNESS	22/04/2010 14:27:44
Rossi Pierluigi	STIFFNESS	25/03/2010 18:11:34
Rossi Pierluigi	STIFFNESS	25/03/2010 18:09:31

Visualizar Comparar Evolucion Exportar

Figura 92 - Análisis de la evolución de tres pruebas ordenadas por fecha

Tras pulsar el botón <Configurar> se puede seleccionar el valor que se va considerar para el análisis de la marcha. Es posible optar por uno de los N saltos o por el valor medio, mejor, peor o la desviación estándar.

Si las pruebas han determinado el pie de salida, es posible visualizar los datos y los gráficos de evolución relativos sólo a un pie o a la diferencia entre un pie y otro.

Haciendo clic sobre los encabezamientos de las columnas, los datos se ordenan según ese parámetro obteniendo así la reorganización del gráfico; esto es muy útil, por ejemplo, para ordenar, de peor a mejor, los miembros de un equipo según un parámetro cualquiera.

Es posible utilizar el módulo Evolución incluso para una prueba sola (usualmente un test de marcha/carrera en el que se haya definido el pie de salida) en el cual, utilizando la opción "Delta%", es posible visualizar directamente las asimetrías entre pie derecho e izquierdo.

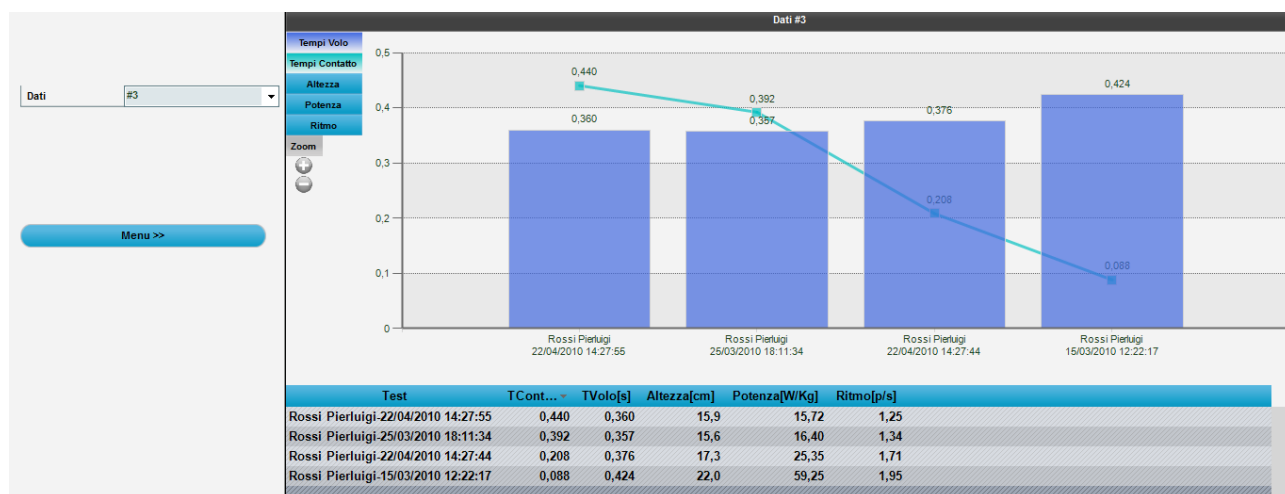


Figura 93 - Evolución

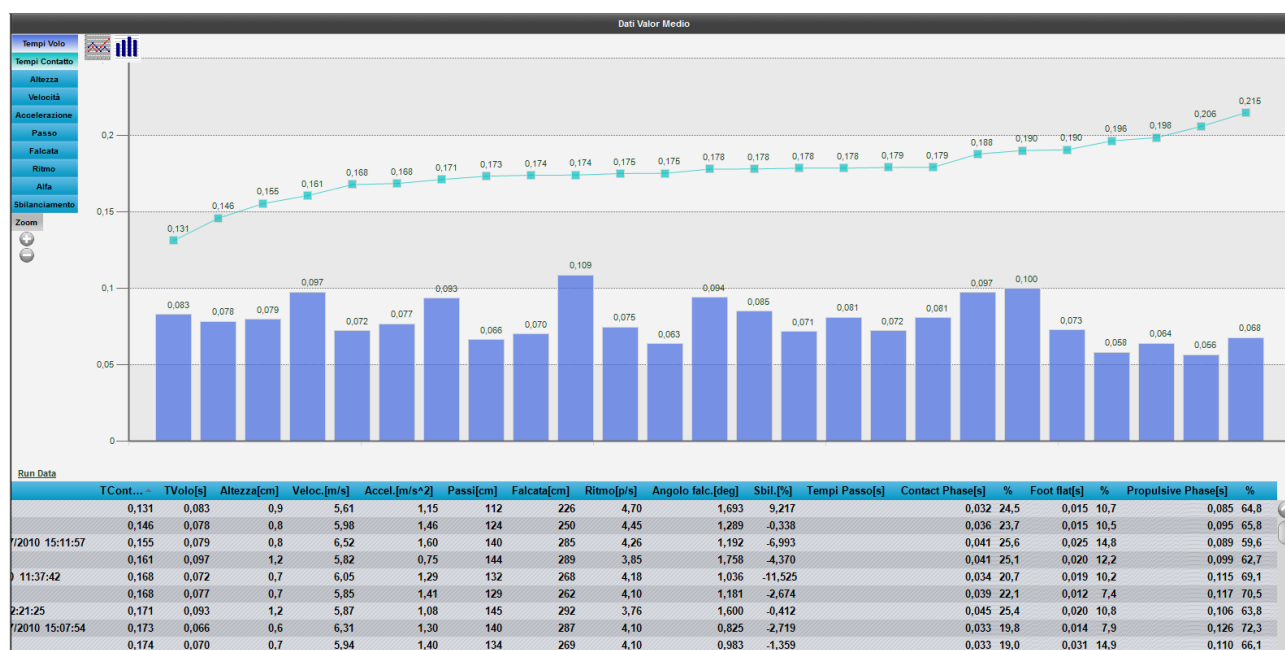


Figura 94 – Análisis de un equipo; pruebas ordenadas según el tiempo de contacto, de mejor a peor

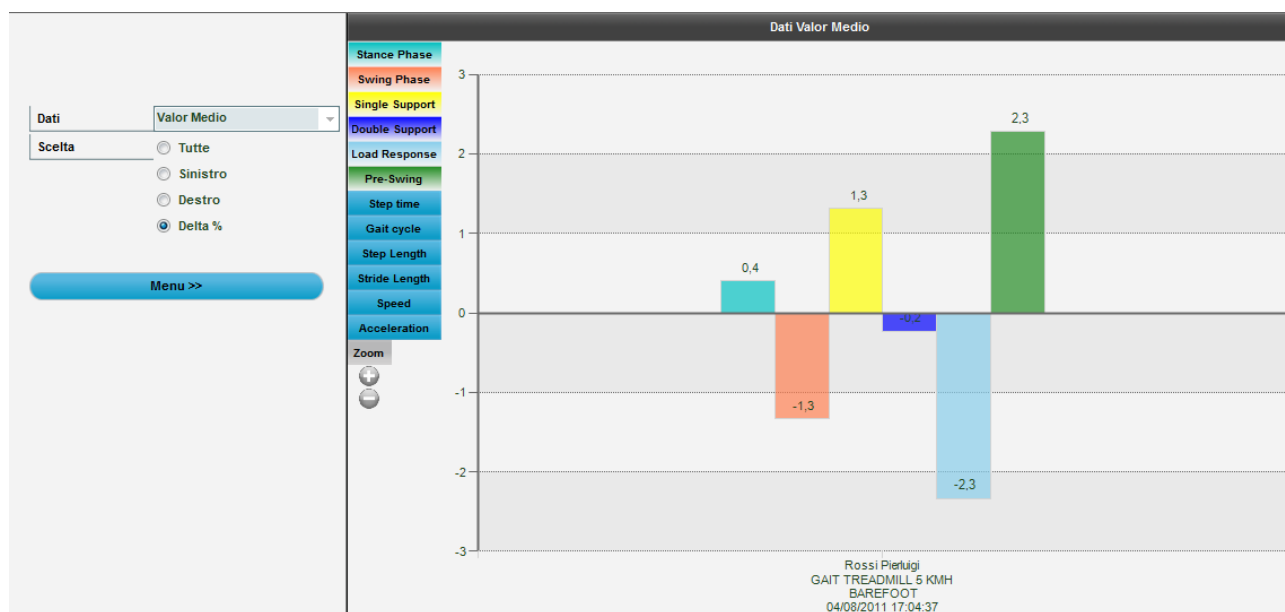


Figura 95 - Evolución de un solo test para las asimetrías der. e izq.

La opción <Imprimir> permite elaborar un informe para imprimir o exportar en formato PDF, Excel, Word o HTML.

4.3.4 EXPORTAR DATOS

Para exportar los datos de una o más pruebas a Excel, añada al menos una prueba a la tabla "ANALIZAR TEST" y pulse el botón <Exportar>. Se pregunta si se desea la versión ampliada (en cada línea de datos se repiten el encabezamiento de las pruebas y los datos del paciente, útil para el análisis con Tablas Pivot) o la básica (sólo los datos numéricos de la prueba).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
1	Last name	Name	Last & first names	BirthDate	Gender	Weight	Height	Foot	Sport	Discipline	Level	Role	Test	Date	Time	#	L/R	External	TReaction	TWait	TFlight	TContact	TStep	Height	Power	Pace
2	Rossi	Pierluigi	Rossi Pierluigi	23/02/1985	M	75	181	42	Athletics	Long jump		campionati nazionali	SKITEST 15 SEC	16/03/2011	14:13:13	1	L									
3	Rossi	Pierluigi	Rossi Pierluigi	23/02/1985	M	75	181	42	Athletics	Long jump		campionati nazionali	SKITEST 15 SEC	16/03/2011	14:13:12	2	L				0,058	0,555		0,4	1,54	1,63
4	Rossi	Pierluigi	Rossi Pierluigi	23/02/1985	M	75	181	42	Athletics	Long jump		campionati nazionali	SKITEST 15 SEC	16/03/2011	14:13:13	3	R				0,029	1,035		0,1	0,72	0,94
5	Rossi	Pierluigi	Rossi Pierluigi	23/02/1985	M	75	181	42	Athletics	Long jump		campionati nazionali	SKITEST 15 SEC	16/03/2011	14:13:13	4	L				0,011	1,225		0	0,27	0,81
6	Rossi	Pierluigi	Rossi Pierluigi	23/02/1985	M	75	181	42	Athletics	Long jump		campionati nazionali	SKITEST 15 SEC	16/03/2011	14:13:13	5					0,008	1,173				
7	Rossi	Pierluigi	Rossi Pierluigi	23/02/1985	M	75	181	42	Athletics	Long jump		campionati nazionali	SKITEST 15 SEC	16/03/2011	14:13:13	6	R				0,034	1,326		0,1	0,84	0,74
8	Rossi	Pierluigi	Rossi Pierluigi	23/02/1985	M	75	181	42	Athletics	Long jump		campionati nazionali	SKITEST 15 SEC	16/03/2011	14:13:13	7	L				0,032	1,143		0,1	0,79	0,85
9	Rossi	Pierluigi	Rossi Pierluigi	23/02/1985	M	75	181	42	Athletics	Long jump		campionati nazionali	SKITEST 15 SEC	16/03/2011	14:13:13	8	R				0,02	1,164		0	0,49	0,84
10	Rossi	Pierluigi	Rossi Pierluigi	23/02/1985	M	75	181	42	Athletics	Long jump		campionati nazionali	SKITEST 15 SEC	16/03/2011	14:13:13	9					0,007	5,428				
11	Rossi	Pierluigi	Rossi Pierluigi	23/02/1985	M	75	181	42	Athletics	Long jump		campionati nazionali	SKITEST 15 SEC	16/03/2011	14:13:13	10	L				0,021	0,462		0,1	0,53	2,07
12	Rossi	Pierluigi	Rossi Pierluigi	23/02/1985	M	75	181	42	Athletics	Long jump		campionati nazionali	SKITEST 15 SEC	16/03/2011	14:13:13	11										
13	Rossini	Paolo	Rossini Paolo	19/08/1983	M	0							SKITEST 15 SEC	15/03/2011	14:50:28	1	L				0,194			4,6		
14	Rossini	Paolo	Rossini Paolo	19/08/1983	M	0							SKITEST 15 SEC	15/03/2011	14:50:28	2	R				0,469	0,107		27	60,76	1,74
15	Rossini	Paolo	Rossini Paolo	19/08/1983	M	0							SKITEST 15 SEC	15/03/2011	14:50:28	3	L				0,221	0,072		6	21,75	3,41
16	Rossini	Paolo	Rossini Paolo	19/08/1983	M	0							SKITEST 15 SEC	15/03/2011	14:50:28	4				0,179	0,06		3,9			
17	Rossini	Paolo	Rossini Paolo	19/08/1983	M	0							SKITEST 15 SEC	15/03/2011	14:50:28	5	L				0,22	0,067		5,9	22,56	3,48
18	Rossini	Paolo	Rossini Paolo	19/08/1983	M	0							SKITEST 15 SEC	15/03/2011	14:50:28	6				0,158	0,037		3,1			
19	Rossini	Paolo	Rossini Paolo	19/08/1983	M	0							SKITEST 15 SEC	15/03/2011	14:50:28	7	L				0,225	0,065		6,2	24,09	3,45

Figura 96 - Resultado de la exportación versión ampliada en Excel

Es también posible exportar al formato OGA (formato comprimido de OptoGait que contiene bases de datos, vídeos e imágenes) SÓLO las pruebas seleccionadas para importar algunos test a otra base de datos o para entregar al paciente solamente sus pruebas.

☐ Excel/XML Extended
 ☐ Excel/XML Simple
 ☒ OGA (Database + Video + Images)

Figura 97 - Selección del formato de importación

Se puede exportar un solo protocolo en formato Excel. Además de la clásica exportación de los datos de todos los test que lo componen, se exportan (en una segunda hoja de excel) también los datos más significativos del protocolo (en el ejemplo se trata de un Drift Test).

	A	B	C	D
1	Drift 2D Protocol	08/07/2013 17.46.12		
2		Sin	Dx	Delta%
3	Altezza media[cm]	6,6	7,0	-5,8%
4	Potenza media[W/Kg]	7,83	8,31	-6,1%
5	Tempo di contatto medio[s]	0,467	0,547	-17,0%
6	Tempo di volo medio[s]	0,231	0,238	-3,1%
7	Media SINISTRA/DESTRA[cm]	-1,0	5,4	621,2%
8	Media AVANTI/INDIETRO[cm]	0,2	-2,7	1450,0%
9	Deviazione standard SINISTRA/DESTRA[cm]	18,0	9,1	49,5%
10	Deviazione standard AVANTI/INDIETRO[cm]	25,5	6,9	72,9%
11	Area[cm²]	1834,4	251,1	86,3%
12				
13				
14				

4.4 CONFIGURACIÓN

4.4.1 CONFIGURACIÓN BÁSICA

La sección Configuración básica incluye los siguientes elementos.

4.4.1.1 GENERAL

Idioma: la operación de cambio de idioma es posible en cualquier momento de ejecución del programa. Seleccione el idioma deseado en la lista desplegable y pulse <Guardar>.

Unidad de medida: permite establecer el tipo de unidad de medida con el cual visualizar los resultados de la prueba. En particular:

Tabla 1- Unidades de medida en sistemas internacional y anglosajón

Magnitud	Internacional	Anglosajón
Alturas:	cm	pulgadas decimales
Potencia	W	W
Potencia específica	W/kg	W/kg
Pasos	cm	ft, pulgadas decimales
Velocidad	m/s	ft/s
Aceleración	m/s ²	ft/s ²
Peso	kg	lb
Energía	J	J
Energía específica	J/kg	J/kg
Distancias	cm	yarda, ft, pulgada decimal
Paso y Zancada	cm	ft, pulgadas decimales

4.4.1.2 VÍDEOS

Después de conectar la(s) webcam(s) al puerto USB del PC e instalar los controladores, es posible probar la videocámara. En la sección “Vídeo” elija una webcam Logitech entre las disponibles y pulse <Test>. La elección de las webcams se limita sólo a la webcams Logitech de gama alta para evitar problemas de sincronización entre los datos de OptoGait y el vídeo. Las webcams de otras marcas se visualizan en gris.

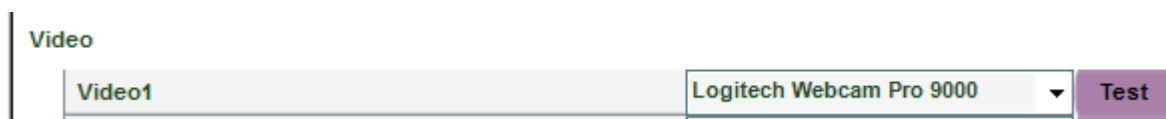


Figura 98 - Selección de la webcam

4.4.1.2.1 Test de vídeo

Después de apretar el botón <Test> se visualiza el panel de configuración de las webcams en modo básico con los comandos para cambiar la ganancia y la exposición (tiempo de obturación). Para una mejor visualización y fluidez de los vídeos es recomendable mantener un tiempo de exposición corto como 1/100 o 1/200 y luego ajustar la ganancia para que la imagen expuesta resulte correcta (ni demasiado clara ni demasiado oscura). Además, es aconsejable no configurar "Auto" para evitar retrasos en la adquisición del vídeo.

Con el botón <Dispositivo> es posible abrir el panel de control proporcionado por el controlador estándar de la webcam, mientras que con el botón <Predeterminado> se establecen los valores de fábrica.

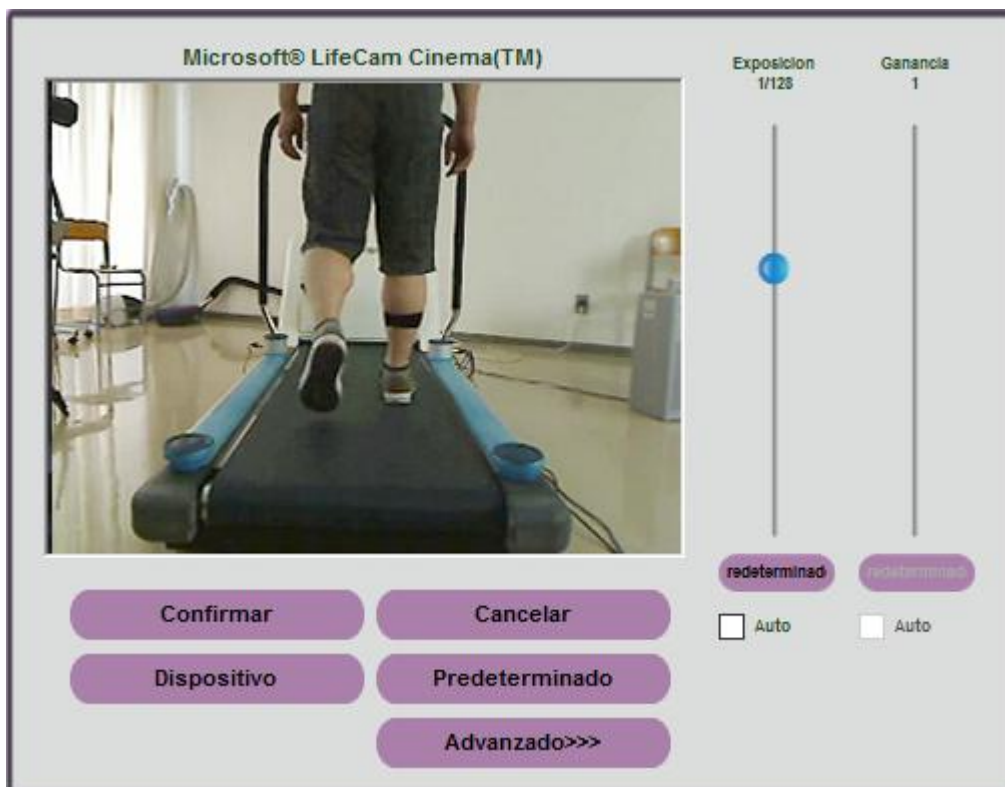


Figura 99 - Panel Básico de configuración de la webcam

Al presionar el botón <Avanzado> se visualizan otros comandos.

- **Zoom** permite realizar un zoom digital vía software
- **Contraste, Brillo, Saturación y Nitidez** permiten modificar la imagen; es aconsejable desplazar el cursor correspondiente para probar los efectos de la herramienta.
- **Balance de blancos** es útil cuando se trabaja en lugares cerrados con luces muy cálidas (de tungsteno que dan un color amarillento) o muy fríos (de neón que dan color azul). Es aconsejable encuadrar una hoja de papel blanco o algo neutro y corregir los posibles dominantes de color con el cursor.
- **Foco** permite enfocar de forma manual en los raros casos en que el autofocus resulte ineficaz.

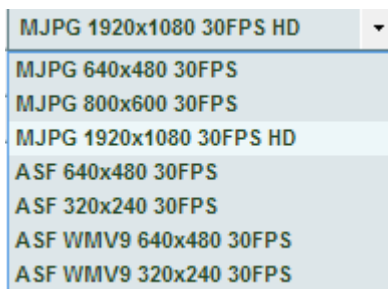


Figura 100 - Panel avanzado de configuración de la webcam

Recuerde guardar los cambios presionando <Confirmar>.

4.4.1.2.2 Otras configuraciones relativas a la sección de vídeo

- **Fin de tiempo de adquisición video [s]:** indica el tiempo que transcurre desde el final de la prueba hasta el final de la adquisición del vídeo (se graban N segundos más tras el final de la prueba).
- **Adquisición de formato:** permite elegir el formato para guardar el vídeo, que puede ser **ASF** (más compacto y visible con Windows Media Player), **AVI** (visible también con otros reproductores pero menos eficiente en la compresión), **MJPEG** o **H.264** (el más comprimido y eficiente de todos). Además, según la webcam que esté conectada, permite elegir distintas resoluciones de muestreo (desde la más baja 320x240 hasta fullHD 1920x1080)



- **Vista previa del primer paso:** Si está habilitado, en los test de marcha aparece una ventana emergente que pide la confirmación visual del pie de salida (cap. 4.3.1.6).
- **Previa tiempo [s]:** Número de segundos durante los cuales la ventana se mantiene abierta antes de cerrarse automáticamente.

4.4.1.3 PANTALLA

El software OptoGait funciona en la mayoría de los ordenadores de sobremesa y portátiles de última generación que tienen resoluciones de pantalla superiores a 1024x768 (que es la resolución mínima recomendada). Para quienes utilizan ordenadores con resoluciones inferiores (por ejemplo, la categoría de los netbooks que a menudo tiene 1024x600) o con prestaciones inferiores, es conveniente seleccionar la opción **Pantalla "Reducida"** que implica estas modificaciones:

Pantalla

Tamaño de pantalla

☒ Normal☐ Reducida

- En las Tablas de los valores numéricos y en las listas de datos, se utilizan fuentes de menor tamaño para visualizar más información sin tener que desplazarse demasiado.
- En el módulo Test |Ejecutar, la webcam, aunque esté conectada, no se visualiza en tiempo real durante la grabación; de todas formas, el vídeo se graba para ser visto en el módulo Resultados.
- En el módulo Resultados|Visualizar o Comparar Test no es posible visualizar simultáneamente los gráficos y la tabla de datos numéricos sino uno o el otro; además, la visualización de las barras está deshabilitada. Entrando en el panel de configuración, el control del Player VCR para el vídeo se oculta.

4.4.1.4 NOTICIAS Y EVENTOS

Como se describe en el cap. 2.2, cuando iniciamos el software, en la página principal se visualiza una serie de Noticias y Eventos actualizados en tiempo real desde la website www.optogait.com. Si el ordenador no está conectado a Internet, pueden pasar algunos segundos antes de que se detecte la falta de conexión. En el caso de PC desconectados de la red de forma permanente (por ejemplo, estaciones fijas en gimnasios sin Internet) conviene deshabilitar la actualización de noticias y eventos para evitar que la actualización no se produzca por agotamiento del tiempo máximo.

News & Events

Activación

☒ Habilitado☐ Deshabilitado

4.4.1.5 HABILITACIÓN DE EMG

Si la opción está habilitada, la salida de impulsos se transmite (con un retardo fijo de 300 ms) a través del conector LEMO (cap. 3.4).

A partir de la versión 1.13 los parámetros para la configuración general de los distintos tipos de test han sido desplazados a una segunda página

4.4.1.6 CONFIGURACIÓN DEL TEST DE SALTO

Las configuraciones de los tiempos de vuelo y de contacto comprenden (vea 5.3 Gestión de tiempos no válidos en la pág. 219 para obtener más información sobre el uso de estos valores):

- **Tiempo mínimo de contacto [ms]:** permite establecer un tiempo mínimo de contacto en milisegundos por debajo del cual el tiempo de contacto se considera incorrecto; si el sistema detecta un tiempo de contacto inferior a este valor, el tiempo se añade al tiempo de vuelo al cual está asociado (normalmente el anterior). Es posible deshabilitar este control introduciendo el valor 0.
- **Tiempo mínimo de vuelo [ms]:** permite establecer un tiempo mínimo de vuelo en milisegundos por debajo del cual el tiempo de vuelo se considera incorrecto; si el sistema detecta un tiempo de vuelo inferior a este valor, el tiempo se añade al tiempo de contacto al cual está asociado. Es posible deshabilitar este control introduciendo el valor 0.
- **Tiempo máximo de vuelo [ms]:** permite establecer tiempo máximo de vuelo en milisegundos por encima del cual el tiempo de vuelo se considera erróneo. Es útil, por ejemplo, en el caso de pruebas “ida y vuelta” en las que el paciente sale del área de medición, se gira y vuelve atrás. El tiempo para realizar el cambio de dirección se consideraría un tiempo de vuelo anormal y se puede evitar gracias a este parámetro.

4.4.1.7 CONFIGURACIÓN DE SPRINT Y TEST DE MARCHA

Las configuraciones para este tipo de prueba incluyen:

- **Punto de entrada:** permite indicar si la entrada de la carrera/marcha se realiza desde el “lado interfaz” (torreta) o desde el lado opuesto. Si se selecciona “automático”, OptoGait calcula automáticamente el sentido, considerando como inicio de los ledes el más cercano al centro del pie.
- **Tiempo máximo de salida [ms]:** es el timeout de final de la prueba en milisegundos; si durante una prueba con un cambio de estado “Tiempo máximo”, el dispositivo OptoGait no recibe ninguna señal de entrada o salida durante un período mayor o igual que el tiempo establecido, la prueba se considera terminada.
- **Señal externa rechazada [ms]:** tiempo muerto entre dos señales externas consecutivas. Preste atención a este valor porque puede depender del tipo de prueba que se está llevando a cabo.
- **Cálculo de la longitud del paso:** permite elegir si calcular la longitud del paso como la distancia entre las dos puntas de los pies en secuencia o como la distancia entre los dos talones de los pies en secuencia.

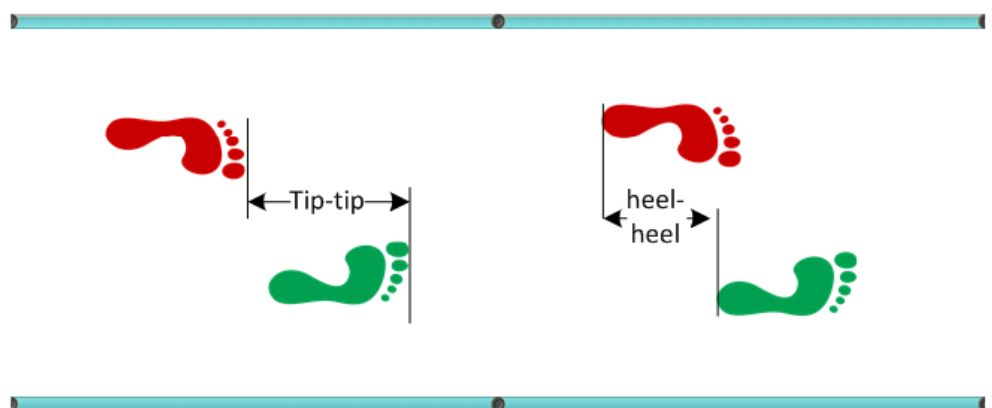


Figura 101- Longitud del Paso Punta-Punta o Talón-Talón

- **Espacio mínimo entre los pies [cm o ft]:** Espacio mínimo entre la punta de un pie y el talón del pie siguiente.
- **Velocidad de referencia 3°/6°/9° paso:** introduzca la velocidad de referencia del 3°/6°/9° paso en m/s; la introducción del valor 0 deshabilita la opción.
- **Tiempo intermedio (Split) 1/2 a una distancia [cm o ft]:** inserte a cuántos cm de la salida será detectado el primer o segundo tiempo intermedio; deje 0 para deshabilitar la detección de tiempos intermedios.
- **Longitud mínima del pie [cm o in]:** es el tamaño mínimo del pie en centímetros (o pulgadas) que se utiliza para filtrar eventuales adquisiciones erróneas.

4.4.1.8 CONFIGURACIÓN TEST DE REACCIÓN

Las configuraciones de los tiempos de reacción incluyen:

- **Rango tiempos de reacción [ms]:** indica el rango de tiempo en milisegundos dentro del cual tiene que producirse de forma casual la señal de reacción.
- **Tipo de señal acústica:** permite elegir si generar la señal acústica utilizando la tarjeta de sonido, que puede no estar presente, o el altavoz interno que normalmente está siempre disponible en los ordenadores personales.

4.4.2 TEST DE LAS BARRAS OPTOGAIT

En esta sección es posible comprobar el hardware conectado (barras OptoGait y/o webcams). Al entrar en la función, si la webcam (o ambas) está conectada, se debe ver la imagen en vivo. Si una o las dos imágenes no aparecen, asegúrese de haberlas seleccionado en la sección Configuración Básica, Vídeo (cap. 4.4.1.2) y de que los controladores estén bien instalados.

Para verificar la conexión con las barras OptoGait, pulse <Ejecutar> para iniciar la prueba. La prueba continúa hasta que se pulsa el botón <Detener>.

Si no hay ledes interceptados, la prueba termina con éxito.

Ahora es posible repetir la prueba pulsando <Ejecutar> e interceptando manualmente los ledes, por ejemplo, poniendo un pie entre las barras. Se puede observar que algunos ledes se vuelven de color rojo indicando la interrupción de la señal causada por el pie. Apretando <Detener> el software mostrará los ledes apagados en la tabla de abajo, indicando que la prueba no ha finalizado bien debido a esta interrupción voluntaria.

La prueba es muy útil también para verificar (sobre todo en caso de instalaciones al aire libre de sistemas de muchos metros) que no haya obstáculos como hojas, piedrecillas, hundimientos del suelo, etc. que se interpongan entre la barra transmisora y la receptora. Si el obstáculo no se puede retirar, es posible excluirlo mediante el software. En este caso, las interrupciones de esos ledes no se considerarán nunca para los fines de la prueba. Por ejemplo, en la figura siguiente se ilustra el led nº 68/69 de la barra #1 apagado y se pregunta si se lo desea excluir de la adquisición.

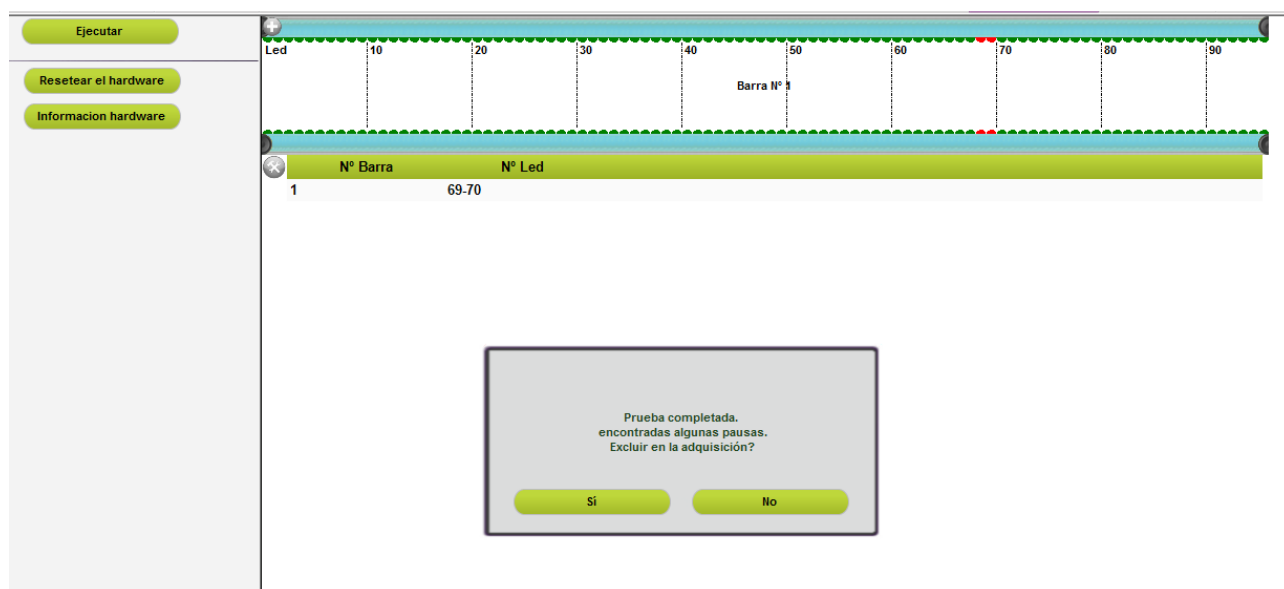


Figura 102 – Exclusión de un led interceptado

Si contestamos que Sí, al entrar la próxima vez en esta función, el led excluido estará de color AZUL y un botón en la parte inferior derecha, <Filtro activo> indicará que hemos excluido uno o más ledes de la grabación (encontraremos el mismo botón cada vez que realicemos una nueva Prueba). Apretando el botón, es posible quitar este Filtro y volver a considerar todos los ledes de la barra.

4.4.3 BASE DE DATOS

OptoGait gestiona todos los datos (pacientes, pruebas, resultados, configuraciones, etc.) en un archivo de base de datos (formato Sql Server CE con extensión .SDF). La mayoría de los usuarios podrá emplear un único archivo para gestionar todas las informaciones, que por defecto se llamará "OptoGait.sdf" y se colocará en el siguiente directorio:

Documentos\Microgate\OptoGait

Este directorio cambia de nombre según el Sistema Operativo utilizado y el idioma, pero si se escribe en la barra de direcciones de una ventana de Explorer, conduce a la carpeta adecuada. A título de ejemplo, a continuación citamos algunos ejemplos (<YourUserName> es el nombre con el cual el usuario se ha registrado en Windows):

Windows XP Italiano: C:\Documents and Settings\<YourUserName>\Documenti\Microgate\OptoGait
Windows XP Inglés: C:\Documents and Settings\<YourUserName>\My Documents\Microgate\OptoGait
Windows VISTA/7: C:\Users\<YourUserName>\Documents\Microgate\OptoGait
 etc.

Organize ▾ Include in library ▾ Share with ▾ Burn New folder				
Name	Date modified	Type	Size	
1.2.1.0	02/08/2010 15:26	File folder		
Image	02/08/2010 15:26	File folder		
Video	02/08/2010 15:26	File folder		
OptoGait.exe.config	02/08/2010 15:26	XML Configurati...	27 KB	
OptoGait.sdf	02/08/2010 15:27	SQL Server Com...	1.004 KB	

Figura 103 - Carpeta donde se guardan por defecto los archivos de base de datos, configuraciones, vídeos e imágenes

En los subdirectorios VIDEO encontraremos los vídeos (formato .asf o .avi, según lo que hemos elegido en 4.4.1.2) grabados por la webcam, mientras que en IMAGE se guardarán las imágenes fijas (archivos .bmp con posibles añadidos gráficos) guardados por el módulo Análisis de Vídeo.

El nombre del vídeo se construye de acuerdo con el siguiente esquema:

VídeoX_DD_MM_AAAA_HH_MM_SS_ZZZZZZZZ-ZZZZ-ZZZZ-ZZZZ-ZZZZZZZZZZZZ.EEE

Donde

X: webcam Nº 1 o Nº 2

DD_MM_AAAA: día, mes y año de grabación

HH_MM_SS: hora, minutos y segundos de la adquisición

ZZZZZZZZ-ZZZZ-ZZZZ-ZZZZ-ZZZZZZZZZZZZ serie de caracteres unívocos para evitar duplicados

EEE: formato de vídeo (ASF o AVI)

Ejemplo:

Vídeo1_02_04_2009_12_32_16_1f74d384-4a7f-4c5b-a94c-1772fb608736.asf

Corresponde a:

Vídeo de la webcam Nº 1 del 2/4/2009 a las 12:32:16 con formato ASF

Las **Imágenes** (fotogramas analizados) memorizadas con el comando “Guardar imagen en el informe” se guardan en el subdirectorío Image y tienen un formato análogo:

Image_DD_MM_AAAA_HH_MM_SS_ZZZZZZZZ-ZZZZ-ZZZZ-ZZZZ-ZZZZZZZZZZZZ.EEE

Si se produce un error al cargar la base de datos (archivo desplazado o borrado), OptoGait notificará este error cuando el operador inicie el programa, proponiendo buscar la base de datos o continuar. En este último caso OptoGait crea una nueva base de datos en blanco.

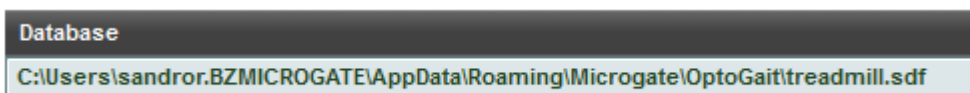
El software brinda la posibilidad de gestionar varias bases de datos (una a la vez) según exigencias específicas: por ejemplo, un preparador atlético de un equipo podría desear separar las pruebas de una temporada de las de otra (pero cuidado porque ya no podrá hacer comparaciones ni estudiar la evolución), o un terapeuta autónomo que realiza pruebas para diferentes clientes podría crear una base de datos para cada grupo que va a realizar los test.

Además, existe la posibilidad de exportar los datos de una base en un formato comprimido (que incluye tanto vídeos como imágenes en un archivo de base de datos único) para pasarlos de un PC a otro o para facilitarlos a un cliente que podría volver a verlos mediante el software libremente descargado de la website www.optogait.com.

Veamos, uno por uno, los comandos disponibles para estas finalidades:

4.4.3.1 BASE DE DATOS ACTUAL

La ruta indica la base de datos que estamos utilizando en este momento; mediante los comandos de abajo <Nuevo> y <Seleccionar> podemos modificar el directorio y el archivo que deseamos asignar como activo.



4.4.3.2 NUEVO

Crea una base de datos en BLANCO nueva y la configura como corriente; se pregunta en qué carpeta guardarla.

Para aislar mejor los vídeos y las imágenes fijas relativos a una base de datos, aconsejamos crear un subdirectorío (carpeta) vacío y guardar ahí dicha base de datos.

Ejemplo:

Cree una carpeta *MisTest* en una posición determinada del disco (en la carpeta raíz o en Mis Documentos\Microgate\OptoGait).

Cree una carpeta nueva dentro de esta carpeta para cada base de datos nueva recién creada. De esta manera, cada base de datos con los respectivos vídeos e imágenes fijas quedará aislada en su propio directorio.

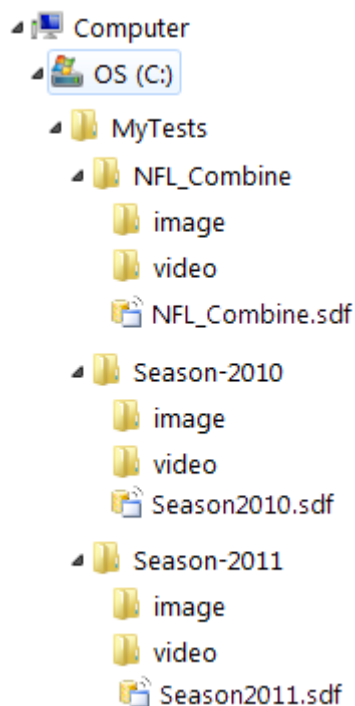


Figura 104 - Ejemplo de organización de bases de datos

4.4.3.3 SELECCIONAR

Si hemos creado varias bases de datos, podemos elegir (explorando nuestro disco) cuál queremos ACTIVAR.

4.4.3.4 LIMPIAR

VACÍA la base de datos actual de todos los datos relativos a los Pacientes, Grupos, Definiciones de Pruebas, Pruebas (test, protocolos, análisis). Se pregunta cuál de estas cuatro tablas se desea vaciar y se pide confirmación (la operación es IRREVERSIBLE y no se puede cancelar).

4.4.3.5 EXPORTAR DATOS

Exporta la base de datos ACTUAL, junto con todas sus imágenes fijas y vídeos procesados en un solo archivo comprimido con extensión .OGN; el sistema le preguntará en qué directorio (o en qué disco, por ejemplo, una llave USB de tamaño apropiado) crear y guardar el archivo, y también el nombre que se desea asignarle. Es posible exportar la base de datos sola, sin vídeos ni imágenes, eligiendo "Base de Datos (*.sdf)" en el menú desplegable Tipo de Archivo.

