

Anexo 1: FASE o

Diseño de un dispositivo electrónico centrado en el feedback durante el entrenamiento de atletismo, en colaboración con la empresa Aureel

Design of an electronic device focused on feedback during athletic training, in collaboration with the company Aureel

Autor

Elisa Cortés Jiménez

Director

Daniel Montañés Rocha

Ponente

Eduardo Manchado Pérez

FESE 0

ÍNDICE

Introducción	-2-
• Objetivo	-2-
• Alcance	-2-
• Metodología	-2-
Planificación	-5-

OBJETIVO

El objetivo de este proyecto es el diseño y desarrollo de un sistema electrónico para atletas de nivel medio-alto mediante el cual se pueda transmitir información durante el ejercicio, sin distracciones y de forma cualitativa de cara a su correcto desarrollo, produciendo una mejora en el rendimiento.

La necesidad de este producto nace en que actualmente los wereables están en auge, pero todos ellos son muy genéricos y están diseñados pensando en aportar la mayor cantidad de información posible tras el ejercicio, mediante las aplicaciones o el ordenador, pero no durante este.

Por otro lado en el atletismo todos los dispositivos tienen las mismas características y están orientados al sector de distancias largas, por lo tanto existe un nicho de mercado.

ALCANCE

El objetivo de este proyecto es el diseño y desarrollo de un sistema electrónico para atletas de nivel medio-alto mediante el cual se pueda transmitir información durante el ejercicio, sin distracciones y de forma cualitativa de cara a su correcto desarrollo, produciendo una mejora en el rendimiento.

La necesidad de este producto nace en que actualmente los wereables están en auge, pero todos ellos son muy genéricos y están diseñados pensando en aportar la mayor cantidad de información posible tras el ejercicio, mediante las aplicaciones o el ordenador, pero no durante este.

Por otro lado en el atletismo todos los dispositivos tienen las mismas características y están orientados al sector de distancias largas, por lo tanto existe un nicho de mercado.

METODOLOGÍA

Este proyecto está desarrollado con la empresa Aure-el. Su COE Daniel, que es quien lleva el seguimiento del trabajo, me sugirió realizar el proyecto siguiendo los métodos del libro Designpedia, donde te explica en qué consiste cada método y cuando hay que emplearlo.

El proyecto se divide en tres fases. La primera corresponde al análisis del entorno, del usuario potencial, del producto y de los servicios. La segunda es la fase de creatividad, desarrollo de ideas, conceptualización y selección de concepto y la tercera fase corresponde al desarrollo formal y funcional del producto.

Previo a estas fases se realiza un pequeño estudio de la empresa analizando el trabajo que realizan y los integrantes que la forman para saber con quién podemos contar en caso de necesitar información.

FASE I

Al principio se aplican métodos que sirven para enfocar la investigación posterior. El primero es el diagnóstico de la empresa con el objetivo de visualizar los aspectos clave relacionados con estado y la salud de la empresa, conociendo los competidores actuales, las ofertas sustitutivas, los participantes potenciales, los clientes y los proveedores. El siguiente método es el de Análogos-Antílogos con el cual se puede comparar la empresa con otras destacando los aspectos que nos gustan y los que no para saber por cuales movernos. Por último el método IN/OUT establece los límites del proyecto definiendo lo que queda dentro y

METODOLOGÍA

fuera de este.

El siguiente apartado es el análisis de mercado para el que se me propuso realizar el método POEMS. Este método nos permite hacer una plantilla donde se definen las diferentes áreas para un estudio posterior. A partir de aquí estudiamos en profundidad las personas y usuarios implicados, los objetos existentes en el mercado, los entornos en los que se emplea y los servicios.

Para analizar el entorno primero se realiza una investigación general de la historia del atletismo y las diferentes modalidades con sus principales características, con lo que podemos conocer las necesidades de cada prueba. Se realiza un análisis de la técnica de carrera ya que es el aspecto principal para todas las disciplinas. Tras conocer los aspectos técnicos se analizan los entornos donde se realizan las actividades para conocer las carencias y las posibilidades que ofrecen así como la normativa a la que está sujeto el atletismo, ya que el producto que se desarrolle finalmente no puede incumplir esta normativa. Por último, en este apartado, se hace un pequeño análisis del material que emplea el usuario, tanto la equipación (donde podemos ver en qué sitios se podría añadir un wearables más cómodamente) como el material que emplean durante el entrenamiento y la finalidad de su uso.

En el análisis de personas se intenta conocer lo mejor posible a los usuarios potenciales, por lo que primero se hace un análisis general, destacando sus caracterís-

ticas principales. Posteriormente hacen unos paneles de influencia para poder identificar fácilmente todos los objetos de los que se rodean y qué diferencia hay entre los grupos de atletas. Tras esta información general se lanzan unas encuestas, en ellas se pregunta sobre sus entrenamientos pero también sobre los wearables que utilizan, las funciones que les gustaría poder controlar en entrenamientos así como sobre otros servicios y sistemas de mediciones. Para completar esta encuesta se hará una entrevista a un experto, que será Alfredo García, un entrenador del club Simply-Scorpio.

Para conocer más a fondo a los atletas se realizan una serie de métodos pertenecientes a la parte de exploración. Lo primero que se realiza es un perfil de varios atletas para conocerlos mejor, posteriormente un mapa de la empatía para analizar sus emociones diarias y finalmente un Journey Map que permite analizar totalmente las actividades diarias y sobre todo las actividades que realizan con el wearable, por lo que me servirá para ver la secuencia de uso de estos productos. El siguiente método que se va a realizar es el Shadowing que trata de analizar a una persona sin su conocimiento para ver todo lo que hace con el wearable, tras analizarla se hace una pequeña entrevista para conocer personalmente que opina sobre el dispositivo que utiliza y sus posibles mejoras. Finalmente se realiza una pequeña visita de campo para analizar más en general a otros atletas y ver las carencias que tienen en cada actividad.

El siguiente estudio se centra en los objetos que hay en el mercado. Primero un estudio general para conocer que son los wearables y posteriormente un estudio de estos, desde los empleados en el pasado hasta los que son únicamente patentes o se están empezando a desarrollar. Con estos podemos conocer todo lo que hay en el mercado y las funciones que cubre cada uno así como ver su evolución y en que se están centrados los estudios en la actualidad. Además también se estudian productos análogos y la normativa a la que tienen que estar sujetos. Mediante la técnica de “cliente misterioso” analizaremos el mercado y que es lo que se vende en cada tienda, ya que en Internet se pueden encontrar muchos productos pero en las calles solo vemos a personas con relojes y pulseras de la actividad.

Tras esta información más general se hace un análisis de los productos más empleados por los usuarios, haciendo un estudio de mercado en el que comparamos las características de cada producto. Tras este análisis se realizan las curvas de valor para comparar todos estos productos, así como la función del entrenador y ver donde queremos introducir el nuestro.

Finalmente se realiza un análisis electrónico centrándose en los tipos de sensores que existen y que miden cada uno, de cara a saber las posibles funciones que se pueden introducir en los conceptos, aunque sin ser muy exhaustivo ya que posteriormente los electrónicos serán los que definan estos parámetros.

METODOLOGÍA

El último bloque de estudio son los servicios. Primero se empieza analizando el material que hay en las pistas y que los atletas emplean diariamente, para ver qué función desempeña cada uno y el resultado que dan. Las aplicaciones móviles están muy de moda estos días y para conocerlas mejor se hace un estudio de todas las posibilidades que ofrecen, analizando una de ellas. En este apartado también se estudian los diferentes equipos con sensores que se emplean en los reconocimientos médicos o en los centro de alto rendimiento de cara a poder introducir alguna de sus prestaciones en los entrenos habituales de los deportistas.

De cada una de estas partes se redactan unas conclusiones y luego mediante el método key facts se agrupan para verlas de forma más gráfica. A partir de estos Key Facts se generan los insights cluster que sirven para identificar las áreas de acción y las oportunidades y finalmente se redactan las EDP's acabando así con la primera fase.

FASE II

La segunda fase consiste en el desarrollo de técnicas para la generación de ideas que den soluciones a los diferentes problemas o necesidades encontrados.

A partir de los insights cluster se desarrolla un método llamado “Desafío Diseño” que consiste en dar soluciones a estas áreas de acción y oportunidades. El siguiente método es el “listado de atributos” en el que también se dan posibles soluciones pero a los diferen-

tes atributos que tienen estos productos.

Después de estos métodos se realiza un Brainstorming junto con la empresa, para la generación de gran cantidad de ideas. Una vez haya muchas ideas se agrupan y se seleccionan creando los diferentes conceptos y estos se desarrollan hasta tal punto que se pueda seleccionar el concepto final. En el desarrollo de los conceptos es posible que haya que realizar algún pequeño estudio muy concreto sobre algún producto o servicio con el fin de mejorar el concepto.

La última parte de esta fase es la selección del concepto. Aquí se realiza una encuesta de manera más personal a los usuarios y se consultará con expertos electrónicos para ver la viabilidad de cada concepto. Con estos análisis y junto al COE de la empresa se seleccionará el concepto a desarrollar.

FASE III

Esta fase comienza con una pequeña investigación más concreta de aspectos relacionados con el concepto seleccionado. Posteriormente se definirán las funciones que se quieren integrar y se realizan unas alternativas que ya irán desarrollando el producto final.

Posteriormente se crean unos prototipos muy básicos que se prueban con unos atletas. Una vez conozcamos sus gustos junto a la empresa se selecciona la alternativa que más viable.

Tras seleccionar la alternativa se estudia la viabilidad

de todas las funciones que se quieren introducir y se realiza el desarrollo de detalle del producto hasta que quede perfectamente definido. Para esto se requiere hacer un estudio ergonómico de todas las partes del cuerpo que van a estar en contacto con el producto, un estudio de materiales que nos permita seleccionar el más indicado y su procesos de fabricación y definir completamente todos los componentes electrónicos comerciales que va a tener, parte de estos componentes serán los que la empresa ha utilizado en sus proyectos y el resto se buscarán en catálogos online.

Dependiendo del tipo de producto habrá que realizar algún tipo de estudio más concreto para poder desarrollarlo en su totalidad.

Conforme se desarrolle el producto se irán realizando pequeñas maquetas si es necesario testear el producto, así como diseños en 3D, para acabar de definir los detalles.

PLANIFICACIÓN

	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Búsqueda e información general							
1ª FASE							
• Mapear							
• Explorar							
• POEM							
• Conclusiones							
2ª FASE							
• Conceptualización y creatividad							
• Desarrollo y valoración de conceptos							
3ª FASE							
• Estudios							
• Desarrollo de alternativas							
• Desarrollo formal y funcional							
• Diseño de detalle							
4ª FASE							



**Universidad
Zaragoza**

Anexo 2:FASE 1

Diseño de un dispositivo electrónico centrado en el
feedback durante el entrenamiento de atletismo, en
colaboración con la empresa Aureel

Design of an electronic device focused on feedback
during athletic training, in collaboration with the
company Aureel

Autor

Elisa Cortés Jiménez

Director

Daniel Montañés Rocha

Ponente

Eduardo ManchadoPérez

FESE 1

ÍNDICE

Empresa

- Diagnóstico de la industria..... -2-
- Análogos/Antílogos..... -3-
- IN/OUT..... -4-

POEMS -5-

- POEMS/ENTORNO
 - Introducción..... -6-
 - Historia del atletismo..... -7-
 - Pruebas..... -8-
 - Análisis técnica de carrera y biomecánica... -13-
 - Pistas de atletismo y zonas de entreno..... -15-
 - Normativa y reglas generales..... -18-
 - Material utilizado por el atleta en la pista... -19-
 - Conclusiones..... -21-
- POEMS/PERSONAS
 - Tipos de usuarios..... -22-
 - Paneles de influencias..... -23-

- Encuestas..... -24-
- Análisis encuestas..... -26-
- Entrevista a experto..... -30-
- Perfil persona..... -34-
- Mapa de la empatía..... -36-
- Journey map..... -37-
- Conclusiones perfil..... -40-
- Shadowing..... -41-
- Visita de campo..... 46-
- Conclusiones..... -48-
- POEMS/OBJETO
 - Introducción wearable..... -49-
 - Pasado y evolución..... -50-
 - Presente..... -51-
 - Futuro..... -57-
 - Cliente misterioso..... -60-
 - Estudio de mercado..... -61-
 - Curvas de valor..... -67-
 - Análisis estructural..... -69-
 - Análisis funcional..... -70-
 - Materiales..... -72-

- Electrónica..... -74-
- Productos análogos..... -83-
- Normativa..... -86-
- Conclusiones..... -87-
- POEMS/SERVICIOS
 - Productos prestados en las pistas..... -88-
 - Aplicaciones móviles..... -90-
 - Cuerpo técnico..... -93-
 - Equipos sensores..... -94-
 - Conclusiones..... -97-

SÍNTESIS

- FROM...TO y Matriz de tendencias..... -98-
- Key Facts..... -99-
- Insight cluster..... 101-
- EPD's..... -102
- Bibliografía..... -03-

DIAGNÓSTICO DE LA INDUSTRIA

¿Qué es?

Es un método, perteneciente a la sección de mapear, para visualizar los aspectos clave relacionados con el estado y la salud de la industria en tiempo presente. El Análisis Porter de las cinco fuerzas es un modelo estratégico elaborado por el ingeniero y profesor Michael Porter de la Harvard Business School en 1979.

¿Cómo se hace?

Este método se realiza mediante un diagrama que evalúa el impacto de las cinco fuerzas clave de la industria y se analizan:

- 1.Competidores:** actores principales que ya existen en el mercado y con los que vamos a tener que competir.
- 2.Participantes potenciales:** aquellos que están a punto de comenzar a competir en nuestro sector del mercado:
- 3.Clientes/Compradores:** Cuáles son los segmentos de mercados a los que van dirigidos estos productos, cómo son y cómo evolucionan.
- 4.Ofertas sustitutivas:** productos o servicios que puedan sustituirnos:
- 5.Proveedores:** identificación de los soportes claves que nos dan soporte para nuestros productos

PROVEEDORES

Atmel
PCB seed
Plasticat
Mouser
Farnell
RS , etc.

CLIENTES/COMPRADORES

B2C) Deportistas devotos y de competición.
(B2B) Distribuidores europeos y americanos y dealers

COMPETIDORES

Adidas	Sony
Apple	Xiaomi
Fitbit	TomTom
Garmin	Alcatel
Google	Huawei
Nike	Lenovo
Polar	marcas chinas
Samsung	

Halo Sport
Althos
Endomondo
Firstvision
Plantillas
chips
tatuajes
entrenadores
telemedicina
Gafas inteligentes
OMsignal Biometric Smartwear
aplicaciones deportivas,...

VERT
Fossil, BBK
Li-Ning
ReTiSense
SPC
LSee
marcas chinas.

OFERTAS SUSTITUTIVAS

PARTICIPANTES

ANÁLOGOS ANTÍLOGOS

¿Qué es?
Es un método, perteneciente al apartado de mapear, que nos permite entender nuestra realidad actual y futura comparándonos con homólogos a nosotros o a nuestra naturaleza, o bien con diferentes.

¿Cómo se hace?
Para analizar los análogos hay que identificar aquellos productos o empresas que nos gustan y a las cuales nos gustaría parecernos. En cambio antílogos es analizar aquellos que no nos gustan cómo funcionan y las cuales no nos gustaría parecernos.

ANALOGOS	ANTÍLOGOS
Empresas del mismo tipo de productos: Gaming, Polar, Fitbit. Estos son productos muy bien valorados que cubren las necesidades de los usuarios. Encima las tres marcas disponen de diferentes gamas según las necesidades del usuario y con esto podemos conseguir productos más baratos.	Marcas chinas: Productos comprados por internet que no son intuitivos ni configurables en otros idiomas
Nike: te permite personalizar el producto	Samsung: Marcas excesivamente caras que se dedican a todo tipo de aparatos electrónicos
Apple: es EEUU tiene un seguimiento de los clientes a cambio de una cuota.	Elefant y productos chinos: Productos económicos que no dan calidad
Apple: productos de garantía e intuitivos	SPAM
Google: Trabajo en equipo	Microsoft: compañías antiguas que no sean ágiles por complejidad estructural, burocrática, etc.
Android: productos configurables	Administración pública: Grandes papeleos y largos periodos de espera
Imaginarium: empresa emprendedora que se va renovando y actualizando	Volkswagen: empresa envuelta en escándalo por no cumplir con la normativa
Mercedes: marca con prestigio	

IN/OUT

¿Qué es?
Es una técnica de visualización que sirve para establecer los límites del proyecto, perteneciente al apartado de mapeo.

¿Cómo se hace?
Sobre un folio se hacen dos secciones la IN, donde definir y colocar todo aquello que está dentro del proyecto y el OUT que delimita lo que queda fuera.

IN	OUT
Producto tecnológico o servicio	Producto centrado en una persona
Publico específico: competitivos	Copia de lo existente en el mercado
Precisión en resultados deportivos.	Introducir una gran cantidad de funciones
Producto disruptivo	Difícil de utilizar o poco intuitivo
Uso de tecnología puntera	Guiarnos por la moda
Cubrir una necesidad	Atletas amateur
Personalizable/modo individual	Precios prohibitivos
Testear el producto en todas sus fases	Saltarse la normativa
Estar en contacto con los atletas	Baja calidad
Estar en contacto con expertos	
Conocer bien el entorno	
Actualizaciones del sistema del producto	

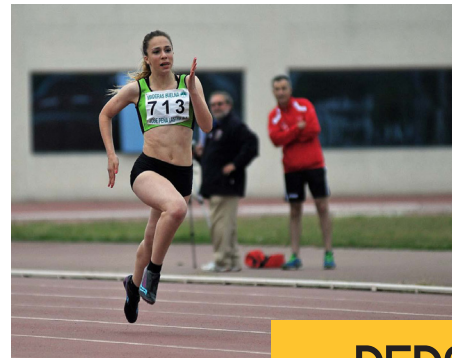
POEMS

5

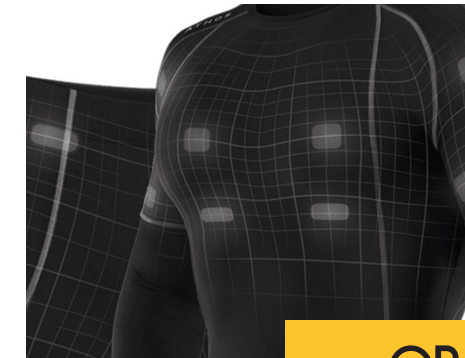
Es un método que pertenece a la parte de exploración que se estudia para dar sentido a los diferentes elementos presentes en un contexto. Los elementos son: personas, objetos, entornos, mensajes y servicios (POEMS).

Sirve como apoyo a la investigación y se realiza generando una plantilla y definiendo las áreas donde tomar notas para el posterior estudio.

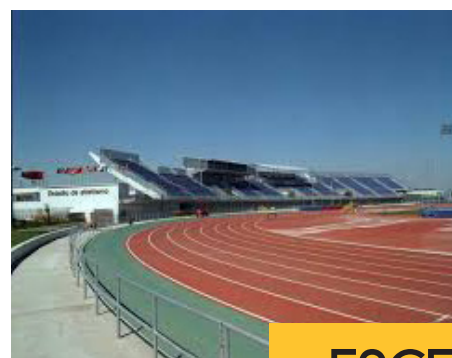
A partir de esta plantilla se estudia más en profundidad los 4 bloques en los que se divide la investigación. Las personas y usuarios implicados, los objetos existente en el mercado, los entornos en los que se emplean estos objetos o en los que desarrollan las actividades y los servicios tanto materiales como de personas físicas.



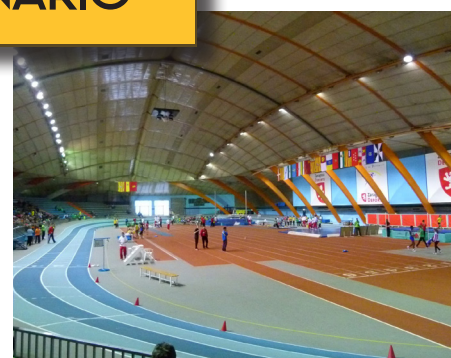
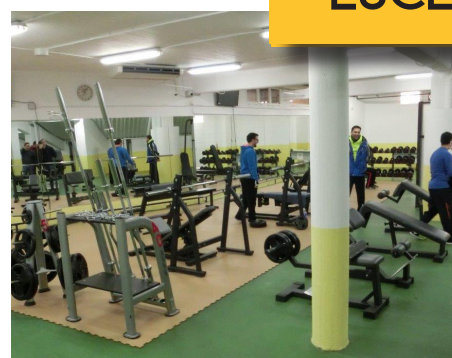
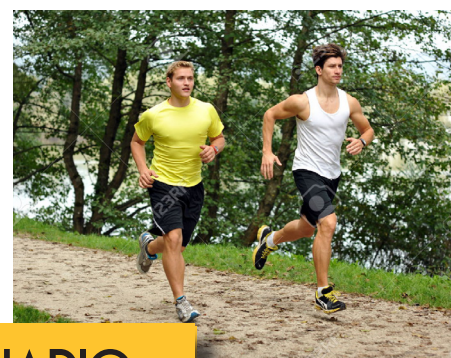
PERSONA



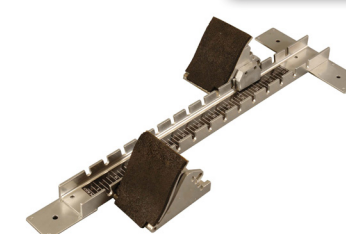
OBJETO



ESCENARIO



SERVICIO



práctica deporte
con tu
android



elandroidlibre

POEMS: ENTORNO

6

INTRODUCCIÓN

El atletismo es considerado el deporte organizado más antiguo del mundo y engloba numerosas pruebas agrupadas en carreras, saltos, lanzamientos, pruebas combinadas y marcha.

Es un deporte muy practicado en todo el mundo y con muchos nombre destacados a lo largo de la historia aunque actualmente está muy marcado por todos los caso de dopaje que hay.

Este deporte se practica desde las escuelas deportivas con niños de muy corta edad, estos van jugando y aprendiendo todas las disciplinas atléticas hasta que al hacerse mayores eligen su disciplinan y empiezan a competir de una forma un poco más profesional. Para poder competir, ya sea a nivel regional, nacional o internacional tienes que estar federado, por un club o de forma independiente.

Las categorías se dividen es:

- Benjamín: 8 y 9 años
- Alevín: 10 y 11 años
- Infantil: 12 y 13 años
- Cadete: 14 y 15 años
- Juvenil: 16 y 17 años
- Junior: 18 y 19 años
- Promesa: sub 23
- Absoluto
- Veteranos: a partir de los 35 años

Las 4 primeras categorías corresponden a edad escolar y no tiene que estar federado por tu comunidad para poder competir. A partir de años 35 años ya eres veterano y aquí las categorías van de 5 en 5 años

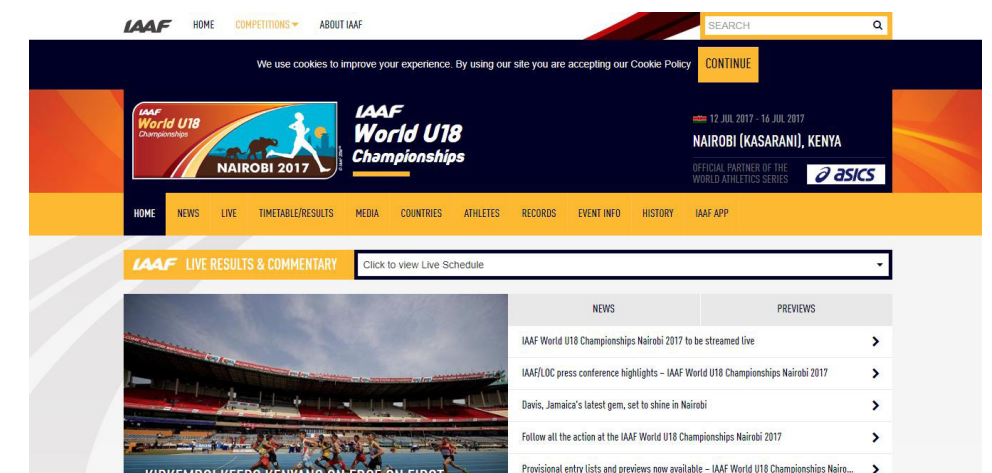
A nivel nacional es la Real Federación de Atletismo donde se encuentra toda la información de atletas, entrenadores, competiciones, normativa y todo aquello relacionado con el atletismo.

<http://www.rfea.es/>



La IAAF es la asociación internacional de atletismo, fundada en 1912, regula todo el atletismo a nivel internacional.

<https://www.iaaf.org/home>



HISTORIA DEL ATLETISMO

La palabra atletismo procede de la palabra griega atletas “aquella persona que compite en una prueba determinada por un premio”. Es el deporte organizado más antiguo del mundo.

Actualmente existen diferentes disciplinas dentro del atletismo, estas han ido variando con el paso del tiempo.

Las disciplinas que engloba el atletismo son correr, caminar, lanzar y saltar que son movimientos naturales del ser humano por tanto este deporte se remonta a tiempos muy lejanos, ya en las pinturas rupestres del Paleolítico Inferior (6000 a. C.-5500 a. C.). Las primeras noticias documentadas de competiciones atléticas fueron en Grecia e Irlanda



Los primeros encuentros en Grecia fueron en el siglo VIII a. C.. Aquí se realizaba la prueba llamada stadion, cuya longitud eran 197,27 metros (200 pies de Heracles), siendo esta la prueba más antigua de la que se



tiene constancia. Poco tiempo después aparecieron otras carreras como el doble station, hípico... Los romanos practicaban dos versiones del atletismo, en el año 86 se construyó el Estadio de Domiciano, dedicado a la versiones griega del atletismo. Irlanda fue al que introdujo el salto con pértiga, lanzamiento de martillo y una forma de cross-country en los juegos que organizó entre los años 632 y 1169.



En la Edad Media en Europa continental la forma más habitual de realizar deporte era la caza y los torneos caballerescos. A partir del S.XIII se realizaban carreras en Inglaterra, ya alas afueras de las grandes ciudades se realizaban competiciones. La primera reunión de atletismo moderno en Inglaterra se celebró en 1825, aún con un número reducido de pruebas. Cada país fue introduciendo este deporte en sus vidas y realizando competiciones nacionales, pero las pruebas no estaban reguladas, por lo que en cada país se realizaban unas determinadas.

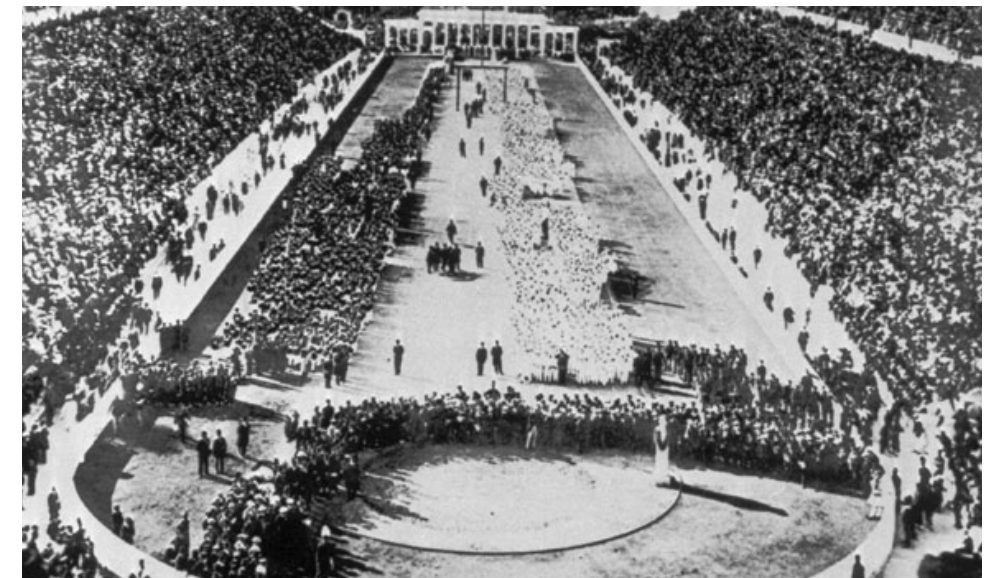
El atletismo entro en su era moderna con el inicio del cronometraje eléctrico en 1892 en Inglaterra y la renovación de los Juegos Olímpicos.

En 1896 se celebraron los primeros Juegos Olímpicos modernos, en Atenas, donde el atletismo figuró, remodelando las pruebas de la antigüedad.

En 1912 se creó la federación Internacional de Atletismo donde se quería proteger la pureza de la competición amateur sobre la carrera profesional.

En 1982, la IAAF abandonó el concepto tradicional del amateurismo tomando conciencia del tiempo y los recursos necesarios para formar y mantener a los deportistas de élite. A partir de 1985 se destinan fondos específicamente para la formación del atleta.

Hoy en día los ingresos de los atletas vienen de los diferentes encuentros y meetings, patrocinadores y muchos de ellos también cobran de su club.

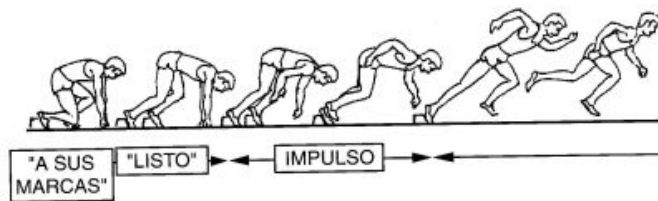


PRUEBAS

Actualmente el atletismo se divide en una serie de sectores y estos en diferentes pruebas. Según la IAAF los sectores son Velocidad, Medio Fondo, Fondo, Vallas, Obstáculos, Saltos, Lanzamientos, Marcha, Combinadas y relevos.

Velocidad

Dentro de la Velocidad encontramos las pruebas olímpicas que son las que se disputan en las pistas al aire libre, 100 metros, 200 metros y 400 metros y las que se realizan en pista cubierta que son 60 metros y 400. Todas estas pruebas tienen en común que tienen una salida técnica de tacos y que se corren por la misma calle (excepto los 400 metros en pista cubierta que se realiza una vuelta por calles y la segunda calle libre). En estas carreras los atletas corren a máxima velocidad y es muy importante la técnica utilizada y la fuerza que emplea el atleta para su impulsión.



Medio-fondo

El sector de medio fondo está compuesto por la pruebas que van entre los 600 y los 3000 metros. Las pruebas olímpicas son las de 800 m, 1500m y 3000 metros. En estas carreras son muy tácticas y es necesario tanto resistencia como velocidad ya que muchas de ellas se suelen resolver en un sprint final. A diferencia de las carreras de velocidad aquí los atletas van por calle libre o que produce una serie de contactos entre los atletas que a veces acaban en caídas o heridas. Otra distancia muy conocida aunque no es olímpica es la milla, muy popular entre atletas.



Fondo

Las carreras de fondo son las de largas distancias, las cuales superan los 3000 metros. Las distancias olímpicas son 5000 y 10000 metros. Estas son carreras que requieren un gran esfuerzo y donde los atletas intentan reducir cualquier exceso de movimiento y evitar derroches de energía, por esto como norma general la acción de las rodillas es ligera, los mo-

vimientos de los brazos se reducen al mínimo y las zancadas son más cortas que las de las carreras de velocidad o media distancia.

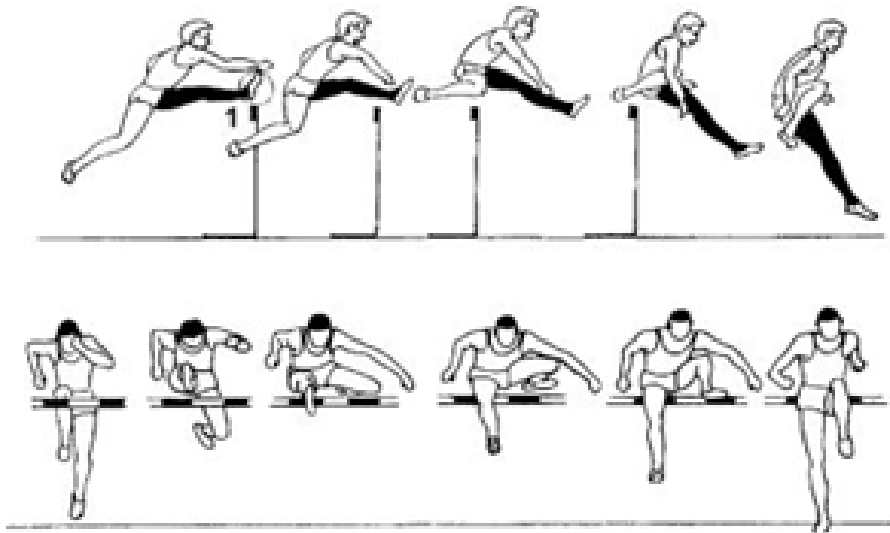
Otra modalidad dentro de estas carreras de larga distancia es el campo a través o cross y maratón, esta segunda también es olímpica. Estas carreras no se corren sobre pista sino que se realizan sobre terreno tosco y natural.



Vallas

Las pruebas de vallas son carreras de velocidad donde los corredores tienen que superar 10 obstáculos llamados vallas. Al igual que en las carreras de velocidad los atletas salen de tacos y corren por su misma calle. Las pruebas olímpicas son 110 y 400 metros vallas para hombres y 100 y 400 metros vallas para mujeres. En pista cubierta solo existe la prueba de 60 metros vallas para ambos. La altura de estas vallas depende tanto de la prueba como del sexo, en categoría absoluta los hombres tienen que pasar vallas de 1.06 metros de altura en los 110 metros y de 0.91 en los 400 metros. En cambio las mujeres tienen que pasar vallas de 0.84 en los 100 y de 0.76 en los 400.

PRUEBAS



Obstáculos

La prueba de obstáculos es una carrera de fondo donde los atletas tienen que pasar una serie de obstáculos, 4 en cada vuelta y una ría. La distancia olímpica son 3000 metros y la altura también depende del sexo, los hombres pasan los obstáculos a 0.91 metros mientras que las mujeres a 0.76. Los atletas necesitan resistencia como en las pruebas de resistencia y agilidad para pasar los obstáculos.



Las pruebas de saltos se dividen en saltos horizontales: salto de longitud y triple salto y saltos verticales, salto de altura y salto con pértiga. Estas modalidades son muy técnicas y requieren de velocidad, fuerza y agilidad. Todos ellos tienen una parte de carrera, una batida y una fase de vuelo.

Longitud

El salto de longitud consiste en una carrera, con el objetivo de alcanzar la máxima velocidad, una batida, aproximándose lo máximo a la línea de batida, la fase de vuelo y la caída. El objetivo es saltar la mayor distancia posible y para esto se necesita fuerza, velocidad, buen tobillo y una buena técnica.



En una competición se realizan varios saltos, en campeonatos individuales todos los saltadores realizan 3 y los 8 mejores otros 3 mientras que en los de clubes normalmente solo se realizan 4 intentos. Los atletas se clasifican basándose en sus saltos más largos.



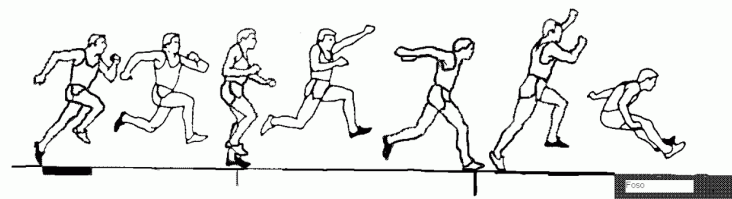
Triple salto

El triple salto también tiene una fase de carrera y una batida pero se realizan tres saltos entrelazados. El atleta salta desde la tabla de batida cayendo con el mismo pie, se vuelve a impulsar con este pie y cae con el contrario, con el que se impulsa finalmente para caer de la misma forma que en el salto de longitud (pata coja, cambio de pierna y caída al foso). El objetivo de esta modalidad es alcanzar la máxima distancia con los tres saltos para lo cual es importante no perder velocidad en los saltos. Al igual que en el salto de longitud se necesita, fuerza, velocidad, buenos tobillos y muy buena técnica.

POEMS: ENTORNO

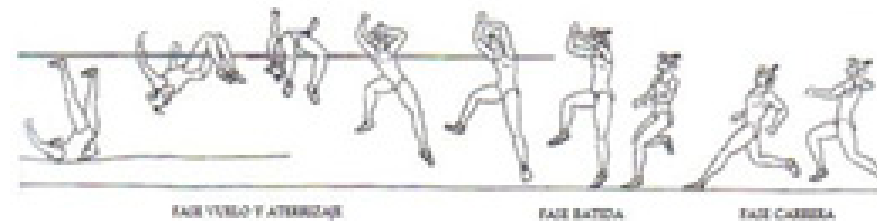
10

PRUEBAS



Salto de altura

El salto de altura consiste en pasar sobre una barra horizontal que se encuentra suspendida entre 2 barras. Cada atleta tiene 3 intentos para sobrepasar cada altura. Hay diferentes estilos de salto pero el más utilizado, hoy en día, es el denominado fosbury que consiste en hacer una carrera en medio círculo, una batida vertical y girarse para franquear el listón de espaldas y caer a la colchoneta con los hombros. Los saltadores de altura suelen tener un muy buen tobillo y mucha fuerza.



Salto de pértiga

En el salto de pértiga el atleta trata de superar un listón que se encuentra a gran altura con ayuda de una pértiga flexible, que suele ser de fibra de vidrio. El saltador agarra la pértiga de la parte superior, realiza una fase de carrera, clava la pértiga en un pequeño foso y realiza la batida impulsándose con la pértiga, franquea el listón empujando la pértiga hacia el otro lado y finalmente cae a la colchoneta. Para esta disciplina se necesita fuerza tanto en las piernas como en la espalda y brazos, una buena velocidad en la carrera y agilidad gimnástica. Al igual que en el salto de altura los saltadores disponen de 3 saltos.



Los lanzamientos engloban 4 tipos diferentes, peso, disco, martillo y jabalina. Al igual que los saltos horizontales tienen 4 o 3+3 oportunidades y se clasifican en función de su mejor lanzamiento. En general necesitan fuerza tanto en el tren superior como en el inferior y velocidad para lanzar el artefacto lo más rápido posible.

Los atletas pueden llevar sus propios artefactos para la competición pero es necesario homologarlos primero en cada competición para regular que cumple con la normativa.

Peso

El lanzamiento de peso se realiza tanto en pista cubierta como al aire libre y el objetivo es lanzar una bola de metal, apoyada en el cuello, la máxima distancia. El peso de la bola es de 7.26kg en hombre y de 4kg en mujeres. El lanzamiento se realiza dentro de un círculo de 2.1 metros de diámetro, en la parte

POEMS: ENTORNO

11

PRUEBAS

frontal tienes un cajetín que no puedes sobrepasar. Hay diferentes formas de lanzar las más populares son en línea recta o con giro.



Disco

El lanzamiento de disco se realiza desde el primer círculo en la jaula de lanzamientos, que tiene 2.5 metros de diámetro. Los discos son artilugios son discos metálicos de diferentes medidas y pesos. Para los hombres los discos tienen que medir entre 219 y 221 mm de diámetro y de 44 46mm de anchura y peso de 2kg. Las mujeres emplean discos de 1 kg, con un diámetro entre 180 y 182mm y una anchura entre 37 y 39mm. El disco se coloca plano sobre la palma de la mano, el atleta gira rápidamente y lanza el disco extendiendo el brazo.



Martillo

El lanzamiento de martillo también se realiza en la jaula de lanzamientos en un círculo que mide 2.1 m de diámetro. El artefacto consiste en una bola metálica y un alambre y un asa que juntos pesan 7.16kg para los hombres y 4 kg para las mujeres. El atleta agarra el artefacto por el asa con las dos manos, empieza el movimiento balanceando el artefacto para coger velocidad y luego el atleta gira sobre sí mismo dos o tres veces para acelerar el martillo y finalmente lo lanza hacia arriba y hacia delante.



Jabalina

El lanzamiento de jabalina se realiza en un pasillo específico y consiste en lanzar un artefacto alargado con punta metálica que tiene una longitud mínima de 260cm para los hombres y 220cm para las mujeres, así como, un peso mínimo de 800g para los hombres y 600g para las mujeres. El lanzamiento tiene una carrera previa donde se coge velocidad. Hay una línea que no se puede sobrepasar ya que sino el lanzamiento es nulo. Como en el resto de lanzamiento los atletas necesitan una gran cantidad de fuerza pero aquí también es muy importante la velocidad.

PRUEBAS



Marcha

En esta prueba se recorren grandes distancias que van entre 1500 metros y 50km, siendo las distancias olímpicas 20km para mujeres y 20 y 50km para hombres. La regla principal en esta modalidad es que el talón del pie delantero debe permanecer en contacto con el suelo hasta que la puntera del pie de atrás deje estar en contacto con el mismo.



Combinadas

Esta modalidad engloba una serie de pruebas que los atletas realizan en varias jornadas. En el caso de las mujeres se realizan 7 pruebas denominado heptatlón. Las pruebas se realizan en 2 días. El primer día 100 metros vallas, salto de altura y lanzamiento de peso y 200 metros, el segundo día se realiza el salto de longitud, lanzamiento de jabalina y 800 metros. En el caso de los hombres realizan 10 pruebas, decatión. El primer día realizan 100 metros lisos, salto de longitud, lanzamiento de peso, salto de altura y 400 metros lisos mientras que el segundo realizan 110 metros vallas, lanzamiento de disco, salto con pértiga, lanzamiento de jabalina y 1500 metros.

Cada marca tiene una equivalencia en puntos según la tabla de puntos húngara por lo que se van sumando estas cantidades y los atletas se clasifican en función de la suma de todos estos puntos. Los atletas que realizan este conjunto de pruebas son muy completos ya que tienen que tener velocidad, resistencia y fuerza para poder realizar bien todas las pruebas.

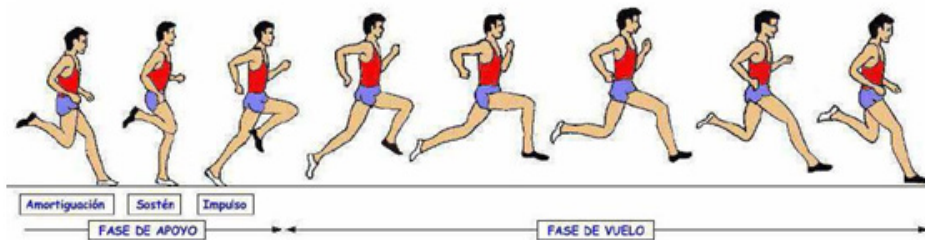
ANÁLISIS DE LA TÉCNICA DE CARRERA Y BIOMECÁNICA

La técnica de carrera es una metodología que empleamos para mejorar nuestro rendimiento en la carrera mediante la correcta realización de los movimientos y aplicación de las fuerzas por el deportista.

Esta técnica es un objetivo del entrenamiento y se ira adquiriendo a medida que evolucionemos como atletas, ésta nos permite ser más rápidos, más eficientes y reducir el número de lesiones. No hay una técnica universal, sino que esta es específica de cada atleta. Hay numerosos artículos que se centran en la importancia de la técnica y proponen ejercicios para practicarla y lograr mejorar

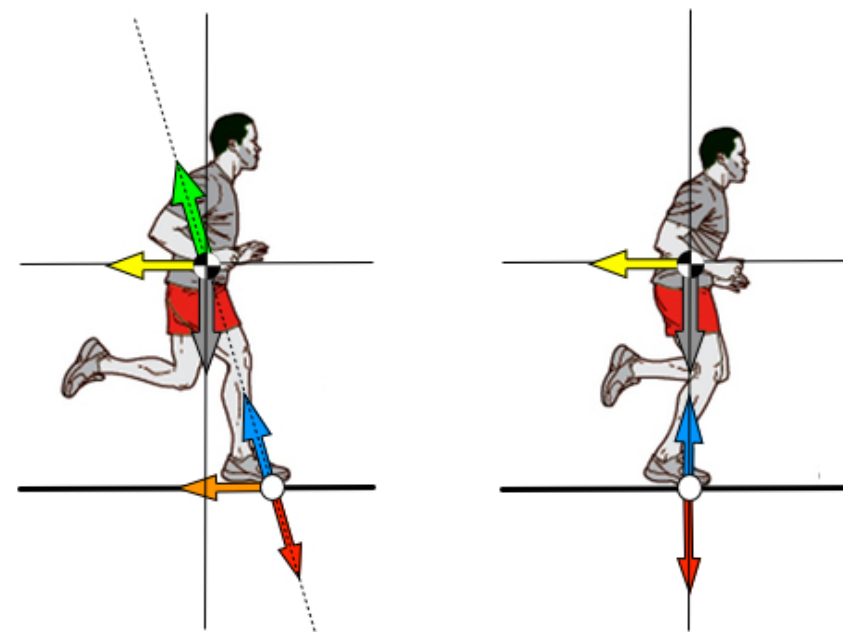
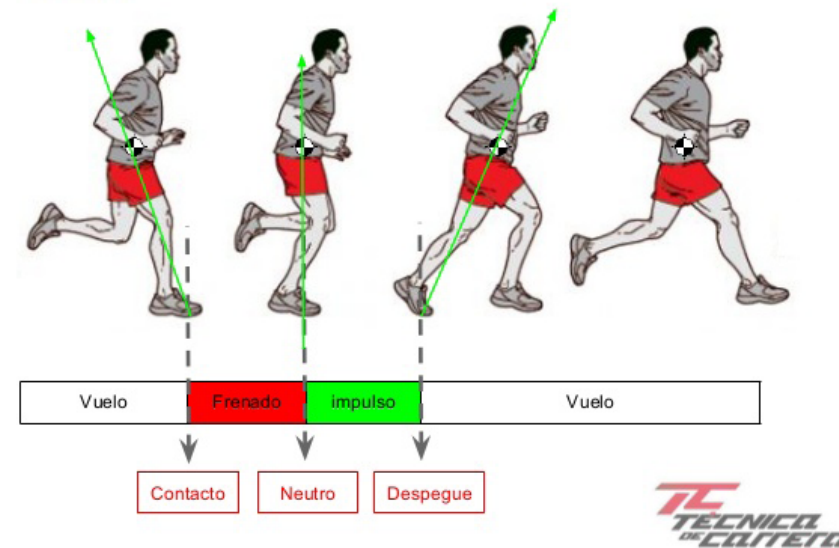
<http://www.sportlife.es/entrenar/correr/articulo/secreto-tecnica-carrera>

A rasgos generales en cada zancada de la carrera está la fase de apoyo y la fase de vuelo, como se muestra en la imagen.

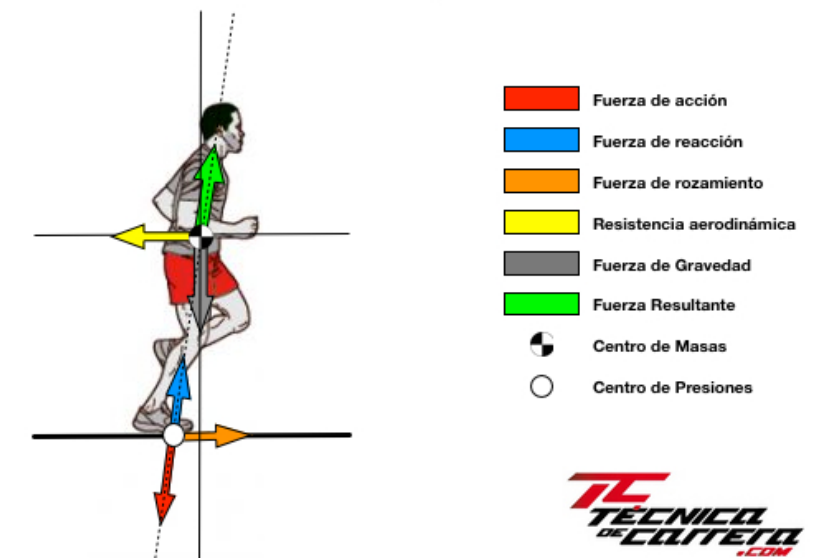


Dentro de la fase de contacto encontramos la fase de amortiguación o frenado, también conocida como “fase negativa” ya que hay una pérdida de velocidad debido a la dirección de las fuerzas y la fase de impulsión o “fase positiva” donde se recupera.

Fases de la carrera



Fuerzas durante la fase de impulso de la carrera



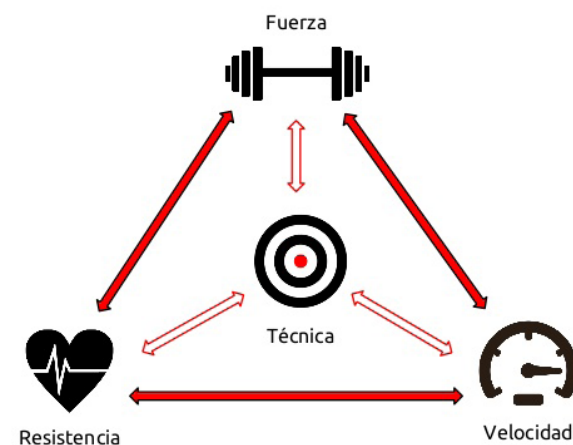
La técnica de carrera es diferente según la distancia. En las carreras de fondo se busca el equilibrio entre las 2 fases para mejorar la economía del corredor y evitar el desgaste, mientras que los velocistas buscan reducir al máximo la fase negativa, buscando colocar el pie lo más perpendicular posible a la cadera desde el contacto inicial, para conseguir una buena propulsión.

Los factores que determinan la técnica de carrera son: la talla, el peso, la distribución de la masa, la longitud de las extremidades, la anatomía articular, el tipo de fibras musculares, los niveles de fuerza, la flexibilidad, la coordinación, el aprendizaje, la capacidad elástica/reactiva, la compactación, la fatiga, las patologías, el calzado, el terreno, la pendiente y muchos más por todo esto la técnica optima es indi-

ANÁLISIS DE LA TÉCNICA DE CARRERA Y BIOMECÁNICO

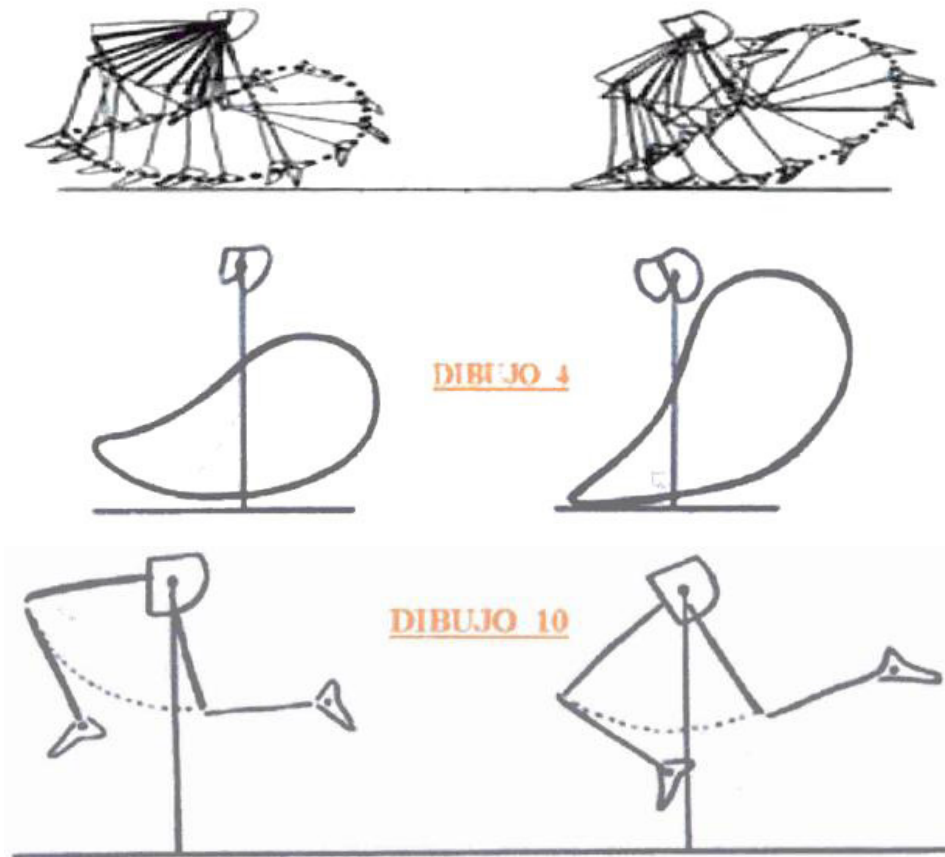
vidual y propia de cada atleta. Cada atleta tiene que ir mejorando su técnica en función de sus aptitudes y actitudes.

Para mejorar poder tener buena técnica e ir mejorándola, hay que mejorar en velocidad, resistencia y fuerza y para ello se van realizando una serie de ejercicios que a base de repetirlos se convertirán en un acto involuntario y saldrán automáticamente



TECNICA ELITE

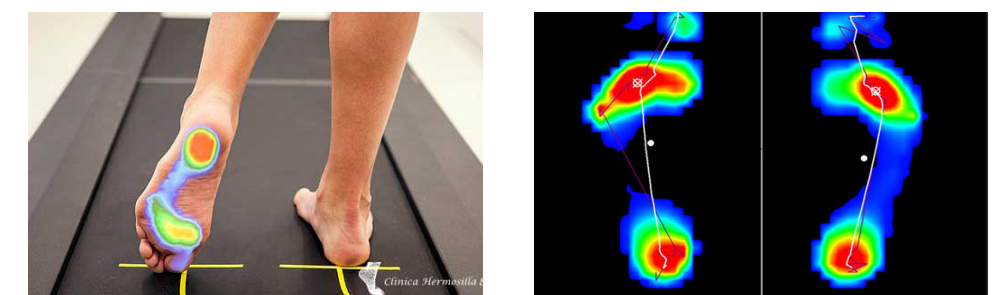
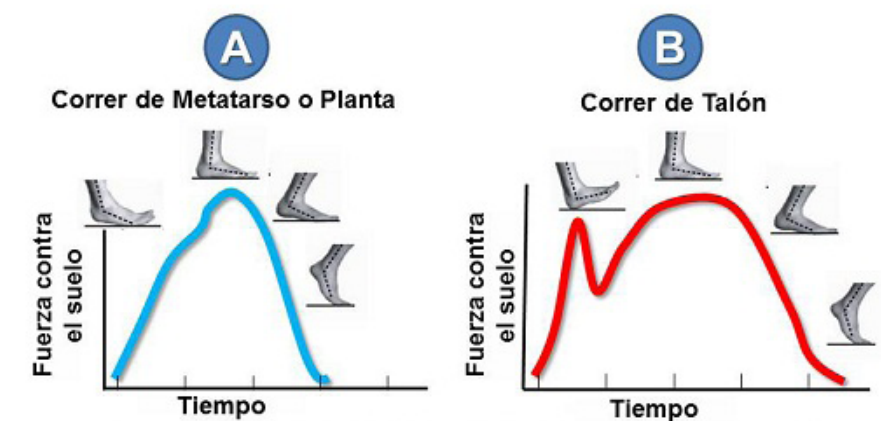
La biomecánica es una herramienta para analizar, evaluar y corregir la técnica. A través de estos datos se puede comprobar la eficiencia de nuestros movimientos y como mejorarlos. Por ejemplo a partir del estudio de la posición de las piernas se puede saber si el ciclo es anterior o posterior. Un ciclo anterior es aquel en el que la mayor parte del diagrama está situado detrás de la vertical con la cadera mientras que en el ciclo posterior está repartido a ambos lados.



Estos estudios proporcionan imágenes en 3D estáticas o en movimiento a partir de las cuales se puedes comprobar ángulos y cargas.



Estos métodos son muy utilizados en todos los deportes en la alta competición. Además otros estudios que realizan prácticamente todos los atletas es el de la pisada, ya que es una de las partes más importantes, una buena pisada te previene de muchas lesiones y te facilita la impulsión.



Todas estas técnicas son de gran utilidad pero son muy caras por lo que lo emplean los deportistas de alto nivel y en muy pocas ocasiones

PISTAS DE ATLETISMO Y ZONAS DE ENTRENO

Los atletas pasan muchas horas a la semana entrenando y la mayor parte de estos entrenos los realizan en las pistas de atletismo aunque también emplean los parques y en las salas de musculación para algunos entrenos.

En los parques se realizan series largas por lo que los que más van allí son los medio-fondistas y los fondistas y especialmente en época de muchos kilómetros, que corresponde con la pretemporada. Este terreno destaca por ser más blando y mucho menos lesivo para los atletas, aunque es normal que cuente con alguna irregularidad y que haya que estar pendientes de suelo. Muchos parques tienen unos circuitos y unas marcas que te indican los kilómetros que llevas y otras veces cada grupo tiene sus propios circuitos de unos metros específicos y pueden realizar de una forma más cómoda las series.

En estos lugares existen algunos problemas como que hay que compartir la zona de entreno con todos tipos de personas que estén allí paseando, montando en bici, corriendo, pero especialmente con los perros. Además son zonas donde no hay mucha iluminación y por la noche son lugares algo peligrosos.



Las zonas de musculación son pequeños gimnasios que se encuentran en las propias instalaciones deportivas. No son salas grandes y cuentan con pocas máquinas. Todos los atletas realizan sesiones de musculación pero son especialmente necesarias para los saltadores, lanzadores velocistas.



La mayoría de los entrenos se realizan en las pistas de atletismo y estas tienen que cumplir con una normativa para poder ser aptas para competir y antes de hacerlo pasan una inspección. Por norma general encontramos 2 tipos de pistas, indoor y outdoor

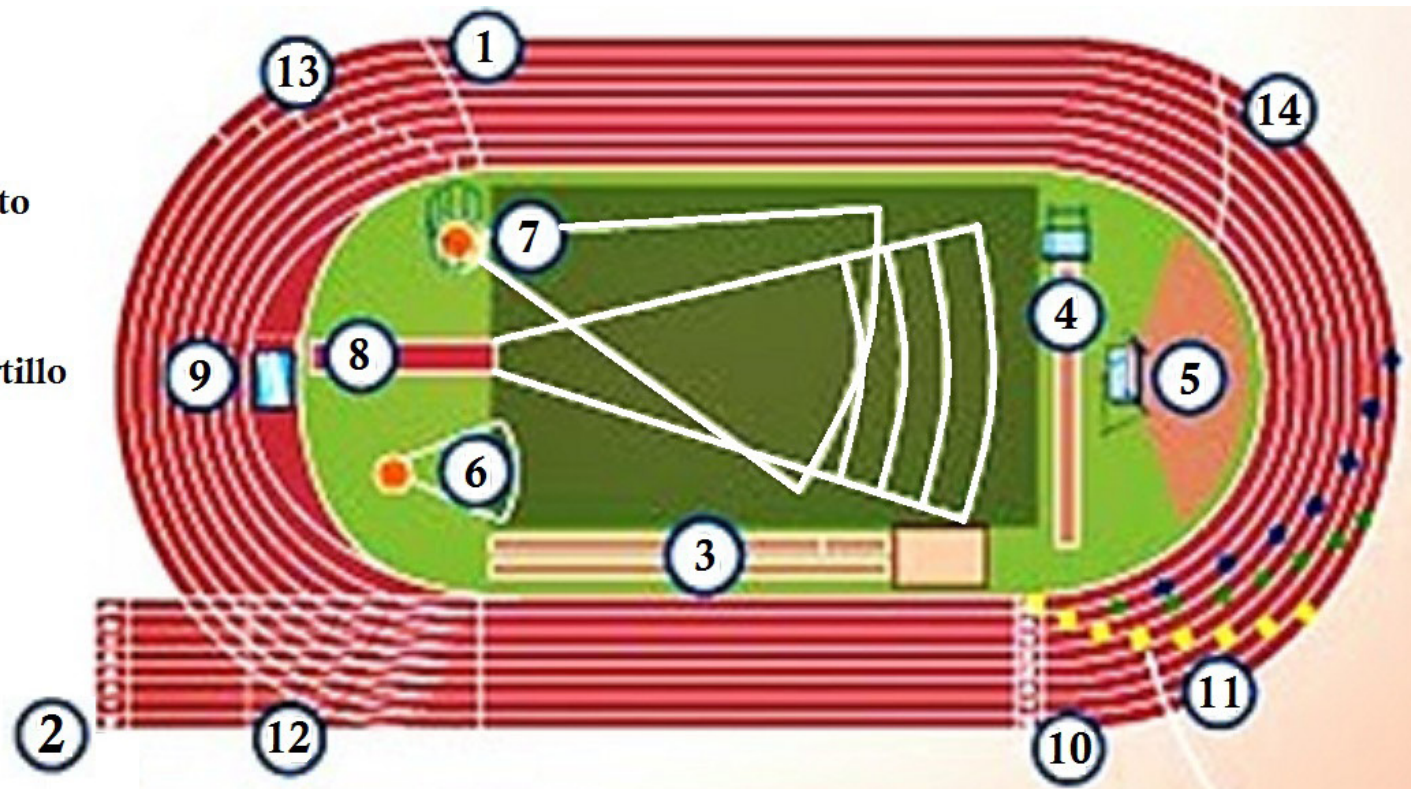
Las primeras son pistas de 200 metros y solo se utilizan en las competiciones invernales, estas suelen ser pistas de 200 metros y tienen peralte en sus curvas.

Las pistas de atletismo más utilizadas son las de Al aire libre y estas sí que tiene características muy similares.