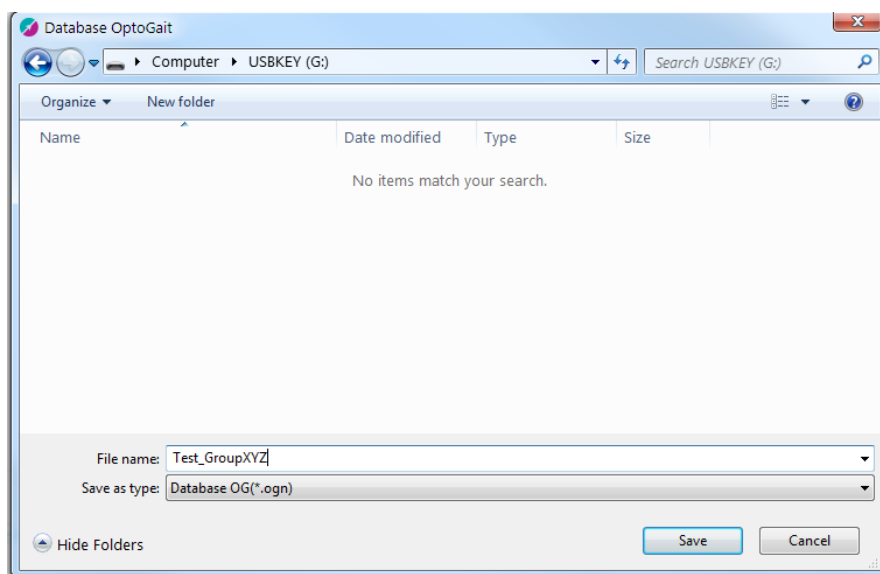


Figura 105 – Guardado del archivo OGN

4.4.3.6 IMPORTACIÓN

Importa un archivo .OGN anteriormente exportado a otro PC o al mismo PC en el caso de que los datos hubieran sido borrados o eliminados (recuperar). Además, este comando sirve para fusionar ("merge") dos bases de datos en una sola.

La operación requiere TRES pasos:

- Le pregunta si la importación se realizará en una nueva base de datos (Importar) o en la base de datos actual (Fusionar).
- La primera ventana de diálogo pide que identifique la ubicación del archivo con extensión .OGN a importar.
- La segunda ventana de diálogo (sólo si antes hemos contestado Sí), pregunta en qué carpeta descomprimir el archivo .ogn y, por consiguiente, colocar el archivo de la base de datos (.sdf) y los subdirectorios Video y Imagenes. Como directorio de destino, se recomienda aceptar el propuesto por defecto, es decir, el Documento local.

Ejemplo: Queremos importar un archivo de exportación .Ogn que tenemos guardado en una llave USB y descomprimir los archivos en la carpeta "C:\My OptoGait Test":

Apretamos el botón <Importación>, exploramos la llave USB (en el ejemplo de abajo G:) y seleccionamos el archivo Test_TeamXYZ.ogn haciendo doble clic:

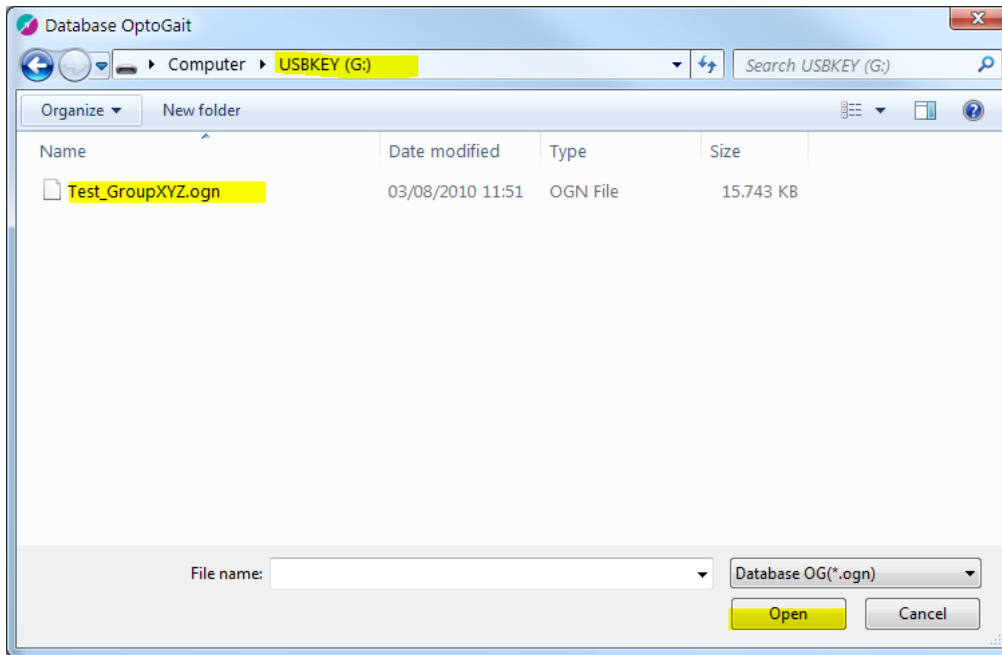
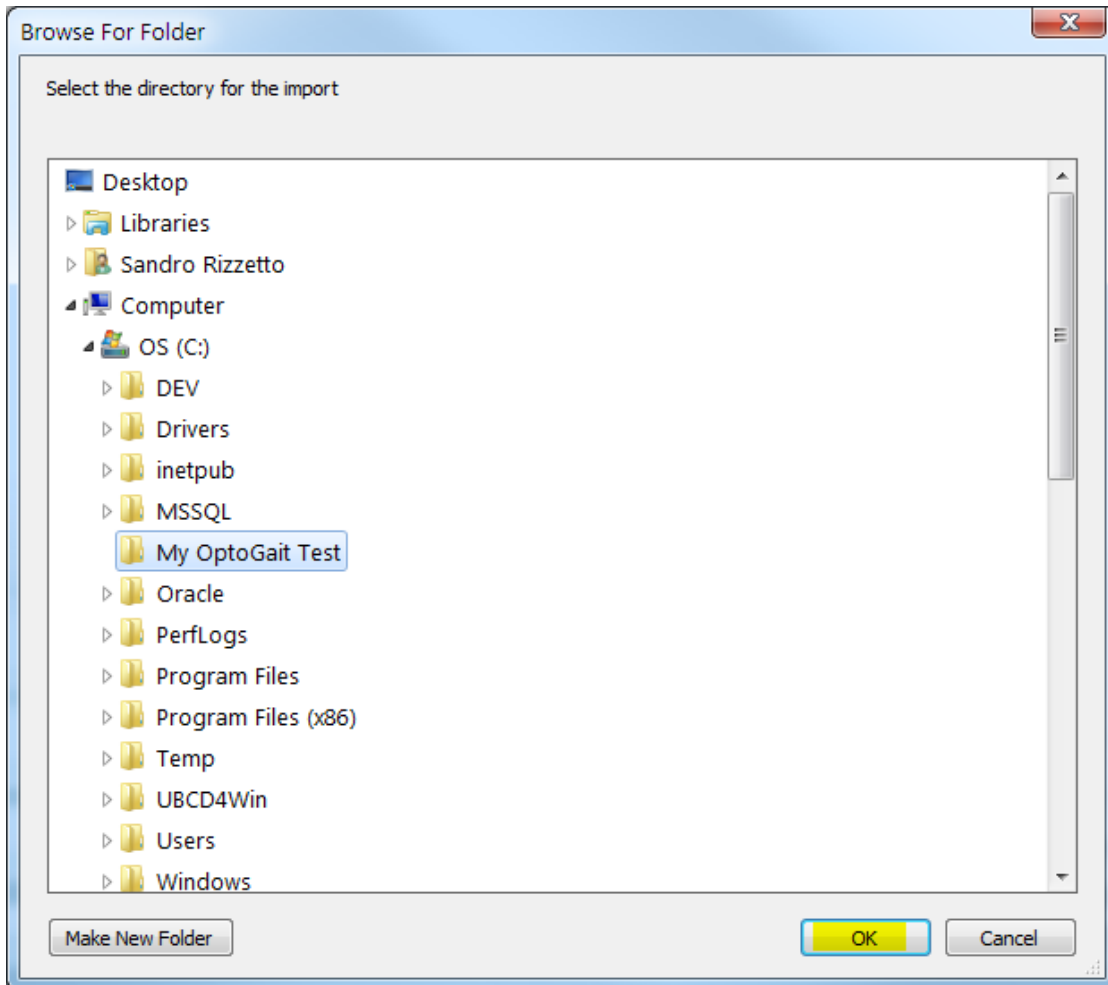
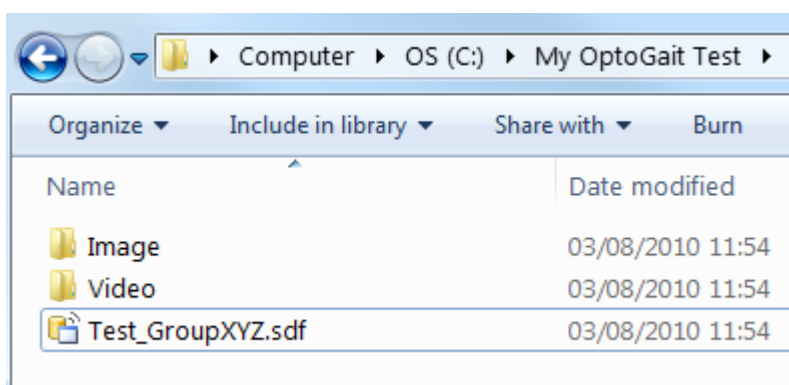


Figura 106 –Selección del archivo OGN para importar

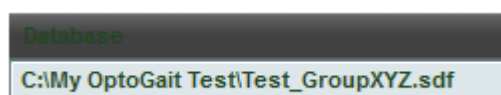
Ahora elegimos el directorio para la importación; en el caso de que no exista, podemos crearlo en este momento con el botón <Crear Nueva Carpeta> (en el ejemplo de abajo <Make New Folder>).



En la carpeta seleccionada encontraremos los archivos extraídos.



La base de datos se convierte automáticamente en actual, como podemos comprobar en el campo correspondiente:



4.4.3.7 GUARDAR COMO

El comando permite DUPLICAR la base de datos ACTUAL. Puede ser útil para hacer una copia de seguridad o, por ejemplo, para tener una copia de la base de datos con el Registro de datos personales de los pacientes y grupos pero sin la parte relativa a los test (por ejemplo, para empezar una nueva temporada). Se pregunta en qué directorio guardar el archivo y cómo llamarlo. ATENCIÓN: a diferencia del comando Exportar-Base de datos (*.sdf), utilizando "Guardar como" se guardan, además del archivo .sdf, también los vídeos y las imágenes fijas.

4.4.3.8 COPIA DE SEGURIDAD DE DATOS

Se recomienda realizar periódicamente una copia de seguridad de toda la carpeta que contiene la base de datos <name>.sdf y sus subcarpetas.

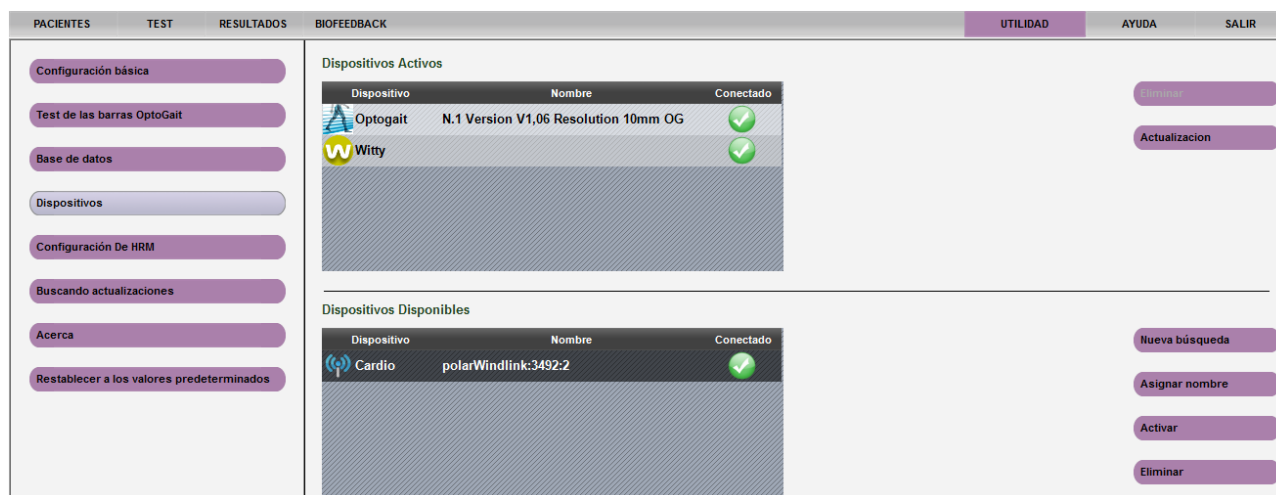
Por defecto, esta carpeta se encuentra en C:\Users\<username>\Documents\Microgate\OptoGait, pero si ha creado una nueva base de datos en una carpeta diferente (por ejemplo: "D:\MyData\OptoGait"), esta será la carpeta de la que se hará una copia de seguridad periódica.



Microgate no se responsabiliza de la pérdida o corrupción de datos y recomienda una estrategia eficaz de copias de seguridad periódicas, programadas y multiplataforma (por ejemplo, siguiendo la regla 3-2-1: tener al menos tres (3) copias de sus datos, almacenarlas en dos (2) soportes diferentes, tener una (1) copia de backup en un medio externo.).

4.4.4 DISPOSITIVOS

Desde el menú Configuración es posible gestionar varios dispositivos externos al PC, por ejemplo las barras OptoGait.



Los dispositivos cableados vía USB (por el momento las barras OptoJump, el cronómetro Microgate Witty, algunas marcas de treadmill como H/P cosmos y Woodway) son automáticamente reconocidos y activados. En cambio, los dispositivos inalámbricos, conectados al PC mediante una llave USB/Bluetooth (GYKO), deben ser buscados y eventualmente bautizados con un nombre mnemotécnico y activados uno a la vez (consultar el capítulo siguiente para ver un ejemplo concreto con un cardiofrecuenciómetro).

4.4.4.1 CRONÓMETRO Y FOTOCÉLULAS WITTY

Junto con OptoGait se puede utilizar el kit de cronómetro/fotocélulas inalámbricas denominado Witty.

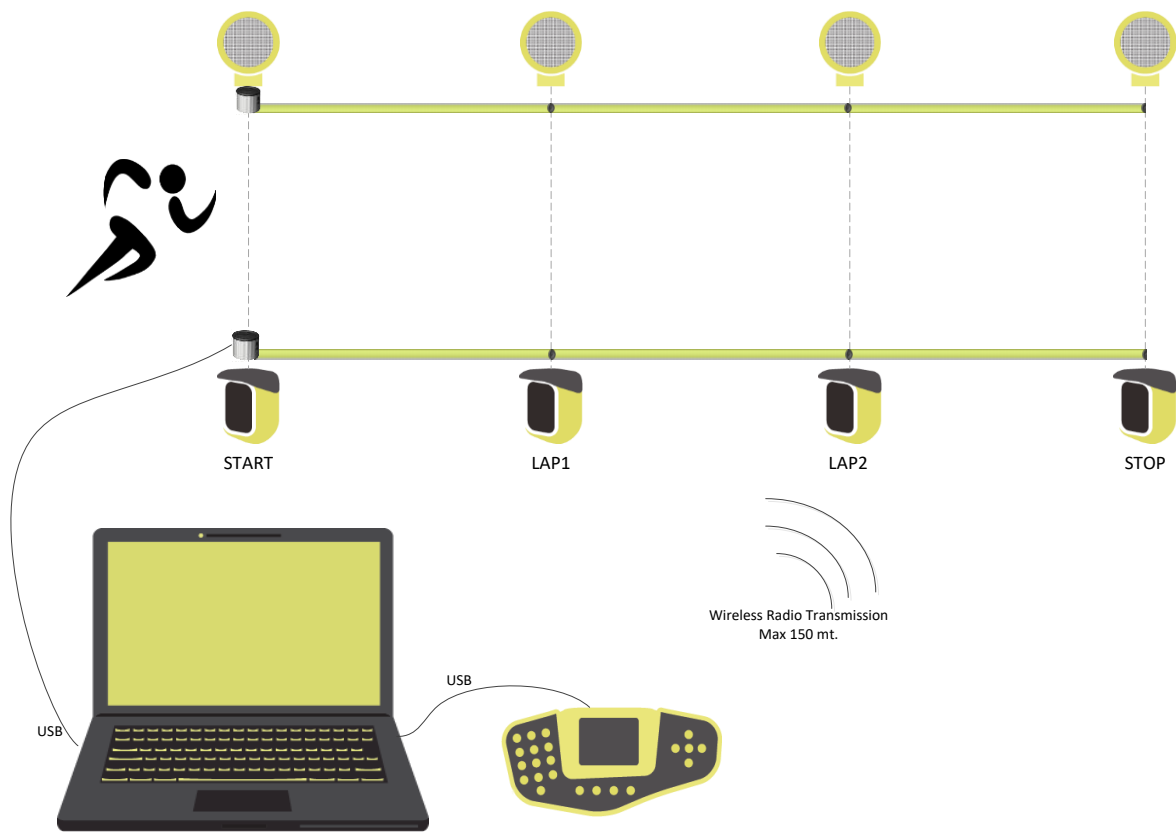
La finalidad de las fotocélulas es dar un impulso externo en el comienzo y el final del test y, si corresponde, registrar los tiempos intermedios en las pruebas de sprint/carrera con sistemas modulares.

Veamos un ejemplo:

Medición de un sprint de 30 m con fotocélulas de llegada y salida y tiempos intermedios a los 10 y 20 m

Es suficiente situar las fotocélulas en los puntos deseados y conectar el cronómetro Witty al ordenador donde se está ejecutando el software OptoGait.

Las fotocélulas transmitirán el impulso al cronómetro por vía inalámbrica y este, a su vez, interactuará con el software.



El test se define con el tipo de salida y de llegada = “Impulso Externo” (que será dado por Witty al paso por las fotocélulas) y con el número de tiempos intermedios (Split), que será igual al de fotocélulas intermedias que hemos instalado en el sistema.

Nombre	Witty
Tipo de prueba	Sprint y Test de marcha
Tipo de salida	Impulso externo
Pie de salida	No definido
Cambio de estado	Impulso externo
Nº de tiempos intertiempo	2
Plantilla	Ninguna
Notas	

4.4.4.2 WITTY RFID

Mediante el dispositivo Witty-RFID, un sistema de reconocimiento automático del atleta, compuesto por un lector RFID y un brazalete identificador, es posible agilizar y simplificar considerablemente la actividad del operador.

Si en el campo “Dorsal” de la ficha del paciente se introduce el número del brazalete que lleva el atleta, cada vez que éste acerque su brazalete al lector RFID, será automáticamente reconocido y su nombre será elegido como “próximo atleta” en Test > Ejecutar

Apellidos	Rossi
Nombre	Pierluigi
Fecha de nacimiento	13/11/1977
Sexo	☒ Masculino ☐ Femenino
Peso [Kg]	68
Altura	1 m 74 cm
Pie	43
ID	
Pectoral	7

Figura 107 - Asignación del brazalete en el campo Dorsal



Figura 108 - Lectura del brazalete #7



Figura 109 - No bien los leds de Witty RFID se ponen en verde, el nombre del paciente es automáticamente seleccionado

Para la escritura de brazaletes “vírgenes” consultar el cap. 4.1.1.3

El lector Witty-RFID se puede conectar directamente al PC mediante un cable USB, pero si se debe dejar a más de 5 metros de distancia es posible conectar al PC un cronómetro Witty-Timer y luego utilizar la radiotransmisión entre los dos dispositivos.

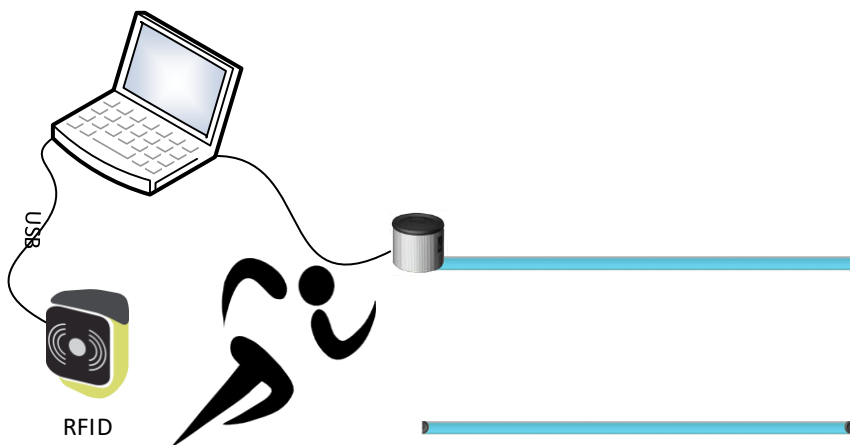


Figura 110 - Witty RFID directamente conectado al PC con cable USB



Figura 111 - Witty RFID se comunica vía radio a través de un Witty Timer conectado por cable USB

4.4.5 CARDIOFRECUENCÍMETROS(PULSÓMETRO)

Entre los primeros dispositivos inalámbricos que se pueden controlar los pulsómetros de Polar y las ANT+ (Garmin, Suunto, etc.).

Si el atleta/paciente lleva puesto el pulsómetro durante el test, se registran las pulsaciones cardíacas y las asocia temporalmente a los eventos del test (salto, paso, etc.).

Desde la versión 1.8 en adelante, el software OptoGait puede controlar una serie de dispositivos externos, entre los cuales esta el cardiofrecuencímetro (pulsómetro).

Actualmente, el sistema es compatible con los siguientes fabricantes y tecnologías:

Polar WindLink:

Memoria USB con tecnología [Polar W.I.N.D.](#) 2,4 GHz para la transmisión, bandas compatibles

- Polar H2 (híbrido 5 kHz y 2,5 GHz)
- WearLink®+ W.I.N.D.

ANT+

Llave USB con receptor ANT+ (di tipo ANTUBS2 o ANTUSB-m) desarrollado por el [Consorcio ANT](#)

Un ejemplo de fabricante que usa esta tecnología es Garmin, que distribuye directamente la unidad de memoria denominada [USB ANT Stick™](#) que es compatible, por ejemplo, con la banda Garmin Premium Heart Rate Monitor.

Los productos de cualquier [miembro de ANT+Alliance](#) son compatibles con nuestro software.

4.4.5.1 INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN

Inserte la llave USB en un puerto USB y espere a que se instalen los controladores del fabricante.

Installing Polar WindLink

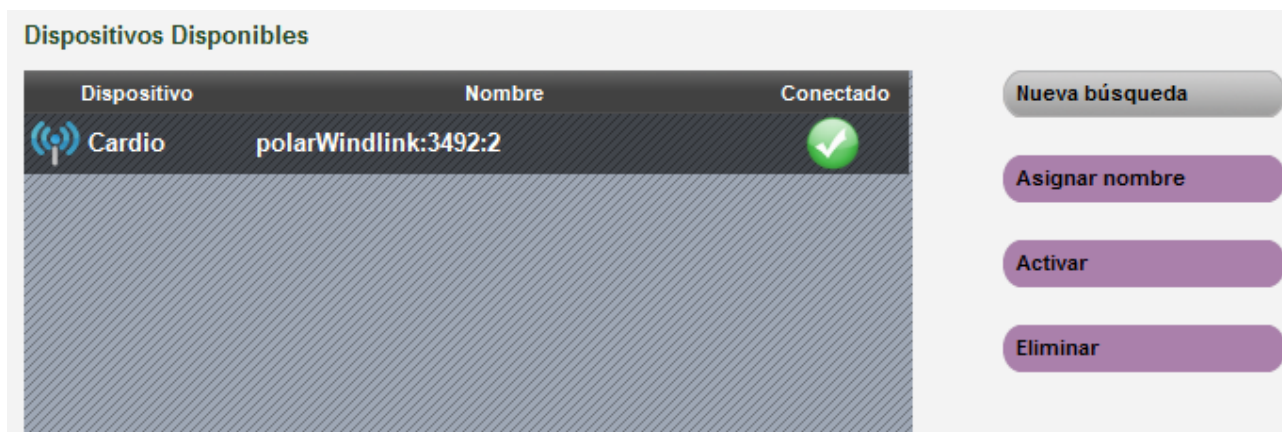


Please wait while Setup installs necessary files on your system. This may take several minutes.

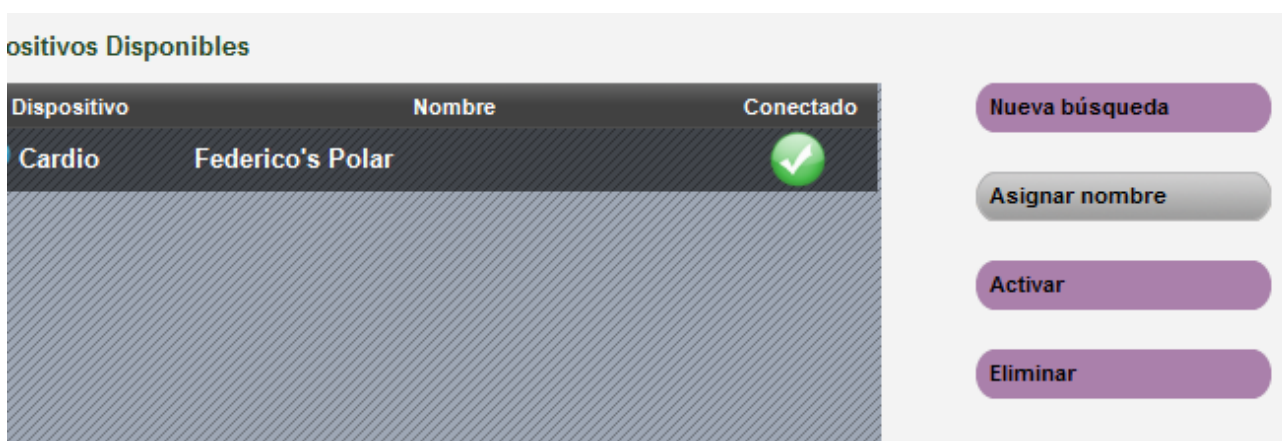


Coloque la banda al atleta de acuerdo con las instrucciones del fabricante; por ejemplo, humedezca la parte que va en contacto con el pecho).

Pulse el botón <Dispositivos> en el menú Utilidad y <Nueva búsqueda> en la sección Dispositivos inalámbricos. Si el dispositivo está instalado correctamente, nuestro software lo identifica con su código interno.



Para reconocerlo en el futuro y distinguirlo de otras bandas, se aconseja darle un nombre descriptivo, por ejemplo *"Pulsómetro Garmin de NombreAtleta"* o *"Polar#42"* si las bandas se han marcado con números progresivos. Para ello, utilice la función <Asignar nombre>.



Proceda del mismo modo para buscar y nombrar todos los dispositivos que desee usar. El icono junto al nombre indica si el dispositivo está conectado o no.

Durante una sesión de test, es posible ACTIVAR a la vez tan solo uno de cardiofrecuencímetro (pulsómetro) registrados. Para ello, seleccione el dispositivo y pulse el botón <Activar>. El dispositivo se moverá a la lista superior y estará listo para ser utilizado en los test.

Dispositivos Activos

Dispositivo	Nombre	Conectado
 Optogait	N.1 Version V1,06 Resolution 10mm OG	
 Witty		

Dispositivos Disponibles

Dispositivo	Nombre	Conectado
 Cardio	Federico's Polar	

Eliminar

Actualizacion

Nueva búsqueda

Asignar nombre

Activar

Eliminar

4.4.5.2 CONFIGURACIÓN DE LA SPORTZONE

Dentro del menú Configuración en configuración pulsómetro (FC), podrá configurar como será mostrada la SportZone en los test que realice. Hay tres configuraciones posibles:

- Cinco franjas de color (con nombres personalizables) cada una representando un porcentaje de la **Frecuencia máxima** del atleta
- Cinco franjas de color (con nombres personalizables) cada una representando un porcentaje de la **Frecuencia en reposo** del atleta
- Tres franjas de color (con nombres personalizables), respectivamente debajo, en medio y arriba de los límites inferior y superior asignados

Sportzone

☒ Max Frecuencia Cardíaca (% FCMáx)
☐ Frecuencia Cardíaca En Reposo (% HRR)
☐ FC Max Y Min

Máximo

–

85%

+

↔

100%

Intenso

–

75%

+

↔

84%

Moderado

–

65%

+

↔

74%

Luz

–

55%

+

↔

64%

Muy Claro

–

45%

+

↔

54%

Guardar

Cancelar

Sportzone

☐ Max Frecuencia Cardíaca (% FCMáx)
☐ Frecuencia Cardíaca En Reposo (% HRR)
☒ FC Max Y Min

Zona Superior

Zona de trabajo

Zona Inferior

Guardar

Cancelar

Los porcentajes de las diversas franjas corresponden a las frecuencias de un solo atleta y deben introducirse en los campos correspondientes de la ficha de ese atleta.

Entre en la ficha de un atleta, pulse <Siguiente>> abajo a la derecha para pasar a la segunda página y edite los cuatro valores requeridos. Pulse <Guardar> para confirmar los cambios.

Freq. Cardiaca Maxima	190
Freq. Cardiaca en reposo	70
FC anaerobica Max	185
FC anaerobica Max	120
Altura Gyko [cm]	1 m 50 cm

El modo correcto de configurar y asignar un cardiofrecuencímetro (pulsómetro) se indica en la sección Test | Ejecutar.

Tras seleccionar un test cualquiera, al pulsar Ejecutar, en la parte inferior aparece un icono de un corazón latiendo que nos indica las pulsaciones actuales. Además, será añadida la pestaña Pulsómetro (FC) a las ya existentes, mostrando los valores de los gráficos. Como las otras, podemos activarla y desactivarla haciéndole clic encima, y cambiar el modo de visualización de barras a líneas (si se visualiza este elemento solo, aparecen otras medidas, el gráfico es siempre de líneas).

PAZIENTI

TEST

RISULTATI

Pazienti

Rossi Pierluigi

Seleziona

Test

SKI TEST 15 SEC

Seleziona

Protocollo

Seleziona

Configura

61

❤️

00:15

Test in acquisizione...

Tempi Volo

Tempi Contatto

Altezza

Potenza

Ritmo

Centroide

Dist. Centroide

Area Occupata

HRM

El modo de visualización con las franjas de color depende de la configuración de la SportZone, explicada anteriormente. Si se cambia el Modo, cambian también los valores de las franjas, los colores y las etiquetas que hayamos personalizado.

Los valores de frecuencia máxima y mínima del atleta se refieren al momento de la ejecución del test. Si se cambian los valores en la ficha del atleta, estos influirán solo en las pruebas futuras y no en las que ya se han realizado.

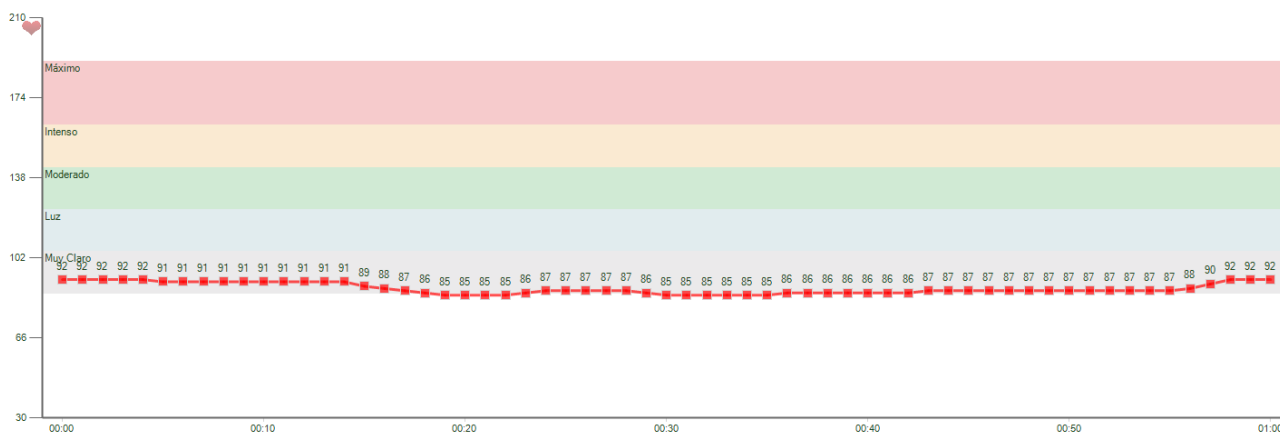


Figura 112 - Visualización con SportZone %FcMax solo de la frecuencia cardiaca

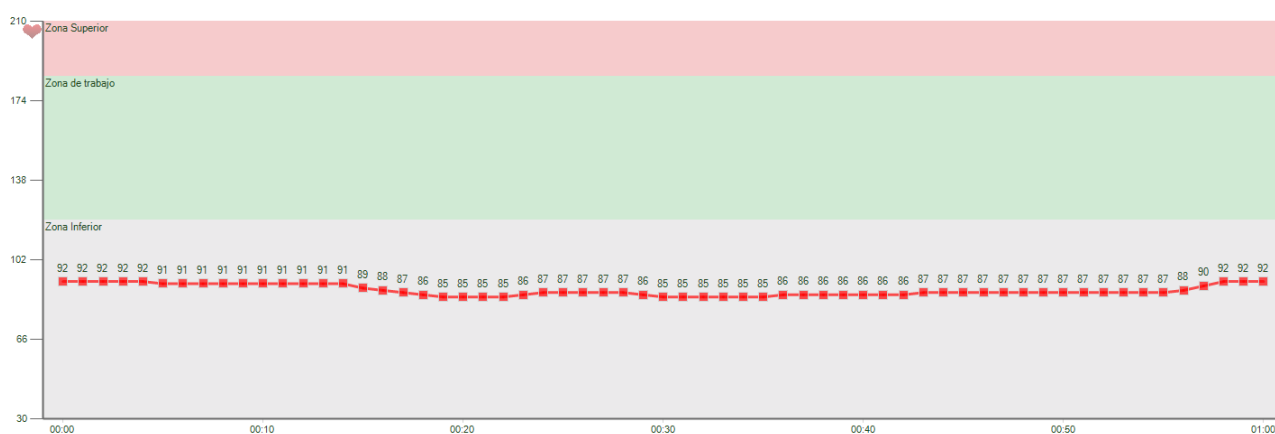


Figura 113 - Visualización de FC con SportZone FC inferiores y superiores

4.4.6 BUSCANDO ACTUALIZACIONES

Apretando este botón se comprueba si la versión instalada es la más reciente. De no ser así, OptoGait brinda la posibilidad de descargar la última versión desde la página web.

Nota: antes de apretar <Buscando actualizaciones> compruebe que la conexión a Internet esté activa.

4.4.7 RESTABLECER A LOS VALORES PREDETERMINADOS

Cuando se pulsa este botón, todos los parámetros de la Configuración básica se restablecen a los valores originales, o sea, a los que encontraríamos en una base de datos nueva.

4.4.8 ACERCA DE

En esta sección se visualizan:

- Las características de hardware y software del ordenador
- La versión del software OptoGait y del componente de vídeo
- La versión de barras OptoGait y la estructura del sistema (número de barras en X e Y)

En el caso de que nuestro departamento de Asistencia Técnica le solicite estos datos, seleccione todo el campo mediante el cursor, haga clic con la tecla derecha del ratón y elija COPIAR. Sucesivamente, envíe un mensaje de correo electrónico PEGANDO lo que acaba de copiar.

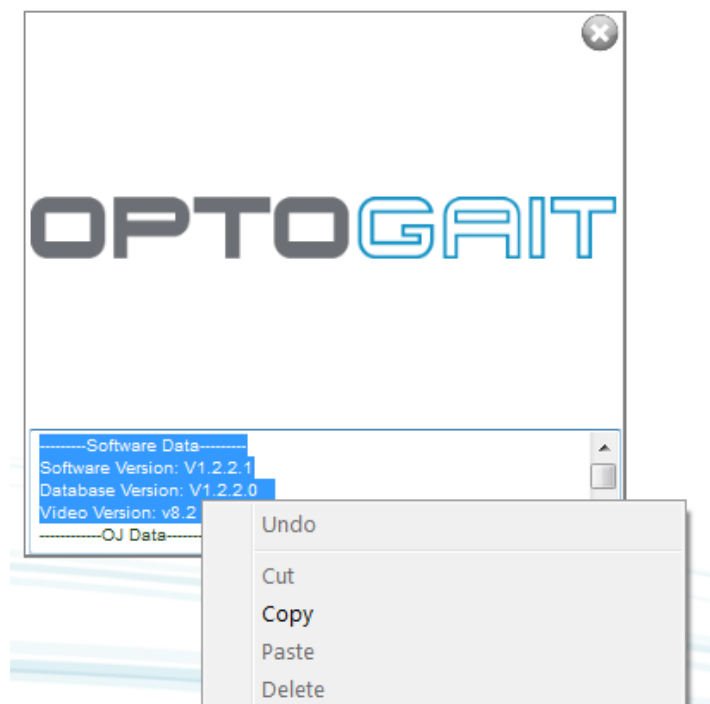


Figura 114 – Ventana con datos técnicos para la Asistencia Técnica

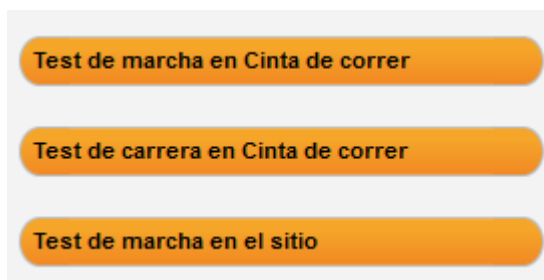
4.5 BIOFEEDBACK

El módulo BioFeedback (disponible desde la versión 1.10) se basa en la función Feedback en vídeo, (cap. 4.2.1.2) con la cual el usuario ve en tiempo real, en un segundo monitor (normalmente un televisor de gran tamaño o una pantalla/tableta situada frente al tapiz) algunos parámetros básicos del test.

Mientras intenta optimizar estos parámetros durante la ejecución de la prueba (por ejemplo minimizando las asimetrías o haciendo el paso más largo) el paciente se entrena y usa el sistema como un instrumento de trabajo y no solamente de diagnóstico.

La diferencia principal con las pruebas corrientes descritas en los capítulos anteriores es que en el módulo BioFeedback los datos NO se guardan NI se asocian a ningún usuario. Se trata solo de un módulo "iniciar y ejecutar" muy rápido de utilizar y con una interfaz de usuario reducida al mínimo, pensada para que la empleen no solo el técnico sino también el propio paciente.

En primer lugar le preguntarán cuál de los tres tipos de test actualmente disponibles desea realizar. Haciendo clic en uno de los tres botones del segundo monitor (en una nueva ventana si hay solo un monitor) aparece la interfaz de usuario del BioFeedback.



En la parte superior central aparece el parámetro que vamos a controlar. Haciendo clic en el triángulo que está a su derecha, podemos cambiarlo por otro de los que están disponibles (los parámetros cambian según el tipo de prueba escogida).

Fase de contacto
Fase de contacto
Fase de balanceo
Apoyo individual
Load response





Con un clic en el icono de menú  podemos decidir trabajar en modo Asimetría o Valores absolutos, actualizar los valores en una ventana de pocos datos o más larga (en cuyo caso los cambios serán más lentos) y/o emplear la interfaz de usuario estándar (barras rojo/verde/naranja) o la Opto para niños (cap. 4.2.1.2.1).

modo

☐ Asimetría

☒ valores Absolutos

Ventana de datos

☒ Corto

☐ Largo

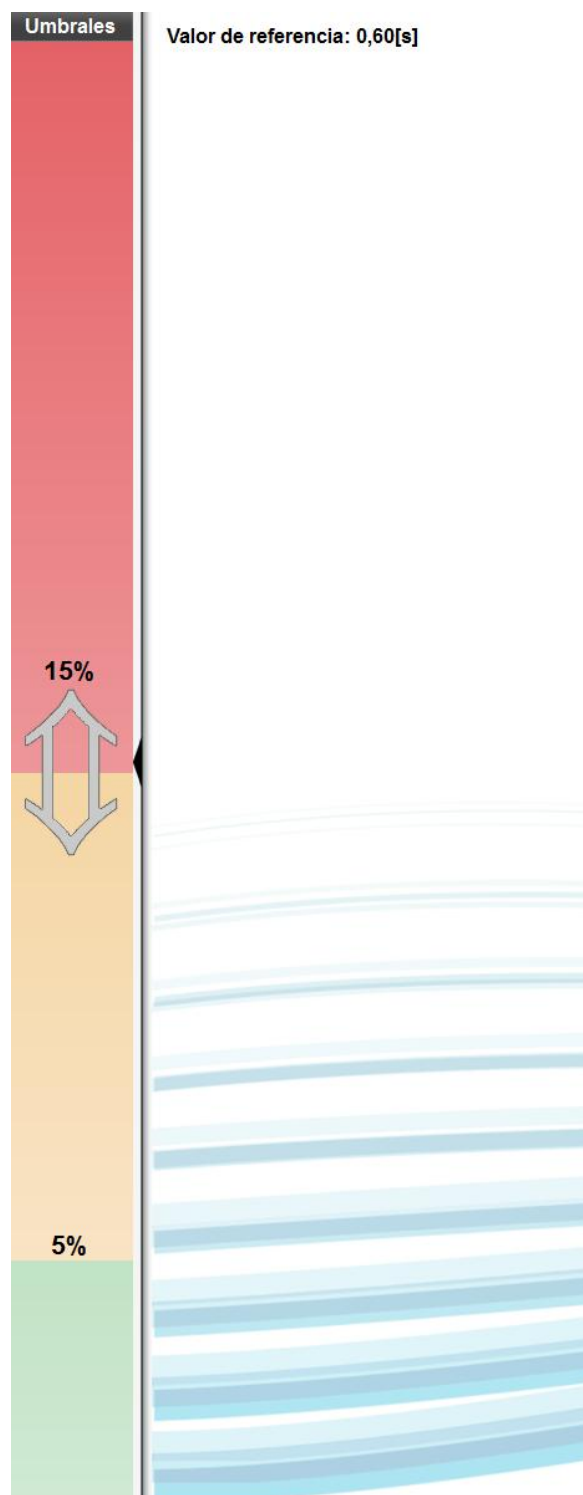
Visualizar

☒ Normal

☐ Opto Para Niños

Aceptar CANCELAR

Haciendo clic en el triángulo negro de la izquierda se abre el panel de Umbrales, donde es posible ajustar los porcentajes correspondientes a los límites de Normal (verde), peligroso (naranja) y Perjudicial (rojo) arrastrando el borde de división hacia arriba o abajo.