PISTAS DE ATLETISMO Y ZONAS DE ENTRENO

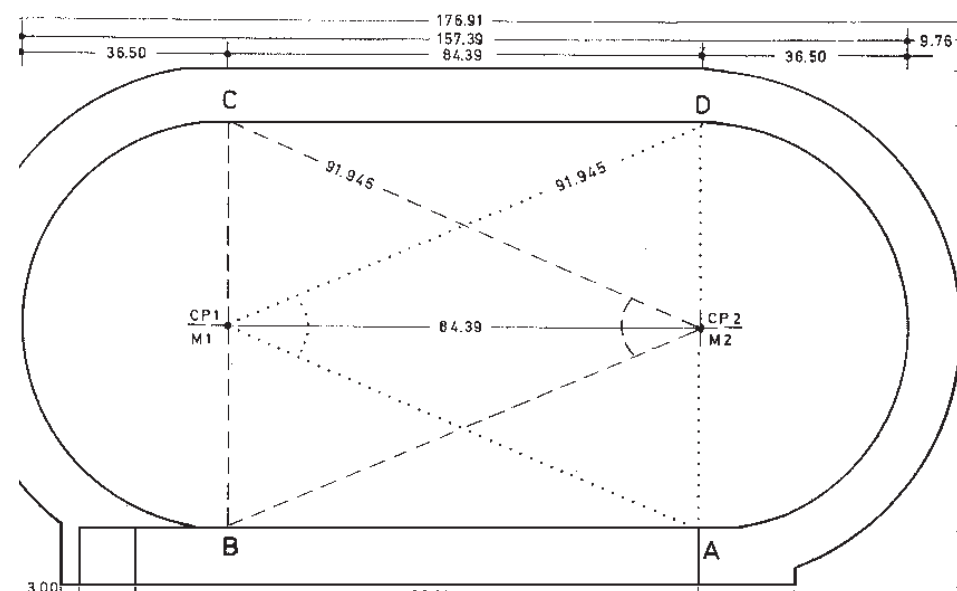
1. Salida 3.000 y 5.000 m
2. Salida 110 m vallas
3. Salto de longitud y triple salto
4. Salto con pértiga
5. Salto de altura
6. Lanzamiento de peso
7. Lanzamiento de disco y martillo
8. Jabalina
9. Ría de obstáculos
10. Línea de llegada
11. Salida 10.000 m
12. Salida 100 m y 200 m
13. Salida 200 m
14. Salida 1.500 m



En esta imagen podemos ver cómo está distribuida una pista de atletismo y sus diferentes partes. A nivel general toda la parte naranja exterior son las calles donde se realizan las carreras y la marcha atlética, estando compuesta por 8 calles. Alrededor de esta zona vemos diferentes números que indican las diferentes salidas dependiendo de la carrera

Además los puntitos amarillos corresponden a la salida de los 800 metros con cada calle, los verdes a la salida de los 400 metros lisos, 400 metros vallas y 4x100 metros y los puntos azules a los 4x400 metros. La parte interior de estas pistas puede estar distribuida de diferentes maneras y en muchas ocasiones hay dos jaulas de lanzamientos y varios fosos de saltos

horizontales.
En cuanto a las medidas estas son las oficiales.



El material de estas pistas se llama tartán y es un pavimento muy específico que ayuda a traccionar a los clavos, zapatillas utilizadas por los atletas. Son pavimentos sintéticos prefabricados calandrado y vulcanizado de espesor constante compuesto de goma polisoprenica estabilizada, cargas minerales, vulcanizantes, estabilizantes y pigmentos colorantes.

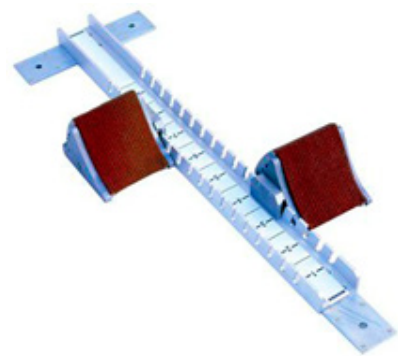
Fabricados en materiales homogéneos con una parte superior en color y la parte inferior negra o gris con celdas de soporte con una inclinación determinada en la dirección de la carrera que le confieren una especial elasticidad y características biomecánicas. Ambos estratos vulcanizados entre sí en caliente constituyen un solo pavimento.



PISTAS DE ATLETISMO Y ZONAS DE ENTRENO

Además del material del suelo, en las pistas también hay una serie de aparatos utilizados para las diferentes pruebas.

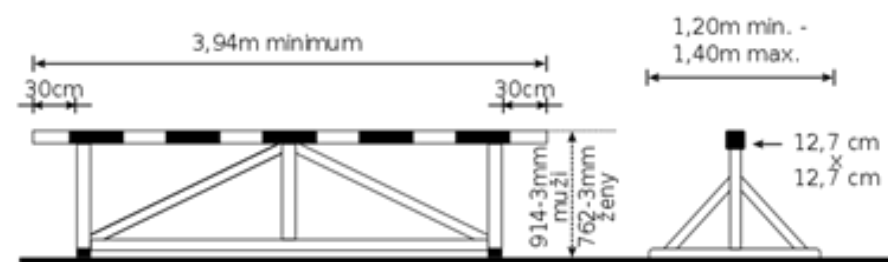
Los tacos de salida utilizados en la salida por los velocistas, con los que consiguen un mayor impulso y una salida más rápida. Este aparato consiste en dos bloques donde se apoyan los pies y un bastidor donde están montados estos dos apoyos. Para fijarlos al suelo, tanto en la parte delantera como en la posterior tiene unos clavos que hacen que se fijen a la pista.



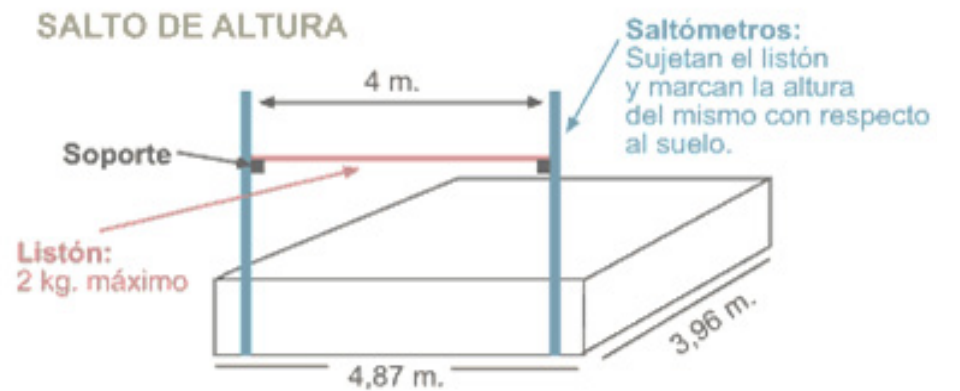
Las Vallas son otro producto que se emplea en las pistas y no solo por los que realizan competiciones de vallas, ya que muchos ejercicios de técnica o de fuerza se realizan con ellas. Las vallas empleadas para competir tienen que seguir una serie de normas, en cuanto a anchura, peso y contrapesos pero luego existen otro tipo de vallas más bajas, ligeras y fáciles de transportar, incluso unas que mediante un sistema de muelles permiten pasarlas en ambos sentidos y vuelven solas a su posición vertical en caso de golpearlas.



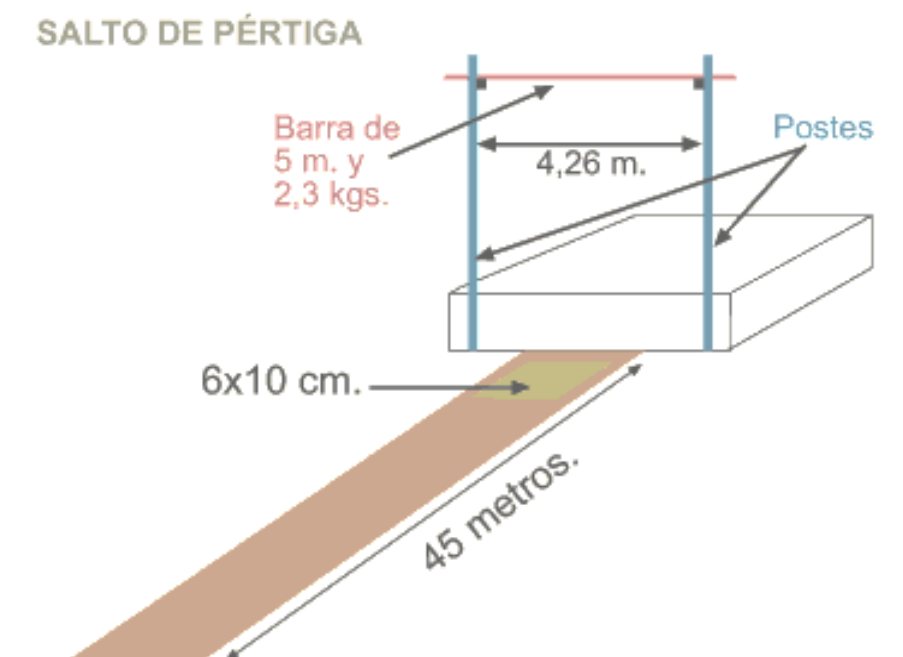
Los obstáculos son mucho más rígidos que las vallas y no se vuelcan. Estas son las dimensiones reglamentarias, aunque muchas veces durante los entrenos se emplean vallas normales ya que son mucho más cómodas de manipular.



Colchoneta y material de altura, este es todo el material utilizado para el salto de altura, aunque muchas veces para entrenar se emplean listones de goma espuma ya que en caso de caer sobre ellos son menos peligrosos.



Colchoneta y material de pértiga, este es el material empleado para el salto de pértiga aunque en muchas ocasiones, al igual que en el salto de altura, se emplean listones de goma espuma.



NORMATIVA Y REGLAS GENERALES

Todo el deporte, a nivel nacional, se rige por una serie de normativas que están en el reglamento de la federación española. Este a su vez es acorde con el reglamento de IAAF.

En cuanto a las pistas, para poder emplearlas en competiciones tienen que seguir una serie de normas en función a las calles que tengas y el tipo de homologación que se requiera. Todo ellos viene en http://www.rfea.es/normas/pdf/reglamento2017/13_homologacion_instalaciones.pdf

Lo mismo ocurre con todos los sistemas de medición que se utilizan en las competiciones http://www.rfea.es/normas/pdf/reglamento2017/15_homologacion_cronometraje.pdf

Por otro lado mientras se entrenan también hay una serie de reglas, que establece cada establecimiento, para regular y evitar entorpecimientos entre los atletas. Por norma general estas normas son

- En la pista siempre hay que ir en el sentido de la marcha
- La calle 1 está reservada para los atletas que realizan series largas
- Si tienes que adelantar a algún atleta hazlo por la derecha para evitar accidentes
- Las calles exteriores están reservadas para atletas que empleen vallas y obstáculos, estos últimos en la calle 8
- No es recomendable utilizar cascos de música ya

que puedes no escuchar señales de alerta

- Mirar siempre ante de cruzar las calles
- Recoger todo el material empleando al acabar el entrenamiento.
- Si calientas en grupo hay que emplear el menor número de calles posible
- No hay que estar parado en medio de la pista

El reglamento también regula todo aquello acorde con el atleta, como la equipación, el material empleado o el tamaño de los clavos de competición. En el artículo 144.3 se prohíbe todo aquello que de asistencia al atleta durante la competición, ya sean atletas que no participan en la prueba (liebres), o aparatos tecnológicos como grabadores de video, radio, CD, radiotransmisores, teléfonos portátiles y otros aparatos similares en el área de competición. Además también queda prohibido la utilización de toda la tecnología o dispositivo que tenga el efecto de aportar al usuario una ventaja que no hubiere tenido utilizando el equipamiento especificado o permitido en el reglamento.

Por otro lado el artículo 144.4 permite el uso de monitores cardíacos, contadores de velocidad/distancia/o control de la amplitud de la zancada o aparatos similares llevados por los atletas de modo personal durante la prueba, a condición de que estos dispositivos no puedan ser utilizados para comunicarse con otras personas.

http://www.rfea.es/revista/libros/IAAF_manual2016-2017.pdf

MATERIAL QUE UTILIZA EL ATLETA EN LA PISTA

Ropa

La ropa que se emplea para entrenar debe de ser cómoda y elástica, para que te permita poder realizar cualquier tipo de entrenamiento. Es importante que sean pegadas al cuerpo para ser más aerodinámico y transpirables. Hay una gran cantidad de prendas destinadas al atletismo y al deporte en general.

Zapatillas de correr

Las zapatillas de calentamiento y de clavos las zapatillas es un tema muy específico de cada atleta y es la parte principal de la equipación. Al igual que en ropa existen una gran cantidad de marcas y gamas en las zapatillas, encontrando una gran diferencia de precios. Lo más importante es la ligereza, la amortiguación, que se ajusten bien al pie, el tipo de suela, la pisada del atleta... Luego existen otras zapatillas con mejor agarre que se emplean para la parte específica del entreno y para las competiciones, las zapatillas de clavos. Estas son más estrechas, ajustándose al pie, son más ligeras y permiten una mejor sujeción y tienen una serie de clavos, normalmente solo en la parte delantera del pie. Encontramos diferentes tipos de zapatillas según la prueba que se realice, siendo más duras, con más talón, con una diferente disposición de los clavos...



Gafas de sol

Es un producto muy utilizado al aire libre durante las horas de sol. Estas son deportivas y destaca su ergonomía.



Botella para la hidratación

Hay usuarios que emplean botellas de plástico normales y otros que emplean bidones más ergonómicos.

Productos que se emplean en el entreno

En el entreno se emplean diferentes productos para realizar algunos ejercicios, ya sean de fuerza o de técnica.

En ejercicios de fuerza es muy común utilizar gomas tanto para ejercicios estáticos como para movimiento. Otro producto muy utilizado son los arrastres, donde los atletas se colocan peso. Además emplean todo tipo de máquinas que hay en los gimnasios para desarrollar su fuerza. En ejercicios de técnica se utilizan vallas pequeñas, marcas en el suelo, conos...



MATERIAL QUE UTILIZA EL ATLETA EN LA PISTA

Productos de rehabilitación

Hay una gran cantidad de productos que emplean todos los atletas tras lesionarse, todos ellos para aumentar la movilidad y la musculación de las zonas dañadas. Las gomas ya mencionadas, balones, esferas... productos inestables.



Productos de estiramiento

Se emplean durante la fase de estiramientos y vuelta a la calma

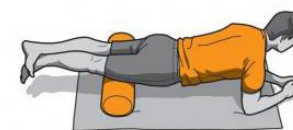
Nuevamente las gomas se emplean para ayudar a estirar, las botas de Pilates, rodillos y productos con los que masajear los músculos...



Columna Lumbar



Glúteo Mayor



Cuádriceps



Banda Iliotibial



Femoral



Pantorrilla o Gemelos

Fuente: BuenaForma.1

CONCLUSIONES

El atletismo engloba numerosas disciplinas muy diferentes entren ellas. En general están las más técnicas que son la velocidad, lanzamientos y saltos y las que requieren de mayor fondo y donde la técnica no es un factor tan importante: fondo y medio fondo. Todos los aspectos técnicos están regulados por la IAAF. <https://www.iaaf.org/home>.

La técnica de carrera es un aspecto muy importante y se trabaja desde el inicio. Nunca se deja de aprender y mejorar y cada vez encontramos nuevos aparatos que te ayudan a saber cómo corres y que aspectos debes corregir.

Hay dos tipos de pistas. Las indoor, utilizadas para las competiciones invernales y las outdoor para la temporada de verano. Además de esto también existe la modalidad de campo a través que no se realiza en pista y que el circuito depende de la localización.

Las pistas olímpicas y las más comunes son las de outdoor. Estas tienen 400 metros, 8 calles y un espacio reservado para realizar cada prueba. El tartán es un aspecto muy importante y hay diferentes tipos, la característica más importante es la dureza.

Todas las dimensiones y características están marcados según el reglamento y hay que cumplirlas estrictamente para que la pista pueda ser homologada y se puedan realizar competiciones en ella.

En las pistas también encontramos otros materiales como los tacos de salidas, vallas, colchonetas de saltos y obstáculos que los proporciona la pista y sirven tanto para entrenar como para competir.

La pista también proporciona otros materiales para utilizar en los entrenamientos como conos, tiras de referencia, vallas pequeñas, balones medicinales...

A parte de estos materiales el atleta también dispone de otros propio como es toda la equipación, destacando la importancia de las zapatillas y luego tienen gomas, carros de arrastres, masajeadores y materiales de rehabilitación que puede ser del grupo de entreno o exclusivamente del propio atleta.

TIPOS DE USUARIOS

A nivel general en el mundo del atletismo o running hay 3 grandes sectores de usuarios: los amateur, aquellos que practican este deporte como hobbies; los devotos que son deportistas más entregados aunque no viven de esto y los profesionales que son los que se dedican profesionalmente a esta actividad, aunque la mayoría de estos últimos tienen que compaginar sus entrenos con otro trabajo ya que vivir del atletismo es muy complicado. Este proyecto se centra en los atletas devotos y en los profesionales, por lo que vamos a analizar a estos dos sectores más en profundidad.

Atletas devotos

Este grupo de atletas es el más numeroso dentro de las pistas. Son personas entregadas en el mundo del deporte y que se lo toman en serio, sacrificando otros hobbies. Realizan entre 6 y 8 sesiones de entrenamientos a la semana y tienen planes de estreno muy bien estructurados y guiados.

Al inicio de cada temporada fijan unos objetivos con el entrenador, como por ejemplo, competir en los campeonatos nacionales de su categoría, hacer la mínima para asistir al campeonato absoluto, conseguir medalla en estos campeonatos, hacer la mínima para un campeonato internacional o simplemente superar su marca. Teniendo estos objetivos claros el entrenador planifica la temporada y todos los entrenos irán enfocados a alcanzar tu mejor estado de forma en el momento indicado para conseguir estos objetivos.

Existen unos centros de alto rendimiento donde los atletas pueden compatibilizar mejor sus estudios con los entrenamientos y muchos de los atletas devotos que están más cerca de ser profesionales viven en estos centros. Aquí están bastante controlados y adaptan las clases para poder entrenar todo lo necesario.



Atletas profesionales

En este grupo se encuentran todos aquellos atletas que compiten a nivel internacional y viven de esto.

En España, como en la mayoría de países es muy complicado dedicarse exclusivamente al atletismo (como a la mayoría de deportes) ya que no están muy bien remunerados y no puedes sobrevivir solo con ello. Por lo que la mayoría tiene que compatibilizar el atletismo con un trabajo dificultando su máximo rendimiento.

Estos deportistas realizan un número parecido de sesiones que los devotos, dependiendo de la disponibilidad de cada uno. Son entrenamientos de alta intensidad donde tienen que estar en plenas condiciones. Para poder conseguir esto tienen un gran equipo de fisioterapeutas y médicos detrás.

Al igual que los deportistas devotos fijan una serie de objetivos con el entrenador o entrenadores, que suele ser ámbito internacional.

Todos estos deportistas están becados tanto por la federación española como por las de sus comunidades. Además tienen un equipo de fisioterapeutas y médicos detrás que se encargan de que estén siempre a punto o de superar lo antes posible las lesiones. También suelen tener un sponsor que le suministra todo tipo de material necesario para los entrenamientos.



POEMS: PERSONAS

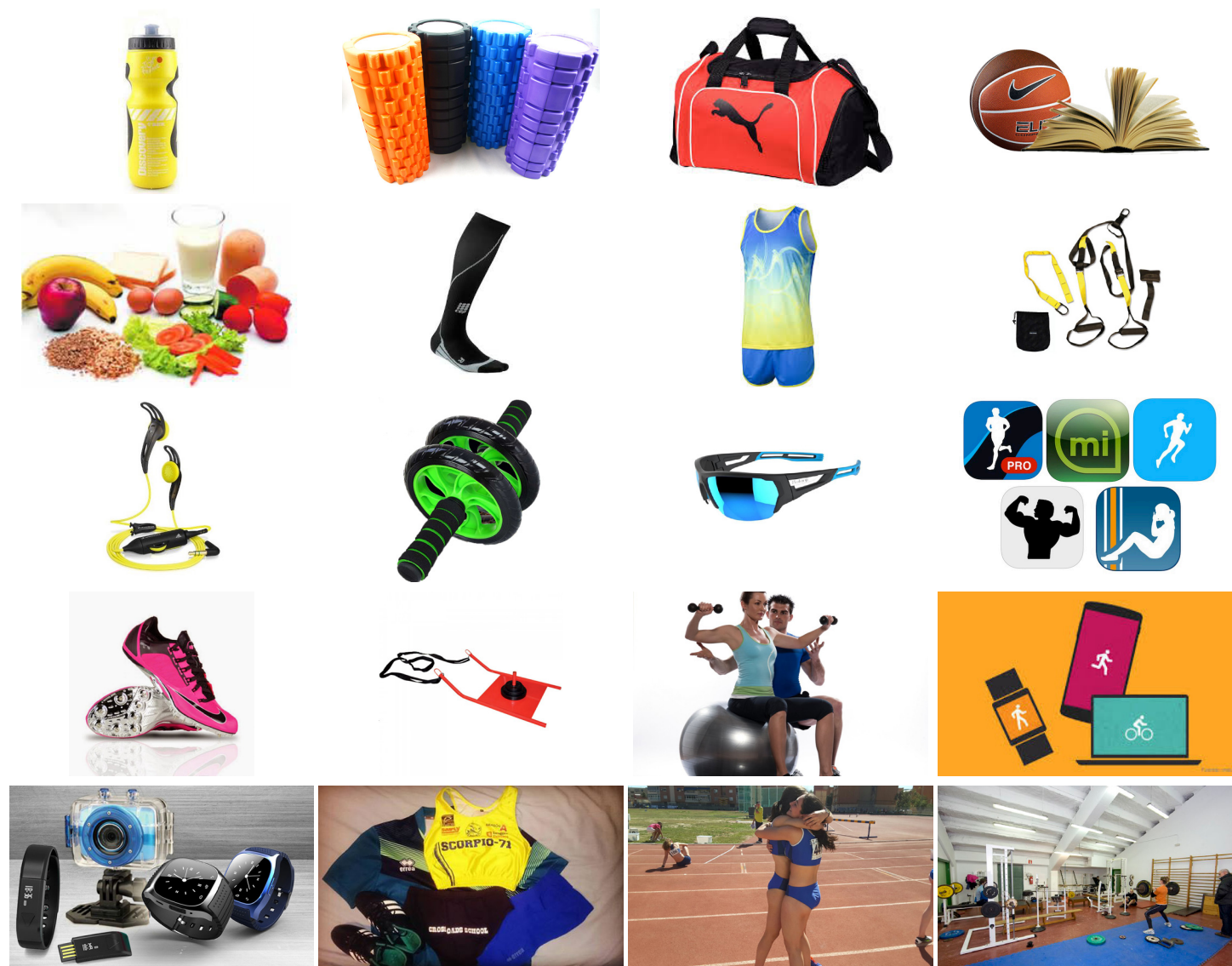
23

PANELES DE INFLUENCIAS

Para conocer mejor a los usuarios potenciales se realizan unos paneles de influencias con objetos que usan ellos durante los entrenamientos y en su vida diaria, así como los lugares que frecuentan y los especialistas a los que acuden.

En las fotos podemos ver que hay productos que son los mismos ya que los emplean igualmente unos y otros, luego encontramos otros productos que son de la misma tipología pero los profesionales son de marcas más conocidas o gamas superiores.

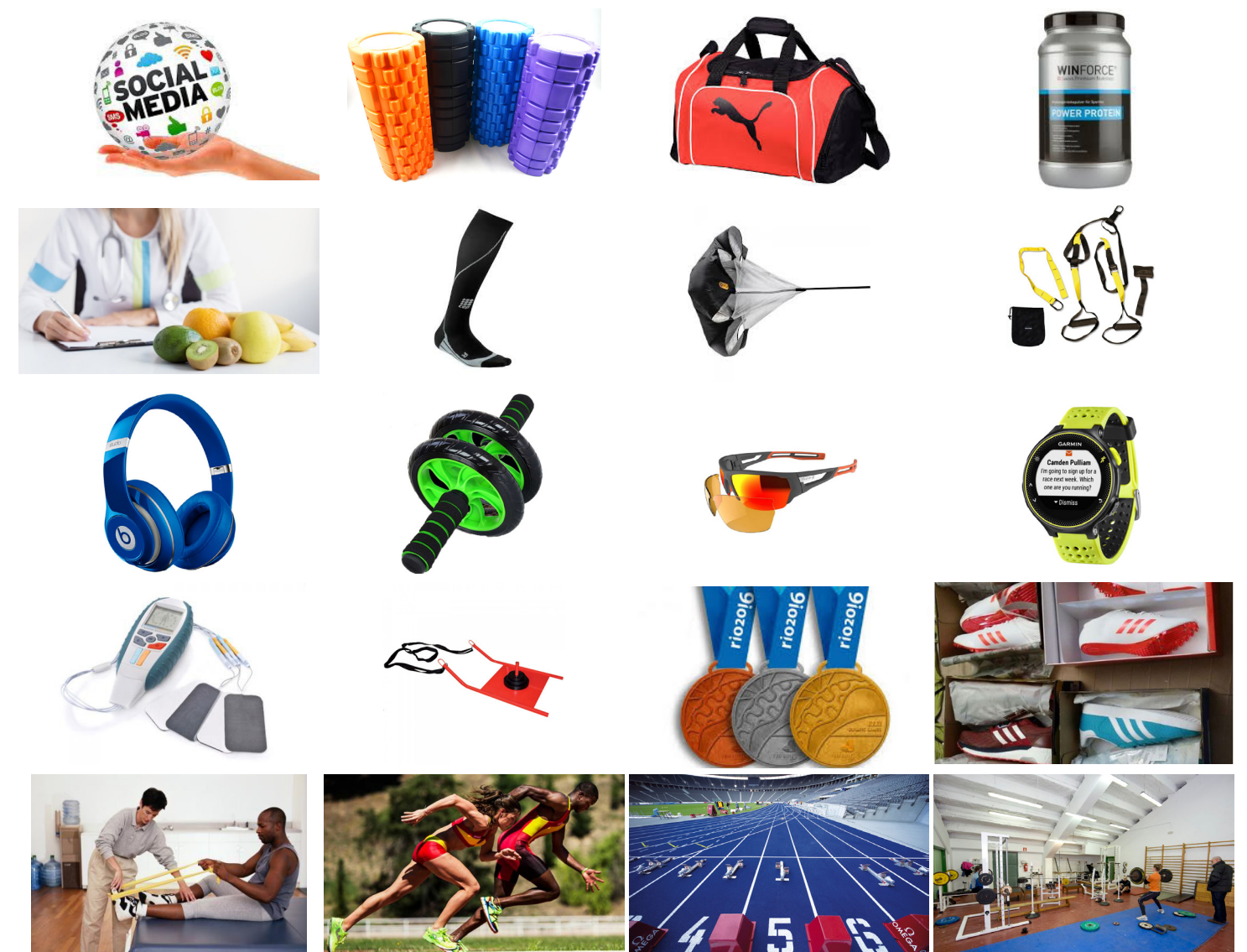
Atletas devotos



periores. También destacar que los profesionales suelen tener patrocinadores por lo que emplean toda la equipación y productos de la marca que los patrocina teniendo mayor cantidad de prendas y renovadas periódicamente, estos además tienen que estar muy activos en las redes y hacer publicidad.

En cuanto a los lugares frecuentados suelen ser los mismos aunque los profesionales como ya hemos explicado tienen un equipo más especializado.

Atletas profesionales



ENCUESTAS

Para conocer mejor a los usuarios potenciales se hace una encuesta en la que se les pregunta sobre tus entrenos y sobre los dispositivos que emplean. en una encuesta dividida en secciones y a partir de las respuestas van a una u otra. La encuesta esta enfocada a atletas aunque también se admiten respues- tas de personas deportistas o no.

La estructura de esta encuesta es primero una pe- queña descripción de lo que son los wearables, luego unas preguntas generales y se secciona a las perso- nas en función de si hacen atletismo/running o no, en caso de que no hagan se vuelve a dividir en función de si hacer algún tipo de ejercicio.

A los deportistas se les realizan preguntas sobre el tipo de entrenamientos, los objetivos que tienen y

lego datos más concretos sobre wearables, esencial- mente relojes inteligentes.

Tras las preguntas sobre los wearables se les dirige a otra sección sobre servicios como aplicaciones o entrenadores personal para conocer el grado de po- pularidad y finalmente se acaba con una sección cen- trada en sistemas empleandos para hacer estudios a los deportistas.

2/5/2017

Accesorios electrónicos para atletas

Accesorios electrónicos para atletas

Esta es una encuesta sobre wearables y servicios deportivos para la realización de un proyecto en colaboración con la Universidad de Zaragoza y la empresa AUREEL. Un wearable es un dispositivo electrónico que se incorporan en alguna parte de nuestro cuerpo interactuando de forma continua con el usuario y con otros dispositivos electrónicos, por medio de un microprocesador, como por ejemplo relojes inteligentes, pulseras de actividad o ropa inteligente.

*Obligatorio

1. Sexo *

Marca solo un óvalo.

☐ Hombre

☐ Mujer

2. Edad *

Marca solo un óvalo.

☐ Menos de 20 años

☐ Entre 20 y 25 años

☐ Entre 25 y 30 años

☐ entre 30 y 35 años

☐ Entre 35 y 40 años

☐ Más de 40 años

3. Profesión *

4. ¿Practicas atletismo o running? *

Marca solo un óvalo.

☐ Sí

Pasa a la pregunta 18.

☐ No

Pasa a la pregunta 5.

Personas que no practican atletismo

5. ¿Practicas algún tipo de deporte? *

Marca solo un óvalo.

☐ Sí

Pasa a la pregunta 12.

☐ No

Pasa a la pregunta 6.

Personas que no practican ningún tipo de deporte

2/5/2017

Accesorios electrónicos para atletas

Accesorios electrónicos para atletas

6. ¿Por qué no practicas ningún deporte? *

Selecciona todos los que correspondan.

☐ No te gusta el deporte

☐ Te aburres

☐ No tienes ninguna persona que te acompañe

☐ No dispones de tiempo

☐ Problemas físicos

☐ Otro:

7. ¿Conoces o has utilizado algún wearable de estos en tu vida diaria? *

Marca solo un óvalo por fila.

No lo he utilizado

1

2

3

4

5

Reloj de muñeca

☐

☐

☐

☐

☐

Cronómetro

☐

☐

☐

☐

☐

Móvil

☐

☐

☐

☐

☐

Pulsómtro

☐

☐

☐

☐

☐

Camiseta o roma inteligente

☐

☐

☐

☐

☐

Gafas

☐

☐

☐

☐

☐

8. ¿Con que fines los has utilizado? *

Marca solo un óvalo.

☐ Nunca he utilizado estos productos

☐ Ocio y entretenimiento

☐ Deporte

☐ Salud

☐ Otro:

A demás de estos wearables y aparatos electrónicos también existen una serie de servicios que puedes utilizar durante elentrenamiento o a lo largo del díao

9. ¿Has utilizado o utilizas alguno de estos servicios?¿Cómo los valorarías? *

Marca solo un óvalo por fila.

Nunca lo he usado

1

2

3

4

5

Entrenador personal

☐

☐

☐

☐

☐

Sistemas de telemedicina

☐

☐

☐

☐

☐

Sistemas de nutrición

☐

☐

☐

☐

☐

Sistemas de fisioterapia

☐

☐

☐

☐

☐

Aplicaciones deportivas

☐

☐

☐

☐

☐

2/5/2017

Accesorios electrónicos para atletas

Accesorios electrónicos para atletas

10. ¿Qué ventajas encuentras? *

Selecciona todas los que correspondan.

☐ NS/NC

☐ Son más cómodos

☐ Puedes ir documentandote y vas aprendiendo

☐ No es tan estricto

☐ Puedes modificar parámetros según el día

☐ Es mucho más económico

☐ Otro:

11. Correo electrónico *

A través del correo electrónico podremos enviarte los resultados de estos estudios ocontactar con usted para futuras encuestas

Deja de rellenar este formulario.

Personas que practican otro deporte

12. ¿Qué deporte practicas? *

13. ¿A qué nivel practicas este deporte? *

Marca solo un óvalo.

☐ Amateur: por dirvesión y placer sin ninguna remuneración

☐ Devoto: gran dedicación sin remuneración

☐ Profesional

14. ¿Estas federado? *

Marca solo un óvalo.

☐ Sí

Pasa a la pregunta 15.

☐ No

Pasa a la pregunta 41.

Otro deporte federado

15. ¿Qué te aporta estar federado? *

Marca solo un óvalo.

☐ Descuentos para instalaciones

☐ Seguro médico

☐ Poder participar en las competiciones que te interesan

☐ Becas y ayudas económicas

☐ Otro:

2/5/2017

Accesorios electrónicos para atletas

Accesorios electrónicos para atletas

16. ¿Cuál es tu objetivo? *

Marca solo un óvalo por fila.

1

2

3

4

5

Mejorar la salud y el estado físico

☐

☐

☐

☐

☐

Superación

☐

☐

☐

☐

☐

Socializar

☐

☐

☐

☐

☐

Participar en campeonatos regionales

☐

☐

☐

☐

☐

Participar en campeonatos nacionales

☐

☐

☐

☐

☐

Participar en campeonatos intenacionales

☐

☐

☐

☐

☐

Destacar a nivel nacional

☐

☐

☐

☐

☐

Destacar a nivel internacional

☐

☐

☐

☐

☐

17. ¿Utilizas o has utilizado algún dispositivo electrónico tipo wearable durante los entrenamientos o en la vida diaria? *

Marca solo un óvalo.

☐ Sí

Pasa a la pregunta 25.

☐ No

Pasa a la pregunta 44.

Otro deporte no federado

Personas que practican atletismo

18. ¿A qué nivel practicas este deporte? *

Marca solo un óvalo.

☐ Amateur: por dirvesión y placer sin ninguna remuneración

☐ Devoto: gran dedicación sin remuneración

☐ Profesional

19. ¿Estás federado? *

Marca solo un óvalo.

☐ Sí

Pasa a la pregunta 20.

☐ No

Pasa a la pregunta 41.

Personas que practican atletismo federados

20. ¿Qué te aporta estar federado? *

Selecciona todos los que correspondan.

☐ Descuentos para instalaciones

☐ Seguro médico

☐ Poder participar en las competiciones que te interesan

☐ Becas y ayudas económicas

☐ Otro:

https://docs.google.com/forms/d/1Ne8W6QaIKH4Bj-B2w50P2E-xN7mCPxywRlUZG12wDcledt

1/14

https://docs.google.com/forms/d/1Ne8W6QaIKH4Bj-B2w50P2E-xN7mCPxywRlUZG12wDcledt

2/14

https://docs.google.com/forms/d/1Ne8W6QaIKH4Bj-B2w50P2E-xN7mCPxywRlUZG12wDcledt

3/14

https://docs.google.com/forms/d/1Ne8W6QaIKH4Bj-B2w50P2E-xN7mCPxywRlUZG12wDcledt

4/14

ENCUESTAS

2/5/2017

Accesorios electrónicos para atletas

21. ¿Qué modalidad practicas dentro del atletismo? *

Marca solo un óvalo.

☐

Velocidad o vallas

☐

Saltos verticales u horizontales

☐

Lanzamientos

☐

Medio fondo

☐

Fondo☐☐

22. ¿Cuántas sesiones realizas a la semana? *

Marca solo un óvalo.

☐

3 o menos sesiones

☐

de 4 a 5 sesiones☐☐

23. ¿Cuál es tu objetivo? *

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5
Mejorar la salud y el estado físico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Superación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Socializar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participar en campeonatos regionales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participar en campeonatos nacionales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Participar en campeonatos internacionales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Destacar a nivel nacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Destacar a nivel internacional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

24. ¿Utilizas o has utilizado algún dispositivo electrónico tipo wearable durante los entrenamientos o en la vida diaria? *

Marca solo un óvalo.

☐

Si

☐

No

2/5/2017

Accesorios electrónicos para atletas

25. ¿De qué tipo has utilizado? *

Selecciona todos los que correspondan.

☐

Reloj Polar

☐

Reloj TomTom

☐

Reloj Garmin☐☐☐☐

26. ¿Cómo lo valorarías? *

27. ¿Qué características tienen los dispositivos que empleas? *

Selecciona todos los que correspondan.

☐

Medir la actividad diaria

☐

Posicionamiento GPS☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

2/5/2017

Accesorios electrónicos para atletas

28. Valora según su importancia del 1 (menos importante) al 5 (más importante) los aspectos que debe controlar. *

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5
Medir la actividad diaria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Posicionamiento GPS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calcular la velocidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calcular la distancia recorrida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calcular el ritmo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contabilizar las calorías quemadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Controlar la frecuencia cardíaca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Música	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Control de los movimientos en 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medir el esfuerzo de los músculos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipo de pisada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parámetros espacio-temporales de la carrera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2/5/2017

Accesorios electrónicos para atletas

29. Correo electrónico *

A través del correo electrónico podremos enviarte los resultados de estos estudios o contactar con usted para futuras encuestas

Deja de rellenar este formulario.

Atletimo/No federado

41. ¿Cuántas sesiones realizas a la semana?

Marca solo un óvalo.

☐

3 o menos sesiones

☐

de 4 a 5 sesiones

☐

más de 5 sesiones

42. ¿Cuál es tu objetivo?

Selecciona todos los que correspondan.

☐

Mejorar la salud y el estado físico

☐

Superación

☐

Socializar

43. Utilizas o has utilizado algún dispositivo electrónico tipo wearable durante los entrenamientos o en la vida diaria?

Marca solo un óvalo.

☐

Si

☐

No

No utiliza

44. ¿Por qué no empleas ningún dispositivo de estas características?

2/5/2017

Accesorios electrónicos para atletas

45. Valora según su importancia del 1 (menos importante) al 5 (más importante) los aspectos que debe controlar.

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5
Medir la actividad diaria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Posicionamiento GPS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calcular la velocidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calcular la distancia recorrida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calcular el ritmo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contabilizar las calorías quemadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Controlar la frecuencia cardíaca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Música	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Control de los movimientos en 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medir el esfuerzo de los músculos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipo de pisada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parámetros espacio temporales de la carrera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2/5/2017

Accesorios electrónicos para atletas

31. ¿Cuánto dinero estas dispuesto a gastarte en un dispositivo de este tipo? *

Marca solo un óvalo.

☐

Menos de 100 euros

☐

Entre 100 y 150 euros

☐

Entre 150 y 200 euros☐☐☐

32. ¿Crees que es realmente útil un dispositivo de este tipo? *

Marca solo un óvalo.

☐

Si

☐

No

Pasa a la pregunta 34.

Pasa a la pregunta 33.

Pasa a la pregunta 34.

Atletimo/Federado/Wearable/No útil

33. ¿Por qué no consideras útil estos dispositivos?

2/5/2017

Accesorios electrónicos para atletas

34. ¿Has utilizado algún dispositivo similar a este? *

Marca solo un óvalo.

☐

Si

☐

No



34. ¿Has utilizado algún dispositivo similar a este? *

Marca solo un óvalo.

☐

Si

☐

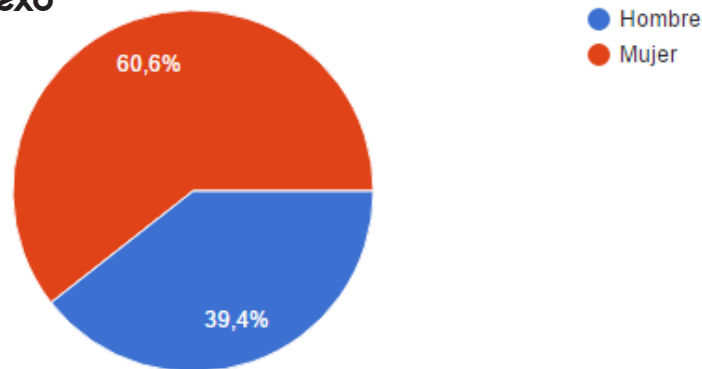
No

ANÁLISIS ENCUESTAS

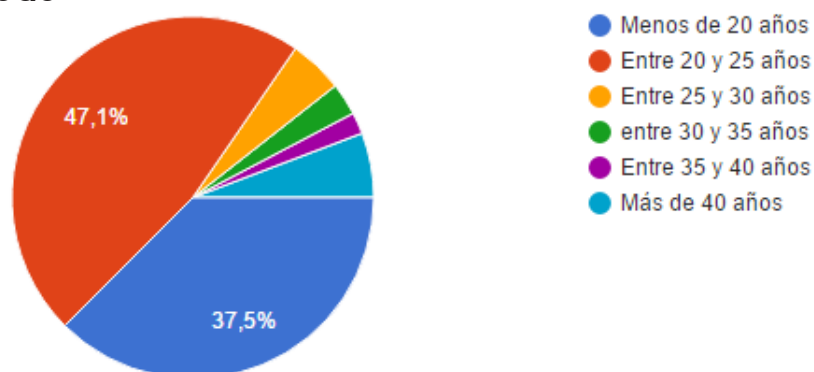
Se ha realizado una encuesta Online que se ha distribuido mayoritariamente entre atletas devotos y profesionales, ya que son aquellos de los que nos interesa recoger información. Se han obtenido 104 respuestas.

En cuanto a los datos generales hay una mayor participación de mujeres. La mayoría de los encuestados son menores de 25 años como podemos ver en las pistas. El 65,4 % de los encuestados son estudiantes por lo que su capacidad adquisitiva no es muy elevada y la mayoría dependerán de sus padres. Dentro del sector de los que trabajan los sectores que destacan son Entrenador, fisioterapeuta y la educación.

Sexo

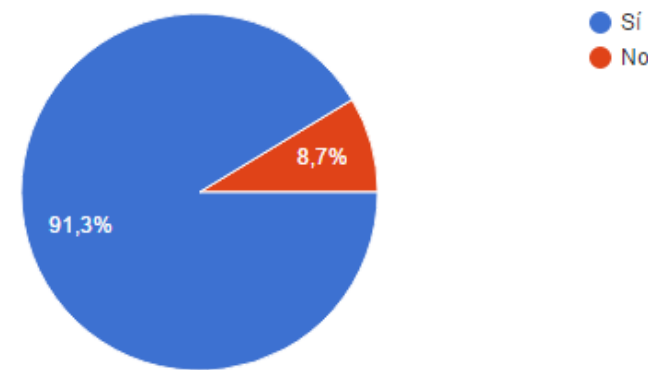


Edad



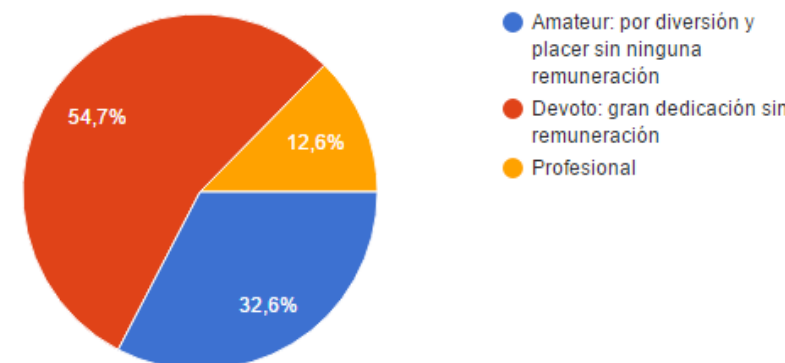
El 91,3% practica atletismo. Del 8,7% restante el 77,8% practica otro deporte, estas personas eran en su gran mayoría amateur y no empleaban ningún tipo de wearable.

¿Practicas atletismo o running?



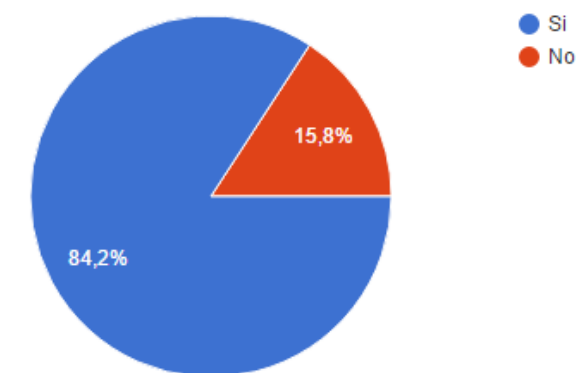
Dentro de los atletas la mayoría practican este deporte a nivel devoto, o sea, empleando mucho tiempo pero sin remuneración. Exclusivamente un 12,6% se dedican a él profesionalmente, ya que es un deporte en el que necesitas ser muy bueno para poder vivir de él.

¿A qué nivel practicas este deporte?

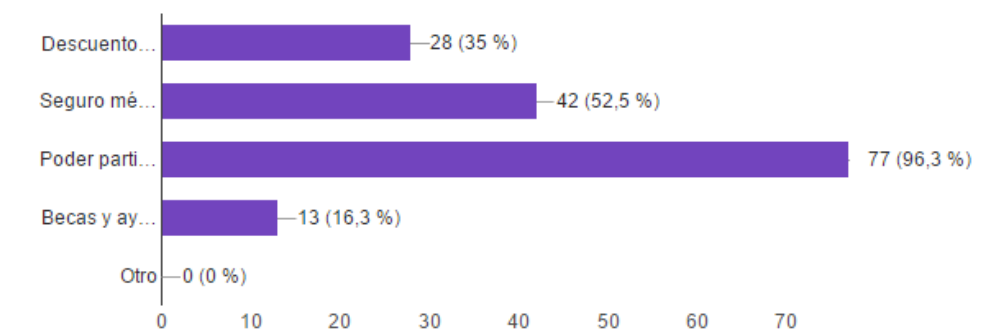


La gran mayoría de atletas están federados y esto les permite poder participar en las competiciones, ya que es necesario. Aparte más del 50% destacan que les aporta un seguro médico privado, que haría que les atendiesen más rápido que por la seguridad social. El 35% tiene descuentos en las instalaciones deportivas por estar federado y únicamente el 16,3% son beneficiarios de becas de parte de la federación.

¿Estás federado?



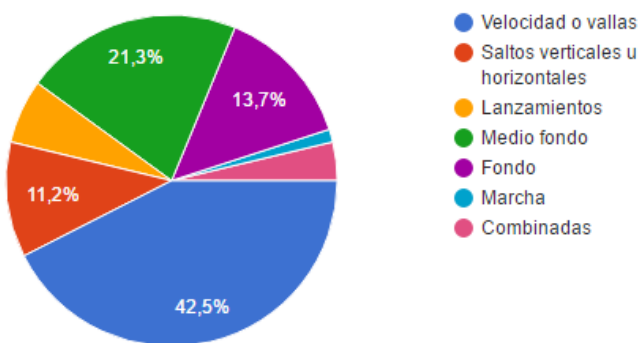
¿Qué te aporta estar federado?



ANÁLISIS ENCUESTAS

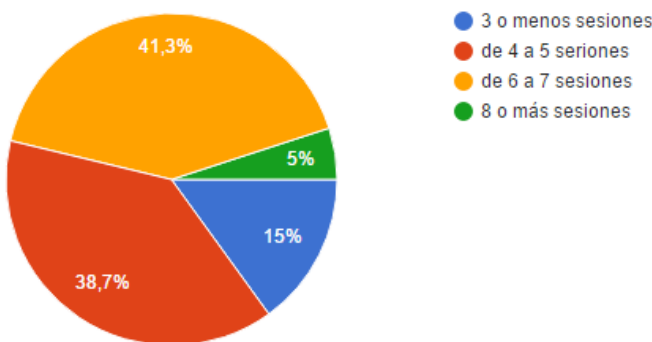
Dentro del atletismo hay muchas modalidades, entre los encuestados destaca los atletas velocistas y vallistas con un 42,5%. Si englobamos fondistas y medio fondistas también suman un 35% del total que más o menos es los que vemos en las pistas, destacan los grupos de velocistas y fondistas.

¿Qué modalidad practicas dentro del atletismo?



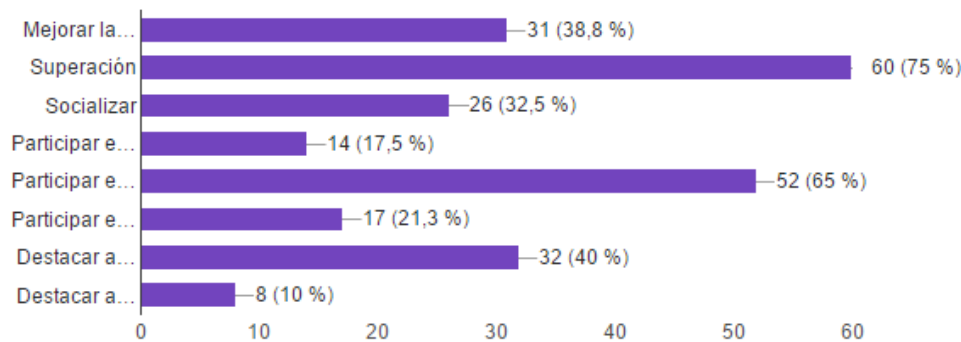
Este deporte es muy sacrificado y requiere una gran cantidad de entrenamiento, por eso vemos que únicamente el 15% realizan 3 o menos sesiones a la semana. La mayoría, un 41,3% realizan entre 6 y 7 sesiones que es lo normal en atletas de calidad que no son profesionales.

¿Cuántas sesiones realizas a la semana?



La mayoría de ellos, un 75%, coinciden en que sus objetivos son la superación, el competir contra sí mismo. Otro objetivo muy marcado, con un 65%, es el de participar en campeonatos nacionales y un 40% señalan que además es destacar en estos campeonatos.

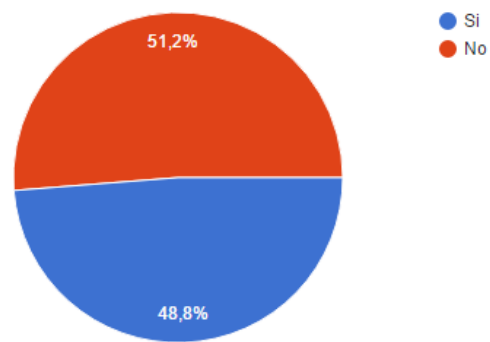
¿Cuales son tus objetivos?



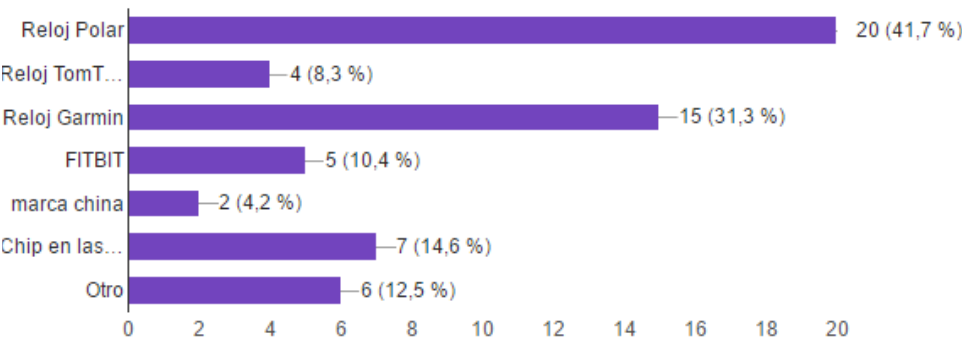
Más o menos la mitad de los atletas han utilizado algún tipo de wearable y sea en su vida diaria o durante los entrenamientos. Los dispositivos más empleados son los relojes Polar, con un 41,7% y los Garmin con un 31,3%. Además de los relojes, los chips en las zapatillas también han sido empleados por el 14,6%. En cambio las marcas chinas son las menos

elegidas por estos atletas. En general estos usuarios que emplean wearables los valoran como productos buenos, muy buenos o útiles. Aunque también hay alguno que considera que son dispositivos que tienen algunos fallos, o que no son sencillos de utilizar mientras haces las series. Algún usuario también opina que son dispositivos que están orientados a las personas que hacen muchos kilómetros y que para el resto no tienen tanta utilidad.

¿Utilizas o has utilizado algún dispositivo electrónico tipo wearable durante los entrenamientos o en tu vida diaria?



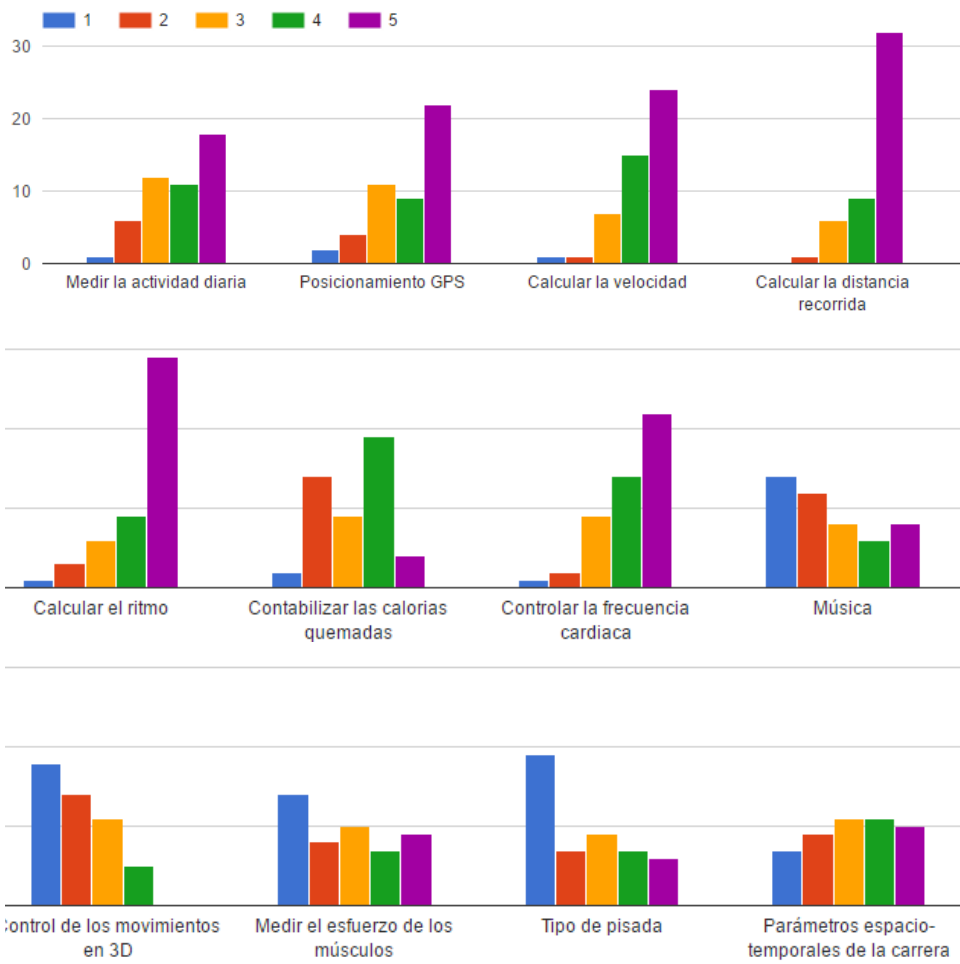
¿De qué tipo?



ANÁLISIS ENCUESTAS

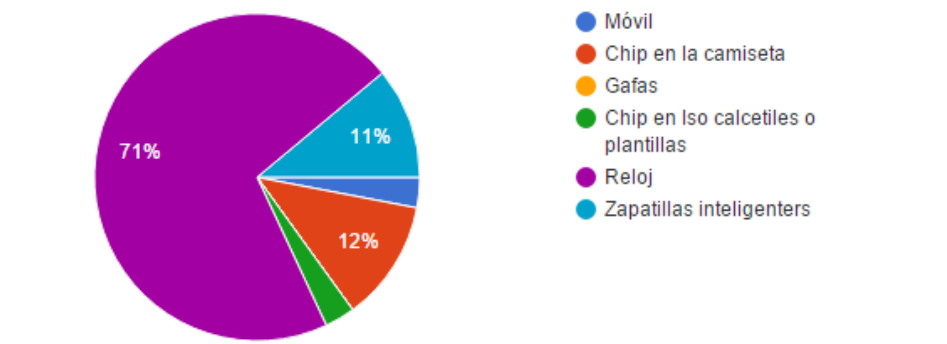
Aquí vemos un resumen de los parámetros que los atletas consideran más importantes, destaca calcular la velocidad, la distancia recorrida, el ritmo y controlar la frecuencia cardiaca. Por el contrario funciones como la reproducción de música, el control de los movimientos en 3D o el tipo de pisada son menos importantes, aunque algunos usuarios también lo consideran importante.

Valora según su importancia del 1 (menos importante) al 5 (más importante) los aspectos que debe controlar.



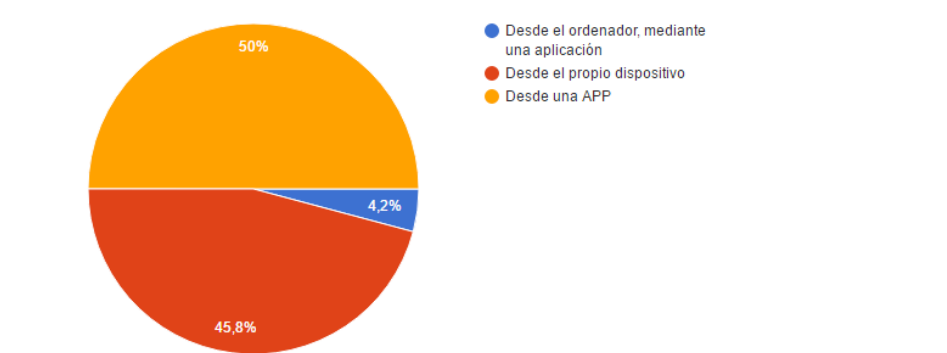
De todos los wearables mostrados en las imágenes los preferidos son los relojes de muñeca con un 71%, esto es debido a que son los más comunes y los que más ha empleado la gente. El 11% prefiere las zapatillas inteligentes y el 12% un chip en la camiseta.

Suponiendo que tienen las mismas características, ¿qué tipo de wearable prefieres?



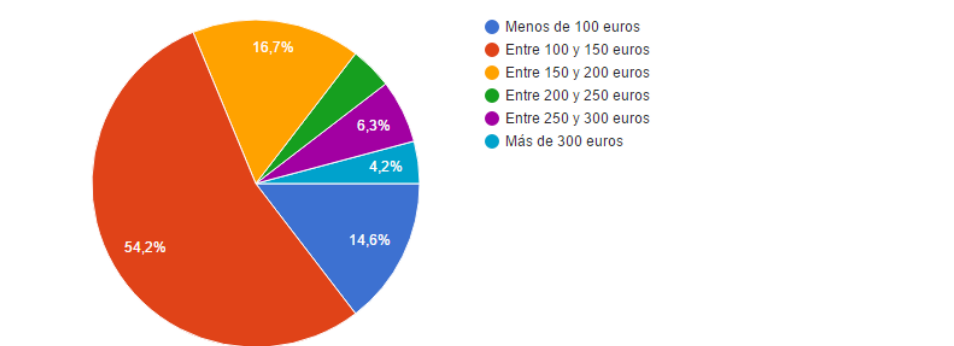
A la hora de introducir la información el 50% prefiere la información desde la aplicación y en 45,8 desde el propio dispositivos. Estos dos sistemas son más cómodos que encender el ordenador e introducir los datos desde él.

¿Cómo prefieres poder introducir la información?



Por lo general estos productos son caros y como hemos visto anteriormente la mayoría de los atletas son estudiantes. El 14,6 no se gastaría ni 100 euros en un wearable. El 54,2% de los usuarios se gastarían entre 100 y 150 euros y un 16,7% se gastaría hasta 200 euros. Ya más de este presupuesto muy pocos se gastarían.

¿Cuánto dinero estás dispuesto a gastarte en un dispositivo de este tipo?

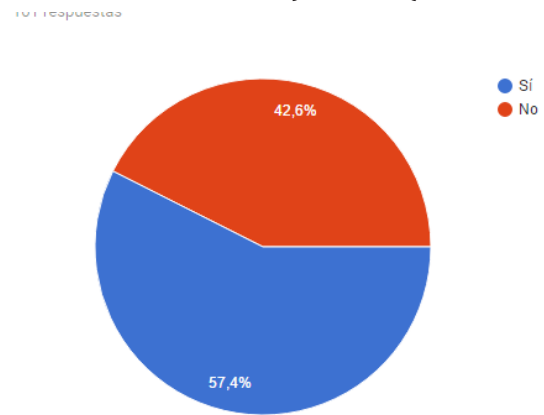


El 97.9% coinciden en que estos dispositivos son útiles. Los que no lo consideran útiles es porque con un reloj normal les basta para poder cronometrar las series y lo ven más indicado para personas que hacen muchos kilómetros.

En cuanto a sistemas que midan parámetro biomecánicos el 57,4% los han utilizado alguna vez, ya sea en reconocimiento médico o en estudios específicos.

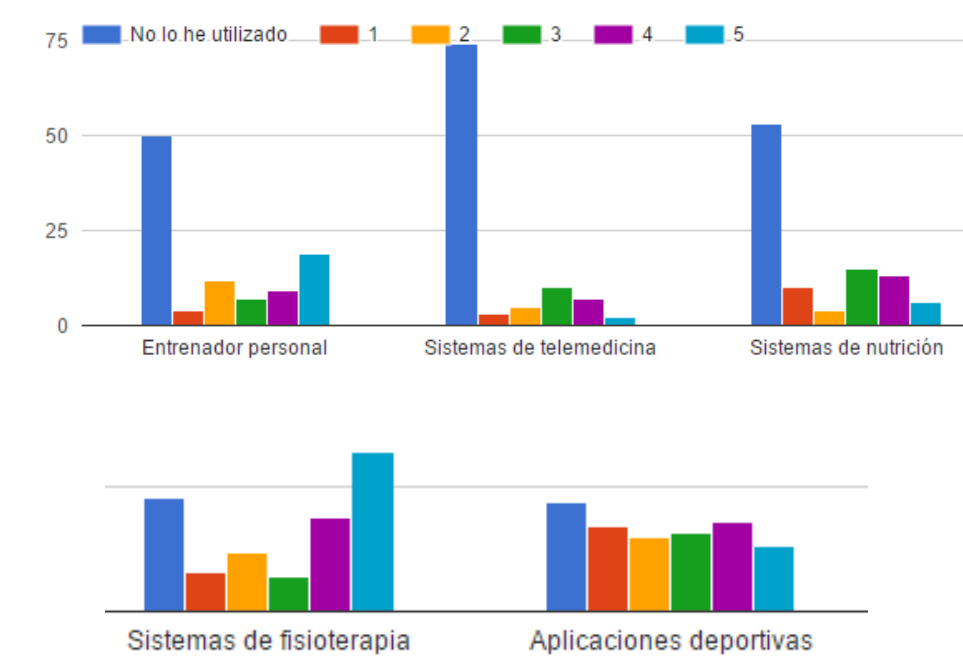
ANÁLISIS ENCUESTAS

¿Has utilizado algún dispositivo similar a este?



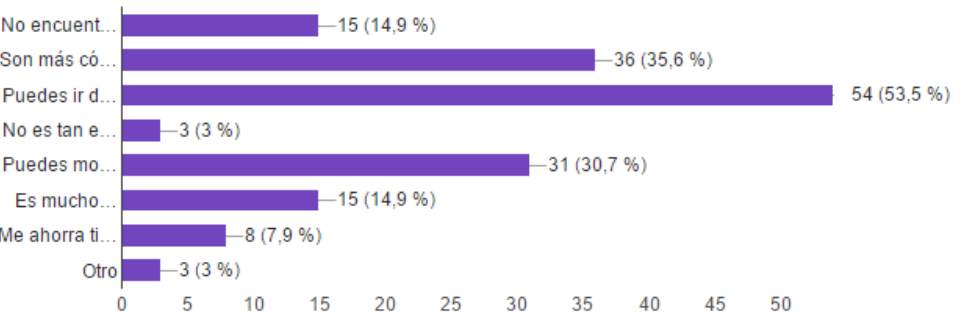
En cuanto a los servicios la mayoría no utilizan ninguno de estos servicios, excepto los sistemas de fisioterapia. Las aplicaciones deportivas también las han empleado bastantes y hay mucha discordancia entre las valoraciones.