Si se hace clic en el triángulo negro de la derecha, se abre otro panel donde podemos configurar más parámetros. De arriba abajo encontramos:

- Si se ha elegido el modo "Valor absoluto", aquí se puede ajustar el **"Valor de referencia"** que se debe respetar. Se debe configurar de acuerdo con el tipo de medición elegida, por ejemplo 30 cm para la altura, 0,5 s para el tiempo de vuelo, 70 cm para la longitud del paso, etc.
- **Pies:** puesto que, a diferencia de las pruebas normales, aquí no se pide el pie de salida, con esta miniherramienta podemos asociar fácilmente el pie correcto con el que está caminando, corriendo o marchando en el mismo sitio. Se puede proceder de dos modos: durante el test se ve el icono del pie derecho o izquierdo que se enciende según el impulso proveniente de las barras OptoGait. Si esto coincide con lo que está realizando efectivamente el paciente, no es necesario hacer nada. En cambio, si se enciende el pie incorrecto (derecho en vez de izquierdo, y viceversa), es suficiente hacer clic en el icono de "Invertir pies" .

Una alternativa es activar un indicador sonoro con el icono : el ordenador emitirá un sonido cuando el paciente deba apoyar el pie DERECHO.

- **Velocidad tapiz:** introduzca la misma velocidad ajustada en el tapiz rodante sobre el cual se está realizando la carrera o la marcha.
- **Metrónomo:** haga clic en la cifra de los golpes por minuto (bpm) para encender o apagar el metrónomo virtual. Utilice los iconos + y – para modificar los bpm en pasos de 5 unidades.

Fase de balanceo

Configuración

Valor de referencia[s]

1,50

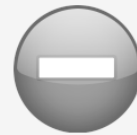
▼

Pie






Velocidad

4,0 Km/h

Metrónomo




60

Para comenzar un test, pulse el botón <NUEVO>, espere a que se inicie Gyko u otros dispositivos que estén instalados y pulse <START>.



Según el Modo (Asimetría o Valor absoluto) aparecen una o dos barras, cuyos valores y colores dependen de cuánto se apartan de los umbrales o de los valores de referencia establecidos.

Para terminar el test, pulse <DETENER>.

4.6 MÓDULO GMF (GAIT MUSCLES & FUNCTIONS)

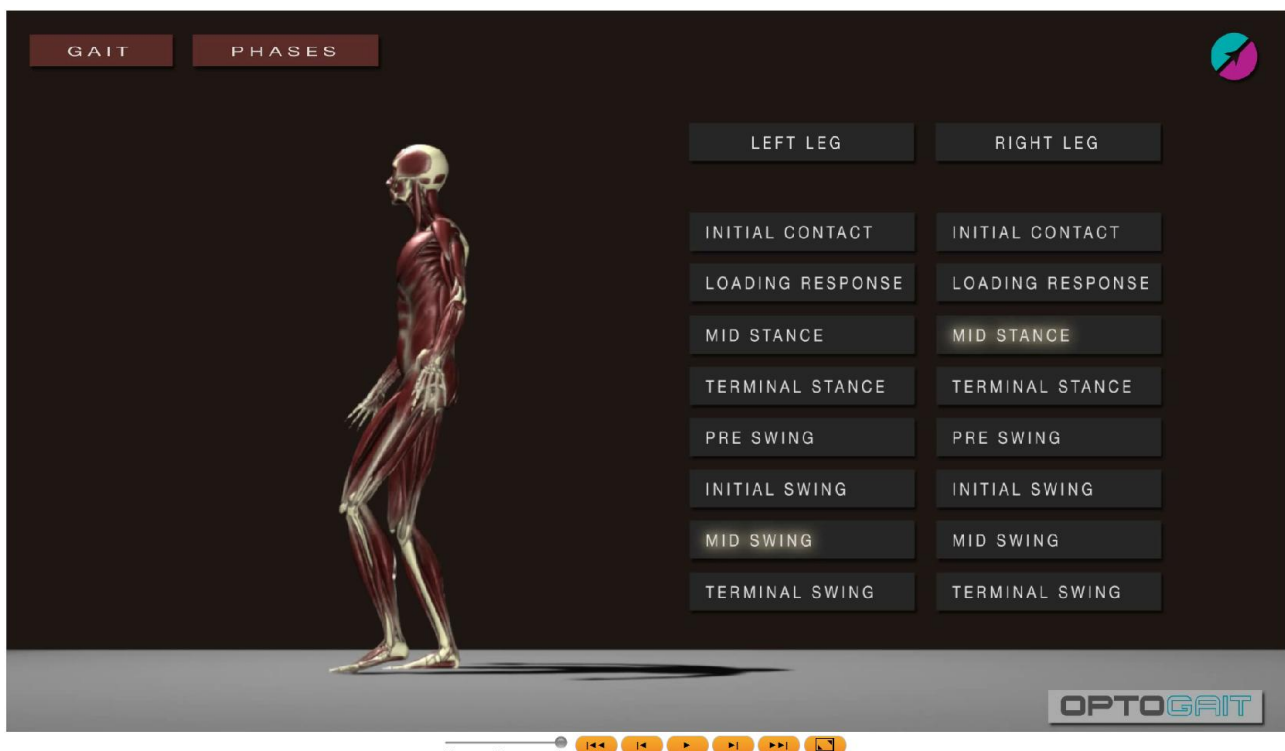
Este nuevo módulo, disponible a partir de la versión 1.11 del software OptoGait, permite visualizar una especie de “enciclopedia” multimedia sobre los músculos y las funciones que participan en la marcha.

Disponible por el momento sólo en inglés (aunque todos los nombres de los músculos tienen la notación científica en latín), el módulo se activa pulsando el correspondiente botón en el menú principal.



4.6.1 GENERAL VIDEO

En la primera pantalla que aparece (o eligiendo la pestaña “General Video”) es posible **ver un vídeo general** donde un modelo anatómico animado muestra la activación de los músculos en las distintas fases de la marcha. Pulsar la tecla Play para reproducir el vídeo.



Los mandos al pie del vídeo (que reaparecen en los distintos vídeos de cada fase) son los clásicos:



- Control deslizante para bajar la velocidad de reproducción de 0,1x a 1x
- Volver al primer fotograma
- Retroceder un fotograma
- Play/Stop
- Fotograma siguiente
- Ir al último fotograma
- Pantalla entera

Arriba a la izquierda es posible elegir mediante un menú desplegable una de las 5 fases (Stance, Swing, Single Support, Load Response, Pre-Swing) en las que se divide el ciclo de marcha:



En cambio, si estamos viendo los resultados de un test de marcha (1D o 2D, en treadmill o en sistema modular), dentro del Gait Report podemos hacer clic en el icono de la lupa.

Gait Report

Zoom
Starting foot

Lengths		Step length [cm]	Left	61,7±3,1 (CV 5,0%)	
		Right	65,5±1,0 (CV 1,5%)		
		Diff.	-6,2%		
	Stride length [cm]		122,4±17,3 (CV 14,1%)		

Gait parameters		Stance phase [%]	Left	66,6±0,3 (CV 0,5%)	
		Right	68,8±1,9 (CV 2,8%)		
		Diff.	-3,4%		
	Swing phase [%]	Left	33,4±0,3 (CV 0,9%)		
		Right	31,2±2,2 (CV 7,2%)		
		Diff.	6,7%		
	Single support [%]	Left	32,7±1,0 (CV 3,1%)		
		Right	33,8±0,3 (CV 0,8%)		
		Diff.	-3,3%		
	Total double support [%]		33,8±1,2 (CV 3,6%)		
	Load response [%]	Left	17,5±1,1 (CV 6,1%)		
		Right	16,8±0,8 (CV 4,9%)		
		Diff.	4,3%		
	Pre-swing [%]	Left	16,3±0,9 (CV 5,4%)		
		Right	17,0±0,8 (CV 4,5%)		
		Diff.	-4,0%		

Por cada una de las 5 fases es posible visualizar:

4.6.2 ACTIVACIONES DE LOS MÚSCULOS (PRIMERA PESTAÑA, LLAMADA MUSCLE ACTIVATION):

Por cada “distrito” del cuerpo (es decir, las tres *body parts*: pantorrilla, pelvis, muslo) se enumeran los músculos ejercitados, y por cada uno de ellos se especifica el momento de activación en relación con el total de la fase.

Ejemplo: consideremos la fase de *Pre-Swing*, que según la literatura médico-científica, constituye el 12% del total del ciclo de marcha (*Gait Cycle*) e interviene entre el 50 y el 62% del tiempo de duración de éste.

Dentro de este 12% el músculo de la pantorrilla Soleus trabaja inmediatamente al comienzo (Start=50%) y su trabajo dura sólo el 2% del ciclo. El siguiente diagrama de “Gantt” muestra la participación de los distintos músculos en relación con los otros:

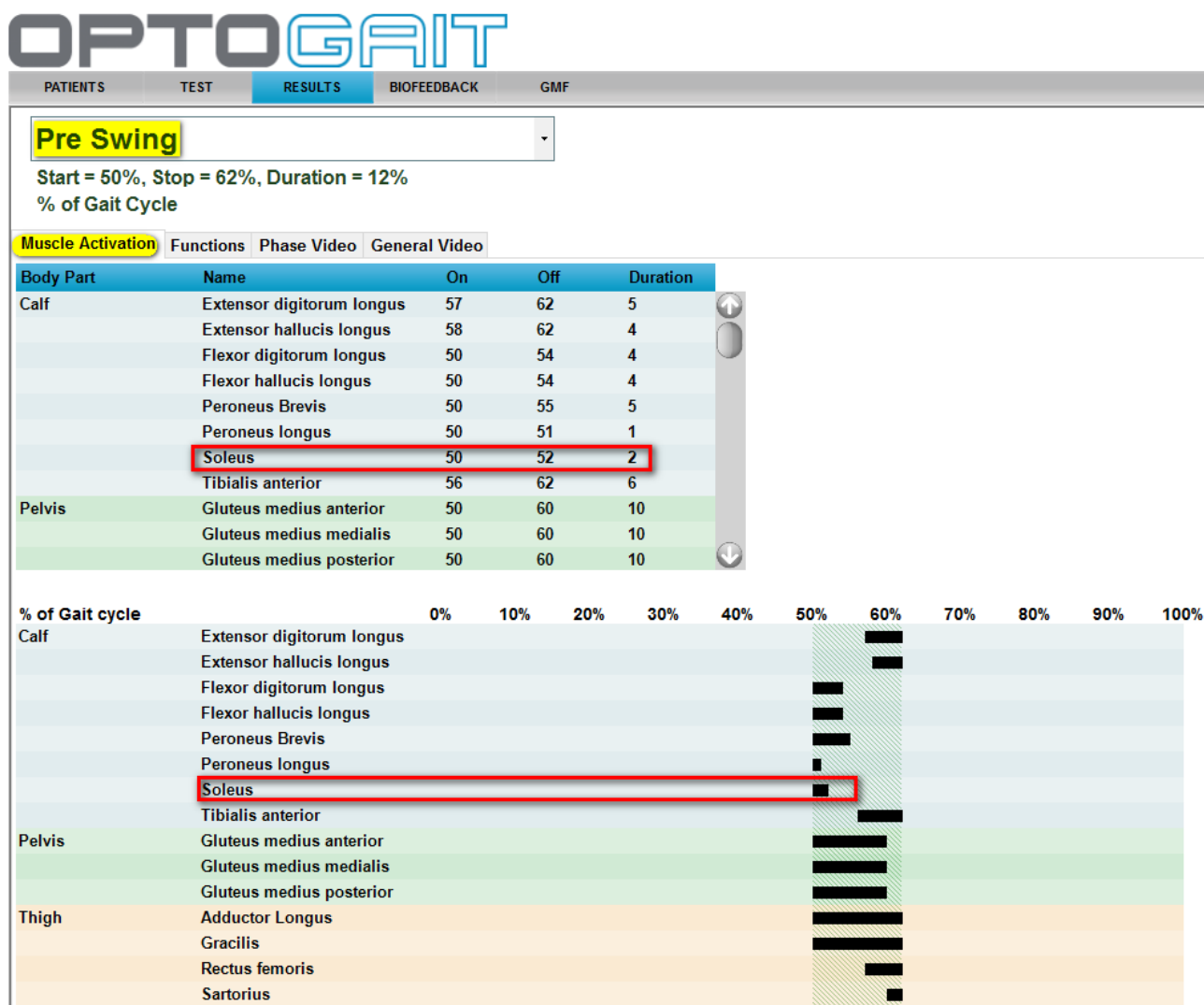


Figura 115 - Muscle Activation

4.6.3 FUNCIONES (TAB FUNCTIONS)

Haciendo clic en la pestaña Function se enumeran todas las posibles “funciones motoras” (flexión plantar, dorsiflexión, rotación, eversión, etc.) asociadas a esa fase por cada parte del cuerpo.

Haciendo clic en cada línea de la tabla se visualiza cada uno de los músculos con sus respectivos tiempos de activación y un breve vídeo que muestra sólo la parte corporal evaluada y la fase de la marcha elegida.

En el ejemplo siguiente se ha elegido la fase de Pre-Swing y la bodypart Rodilla (Knee), y vemos en la tabla que los músculos activados son sólo el Gracilis (durante toda la fase del 50% al 62%) y el Sartorius (sólo al final, del 60% al 62%)

Los colores al lado de los nombres de los músculos sirven de referencia respecto de los colores evidenciados en el modelo del vídeo.

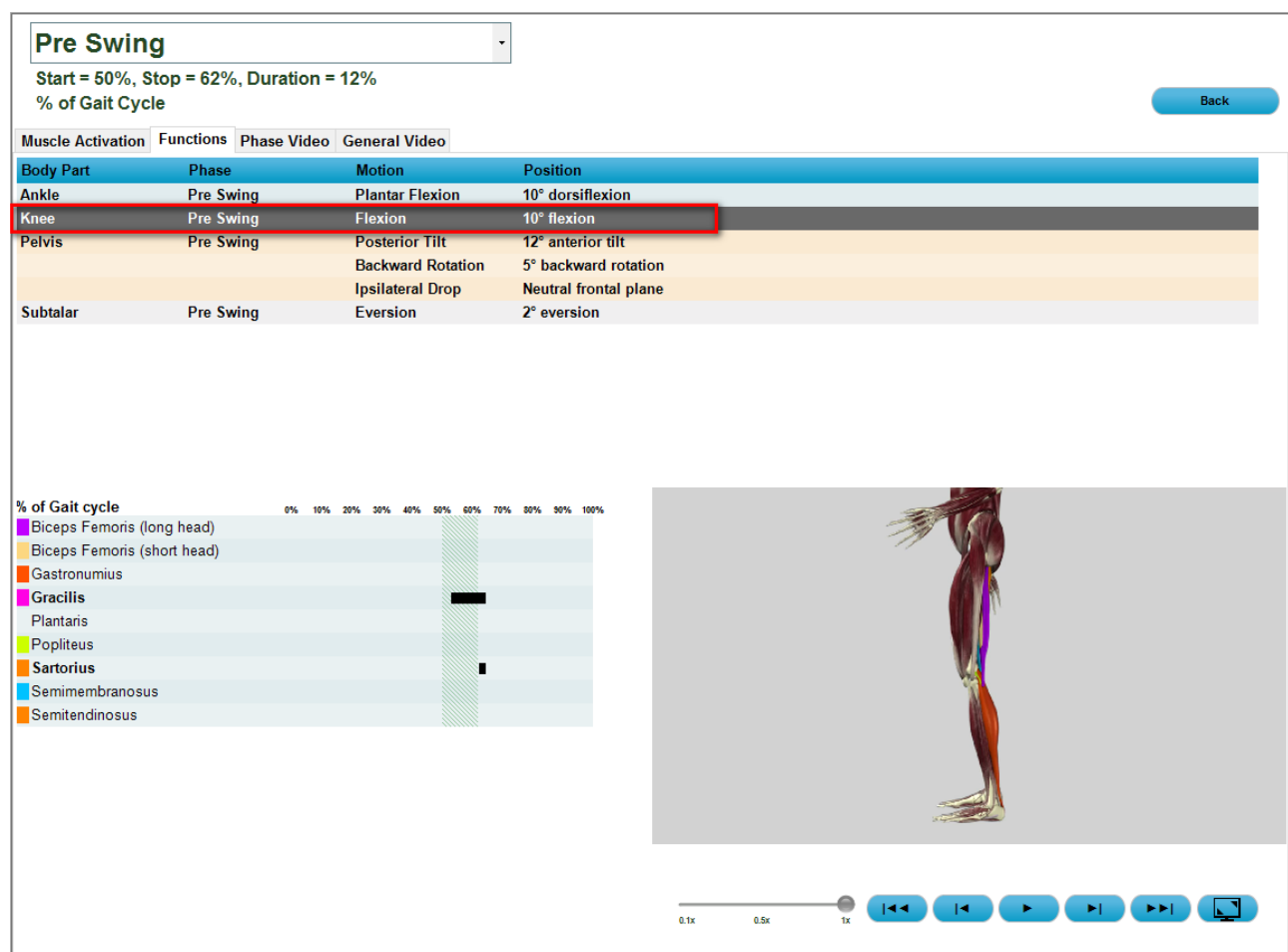


Figura 116 - Functions

4.6.4 DESVIACIONES (TAB DEVIATIONS)

Haciendo clic en la pestaña “Deviation” aparecen, divididas por cada parte del cuerpo, posibles “desviaciones” respecto de la fisiología normal. Al seleccionar una sola línea, abajo aparecerán las posibles causas subyacentes y sus significados funcionales. Se recuerda que este instrumento tiene una valencia meramente enciclopédica y no es en absoluto diagnóstico.

Stance

[0 - 12% Loading Response](#)
[13 - 50% Single Support](#)
[50 - 62% Pre Swing](#)

Start = 0%, Stop = 62%, Duration = 62%
 % of Gait Cycle

Torna Indietro

Muscle Activation	Functions	Deviations	Phase Video	General Video
Body Part	Name	Description		
Ankle and Foot	Clawed Toes	Flexion of the interPhalangeal joints		
	Delayed Heel Contact	Forefoot precedes heel in contacting the ground		
	Excess Dorsi Flexion	DF that exceeds normal for particular phase		
	Excess Eversion	Eversion of the calcaneus or forefoot that exceed neutral for a particular phase		
	Excess Inversion	Inversion of the calcaneus or forefoot that exceed neutral for a particular phase		
	Excess Plantar Flexion	PF that exceeds normal for particular phase		

Underlying Causes

Functional Significances

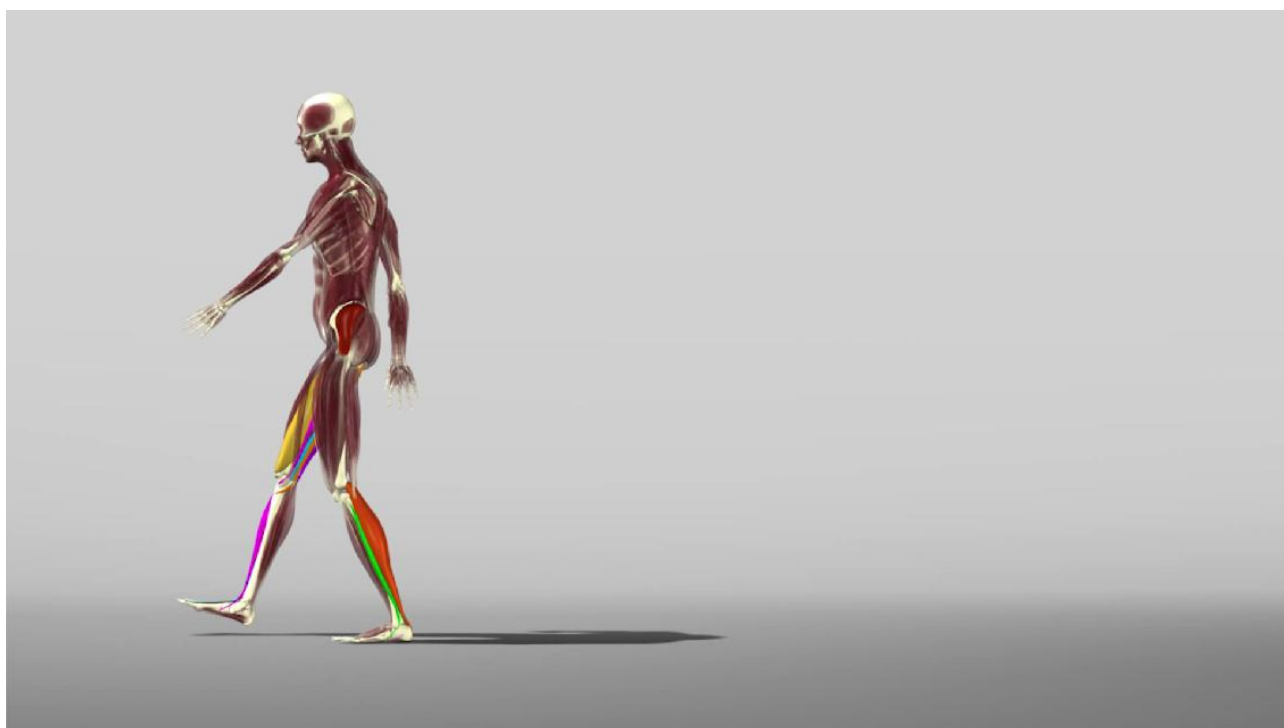
Compensation for a PF contracture to gain increased DF ROM
 Peroneal hypertonicity
 Skeletal alignments variations resulting in a low arch
 Valgus deformity
 Weak inverters

Increases rotary stress at the ankle and knee during weight acceptance
 Unlocks the midfoot during the single limb support and disrupts forefoot rigidity required for heel-off and forward progression

4.6.5 PHASE VIDEO

La tercera pestaña permite visualizar el vídeo sólo de la parte relativa a la fase elegida y ver los músculos que se activan y exactamente el momento en que se activan (si están de color “carne”, no están activados; mientras están coloreados están activados).

Por ejemplo, aquí vemos dos capturas de vídeo con desactivación de los músculos del muslo izquierdo y activación del vasto medial derecho.



5 PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO

5.1 DEFINICIÓN DE COLUMNAS DE RESULTADOS

5.1.1 INFORMACIÓN GENERAL

Columna #: contiene información sobre los distintos tipos de líneas. Puede tener los siguientes valores:

- **Externo:** línea con un tiempo generado por una señal externa o de final de prueba por tiempo agotado.
- **1,2,...,n (número progresivo):** línea válida. Cada línea representa un salto y puede contener un tiempo de [contacto + vuelo/paso] o solo [vuelo/paso].
- **Medias:** los valores medios de las distintas columnas; no se calcula el promedio de todas las columnas sino solo de las líneas válidas (marcadas con un número progresivo).
- **Std:** desviación estándar de los valores de la columna con respecto a la media; no se calcula la desviación estándar de todas las columnas.
- **Interrumpido:** si el usuario interrumpe anticipadamente una prueba, dicha prueba termina con esta línea de alerta.
- **Error:** en el caso de prueba de reacción, si la repetición individual falla, se señala mediante Error.
- **Eliminado:** línea con los tiempos de [contacto] o [vuelo/paso] eliminados de las visualizaciones y cálculo de los valores medios y totales (para más detalles, vea Gestión de tiempos no válidos).
- **Tc no válido:** línea con tiempo de contacto no válido, por lo tanto el tiempo de [contacto + vuelo/paso] de la línea se añade al tiempo de [vuelo/paso] de la línea superior (vea Gestión de tiempo no válido).
- **Tv no válido:** línea con tiempo de vuelo no válido, por lo tanto los tiempos de [contacto + vuelo/paso] de la línea se añaden al tiempo de contacto de la línea inferior (para más detalles, vea Gestión de tiempos no válidos).
- **No paso:** en el caso del test de carrera/marcha, cuando el número de pasos adquiridos es inferior al número de líneas con los tiempos de [contacto + vuelo], las líneas en exceso se marcan de esta manera.
- **Suspendido:** indica que una prueba en tapiz rodante fue suspendida durante cierto tiempo y luego reanudada; el tiempo indica la duración de la suspensión.
- **Split (intertiempos):** tiempo desde la salida hasta la recepción de una señal externa de intertempo, válido únicamente para pruebas de carrera/marcha.

5.1.2 TEST DE SALTO Y TEST DE REACCIÓN

- **TCont. [s]:** Tiempos de contacto
- **TVuelo [s]:** Tiempos de vuelo
- **Altura [cm o in]:** Altura de los saltos realizados calculada mediante la fórmula siguiente

$$h = \frac{T_v^2 \cdot g}{8}$$

- **Potencia [W/kg]:** Potencias desarrolladas, calculadas mediante la fórmula siguiente

$$P = g^2 \cdot T_v \cdot \frac{(T_v + T_c)}{4 \cdot T_c}$$

g = aceleración de la gravedad, T_v = Tiempo de vuelo, T_c = Tiempo de contacto

- **Ritmo [p/s]:** Ritmo expresado en saltos (o pasos) al segundo
- **RSI [m/s]:** Reactive Strenght Index, definido como altura (en metros) / T.Contacto
- **Punto del salto [cm]:** durante la fase de apoyo inicial el sistema identifica el punto central del área ocupada. El centroide representa el movimiento de este punto durante el curso de la prueba, con respecto al punto identificado al inicio. El sistema de referencia es cartesiano con origen en el punto de partida, por lo que los valores negativos indican desplazamientos hacia la izquierda (o hacia atrás si se realizan saltos paralelos a las barras) y los valores positivos indican desplazamientos hacia la derecha (o hacia adelante si se realizan saltos paralelos a las barras).
- **Distancia punto del salto [cm]:** distancia entre el centroide actual y el salto anterior, es decir, cuánto se mueve el punto central en cada salto. El sistema de referencia es cartesiano con origen en el centroide del salto anterior, por lo que los valores negativos indican desplazamientos a la izquierda (o hacia atrás si los saltos se hacen paralelos a las barras) y los valores positivos indican desplazamientos a la derecha (o hacia adelante si los saltos se hacen paralelos a las barras).
- **Área ocupada [cm]:** diferencia en cm entre el primero y el último led apagado; indica la apertura de las piernas.

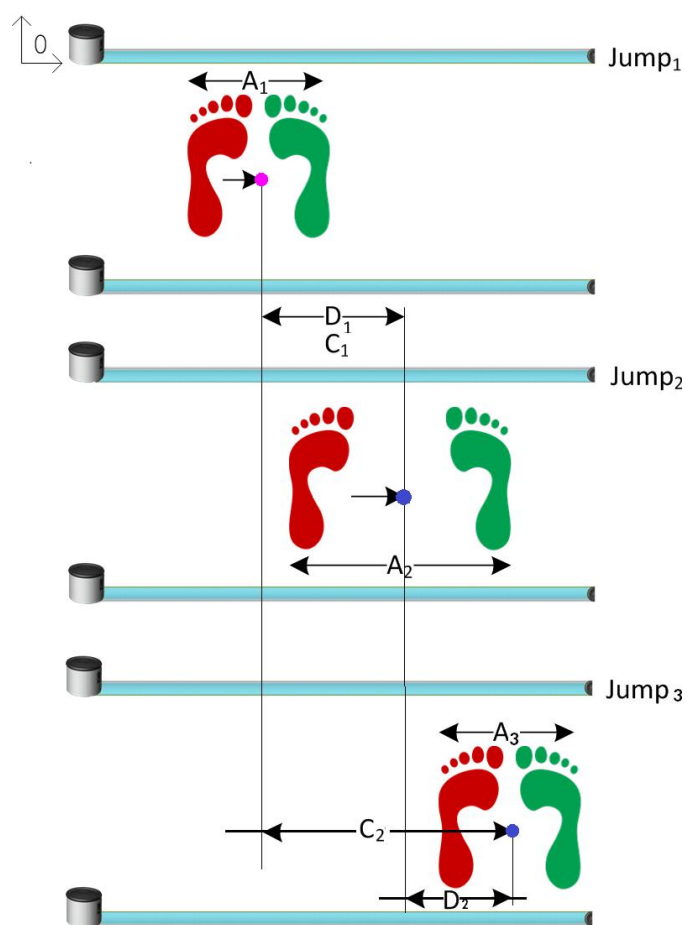


Figura 117 - Ejemplo de Punto del salto (C), Distancia Punto del salto (D) y Área Ocupada (A)

5.1.2.1 Gyko

Si el test de salto se ha realizado con la ayuda del sensor de inercia Gyko (generalmente aplicado a nivel de la cintura), a los valores anteriores se añaden otras columnas.

Las más importantes se indican en la figura siguiente:

>>	#	HRM	TExt.[s]	TCont.[s]	TVolo[s]	Altezza[cm]	Potenza[W/Kg]	Ritmo[p/s]	RSI[m/s]	DurationConc[s]	DurationEcc[s]	RFD[N/kg/s]
✓	1	72			0,460	25,9				0,660	0,000	6,50
✓	2	72		0,356	0,492	29,7	28,18	1,18	0,83	0,180	0,175	24,02
✓	3	72		0,336	0,504	31,1	30,29	1,19	0,93	0,170	0,165	0,00
✓	4	72		0,342	0,510	31,9	30,55	1,17	0,93	0,170	0,170	0,00
✓	5	72		0,342	0,490	29,4	28,66	1,20	0,86	0,170	0,175	0,00
✓	6	72		0,322	0,494	29,9	30,10	1,23	0,93	0,165	0,160	73,94
✓	7	72		0,334	0,502	30,9	30,21	1,20	0,92	0,170	0,165	0,00
✓	8	72		0,322	0,504	31,1	31,08	1,21	0,97	0,165	0,155	27,24
✓	9	72		0,328	0,518	32,9	32,12	1,18	1,00	0,170	0,160	42,30
✓	10	72		0,334	0,498	30,4	29,82	1,20	0,91	0,170	0,165	22,49
✓	11	72		0,322	0,494	29,9	30,10	1,23	0,93	0,165	0,155	87,80

Haciendo clic en el botón >> se pueden ver más columnas:

DurationConc[s]	DurationEcc[s]	Fmax[N/Kg]	Vmax[m/s]	Time2Fmax[s]	RFD[N/kg/s]	Pmax[W/Kg]	WorkConc[J/Kg]	WorkEcc[J/Kg]	Fmax land[BW]	Time2Fmax land[s]	LoadingRate[BW/s]
0,660	0,000	6,56	2,26	0,595	6,50	12,98	2,60	0,00	0,00	0,000	0,00
0,180	0,175	7,01	2,41	0,025	24,02	10,53	1,18	-0,87	0,80	0,095	8,42
0,170	0,165	7,47	2,47	0,005	0,00	9,61	1,05	-0,96	0,88	0,090	9,75
0,170	0,170	6,98	2,50	0,005	0,00	9,17	1,01	-0,93	0,86	0,095	9,09
0,170	0,175	6,28	2,40	0,005	0,00	7,32	0,80	-0,90	0,94	0,100	9,42
0,165	0,160	6,79	2,42	0,015	73,94	7,40	0,85	-0,79	0,83	0,100	8,26
0,170	0,165	6,24	2,46	0,005	0,00	6,55	0,77	-0,77	0,63	0,165	3,80
0,165	0,155	4,53	2,47	0,060	27,24	6,32	0,61	-0,72	0,79	0,115	6,90
0,170	0,160	6,18	2,54	0,010	42,30	6,69	0,78	-0,76	0,84	0,100	8,42
0,170	0,165	4,98	2,44	0,015	22,49	6,94	0,64	-0,79	0,82	0,095	8,67

Tomemos como ejemplo un salto tipo Counter Movement Jump (CMJ) que se puede dividir en dos fases: Presalto (zona azul) y Aterrizaje (zona verde)

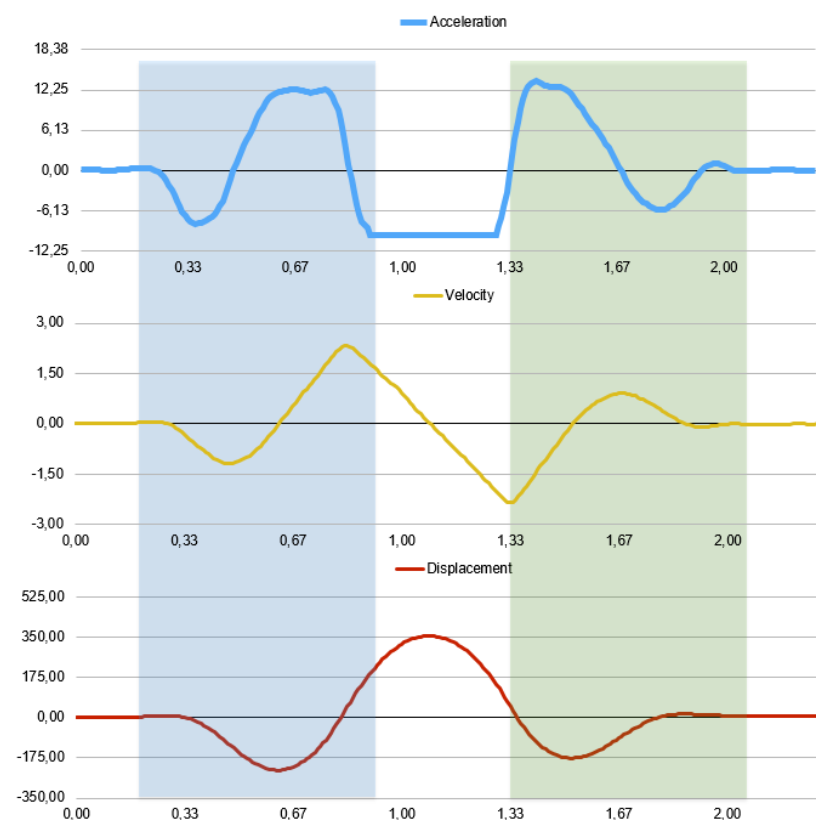
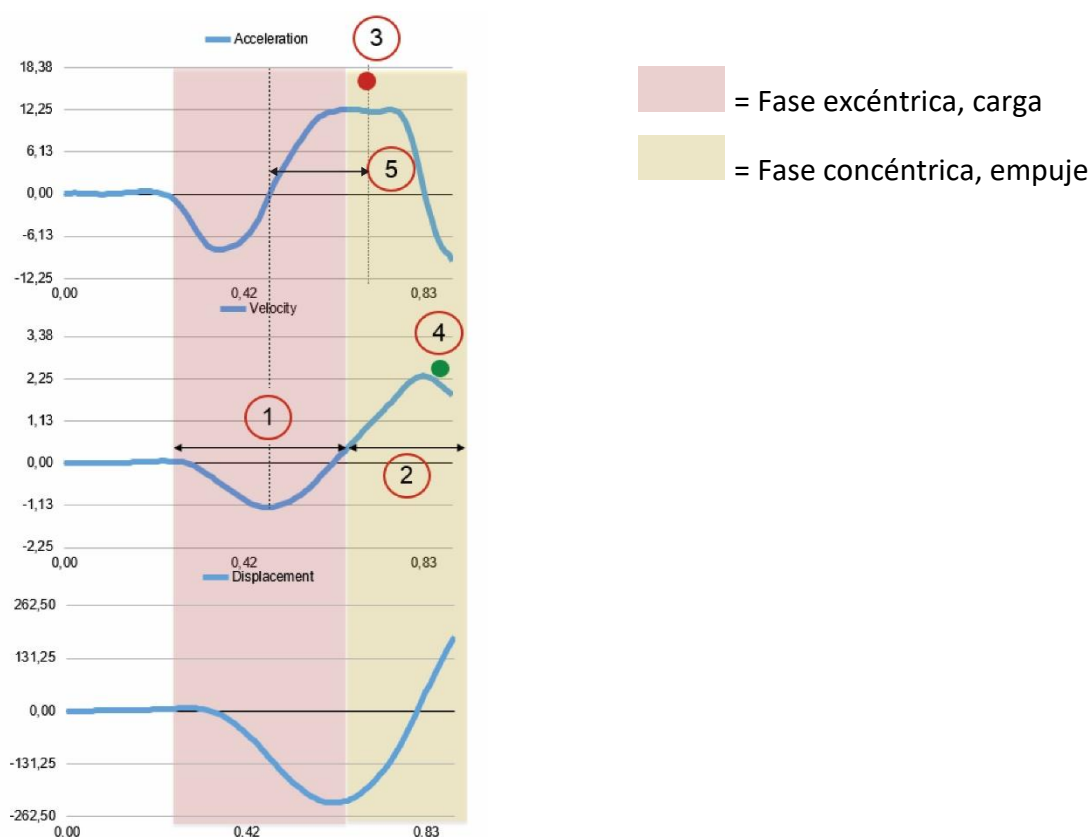
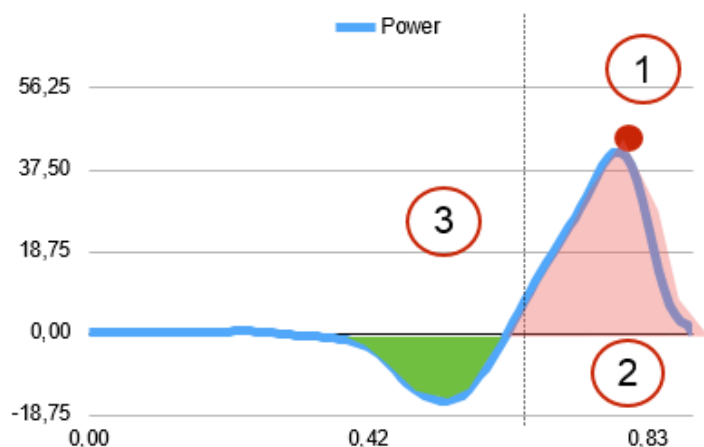


Figura 118 - Fases de un salto

5.1.2.1.1 Presalto

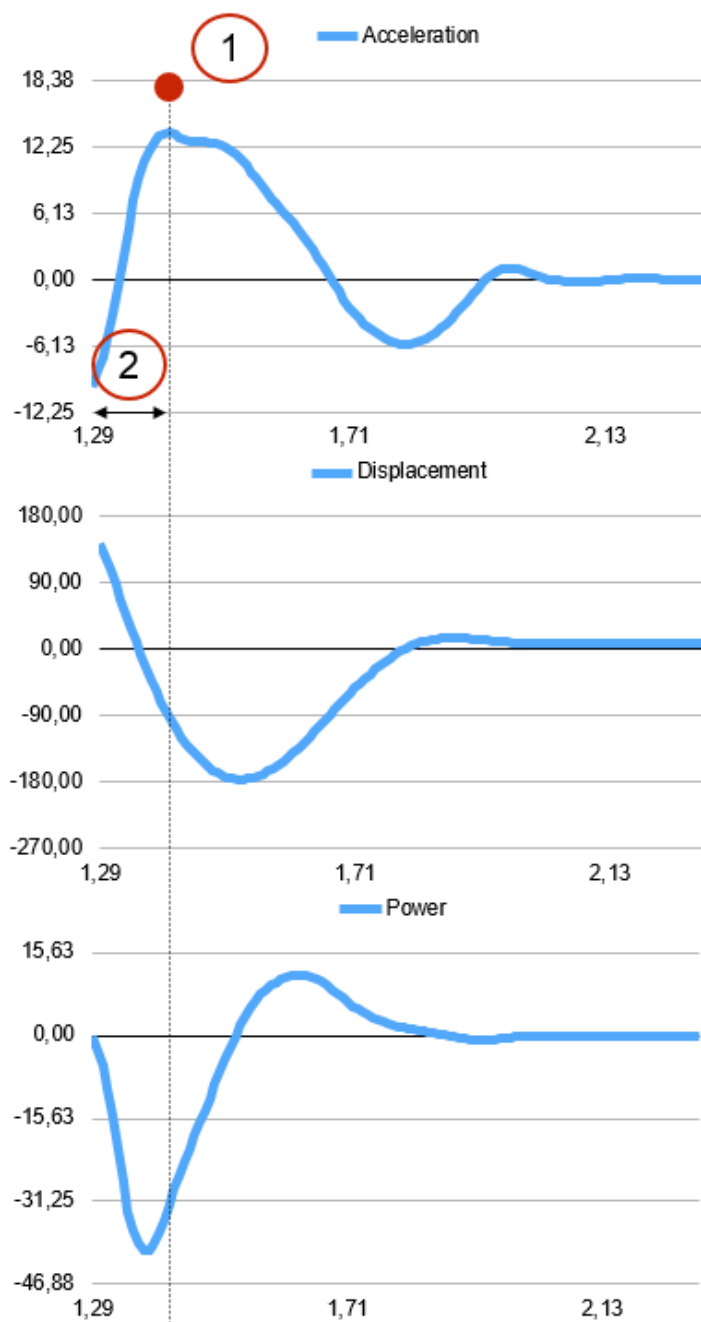


#	Parámetro	Descripción
1	Duración de la fase concéntrica DurationConc [s]	Tiempo transcurrido desde que la velocidad se hace superior a cero hasta el despegue.
2	Duración fase excéntrica DurationEcc [s]	Tiempo transcurrido desde el comienzo del movimiento hasta el instante previo a aquel en el cual la velocidad se hace superior a cero.
3	Fuerza máxima Fmax [N/kg]	Pico de fuerza antes del despegue del suelo
4	Velocidad máxima Vmax [m/s]	Pico de velocidad antes del despegue del suelo
5	Tiempo a la fuerza máxima Time2Fmax [s]	El tiempo necesario para alcanzar el pico de fuerza desde el instante en que la aceleración pasa de negativa a positiva, es decir, la velocidad comienza a aumentar.
6	Rate of Force Development RFD [N/kg/s]	Es la relación entre la fuerza máxima y el tiempo necesario para alcanzarla, a partir del instante en que la aceleración pasa de negativa a positiva, es decir, la velocidad comienza a aumentar. Cuanto más alto es, más explosivo soy. La RFD es un parámetro importante en el Squat Jump.



#	Parámetro	Descripción
1	Potencia máxima Pmax. [W/kg]:	Pico de potencia antes del despegue del suelo (Fuerza/kg * Velocidad)
2	Trabajo concéntrico WorkConc [J/kg]	Área de la parte concéntrica de la curva de potencia. Análogo a $P * \Delta T$
3	Trabajo excéntrico WorkEcc [J/kg]	Área de la parte excéntrica de la curva de potencia.

5.1.2.1.2 Aterrizaje



#	Parámetro	Descripción
1	Fuerza máxima de aterrizaje Fmax Land [BW]	Pico de fuerza en el impacto, expresado como peso corporal (BodyWeight). 2BW equivale al doble del peso corporal
2	Tiempo a la fuerza máxima de aterrizaje Time2Fmax Land [J/kg]	Tiempo necesario para alcanzar el pico de fuerza desde el instante de contacto tras el salto
3	Loading Rate Loading Rate [BW/s]	Relación entre la fuerza máxima y el tiempo para alcanzarla. Análogo al RFD en el despegue. Indica la capacidad de

	amortiguar. Cuanto más alta, menor es la capacidad de amortiguar.
--	---

5.1.3 SPRINT Y TEST DE MARCHA

En este apartado vamos a proporcionar algunas definiciones útiles para explicar los valores mostrados en la tabla de valores numéricos.

Paso (Step): se define como la distancia entre las dos puntas (toe) de los pies en secuencia o como la distancia entre los dos talones (heel) de los pies en secuencia, según el parámetro seleccionado “Cálculo de la longitud del paso” (cap. 4.4.1.3).

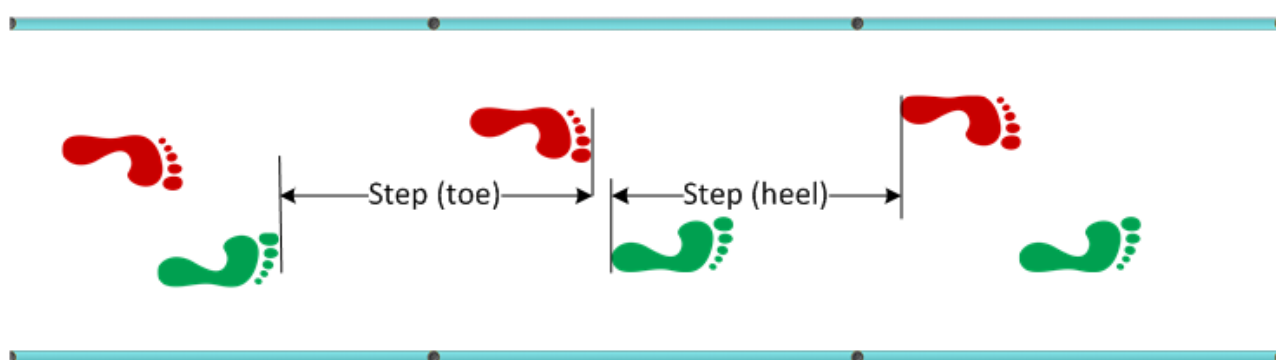


Figura 119 - Definición de paso (step)

Zancada (Stride): se define como la distancia entre las puntas de las huellas sucesivas del mismo pie o como la distancia entre los talones de las huellas sucesivas del mismo pie, en función de la selección efectuada en el parámetro “Cálculo de la longitud del paso” (cap. 4.4.1.3).

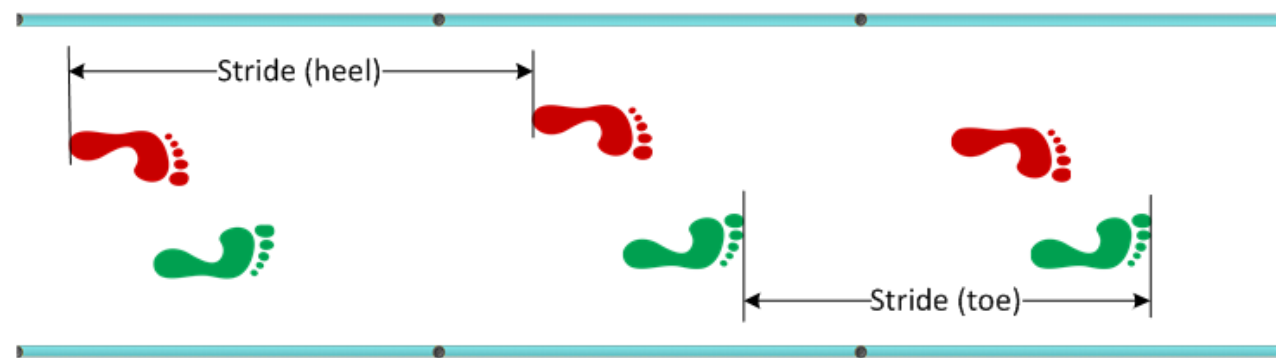


Figura 120 – Definición de zancada (stride)

Velocidad: se calcula como la relación entre la distancia de los dos pies y la suma del primer Tiempo de Contacto (Tc) y el Tiempo de Vuelo (Tv).

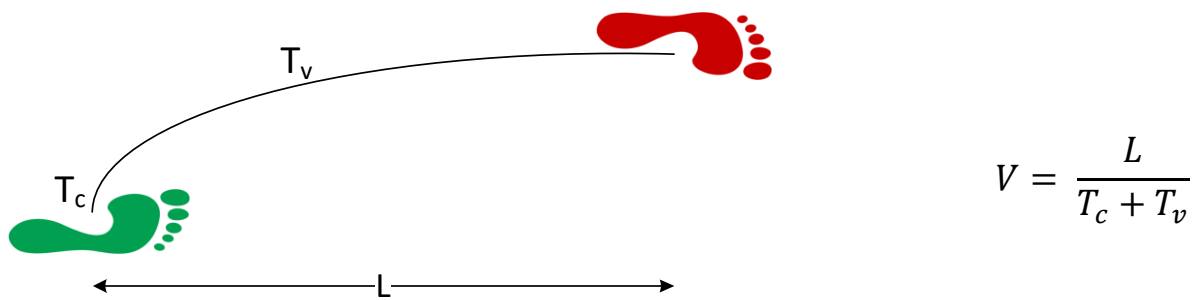


Figura 121 - Cálculo de la velocidad

Aceleración: se calcula como la relación entre el delta de las velocidades de los dos pasos y la suma de los Tiempos de contacto y de vuelo.

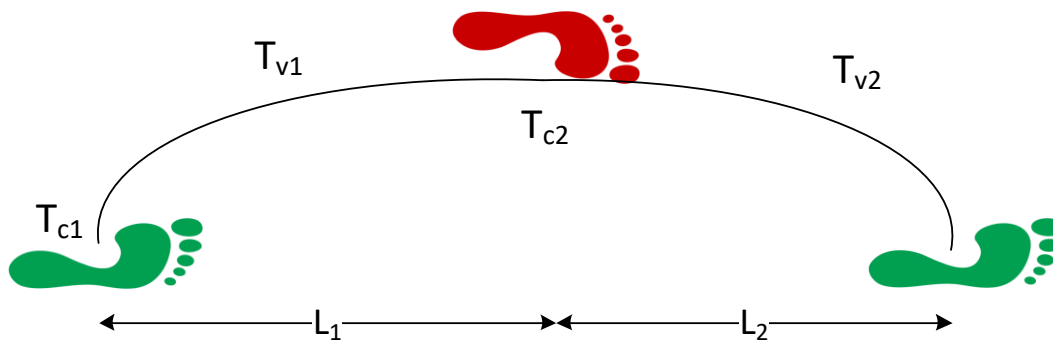


Figura 122 - Cálculo de la aceleración

$$a = \frac{V_2 - V_1}{T_{c1} + T_{v1} + T_{c2} + T_{v2}}$$

Alpha: dada una parábola con una anchura igual a la distancia entre dos contactos sucesivos (zancada) y una altura definida anteriormente (la oscilación vertical teórica), es el ángulo determinado por la tangente a la parábola y el suelo (el eje horizontal)

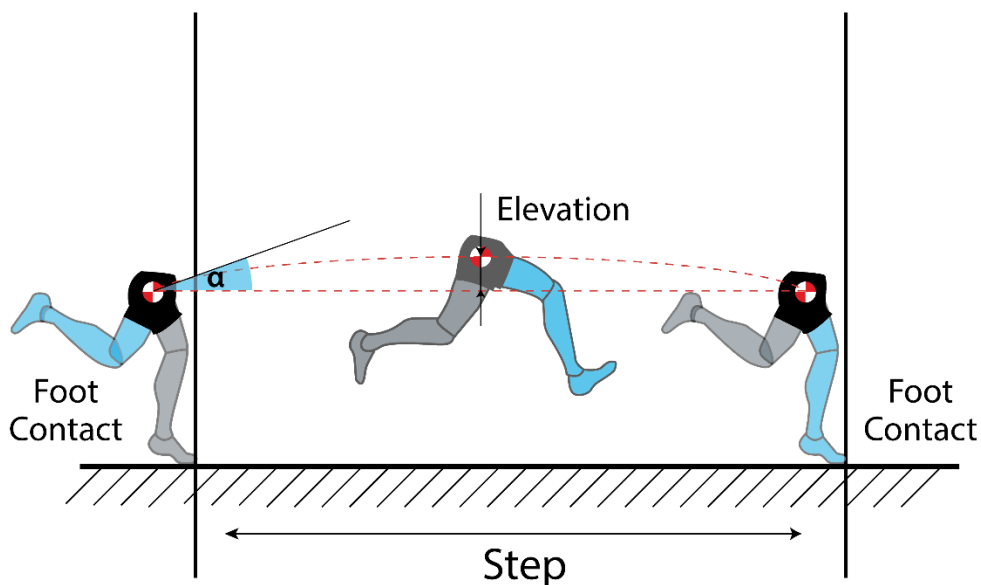
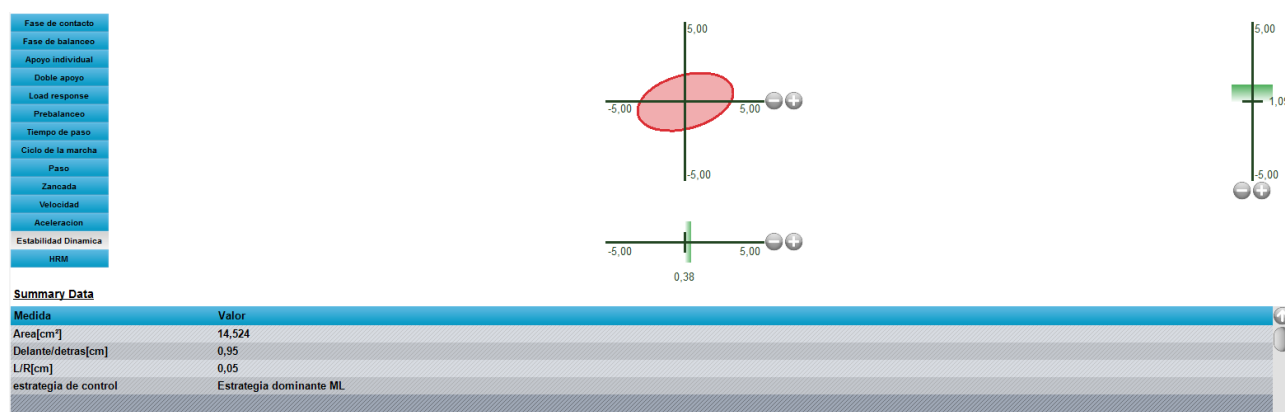


Figura 123 - Alpha

5.1.3.1 Gyko

Si la prueba se ha realizado con ayuda del sensor de inercia Gyko (generalmente aplicado a nivel interescapular), a los valores anteriores se añaden estos:

- **Área [cm²]:** El parámetro Área indica la magnitud en la cual el paciente mueve el tronco. A mayor valor, más amplias son las rotaciones en dirección anteroposterior y mediolateral. En términos numéricos, representa el área de la elipse de confianza (95 %), que es la figura que contiene aproximadamente el 95 % de los puntos de la trayectoria.
- **Delante/Detrás [cm]:** Desplazamiento anteroposterior (valores positivos = anteriores; negativos = posteriores)
- **L/R[cm]:** Desplazamiento mediolateral (valores positivos = a la derecha; negativos = a la izquierda)
- **Inclinación [deg°]:** ángulo anteroposterior del sujeto respecto a la posición inicial
- **Oblicuidad [deg°]:** ángulo mediolateral del sujeto respecto a la posición inicial
- **Estrategia de control:** AP, ML o NEUTRA según los valores descritos anteriormente (AP si el eje del elipsoide anteroposterior es mayor que el mediolateral, y ML si es al contrario). Si los ejes son iguales, la estrategia se considera "neutra".



5.1.4 ÍNDICES DE REFERENCIA

En los parámetros de sprint y Test de marcha (cap. 4.4.1.3) es posible indicar una velocidad de un atleta “ideal” (el llamado “superatleta”) en el 3º, 6º y 9º pasos. Estos son los tres momentos más interesantes en el ámbito de un sprint; de hecho, importantes estudios han demostrado que:

- la velocidad en la 3ª zancada está estrechamente relacionada con el uso de la **fuerza explosiva**
- la velocidad en la 6ª zancada está relacionada con la **fase de transición** entre el uso de la fuerza explosiva y el de la recuperación elástica
- la velocidad en la 9ª zancada está principalmente relacionada con el **comportamiento elástico**

Por esta razón, hemos creado los siguientes índices calculados como:

Índice de explosividad: Velocidad real en el 3er. paso / Velocidad ideal de referencia en el 3er. paso * 100

Índice de transición: Velocidad real en el 6º paso / Velocidad ideal de referencia en el 6º paso * 100

Índice de elasticidad: Velocidad real en el 9º paso / Velocidad ideal de referencia en el 9º paso * 100

Ejemplo: supongamos que se configuren las tres velocidades de referencia en 6, 8 y 9 m/s respectivamente, consideremos el sprint de este atleta y veamos sus índices:

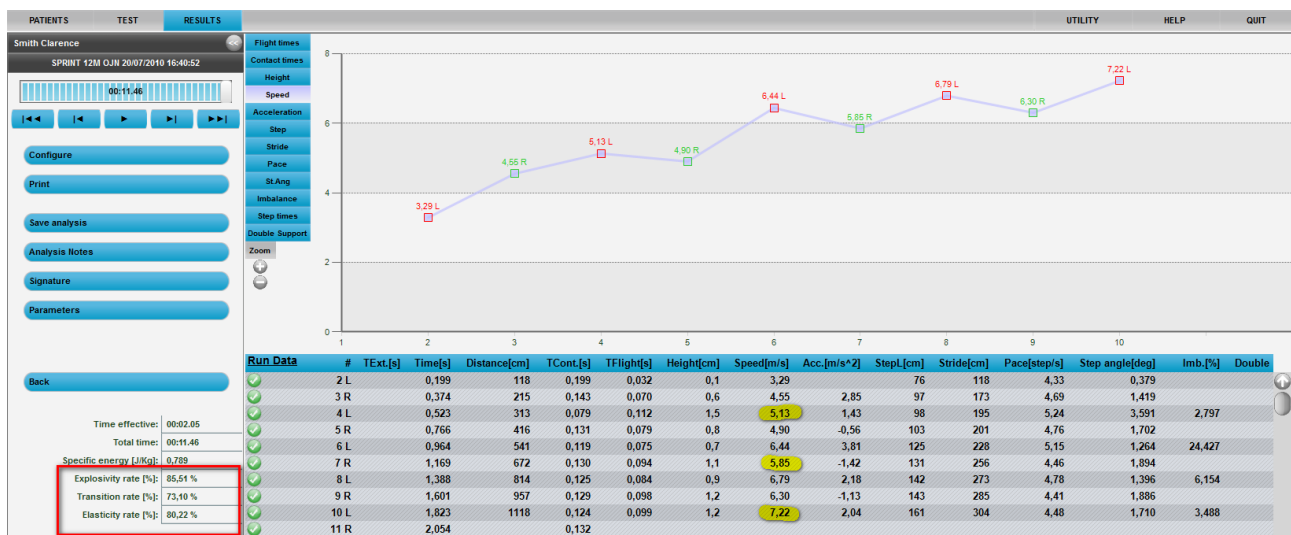


Figura 124 - Abajo a la izquierda, los tres índices de referencia

Como para cualquier parámetro secundario, es posible variar las tres velocidades de referencia en cualquier prueba individual, para un tipo de test determinado o de manera general (cap. 4.2.2.1).

Velocidad de referencia 3º paso [m/s]	6
Velocidad de referencia 6º paso [m/s]	8
Velocidad de referencia 9º paso [m/s]	9
Take first step	☒ Sí

Figura 125 - Introducción de las tres velocidades de referencia

5.1.5 ÍNDICE DE DESEQUILIBRIO

La columna Índice de Desequilibrio (Deseq. %) en los Test de Sprint (Run Data) es un indicador de “asimetría” entre las extremidades derecha e izquierda durante la carrera.

En un primer momento, podemos considerar válida una interpolación lineal entre dos apoyos homólogos.

Por consiguiente, en el caso de un atleta ideal, el tiempo de contacto de un apoyo tendría que encontrarse entre el anterior y el siguiente tiempo de contacto; en una carrera real, siempre habrá cierta diferencia y la desviación entre los dos tiempos nos indica la magnitud de la asimetría.

Una vez calculado el delta, incremento, entre el tiempo ideal y el tiempo real, podemos definir el **Índice de desequilibrio** (*Imbalance index*) como la relación entre dicho Delta y el Tiempo Ideal (expresado en %).

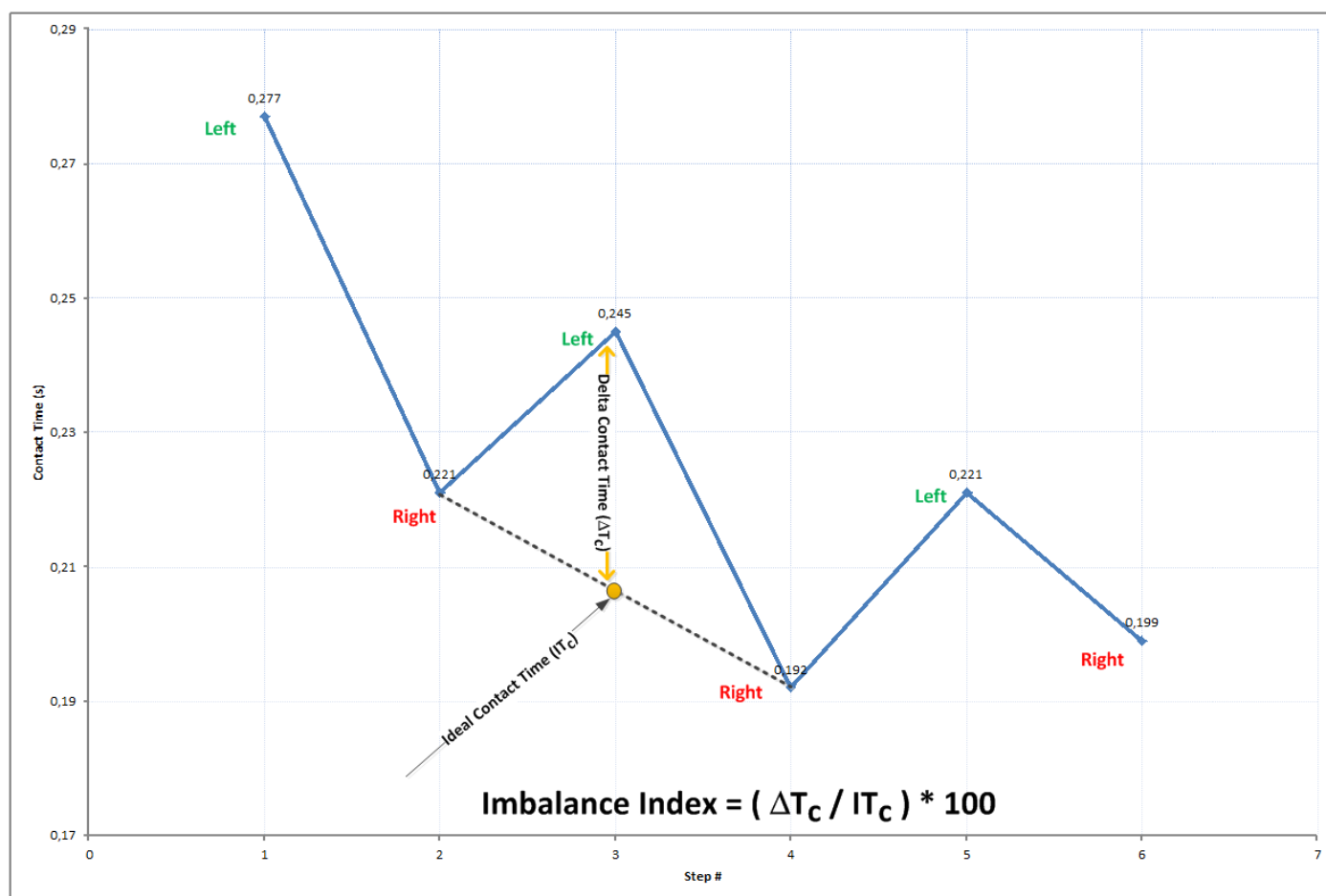


Figura 126 - Definición del índice de desequilibrio

Run Data	#	TExt.[s]	Tempo[s]	Distancia[cm]	TCont.[s]	TVolo[s]	Altezza[cm]	Veloc.[m/s]	Accel.[m/s^2]	Passi[cm]	Falcata[cm]	Rítmo[p/s]	Angolo falc.[deg]	Sbil.[%]
1 Dx	42									42				
2 Sin		0,199	118	0,199	0,032	0,1	3,29			76	118	4,33	0,379	
3 Dx		0,374	215	0,143	0,070	0,6	4,55	2,85		97	173	4,69	1,419	
4 Sin		0,523	313	0,079	0,112	1,5	5,13	1,43		98	195	5,24	3,591	2,797
5 Dx		0,766	416	0,131	0,079	0,8	4,90	-0,56		103	201	4,76	1,702	
6 Sin		0,964	541	0,119	0,075	0,7	6,44	3,81		125	228	5,15	1,264	24,427
7 Dx		1,169	672	0,130	0,094	1,1	5,85	-1,42		131	256	4,46	1,894	
8 Sin		1,388	814	0,125	0,084	0,9	6,79	2,18		142	273	4,78	1,396	6,154
9 Dx		1,601	957	0,129	0,098	1,2	6,30	-1,13		143	285	4,41	1,886	
10 Sin		1,823	1118	0,124	0,099	1,2	7,22	2,04		161	304	4,48	1,710	3,488
11 Dx		2,054		0,132										

Figura 127 - Ejemplo de índice de desequilibrio en los datos de carrera

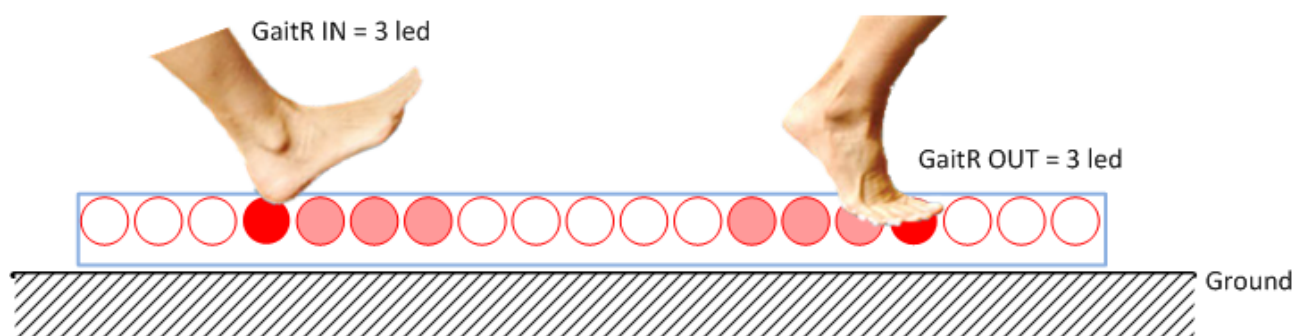
5.1.6 FILTROS GAITR IN Y GAITR OUT

En ciertos casos, por la configuración particular de las barras OptoGait con los sensores situados a algunos milímetros del suelo, los resultados no son coherentes con los de las plataformas de fuerza o de presión, que por definición son de “nivel cero”.

De hecho, cuando se apoya el talón en la fase de respuesta a la carga, el led se interrumpe unas milésimas antes del contacto real con el suelo y, análogamente, cuando la punta del pie deja el suelo en la fase de pre-oscilación, la interrupción se prolonga un poco.

Para acercar todo lo posible los resultados a los que ofrecen los dispositivos mencionados (por ejemplo, durante la prueba de validación y comprobación), se puede utilizar este parámetro que aumenta el número MÍNIMO de leds necesarios para comenzar la fase de contacto.

Por ejemplo, si el parámetro se ajusta a 3 leds, el apoyo se considera válido solo cuando se interrumpen 4 leds consecutivos, y no 1 como en la configuración predeterminada. El retardo entre el encendido de N leds en vez de uno permite reducir o, en ciertos casos, anular la diferencia que se obtiene con la medición sobre plataforma.



El parámetro se puede ajustar en la definición del test o en un test individual en el módulo Resultados de la prueba.

Filtro GaitR. In [Led]	3
Filtro GaitR. Out [Led]	3

5.1.7 PRUEBAS ESTÁTICAS (SWAY)

En las columnas de datos de la prueba aparecen estos valores:

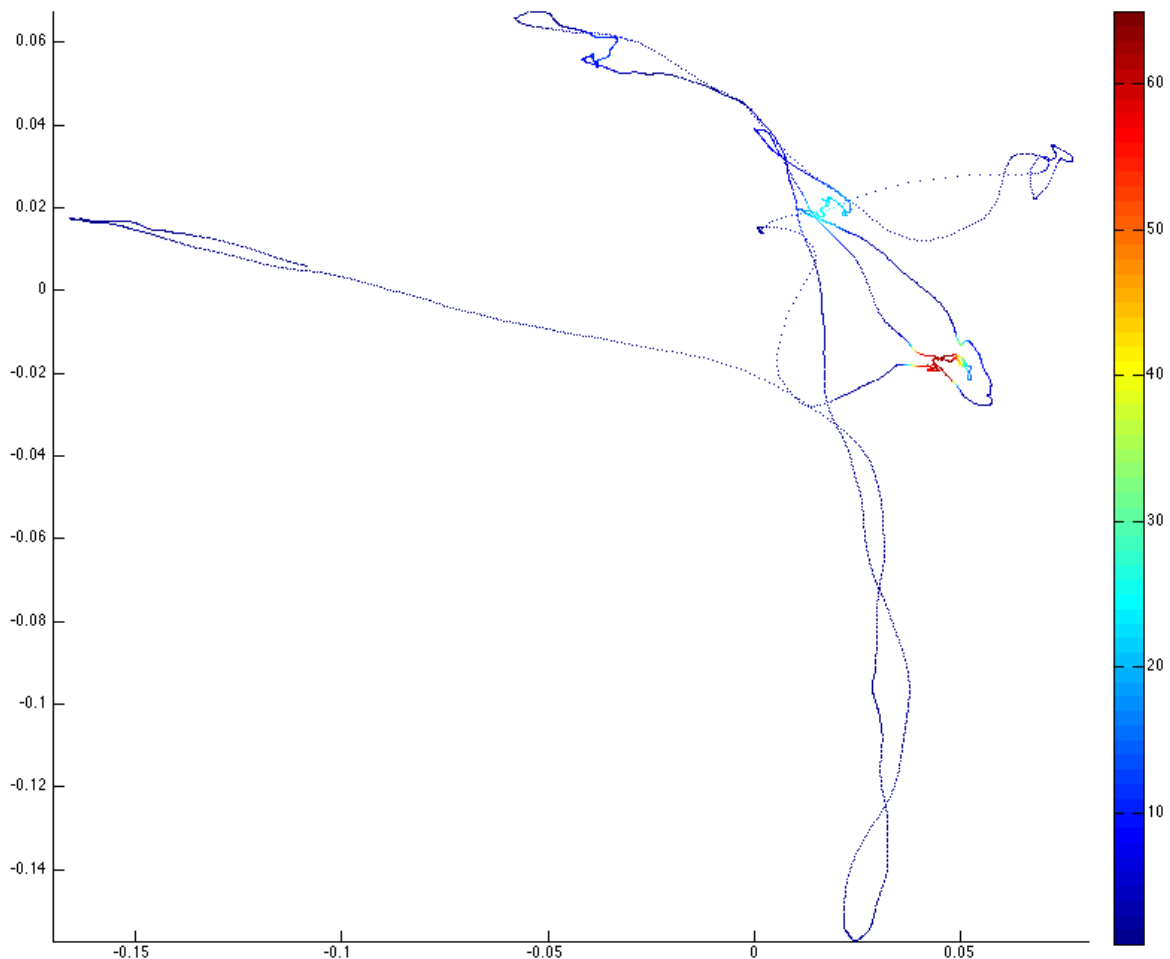
- **Tiempo [s]:** Tiempo progresivo
- **I/D[mm]:** Desplazamiento mediolateral (valores positivos = a la derecha; negativos = a la izquierda)
- **Delante/Detrás [mm]:** Desplazamiento anteroposterior (valores positivos = anteriores; negativos = posteriores)

Test Data	#	HRM	Tiempo[s]	L/R[mm]	Delante/detrás[mm]
✓	9	84	0,900	-5,941	7,452
✓	10	84	1,000	-6,558	7,143
✓	11	82	1,100	-6,587	6,121
✓	12	82	1,200	-6,595	4,354
✓	13	82	1,300	-6,481	2,872
✓	14	82	1,400	-6,266	1,854
✓	15	82	1,500	-5,894	1,471
✓	16	82	1,600	-5,558	1,194
✓	17	82	1,700	-5,317	1,096
✓	18	82	1,800	-5,416	0,581

Haciendo clic en el enlace [Test Data](#) se accede a la sección Summary Data, donde se muestran los mismos datos que aparecen en el protocolo predefinido Body Sway (test de equilibrio) (cap. 6.8). Haga clic en el enlace [Summary Data](#) para volver a los datos anteriores.

Summary Data	
Medida	Valor
Area[mm ²]	1892,831
Convex Hull City Area[mm ²]	1364,135
longitud[mm]	467,608
Longitud AP[mm]	329,694
Longitud ML[mm]	246,252
Distancia media[mm]	12,963
Media Distancia AP[mm]	8,734
Media Distancia ML[mm]	7,320

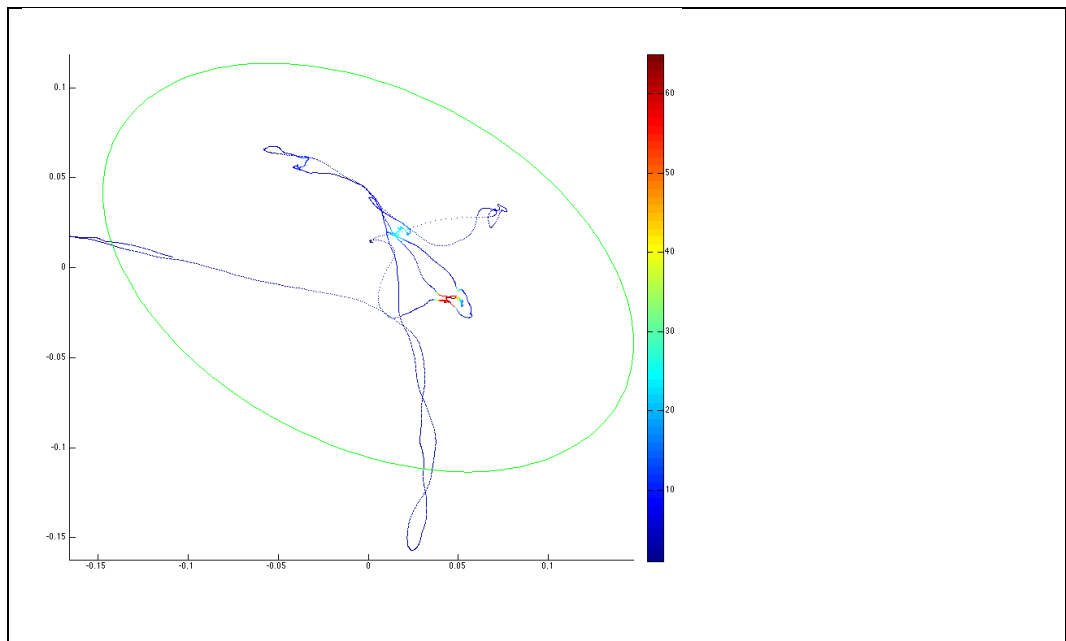
Tomemos como ejemplo una trayectoria del centro de masas (Sway test). El gráfico es ligeramente distinto del que se utiliza en el software, pero sirve para comprender mejor los datos (la escala cromática que describe la densidad de los puntos por zona –azul=poca densidad, rojo=alta densidad– no está presente en el software).

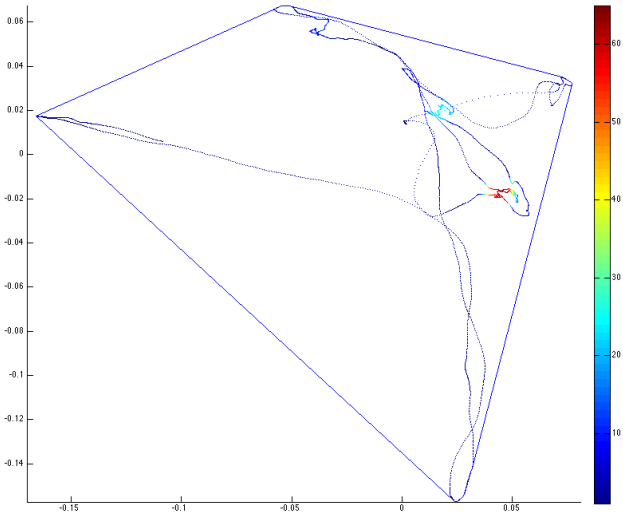


En la cordenada X está la trayectoria en dirección mediolateral (izquierda/derecha) y en la cordenada Y la trayectoria en anteroposterior (adelante/atrás).