¿Has utilizado o utilizas alguno de estos servicios?
¿Cómo los valorarías?



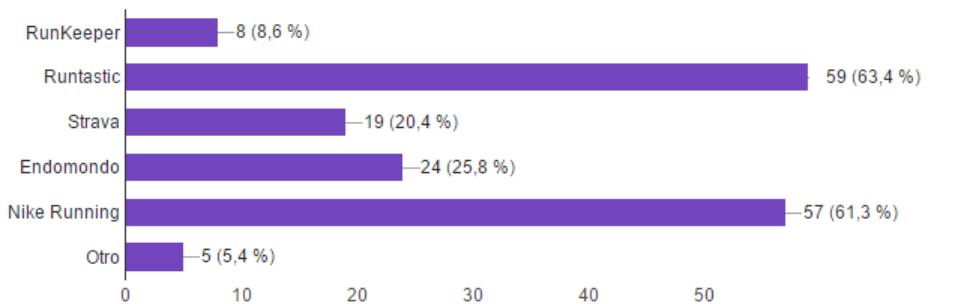
Estas aplicaciones lo que destacan es que puedes ir documentándote y aprendiendo, que son más cómodos y que puedes modificar parámetros.

¿Qué ventajas encuentras?



Las más conocidas son las aplicaciones móviles, que aunque sean para amateurs, también las emplean o han empleado el resto de deportistas.

¿Lo más común en estos servicios son las aplicaciones deportivas para el móvil, ¿conoces alguna de estas?



Además de estas preguntas en otras encuestas podemos ver que la mayoría de deportistas prefieren conocer los resultados al momento para poder ver cómo va el entreno.

También prefieren una estética sencilla, con colores neutros para que no llamen mucho la atención y poder llevarlos diariamente.

La forma de recibir información cambia dependiendo de cada deporte, pero por lo general en el running la gente prefiere el sonido, la vibración y la luz.

ENCUESTA A EXPERTO

ALFREDO GARCIA LAJUSTICIA



Profesión y experiencia

Entrenador nacional de atletismo y lleva desde el año 2015 dedicándose exclusivamente a esto. Tiene 5 atletas internacionales y 3 atletas con récords de España.

¿Qué tipo de atleta diriges?

Principalmente atletas de medio fondo, fondo, obstáculos, marchadores y algún atleta tanto de combi-

nadas y como de maratones. Además de esto, tengo una escuela de atletismo con unos 80 niños que van desde los 6 hasta los 14 años realizando con ellos un atletismo multidisciplinar. Por lo que toco tanto todos los sectores como todas las edades.

Centrándonos en los atletas más especializados, ¿Cómo son, cuántas sesiones suelen realizar a la semana y como son estos?

La mayoría de atletas de medio-alto nivel que llevo son jóvenes entre juveniles y promesas que están estudiando en el instituto o una carrera universitaria. A partir de categoría juvenil suelen entrenar 5 o 6 días a la semana y los enteramientos que realizan, en función de la etapa de la temporada son de un tipo o de otro. Solemos entrenar en pista al aire libre, por sitios al aire libre como el parque y algunas veces, eventualmente, en pista cubierta.

A rasgos generales, ¿cómo realizas la planificación de estos atletas?

Para estos atletas de nivel medio-alto, con aspiraciones a nivel internacional se planifica desde el 1 de agosto donde se realizan unos periodos de adaptación de cara a la temporada y luego ya se planifica de manera general primero la temporada de invierno que va desde septiembre hasta finales de febrero o marzo y al temporada de verano que comprende desde el mes de abril hasta mediados de junio-julio, dependiendo al categoría.

En el caso de los atletas de cierto rendimiento llevan una planificación y un seguimiento individual pero en los entrenos mezclo todas las disciplinas y las edades para que se vayan ayudando entre ellos, por lo que a lo largo de una misma sesiones puede haber hasta 4/5 tipos de entrenos diferentes.

¿Cuáles son las diferencias más importantes que encuentras entre las diferentes modalidades?

Dentro de las especialidades sin contar la iniciación y los atlas escolares, las especialidades que yo realizo tiene puntos de unión sobre todo el medio fondo, fondo y marcha pero específicamente también hay grandes diferencias entre ellas. A nivel general una diferencia muy importante entre estas pruebas y las que se consideran más técnicas como la velocidad los saltos o los lanzamientos es el volumen de gente que puedes entrenar. En este segundo grupo tienes que tener menos gente ya que tienes que atender mucho más los componentes técnicos aunque dentro de las distancias largas hay pruebas y algunos aspectos que sí que requieren estar más pendientes de los atletas, como la marcha los obstáculos y a técnica de carrera.

La dedicación en horas es prácticamente parecida aunque en pruebas más técnicas pueden requerir sesiones más largas de entrenamiento. Nosotros dedicamos 2 horas a cada sesiones pero en otras más técnicas deberían ser 2.30 o incluso 3 horas, ya que el tipo de entreno permite que las sesiones sean más largas.

ENCUESTA A EXPERTO

A nivel de entrenador, ¿cómo interactúas con los atletas?

Al dedicarme profesionalmente a ello el secreto que yo tengo es la individualización, conocer en cada momento la vida del atleta y así podemos valorar cualquier problema que puede haber.

Yo estoy presente en el 95% de los entrenamientos de año y luego por las redes sociales o por teléfono porque hay algunos que llevo a distancia aunque son los menos.

¿Dentro del entrenamiento que materiales soléis emplear?

En lo que son las escuelas y las pruebas más técnicas sobre todo usamos el material de las instalaciones y luego intentamos ir adquiriendo material personal cada grupo como cinturones con peso o carros de arrastres. A nivel individual los atletas tienen material propio del entrenamiento como cinturones de protección para la realización de las pesas, gomas o rodillos para auto masajearse tras el entrenamiento. Además cada uno lleva su equipación, sus zapatillas específicas de la modalidad que realizan, relojes, cronómetros y GPS para poder individualizar su entrenamiento.

¿Qué opinas sobre estos relojes? ¿Qué características destacas?

Considero que todos estos dispositivos son muy útiles y necesarios para los atletas. Es muy importante que los niños cuando ya empiezan a tener una atrac-

ción hacia este deporte empiecen a familiarizarse con ellos pero sobre todo con el reloj, para que ellos mismos valoren individualmente los tiempos del entrenamiento y que puedan ser independientes respecto a los demás. Ya conforme van creciendo el uso de estos aparatos es mucho más importante ya que al realizar un entrenamiento de una manera más individualizada al acabar los entrenamientos recogemos todos los datos y conforme a ellos seguimos ajustando cada entreno.

Mis atletas utilizan dos tipos de relojes. El que más me importa es el cronómetro que tiene segundo, décimas y centésimas y estos tienen que tener obligatoriamente memoria, lab, que pueda recoger bastantes registros para que luego los chavales me puedan dar todos estos datos. La mayoría tienen un reloj con GPS que permite controlar el ritmo, los sitios por donde van... Esta información es importante pero a nivel individual no analizo las rutas que siguen ya que tenemos los circuitos muy marcados. Analizo los ritmos y los tiempos.

Luego con los que tienen un cierto rendimiento trabajamos con pulsómetro, ya que luego esa información es cotejada con pruebas de esfuerzo y con todos esos datos podemos afinar en los ritmos de cada entrenamiento.

¿En el entrenamiento como empleáis estos dispositivos?

Normalmente yo estoy presente en los entrenamientos. Hay una planificación general que los atletas conocen, para que más o menos sepan por dónde van a ir los entrenamientos, pero hasta que no están en la pista no saben exactamente el entrenamiento que tienen. Duramente las series yo les pico y les voy diciendo el tiempo para que sepan si van bien de ritmo o no, aunque ellos también llevan la cuenta y lo miran. Una vez acabado el entreno todos ellos me dicen sus tiempos y yo los apunto en una libreta. Los atletas de mayor rendimiento amplían esta información mandando pulsos y sensaciones.

¿Consideras igual de útil este reloj para todas las disciplinas?

No, para nuestras especialidades sí que lo es pero para las más técnicas realmente es el entrenador el que tiene que marcar esos tiempos con el cronómetro porque los atletas tienen que estar concentrados y les resulta más complicado, muchas veces imposible si tienen que salir de tacos al mismo tiempo. Para ellos es importante adquirir un buen gesto técnico y los tiempos ya se los dará el entrenador.

¿Cómo valoras las diferentes características de los relojes? ¿Hay algún aspecto que debería ser mejorado?

Es muy importante que tengan memorias para que el atleta se tenga que despreocupar de memorizar o

ENCUESTA A EXPERTO

apuntar los datos por lo que todos los que no tengan esta característica no me servirían para mis entrenos.

Uno de los inconvenientes en el tema de los pulsómetros es la banda torácica que en algún caso dificulta el movimiento o molesta al atleta, pero está demostrado en los últimos relojes con medición en la muñeca no son del todo fiables.

También he visto que hay muchos relojes GPS que solo marcan minutos y segundos, ni tan siquiera las décimas, por lo que no sirven para cronometrar distancias cortas.

Muchas veces, especialmente en invierno, los atletas entrenan por sitios donde no hay mucha luminosidad y algunos relojes no cuentan con luz. Existen otros en el mercado que sí que tienen luz y que incluso se enciende de forma automática dependiendo de la posición, lo cual resulta muy útil para ver los tiempos y el camino.

La legibilidad y la disposición de los botones no son muy acertadas en algunos dispositivos. Por eso es importante que los números sean grandes y estén bien ordenados así como la colocación de estos botones y la forma de accionamiento. Además deben permitir programarse para indicar los valores que necesite cada atleta.

También son importantes las vibraciones y los pitidos

de cara a marcar los ritmos en los entrenamientos.

En general tanto los productos electrónicos como todo el material deberían ser testados por atletas para poder descubrir las carencias que tiene antes de ser lanzados al mercado.

De acuerdo con esto último ¿Qué estímulos crees que son más importantes para proporcionar la información?

La luz especialmente para los lugares con poca luminosidad. Pero sobre todo el sonido y ya si este se compagina con la vibración pues mucho mejor.

¿Te gustaría poder controlar otros parámetros durante los entrenamientos con otros aparatos electrónicos?

Una de las cosas que no utilizo de momento pero que igual en un futuro empiezo a utilizar son las grabaciones en 3D y el análisis. Estas técnicas requieren tener mucho tiempo, conocer el programa y tener la facilidad del atleta para que te ayude a hacerlo. Las más utilizadas son el análisis general de la técnica, la cámara lenta y el análisis de vectores. Estas son especialmente útiles para los saltos y los lanzamientos ya que te permite conocer la posición precisa de cada articulación y de cada sector del cuerpo. Estas grabaciones las puedes ver a la velocidad que necesites y todas las veces que quieras para poder fijarte en diferentes puntos.

Las células fotoeléctricas también se empiezan a utilizar. Sobre todo se está empezando a utilizar aparatos más precisos para pruebas más técnicas. Pero estos dispositivos solo se emplean en centros de alto rendimiento y muchas veces se miden en simulaciones y no en situaciones reales. Otro sistema con el que cuanta alguna instalación son cintas de correr donde se graba la pisada y el movimiento que realiza el atleta para poder corregir la técnica, especialmente utilizado para marchadores.

Un problema que tenemos los entrenadores es con el disparo ya que es muy complicado picar justo cuando se produce el disparo. Asimismo tampoco podemos ver bien cuando han cruzado la meta así que los tiempos picados pueden servir de referencia pero muchas veces son poco preciso.

La toma de lactatos en pista también podría ser muy interesante pero para ello habría que tener unos conocimientos y son dispositivos muy caros.

¿Qué te parecen las aplicaciones móviles para deportes?

Seguramente son un poco menos exactos que los relojes GPS y tienen el inconveniente de que tienes que llevar el móvil contigo todo el rato y es más incómodo. Así como se agota mucho antes la batería.

Lo que sí que es realmente interesante es que el pro-

ENCUESTA A EXPERTO

pio entrenador pueda disponer de una aplicación en el móvil y puede tener las referencias del ejercicio que está realizando su atleta a tiempo real.

Y del resto de servicios de los que se acompaña un atleta cuales consideras que son más importantes. Lo más importante es el servicio del quiromasajista y del fisioterapeuta ya que te ayudan a recuperar lesiones y a estar en una condición óptima tanto para entrenar como para competir. Los atletas no solo lo utilizan cuando están lesionados sino también para descargar las piernas tras semanas de carga. Individualmente los atletas también se masajean para descargar las piernas y muchos de ellos tienen un aparato electrónico compex que sirve para esto mismo.

PERFIL PERSONA

Una vez realizado el método a nivel general y haber realizado las encuestas se crea dos perfiles concretos, uno de una velocista que emplea un reloj con cronómetros convencional y otro de un marchador que emplea un reloj inteligente. Con esto se puede conocer mejor a los usuarios y ver sus motivaciones. Con esto se puede conocer mejor a los usuarios y ver sus motivaciones. Con estas dos personas se realizan los 3 métodos de exploración que son Personas, Mapa de la empatía y Journey map.

ALICIA LEYVA



Edad: 21 años

Nacionalidad: Española y Estadounidense

Profesión: Estudiante de tercer curso en Dirección y administración de empresas en inglés

Estado civil: Soltera

Nivel adquisitivo: Medio

Lugar de residencia: Piso de estudiantes en Zaragoza.

Club: Zoiti

Modalidad que practica: 400 metros vallas

Sesiones a la semana: 6 sesiones de 2 horas aproximadamente

Entornos en los que entrena: Pista de atletismo y gimnasio normalmente

Inicios en este deporte: Motivada por la profesora de gimnasia del colegio. Empecé en la escuela de mi actual club haciendo todas las pruebas hasta que me especialicé en las vallas hace unos 5 años.

Hitos personales:

- Numerosas veces campeona de Aragón en 400 metros vallas en todas las categorías.
- 4º de España Junior 2014
- 5ª de España Junior 2015
- 6ª de España Absoluta 2016.
- Deportista de Alto rendimiento desde este año
- 3ª en el campeonato universitario 2017

Aspiraciones personales:

- Mejorar mi marca personal bajando del minuto
- Ser medallista en los campeonatos nacionales
- Un buen trabajo

Personalidad:

- Chica alegre y tímida
- Positiva
- Trabajadora

Aficiones:

- Deporte
- Ver películas
- Escuchar música
- Estar con los amigos
- Hacer fotos

PERFIL PERSONA

DANIEL JIMENO



Edad: 16 años

Nacionalidad: Española

Profesión: Estudiante de 1 de bachillerato

Estado civil: Soltero

Nivel adquisitivo: Medio

Lugar de residencia: Piso familiar

Club: Simply-Scorpio 71

Modalidad que practica: marcha atlética

Sesiones a la semana: 6 sesiones de 2 horas aproximadamente

Entornos en los que entrena: Pista de atletismo, carril bici y un poco de gimnasio.

Inicios en este deporte: Probando en una carrera popular con 12 años y allí mi actual entrenador me llamo para probar en este deporte. Al año siguiente ya probé con la marché y me especialicé.

Hitos personales:

- Campeón de Aragón y Récord de Aragón en todas las categorías.
- Bronce en el campeonato de federaciones, CSD cadete 2014, plata en 2015
- Bronce campeonato de AL 2015
- 2º de España de ruta y 3º AL 2016
- Sexto de Europa 2016
- 23 junior copa de Europa Junior de Marcha y 10 juvenil 2017
- Récord de España 3000 marcha 2017

Aspiraciones personales:

- Ir al mundial en 2017
- Ser internacional con la absoluta y ser olímpico
- Estudiar fisioterapia o INEF

Personalidad:

- Alegre
- Activo
- Inseguro e indeciso
- Metódico
- Competitivo

Aficiones:

- Deporte
- Estar con los amigos
- Jugar a la Play
- Escuchar música
- Salir de fiesta

MAPA DE LA EMPATÍA

SIENTE

Estoy cansada, tengo sueño
El entreno ha sido agotador
Esta serie ha ido demasiado rápida
He pasado a la final
Que bien me ha sentado el café
Por fin me salen bien los exámenes
Me toca limpiar el salón
No tengo tiempo
Jo! Hoy me toca entrenar sola

HACE

Entrena 6 días por semana
Compite a nivel nacional
Dieta equilibrada y saludable
Va clase a todos los días
Estudia
Va a Huesca cuando no compite
Va a conciertos cuando tiene tiempo
Se va de vacaciones en verano
Celebra sus triunfos
Sale de fiesta
Apuntar las marcas entre series



ESCUCHA

Muy bien Alicia
No estamos tan lentos
¿Qué tal han ido las series?
Me tienes que mandar la cartilla de entrenamientos
Vamos Alicia!, Go Alicia!
Trabajo y trabajo dan sus frutos
Has entregado la práctica
¿Qué tal va el trabajo?
Te ha tocado a ti la presentación
¿Cuándo vuelves a casa?
¿Te molesta la espalda?

VE

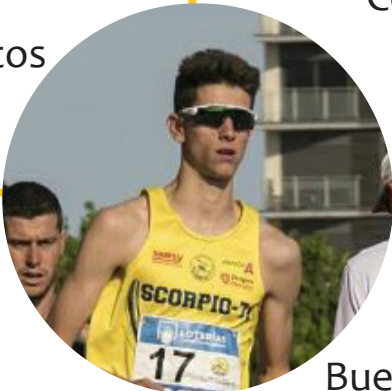
Superación por el trabajo
Muy buena relación con mis compañeros de entrenamiento
Buenas relaciones con mi familia
Buenos resultados míos y de la gente que me rodea
Muchas veces se estresa porque no le da tiempo a todo

SIENTE

Tengo sueño
No quiero ir a clase
Que calor hace
Podría haber estudiado día a día
Me quiero ir a casa
Tengo muchas ganas de ir a entrenar
Estoy cansado
Vaya Fifas que me voy a echar
Otra vez a estudiar...
Satisfacción personal cuando salen las cosas
Motivación
Ganas de ir a los campeonatos

HACE

Entrena 6 días por semana
Compite a nivel nacional, tanto en su categoría como absoluta e internacional
Va al instituto todos los días
Estudia
Se va de vacaciones fuera de España
Celebra sus triunfos con el equipo de entreno en el Dominos
Salgo de fiesta en ocasiones especiales
Viajo mucho a otros sitios en España y fuera para competir.
Compagina sus entrenamientos con el instituto.



ESCUCHA

Bazos, brazos
Relaja la cara
No hemos venido a Parafurgell a pasar el rato
Como no hagas el récord de España vuelves andando
Ponte a estudiar
Vamos Dani
Va Dani, que hoy sale
Hoy bajamos de 45
Enhorabuena
Estudia ahora y luego a disfrutar

VE

Buenas relaciones familiares
Buenas relaciones con mis amigos
Muy buena relación con mis compañeros de entrenamiento
Con esfuerzo salen los resultados
El grupo de entrenamiento hace mucho
La tecnología me quita mucho tiempo
Es difícil compaginar tantas competiciones con los estudios
No tiene facilidades para compaginar

JOURNEY MAP

ALICIA LEYVA



Acciones del usuario

1. Preparar una comida acorde con el entreno que toca, especialmente si tocan series fuertes
2. Preparar la mochila para entrenar teniendo en cuenta que antes voy a la universidad por lo que tengo que llevar lo imprescindible.
3. Vestirme con la camiseta la ropa de entrenar
4. Prepararme el agua con vitaminas
5. Ir al vestuario y cambiarme, dejando lo que no voy a usar durante el entreno en una taquilla
6. Esperar al resto de compañeros

Acciones con el objeto

1. Coger y colocarme e reloj digital
2. Hablar con el entrenador sobre los tiempos de las series y de la recuperación

1. Hablar con el entrenador a ver qué tal va al carga de la semana
2. Hablar con los compañeros sobre los entrenos y sobre todo
3. Animar al resto de compañeros en sus series
4. Hablar con el entrenador sobre los tiempos y las sensaciones
5. Auto motivarse para poder acabar el entreno
6. Ir enviándoles las marcas al entrenador o apuntármelas.

1. Mirar e tiempo que he trotado y lo que llevo calentando
2. Durante una series: darle al botón para que inicie a contar, mirar cuanto llevo, darle al botón de fin al acabar la serie y mirar el tiempo que he hecho.
3. Durante la recuperación: Reiniciar el cronómetro, volverle a ponerlo en marcha, ir controlando cuanto queda y cuando quedan 15 segundos reiniciarlo para ponerlo a cero.
4. Alguna vez nos grabamos y hacemos vídeos con la gro-pro
5. Necesita apuntar las marcas durante los descansos ya que su reloj no tiene memoria

1. Ducharse haciendo contrastes cuando hay tocado series fuertes
2. Cenar algo que ayude a recuperar
3. Volver a estirar y pasar el rodillo en casa para relajar las piernas
4. Auto masajearse si tengo alguna molestia
5. Suele ver vídeos de técnica de vallas o de nuevos ejercicios para hacer en el entreno
6. Le manda los resultados al entrenador

1. Comunicarle al entrenador los tiempos
2. Quitarme el reloj al llega r a casa
3. Ver los vides y las fotos que hemos hecho para ver la técnica y poder corregir fallos

POEMS: PERSONAS

38

JOURNEY MAP

ALICIA LEYVA

ANTES

¿Qué está pasando o sintiendo?

1. Gran satisfacción personal si he realizado un buen entreno
2. Agotamiento y ganas de ir a casa

DURANTE

1. Ganas de hacer el entreno y pasar el mal trago que toca
2. Hay que mirar muchas veces en la pista para comprobar que no hay nadie
3. Se escucha al resto de atletas animarte y eso te ayuda bastante
4. Alguna vez no logro darle bien al reloj y no consigo picar las series
5. Hay veces que se me sube algún músculo o siento algún dolor y tengo que parar a mitad de serie
6. Alguna vez voy tan cansada que no puedo acabar las series y tengo que parar.
7. Cuando estoy sola me cuesta mucho más acabar las series al tiempo que me tocan y si son cosas técnicas no tengo a nadie que me mire y me corrija.

DESPUÉS

1. Motivarse antes de ir al entreno pensando en que va a salir un buen entreno
2. Esperar que no me he dejado nada importante para el entreno

JOURNEY MAP

DANIEL JIMENO

ANTES	DURANTE	DESPUÉS
<p>Acciones del usuario</p> <ol style="list-style-type: none">1. Merendar para tener energía para el entreno.2. Preparar la mochila con todo lo que necesita: agua, zapatillas, camiseta de repuesto etc.3. Vestirme con la ropa con la que voy a entrenar para ir preparado.4. Hablar con los compañeros hasta la hora de empezar.5. Motivarme para realizar un buen entrenamiento <p>Acciones con el objeto</p> <ol style="list-style-type: none">1. Cogerlo y ponérmelo.2. Preguntarle al entrenador sobre el entreno.3. Prepararme el pulsómetro y ponérmelo. <p>¿Qué está pasando o sintiendo?</p> <ol style="list-style-type: none">1. Asegurarse de que no se ha dejado nada con lo que tenga que entrenar.2. Motivación para que el entreno salga perfecto	<ol style="list-style-type: none">1. Hablar con el entrenador sobre las sensaciones que tiene.2. Decirle los tiempos de cada serie al entrenador.3. Animar a mis compañeros.4. Beber agua en las recuperaciones.5. “Picarse” contra el tiempo que tiene que hacer para conseguirlo.6. Motivarse durante las series <ol style="list-style-type: none">1. Cogerse los tiempos.2. Asegurarse de que el pulso se está cogiendo.3. Controlar el paso de cada 100m para llevar el ritmo bien4. Controlar el tiempo de recuperación que le queda para salir. <ol style="list-style-type: none">1. Cansancio y ganas de terminar2. Motivación para hacer un buen entreno3. Felicidad porque estás haciendo lo que te gusta4. Euforia por estar entrenando para un gran objetivo.5. Escucha a sus compañeros animarle y lo agradece.	<ol style="list-style-type: none">1. Recuperarse del cansancio.2. Beber agua para recuperar.3. Cambiarse de ropa.4. Hablar con el entrenador sobre el entreno.5. Estirar mucho.6. Soltar.7. Esperar a sus compañeros.8. Ver videos de carreras importantes.9. Ducharse al llegar a casa. <ol style="list-style-type: none">1. Parar el reloj2. Mirar el tiempo de cada serie3. Mandarle los tiempos al entrenador.4. Quitarse la banda del pulso.5. Cargar el reloj <ol style="list-style-type: none">1. Euforia si ha hecho un gran entreno2. Tristeza si no ha salido bien.3. Dolor de músculos.4. Mucha sed.5. Ganas de dormir

CONCLUSIONES PERFIL

ALICIA LEYVA

Alicia es una atleta que no emplea wearable en sus entrenos pero tiene unos hábitos muy marcados y unas rutinas que siempre sigue. Por el contrario sí que emplea un cronómetro todos los días durante sus entrenos y realiza las series con compañeros que le sirven de referencia para los tiempos.

Algo que ella valora mucho es los ánimos que recibe por parte del entrenador, de los compañeros y del resto de los atletas de la pista, tanto antes de empezar el entreno, como durante las series como en los descansos. Estos ánimos ayudan a forzar un poco más el cuerpo durante las series y durante los descansos a motivarte para seguir aunque estés agotado y quieras parar.

Para ella es muy importante la rutina de antes del entrenamiento y la de después estirando siempre que puede, auto masajeándose o pasándose el rodillo para poder estar a tope para el siguiente entreno.

Viendo vídeos sobre la técnica también se aprende mucho

DANIEL JIMENO

Dani es un atleta que emplea wearable en todos los entrenos, se pica los tiempos y luego se los manda al entrenador día a día. Aunque utiliza el wearable su entrenador le va diciendo todos los ritmos de paso y le dice si tiene que ir más rápido o no.

Antes de la competición Dani habla con un entrenador y entre los dos deciden los ritmos que tiene que seguir para conseguir el objetivo. Antes de la competición pasa una hora concentrándose. Tras la competición ve los videos que hay para ver si las sensaciones se corresponden con los resultados y comprobar su técnica durante toda la carrera.

Daniel valora mucho los ánimos antes y durante la competición, especialmente en los últimos kilómetros.

GENERALES

Ambos son atletas muy jóvenes pero se nota la diferencia de edad en los hábitos que realizan antes los entrenos y competiciones. Alicia tiene una rutina mucho más marcada y controla todos los aspectos previos a la competición en cambio a Daniel le esta mucho por detrás el entrenador para que haga todo bien.

Durante el entreno todo el muy parecido y aunque Alicia no utilice un wearable sofisticado emplea el reloj prácticamente igual.

Para ambos es muy importante la motivación antes y durante entrenos y competiciones y les resulta complicado compatibilizar entrenos y estudios especialmente durante época de exámenes, por eso hay días que buscan realizar un entreno corto y efectivo.

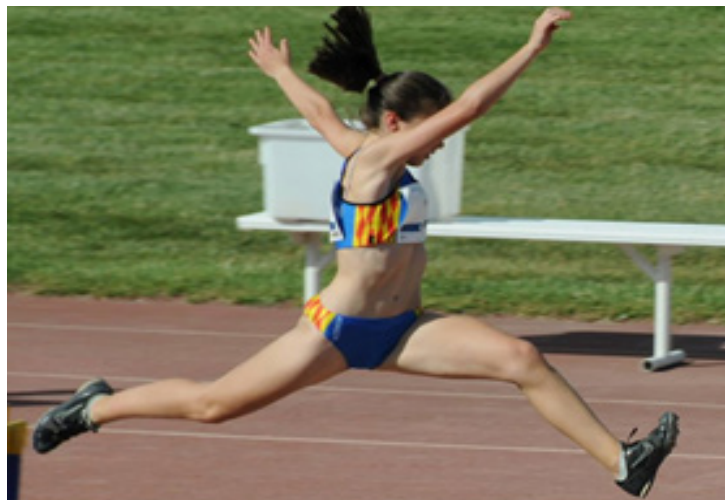
SHADOWING

Es una técnica de exploración que consiste en analizar al usuario cuando realiza sus actividades cotidianas. Con esto podemos obtener una posición más objetiva respecto al problema/usuario.

Para esto voy a observar a tres atletas muy diferenciados que empleen estos relojes cotidianamente y posteriormente les realizare algunas preguntas.

IXEIA VIDALLER GAYAN

Atleta nacional de 21 años, saltadora de triple salto. Emplea un reloj inteligente Polar 4000, sin banda torácica.



Emplea el reloj durante todo el día excepto por las noches, por lo que no usa la función de monitorizar el sueño.

Durante el día lo emplea como un reloj normal y le va midiendo la actividad diaria, para controlar que no está sentada mucho rato seguido, pero en el entrenamiento sí que lo emplea de forma más específica. El entrenamiento que realiza consta de tres partes, la primera es el calentamiento donde emplea el reloj

para comprobar si el ritmo que lleva es el adecuado y el tiempo que lleva. En la fase específica de entrenamiento no lo emplea más que para mirar las recuperaciones entre las diferentes series pero en la última fase que es la de vuelta a la calma vuelve a emplear la función de control del ritmo. Para controlar todo el entrenamiento pone el reloj en modo atletismo

Una vez acaba el entrenamiento en casa carga el reloj mediante el ordenador y comprueba la actividad diaria del día y si los ritmos de los trotes han ido mejorando respecto a semanas anteriores.

Entrevista posterior

¿Cómo es tu experiencia con el reloj?

Tengo una muy buena experiencia con este reloj, llevo usándolo 2 años y no tengo ninguna queja. Lo empleo todo el día, especialmente durante los entrenamientos y en las excursiones al campo. Tiene la opción de monitorizar el sueño pero por la noche no lo emplea. No le saco todo el rendimiento ya que mis pruebas no lo necesitan. Buena calidad precio y con actualizaciones para que no se quede anticuado.

¿Qué características destacas?

Lo puedes configurar de múltiples maneras y hay muchos programas de deportes y sesiones de gimnasio oficiales. Además del deporte puedes configurar los parámetros que quieres que te muestre y las diferentes pantallas donde te los muestra. Otra cosa que destaco del reloj es que también te in-

dica la carga de entrenamientos que lleva para poder saber en qué punto tienes el cuerpo en cada momento y los niveles de descanso que necesitas.

¿La forma de manejo es sencilla?

Al principio cuenta un poco hacerse a él porque tiene muchos parámetros y formas de configuración, pero una vez lo empiezas a controlar es sencillo. La información te la da de forma muy clara y legible.

¿Qué características son las que más empleas?

- Medir el total de la actividad diaria para ver cómo ha ido el día y ver si necesito más o menos descanso.
- Calcular el ritmo y la distancia recorrida durante el entrenamiento
- El GPS durante las excursiones por el campo.

¿Alguna otra función que considerarías interesante durante tus entrenamientos?

En mi especialidad es muy importante la técnica por lo que un reconocimiento de los movimientos en 3D sería de gran ayuda para poder analizar mis movimientos durante mi entrenamiento y luego posteriormente en casa.

¿Podrías destacar algún aspecto negativo de este dispositivo?

La autonomía de la batería cuando uso el GPS es de únicamente 6-8 horas por lo que no puedo estar todo el día con el GPS cuando estoy en el campo.

SHADOWING

IBEATRIZ MARTINEZ CUELLO



Atleta de fondo del año 1984, emplea un reloj inteligente modelo Polar 4000, sin banda torácica.

Esta atleta no emplea el reloj durante todo el día, simplemente a la hora de los entrenos. En su vida diaria no emplean ningún tipo de reloj, simplemente mira la hora en el móvil.