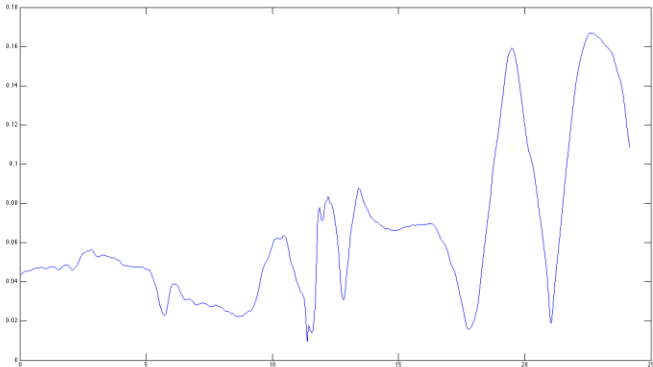
[ref. Prieto et al., *Measure of Postural Steadiness*, Transaction on Biomedical Engineer, 1996]

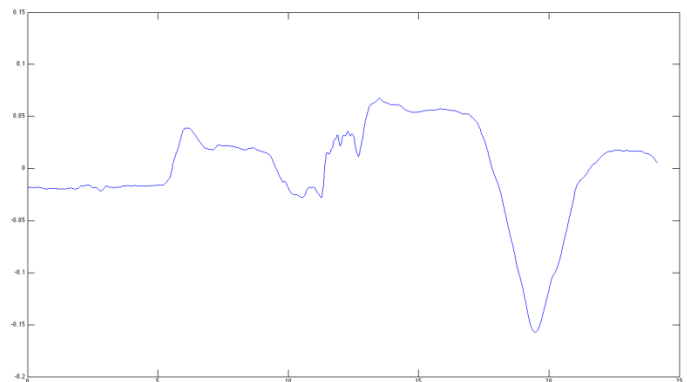
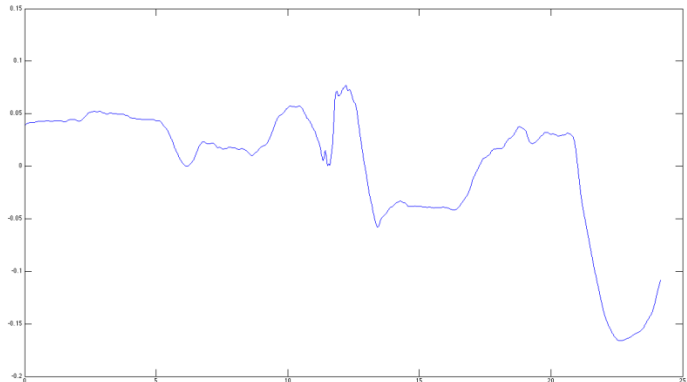
5.1.7.1 ÁREA

	Area [mm²]:	Área de la elipse de confianza (95 %). La elipse de confianza 95 % es la figura que contiene aproximadamente el 95 % de los puntos de la trayectoria. El parámetro de salida es el área de la elipse.
---	--------------------------------------	--

	Convex Hull Area [mm²]:	Convex Hull es el polígono más pequeño que contiene todos los puntos de la trayectoria. Está más expuesto a resultados discrepantes que la elipse.
---	---	--

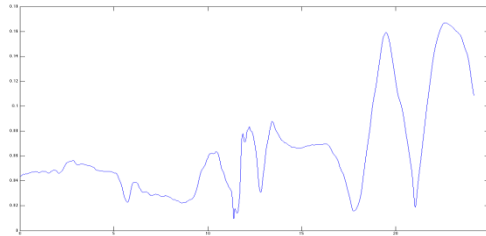
5.1.7.2 LONGITUDES

M - Módulo 	Longitud [mm]:	Longitud total de la trayectoria obtenida como suma de las distancias entre un punto y el siguiente (la suma de los puntos de la curva en la figura). $L = \sum_{i=1}^{n-1} \sqrt{(AP[i+1] - AP[i])^2 + (ML[i+1] - ML[i])^2}$
--	------------------------------	--

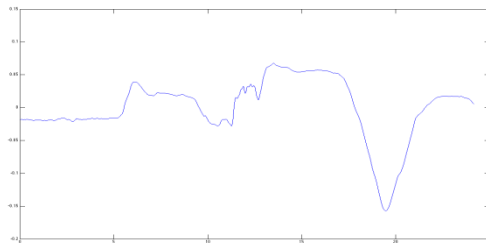
AP - anteroposterior 	Longitud AP [mm]:	La longitud AP es la trayectoria total en dirección anteroposterior, expresada como suma de las distancias absolutas entre dos puntos consecutivos en dirección AP (la suma de los puntos de la curva en la figura). $L_{AP} = \sum_{i=1}^{n-1} AP[i+1] - AP[i] $
ML - mediolateral 	Longitud ML [mm]:	La longitud ML es la trayectoria total en dirección mediolateral, expresada como suma de las distancias absolutas entre dos puntos consecutivos en dirección ML (la suma de los puntos de la curva en la figura). $L_{ML} = \sum_{i=1}^{n-1} ML[i+1] - ML[i] $

Trayectorias

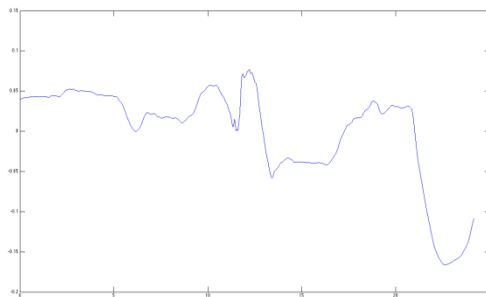
M - módulo - $M = \sqrt{AP^2 + ML^2}$



AP – anteroposterior

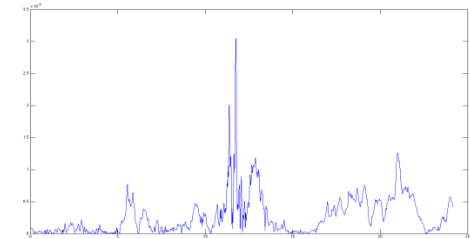


ML - mediolateral

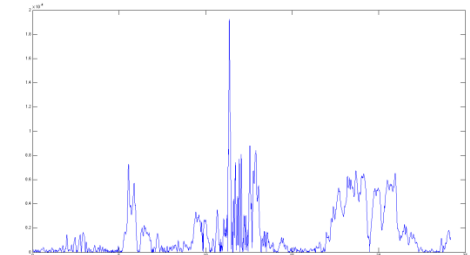


Distancias

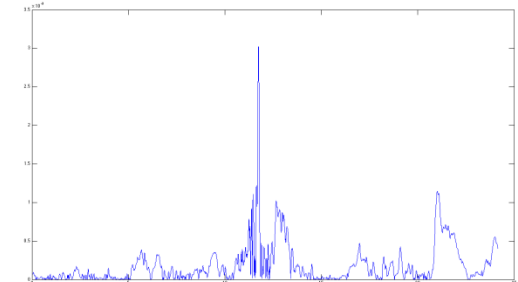
DM - Módulo



DAP – anteroposterior



DML – mediolateral

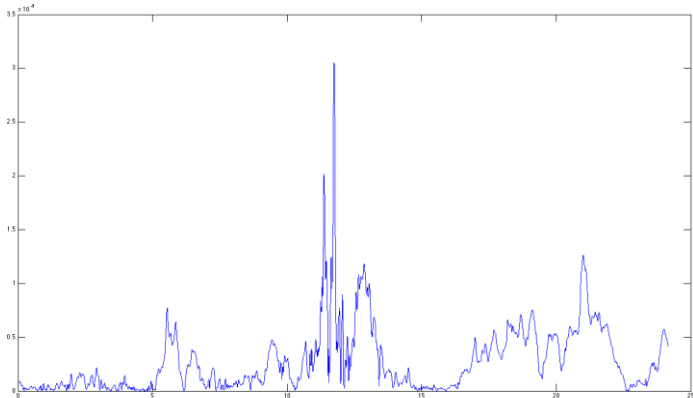


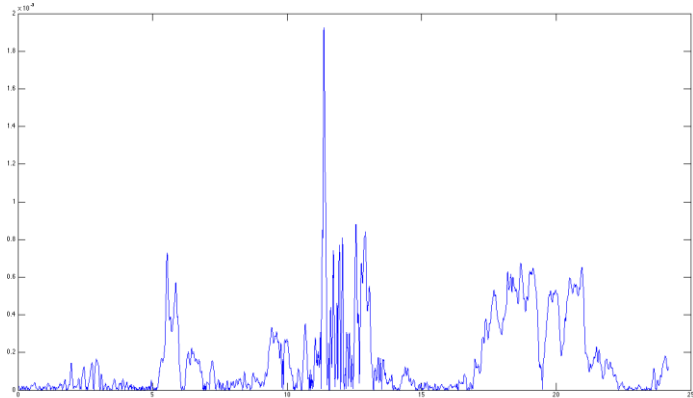
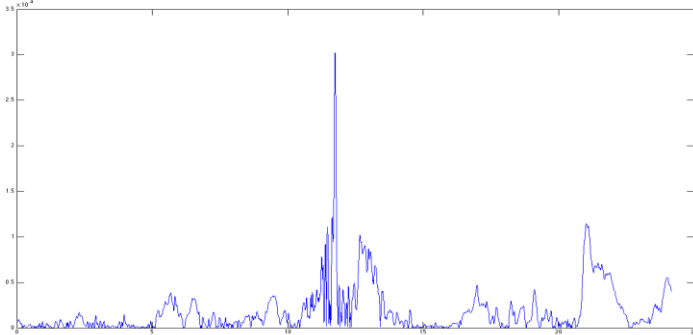
$$= \sqrt{(AP[i+1] - AP[i])^2 + (ML[i+1] - ML[i])^2}$$

$$= |AP[i+1] - AP[i]|$$

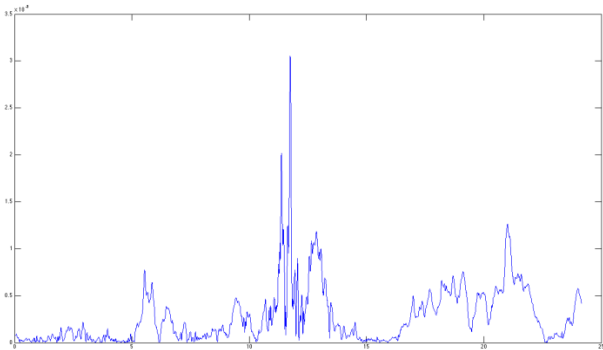
$$= |ML[i+1] - ML[i]|$$

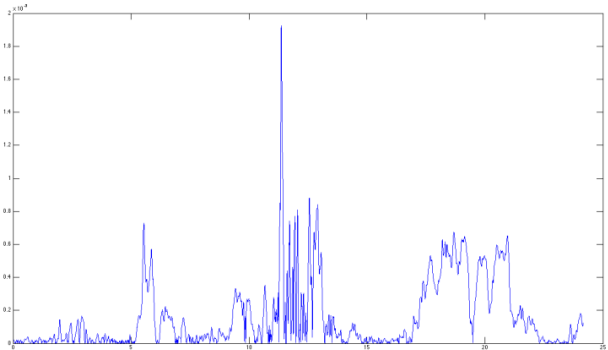
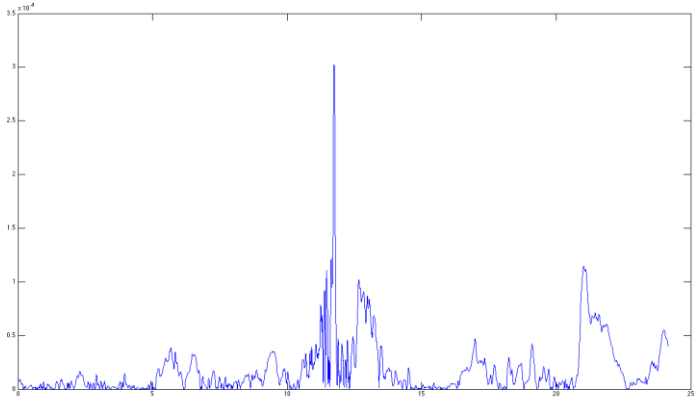
5.1.7.3 DISTANCIAS MEDIAS

M - Módulo 	Distancia media [mm]:	Distancia media desde el punto medio de la trayectoria. Es la media de la curva en la $Dist = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n DM[i]$ figura.
--	-------------------------------------	---

AP - anteroposterior 	Distancia media AP [mm]:	Distancia media desde el punto medio de la trayectoria en anteroposterior. Es la media de la curva en la figura. $Dist_{AP} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n DAP[i] $
ML - mediolateral 	Distancia media ML [mm]:	Distancia media desde el punto medio de la trayectoria en mediolateral. Es la media de la curva en la figura. $Dist_{ML} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n DML[i] $

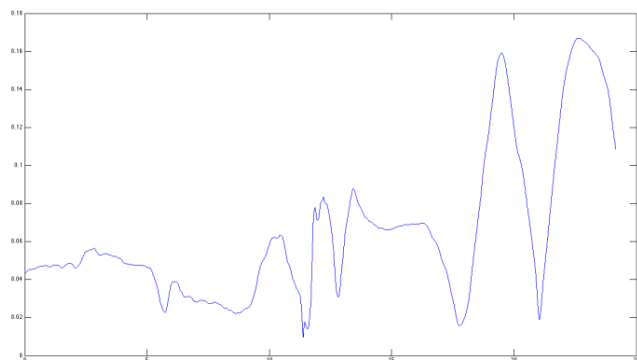
5.1.7.4 ROOT MEAN SQUARE (RMS)

DM - Módulo 	RMS [mm]:	Representa la dispersión de la distancia. En este caso, dado que los puntos están centrados en la media, equivale a la desviación estándar (Standard Deviation). $RMS = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n DM[i]^2}$
---	-------------------------	---

DAP - anteroposterior 	RMS AP [mm]:	Distancia media desde el punto medio de la trayectoria en anteroposterior. Es la media de la curva en la figura. $RMS_{AP} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n DAP[i]^2}$
DML - mediolateral 	RMS ML [mm]:	Distancia media desde el punto medio de la trayectoria en mediolateral. Es la media de la curva en la figura. $RMS_{ML} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^n DML[i]^2}$

5.1.7.5 FRECUENCIA MEDIA

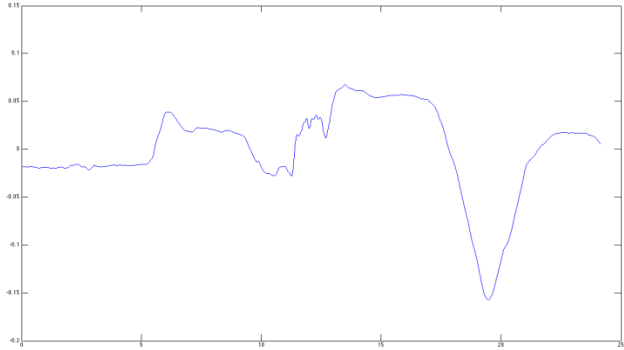
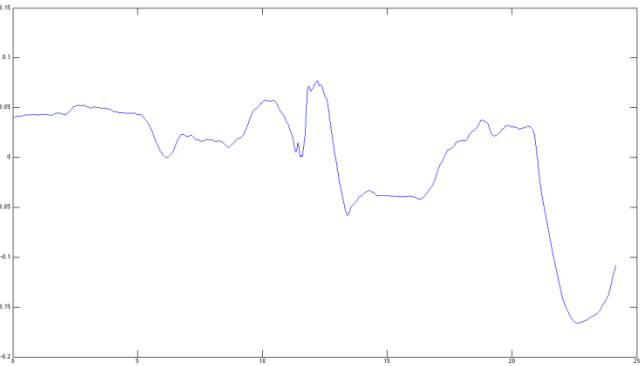
M - Módulo



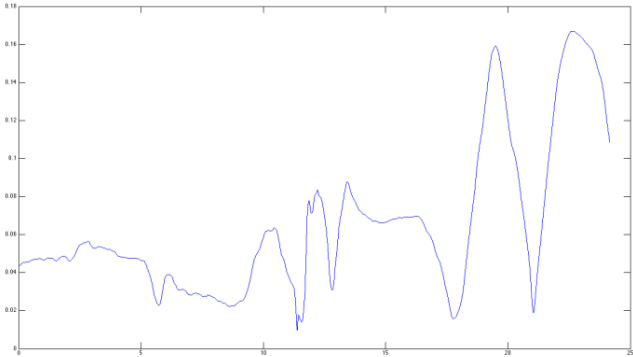
Frecuencia media [Hz]:

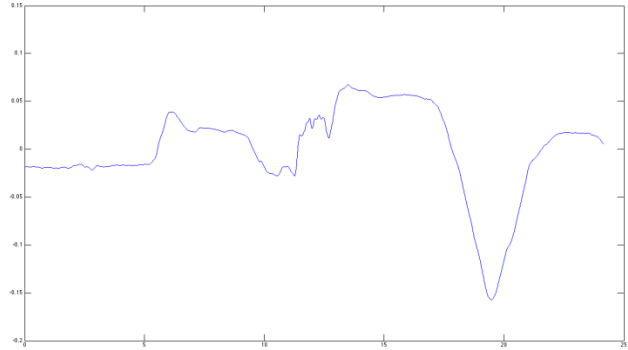
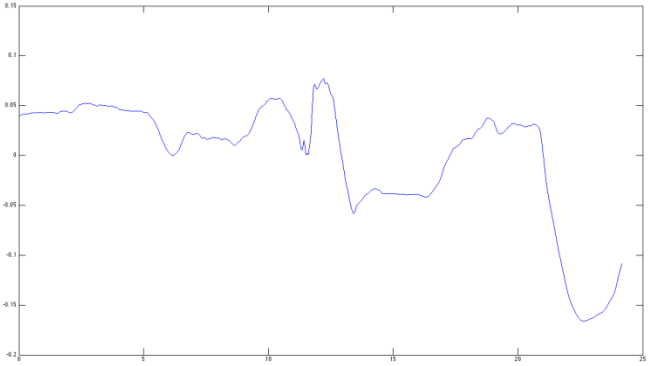
Frecuencia media, es la frecuencia de rotación del centro de presión (COP) considerando como si el COP hubiese recorrido la longitud total de la trayectoria en un círculo cuyo radio es la distancia media.

$$FREQM = \frac{L}{2 \cdot \pi \cdot Dist \cdot T} = \frac{V}{2 \cdot \pi \cdot Dist}$$

AP - anteroposterior 	Frecuencia media AP [Hz]:	Frecuencia de una oscilación sinusoidal de valor medio igual a la distancia media en AP y longitud total igual a la longitud en AP. $FREQM_{AP} = \frac{L_{AP}}{\sqrt{4 \cdot 2 \cdot Dist_{AP}} \cdot T} = \frac{V_{AP}}{\sqrt{4 \cdot 2 \cdot Dist_{AP}}}$
ML - mediolateral 	Frecuencia media ML [Hz]:	Frecuencia de una oscilación sinusoidal de valor medio igual a la distancia media en ML y longitud total igual a la longitud en ML. $FREQM_{ML} = \frac{L_{ML}}{\sqrt{4 \cdot 2 \cdot Dist_{ML}} \cdot T} = \frac{V_{ML}}{\sqrt{4 \cdot 2 \cdot Dist_{ML}}}$

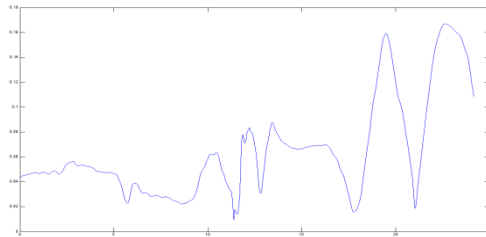
5.1.7.6 VELOCIDAD

M - Módulo 	Velocidad media [mm/s]:	Velocidad media de recorrido de la trayectoria. $V = \frac{L}{T}$
---	--------------------------------	--

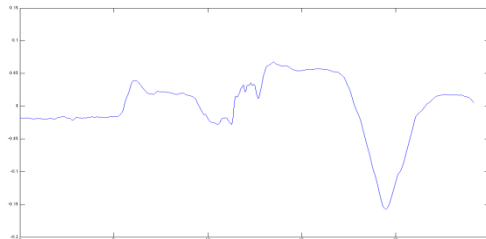
AP - anteroposterior 	Velocidad media AP [mm/s]:	Velocidad media de recorrido de la trayectoria en dirección anteroposterior. $V_{AP} = \frac{L_{AP}}{T}$
ML - mediolateral 	Velocidad media ML [mm/s]:	Velocidad media de recorrido de la trayectoria en dirección mediolateral. $V_{ML} = \frac{L_{ML}}{T}$

Trayectorias

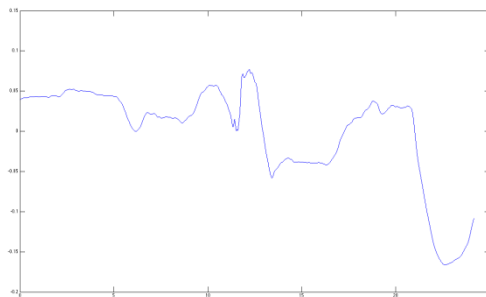
M - módulo - $M = \sqrt{AP^2 + ML^2}$



AP – anteroposterior

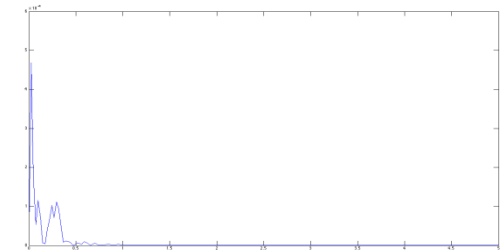


ML - mediolateral

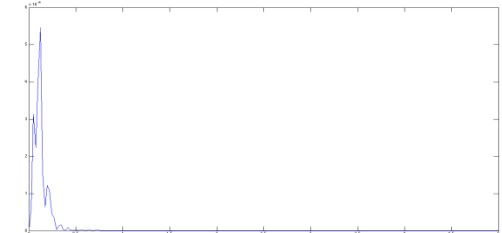


Espectro de potencia (PSD)

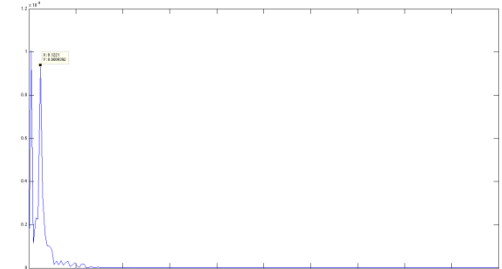
FM - Módulo



FAP – anteroposterior



FML – mediolateral



FFT

Las pruebas se analizan en la banda de frecuencia de 0,15 Hz - 5 Hz.

5.1.7.7 POTENCIA TOTAL

Se definen para el módulo, para AP y para ML:

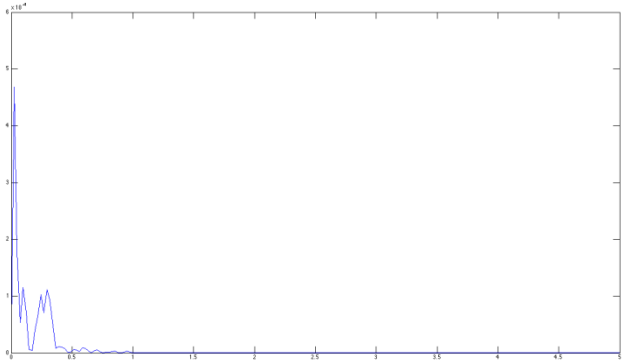
$G[m]$
 Δf

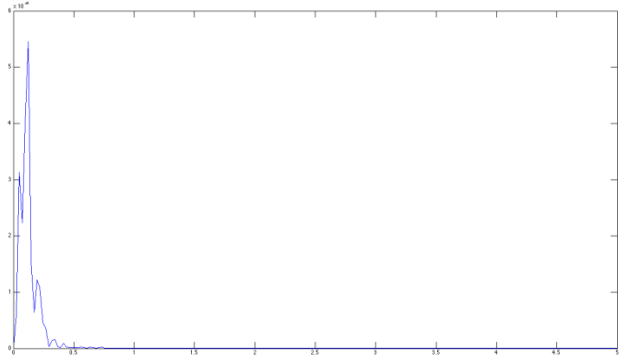
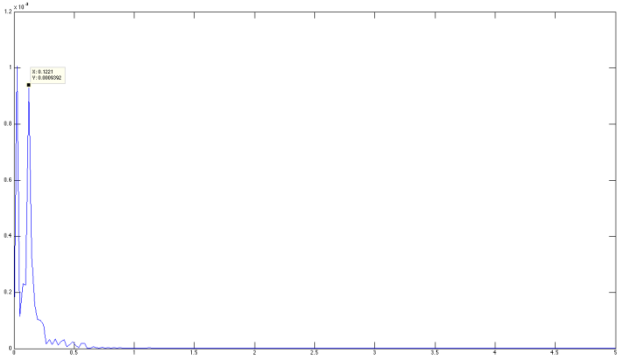
El espectro de potencia a la frecuencia f[m] (power spectral density)
El incremento discreto de la frecuencia en FFT

$$\mu_k=\sum_{m=i}^j (m\Delta f)^k \cdot G[m]$$

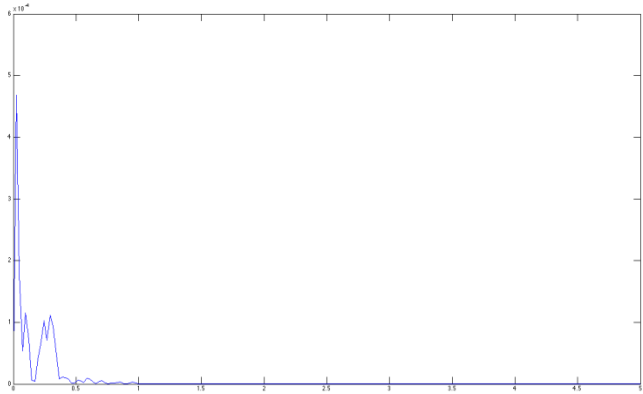
$\mu_0=\sum_{m=i}^j \cdot G[m]$

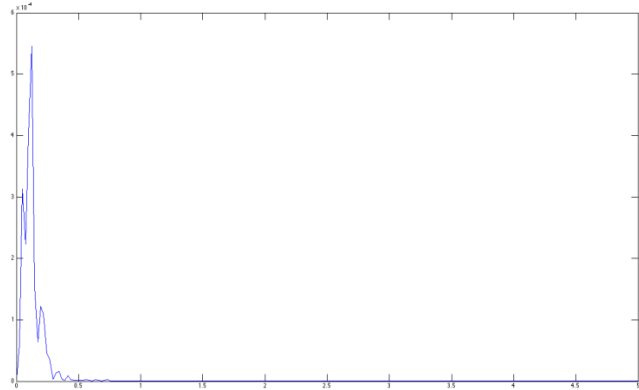
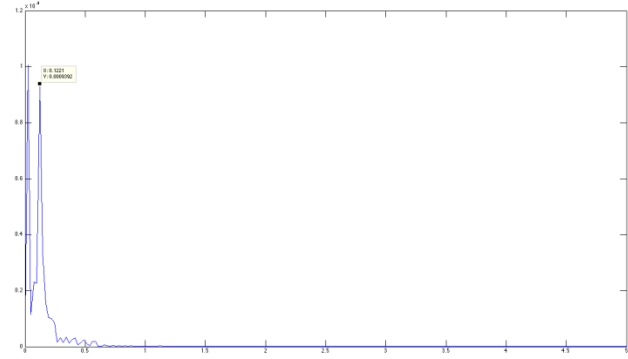
El momento espectral

M - Módulo 	Potencia total [mm²]:	Área del espectro de potencia en la banda de 0,15 - 5 Hz. También igual a 0
---	-----------------------	--

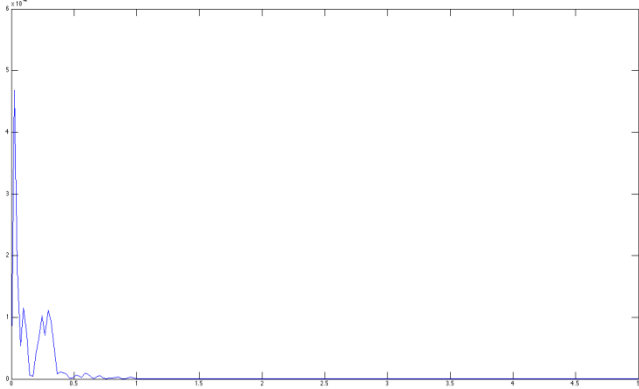
AP - anteroposterior 	Potencia total AP [mm²]:	Área del espectro de potencia en la banda 0,15 - 5 Hz de la trayectoria AP. También igual a $\Delta\Pi0$
ML - mediolateral 	Potencia total ML [mm²]:	Área del espectro de potencia en la banda 0,15 - 5 Hz de la trayectoria ML También igual a $\Delta\Lambda0$

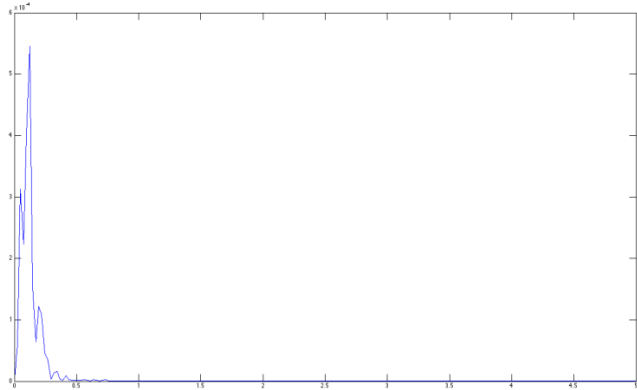
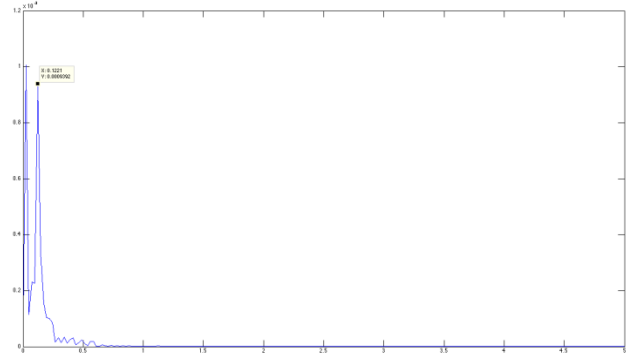
5.1.7.8 50% POWER FREQUENCY

M - Módulo 	50% Frecuencia de la potencia [Hz]:	Frecuencia por debajo de la cual está contenido el 50 % de la potencia total de la señal $\sum_{m=i}^u \cdot G[m] \geq 0.5 \cdot P \rightarrow F50 = u \cdot \Delta f$
--	---	---

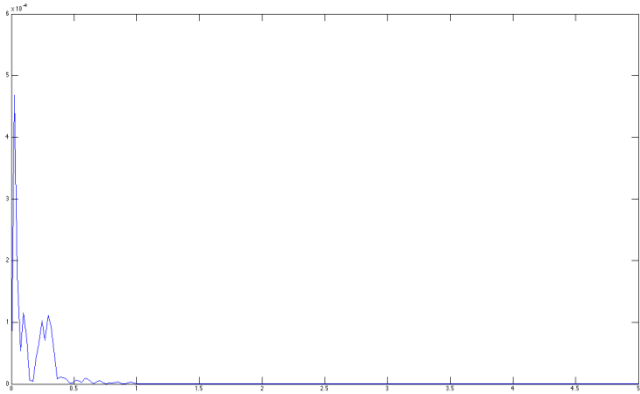
AP - anteroposterior 	50% Frecuencia de la potencia AP [Hz]:	Frecuencia por debajo de la cual está contenido el 50 % de la potencia total de la señal en AP $\sum_{m=i}^u \cdot G_{AP}[m] \geq 0.5 \cdot P_{AP} \rightarrow F50_{AP} = u \cdot \Delta f$
ML - mediolateral 	50% Frecuencia de la potencia ML [Hz]:	Frecuencia por debajo de la cual está contenido el 50 % de la potencia total de la señal en ML $\sum_{m=i}^u \cdot G_{ML}[m] \geq 0.5 \cdot P_{ML} \rightarrow F50_{ML} = u \cdot \Delta f$

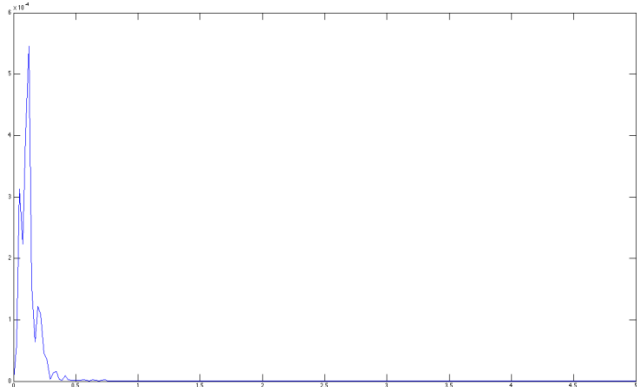
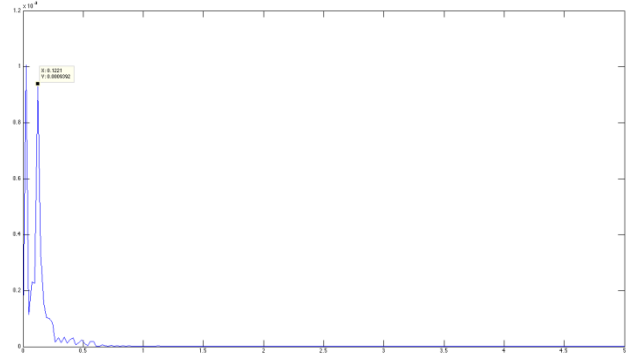
5.1.7.9 95% POWER FREQUENCY

M - Módulo 	95% Frecuencia de la potencia [Hz]:	Frecuencia por debajo de la cual está contenido el 95 % de la potencia total de la señal $\sum_{m=i}^u \cdot G[m] \geq 0.95 \cdot P_{\text{total}} \rightarrow F95 = u \cdot \Delta f$
---	---	---

AP - anteroposterior 	95% Frecuencia de la potencia AP [Hz]:	Frecuencia por debajo de la cual está contenido el 95 % de la potencia total de la señal en AP $\sum_{m=i}^u \cdot G_{AP}[m] \geq 0.95 \cdot P_{AP} \rightarrow F95_{AP} = u \cdot \Delta f$
ML - mediolateral 	95% Frecuencia de la potencia ML [Hz]:	Frecuencia por debajo de la cual está contenido el 95 % de la potencia total de la señal $\sum_{m=i}^u \cdot G_{ML}[m] \geq 0.95 \cdot P_{ML} \rightarrow F95_{ML} = u \cdot \Delta f$

5.1.7.10 CENTROIDAL FREQUENCY

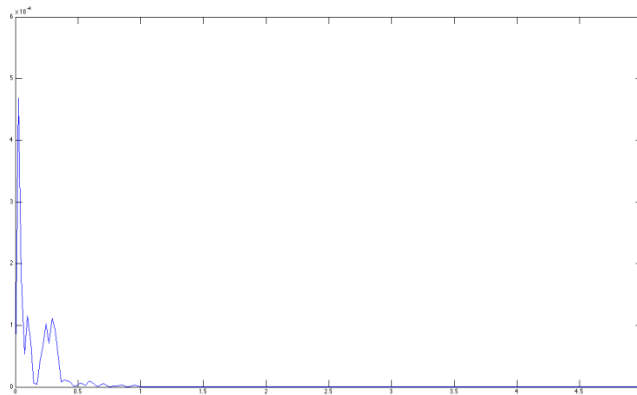
M - Módulo 	Frecuencia del baricentro (centroide)[Hz]:	Frecuencia a la cual se concentra el espectro de masa $CF=\sqrt{\frac{\mu_2}{\mu_0}}$
---	---	--

AP - anteroposterior 	Frecuencia del baricentro AP [Hz]:	Frecuencia a la cual se concentra el espectro de masa en dirección AP $CF_{AP} = \sqrt{\frac{\mu_{AP2}}{\mu_{AP0}}}$
ML - mediolateral 	Frecuencia del baricentro ML [Hz]:	Frecuencia a la cual se concentra el espectro de masa en dirección ML $CF_{ML} = \sqrt{\frac{\mu_{ML2}}{\mu_{ML0}}}$

5.1.7.11 FREQUENCY DISPERSION

$$\mu_k = \sum_{m=i}^j (m \Delta f)^k \cdot G[m]$$

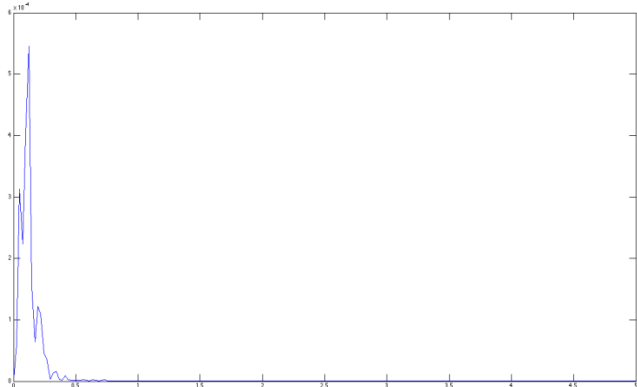
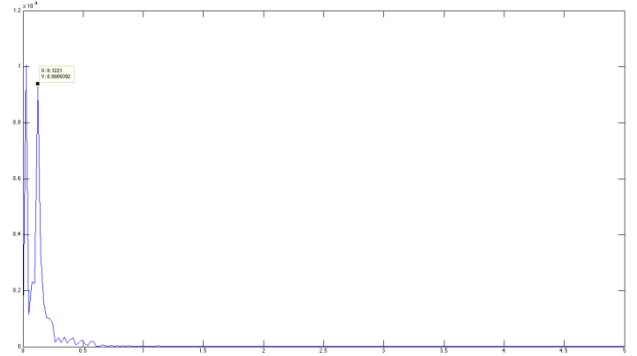
M - Módulo



Dispersión de la frecuencia

Medida entre 0 y 1 de la variabilidad del contenido en frecuencia del espectro de potencia

$$FD = \sqrt{1 - \frac{\mu_1^2}{\mu_0 \cdot \mu_2}}$$

AP - anteroposterior 	Dispersión de la frecuencia AP	Medida entre 0 y 1 de la variabilidad del contenido en frecuencia del espectro de potencia en dirección AP $FD_{AP} = \sqrt{1 - \frac{\mu_{AP1}^2}{\mu_{AP0} \mu_{AP2}}}$
ML - mediolateral 	Dispersión de la frecuencia ML	Medida entre 0 y 1 de la variabilidad del contenido en frecuencia del espectro de potencia en dirección ML $FD_{ML} = \sqrt{1 - \frac{\mu_{ML1}^2}{\mu_{ML0} \mu_{ML2}}}$

5.1.8 TEST SALTO DE LONGITUD

En las pruebas de salto de longitud, además de los parámetros estándar (como el tiempo de vuelo, el tiempo de contacto, etc.), se registran los siguientes parámetros adicionales:

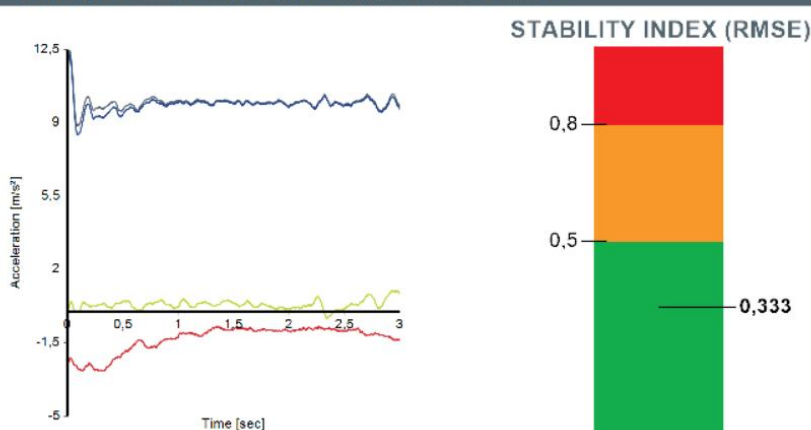
- **Distancia [cm]:** Representa la distancia total entre el punto de partida (que puede coincidir con el inicio de las barras o, si se configura, incluir una distancia inicial predefinida) y el punto de aterrizaje.
 - En el caso de saltos individuales, este valor corresponde con la longitud del salto.
 - En pruebas de saltos múltiples, la distancia indicada es la suma de las longitudes de cada salto individual.
- **Paso [cm]:** Indica la longitud de cada salto individual.
 - En pruebas de salto individual, este valor coincide con la distancia total (véase la figura siguiente).
 - En pruebas de saltos múltiples, la suma de los pasos es igual al valor total de la distancia véase la figura siguiente).

	#	TExt.[s]	Time[s]	Distance[cm]	TCont.[s]	%	TFlight[s]	%	Step[cm]
External trigger START		10,932		80					80
	1		11,675		3,000				
Minimum									(#0) 80,0
Maximum				(#0) 80					(#0) 80,0
Avg									80,0
Std dev									
CV									

	#	Time[s]	Distance[cm]	TCont.[s]	%	TFlight[s]	%	Step[cm]
External			79					79
1	0,000	145	1,567	(89,7)	0,180	(10,3)		66
2	3,557		3,000					
Minimum			(#1) 1,567	(#1) 0,180		(#1) 66,0		
Maximum		(#1) 145	(#1) 1,567	(#1) 0,180		(#0) 79,0		
Avg			1,567	89,7	0,180	10,3		72,5
Std dev								9,2
CV								12,7%

Si también se utiliza el **Gyko/GykoPro** durante la ejecución de la prueba, el informe incluirá un valor adicional de estabilidad relacionado con el salto final (véase la figura siguiente). Este valor se calcula utilizando la misma metodología que para la prueba de salto de distancia, concretamente como el RMSE (Root Mean Square Error) entre la amplitud de la aceleración y la constante lineal de 9.81 m/s^2 . Los valores más altos indican mayor oscilación y en consecuencia, una menor capacidad de estabilización.

GYKO ACCELERATION DATA - LAST JUMP STABILITY



Como se mencionó anteriormente, la estabilidad se evalúa únicamente en el aterrizaje final y requiere que el sujeto mantenga el equilibrio durante un tiempo definido por el parámetro secundario “tiempo de estabilización”.

Si el tiempo de estabilización o la distancia desde las barras no se incluyeron en la configuración de la prueba, se puede especificar en el momento de la ejecución del test.

En el inicio del test, aparecerán 2 ventanas emergentes que le pedirán que confirme/ingrese (véase la figura siguiente):

- La distancia entre el punto de salida y las barras
- El tiempo para la evaluación de la estabilidad.

The figure shows two side-by-side dialog boxes. The left dialog box is titled 'Insert the starting position, distance from the bars[cm]' and contains a text input field with the value '50'. Below the input field are two buttons: 'OK' and 'Cancel'. The right dialog box is titled 'Enter stabilization time in seconds' and contains an empty text input field. Below the input field are two buttons: 'OK' and 'Cancel'.

5.1.9 ROM TEST

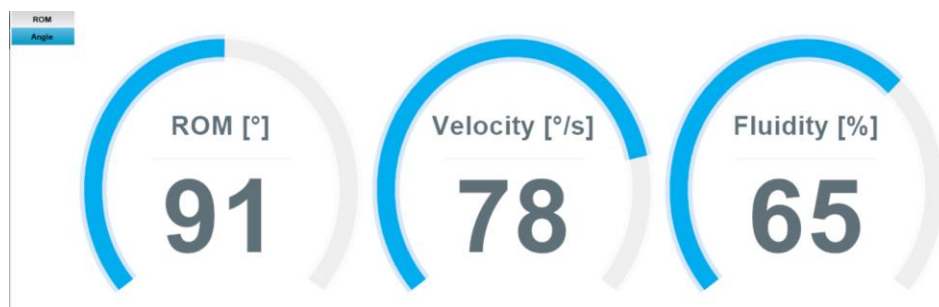
En las columnas de datos se encuentran los siguientes valores:

- Tiempo [s]: Tiempo progresivo.
- Ángulo [grados]: Valor del ángulo.

#	Time[s]	Angle[deg]
1	0,1	0
2	0,2	0
3	0,3	0
4	0,4	0
5	0,5	0
6	0,6	0
7	0,7	0
8	0,8	0
9	0,9	0
10	1,0	0
11	1,1	0
12	1,2	0
13	1,3	0
14	1,4	0

En la Esquina superior izquierda de la pantalla, hay dos indicadores. Al hacer clic en ROM, la pantalla mostrará los siguientes parámetros (véase la figura siguiente):

- **ROM en grados**, es decir, el ángulo máximo alcanzado,
- **Velocidad** para alcanzar ese ángulo máximo,
- **Fluidez [%]**.



Detalles de los parámetros:

- **ROM [°]:** Este valor representa el ángulo máximo alcanzado durante la ejecución. La adquisición finaliza 1 segundo después de que disminuya ese valor máximo alcanzado.
- **Velocidad [°/s]:** La velocidad mostrada corresponde a la velocidad a la que se alcanzó el ángulo máximo. Se calcula como la relación entre el ángulo máximo y el tiempo empleado para alcanzarlo, considerando el segmento señalado desde el punto donde alcanza el 10% del ángulo máximo hasta el pico.
- **Fluidez:** La fluidez del movimiento se calcula mediante índices de “Jerk” para la “suavidad” del movimiento. Entre los índices más comunes en la literatura, se utiliza el índice de Jerk adimensional (DLJ) y el índice de Jerk logarítmico adimensional (LDLJ), consideradas medidas válidas para este propósito. El índice DLJ presenta limitaciones en cuanto a

sensibilidad y fiabilidad, por lo que se eligió el índice DLJ para el cálculo de la fluidez. Los parámetros DLJ y LDLJ se expresan de la siguiente manera:

$$DLJ = -\frac{(t_2 - t_1)^5}{v_{peak}^2} \int_{t_1}^{t_2} \left| \frac{d^2 v(t)}{dt^2} \right|^2 dt$$

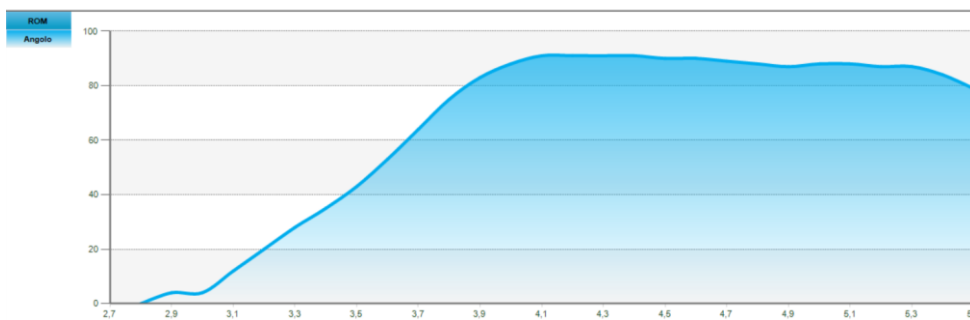
$$LDLJ = -\ln|DLJ|$$

Donde:

- $v(t)$: velocidad del movimiento,
- t_1 y t_2 : define el intervalo de tiempo considerado,
- v_{pico} : pico de velocidad durante el periodo de tiempo considerado.

Para facilitar la comprensión de los valores de fluidez, se presentan en una escala de 0 a 100, donde 0 indica la mínima y 100 la máxima fluidez.

Al seleccionar la opción “Ángulo”, se podrá visualizar la tendencia del ángulo a lo largo del tiempo (véase la figura siguiente).



5.2 DEFINICIONES EN EL ANALISIS DE LA MARCHA (GAIT ANALYSIS)

En este apartado vamos a proporcionar algunas definiciones útiles para explicar los valores mostrados en la tabla de valores numéricos.

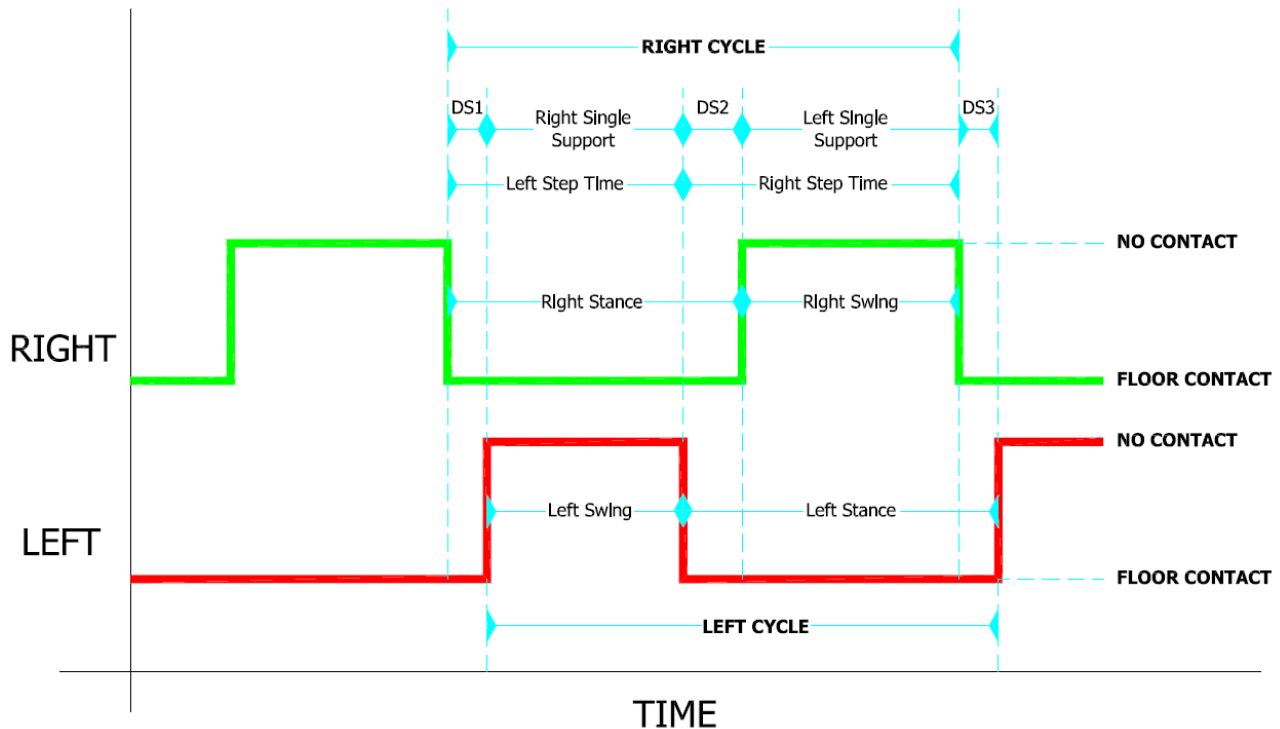


Figura 128 - Terminología del análisis de la marcha

El **ciclo de la marcha (Gait cycle)** empieza cuando el talón de un pie hace contacto con el suelo y termina cuando el mismo pie, después de dar un paso, se apoya. El ciclo empieza con una fase de **apoyo (stance)** y continúa con una fase de **oscilación (swing)** donde el pie permanece levantado y se mueve en el aire (en promedio, la fase de apoyo (stance) ocupa el 60 % del tiempo y la de oscilación (swing) el 40 %).

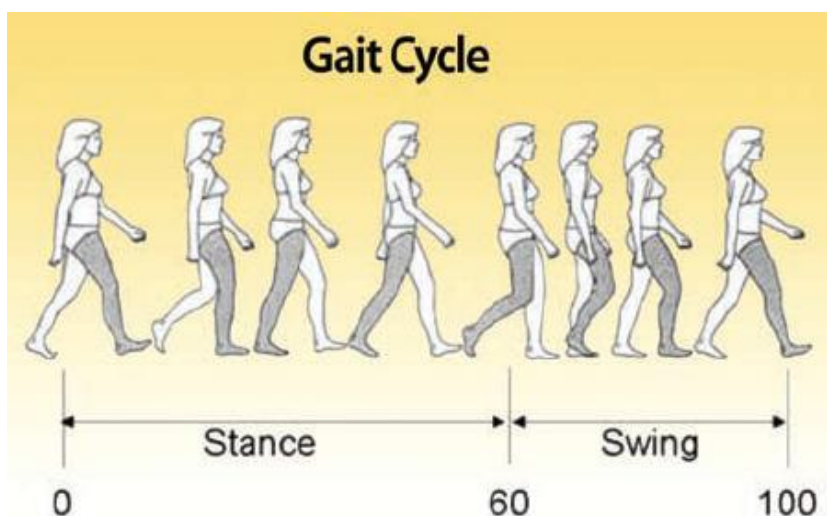


Figura 129 - Ciclo de la Marcha (Gait Cycle): Apoyo (stance) y Oscilación (Swing)

Cada Ciclo de la marcha (Gait Cycle) comprende dos periodos en los cuales ambos pies están en contacto con el suelo: **Doble apoyo** (Double support), el primer periodo de doble apoyo en la Figura 128 referido al pie derecho, también denominado **respuesta a la carga** (load response) y el segundo periodo de doble apoyo llamado **Pre-oscilación** (pre-swing). En cambio, cuando un solo pie está en contacto con el suelo, hablamos de **Apoyo monopodal** (single support).

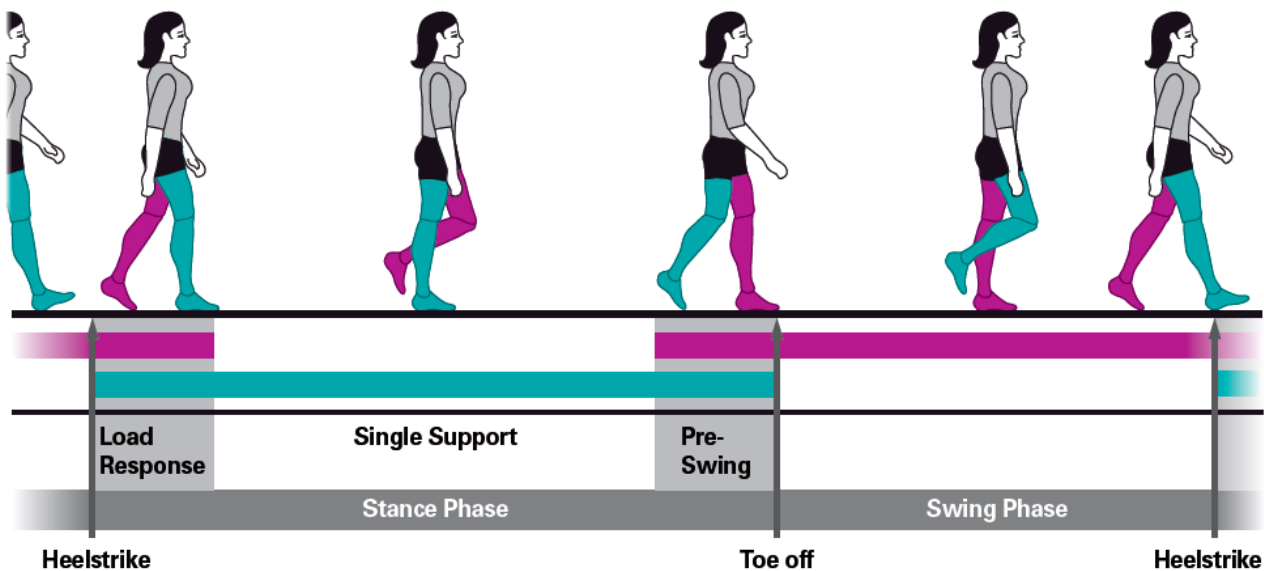


Figura 130 – Fases de Apoyo(Stance) y oscilación(Swing)

Las definiciones de **Step** y **Stride** son equivalentes a las de Paso y Zancada indicadas en el apartado anterior.

Columnas Run data

- **TExt. [s]:** Tiempo externo: presente sólo en caso de impulso externo; es el tiempo entre el momento (start/stop) del impulso y la entrada/salida de las barras OptoGait; también puede contener tiempos intermedios.
- **Tiempo [s]:** tiempo progresivo (split) desde el comienzo de la prueba
- **Distancia [cm]:** distancia progresiva recorrida por el paciente.
- **TCont. [s]:** Tiempos de contacto
- **TVuelo [s]:** Tiempos de vuelo
- **Altura [cm o in]:** Variación de la altura del centro de gravedad durante la ejecución de saltos/carrera
- **Velocidad [m/s o ft/s]:** Velocidad media referida a un paso (Figura 121)
- **Aceleración [m/s² o ft/s²]:** Variación de la velocidad en los dos pasos anteriores
- **Pasos [cm o ft]:** Longitud del paso (ver definición más arriba)
- **Zancada [cm]:** Amplitud de la zancada (ver definición más arriba)
- **Cadencia [p/s]:** Ritmo expresado en pasos por segundo
- **Alpha [°]:** dada una parábola con una anchura igual a la distancia entre dos contactos sucesivos (zancada) y una altura definida anteriormente (la oscilación vertical teórica), es el ángulo determinado por la tangente a la parábola y el suelo (el eje horizontal)
- **Deseq. [%]:** índices de desequilibrio de la carrera entre paso derecho e izquierdo
- **Doble apoyo [s.]:** Doble apoyo: Período de tiempo durante el cual ambos pies están en contacto con el suelo
- **Tiempo de Paso [s]:** Tiempo entre el primer contacto de un pie y el primer contacto del pie contrario
- **Fase de contacto [s | %]:** Tiempo desde el primer contacto del talón hasta el apoyo total del pie; el porcentaje indica el valor con respecto al tiempo de contacto total.
- **Fase de amortiguación [s | %]:** Tiempo transcurrido entre el primer contacto y el final de la fase excéntrica (amortiguación), con apoyo total o sin apoyo total del pie; el porcentaje indica el valor con respecto al tiempo de contacto total.
- **Fase de propulsión [s | %]:** Tiempo desde el ascenso del talón hasta el levantamiento de la punta del pie; el porcentaje indica el valor con respecto al tiempo de contacto total.

Si se utiliza Gyko, se insertarán 5 columnas relativas al área de movimiento del tronco (elipse) y al desequilibrio anteroposterior y mediolateral respecto a la posición estática inicial. Más información en los apartados 1.5.1 y 5.1.3.1.

Columnas de Gait Data

- **TExt. [s]:** Tiempo externo: presente sólo en caso de impulso externo; es el tiempo entre el evento (start/stop) del impulso y la entrada/salida de las barras OptoGait; también puede contener intertiempos.
- **Fase de apoyo [s | %]:** La fase de apoyo (Stance Phase) es la parte de soporte del peso en cada Ciclo de la marcha (Gait Cycle). Comienza con el contacto del talón y termina con la separación de la punta de los dedos del mismo pie. Por lo tanto, es el tiempo entre el primer y el último contacto de dos apoyos consecutivos en el mismo pie. También se presenta como un porcentaje del Ciclo de la marcha (Gait Cycle).
- **Fase de oscilación [s | %]:** La fase de oscilación (Swing phase) empieza cuando la punta del pie deja el suelo y termina con el contacto del talón. Por lo tanto, es el tiempo entre el último contacto del apoyo del pie y el primer contacto del apoyo sucesivo. Se expresa en segundos (s) y también se presenta como porcentaje del Ciclo de la marcha (Gait Cycle) del mismo pie. El **tiempo de oscilación** de un pie equivale al **tiempo de apoyo monopodal** del pie contrario.
- **Apoyo monopodal [s | %]:** Apoyo monopodal (single support) es el tiempo desde el último contacto del apoyo actual hasta el primer contacto del próximo apoyo del mismo pie, es decir, el tiempo que transcurre con el pie apoyado en el suelo. El apoyo individual de un pie equivale al tiempo de oscilación del pie contrario. Se expresa en segundos y como porcentaje del tiempo total del Ciclo de la marcha (Gait Cycle).
- **Doble apoyo total [s | %]:** Es la suma de dos dobles apoyos parciales indicados como DS1 y DS2 en la Figura 128.
- **Tiempo de paso [s | %]:** Es el tiempo desde el primer contacto de un pie hasta el primer contacto del pie contrario (equivale al tiempo de paso en los Run Data).
- **Respuesta a la carga [s | %]:** Es el primer Tiempo de doble apoyo (DS1 en la Figura 128).
- **Pre-oscilación [s | %]:** Es el segundo Tiempo de doble apoyo (DS2 en la Figura 128).
- **Longitud de paso [cm]:** step length (ver definición más arriba)
- **Ciclo de la marcha [s]:** tiempo entre el primer contacto de dos pasos consecutivos del mismo pie.
- **Longitud de la zancada [cm]:** Stride Length (vea la definición más arriba)
- **Velocidad [m/s]:** Velocidad media referida a un paso (Figura 121)
- **Accel. [m/s²]:** Variación de la velocidad en los 2 pasos anteriores (Figura 122)
- **Cadencia [step/s]:** Ritmo expresado en pasos por segundo
- **Total dist. [cm]:** distancia progresiva recorrida por el paciente.
- **Fase de contacto [s | %]:** Tiempo desde el primer contacto del talón hasta el apoyo total del pie; el porcentaje indica el valor con respecto al tiempo de contacto total.
- **Fase de amortiguación [s | %]:** Tiempo transcurrido entre el primer contacto y el final de la fase excéntrica (amortiguación), con apoyo total o sin apoyo total del pie; el porcentaje indica el valor con respecto al tiempo de contacto total.
- **Fase de propulsión [s | %]:** Tiempo desde el ascenso del talón hasta el levantamiento de la punta del pie; el porcentaje indica el valor con respecto al tiempo de contacto total.

5.3 GESTIÓN DE TIEMPOS NO VÁLIDOS

Hay casos en que, durante la ejecución de una prueba, el programa puede adquirir tiempos no válidos. Los casos principales son:

Aparato OptoGait mal ubicado: si el aparato OptoGait se ha colocado mal sobre el suelo, o el suelo es particularmente irregular, puede que durante la ejecución de una prueba se obtengan tiempos de vuelo o de contacto no válidos.

El paciente impacte contra el dispositivo: si durante la prueba el paciente impacta contra el aparato sin hacerle perder la alineación a las barras, esto puede generar solo algunos tiempos incorrectos temporalmente.

El paciente sale del área de medición: normalmente, en pruebas muy largas, puede ocurrir que un paciente salga del área de medición en un salto y luego vuelva a entrar en el área.

En estos casos puede ser conveniente conservar la prueba y realizar una corrección automática y/o manual de los tiempos en vez de repetirla.

El programa OptoGait contiene un sistema automático y manual para la gestión de los tiempos no válidos adquiridos durante una prueba. El control de los tiempos no válidos se realiza únicamente para los tiempos de vuelo, paso y contacto, en el sentido de que cualquier tiempo externo siempre se considera válido.

El criterio básico es que los tiempos adquiridos están siempre acoplados con (tiempo de contacto) + (tiempo de vuelo o tiempo de paso). Solo al comienzo o al final de una prueba es posible encontrar tiempos de contacto, vuelo o paso sin el correspondiente tiempo de contacto, vuelo o paso a causa del tipo de salida o llegada configurados en la prueba.

En caso de tiempo de contacto, vuelo o paso muy pequeño, existe un procedimiento que identifica automáticamente los posibles tiempos inválidos, es decir, que están por debajo de un determinado umbral. Este umbral se puede ajustar o desactivar (cap. 4.4.1.6 Configuración del Test de salto).

En caso de que existan otros errores que no se hayan eliminado automáticamente, es posible intervenir de forma manual para corregirlos. El procedimiento consiste en seleccionar la línea con el tiempo de contacto, de vuelo o de paso inválido y borrar toda la línea (o sea, la pareja de tiempos de contacto-vuelo). De este modo, tales valores no formarán parte del cálculo de los valores medios y no aparecerán en los gráficos.

La operación que se lleva a cabo en estos casos es sumar la pareja tiempo de contacto-vuelo al tiempo de vuelo de la pareja contacto-vuelo anterior, cuando es el tiempo de contacto el que está fuera de la media; o sumar la pareja tiempo de contacto-vuelo al tiempo de contacto de la pareja contacto-vuelo sucesiva, cuando es el tiempo de vuelo que está fuera de la media.

El siguiente esquema explica este concepto:

Tiempo de contacto no válido (elimina el tiempo de contacto):

Tiempo de cont.	Tiempo de vuelo	Tiempo de cont.	Tiempo de vuelo
0,35	0,43	0,35	0,43
0,30	0,15	0,30	0,45 (0,15+0,05+0,25)
0,05 (no vál.)	0,25		
0,32	0,41	0,32	0,41

Tiempo de vuelo no válido (elimina el tiempo de vuelo):

Tiempo de cont.	Tiempo de vuelo	Tiempo de cont.	Tiempo de vuelo
0,35	0,43	0,35	0,43
0,10	0,05 (no vál.)		
0,15	0,42	0,30(0,10+0,05+0,15)	0,42
0,32	0,41	0,32	0,41

El comando “Visualizar línea seleccionada”, accesible desde el Menú Gestión de Líneas, permite quitar de la visualización (y solo de la visualización) las líneas eliminadas para analizar solo los datos que interesen.

Nota: si el dispositivo OptoGait está instalado incorrectamente y, por consiguiente, genera tiempos no válidos durante una prueba, es preferible que el operador corrija la instalación del aparato a fin de eliminar a priori los tiempos no válidos en lugar de confiar en la filtración posterior de estos tiempos inválidos. Es posible realizar una comprobación de la correcta instalación mediante el procedimiento de Test de las barras OptoGait (cap. 4.4.1.8)

5.4 ANÁLISIS DE VÍDEO



Figura 131 – Análisis de Vídeo

Para hacer un análisis de una imagen fija del vídeo es suficiente hacer un doble clic del ratón sobre la ventana de vídeo. Si estamos haciendo una comparación o analizando una prueba donde hemos utilizado dos webcams, es posible actuar en las dos imágenes apretando CTRL + doble clic.

Los comandos disponibles, de arriba abajo, son los siguientes:

Por la izquierda:

- Borrar todo
- Cargar una imagen guardada en disco
- Guardar la imagen en disco en formato .BMP
- Guardar la imagen en el Informe; se pide el nombre a asignar a la imagen que será colocada al final del informe
- Guardar los elementos gráficos que hemos añadido (cuadrículas, líneas, ángulos, textos, etc.) como superposición del vídeo
- Eliminar los elementos añadidos con el comando anterior como superposición del vídeo
- Seleccionar elementos Para seleccionar varios elementos mantenga presionada la tecla CTRL
- Pan: Trasladar todos los elementos añadidos
- Move: Desplazar el elemento seleccionado
- Deshacer (Undo)
- Rehacer (Redo)
- Establecer el color actual
- Establecer la fuente y otras características del texto
- Dibujar sobre la imagen una cuadrícula con las características establecidas
- Regla patrón: permite establecer una longitud conocida (por ejemplo, la altura de un escalón)
- Dibujar línea sola

- Dibujar líneas concatenadas (ESC para terminar el dibujo)
- Dibujar una circunferencia de dos puntos
- Dibujar una circunferencia centro-radio
- Dibujar un arco de dos puntos
- Dibujar un arco centro-radio
- Dibujar un arco de tres puntos (Start / End / Include)
- Dibujar un arco de tres puntos (Start / End / Include)
- Dibujar líneas visualizando el ángulo interno
- Dibujar líneas visualizando el ángulo externo
- Herramienta Texto
- Línea con cota: dibuja una línea con indicación de la longitud calculada después de utilizar la herramienta Regla de medida. ATENCIÓN: la cota debe ser tomada en el mismo plano del objeto medido anteriormente. Por ejemplo, ubique al paciente al lado de un escalón de altura conocida, utilice la herramienta “Regla patrón” para medir el escalón y, luego, mida al paciente con esta herramienta.

Para salir haga clic en el símbolo EXIT al final de la barra de comandos.

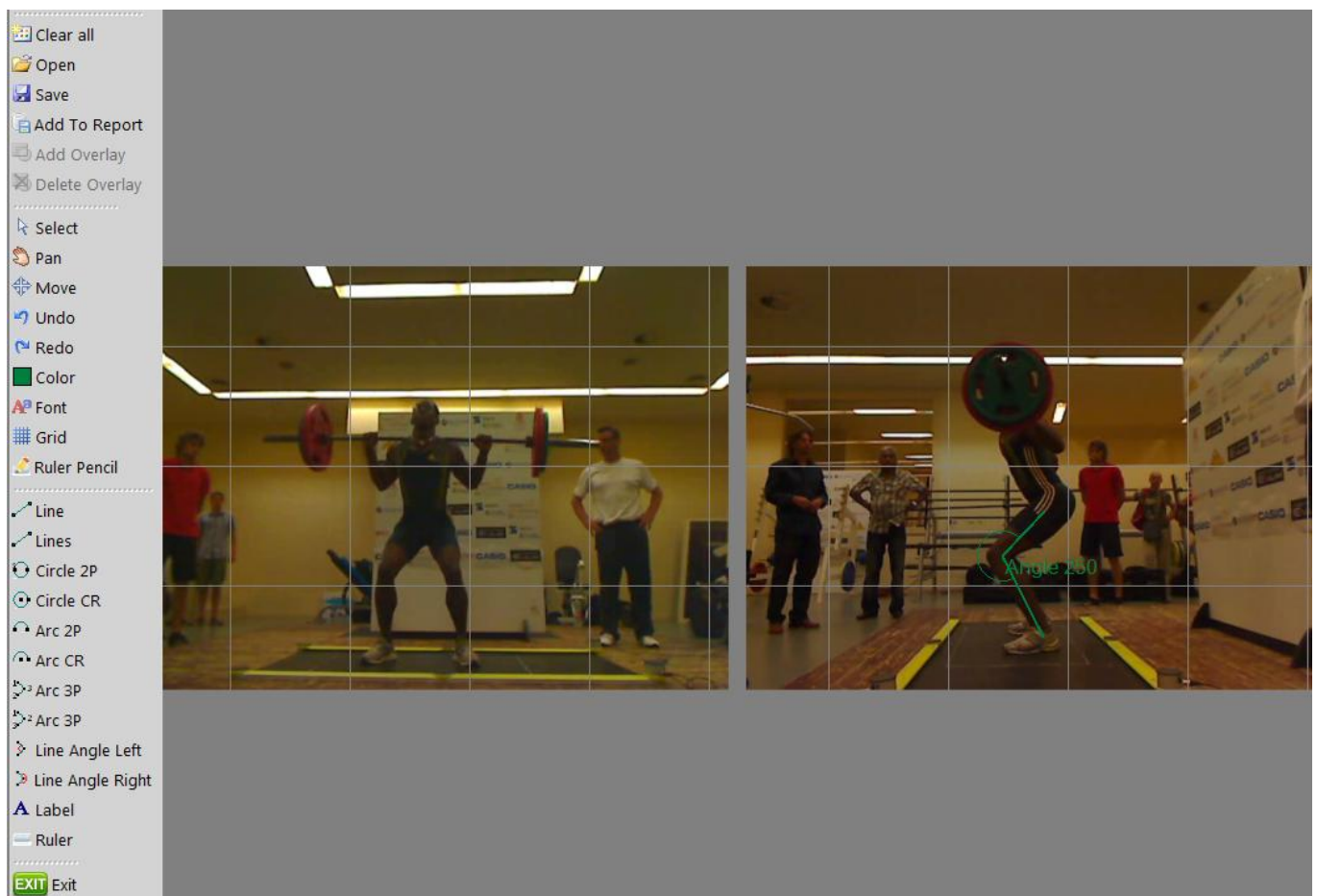


Figura 132 - Barra de herramientas y doble imagen analizada

5.5 GESTIÓN DE IMÁGENES

Cuando guardamos una imagen (o un par de imágenes en el caso de fotogramas de vídeo procedentes de una Comparación de test), es posible asignar un pie de foto (es decir, un nombre corto que le sirve de título) y una nota (un campo más amplio donde se describe lo representado).

La gestión de estas imágenes (modificación de pie y nota, modificación del orden en el que aparecen y posible borrado) se realiza pulsando el botón <Imágenes> en la sección Imprimir (cap. 4.3.1.8).

En este entorno encontramos la lista de nuestras imágenes añadidas al informe en orden cronológico; cada una dispone de dos iconos para editar y eliminar que sirven respectivamente para modificar el pie de foto y la nota, y para eliminar la imagen del informe.

Es posible modificar el orden en que aparecen las imágenes seleccionando la foto a desplazar (alrededor de ella aparece un rectángulo negro que indica que ésa es la imagen actual en la cual vamos a trabajar) y haciendo clic en uno de los botones <Desplazar hacia arriba> y <Desplazar hacia abajo> localizados en la barra de botones a la izquierda.

Grafico		
Tipo de Grafico	☒ Analítica	☐ Estadística
modo de estadísticas	☐ Abs. Valor	☐ Asimetría
Fase de contacto	☐ Visible	☒ Ocultar
Fase de balanceo	☐ Visible	☒ Ocultar
Apoyo individual	☐ Visible	☒ Ocultar
Doble apoyo	☐ Visible	☒ Ocultar
Load response	☐ Visible	☒ Ocultar
Prebalanceo	☐ Visible	☒ Ocultar
Tiempo de paso	☐ Visible	☒ Ocultar
Ciclo de la marcha	☐ Visible	☒ Ocultar
Paso	☐ Visible	☒ Ocultar
Zancada	☐ Visible	☒ Ocultar
Velocidad	☐ Visible	☒ Ocultar
Aceleracion	☐ Visible	☒ Ocultar
Estabilidad Dinamica	☐ Visible	☐ Ocultar
HRM	☐ Visible	☒ Ocultar



Title of Image 1



Title of image 2

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Sed commodo velit eget est adipiscing semper et in arcu. Quisque scelerisque nulla eget dui feugiat in tincidunt ante ultricies. Duis tortor magna, tincidunt eget rhoncus eget, rhoncus id nibh. Aenean dignissim ullamcorper iaculis. Donec blandit vehicula aliquam. Praesent egestas lobortis ante. Curabitur eleifend euismod magna, viverra mattis magna aliquam id. Sed porta risus sed erat scelerisque eu ornare urna gravida. Sed sagittis dictum

Vivamus velit diam, tincidunt at lobortis malesuada, mattis consequat tortor. Ut ligula neque, placerat non suscipit sit amet, bibendum nec turpis. Fusce id condimentum tellus. Vivamus ut ante vitae sapien consequat imperdiet. Sed ullamcorper elit sit amet risus condimentum vel interdum eros consequat. In sed adipiscing eros. Nunc tristique, ante nec imperdiet eleifend, ligula sem pharetra libero, ac rutrum dui elit vitae ipsum. Praesent luctus mi eu arcu tempus in mattis risus elementum. Praesent porta, urna vitae accumsan

6 TEST Y PROTOCOLOS PREDEFINIDOS

La mayoría de los test predefinidos son pruebas estandarizadas y conocidas (Squat Jump, Stiffness, Counter Movement Jump(CMJ)) para las cuales es suficiente seguir las instrucciones que aparecen en la pantalla (entrar/salir del área de medición, realizar los N saltos, esperar a la señal acústica de final de test, etc.).

En esta sección, en cambio, se ilustrarán algunos de los Test y Protocolos predefinidos que pueden dar lugar a dudas sobre la configuración inicial y su ejecución.

6.1 PROTOCOLO DRIFT

El Drift Protocol es un test creado para comprobar la “**estabilidad dinámica**” de un atleta o paciente haciéndole realizar 4 test monopodales consecutivos y midiendo sus desplazamientos (drift) tanto en el eje vertical como en el eje horizontal.

Entre en Test > Ejecutar, seleccione un atleta y elija “Drift Protocol” en la lista de protocolos.

El campo Test se autoalimenta con la siguiente secuencia:

- 5 saltos con la pierna DERECHA y los pies PARALELOS a las barras OptoGait
- 5 saltos con la pierna IZQUIERDA y los pies PARALELOS a las barras OptoGait
- 5 saltos con la pierna DERECHA y los pies PERPENDICULARES a las barras OptoGait
- 5 saltos con la pierna IZQUIERDA y los pies PERPENDICULARES a las barras OptoGait

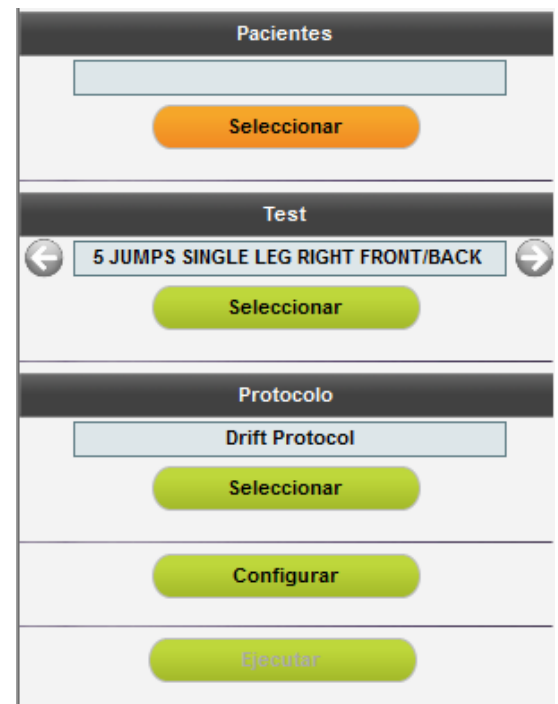


Figura 133 - Selección del protocolo

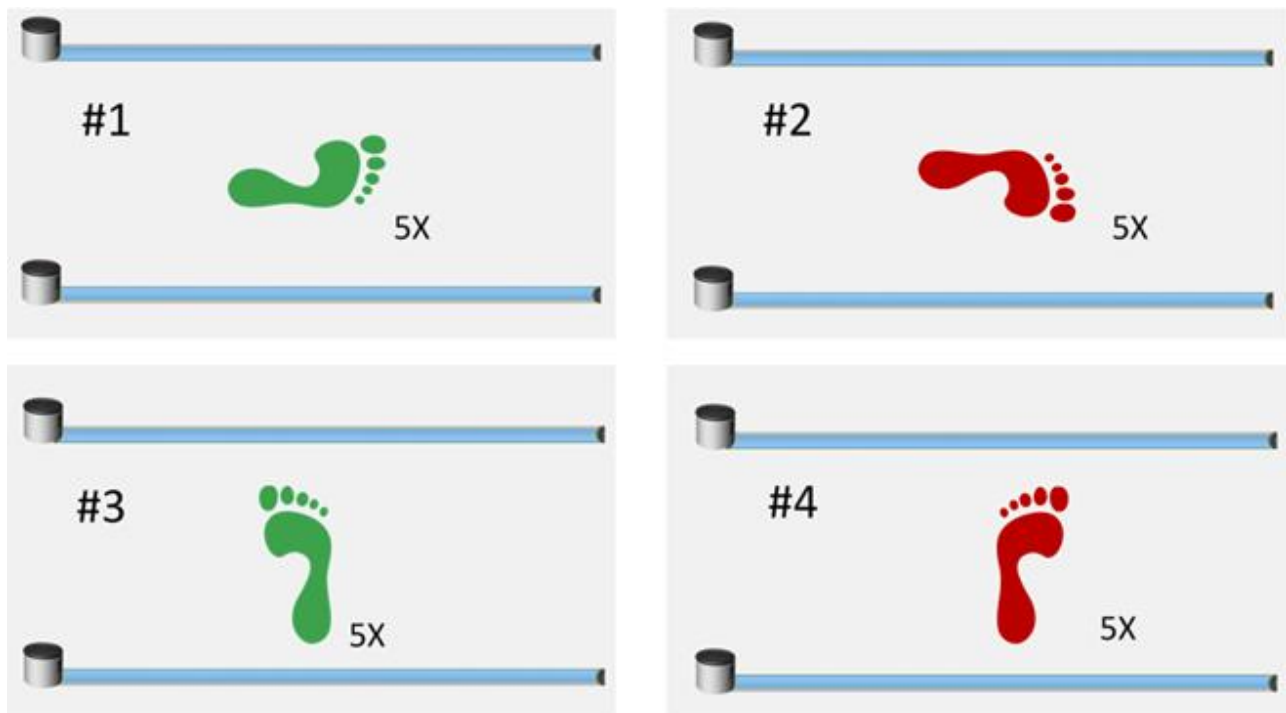


Figura 134 - Secuencia del test de protocolo Drift

Haga los cuatro test y recuerde pulsar GUARDAR cuando finalice uno antes de pasar al siguiente.

Al final del protocolo, entre en Resultados, seleccione la opción “Protocolos” desde Visualización>Datos y elija el protocolo recién realizado con el icono ➡.

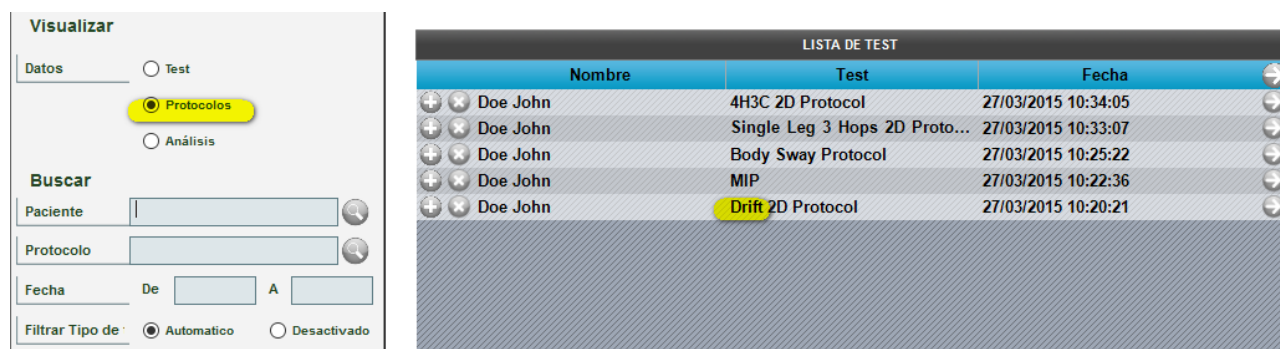


Figura 135 - Selección del protocolo para imprimir

Haciendo doble clic en el protocolo a analizar (o haciendo clic en el botón <Visualizar>), aparece un Informe que contiene los valores medios de los saltos por pierna derecha e izquierda y, en particular, un gráfico doble en el cual podemos cuantificar de manera rápida la magnitud de los desplazamientos y su dirección.

Cada salto se visualiza con un punto amarillo (si no se ven 10 puntos por pierna, es posible que algunos estén superpuestos); los dos puntos más grandes rojo y verde (izq. y der.) representan la **tendencia** del atleta a desplazarse en una cierta dirección (por ej., hacia arriba a la derecha) mientras que el rectángulo de línea discontinua indica el **“área de estabilidad”**.

La posición de los puntos rojo y verde respecto al origen de los dos ejes cartesianos ofrece una indicación **promedio** de dónde ha aterrizado el atleta con respecto a la salida. Dado que representa una media, el punto podría resultar engañoso: por ejemplo, supongamos el caso difícilmente posible, pero que nos sirve para explicar este detalle importante, de que un atleta realiza un salto perfectamente central, dos totalmente a la derecha y dos totalmente a la izquierda con desplazamientos de la misma magnitud. El punto se encontrará exactamente en el centro, dando la impresión de que el atleta siempre ha saltado perfectamente.

De todas formas, en este caso nos ayuda el rectángulo sombreado que representa la **desviación estándar** de los diferentes saltos. Cuanto mayor sea el área visualizada, mayor será la desviación del atleta (alejándose del origen) a la hora de aterrizar y, por consiguiente, menor será su estabilidad dinámica.

Drift 2D Protocol

	L	R	Delta%
Medio altura[cm]	10,9	13,1	-19,9%
Potencia media[W/Kg]	11,89	14,69	-23,5%
Tiempo de contacto medio[s]	0,489	0,423	13,4%
Tiempo de vuelo medio[s]	0,298	0,326	-9,4%
Media IZQUIERDA/DERECHA[cm]	2,8	3,5	-25,5%
Medio DELANTE/DETRÁS[cm]	-1,1	1,3	210,5%
Desviación estándar IZQUIERDA/DERECHA[cm]	9,6	13,2	-37,7%
Desviación estándar DELANTE/DETRÁS[cm]	7,9	11,9	-49,7%
Area[cm ²]	304,6	627,9	-106,1%
Power Density[W/Kg/dm ²]	3,90	2,34	40,1%

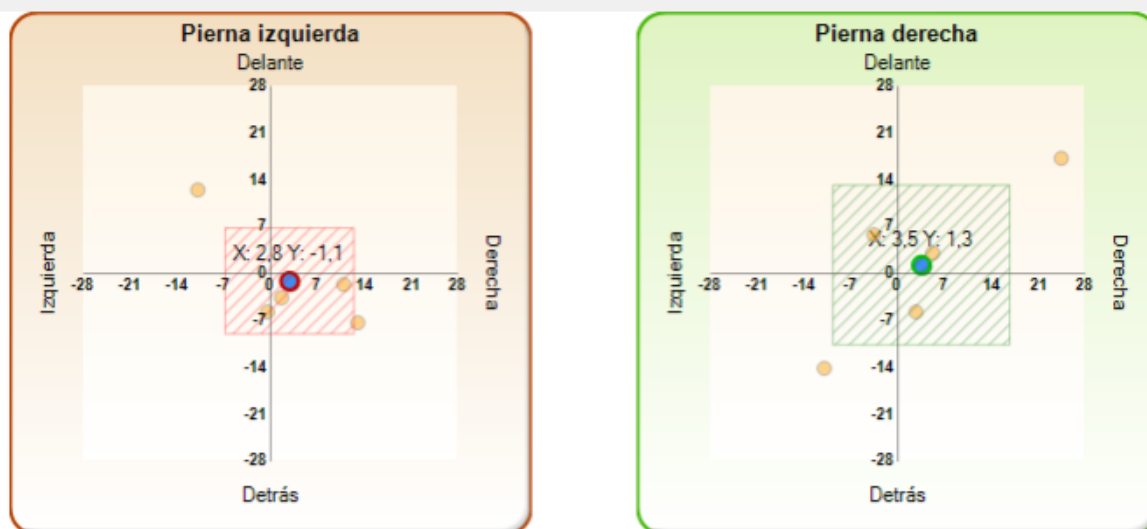


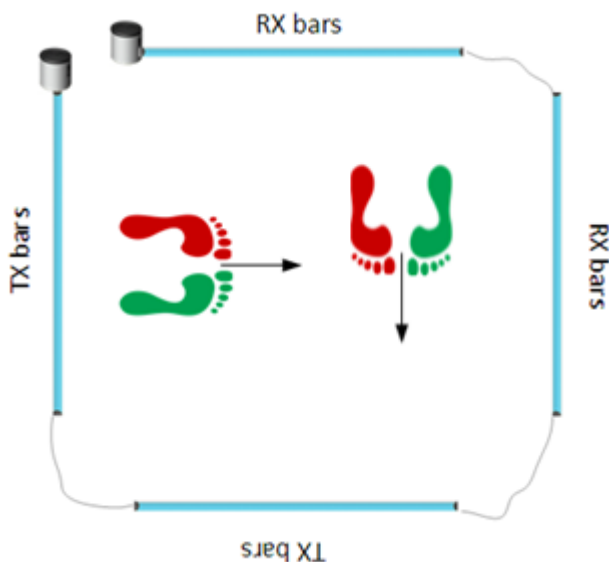
Figura 136 - Resultados del informe del protocolo Drift

Además de los parámetros más clásicos que resultan útiles en el análisis del salto, el sistema se centra en la calidad del movimiento, proporcionando todos los índices pertinentes al desplazamiento del contacto respecto de la verticalidad del salto. Se trata de los parámetros de Power Density y Verticalidad. El primero se obtiene relacionando la potencia media desarrollada con el área de estabilidad. En cambio, para el índice de verticalidad se ponen en relación la altura del salto con el centroide.