Antes de empezar el entrenamiento se asegura de que el reloj tenga batería, se lo coloca y lo emplea durante todo su entrenamiento.

Ella realiza casi todo el entreno en el parque y va constantemente mirando el reloj para comprobar que el ritmo es el adecuado y los kilómetros que lleva. Durante el descanso de las series también mira el tiempo para comprobar cuanto le queda para volver a realizar otra serie.

Una vez acaba el entreno, se quita el reloj y dos veces a la semana lo carga conectándolo al ordenador.

Además cada cierto tiempo tiene que meterse a borrar algún mes de entreno para vaciar la memoria.

Entrevista posterior

¿Cómo es tu experiencia con el reloj?

Llevo un año utilizando este reloj. Anteriormente empleaba un Garmin pero un modelo de una gama inferior por lo que el Polar que utilizo ahora es más completo

Estoy contenta con el reloj y con las prestaciones aunque sé que no le saco todo el partido que tiene ya que el tema de estadísticas y objetivos que puedes ir comprobando no lo uso. Tengo un entrenador por lo que los ritmos y los entrenamientos los plantea el y no utilizo estas funciones.

¿Consideras sencilla la forma de uso?

Es muy sencillo de utilizar, también porque estoy acostumbrada a utilizar este tipo de dispositivos. Pero creo que recordar que los anteriores eran un poco más confusos.

¿Qué características buscas en un dispositivo así?

Lo más importante es el GPS, que tenga buena señal y te de datos fiables. Porque lo que más controlo durante los entrenamientos es el ritmo y los kilómetros que recorro. El Polar es bastante fiable pero hablando con el resto de compañeros ellos destacan que la marca suunto es la más precisa y con mejor GPS. Otra que destaca por su GPS es TomTom, aunque no

es tan precisa. Además este último, el TomTom tiene un modelo para escuchar música que es algo que me gustaría bastante poder tener en mi dispositivo.

Otra característica que busco es que sea cómodo y que pueda ver los parámetros que me interesan sin dificultar. En esto me gusta mucho Polar ya que la información está muy ordenada y tiene diferentes colores para identificar mejor cada cosa.

¿Empleas la banda torácica para medir el pulso?

Este modelo solo te permite medir el pulso mediante la banda y no la empleo ya que no me resulta cómoda, me roza y luego se me irrita la piel. No es un parámetro imprescindible para mis entrenamientos pero sí que me gustaría poder saber a cuantas pulsaciones voy para ver cómo me encuentro físicamente y si puedo forzar un poco más o no.

Por lo tanto me gustaría que el dispositivo pudiese medir el pulso desde la muñeca, pero que lo hiciese de forma precisa ya que muchas veces falla.

¿Podrías destacar algún aspecto negativo de este dispositivo?

Sí, no dispone de mucha memoria y no te avisa cuando está lleno el dispositivo. El otro día llegue al entreno y no me dejaba configurar el reloj, hablando con otros compañeros me dijeron que eso era que estaba llena la memoria. El dispositivo no te avisa de esas cosas por lo que no sabes que puede ocurrir eso.

SHADOWING

Me metí al ordenador y borre el mes de noviembre y supongo que ahora me tocara ir haciendo eso cada mes. Por tanto me gustaría que el dispositivo tuviese más memoria para tener todo el entorno de la temporada, o que se pudiera ampliar o que te avisase de que el espacio se está agotando para que no te pase esto durante un entreno.

Otra cosa negativa es lo comentado antes con el GPS, este reloj alguna vez pierde la señal cuando callejas mucho por la ciudad o cuando pasas por algún pequeño viaducto.

¿Te gustaría poder controlar algún otro parámetro como el reconociendo en 3D o la forma de la pisada? Si me gustaría poder conocer como son mis movimientos para mejorar la eficiencia de mi carrera, creo que esto puede ayudarnos mucho a corregir fallos y actualmente solo se realiza para gente de alta competición y pocas veces.

CESAR LARROSA



El primer reloj lo utiliza para trotes o series largas, sobre todo en el parque y el Asics para las series cortas en la pista. Diariamente lleva el reloj que luego vaya a utilizar durante el entrenamiento.

Durante el día, solo emplea el reloj para ver la hora. Normalmente el entrenamiento consiste en 3 partes, la primera el calentamiento donde solo controla el tiempo que lleva calentando, el segundo que es la parte principal del entrenamiento donde sí que emplea el wearable y la última la parte de soltar que vuelve a emplear el reloj para controlar el tiempo.

Los entrenos de Cesar son muy diferentes dependiendo del día de la semana y de la altura de la temporada a la que estemos, de ahí que dependiendo del

Atleta nacional de medio fondo, 21 años. Emplea 2 relojes diferentes, Polar RC3 GPS y Asics RACE regular.

día utilice un reloj u otro.

El reloj con GPS lo emplea cuando son series muy largas. Para esto se lo coloca y tiene que esperar hasta que el reloj coge bien el GPS. Durante las series emplea el reloj para controlar el tiempo, los kilómetros y el ritmo de carrera.

El otro reloj lo emplea en las series de pista y lo activa al empezar y al acabar las series. Una vez ha terminado mira el tiempo y luego lo va mirando de vez en cuando para ver la recuperación que lleva y cuando se tiene que preparar para realizar la siguiente serie.

Por lo general en las series en la pista suele llevar el reloj en la mano para poder picarse mejor las series, pero se puede observar que al llegar a meta no le da exactamente en la línea por lo que se falsea el resultado. Cesar suele realizar los entrenos con un amplio grupo de gente y muchas veces se escucha que alguno de ellos no ha podido pillar bien el tiempo porque no ha conseguido darle bien al botón. Al acabar los entrenos Cesar va y le dice todos los tiempos a su entrenador que se los apunta en unas hojas, por lo que el reloj que emplea necesita tener memoria.

Una vez finaliza el entrenamiento ya no lo emplea más, simplemente lo carga cuando es necesario.

Entrevista posterior

¿Cómo es que empleas 2 relojes diferentes durante

SHADOWING

los entrenamientos?

Empleo dos ya que para hacer las series cortas me es más cómodo emplear un reloj más pequeño con un accionamiento más cómodo y que te permite conocer hasta las centésimas de las series, especialmente necesario en las series de velocidad.

¿Cómo empleas y cuál es tu experiencia con los 2 relojes?

Mi experiencia con los relojes es muy buena. El reloj GPS es bastante viejo, llevo 4 años con él, pero como aun me funciona bien y me gusta lo sigo utilizando. Este reloj lo utilizo con la banda torácica para poder controlar el pulso. A mí personalmente me gusta mucho más medir el pulso con la banda ya que no me molesta y es mucho más preciso aunque en verano o cuando has sudado mucho puede empezar a molestar un poco.

El reloj Asic me lo compre para hacer las series de velocidad y estoy muy contento con él, es sencillo de utilizar y muy cómodo. Este tiene el botón en el centro y es mucho más cómodo para accionarlo. En las series menores de 200 metros lo cojo en la mano ay que si no es complicarlo ser preciso al llegar a meta.

Me gustaría que el reloj GPS fuese más pequeño y manejable para poder usarlo también en las series de velocidad y no tener que ir cambiándolos.

¿Consideras sencilla la forma de uso?

Si considero que los dos son muy sencillos de utilizar. El GPS pude costar un poco más al principio porque tiene muchos parámetros y los puedes configurar de muchas maneras pero una vez que ya has investigado un poco es muy sencillo. El sistema de botones me gusta más el Asics ya que es más cómodo.

¿Cómo funciona el reloj que empleas para las series cortas?

Es un reloj con memorias que tiene el botón de start/stop que pone en marcha el cronómetro. Además tiene otro botón en la parte central (lab) que lo pulsas cada vez que empiezas o acabas la serie y te dice el tiempo.

En la pantalla se ven 2 tiempos, uno que es el total, sumando todos los parciales y el segundo que te muestra el tiempo de cada lab.

Cada vez que le das al botón lab, se te paran los dos tiempos durante 10 segundos para que puedas ver bien el tiempo total y el de la serie. Creo que este tiempo es excesivo que con 5 segundos sería suficiente.

Cuando acabas todas las series le das al botón de start/stop y luego puedes ir viendo todos los tiempos. El reloj tiene una capacidad de 500 labs.

¿Y esto no lo puedes realizar con el reloj GPS?

Si, este reloj también tiene esta opción pero me re-

sulta mucho más cómodo hacerlo con el Asisc, por la disposición de los botones, por la ligereza y porque tiene hasta las centésimas.

¿Qué características buscas en cada uno de los dispositivos?

En el GPS busco precisión y que se conecte rápido, ya que sino en invierno el tiempo de espera hasta que se conecta se te hace eterno y te congelas. Es muy importante que no se te pierda mientras haces una serie y que te coja los intervalos y puedas verlos al instante ya que algunos solo te permite verlos cuando sincronizas el dispositivo con el ordenador.

Todo el tema de medir la actividad diaria no lo puedo medir con mi reloj ya que es antiguo, pero no es algo que necesite. Estos parámetros son más útiles para fitness y para los populares.¿

Te gusta la autonomía de estos relojes o crees que es escasa?

Me parece bastante buena la batería. Yo no uso demasiado el GPS ya que no hago trotes muy largos por lo que la batería me suele durar varias semanas. Aunque en invierno, cuando sí que hay series más largas suelo cargar el reloj una vez a la semana. Además mi dispositivo es bastante antiguo y sigue funcionando muy bien, no es como en los móviles que van durando menos cada vez.

¿Podrías destacar algún aspecto negativo de este

SHADOWING

dispositivo?

El reloj GPS es muy grande y a veces molesta un poco, pero especialmente los botones que están en los laterales y les tienes que dar con el dedo índice, hay veces que te cuenta mucho darle o que directamente no le das bien y te das cuenta cuando acabas la serie.

Otro aspecto negativo de estos es cuando se te pierde la señal GPS, que según qué reloj pasa bastante. Por eso es necesario comprarse uno bueno donde puedas estar seguro de que la señal GPS es segura.

¿Te gustaría poder controlar algún otro parámetro como el reconociendo en 3D o la forma de la pisada?

No, con que me mida esto parámetro me es suficiente. Llevo plantillas y cada año voy a revisión. Aquí me miran como piso y como corregirme la pisada para prevenir lesiones y mejorar la eficiencia de la zancada.

¿Sueles sincronizar el reloj con el ordenador o la aplicación?

No, no lo hago nunca ya que a mí lo que me importa es la distancia, los tiempos del kilómetro, el ritmo medio y las pulsaciones.

Luego estos datos se los mando al entrenador que es el que me hace el plan y el que los tiene en cuenta.

VISITA DE CAMPO

Es una técnica de exploración que consiste en realizar un estudio directo con la gente, los lugares y los hechos de estudio. Para esto lo primero es identificar los lugares donde interaccionan los usuarios e ir a observar el entorno, los agentes que intervienen y a los usuarios mismos.

Para realizar esta técnica es necesario fijar antes el objetivo de la visita para centrarnos en él. En este caso el objetivo es conocer al tipo de usuario, si entrenan solos o en grupo, su edad, la forma de entrenamiento, los diferentes ritmos y como utilizan estos dispositivos los diferentes tipos de usuarios.

Los lugares de entreno de los atletas de competición son las pistas de atletismo y el parque, donde realizar tiradas más largas.

Pistas de atletismo

El primer entorno elegido son las pistas Corona de Aragón, aquí se observa que todos los atletas entrenan en grupo y que la mayoría son jóvenes entre 16 y 25 años. La primera parte del entrenamiento la realizan por el césped que hay alrededor de las pistas y aquí se observan que la mayoría ponen en marcha sus relojes para controlar el tiempo de calentamiento.



La segunda parte la realizan en la pista y consiste en hacer una serie de ejercicios donde muchas veces también emplean el reloj para contarlos tiempos de ejecución y de descanso.

En la fase de entrenamiento ya vemos diferenciados los usuarios que emplean wearable, tipo reloj y los que no utilizan nada. A estos primeros, que sí que utilizan, se les ve más profesionales y normalmente realizan entrenos de series largas. A estos usuarios que llevan se les ve todo el rato mirando el reloj para ir controlando como van en la serie o cuanto recuperación les queda además para pararlo tienen que darles a los botones y muchas veces se ve que este movimiento les cuesta esfuerzo. Muchos de ellos se les ve que llevan las bandas torácicas ya que para estos usuarios es muy importante controlar la frecuencia cardiaca. Otros atletas, normalmente más velocistas se les ve mirando un reloj, no se sabe qué tipo. Muchos de estos lo llevan en la mano para poder picar mejor las series.



Los que no utilizan es porque realizan saltos o lanzamientos y no lo necesitan o porque sus entrenadores les pican los tiempos.

Otro dato que se observa es que los velocistas que realizan sus series saliendo de tacos no pueden picarse las series ya que les resulta imposible hacer ninguna operación con los brazos



VISITA DE CAMPO

Por otro lado los entrenadores todos llevaban un cronómetro y apuntaban los tiempos de los atletas en una hoja de papel.



Después del enteramiento todos los atletas, en sus grupos van a hacer abdominales o algunos otros ejercicios y a estirar. Aquí hay algunos grupos que hay una persona que va dirigiendo los ejercicios, entrenador o atleta y que lleva el tiempo. Dentro de ellos están los que utilizan un reloj normal y van mirando cuando les quedan y los que lo tienen programado y van cambiando de ejercicio al oír diferentes señales. A pesar de ser guiados por voz muchos de ellos necesitan mirar el reloj para ver cuando les queda.

Parque

El entorno elegido es el parque del agua, ya que está al lado de las pistas del CAD y muchos de estos atletas van allí.

Aquí es complicado diferenciar entre los atletas más profesionales en los que se centra nuestra investigación y los amateur, así que nos centramos un poco en aquellos que parecen más profesionales y llevan un ritmo más elevado.

Se ve que hay muchos menos atletas que en las pistas y que estos van en grupos pequeños o de forma individual. Preguntamos un poco a estos atletas y los que están en grupos hacían un entrenamiento exigente mientras que los que iban de manera individual hacían solo trotes de recuperación o algún interval.



Los atletas que realizan entrenos exigentes van todos con wearable tipo reloj y están constantemente mirando los tiempos de referencia, además al acabar todos ellos se miden el pulso.

En cambio los atletas que van de forma individual o por parejas no llevan siempre un reloj wearable, muchas veces son relojes más sencillos o incluso un móvil con alguna aplicación ya que van mirándolo.

CONCLUSIONES

Los atletas devotos y profesionales tienen planes específicos y siempre buscar mejorar el rendimiento, con servicios adicionales o productos tecnológicos que les ayuden a prevenir lesiones o mejorar el rendimiento.

La mayoría de atletas analizados son jóvenes estudiantes, menores de 25 años y les resulta complicado compaginar entrenos y estudios, sobretodo en época de exámenes. Hay veces que les toca entrenar solos ya que no pueden ir al horario del entreno o que necesitan modificar el entreno para llegar a todas las actividades diarias.

Por lo general son personas muy concienciadas que se cuidan más que una persona normal de su edad.

La técnica es muy importante para los velocistas, vallistas, saltadores y lanzadores. Para este sector casi no existen wearables y estos solo están accesibles en internet y con un precio muy elevado.

La motivación antes y durante los entrenos y las competiciones es esencial.

Más o menos la mitad de los atletas analizados utilizan wearable. Especialmente la mayoría de fondistas y medio fondistas utilizan estos objetos y destacan las funciones de GPS y medir la frecuencia cardiaca.

Destaca el uso el Polard mientras que algunos atletas

destacan los Garmin, TomTom o Suunto por la precisión de su GPS.

La mayoría de atletas estarían dispuestos a gastarse entre 100 y 150 € aunque algunos podrían permitirse hasta 200 €.

Estos relojes suelen durar mucho tiempo ya que no son productos baratos y existen actualizaciones.

En cuanto a servicios destaca el uso de los fisioterapeutas por casi la mayoría de los encuestados y además algunos de estos también han empleado aplicaciones móviles pero prefieren el uso de relojes y dispositivos más cómodos.

En estos productos se busca comodidad y precisión.

Muchas veces resultan muy grandes e incómodos.

Para los velocistas es complicado ajustar al llegar a meta y tener que estar pendiente del reloj.

La planificación y seguimiento de los atletas se realiza de una forma muy personal. El entrenador tiene que estar al tanto de todo los aspectos del atleta y su función es muy importante para ellos.

Los relojes deben tener memoria lab para poder registrar todas las marcas del entreno.

Se empieza a querer introducir sistemas de grabación y análisis en 3D para poder controlar la técnica.

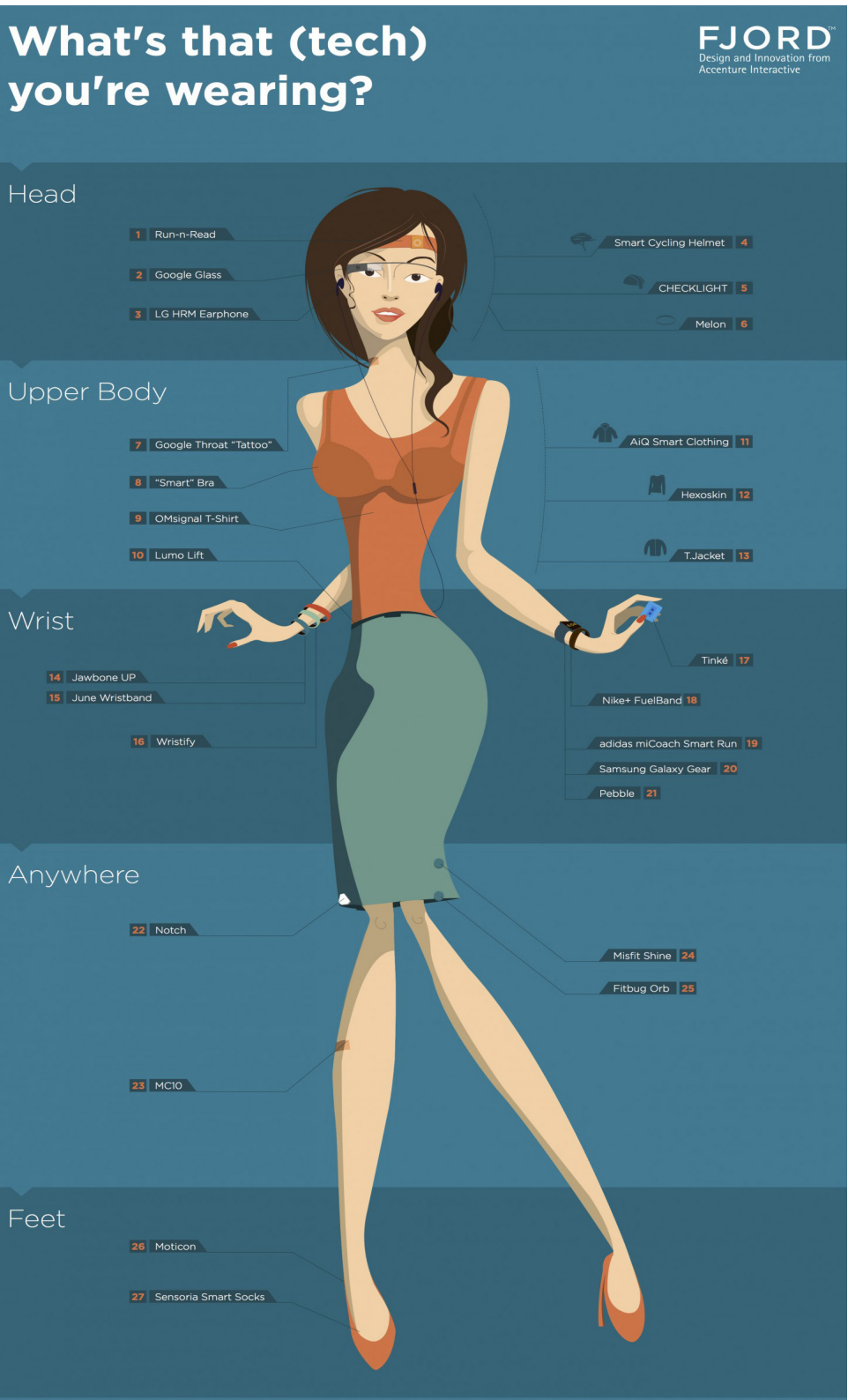
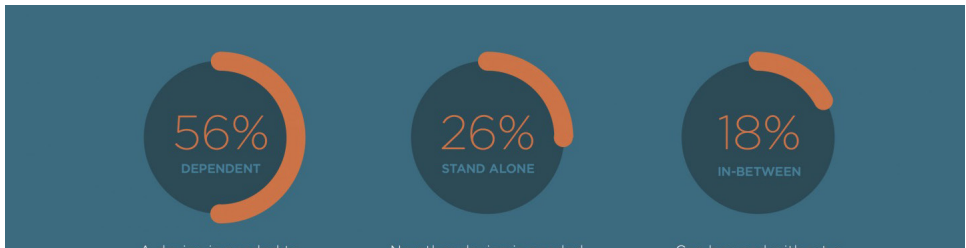
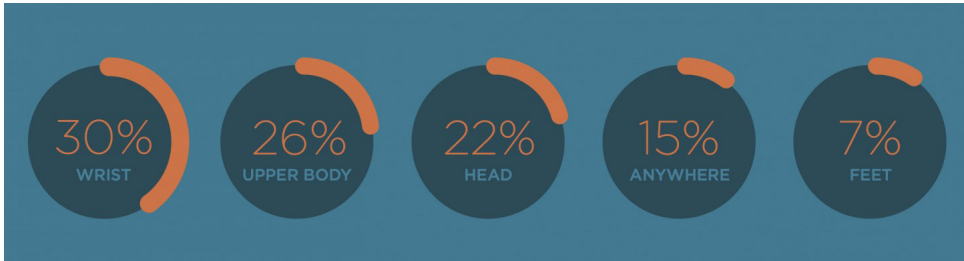
INTRODUCCIÓN WEARABLE

La palabra wearable, viene del anglicismo “wear”, que significa “llevar puesto”.

Un Wearable es un dispositivo electrónico que se incorporan en alguna parte de nuestro cuerpo interactuando de forma continua con el usuario y con otros dispositivos electrónicos, por medio de un microprocesador. Estos productos tienen gran cantidad de aplicaciones: medicina y salud de los pacientes, seguridad de las personas que se exponen a peligros peligrosos, moda, industria textil, accesorios y complementos y para mejorar el rendimiento de los deportistas.

Estos productos están en auge y cada vez más marcas y empresas se están interesando en ellos. La consultora Flord, adquirida por Accenture, elaboró un estudio de 27 de estos dispositivos. De este análisis se puede concluir que en su mayoría, el 57%, de estos productos son dependientes, es decir, necesitan otro dispositivo para extraer los datos o controlar sus funciones. El 26% son independientes y el 18% restante solo son independientes para realizar algunas funciones.

Otro dato que se extrae es que el 30% de los productos analizados se colocan en la muñeca, el 26% en la parte superior de tronco, el 22% en la cabeza, el 7% en el pie y el 15% restante en otros lugares. En cuanto a las funciones de estos dispositivos el 48% de los estos dispositivos están diseñados para mejorar nuestra forma física, el 23% nos permiten comunicarnos entre nosotros y el 7% pueden ayudarnos a mejorar nuestros hábitos de sueño y estado de ánimo en general.

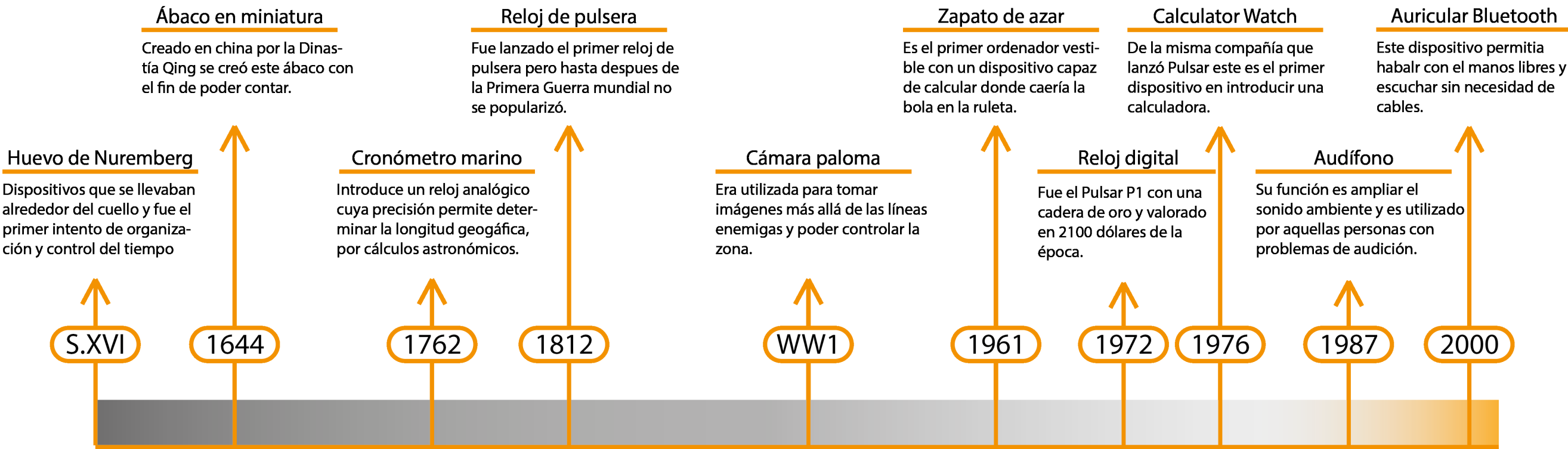


PASADO Y EVOLUCIÓN

Como se puede observar en la vida cotidiana estas tecnologías están en auge pero llevan unos 500 años en el mundo. Estos son los ejemplos más destacados

de este tipo de productos vestirles a lo largo de la historia. A partir del 2010 ha sido cuando se he empezado a conocer más estos productos y cuando las

empresas han invertidos en ellos.



PRESENTE

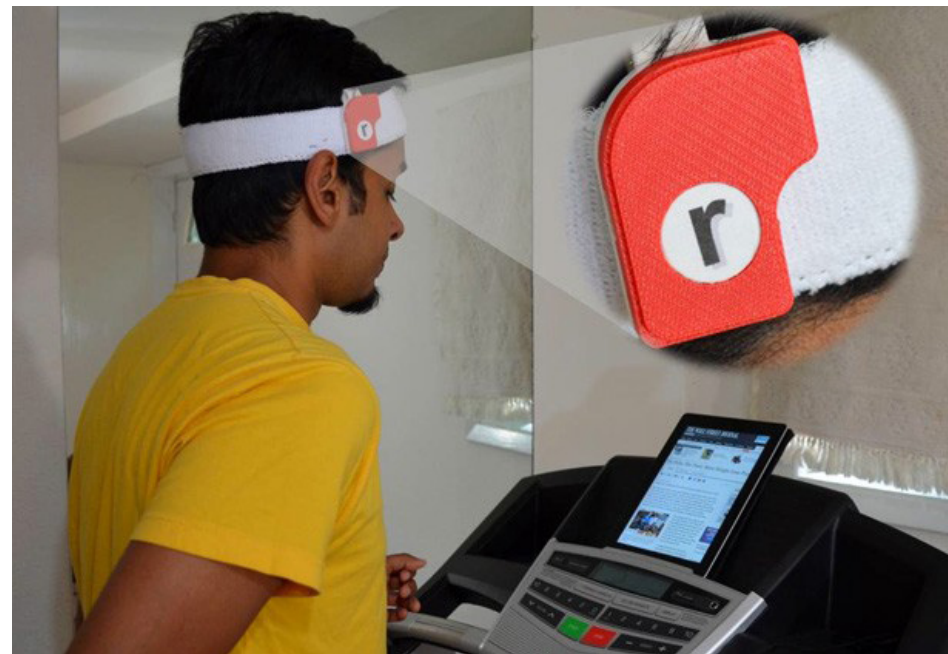
En la feria internacional de consumo electrónico del año 2014, CES 2014, multinacionales como Adidas, Intel, Sony, presentaron la gran cantidad de aparatos tecnológicos con microprocesador. Muchos expertos apuntan esta fecha como el principio de la etapa wearable, aunque otros la datan con el lanzamiento de las Google Glass en 2013.

En el análisis posterior nos centramos en el estudio de los wearables destinados al ámbito del deporte y especialmente en los destinados al running y al atletismo. Analizaremos muchos de los que fueron analizados en el estudio de Fjord pero también algunos otros más innovadores o específicos.

Cabeza

Run-n-Read

Es un chip que te permite leer sin demasiadas dificultades mientras realizar actividades cardiovasculares. Este chip está conectado, mediante Bluetooth, al e-book y detecta los movimientos de tu cabeza, ajustando el texto a ellos. Este producto se suele colocar en una cinta en la cabeza lo más cerca de los ojos posible, pero también se puede colocar en la camiseta u otros lugares que le sean más cómodos al usuario.



Melon

Cinta rígida que mide la actividad cerebral para poder mejorar su atención y concentración. Este producto está destinado a mejorar esta capacidad de concentración tanto en el día a día como en el entrenamiento.



Hiji Band

Hiji Band es un detector de contusiones. Se trata de una banda de movimiento interactivo capaz de alertar el momento exacto de la contusión, tan pronto como una lesión cerebral traumática ocurra la banda emite un sonido para alertar al jugador, así mismo este wearable también posee una app que envía una alerta al entrenador o persona que este dirigiendo la actividad todo esto en tiempo real. De esta manera la atención sería inmediata y se previene una lesión mucho más grave.



Auriculares inteligentes

Existen muchos auriculares de diferentes marcas que además de permitirte escuchar música te marcan la frecuencia cardíaca y otros valores

PRESENTE

En la feria internacional de consumo electrónico del año 2014, CES 2014, multinacionales como Adidas, Intel, Sony, presentaron la gran cantidad de aparatos tecnológicos con microprocesador. Muchos expertos apuntan esta fecha como el principio de la etapa wearable, aunque otros la datan con el lanzamiento de las Google Glass en 2013.

En el análisis posterior nos centramos en el estudio de los wearables destinados al ámbito del deporte y especialmente en los destinados al running y al atletismo. Analizaremos muchos de los que fueron analizados en el estudio de Fjord pero también algunos otros más innovadores o específicos.

LG HRM earphones

Son unos auriculares que están conectados a un dispositivo ligero que puedes colocar en el brazo o en la cintura. Además de escuchar música hace un seguimiento de su metabolismo y tasa de consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx.). Tiene un monitor de ritmo cardíaco continuamente una gama completa de datos a distancia, calorías, pasos, acelerómetro de 3 ejes Dirección y más y manda la información biométrica mediante Bluetooth a tu smartphone Android o iOS



Halo Sport

En realidad son los auriculares que se utilizan para enviar el pulso de energía que lo lleva de su cerebro. Esto ayuda a un entrenamiento efectivo. Este “neuroimpulso” hace posible que la corteza motora transmita señales positivas a los músculos de los atletas para obtener mejores resultados. Fueron muy utilizados en los Juegos Olímpicos de 2016.



Al igual que en los auriculares, también hay una variedad de gafas inteligentes

Google Glass

Este wearable es un producto que se coloca como unas gafas pero no tiene cristales. Se controla mediante la inclinación e la cabeza y la voz. Su función es poder emplear es Smartphone sin utilizar las manos. Este producto no está destinado al deporte pero a partir de este se han creado muchos otros que sí.