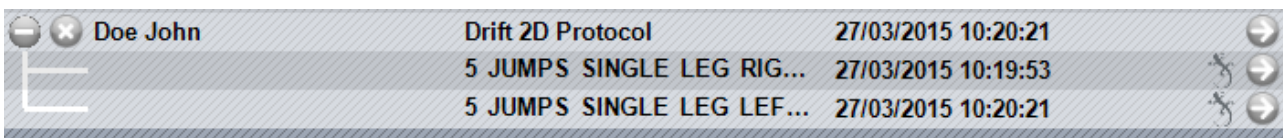
Si se utiliza el sistema GYKO, los parámetros antedichos se integran con información sobre las fases excéntricas-concéntricas de los saltos.

6.1.1 PROTOCOLO DRIFT 2D

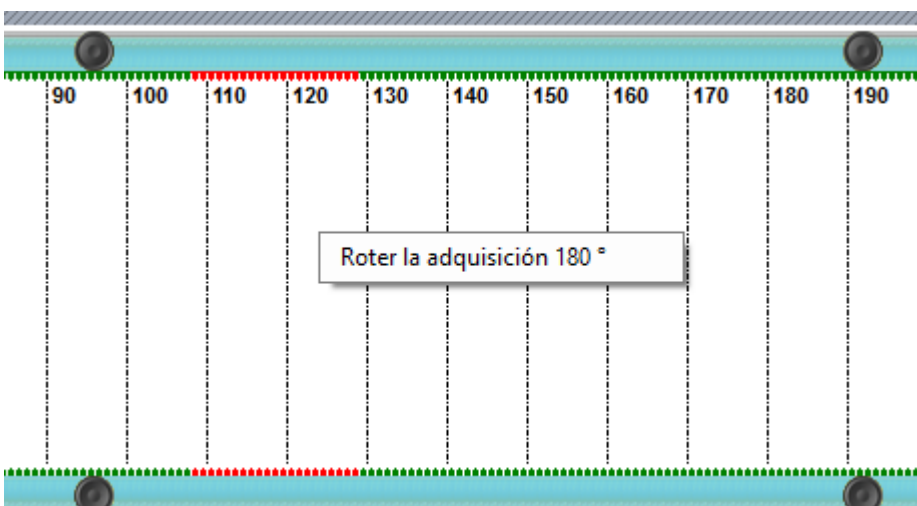
Si se dispone de un sistema bidimensional (basta con que sea de 1x1 m), el protocolo se puede simplificar mucho haciendo que el paciente realice sólo 10 saltos, cinco con la pierna derecha y cinco con la izquierda. Se recomienda usar siempre la posición mostrada en la imagen para tener los ejes bien orientados y, por consiguiente, poder interpretar correctamente los conceptos de adelante/atrás y derecha/izquierda.



Si se da cuenta de que no ha hecho el test de este modo, puede girar la adquisición 180° para ver una o las dos pruebas que componen el protocolo (Right o Left Leg).



Haga clic con la tecla derecha del ratón en la zona de las barras y seleccione “Rotar la adquisición 180°”.



6.2 PROTOCOLO FIVE DOT DRILL

El protocolo Five Dot Drill (ejercicio con 5 círculos) es un test muy conocido y de moda en Estados Unidos para mejorar la agilidad y la rapidez.

Hay que dibujar en el suelo un rectángulo de 60x90 cm; en su interior vamos a colocar cinco círculos de 10 cm de diámetro situados según se muestra en la figura. Como alternativa, la conocida cadena BFS (Bigger Faster Stronger) ofrece una [alfombra antideslizante](#) realizada para este tipo de test que ha contribuido a su estandarización.

Fuera del lado más largo del rectángulo vamos a colocar las dos barras de OptoGait con la torreta correspondiendo con el punto de entrada del test.

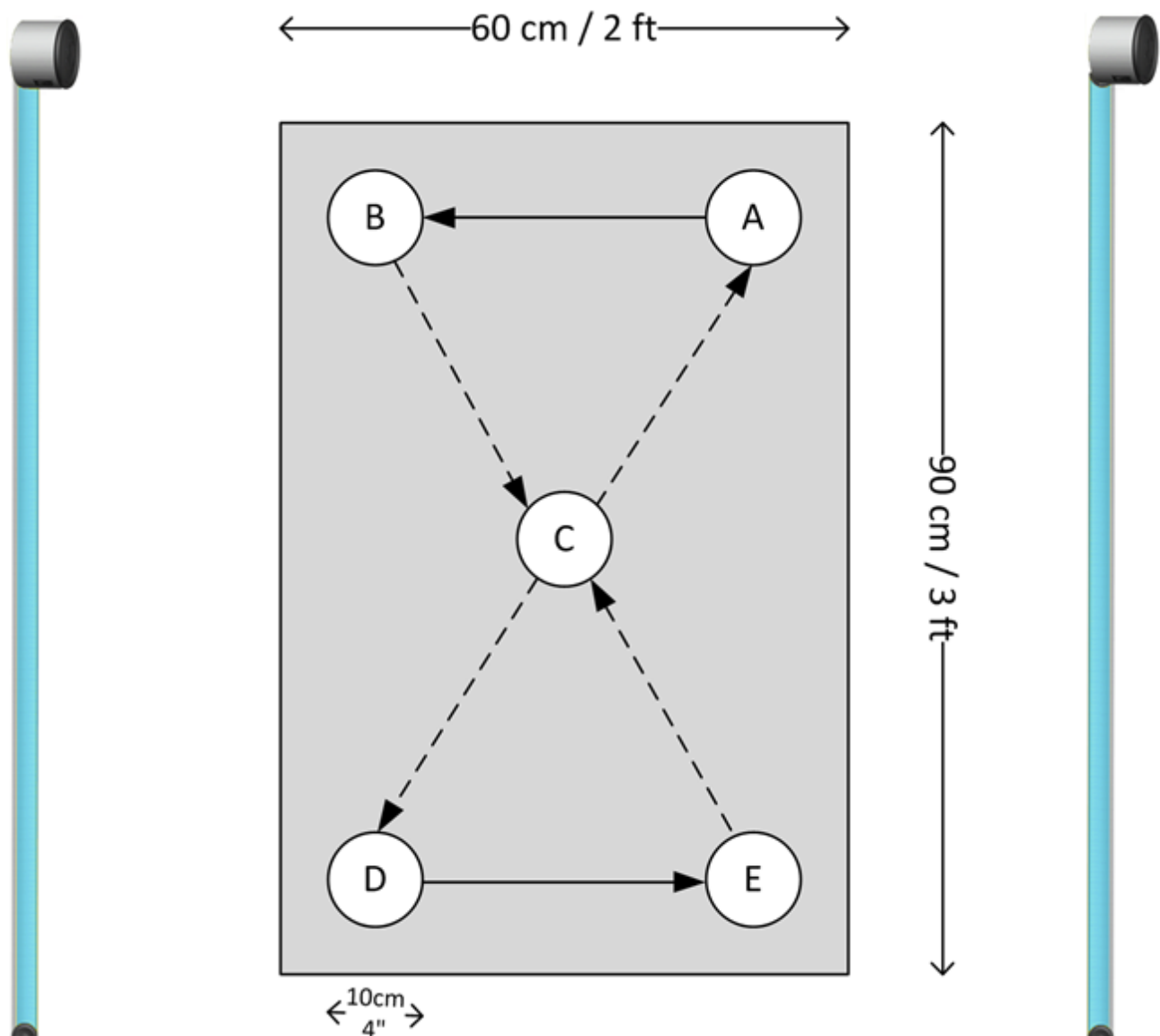


Figura 137 - Circuito 5 Dot Drill y ubicación de las barras

El protocolo consta de 5 ejercicios diferentes que se realizan 6 veces cada uno, de forma consecutiva y SIN PARAR. El resultado final principal del test es el tiempo TOTAL de los 5 ejercicios que por lo tanto deben ser realizados en el menor tiempo posible.

Los 5 test deben ser realizados de la siguiente manera (en nuestra página web encontrará un vídeo ejemplificativo del ejercicio):

Up & back

1. Empezar con los pies en A y B
2. Saltar rápidamente con ambos pies a C
3. Saltar, separando los pies, a D y E
4. Volver al inicio de la misma manera, saltando hacia atrás
5. Repetir 5 veces (6 veces en total)

Right Foot

1. Los pies están ahora en A y B
2. Saltar al círculo C con el pie derecho
3. Saltar siempre con el pie derecho a D, E, C, A y B
4. Repetir 5 veces (6 veces en total)

Left Foot

1. El ejercicio anterior termina con el pie derecho en B
2. Saltar a C con el pie izquierdo
3. Saltar siempre con el pie derecho a D, E, C, A y B
4. Repetir 5 veces (6 veces en total)

Both Feet

1. El ejercicio anterior termina con el pie izquierdo en B
2. Saltar ahora con ambos pies a C
3. Saltar con ambos pies a D, E, C, A y B
4. Volver al inicio de la misma manera, saltando hacia atrás
5. Repetir 5 veces (6 veces en total)

Turn Around

1. El ejercicio anterior termina con ambos pies en B
2. Saltar ahora con ambos pies a C
3. Saltar, separando los pies, a D y E como en el ejercicio nº 1
4. Girar rápidamente 180° en sentido horario de (los pies todavía están en D y E)
5. Saltar a C con ambos pies y luego a A y B separándolos
6. Girar rápidamente 180° hacia la izquierda (sentido antihorario) y empezar de nuevo
7. Repetir 5 veces (6 veces en total)

Aunque se trata de un test individual, la prueba debe ser realizada como PROTOCOLO, ya que de esta forma es posible obtener un informe específico que indicará el “nivel” según esta tabla:

ESTÁNDARES DE DOT DRILL	
Menos de 50 segundos	Super Quick (superrápido)
50-60 segundos	Great (óptimo)
60-70 segundos	Average (promedio)
70-80 segundos	Need work (necesita practicar)
Más de 80 segundos	Slow (lento)

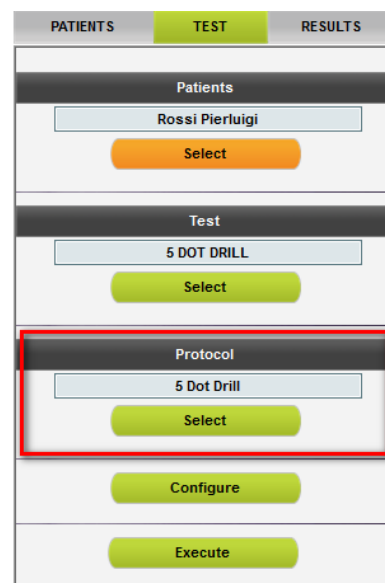


Figura 138 - Protocolo 5 Dot Drill

El test termina cuando nos quedamos fuera del área de medición durante más de 3 segundos.

Para visualizar el resultado del test, entre en Resultados, seleccione la opción “Protocolos” desde Visualización>Datos, elija el protocolo recién llevado a cabo con el símbolo ➡ y haga doble clic o pulse <Visualizar> en la lista Análisis de Test.

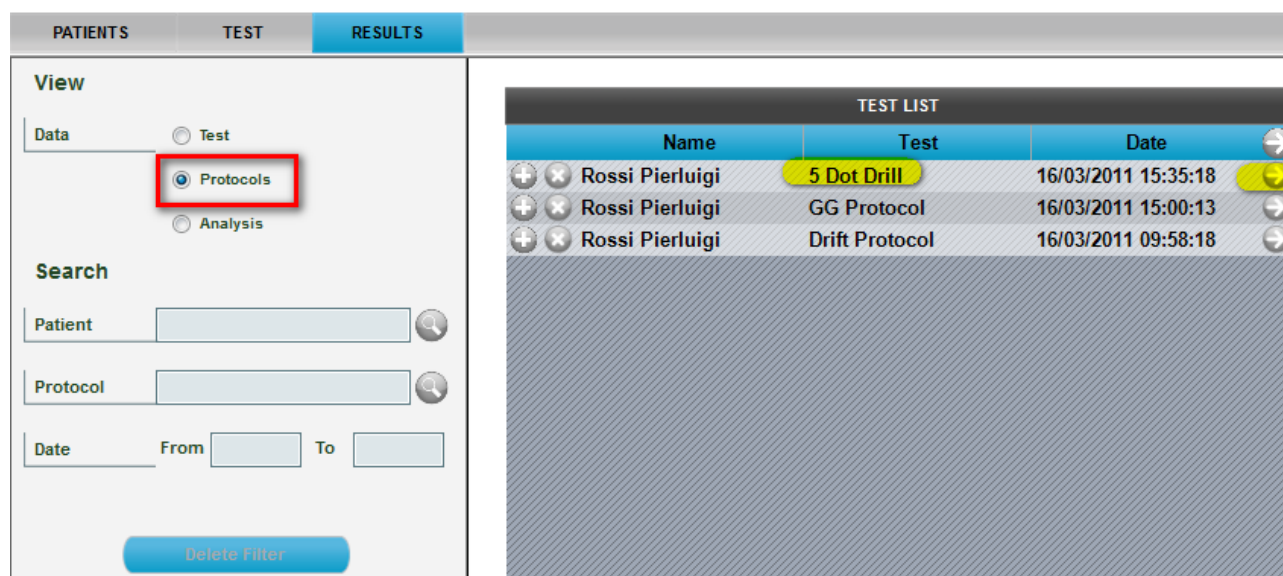


Figura 139 - Selección del protocolo para imprimir

Se imprimirá un informe en el cual, además del tiempo total y del consiguiente resultado, aparecerán las medias de los tiempos de vuelo y de contacto de cada uno de los 5 test, un porcentaje de desviación con respecto al tiempo total y un índice de fatigabilidad (fatigability).

5 Dot Drill Protocol

Time 42.824 Super Quick

	UP AND BACK	RIGHT FOOT	LEFT FOOT	BOTH FEET	TURN AROUND	TOTAL
Time[s]	8.328	9.596	9.745	8.438	6.717	42.824
% Compared Average	-2.8%	12.0%	13.8%	-1.5%	-21.6%	8.565
Average Contact Time [s]	0.123	0.082	0.092	0.098	0.119	0.099
Average Flight Time[s]	0.237	0.186	0.161	0.141	0.140	0.170
Fatigability	-46.4%	19.6%	-18.9%	8.2%	7.1%	

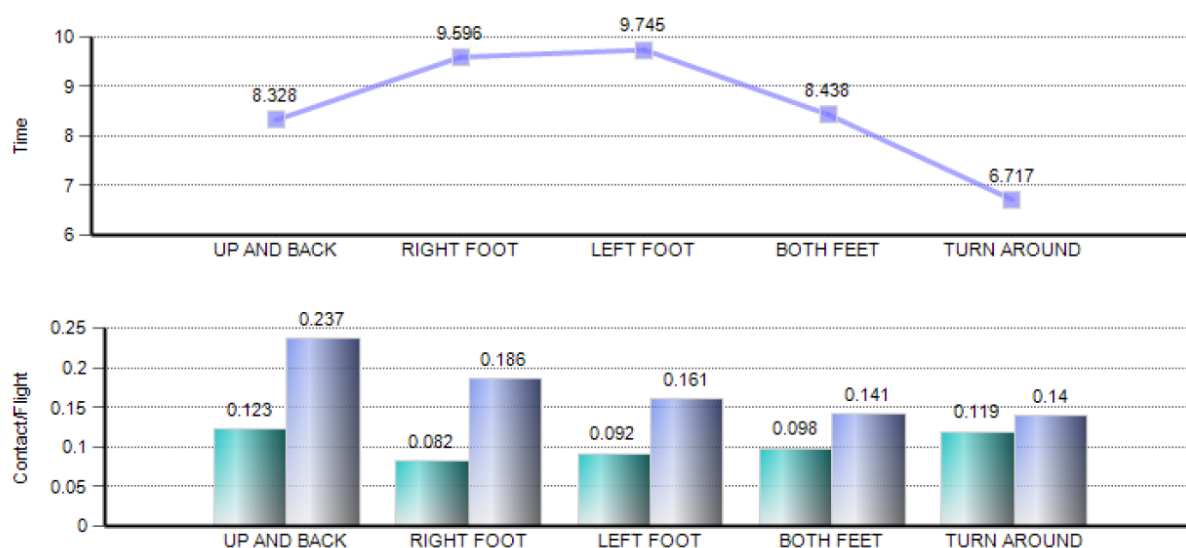


Figura 140 - Resultados del informe 5 Dot Drill

El parámetro “% comparación promedio” se calcula como la diferencia entre la media de los 5 test y la media de cada test.

Por ej., en el caso de Up & Back: $(8,328 - 8,565) / 8,328$

Para calcular el índice de fatigabilidad, en cambio, tomamos la media de los primeros 6 Tiempos de Contacto y la comparamos con la media de los últimos 6 tiempos de contacto.

$$Fatigability = \frac{Media_Ultimi_6_TC - Media_Primi_6_TC}{Media_Primi_6_TC}$$

6.3 PROTOCOLO “GG”

Es un protocolo llamado así por las iniciales de los dos creadores y formado por la siguiente serie de test, cuyo objetivo es la evaluación inicial de un atleta para ser usada durante su seguimiento (scouting).

1. Marcha en tapiz a 5 km/h (normalmente durante 30 segundos)
2. Squat Jump bipodal (5 saltos)
3. Squat Jump monopodal derecho (5 saltos)
4. Squat Jump monopodal izquierdo (5 saltos)
5. Ski Test 15 segundos
6. Test de Reacción Acústica monopodal izquierdo (3 veces)
7. Test de Reacción Acústica monopodal derecho (3 veces)

Al final del protocolo, un informe resume los datos salientes del test, enfatizando eventuales asimetrías y diferencias entre las extremidades derecha e izquierda.

GG PROTOCOL 16/03/2011 15:00:13

Datos del atleta

Persona

Apellido:	Rossi	Nombre:	Pierluigi
Fecha de nacimient	23/02/1985	Sexo:	M
Peso:	75	Altura:	181
¿Que pie calzas?:	42	Nota:	some notes...

Cinta rodante Análisis de la marcha a 3 millas por hora o 5 Km/h

	L	R	Delta%
Posicion[s]	0,693	0,668	3,6
Swing [s]	0,271	0,287	-5,9

SquatJump 2 legs 5 jumps

La Potencia media (salta 2,3,4) [W/Kg]	19,98
Ángulo de rodilla [Deg]	75

SquatJump con una pierna 5 saltos

	L	R	Delta%
La Potencia media (salta 2,3,4) [W/Kg]	10,81	11,44	5,5%
Haga un promedio de Saltos (saltos 2,3,4)	11,2	12,1	7,6%

Ski Test 15 seg

	L	R	Delta%
Tiempo de Contacto Medio [s]	0,552	0,554	-0,4
Tiempo de Vuelo Medio [s]	0,118	0,106	10,2

Reacción Acústica con una pierna Sola

	L	R	Delta%
Tiempo de Reacción Medio [s]	0,678	0,641	-5,9%

Figura 141 - Resultados del informe del Protocolo GG

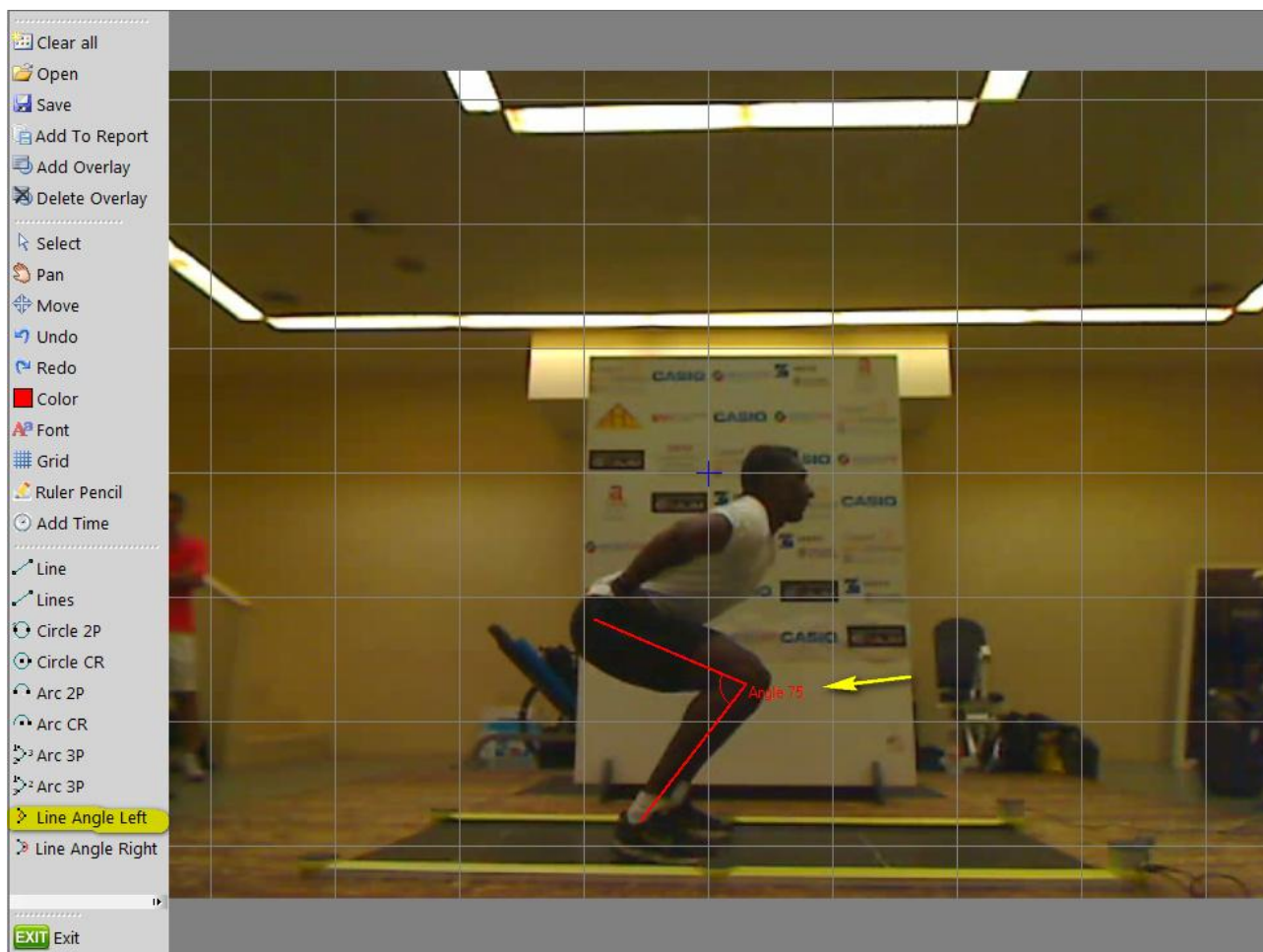
El Parámetro “Ángulo de rodilla” es un índice que podemos derivar “manualmente” de una imagen fija del vídeo. Una vez establecido el parámetro con las herramientas gráficas adecuadas, es posible asignar el dato a la sección “Índice” y verlo en nuestra impresión.

Ejemplo:

Amplíe las pruebas del protocolo GG, busque el test “SquatJump 2 Legs” y visualícelo como prueba individual

TEST LIST			
Name	Test	Date	
+ x Rossi Pierluigi	5 Dot Drill	16/03/2011 15:35:18	→
- x Rossi Pierluigi	GG Protocol	16/03/2011 15:00:13	→
├──	TREADMILL WALKING 3MPH OR 5KM/H	16/03/2011 14:55:15	→
├──	SQUATJUMP 2 LEGS 5 JUMPS	16/03/2011 14:57:53	→
├──	SQUATJUMP LEFT LEG 5 JUMPS	16/03/2011 14:58:15	→
├──	SQUATJUMP RIGHT LEG 5 JUMPS	16/03/2011 14:58:31	→
├──	SKITEST 15 SEC	16/03/2011 14:58:46	→
├──	ACOUSTIC REACTION LEFT LEG	16/03/2011 14:59:19	→
├──	ACOUSTIC REACTION RIGHT LEG	16/03/2011 15:00:13	→
+ x Rossi Pierluigi	Drift Protocol	16/03/2011 09:58:18	→

Busque el punto deseado del vídeo, haga doble clic en el vídeo y entre en el entorno de Análisis de Vídeo. Mediante la herramienta Line Angle Right, dibuje las dos líneas y lea el valor de la cota angular.



Pulse el botón Índice e inserte el dato obtenido.

Rossi Pierluigi

SQUATJUMP 2 LEGS 5 JUMPS 16/03/2011 14:57:53

00:08.78

|◀◀ |◀ ▶▶ |▶▶▶

Configurar

Imprimir

Guardar Análisis

Editar nota

Firma

Parámetros

Indice

Volver

SQUATJUMP 2 LEGS 5 JUMPS 16/03/2011 14:57:53

00:08.78

|◀◀ |◀ ▶▶ |▶▶▶

Angulo de rodilla (el mejor salto) 75

Aceptar Cancelar

SquatJump 2 legs 5 jumps

La Potencia media (salta 2,3,4) [W/Kg] 19,98

Ángulo de rodilla [Deg] 75

6.4 PROTOCOLO “SINGLE LEG 3 HOPS”

Este protocolo permite, mediante dos test monopodales de 3 saltos hacia adelante, evaluar la funcionalidad del ligamento cruzado anterior (por ejemplo, después de una rehabilitación post-lesión) tanto por lo que se refiere a la potencia como a la estabilización.

El atleta tiene que hacer 3 saltos hacia adelante (empezando justo fuera del área de medición desde el lado de las torretas de interfaz) primero con la pierna izquierda y luego con la derecha.

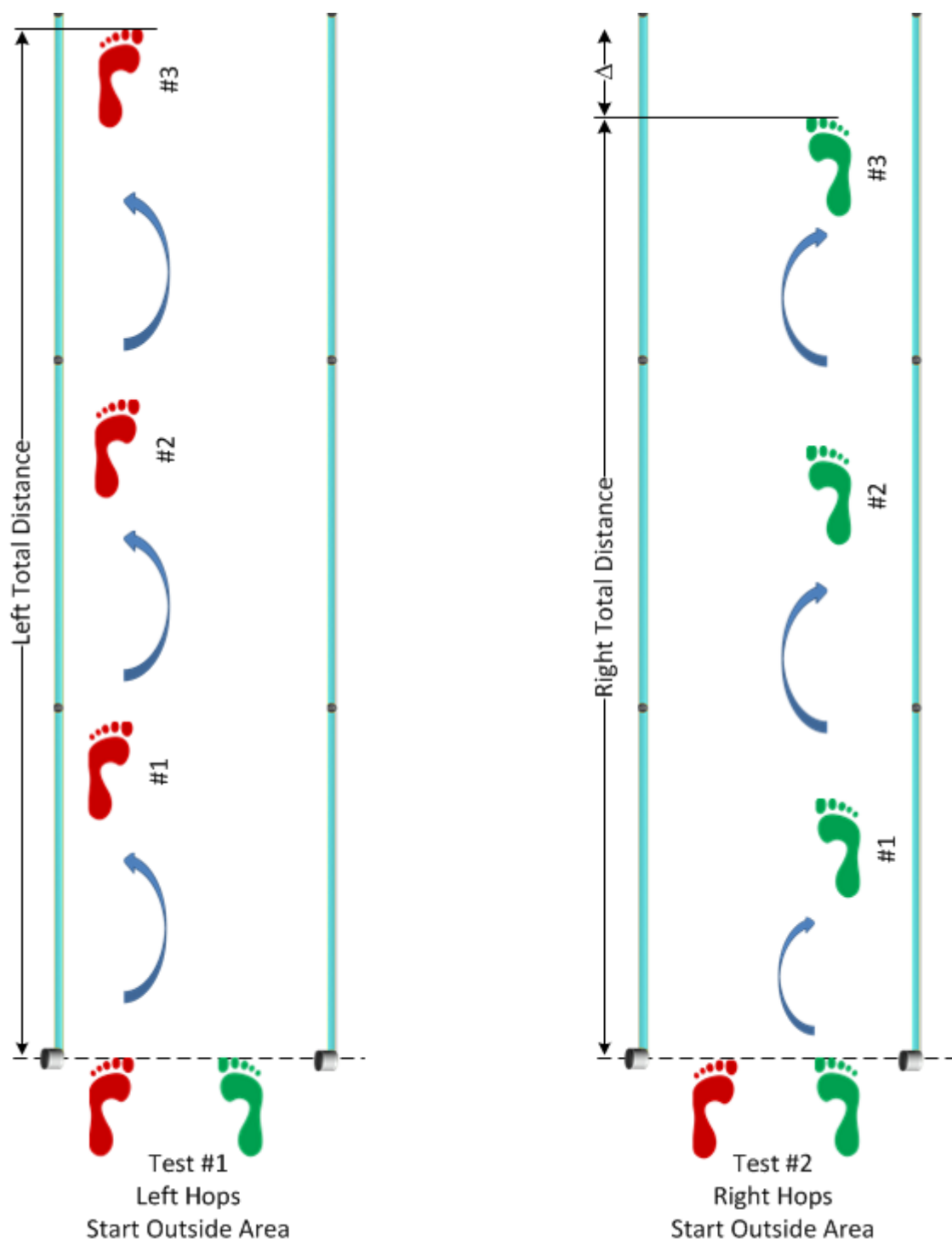


Figura 142 - Protocolo Single Leg 3 Hops - Modo de ejecución

Al final de los dos test es posible visualizar en “Resultados” un informe que contiene los valores principales para cada extremidad y las diferencias en %.

SINGLE LEG 3 HOPS PROTOCOL 04/08/2011 16:33:09

Datos del atleta

Persona

Apellido:	Rossi	Nombre:	Pierluigi
Fecha de nacimiento:	13/11/1977	Sexo:	M
Peso [Kg]:	68,0	Altura:	178
¿Que pie calzas?:	43	Sport:	Atletismo
Disciplina:	Salto de longitud		

Single Leg 3 Hops Protocol

	L	R	Delta%
Distancia [cm]	346	313	9,5%
TCont.[s]	0,288	0,297	-3,1%
TVuelo[s]	0,398	0,401	-0,9%
Altura[cm]	19,4	19,7	-1,8%
Paso[cm]	115	104	9,5%
Veloc.[m/s]	1,94	1,73	10,7%
Acel.[m/s^2]	0,36	0,36	0,4%
Angulo de paso[deg]	30,460	33,435	-9,8%
Stride[cm]	231	208	10,0%
Ritmo[p/s]	1,46	1,43	1,8%

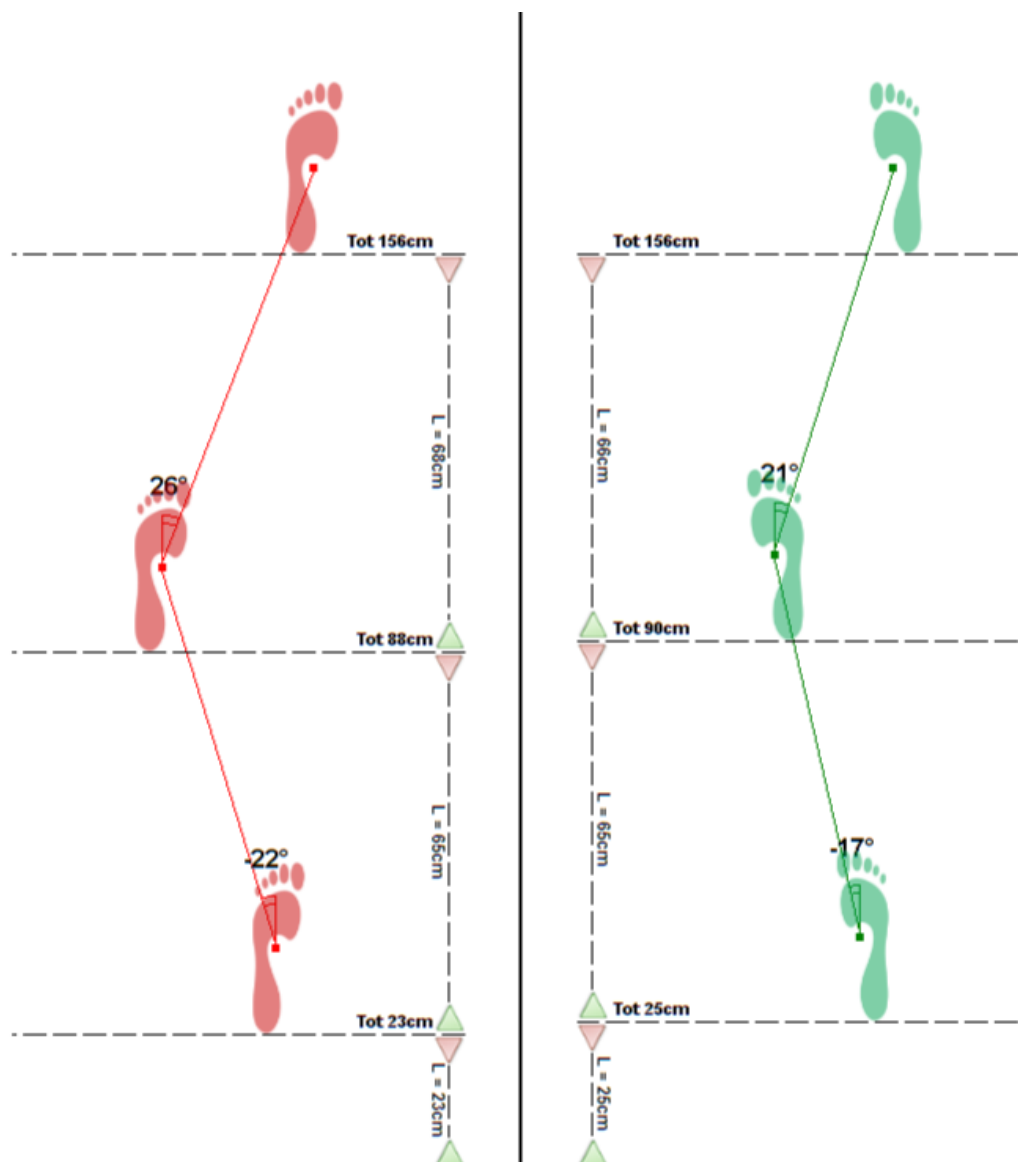
Figura 143 - Protocolo Single Leg 3 Hops - Modo de ejecución

Obviamente, es posible visualizar los detalles de cada prueba expandiendo el protocolo y apretando “Visualizar” en cada prueba, o “Comparar” entre las dos.

 	Rossi Pierluigi	Single Leg 3 Hops Protocol	30/06/2011 15:47:17
		SINGLE LEG 3 HOPS LEFT FOOT	30/06/2011 15:46:41
		SINGLE LEG 3 HOPS RIGHT FOOT	30/06/2011 15:47:17

6.4.1 PROTOCOLO "SINGLE LEG 3 HOPS 2D"

Si se realiza con un sistema de barras bidimensional, el informe incluye además los desplazamientos laterales.



6.4.2 PROTOCOLOS 4H3C Y 4H3C 2D

Son análogos a los anteriores pero se realizan con 4 saltos hacia delante en vez de 3 (4H3c = 4 Hops, 3 Contacts).

6.5 PROTOCOLO MIP (MARCH IN PLACE)

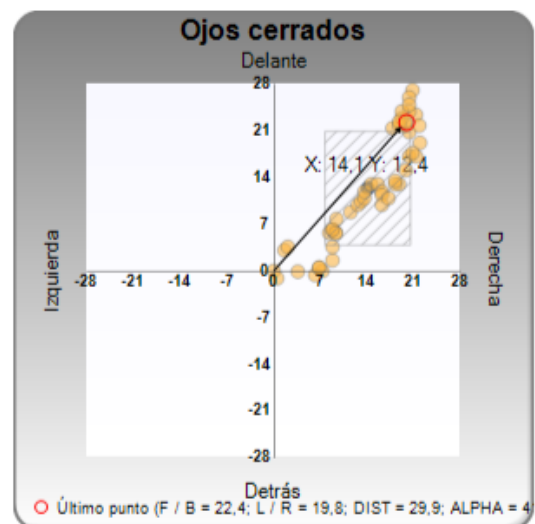
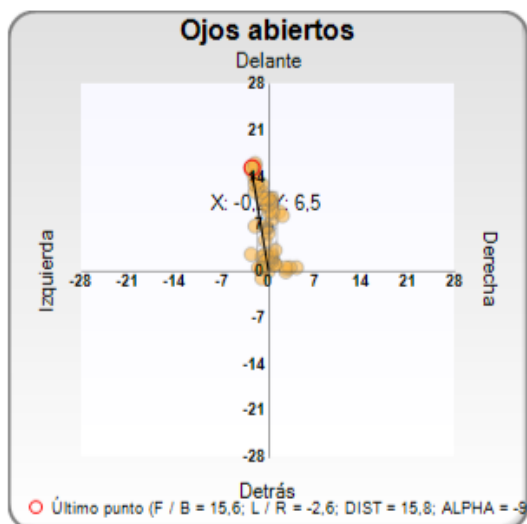
El Protocolo MIP (marcha en el sitio) está compuesto de dos pruebas en las cuales el paciente debe marchar en el mismo punto durante 30 s, la primera vez con los ojos abiertos y la segunda con los ojos cerrados.

El test está definido con salida DENTRO del área y pie de salida derecho, por lo cual el paciente lo debe comenzar LEVANTANDO primero el pie derecho.

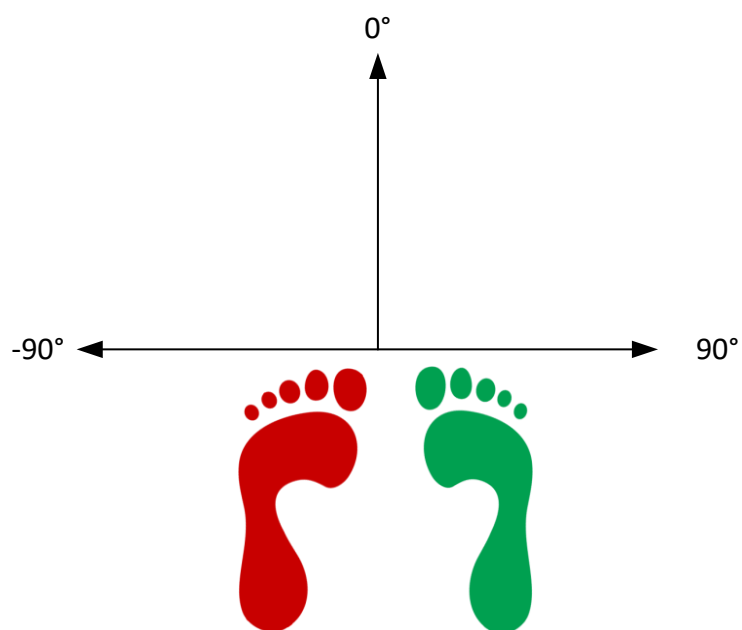
Si se utiliza un sistema bidimensional, el informe incluye para los dos test los desplazamientos anteroposteriores y mediolaterales, mientras que con un sistema linear se obtiene solo uno de los dos.

Debajo de las figuras aparecen los datos relativos al último punto (final del test), a saber: desplazamiento anteroposterior, desplazamiento mediolateral y MIP Angle medido como se describe a continuación.

MIP			
	Ojos abiertos	Ojos cerrados	Delta%
Tiempo de contacto medio[s]	0,761	0,751	1,3%
Tiempo de vuelo medio[s]	0,456	0,443	2,7%
Asimetría Tiempo de contacto[l - D %]	-0,5	-2,4	1,9%
Asimetría Tiempo de vuelo[l - D %]	-0,2	3,8	-4,0%
CV Tiempo de contacto[l - D %]	3,4	2,7	0,8%
CV Tiempo de vuelo[l - D %]	2,4	3,2	-0,7%



Por convención, el MIP angle se define del siguiente modo:



6.6 TEST VERTEC LIKE

Este Test permite simular el uso del conocido equipo VERTEC para medir saltos verticales con el brazo extendido. Es posible pegar un metro (o dos metros para atletas que saltan más de 100 cm) con cinta biadhensiva fuerte a una pared o sostenerlo con un trípode y grapas de fijación. Es importante que las torretas de las interfaces estén colocadas abajo, a una altura coherente con el salto de un atleta.

Al comienzo del test, para medir la altura del atleta, el software pide que se extienda el brazo hacia arriba cerrando así los contactos de las barras (led rojo); es aconsejable realizar la medición manteniendo la mano cerca de una de las dos barras. Si hace falta repetir el test más veces (con la misma configuración de barras), es aconsejable guardar la medición; obviamente, si cambiamos la altura de las barras, tendremos que repetir la medición.

A continuación, el atleta podrá saltar desde una posición estática (por ej., tocando la pared donde están fijadas las barras) o con carrerilla cruzando el portal virtual creado por OptoGait (por ejemplo, simulando un movimiento atlético complejo como un mate de voleibol).

El software suministra la altura del salto como la diferencia entre las dos mediciones realizadas.



Figura 144 - Configuración para Test VERTEC LIKE



Figura 145 - Cómo medir la altura

6.7 SKI TEST

Es un test a realizar con los pies paralelos a las barras saltando lateralmente de una pierna a la otra (normalmente durante 15 segundos). El objetivo principal es comparar los tiempos de contacto y de vuelo y la potencia de los pies derecho e izquierdo.



Figura 146 - Ski Test: saltos laterales de un pie al otro

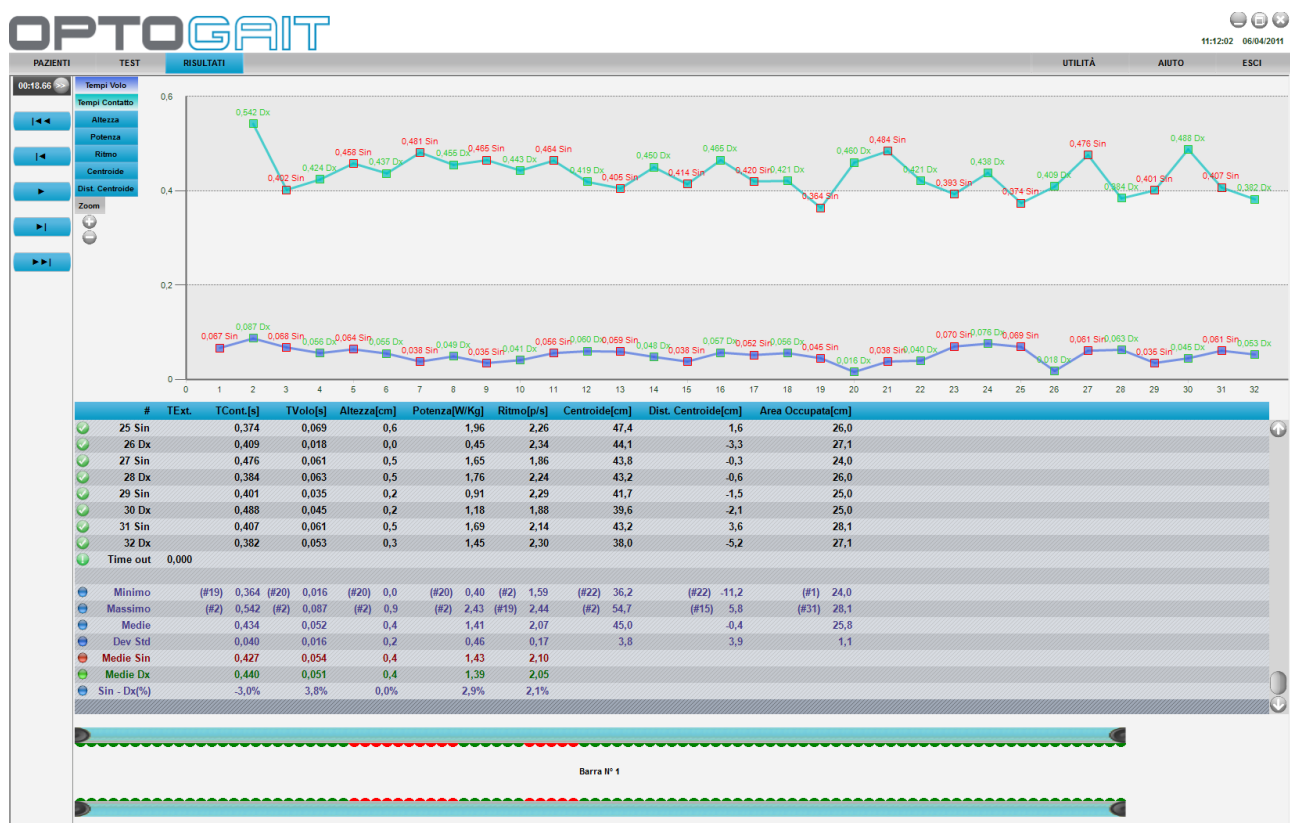


Figura 147 - Resultados del Ski Test con los tiempos divididos entre pie derecho e izquierdo

6.8 PROTOCOLO BODY SWAY

El protocolo “Body Sway” está compuesto de dos pruebas estáticas (Sway) en las cuales el paciente debe permanecer de pie lo más quieto posible durante 30 s, en la primera prueba con los ojos abiertos y en la segunda con los ojos cerrados.

No son necesarias las barras OptoGait sino solo el sensor de inercia Gyko.

Al final del protocolo se puede ver un informe con todos los datos descritos en el apartado 5.1.7 comparando las pruebas con ojos abiertos y con ojos cerrados.

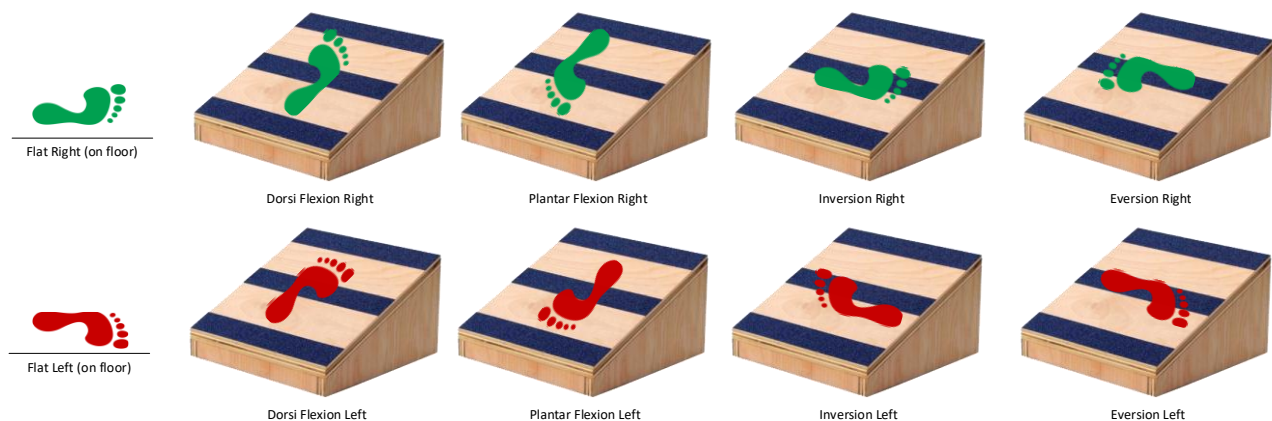
Body Sway Protocol			
	Ojos abiertos	Ojos cerrados	Delta%
Area [mm²]	447,428	784,004	-75,2%
Convex Hull Area [mm²]	403,552	556,672	-37,9%
longitud [mm]	205,952	253,816	-23,2%
longitud AP [mm]	152,032	211,218	-38,9%
longitud ML [mm]	111,712	101,791	8,9%
Distancia media [mm]	5,876	13,523	-130,1%
Distancia media AP [mm]	4,348	12,743	-193,1%
Distancia media ML [mm]	2,939	3,607	-22,7%
Rms Distancia [mm]	7,425	16,271	-119,1%
Rms Distancia AP [mm]	6,443	15,582	-141,8%
Rms Distancia ML [mm]	3,689	4,682	-26,9%
Velocidad Media [mm/s]	10,298	12,691	-23,2%
Velocidad Media AP [mm/s]	7,602	10,561	-38,9%
Velocidad Media ML [mm/s]	5,586	5,090	8,9%
Frecuencia media [Hz]	0,278	0,149	46,4%
Frecuencia media AP [Hz]	0,309	0,146	52,6%
Frecuencia media ML [Hz]	0,336	0,249	25,8%
Energía total [mm²]	12,624	16,497	-30,7%

6.9 PROTOCOLO SLANT BOARD

Se trata de un protocolo compuesto por 10 tests de Sway (estático-posturales) que deben realizarse sobre una tabla inclinada llamada “Slant Board” (recomendamos una inclinación de 15°).

Los tests que deben realizarse con un Gyko a nivel escapular (recordamos que se evalúan los desplazamientos del cuerpo antero-posterior y medio-laterales, no los ángulos del tobillo, ver el cap. 4.2.2.10) son los siguientes:

- Flat Right (Sway sobre el pie derecho fuera de la tabla sobre el pavimento)
- Dorsi Flexion Right (Sway sobre el pie derecho sobre la tabla en flexión plantar)
- Plantar Flexion Right (Sway sobre el pie derecho sobre la tabla en dorsoflexión)
- Inversion Right (Sway sobre el pie derecho sobre la tabla en inversión)
- Eversion Right (Sway sobre el pie derecho sobre la tabla en evasión)
- Flat Left (ídem para el pie izquierdo)
- Dorsi Flexion Left
- Plantar Flexion Left
- Inversion Left
- Eversion Left



Al final de los 10 tests se crea un informe con la información típica de los Sway tests (ver el cap. 5.1.7)

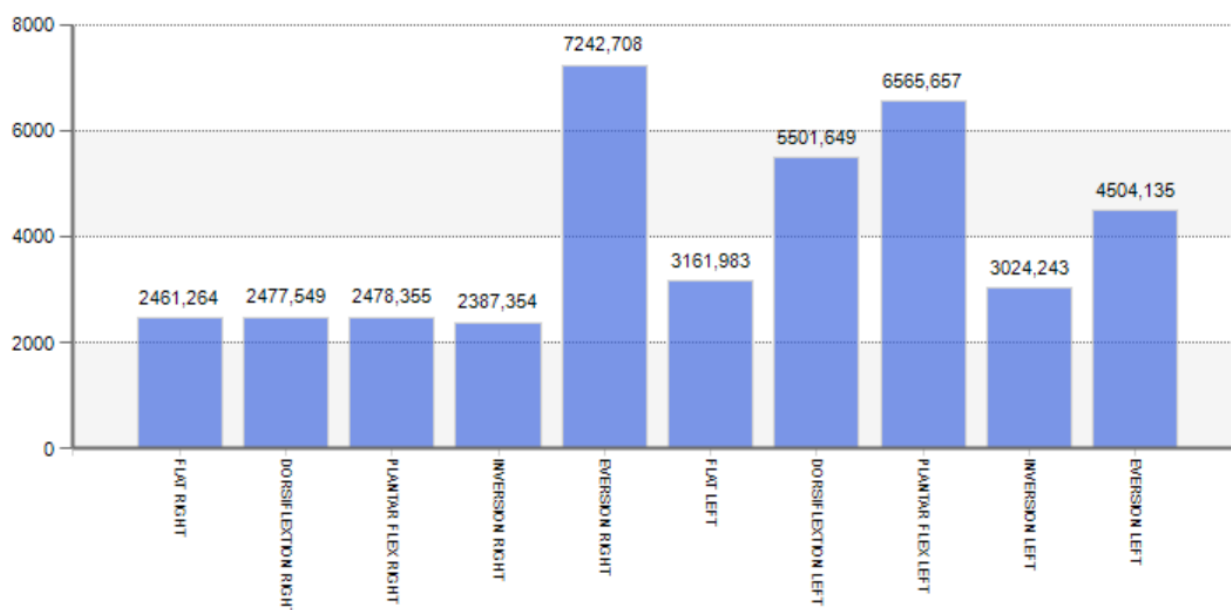
Slant Board Protocol

Test	Area	Convex Hull Area	Length	Mean Dist.	RMS Dist.	Mean Vel.
	[mm ²]	[mm ²]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm/s]
#1 FLAT RIGHT	5311,058	3639,246	583,345	35,018	38,756	56,691
#2 DORSIFLEXION RIGHT	9073,204	6178,025	774,459	35,936	38,934	75,410
#3 PLANTAR FLEX RIGHT	2047,083	1615,136	611,821	13,944	15,351	59,550
#4 INVERSION RIGHT	10225,626	7420,731	1066,568	30,150	36,471	103,772
#5 EVERSION RIGHT	1756,516	1682,123	751,553	12,514	14,472	73,208
#6 FLAT LEFT	5682,370	3626,453	760,235	24,944	27,217	73,953
#7 DORSIFLEXION LEFT	4399,280	2376,014	620,632	25,862	26,976	60,467
#8 PLANTAR FLEX LEFT	3497,430	2645,968	761,126	18,308	20,661	74,155
#9 INVERSION LEFT	78982,130	57785,557	3014,165	95,177	136,904	292,922
#10 EVERSION LEFT	16015,402	8798,720	938,968	56,949	63,970	91,464
Medie	13699,010	9576,797	988,287	34,880	41,971	96,159
Dev Std	23343,536	17117,739	727,170	24,809	36,374	70,634
CV	170,4%	178,7%	73,6%	71,1%	86,7%	73,5%
Minimo	(#5)1756,516	(#3)1615,136	(#1)583,345	(#5)12,513	(#5)14,471	(#1)56,690
Massimo	(#9)78982,130	(#9)57785,557	(#9)3014,164	(#9)95,177	(#9)136,903	(#9)292,921

Test	Mean Freq.	Total Power	50% Power Freq.	95% Power Freq.	Centroidal Freq.	Freq. Dispersion
	[Hz]	[mm ²]	[Hz]	[Hz]	[Hz]	[Hz]
#1 FLAT RIGHT	5311,058	3639,246	583,345	35,018	38,756	56,691
#2 DORSIFLEXION RIGHT	9073,204	6178,025	774,459	35,936	38,934	75,410
#3 PLANTAR FLEX RIGHT	2047,083	1615,136	611,821	13,944	15,351	59,550
#4 INVERSION RIGHT	10225,626	7420,731	1066,568	30,150	36,471	103,772
#5 EVERSION RIGHT	1756,516	1682,123	751,553	12,514	14,472	73,208
#6 FLAT LEFT	5682,370	3626,453	760,235	24,944	27,217	73,953
#7 DORSIFLEXION LEFT	4399,280	2376,014	620,632	25,862	26,976	60,467
#8 PLANTAR FLEX LEFT	3497,430	2645,968	761,126	18,308	20,661	74,155
#9 INVERSION LEFT	78982,130	57785,557	3014,165	95,177	136,904	292,922
#10 EVERSION LEFT	16015,402	8798,720	938,968	56,949	63,970	91,464
Medie	13699,010	9576,797	988,287	34,880	41,971	96,159
Dev Std	23343,536	17117,739	727,170	24,809	36,374	70,634
CV	170,4%	178,7%	73,6%	71,1%	86,7%	73,5%
Minimo	(#5)1756,516	(#3)1615,136	(#1)583,345	(#5)12,513	(#5)14,471	(#1)56,690
Massimo	(#9)78982,130	(#9)57785,557	(#9)3014,164	(#9)95,177	(#9)136,903	(#9)292,921

Por cada una de las 12 medidas un gráfico.

Convex Hull Area[mm²]



6.10 PROTOCOLO REPS

El protocolo Reps se compone de los siguientes tests:

- **Reaction Reps**
 - Test de reacción de impulso óptico de 3 repeticiones
 - Se utiliza como score S1 $10 / \text{promedio del tiempo de reacción [s.]}$
- **Power Reps**
 - Test de 3 saltos
 - Se utiliza como score S2 el $\text{promedio de la potencia [W/Kg]}$
- **Speed Reps**
 - Test de Tapping de 10 segundos
 - Se utiliza como score S3 el $\text{promedio del ritmo [p/m]} / 6 * \text{coeficiente de variabilidad del tiempo de contacto [s.]}$

Al final de las tres pruebas se calcula un **Reps Score** final compuesto por $S1 + S2 + S3$

REPS PROTOCOL

Datos de paciente

Paciente

Apellido:	Rossi	Nombre:	Pierluigi
Fecha de nacim.:	13/11/1977	Sexo:	M
Peso [Kg]:	68,0	Pie:	43

Reps Protocol

Reps Score	58,19
------------	-------

Reps data

Reps React	24,51
Reps Power	32,42
Reps Speed	1,26

6.11 PROTOCOLOS RETURN TO PLAY

En los últimos años, varios estudios han demostrado que el análisis de los saltos es importante para completar el protocolo de evaluación en el proceso de recuperación de un accidente, permitiendo identificar mejor el famoso momento de “return to play”. En esta óptica, sobre la base de algunas reseñas científicas, Microgate ha implementado en OptoGait 3 protocolos de evaluación de saltos que analizan detalladamente los siguientes aspectos:

- Capacidad de estabilización.
- Potencia.
- Agilidad.

Los 3 protocolos ponen en relación la prestación de los 2 miembros (el sano vs el accidentado) y proporcionan un índice de simetría (LSI) evidenciado en los colores verde, amarillo y rojo, siguiendo las indicaciones de los trabajos científicos de referencia e indicados en las diferentes impresiones.

6.11.1 HOP FOR DISTANCE

El protocolo de salto en largo monopodálico permite investigar la capacidad de estabilización y equilibrio después de una frenada brusca y con la máxima potencia expresada y desarrollada en longitud.

Para la ejecución del test es necesario un solo metro de OptoGait. El uso combinado de Gyko permite evaluar detalladamente la estrategia de estabilización, especialmente útil en la evaluación objetiva, pero aún poco explorada. Gyko en este test se coloca a la altura de la pelvis.

Es necesario definir la posición inicial introduciendo en el sistema, en el momento de la ejecución, la distancia de la punta del pie al primer led (el que está debajo de la torreta de la interfaz).

Después de hacer clic en Ejecutar, el sujeto deberá saltar y detenerse en el momento de aterrizaje durante >5s. Una señal acústica indicará que ha transcurrido este tiempo.

ATENCIÓN: el doble salto de estabilización en aterrizaje invalida el salto, que no es registrado por el software.

El sujeto volverá a la posición inicial para ejecutar el salto siguiente: se requieren 3 saltos por pierna (sana y accidentada).

Los parámetros de interés son principalmente 2:

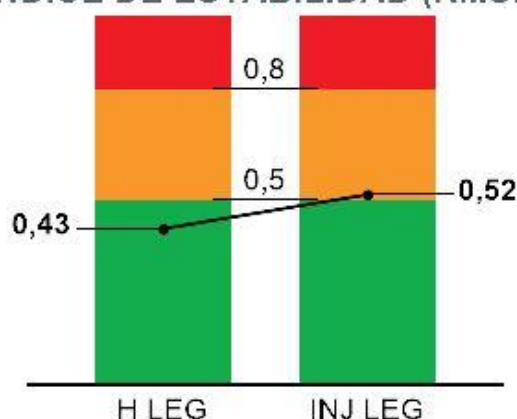
- LSI, Limb Symmetry Index, que resume la simetría de los dos miembros y se calcula como la relación entre la distancia máxima saltada por la pierna accidentada (INJ leg, injured) y aquella saltada por la pierna sana (H leg, healthy).
- Índice de estabilidad, definido como RMSE entre la amplitud de la aceleración y la recta de fitting: valores mayores indican una oscilación amplia y, en consecuencia, una menor capacidad de estabilización.

ÍNDICE DE SIMETRÍA



Por debajo de 100% frecuencia encuentra 110% es considerará potencia de alta de eje normal.

ÍNDICE DE ESTABILIDAD (RMSE)



El índice de estabilidad se despieza en la segunda página, evidenciando las aceleraciones registradas en el momento del aterrizaje en las tres componentes.

6.11.2

6.11.2 TRIPLE VERTICAL HOP

El protocolo de salto en vertical permite investigar la capacidad de expresión de la potencia muscular y el respectivo comportamiento neuromuscular.

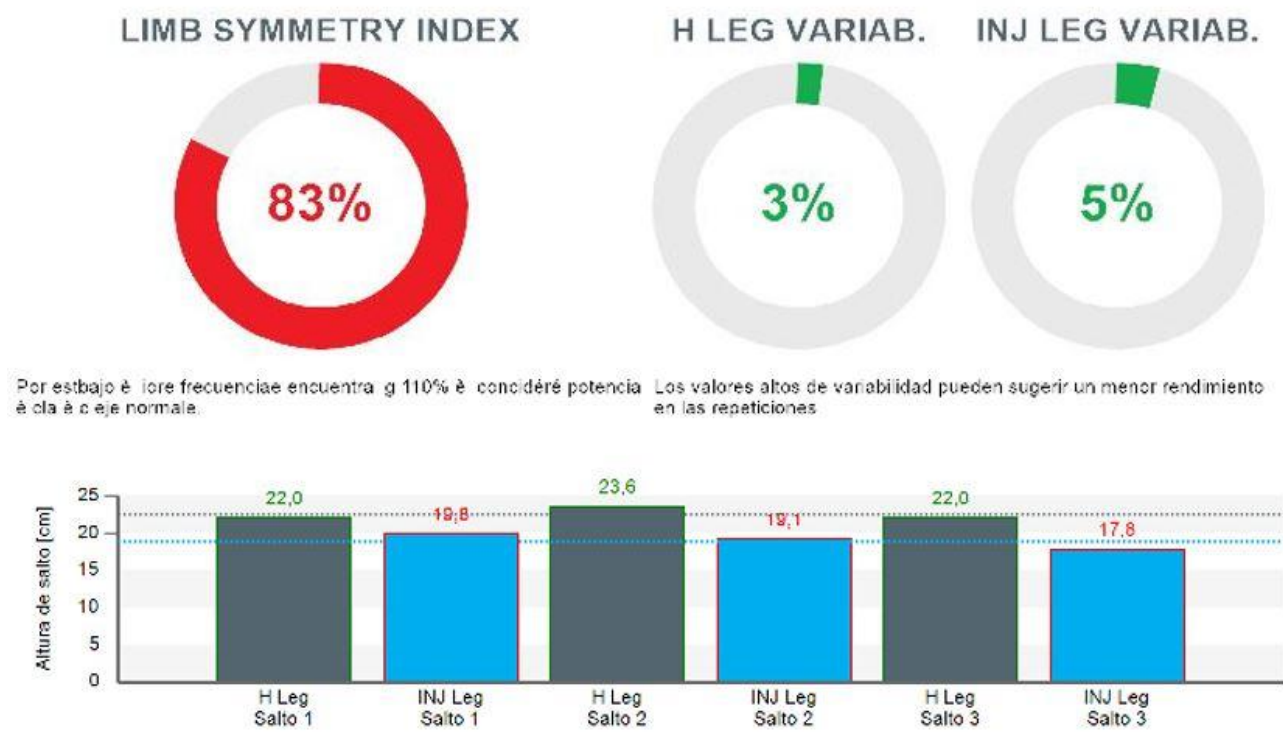
Para la ejecución del test es necesario un solo metro de OptoGait. El uso combinado de Gyko permite evaluar detalladamente las fases excéntricas-concéntricas de cada salto, además de la potencia máxima expresada.

El sujeto se pone en el medio del área de medición (entre las barras).

Después de hacer clic en Ejecutar, el sujeto deberá pararse sobre un solo miembro, dar un salto máximo y detenerse en el momento del aterrizaje. El sujeto volverá a la posición inicial para ejecutar el salto siguiente: se requieren 3 saltos por pierna. **IMPORTANTE:** no salirse nunca del área de medición durante las 3 pruebas.

Los parámetros de interés son principalmente 2:

- LSI, Limb Symmetry Index, que resume la simetría de los dos miembros y se calcula como la relación entre la altura máxima saltada por la pierna accidentada (INJ leg, injured) y aquella saltada por la pierna sana (H leg, healthy).
- Variabilidad del movimiento: cuanto mayor sea la variabilidad, menor será la fiabilidad del movimiento.



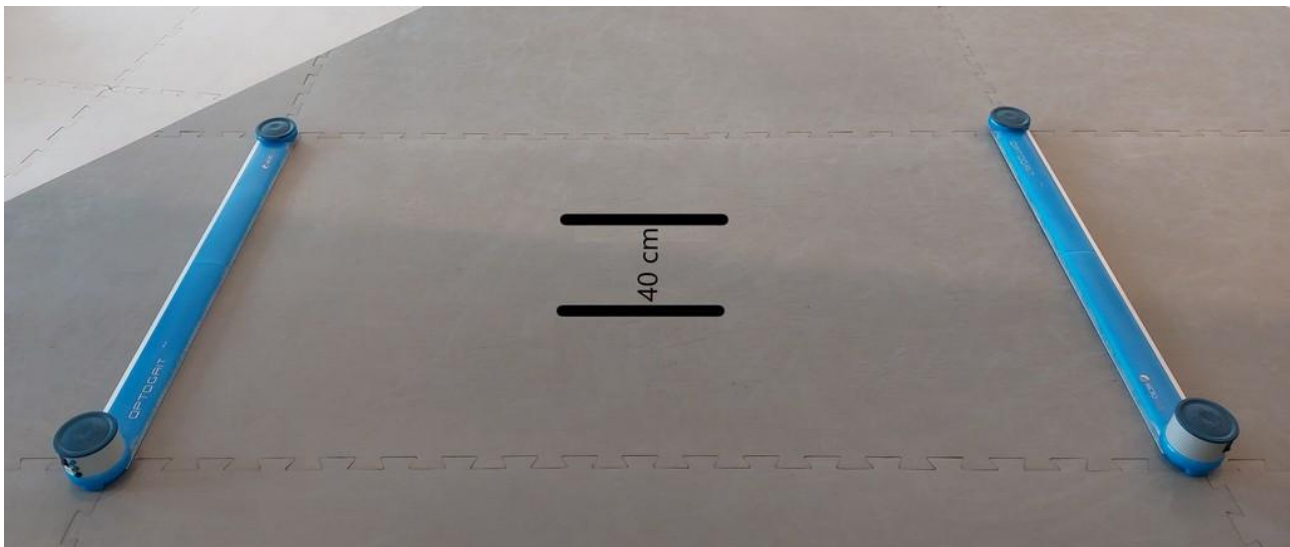
6.11.3

6.11.3 SIDE HOPS 30"

El protocolo de saltos monopódicos laterales da indicios útiles para investigar detalladamente la agilidad del sujeto. En particular, se analiza la precisión de la ejecución del salto y la velocidad de ejecución, con el detalle de los tiempos de contacto en fase de empuje en "supinación" y en "pronación".

Para la ejecución del test es necesario un solo metro de OptoGait.

Es fundamental definir en el suelo un espacio de 40 cm delimitándolo con 2 marcadores perpendiculares a las barras.



El sujeto se pone en el medio del área de medición (entre las barras). Antes de hacer clic en Ejecutar, el sujeto ya deberá estar parado sobre un solo miembro (con el pie perpendicular a las barras y al lado de uno de los marcadores) listo para salir. La salida siempre está prevista en empuje externo (supinación), por lo tanto el primer salto deberá ejecutarse hacia el exterior del pie.

Después de la salida, el sujeto deberá seguir saltando 30", tratando de superar siempre la distancia de 40 cm fijada en el suelo y sin nunca modificar la dirección de los saltos (exterior-interior-exterior-interior....). La distancia de 40 cm es prefijada y ha sido definida sobre la base de las publicaciones de referencia. Cada salto con contacto dentro del área definida será registrado como error.

- LSI, Limb Symmetry Index, que resume la simetría de los dos miembros y se calcula como la relación entre el número de saltos correctos de la pierna accidentada y aquel de la pierna sana.

-
- Three donut charts are displayed side-by-side. The first chart, titled 'LIMB SYMMETRY INDEX', is a solid red circle with '125%' in the center. The second chart, titled 'H LEG ERRORS', is a grey donut with an orange segment and '22%' in the center. The third chart, titled 'INJ LEG ERRORS', is a grey donut with a small green segment and '5%' in the center.
- | Metric | Value |
|---------------------|-------|
| Limb Symmetry Index | 125% |
| H Leg Errors | 22% |
| Inj Leg Errors | 5% |

Por encima del 25%, la prueba debe repetirse. **



7 DATOS TÉCNICOS

7.1 DATOS TÉCNICOS BARRAS TX/RX

Alimentación interna (rango de medición de 1 m a 5 m)	Batería recargable de iones de litio 7,4 V 1800 mAh
Alimentación externa (rango de medición de 1 m a 10 m)	24 V cc $\pm$ 5 %
Longitud de onda infrarrojos	890 nm
Número de sensores ópticos	96 por metro
Resolución espacial	1,041 cm
Altura del sensor (del centro óptico del sensor al borde inferior)	3 mm
Precisión temporal	1 milisegundo
Temperatura de trabajo	0 °C ~ +35 °C
Humedad del ambiente de uso y almacenamiento	10% - 85%
Presión atmosférica del ambiente de uso y almacenamiento	800 -1060 hPa
Temperatura de almacenamiento	-25 °C ~ +70 °C
Distancia máx. entre transmisor (Tx) y receptor (Rx)	6 m
Dimensiones Tx – Rx con interfaz integrada	1100 mm x 100 mm x 100 mm (A x P x H)
Dimensiones Tx – Rx	1000 mm x 100 mm x 45 mm (A x P x H)
Peso barras Tx – Rx con interfaz integrada	2 kg
Peso barras adicionales Tx – Rx	1,5 kg
Longitud de onda IR	850nm
Intensidad irradiada	IF = 800 mA; tp = 2,5 us

7.2 DATOS TÉCNICOS ALIMENTADOR

Tensión de entrada nominal	100-240V CA $\pm 10\%$
Frecuencia nominal de entrada	50-60Hz
Corriente nominal de entrada	1100 – 0,500Arms @max load
Consumo de energía en stand-by	230V CA: $\leq 0,75W$
Tensión nominal de salida	Uout:24V CC $\pm 4\%$ UBr: $\leq 120mVpp$
Corriente nominal de salida	Iout: 0-2200mA
Cable de alimentación de red: 2m	Cable de alimentación de red: 2m Cable secundario: 1,8m.

El dispositivo OPTOGAIT, diseñado para el uso continuo, se clasifica como clase II cuando está conectado a la red de alimentación mediante alimentador externo y como *internally powered* cuando no se alimenta mediante alimentador externo.

Grado de protección contra la entrada de cuerpos sólidos extraños y/o líquidos: IPX0.

7.3 REQUISITOS MÍNIMOS DEL PC

Un PC de sobremesa o portátil con sistema operativo Microsoft Windows 10 normalmente es suficiente para utilizar el software OptoGait sin problemas. Se aconseja actualizar Windows antes de instalar el software.

Los requisitos mínimos para la dotación Hardware son:

	MINIMUM	SUGGESTED
Operating System	Win 10	Win 10/11 (64 bit)
CPU	i3/i5	i7/i9
RAM	4/8 GB	16/32 GB
Hard Disk	40 GB	160 GB
Graphic Board	Integrated	Dedicated (1 Gb or more)
Display resolution	1024x768	1920x1080 or more
USB Ports	1	3 (OptoGait + 2 webcam)

En ordenadores con características inferiores o sin especiales prestaciones (por ejemplo los netbook), es posible utilizar el software, renunciando a la visión en tiempo real de la imagen captada por la webcam (no obstante, el vídeo se guarda y se puede ver más tarde).

OptoGait requiere la instalación de Microsoft .NET Framework (se instala automáticamente durante la configuración, si no está en el PC).



El dispositivo OPTOGAIT se debe conectar sólo a dispositivos certificados (ej. PC conformes a la normativa IEC 60950-1 /62368-1), y los puertos de señal del dispositivo deben estar conectados solamente a dispositivos que emitan las tensiones necesarias para el funcionamiento de dichos puertos de señal

7.4 INMUNIDAD ELECTROMAGNÉTICA Y EMISIONES

Emisiones electromagnéticas - Aspectos de emisión		
Prueba de emisión	Conformidad	Ambiente electromagnético - guía
Emisiones RF Cisp 11	Grupo 1	El producto OPTOGAIT utiliza energía RF sólo para su funcionamiento interno. Por eso sus emisiones RF son muy bajas y verosíblemente no causan interferencias en los aparatos electrónicos cercanos. Es posible utilizar el aparato en todos los edificios, incluso en edificios de vivienda, y en aquellos conectados directamente a la red de alimentación pública de baja tensión que alimenta los edificios de vivienda.
Emisiones RF Cisp 11	Clase B	
Emisiones de armónicos IEC 6100-3-2	Clase AB	
Fluctuaciones de tensión/emisiones Flicker IEC 61000-3-3	Conforme	

Emisiones electromagnéticas - Aspectos de inmunidad			
El dispositivo ha sido diseñado para el uso en el ambiente electromagnético que se especifica a continuación. El cliente o usuario debe asegurarse de que el dispositivo se utilice en este ambiente.			
Prueba de inmunidad	Nivel de prueba EN 60601-1-2	Nivel de conformidad	Ambiente electromagnético - guía
Descarga electrostática (ESD) EN 61000-4-2	± 8kV en contacto ± 15kV en aire	± 8kV en contacto ± 15kV en aire	Los pavimentos deben ser de madera, hormigón o cerámica. Si los pavimentos están revestidos de material sintético, la humedad relativa debería ser al menos del 30 %
Ráfaga/transitorios rápidos EN 61000-4-4	±2kV en líneas de alimentación	±2kV en líneas de alimentación	Las líneas de alimentación deberían tener niveles característicos de una localidad típica en ambiente comercial u hospitalario.
Sobretensión EN 61000-4-5	±1kV de modo diferencial ±2kV de modo común	±1kV de modo diferencial ±2kV de modo común	Las líneas de alimentación deberían tener niveles característicos de una localidad típica en ambiente comercial u hospitalario.
Caídas de tensión, breves interrupciones y variaciones de tensión en líneas de entrada de la alimentación EN 61000-4-11	< 5% UT (>95% caída en UT) por 0,5 ciclos 40% UT (60% caída en UT) por 5 ciclos 70% UT (30% caída en UT) por 25 ciclos < 5% UT (>95% caída en UT) por 5 segundos	< 5% UT (>95% caída en UT) por 0,5 ciclos 40% UT (60% caída en UT) por 5 ciclos 70% UT (30% caída en UT) por 25 ciclos < 5% UT (>95% caída en UT) por 5 segundos	Las líneas de alimentación deberían tener niveles característicos de una localidad típica en ambiente comercial u hospitalario. Si el usuario del dispositivo necesita el funcionamiento continuo aun durante los cortes de suministro de red, se recomienda alimentar el dispositivo con un sistema de alimentación ininterrumpida.
Campos magnéticos a la frecuencia de red EN 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	Los campos magnéticos a la frecuencia de red deberían tener niveles característicos de una localidad típica en ambiente comercial u hospitalario.

Emisiones electromagnéticas - Aspectos de inmunidad r.f.

El dispositivo ha sido diseñado para el uso en el ambiente electromagnético que se especifica a continuación. El cliente o usuario debe asegurarse de que el dispositivo se utilice en este ambiente.

Prueba de inmunidad	Nivel de prueba EN 60601-1-2	Nivel de conformidad	Ambiente electromagnético - guía
RF Conducidas EN 61000-4-6	3 Veff de 150kHz a 80MHz	3 Veff de 150kHz a 80MHz	Equipos RF portátiles y móviles no deberían utilizarse a una distancia del dispositivo -cables incluidos- inferior a la distancia recomendada, obtenida de la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor. Las distancias recomendadas son las siguientes: d = 1,2 √P de 150kHz a 80MHz d = 1,2 √P de 80 MHz a 800 MHz d = 2,3 √P de 800 MHz a 2,5 GHz donde P es la potencia máxima de salida en vatios (W) según las especificaciones del fabricante y d es la distancia de separación recomendada en metros (m)
RF Irradiadas EN 61000-4-3	3 Veff de 80MHz a 2,5GHz	3 Veff de 80MHz a 2,5GHz	

La intensidad del campo de los transmisores de RF fijos, según se determinó con un estudio electromagnético del sitio, podría ser inferior al nivel de conformidad en cada intervalo de frecuencia. Es posible verificar la interferencia en proximidad de aparatos marcados con el siguiente símbolo: 

Distancia de separación recomendada entre los aparatos de radiocomunicación portátiles y móviles y el aparato OPTOGAIT

El dispositivo está diseñado para funcionar en un ambiente electromagnético donde se mantienen bajo control las interferencias RF irradiadas. El cliente o el operador del aparato pueden contribuir a prevenir las interferencias electromagnéticas asegurando una distancia mínima entre los aparatos de comunicación móviles y portátiles de RF (transmisores) y el aparato, como se recomienda más abajo, en relación con la potencia de salida máxima de los aparatos de radiocomunicación.

Potencia de salida nominal máxima del transmisor (W)	Distancia de separación a la frecuencia del transmisor (m)		
	De 150kHz a 80MHz d = 1,2 - √P	De 80MHz a 800MHz d = 1,2 - √P	De 800MHz a 2GHz d = 2,3 - √P
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23

Para los transmisores con una potencia nominal máxima de salida no indicada más arriba, la distancia de separación recomendada d in metros (m) se puede calcular utilizando la ecuación aplicable a la frecuencia del transmisor, donde P es la potencia máxima nominal de salida del transmisor en vatios (W) según el fabricante del transmisor.

Nota:

(1) A 80 MHz y 800 MHz se aplica el intervalo de la frecuencia más alta.

(2) Estas pautas podrían no aplicarse en todas las situaciones. La propagación electromagnética se ve influida por la absorción y la reflexión de edificios, objetos y personas.

8 TABLA DE SÍMBOLOS UTILIZADOS

	Identificación del fabricante
	Identificación del producto sanitario
	Número de serie del producto sanitario
	Identificación del modelo de producto sanitario
	Fecha de fabricación
Input: 24 V  800mA	Tensión de alimentación del producto sanitario
	Indicación de encendido / apagado
	Marca CE
	Producto sujeto a la normativa de eliminación RAEE
	Consultar el manual
	Símbolo de ATENCIÓN

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ**
DECLARATION OF CONFORMITY

Il fabbricante
The manufacturer

MICROGATE s.r.l.
Via Waltraud Gebert Deeg 3e – 39100 Bolzano (BZ) – Italy
SRN: IT-MF-000027923

DICHIARA che il prodotto
DECLARES that the product

Descrizione/Modello
Description/Model

OPTOGAIT

Basic UDI-DI

8055598310GAPQ

Tipo / Type	UDI-DI
K_OGA011	08055598310002
K_OGA011A	08055598310019
K_OGA051	08055598310033
K_OGA101	08055598310040
K_OGA011E	08055598310026

Classe I non sterile e senza funzione di misura
Class I, not sterile and without measuring function

Destinazione d'uso: OPTOGAIT è un sistema destinato all'analisi del movimento e di valutazione funzionale di un individuo in condizioni normali o patologiche.

Intended use: OPTOGAIT is a system for movement analysis and functional assessment of patients with normal or pathological conditions.

è conforme :

- Requisiti generali di sicurezza e prestazione cui all'allegato I del Regolamento UE 2017/745 sui Dispositivi Medici e che è stato seguito il processo di valutazione della conformità di cui all'allegato II (Documentazione Tecnica) e III (PMS), del Regolamento UE 2017/745 sui Dispositivi Medici
- E' conforme ai requisiti della Direttiva 2015/863/UE e s.m.i (ROHS III), relative alla restrizione dell'uso di determinate sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, recepita in Italia dal D.Lgs del 6 Agosto 2015 e s.m.i.
- E' conforme ai requisiti della Direttiva 2012/19/UE e s.m.i del 4 luglio 2012 sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), come recepita in Italia dal D.Lgs N.49 del 14 marzo 2014 e s.m.i

is in accordance with the:

- *General safety and performance requirements set out in Annex I of EU Regulation 2017/745 on Medical Devices and that the conformity assessment process set out in Annex II (Technical Documentation) and III (PMS) of EU Regulation 2017/745 on Medical Devices, has been followed*
- *It complies with the requirements of Directive 2015/863/EU and s.m.i (ROHS III), relating to the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment, as implemented in Italy by Legislative Decree of 6 August 2015 and s.m.i.*
- *It complies with the requirements of Directive 2012/19/EU and subsequent amendments and supplements of 4 July 2012 on waste electrical and electronic equipment (WEEE), as implemented in Italy by Legislative Decree No. 49 of 14 March 2014 and subsequent amendments and supplements.*



COMPANY WITH
QUALITY SYSTEM
CERTIFIED BY DNV GL
= ISO 13485 =

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ *DECLARATION OF CONFORMITY*

e che sono state applicate le norme di seguito indicate
and that all the following standards have been applied

EN 60601-1: 2006 Apparecchi elettromedicali. III Edizione. Parte 1: Prescrizioni generali relative alla sicurezza fondamentale e alle prestazioni essenziali.

EN 60601-1: 2005 Medical electrical equipment Part 1: General requirements for basic safety and essential performance

EN 60601-1-2:2007 Apparecchi elettromedicali. II Edizione. Parte 1: Prescrizioni generali per la sicurezza - Norma collaterale: Compatibilità elettromagnetica - Prescrizioni e prove.

EN 60601-1-2:2007 Medical electrical equipment Part 1: General requirements for basic safety and essential performance - Collateral standard: Electromagnetic compatibility - Requirements and tests

Bolzano, 25/05/2025

Il rappresentante legale / *The legal representative*

Vinicio Biasi



Copyright

Copyright © 2010-2025 by Microgate S.r.l.

Todos los derechos reservados

Queda prohibida la copia o la reproducción total o parcial de este documento y de cada uno de los manuales sin la autorización previa y por escrito de Microgate s.r.l.

Todas las marcas comerciales o nombres de los productos mencionados en este documento o en cada uno de los manuales son o pueden ser marcas registradas de sus respectivos titulares.

Microgate s.r.l. se reserva el derecho a modificar sin previo aviso los productos descritos en este documento y/o en los respectivos manuales.

El software y los manuales están disponibles en italiano, inglés, alemán, francés y español.

Microgate S.r.l.

Waltraud Gebert Deeg, 3e

I-39100 Bolzano

ITALY

Tel. +39 0471 501532

info@microgate.it

<http://www.microgate.it>