Intel

Estas gafas dan información al usuario de los tiempos marcados en cada kilómetro y soportan todo tipo de condiciones meteorológicas. Los cristales se adaptan a la cantidad de luz que entra. Tiene un proyector y te indica la ruta a seguir, todos los tiempos, obstáculos en el camino... Son muy ligeras

PRESENTE



Radar Pace

Radar Pace son unas gafas inteligentes que cuentan con un sistema de entrenamiento activado por voz en tiempo real basado en Intel Real Speech. El software genera un programa de entrenamiento dinámico, monitoriza el rendimiento, ofrece asesoramiento en el momento y responde a las preguntas del usuario, permitiendo a los deportistas comunicarse con el sistema de un modo natural durante el entrenamiento. Dispone de una app inteligente.



Brazos

Actualmente los relojes inteligentes son el wearable más popular. Existe una gran gama de estos productos, tanto de marcas como de modelos dentro de estas marcas. Cada productos tienen unas características específicas pero por lo general este producto está conectado vía wifi, pueden recibir mensajes y llamadas que te lleguen a tu Smartphone, puedes contabilizar la actividad diaria y te da parámetros sobre tu actividad deportiva. Estas 2 pulseras que se explican a continuación son dos de las más populares, una de ellas de gama básica y otra de gama alta.



Xiaomi Mi Band 1S

Es la más barata y con menos características. Llevará la cuenta de los pasos dados, calorías quemadas, distancia recorrida andando y corriendo, y fases de sueño. También vibra para notificar de llamadas, despertarte y se puede desbloquear el teléfono con ella.



M400 con ritmo cardíaco

Pertenece a la gama profesional pero si ser lo de los mejores ni más caros. Pasos, carrera, distancia, ritmo cardíaco, notificaciones, alarma. Dispone de un sensor en la parte interna para medir la frecuencia cardíaca. Muchos modelos

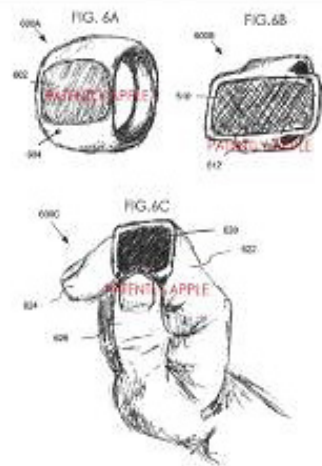


PRESENTE

También existen otros productos o patentes destinados a colocarse en la muñeca o incluso en los dedos.

iRing

Dispositivo con características similares a los relojes pero la novedad es que se coloca en el dedo. Este producto no está en el mercado pero ya se ha registrado la patente por parte de Apple.



SmartWatch Block

Este producto está realizado por bloques modulares. Consta de una unidad principal, que sirve como cerebro del reloj y a esta unidad se le van añadiendo diferentes módulos para obtener características como GPS, pagos sin contacto, un micrófono, batería, ranura para tarjeta SIM y un monitor de frecuencia cardíaca. Cada usuario puede personalizar su reloj en función a sus necesidades y a sus gustos.

MainTool

No está específicamente diseñada para deportistas. Este producto es una correa inteligente que se le puede añadir a cualquier reloj, así podremos tener las ventajas de un reloj inteligente pero con siendo un reloj convencional. Esta función también se puede realizar mediante un chip adhesivo que se conecta al móvil por Bluetooth.

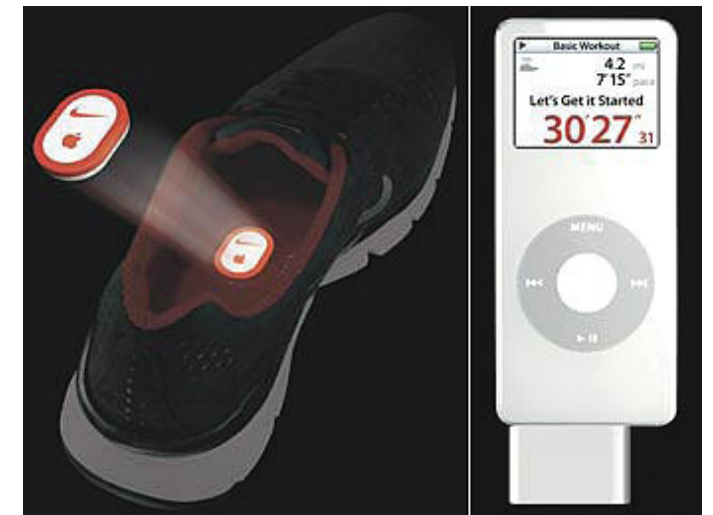


Pies

Chips

Más antiguo que los relojes inteligentes. A través de modernos sensores y sistemas eléctricos nuestra zapatilla puede enviar información muy útil a un dispositivo inalámbrico o a un ordenador. Estos dispositivos no te permiten verte mientras realizar la actividad pero si después de realizarla. Una ventaja es que son mucho más baratos que los relojes

Algunas zapatillas como las Nike cuentan con un espacio en la suela para colocar el chip. Otra opción es colocarlo en los cordones.



ReTiSense

Son unas plantillas que permiten conocer en todo momento como es tu pisada y cuáles son las zonas donde apoyas tu peso. Esta información se envía a la aplicación y desde aquí se puede conocer las zonas más lesivas o como trabajar para mejorar esto.



PRESENTE

Sensoria Smart Socks

Son unos calcetines inteligentes que disponen que 3 sensores en la planta del pie y te permite conocer como es tu pisada. Esta información se envía a la aplicación y desde aquí se puede trabajar en la forma de la pisada para evitar posibles lesiones. Este producto está especialmente destinado a reducir las lesiones ya que la pisada influye mucho.



Zapatillas inteligentes

Las grandes marcas están empezando a lanzar estos productos al mercado. Son zapatillas inteligentes que están provistas de sensores que te permiten conocer todos los parámetros de tu pisada, así como el tiempo de vuelo o secuencias de saltos. Con esta información se puede conocer la fatiga y poder diseñar los siguientes entrenamientos. Otras zapatillas van más allá y tiene otro tipo de sensores que te ajustan hasta los cordones de la zapatilla como están demasiado flojos. La mayoría de estas zapatillas son solo prototipos.



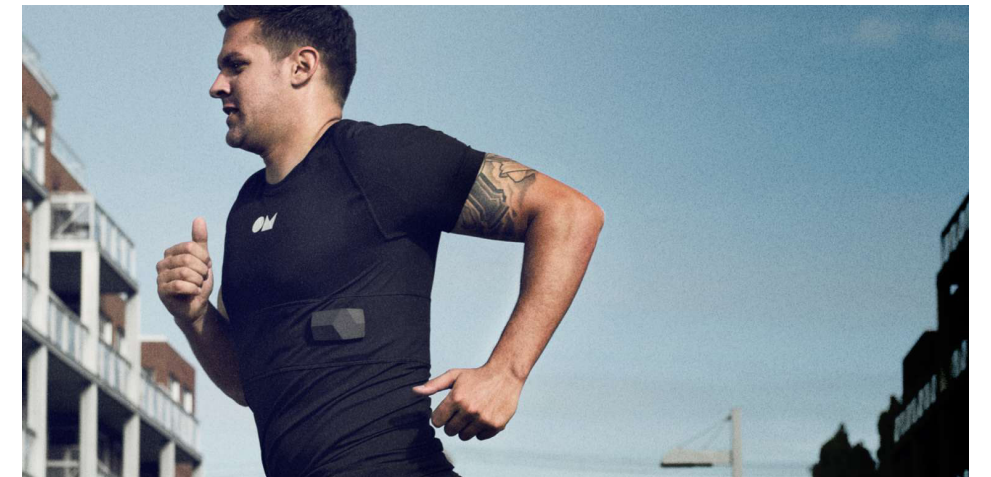
Cuerpo OMbra

Es un sujetador deportivo que incluye una serie de sensores que capturan el ritmo cardiaco, la respiración, la actividad electrodérmica de la piel y el movimiento. Este dispositivo se conecta mediante Bluetooth al Smartphone y allí puedes analizar todos los datos. Además ayuda al manejo de distintos estados emocionales, como por ejemplo la ansiedad de comer en situaciones de estrés.



OMsignal Biometric Smartwear

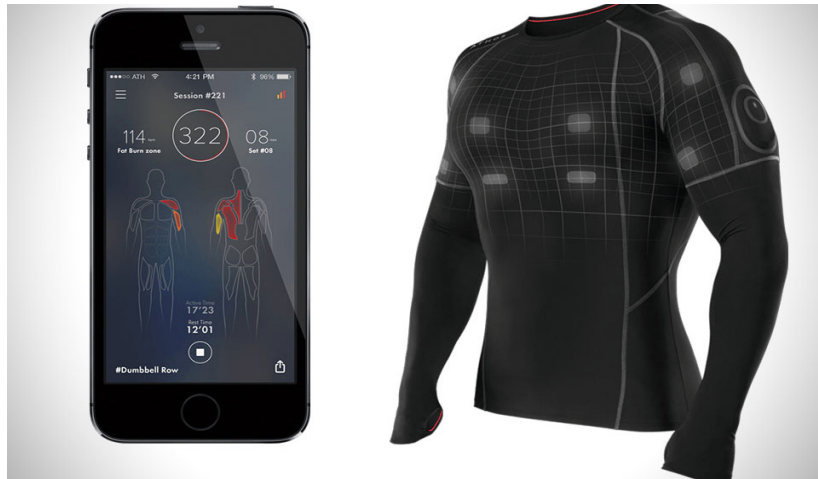
Existen diferentes modelos para hombres y para mujeres. Estas camisetas son un desarrollo del producto anterior ya que además de la frecuencia cardiaca y la respiración te mide la actividad general, el estrés y datos fitness. Al igual que el anterior está conectado por Bluetooth



Athos

Es una nueva empresa que acaba de lanzar camisetas y pantalones deportivos llenos de sensores para medir tu esfuerzo, vigilar tu salud y evitar el desánimo. Tienen unos sensores repartidos por toda la prenda y sirven para medir el esfuerzo y la fatiga de los músculos y son capaces de determinar zonas de trabajo (tonificación, mantenimiento, fortalecimiento...). Otros dos se encargan de registrar la frecuencia cardiaca y la capacidad de recuperación, y dos más están al tanto de lo que ocurre con los pulmones.

PRESENTE



Hexoskin Smart Shirts

Estas prendas son solo camisetas pero tienen una gran cantidad de micro sensores, muchos más que el resto de las analizadas. Eso le permite recolectar una gran cantidad de datos con máxima precisión. Mide la frecuencia cardiaca, sudoración, respiración, pasos, velocidades, movimientos, calorías. Además, mediante estos datos, es capaz de estimar el stress y la fatiga. También se puede usar para conocer la cantidad de movimientos que realizas mientras duermes así como las posiciones.



VERT Jump Sensor

Es un monitor fitness de pequeño tamaño que mide la altura y calidad del salto. Inicialmente se diseñó para ser utilizado en voleibol pero ahora también se emplea en el mundo del atletismo. Una de sus grandes funciones es prevenir lesiones ya que se puede conocer cómo se realiza el salto y como corregirlo.



Notch

Son unos sensores que se colocan en los diferentes músculos del cuerpo para controlar los movimientos de estos. Estos chips envían la información a su aplicación y te permite conocer esos movimientos a través de una imagen en 3D. Puedes conectar hasta 18 sensores a la vez.

FUTURO

Estamos en la era de la tecnología y los wearables han sido el punto de comienzo. Dentro de unos años tendremos tecnología en todo lo que nos rodea y en nuestro propio cuerpo. Esta tecnología se está desarrollando sobre todo para el mundo de la salud y para el deporte.

Hoy en día grandes marcas ya apuestan por la ropa inteligente por lo que se prevé que este sector aumente significativamente llegando a las 126.4 millones de ventas de prendas inteligentes en 2019.

ProGlove

Un producto novedoso, que está realizando Skoda, que se podrá ver en los puestos de trabajo con los guantes ProGlove, estos guantes te indican todas las características de los materiales que tocas, las precauciones que tienes que seguir y te informa en todo momento si estas usando la pieza adecuadamente. Este producto se estima que mejorara el rendimiento de los operarios y reducirá el riesgo laboral. Este tipo de productos se podría introducir en los atletas para grabar todo tipo de movimientos que hacen y ver cómo mejorarlos.

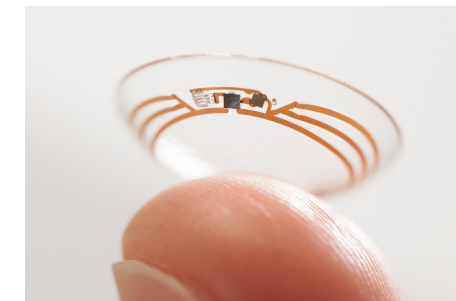


Otros dispositivos más próximos que la propia ropa son los parches que se adhieren a la piel y permite controlar muchas variables. Para deportistas se puede utilizar para realizar estudios biomecánicos.

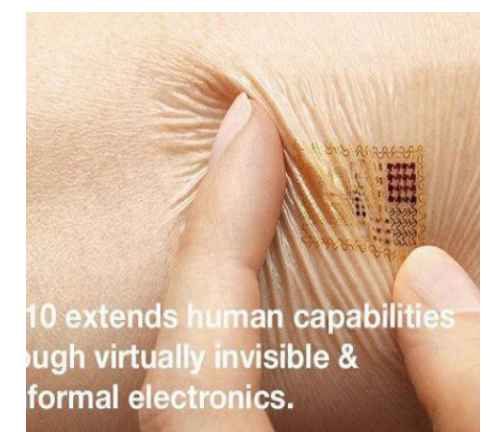


Estos productos tendrían gran importancia en la medicina ya que permiten controlar todo tipos de parámetros del cuerpo humano. Como por ejemplo las Google contact lenses que son unas lentillas diseñadas para los diabéticos y que miden el nivel de glucosa mediante las lágrimas. Otro tipo que también se

podría introducir en el deporte son los vendajes inteligentes que te dan información de cómo evoluciona la herida y que se podría extrapolar para conocer la salud de los músculos.

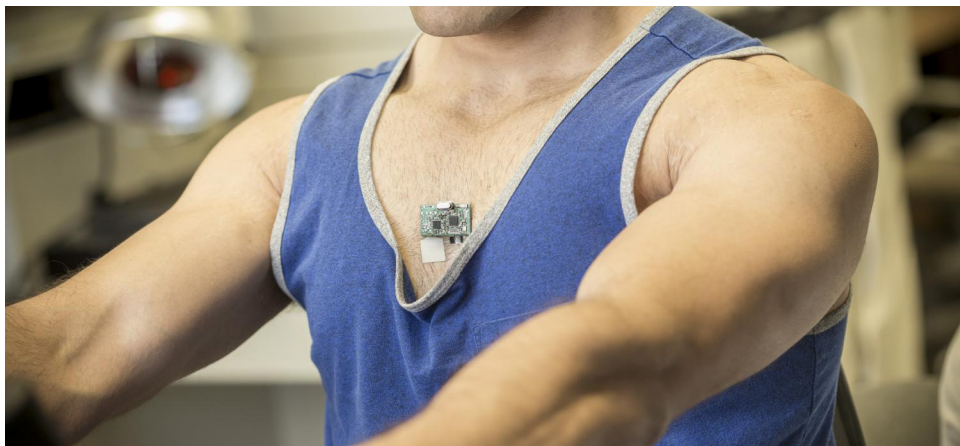


Google ya tiene una patente sobre tatuajes inteligente, Google 'throat tattoo'. Es un producto que consiste en un tatuaje electrónico que se coloca en la parte del cuello. Este tatuaje se comunica con el Smartphone mediante Bluetooth y puede incluir un micrófono y una fuente de alimentación. La función de este futuro producto es que los usuarios puedan comunicarse con sus smartphones a través de una serie de comandos de voz sin tener que utilizar un auricular. Otras marcas también están investigando este tipo de productos



FUTURO

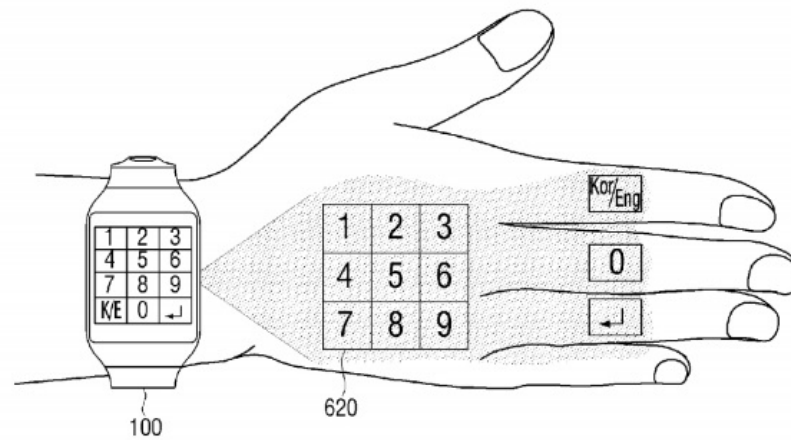
Otro wearable que aún está muy lejos de salir al mercado es el chem-phys, un dispositivo que puede medir los niveles de ácido láctico que se acumulan en el cuerpo durante el ejercicio. El Chem-Phys se coloca directamente sobre la piel y puede ayudar a los atletas a entender en qué actividades deportivas pueden poner más intensidad y en cuáles no.



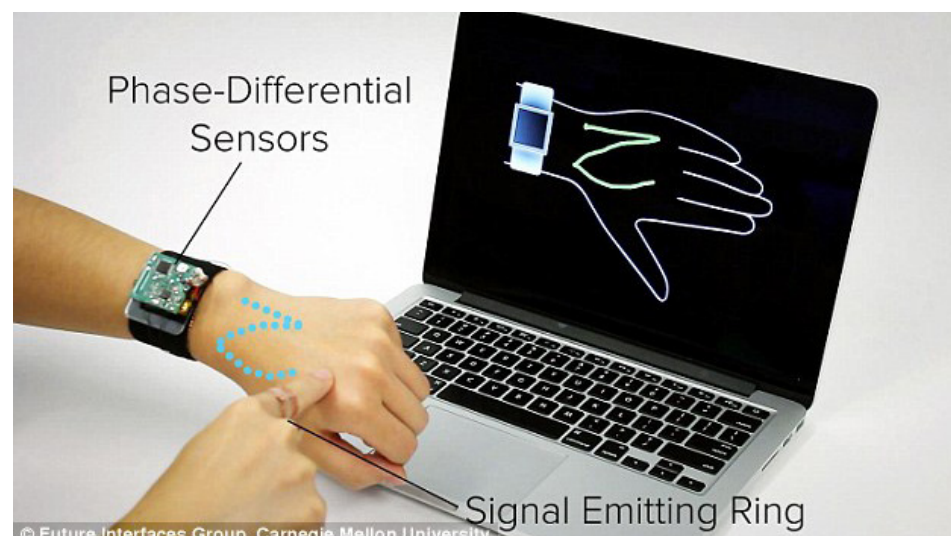
Unos nuevos que podríamos ver en el mercado son los llamados ingiéreles que son sensores que pasan a través de ti y recopilan datos. Estos dispositivos están pensados para que además de dar información sepan lo que está pasando contigo, tu estado de ánimo, las necesidades que tiene tu cuerpo...



No tan alejado de lo que podemos encontrar hoy por hoy en el mercado están los Smartwatch del futuro que investiga Samsung. Este dispositivo proyectaría una imagen sobre la mano y allí se podría interactuar más cómodamente.



Otro producto similar a este es skin track, que son relojes inteligentes donde el usuario utiliza su propia piel como superficie para interactuar mediante la combinación de una anillo que emite una señal continua de alta frecuencia y una pulsera de detección.



Dentro de los relojes inteligentes ya se empiezan a conocer primeros prototipos donde todo el reloj es una pantalla curva y el usuario la podrá doblar y manipular a su antojo.

La Smart jewellery también es algo que se espera pronto en el mercado. Son joyas inteligentes que vibran y parpadean sutilmente cuando el usuario tiene una llamada, un correo electrónico o una notificación de una app.

Dentro del mundo del atletismo ya hay empresas y centro de investigación que han comenzado a investigar sobre unas zapatillas que te ayudan a planificar el entreno y evitar lesiones, como es el Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) y la ilicitana Kelme. Esta información se transmite en tiempo real al dispositivo móvil por lo que puedes ir controlando como es tu carrera.

Así funcionarán la Runsafer



FUTURO

WinShoe es la herramienta perfecta para el análisis de presiones dentro del calzado, permitiendo la detección de una mala pisada. De 9 electrodos repartidos por toda la planta que procesa todos los datos de la pisada y posteriormente corregir la pisada. Es un sistema más novedoso que conocer el tipo de pisada y más efectivo ya que se hace un estudio más prolongado y durante la carrera, para poder corregir todos los fallos, hasta los que solo se ven durante la carrera.



Dentro del atletismo la tecnología evoluciona hacia aparatos más sofisticados capaces de medir con mejor precisión todo tipo de parámetros e introducirles a estos dispositivos más funciones como el incorporar música, que se empieza a ver en las tiendas. Por otro lado se estudian productos y servicios que sirvan a los atletas para corregir sus movimientos y con ello optimizar la zancada y prevenir lesiones.

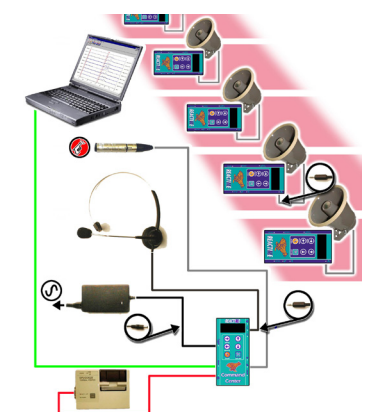
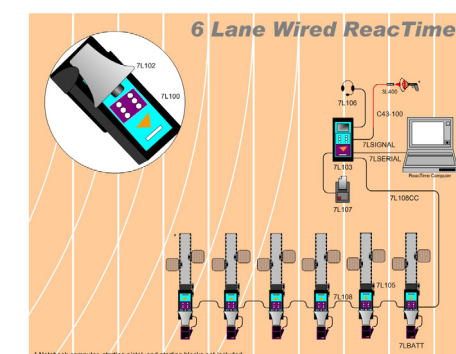
Últimamente también se están haciendo estudios sobre aparatos que midan esfuerzos musculares o ti-

pos de saltos con el objetivo de mejorar la técnica de cada ejercicio. Este es el campo menos estudiado y donde puede haber más posibilidades, especialmente para atletas que realizan disciplinas más técnicas como son los lanzamientos, saltos y el salto de vallas.

Además de los aparatos tecnológicos también hay gran innovación en los materiales que utiliza el atleta, especialmente las zapatillas de competir. Las empresas buscan nuevos materiales y técnicas que les permitan realizar unas zapatillas que mejoren el rendimiento de los atletas, aunque según el reglamento no se permita. Estas zapatillas buscan ser ligeras y ayudar a la impulsión mediante la colocación de los clavos en lugares estratégicos.



Ya no centrado en el atleta la tecnología del entorno también evoluciona, sobre todo en los sistemas de medida. Continuamente están saliendo al mercado nuevos sistemas electrónicos más precisos y cómodos que van sustituyendo a los antiguos como: la medición de los saltos horizontales o lanzamientos, que antes se realizaban con cintas métricas. La colocación y elevación del listón de pértiga o el sistema de salidas de tacos. Con esto se busca evitar el error del juez que siempre ya que muchas veces es tan fina la línea lo permitido o no que es muy complicado acertar siempre.



CLIENTE MISTERIOSO

Es una técnica de exploración que consiste en ir a una tienda y hacerse pasar por un cliente efectuando un proceso de compra en detalle. Para realizar esta técnica debemos preparar una serie de puntos que nos gustaría conocer y es muy importante que los comerciales no sepan nuestra identidad real. Con esto conseguimos conocer más a fondo los productos, el modo en el que se comercializan e identificar posibles mejoras.

Para realizar esta técnica se fue a tres establecimientos diferentes: Decathlon, Media Mark y el Corte Inglés. Antes de ir físicamente a las tiendas se hizo un pequeño análisis de sus páginas webs. En las tres tiendas se encuentran más o menos los mismos productos y estos están explicados de forma muy exhaustiva. Las diferencias más significativas son que Media Mark te proporciona un servicio de financiación y que en Decathlon aparecen evaluaciones y comentarios de usuarios que emplean esos dispositivos, esto último es muy útil para todos los clientes.

<https://www.decathlon.es/C-535957-reloj-gps-pulsera-actividad>

<https://www.elcorteingles.es/deportes/electronica-deportiva/?level=1>

<https://tiendas.mediamarkt.es/p/garmin-010-01338-77-fenix-3-hr-silver-1331580>

En los tres establecimientos hubo personas que nos atendieron correctamente y que contestaron a todas las preguntas, destacando que únicamente encontramos relojes y pulseras de actividad. El primer establecimiento es el Corte Inglés, aquí los productos están en vitrinas y no podemos tocarlos a no ser que los saque el dependiente. Aquí no explicaron un poco por encima las diferencias entre las pulseras de la actividad y de los relojes pero sobre todo las diferentes gamas dentro de cada marca y los productos que más solían comprar los clientes, destacándonos el Polar M400 con banda torácica H7 HR y el Polar M200 con medición del pulso en la muñeca.

En Decathlon la dependienta que nos atendió nos explicó muchas más cosas y nos daba opiniones de su propia experiencia con estos productos. En primer lugar la diferencia entre las pulseras de actividad y los relojes es al público al que van dirigidos, la primera es más para personas fitness y los relojes para entrenamientos más específicos. Muchos de ellos tienen las mismas características pero en las pulseras de actividad se cuida más la estética y por lo general no son tan resistentes. Otra característica que nos explicó con precisión es la medición del pulso con banda o directamente en la muñeca. Esta segunda es más cómoda y eleva un poco el precio pero a la vez no es tan precisa. Además nos puntualizó que para el tipo de usuario para el que estamos diseñando el producto necesitaríamos unas prestaciones más avanzadas y que los de gama baja se quedan un poco

escasos. Por último nos comentó las diferencias entre poder configurar el dispositivo desde el ordenador o desde el propio reloj y cómo funcionan las actualizaciones en estos productos. Al margen de las explicaciones de la dependienta, aquí encontramos más información de los productos y tablas de comparación.






En el último establecimiento, Media Mark no nos explicaron con tanta precisión ya que no están especializados en deporte. Aquí nos puntualizaron que la marca TomTom destaca por tener muy buen sistema de GPS y que Polar es una marca con muy buena calidad-precio y que mucha gente la elige.









ESTUDIO DE MERCADO

En esta parte se va a hacer un estudio específico de unos productos para ver concretamente sus características.

Pulseras de actividad






Foto	Nombre	Parámetro que mide	Características	Conectividad	Autonomía	Precio
	CHARGE 2 NEGRO (S) FITBIT	Pulso en la muñeca, pasos, distancia, calorías, peldaños subidos, minutos activos	Destinado a la actividad deportiva en general, resistente al sudor y salpicaduras. Dispone de una pantalla táctil interactiva	Notificaciones inteligentes a tiempo real: SMS, llamadas y agenda. Sincronización inalámbrica y automática con el ordenador	Hasta 5 días para ofrecer un seguimiento día y noche	128€
	VÍVOACTIVE HR NEGRO (137-195MM) GARMIN	Numero de pasos, calorías, pulsómetro, GPS, barra de actividad. Evalúa la intensidad de tus actividades.	Destinado a la actividad deportiva en general, estanqueidad hasta 50 metros. Dispone de control de música desde el reloj. Aplicaciones para deportes integradas	Descarga automática de los datos y el seguimiento a tiempo real del ejercicio. Recibe notificaciones a tiempo real.	Modo GPS 13 horas. Modo reloj: 8 días	220€
	FITBIT SURGE GPS	Mide el número de pasos, la distancia recorrida, incorpora GPS. Mide la frecuencia cardiaca desde la muñeca, los minutos activos y las calorías. Mide la calidad del sueño	Destinado a la actividad deportiva en general, estanqueidad hasta 5 ATM. Forma gráficos en función de los parámetros analizados. Dispone de reproducción de música	Se conecta automáticamente y sin cable en la tableta y ordenador. Compatibilidad con más de 120 Smartphone	Hasta 7 días con un tiempo de carga de 1 a 2 horas	174.99€
	VÍVOSMART HR+ PULSÓMETRO GARMIN	Mide el número de pasos, la distancia, la velocidad incorpora GPS. Mide la frecuencia cardiaca desde la muñeca y las calorías. Mide la calidad del sueño	Estanqueidad hasta 50 metros. Está destinada solo al running. Función de coaching. Control de llamadas y música.	Notificaciones inteligentes a tiempo real: SMS, emails, redes sociales. Sincronización inalámbrica y automática con el ordenador.	5 días	169.99€
	VIVOFIT 3 GARMIN	Mide los pasos, la distancia recorrida, las calorías quemadas, la calidad del sueño y la ejecución de los objetivos diarios	Estanqueidad hasta 50 metros. Es una gama muy sencilla.	Actividad con tecnología Move IQ	Superior a 1 año	71.99€

ESTUDIO DE MERCADO







Foto	Nombre	Parámetro que mide	Características	Conectividad	Autonomía	Precio
	FLEX 2 PULSÓMETRO MUÑECA NEGRO	Número de pasos, calorías, distancia, minutos de actividad, calidad del sueño	Estanqueidad hasta 100 metros, tiene un análisis de datos de los movimientos durante 7 días. Tiene leds. Alerta de movimientos	Dispone de una aplicación Fitbit para consultar el resumen de los ejercicios. Te notifica las llamadas y SMS	Hasta 5 días y de 1 a 2 horas de carga	69,99€
	ONCOACH 100 GEO-NAUTE	Mide los pasos, la distancia (marcha y running) y las calorías	Resistente al sudor y salpicaduras. Mide la actividad diaria en función de los pasos. Disponen de luz que marcan la actividad.	Sincronización automática con la aplicación ONcoach	Funciona con pilas y duran hasta 6 meses	29.99€
	Touch G TomTom	Calculo de pasos, seguimiento del sueño, frecuencia cardíaca (desde la muñeca). Además mide la composición corporal	Te permite conocer tu composición corporal. Pantalla táctil donde puedes ver las estadísticas sin el móvil.	App propia TomTom MySport para conocer tu progreso y conectada a tiempo real con el móvil. Conectividad Bluetooth. Cable USB	Hasta 5 días	129€
	Samsung Gear Fit 2	Mediante el GPS registra la ruta, la distancia y la velocidad en tiempo real. Controla el sueño. Te recuerda que te debes mantener activo	Muestra en la pantalla las estadísticas mientras realizas la actividad.	Dispone de su aplicación Garmin Connect, con la cual sincroniza automáticamente.	Pila sustituible con duración aproximada de 1 año	199€
	Jawbone UP24	Seguimiento exhaustivo del sueño y las actividades diarias. Alarmas que te despiertan en el momento idóneo. Registra lo que comes	Sincronizada automáticamente. Dispone de una aplicación que hace un seguimiento de las calorías.	Conexión Bluetooth y dispone de un cable de carga USB	Tiempo aproximado de carga 80 minutos	76,49€
	Polar Loop Polar Loop 2	Ofrece información sobre la actividad diaria, semanal y mensual. Calculo de calorías. Mide la frecuencia cardíaca mediante el sensor H7 R7 Polar	Es resistente al agua. Dispone de 85 indicadores LED. Ofrece indicaciones de cómo ponerte en forma y te motiva al acabar la actividad	Compatible con iPhone y con PC. Conectividad mediante Bluetooth y USB	Autonomía de 5-6 días y tarda 90 minutos en cargarse.	Polar Loop 60€ Polar Loop 2 120€

ESTUDIO DE MERCADO

Reloj inteligente





Foto	Nombre	Parámetro que mide	Características	Conectividad	Autonomía	Precio
	RELOJ GPS ONMOVE 50 GEONAUTE	Tiene cronómetro, mide la velocidad instantánea y la distancia por el GPS	Resiste a salpicaduras y sudor. Forma de uso intuitiva. Es un reloj muy simple.	No transfiere los datos al ordenador. Volumen para 7 sesiones	7 horas con actividad GPS y 10 días en modo reloj. Carga por USB, tiempo de carga 1,30h.	Precio 44,99€
	RELOJ PULSÓMETRO MUÑECA GPS ONMOVE 500 GEONAUTE	Mide la distancia, velocidad/ritmo (instantánea y media) y el pulso en la muñeca.	Resiste a salpicaduras y sudor. Tecnología FastFix con la que captas señal GPS rápidamente. Alarma hidratación y nutrición	Memoria para más de 80 horas de actividad. Compatibilidad con Windows XP mini - Mac OS X 10.6 mini.	7 horas con actividad GPS y 10 días en modo reloj. Carga por USB, tiempo de carga 1,30h.	99,99€
	RELOJ GPS POLAR M400 HRM	Mide tu ritmo, la distancia recorrida y la altitud, además te ayuda a encontrar el camino de vuelta. Control del sueño	Es un reloj destinado al uso en entrenos y en la vida diaria. Alertas para levantarse y moverse. Emisor de frecuencia cardíaca Polar H7	Seguimiento de la actividad hasta 7 días. Dispone de su aplicación para realizar estadísticas y planificar entrenos. Compatibilidad con iPhone.	Batería recargable, hasta 8 horas de entrenamiento.	134€
	GPS RUNNER 3 MÚSICA TOMTOM	Mide los pasos, la distancia recorrida, el tiempo de actividad, las calorías quemadas y la calidad del sueño	Estanqueidad hasta 40 metro. Tiene 3GB de almacenamiento para música. Puedes cargar el recorrido el reloj y dejarte guiar. Todo tipo de deportes	Sincronización con la aplicación TOMTOM MYSPORTS	Modo seguimiento 3 semanas Modo GPS 11h Modo GPS+MUSIC 5h	179,99€
	FORERUNNER 235 HRM - GPS GARMIN	Tiene GPS y mide la cadencia, el tiempo, el pulso, los pasos, la distancia, las calorías y hace un análisis del sueño	Mide la frecuencia cardíaca en la muñeca. Indicadores de colores para saber la zona de frecuencia cardíaca. Estimulación del Vo2 máximo. Tiene alertas de ritmo y tiempo	Descarga automática datos /seguimiento tiempo real / notificaciones inteligentes.	Modo GPS: 15 horas Modo RELOJ: 9 días	262€

ESTUDIO DE MERCADO

Foto	Nombre	Parámetro que mide	Características	Conectividad	Autonomía	Precio
	ONMOVE 220 GPS CONECTADO GEONAUTE-GPS GEONAUTE	Mide la distancia, velocidad y cadencia (instant. y media), calorías, zona etapa y vuelta	Resistente a las salpicaduras de agua. Función activable/des activable del cronómetro.	Transferencia por USB de tus sesiones al ordenador con el programa Connect. PS compatible con decaathloncoach.com	7 horas con actividad GPS, 10 días en modo reloj.	69,99€
	POLAR M200 CON PULSÓMETRO DE MUÑECA	Realiza un seguimiento de la velocidad, la distancia recorrida y el itinerario con el GPS integrado. Te indica las calorías que llevas quemadas	Estanqueidad hasta 3 ATM. Memoria Flash 4 Mb. Indica el nivel de actividad durante el día da consejos para alcanzar objetivos. Avisa de las notificaciones de tu teléfono.	Planifica, sincroniza y comparte tu entrenamiento con Polar Flow	Hasta 8 horas	135€
	RELOJ GPS CON PULSÓMETRO DE MUÑECA FORERUNNER 35 GARMIN	PS, cadencia, distancia, pulsómetro, altitud, actividad diaria, sueño, calorías. Seguimiento de la actividad de noche	Estanqueidad de 5ATM. Mide la frecuencia cardiaca en la muñeca. Alertas para el movimiento. Pantalla táctil.	Transferencia en Garmin Connect Mobile vía la tecnología BLE. Compatible con Garmin Connect™, sincronización automática.	Modo GPS: 13 horas. En modo Reloj (pulso y bluetooth activado): 9 días.	179€
	MUÑECA + MÚSICA TOMTOM	GPS, pulsómetro integrado, música, altímetro, modo multisport, trazado recorrido	Estanqueidad de 5ATM. Diseñado para deporte al aire libre. Pulsómetro integrado	Sincronización con la aplicación TOMTOM MYSports	- Seguimiento actividad: 3 semanas - GPS: 11 horas - GPS + PULSÓMETRO + MÚSICA: 5 horas	271€
	POLAR M430	GPS integrado, que mide el ritmo, velocidad, distancia recorrida, altura, desnivel, inclinación... Registra tu movimiento 24/7 y analiza tu sueño	Cuenta con la función Back to Start. Es un reloj destinado al uso en entrenos y en la vida diaria. Alertas para levantarse y moverse. Medición de pulso en muñeca.	Nuve Polar Flow tanto la App, como el servicio web	La autonomía va en función de la precisión que le pidas al GPS, desde 8 horas hasta un máximo de 30. Si no usas el GPS la batería dura 20 días	230€ y sale al mercado en mayo de 2017.
	FENIX 3 HR MULTIDEPORTE PULSÓMETRO DE MUÑECA SILVER-GPS GARMIN	Distancia, vel., VO2 máx., GPS, pulso en la muñeca, cantidad movimientos, desnivel	Valido para todos los deportes, estanqueidad 10ATM. GPS+GLONASS y altímetro, barómetro, compás 3 ejes. Running Dynamics (análisis de la pisada) y análisis fisiológico	Recibe todas las notificaciones del Smartphone. Posibilidad de conectarlo por Wi-Fi.	Reloj: 3 semanas - Smartwatch: 2 semanas - GPS: 16 horas - UltraTrac: 40 horas	439€

ESTUDIO DE MERCADO

Otros prodcutos

Foto	Nombre	Parámetro que mide	Características	Conectividad	Autonomía	Precio
	Halo Sport		Excitar el cerebro para maximizar el resultado del entrenamiento mientras escuchas música			649\$, aunque su producción es muy limitada
	AURICULAR BLUETOOTH NUQUERO		Es inalámbrico y manos libres para poder contestar llamadas mientras correr.	Conectado por bluetooth a tu Smartphone. Compatible con: Dispositivos Bluetooth, PDA, PC	160 Horas Batería de música y 4 horas de conversación.	249\$ por internet
	Nikeplus (Nike + iPod)	Registro de todos tus entrenamientos, distancias, calorías y velocidad.	Es un chip colocado en la zapatilla conectado al Iphone. Tiene una voz que sirve de motivación. Puedes personalizar tu entrenamiento	Solo se puede conectar a iPod. El transmisor envía una señal sin encriptar al Iphone, que se podría hackear.		El producto consiste en el chip de unos 30 € pero luego necesitas las zapatillas y el Iphone.
	G-VERT	Energía cinética, análisis de salto, potencia, % de tensión y asimetría de apéndices.	Ayuda a prevenir lesiones, a estar más fuertes y controlar sus movimientos. Se coloca en cualquier parte del cuerpo.	Solo se puede conectar con productos Apple	4-6 horas de uso.	150\$ más 7\$ al mes para ver estadísticas

ESTUDIO DE MERCADO

Conclusiones

La gran mayoría de estos productos están destinados a todo tipo de deportes al aire libre y es muy raro encontrar alguno específico al running o atletismo. En las tiendas solo encontramos las pulseras de actividad y los relojes. El resto de productos se encuentran en por internet.

No se puede apreciar casi la diferencia entre las pulseras de actividad física y los relojes GPS ya que muchas de las pulseras también cuentan con GPS y pulsómetro. A rasgos generales las pulseras son más estéticas y estarían destinadas a personas más amateurs, especialmente dirigido al fitness. Además los relojes suelen tener la pantalla más grande, que facilita su legibilidad, son más resistentes, te muestras datos y estadísticas a tiempo real y disponen de más actualizaciones y aplicaciones.

Estas pulseras se pueden distinguir, a rasgos generales en 3 gamas. La gama más básica mide los pasos, la distancia recorrida, las calorías consumidas, los minutos activos durante el día, los peldaños subidos y la calidad del sueño. Todas tienen aplicaciones con las que podrás ver la actividad del día, en el Smartphone, Tablet u ordenador. Las pulseras de gama media también disponen de pulsómetro que te mide la frecuencia cardíaca, ya sea mediante la banda torácica o en la propia muñeca. Las pulseras de gama alta además tienen GPS incorporado.

Dentro de los relojes también encontramos varias gamas. La gama básica es un muy parecido a un reloj convencional solo que tiene GPS y puedes saber la distancia recorrida y la velocidad. Los relojes de gama media ya disponen de pulsómetro, en la muñeca o mediante una cinta. Estos relojes tienen la posibilidad de planificar el entrenamiento y realizar cambios de intensidad (algunos de ellos se puede realizar desde el mismo reloj como el TomTom y otros solo desde el ordenador, como el Polard). Dentro de esta gama unos con un precio superior son los que incluyen música con unos auriculares inalámbricos conectados por Bluetooth. Los relojes de gama alta, son los que el precio es muy superior y están destinados al triatlón, ya que son resistentes al agua a grandes profundidades, son muy resistentes y disponen que altímetro y barómetro, así como compás de 3 ejes.

En ambos productos los que tienen pulsómetro en la muñeca son más caros, esto es debido a que es más cómodo y no tienes que añadir la banda. Por el contrario el mucho más fiable la medición del pulso mediante la banda ya que en la muñeca se puede mover y falsear esta medición.

Algunos de estos relojes o en los chips las aplicaciones que están relacionadas tienen una serie de servicios que están incluidos en el precio, pero hay otros más específicos por los que hay que pagar mensualmente.

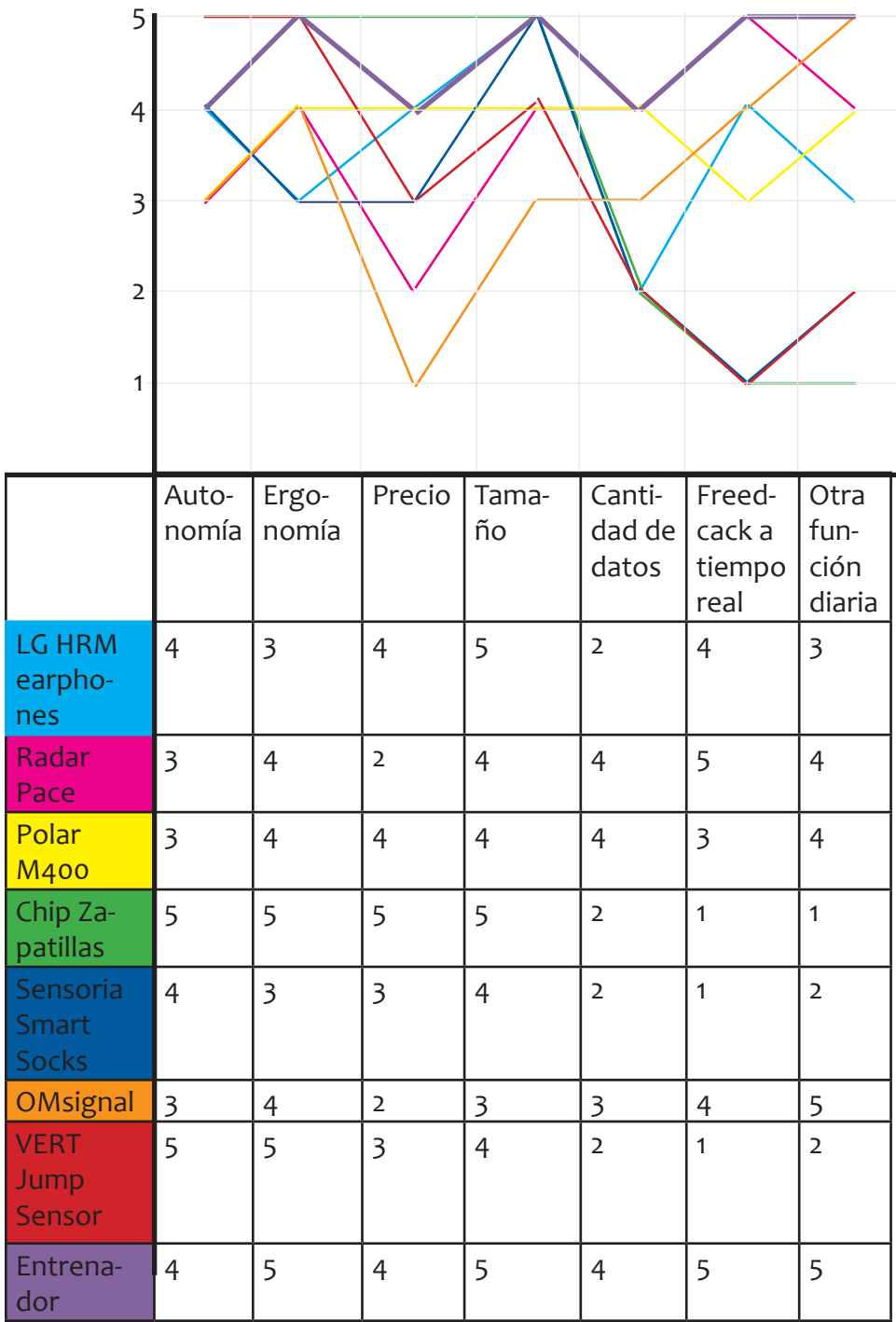
CURVAS DE VALOR

Es una técnica que permite evaluar y comparar los parámetros más relevantes de los competidores actuales. Cada uno de estos parámetros se evalúa del 1 al 5 (siendo 1 lo más negativo y 5 lo más positivo).

Se van a realizar dos curvas de valor, una comparando diferentes tipologías de productos y otra comparando los relojes y pulseras de la actividad ya que es el producto más extendido en el mercado.

En la primera los productos analizados son:

- Auriculares: LG HRM earphones
- Gafas: Radar Pace
- Reloj: Polar M400
- Chip Zapatillas
- Sensoria Smart Socks
- Ropa inteligente: OMsignal
- VERT Jump Sensor



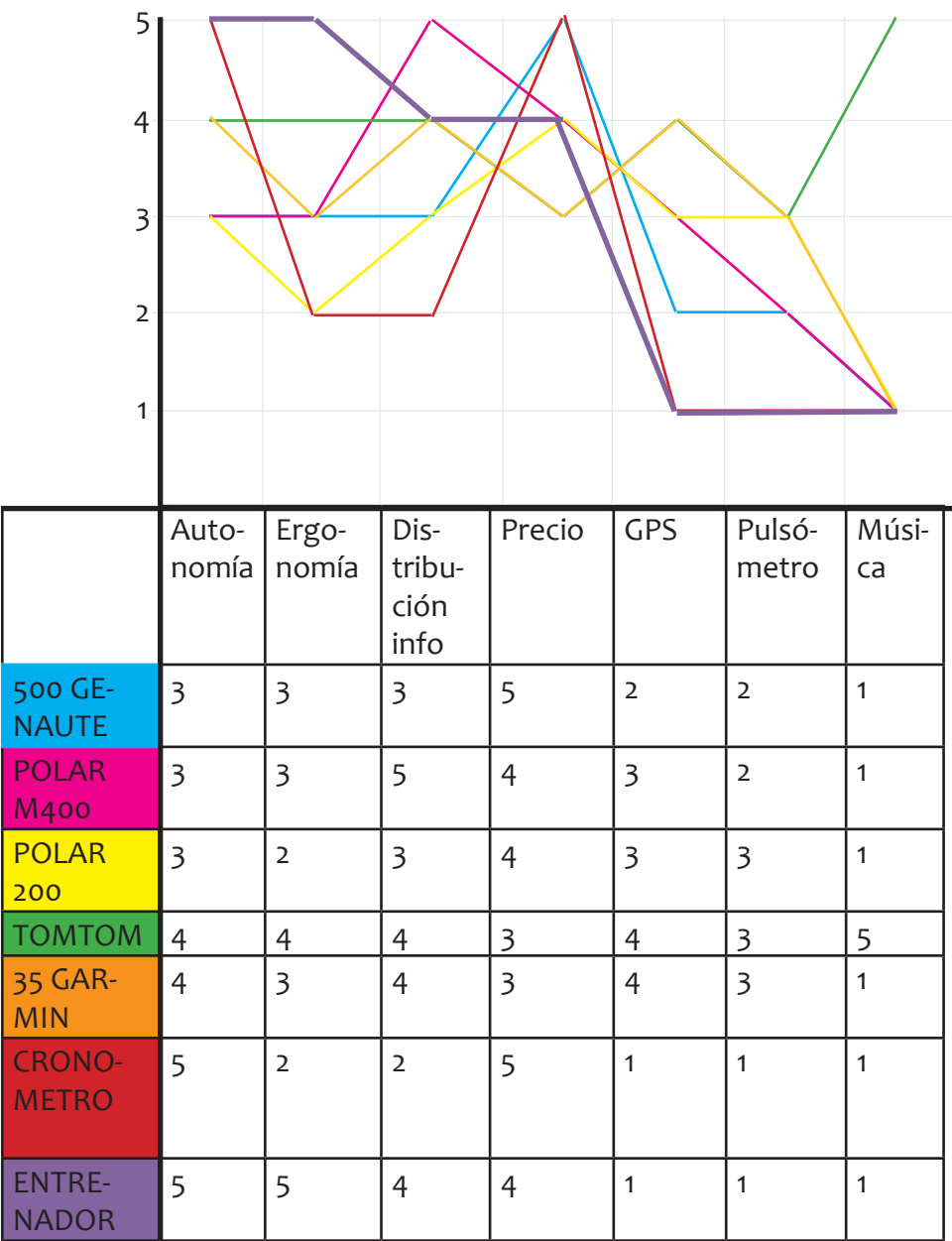
Estos productos son muy distintos y tienen funcionalidades muy diferentes, por lo general en el mercado solo se ven los relojes y los chips y estos son los más económicos. En cuanto las funciones, cada uno tiene sus funciones específicas pero los relojes son los más multifuncionales pudiendo usar durante todo el día. La autonomía es un parámetro que es muy parecido en todos los productos. La ergonomía destaca en aquellos productos pequeños que no requieren una colocación de muchos dispositivos y que se colocan directamente sobre la equipación. El feedback es un parámetro muy importante y en este apartado los peor valorados son los chips y los dispositivos que se colocan en los pies ya que no te permiten conocer los datos hasta haber acabado el entrenamiento. Comparando con el entrenador se ve que los productos aún tienen mucho margen de mejora ya que este es muy superior a este tipo de productos, especialmente en el feedback y en la ergonomía ya que el entrenador siempre está presente y es el mismo el que te da los datos sin tener que estar pendiente.

CURVAS DE VALOR

La segunda gráfica compara los diferentes relojes que hay en el mercado centrados en la gama media que son los que más nos interesan para el tipo de usuarios. Analizando las marcas que más se encuentran en el mercado seleccionamos uno o en caso de Polar 2 modelos por marca y todos ellos los comparamos con la función del entrenador.

Los relojes analizados son:

- 500 Genaute
- Polar M400
- Polar 200
- TomTom
- 35 Garmin
- Cronometr
- entrenador



Todos estos relojes tienen características muy similares. Los más comunes son los Polar y especialmente el modelo M400. La autonomía es muy similar en los productos y desciende mucho si se emplea el GPS. La disposición de los datos es mejor en los dispositivos

que son rectangulares ya que es más clara y legible. El tamaño de los relojes es bastante similar, son productos grandes y se diferencian por la disposición e los botones y su accesibilidad. Las marcas que destacan por tener un buen sistema de GPS son TomTom y Garmin y en el tema de los pulsómetros aún tienen todos un margen de mejora ya que la cinta es incómoda y el sensor óptico de la muñeca no es preciso. Aun así las marcas siguen estudiando nuevos sistemas para hacer estos sensores más precisos. Algunos relojes disponen de otras funcionalidades como TomTom que tiene música, esta función es valorada por muchos de los atletas, pero no es especificación estrictamente necesaria y muchas veces puede afectar negativamente en tu rendimiento.

El entrenador te permite no tener que controlar el tiempo y proporcionarte la información en el instante pero otras funciones necesarias para el entrenamiento como el GPS, el pulsómetro o la música no te las puede proporcionar por lo que es necesario un dispositivo electrónico que te controle estos parámetros aunque este el entrenador presente.

A rasgos generales nuestro producto se desea que muestre la información a tiempo real, tenga una buena autonomía y que sea un producto ergonómico, de dimensiones reducidas y con una fácil colocación ya que la comodidad es uno de los aspectos más importantes. El resto de funciones así como el precio dependerá del concepto final.

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Estas son las partes de las que se compone un dispositivo de estas características. En primer lugar tiene la carcasa, que está constituida por plástico y se adapta al usuario. Esta parte es blanda pero además resistente. Algunos productos, especialmente las pulseiras de actividad pueden intercambiar estas carcasas para poder personalizar el producto.

En la parte posterior de esta carcasa se encuentra el enganche, este puede ser de hebilla (simple o doble) como estamos acostumbrados, pero también puede ser magnético. En general en todo tipo de relojes podemos encontrar enganches de cierres desplegables simple o dobles, cierres con velcro o cierres corredi-zos, pero estos últimos no se suelen encontrar en los relojes deportivos.

El interfaz es donde el usuario puede ver los diferentes parámetros que marca, así como la hora y las notificaciones. Este interfaz destaca por ser de grandes dimensiones y muy legible.

El interfaz mediante los botones, que por lo general se encuentran en los laterales. La disposición, la cantidad y la función de cada uno de ellos dependen de cada marca. Otros relojes son táctiles por lo que se manipulan directamente desde el interfaz.

La electrónica de estos productos en la parte más importante y compleja. Todo ello está controlado por un microcontrolador muy pequeño.



ANÁLISIS FORMAL Y FUNCIONAL

A continuación se va a realizar un análisis formal y funcional de un producto tipo. Se ha elegido este reloj inteligente ya que es un modelo sencillo y con características similares a los que encontramos en el mercado.



A rasgos generales todos los relojes son muy parecidos. Estos relojes han sufrido una gran evolución en todos los sentidos pero estéticamente han pasado de ser redondos a introducir líneas más rectas y a ser menos llamativos. Son dispositivos discretos que se encuentran en una amplia gama de colores pero lo general destacan los negros o blancos. Muchos modelos permiten cambiar la carcasa por lo que puedes ir combinando los colores a tu gusto.



En cuanto a las dimensiones varían según los modelos y las marcas pero más o menos las pantallas son de 22x25 mm, sirven para un tamaño de muñeca que va desde 125 a 172 mm y el peso ronda los 50g. En general son dimensiones grandes y que muchas veces resultan molestas, sobre todo para las mujeres.

Es resistente y además lo parece. Toda la correa es de plástico lo que hace que sea flexible, que se pueda limpiar bien y que sea resistente a golpes e impactos. Esta correa además se puede adaptar por lo que permite que lo use una gran cantidad de personas.

Dispone de una serie de botones, normalmente en los laterales, con los que podemos configurarlos y activarlo/desactivarlo. Estos botones son redondos y de grandes dimensiones para facilitar el pulsarlos mientras realizas la actividad. Estos botones actúan sobre el interfaz, que por lo general es una pantalla rectangular de grandes dimensiones donde van apa-

reciendo los diferentes valores en letras grandes y legibles. Hay un buen contraste entre el fondo y las letras por lo que la legibilidad es buena.

La estanqueidad varía si está pensado para usarlo también en la piscina o no. Pero todos ellos son resistentes a salpicaduras y lluvias.

A rasgos generales hay una innovación de diseño y esta sigue evolucionando por lo que en unos años podríamos encontrarnos relojes inteligentes totalmente diferentes.

Las funciones sí que varían mucho de unos modelos a otros sobre todo entre pulseras y relojes por lo que vamos a analizar un reloj de los más completos que haya en el mercado.

La función principal es la de dar la hora ya que a pesar de todo es un reloj. Son dispositivos digitales por lo que da la hora con números sobre la pantalla. Las funciones secundarias son muy amplias y los relojes pueden tener todas estas.

- Seguimiento de la actividad las 24 horas del día.
- Medir la frecuencia cardíaca ya sea en el pecho o en la muñeca
- Cronómetro
- Cuenta atrás
- Despertador
- Indicar la fecha

ANÁLISIS FORMAL Y FUNCIONAL

- Sincronización con aplicaciones
- Poder compartir las cosas en las redes sociales
- Introducción de GPS que te permite medir el tiempo, la distancia recorrida, puedes ver el camino, calcular el ritmo por vuelta,
- Calculo de calorías
- Función retorno-salida
- Notificaciones Smartphone
- Marcan unos objetivos y ver si se están cumpliendo
- Música
- Y muchas otras de sistemas más avanzados...



Ya hay relojes que empiezan a introducir todas las funciones que tiene un móvil como la cámara, la calculadora, el calendario...

Los modelos más avanzados suelen ser los que están destinados al triatlón y estos destacan por la cantidad de funciones que tienen para cada uno de los 3 deportes.

Para realizar las diferentes funciones el usuario interactúa con los botones o con la pantalla en caso de que sea táctil. Es un producto sencillo de utilizar pero al principio no resulta muy intuitivo.

Los medios con los que el reloj va marcando las diferentes funciones son el sonido y mediante la pantalla. Algunos otros productos emplean luces y vibración también.

Se conectan a los Smartphone mediante bluetooth y se pueden transferir datos y recibir llamadas y mensajes directamente al reloj.

Son objetos versátiles y por lo general se utilizan tanto en los entrenamientos como en la vida diaria, empleando la función de reloj.

MATERIALES

Los materiales empleados para la fabricación de estos productos es determinante en factores tan importantes como el peso, la calidad, la durabilidad frente a agentes externos así como la comodidad. En la actualidad para las correas de estos relojes se emplean los polímeros por las características que estos ofrecen. Dentro de estos los más empleados son las siliconas y el caucho.

La silicona es un polímero inorgánico derivado del polisiloxano, totalmente sintético. Su composición química hace que sea flexible y suave al tacto, no mancha, no se desgasta, no envejece, puede lucirse en diferentes colores... Las desventajas son que se ensucian con facilidad y que tienden a acartonarse y rajarse.



El caucho es un tipo de elastómero, se encuentra tanto sintético como natural. Estos materiales tienen un comportamiento fácil de modelar y destacan por tener una gran elasticidad y resistencia tanto a los ácidos como a las sustancias alcalinas.



Estos dos materiales son muy parecidos aunque el proceso de fabricación es diferente. La silicona es un elemento totalmente sintético y el caucho es una combinación y es más natural. En cuanto a prestaciones le caucho suele durar más que la silicona y es más resistente a sudores y aguas salinas, sin embargo la silicona es más económica y se cristaliza antes. Por tanto los relojes buenos suelen llevar correas de caucho.

En cuanto al enganche son metálicos y tienen que ser resistentes a impactos y al agua por lo que la mayoría emplean acero inoxidable de calidad quirúrgica.

La cinta torácica que sirve para medir el pulso es de un material textil elástico que permite ajustarse al cuerpo. Una cinta general está compuesta por: 77.0% poliamida, 18.0% elastán y 5.0% poliéster. Esto hace que se adapte al cuerpo y proporcione una sujeción.



En la actualidad los materiales evolucionan a gran velocidad. Se ha estado investigando mucho sobre polímeros biodegradables y se están empezados a popularizar. Estos polímeros son capaces de ser biodegradados. Con esto se consigue reducir el impacto ambiental tanto en consumo de energía como en la generación de residuos. Materiales aún siguen evolucionando para mejorar sus prestaciones.



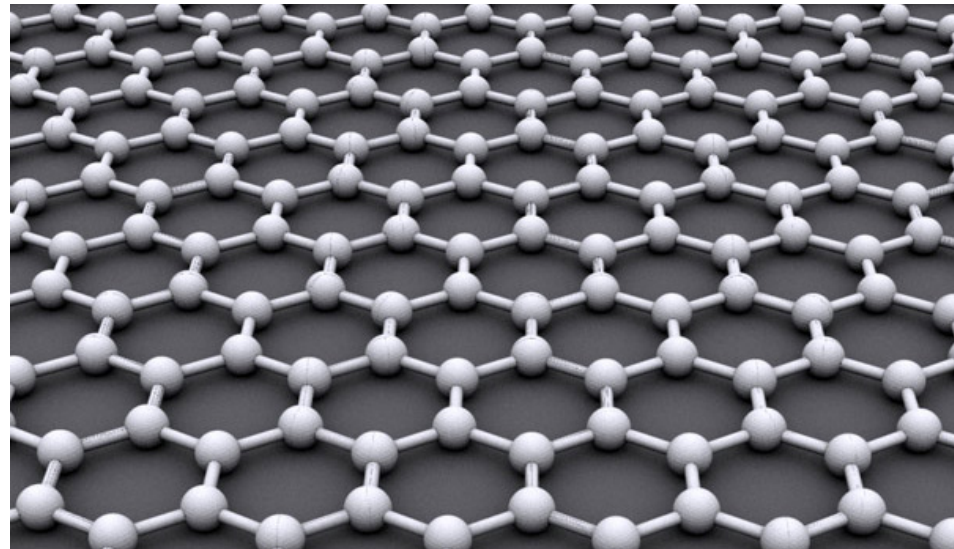
MATERIALES

Las pantallas de estos dispositivos por lo general son de cristal líquido o LCD. Es una pantalla delgada y plana formada por un número de píxeles en color o monocromos colocados delante de una fuente de luz o reflectora. Estas pantallas son bastante nocivas para el medio ambiente tanto en el proceso de fabricación como en su consumo y reciclaje.

En la actualidad se están estudiando las pantallas flexibles de grafeno y OLED que además son mucho más tolerantes con el medio ambiente.



El grafeno es un material cuya procedencia la encontramos en el carbono. Tiene unas grandes características que lo hacen un material ideal para muchos usos. Las características que destacan para ser usado como pantalla son que es un material flexible y elástico con alta conductividad térmica y eléctrica que casi no se calienta al conducir electrodos. Además es un material ligero.



Cada vez más nos estamos concienciando de la importante de cuidar el planeta y de emplear materiales reciclables y que consuman menos energía a la hora de fabricarlos. Por lo que vamos a tener a seguir estudiando estos materiales más respetuosos para utilizarlos en todos nuestros productos.

ELECTRÓNICA

Estos productos internamiento tienen una serie de componentes electrónicos que hacen que puedan funcionar. Estos componentes son los siguientes:

1.Control

La parte principal del wearables es el microprocesador conocido como el cerebro del producto. Los empleados en wearables son pequeños, de manera que sean cómodos y discretos. A él se conectan todo el resto de elementos.

2.Entrada/Salida

Son unos pines por donde entra y sale la información del microprocesador a través de los conductores. Estos pines pueden tener ojales para enrollar el hilo conductor o tener unos broches.

3.Hilos conductores

Hilos metálicos a través de los cuales circula la corriente eléctrica.

4.Sensores

Son receptores que recopilan información sobre el medio ambiente, el usuario... Algunos de estos sensores van incrustados en los microprocesadores portátiles.

5.Alimentación

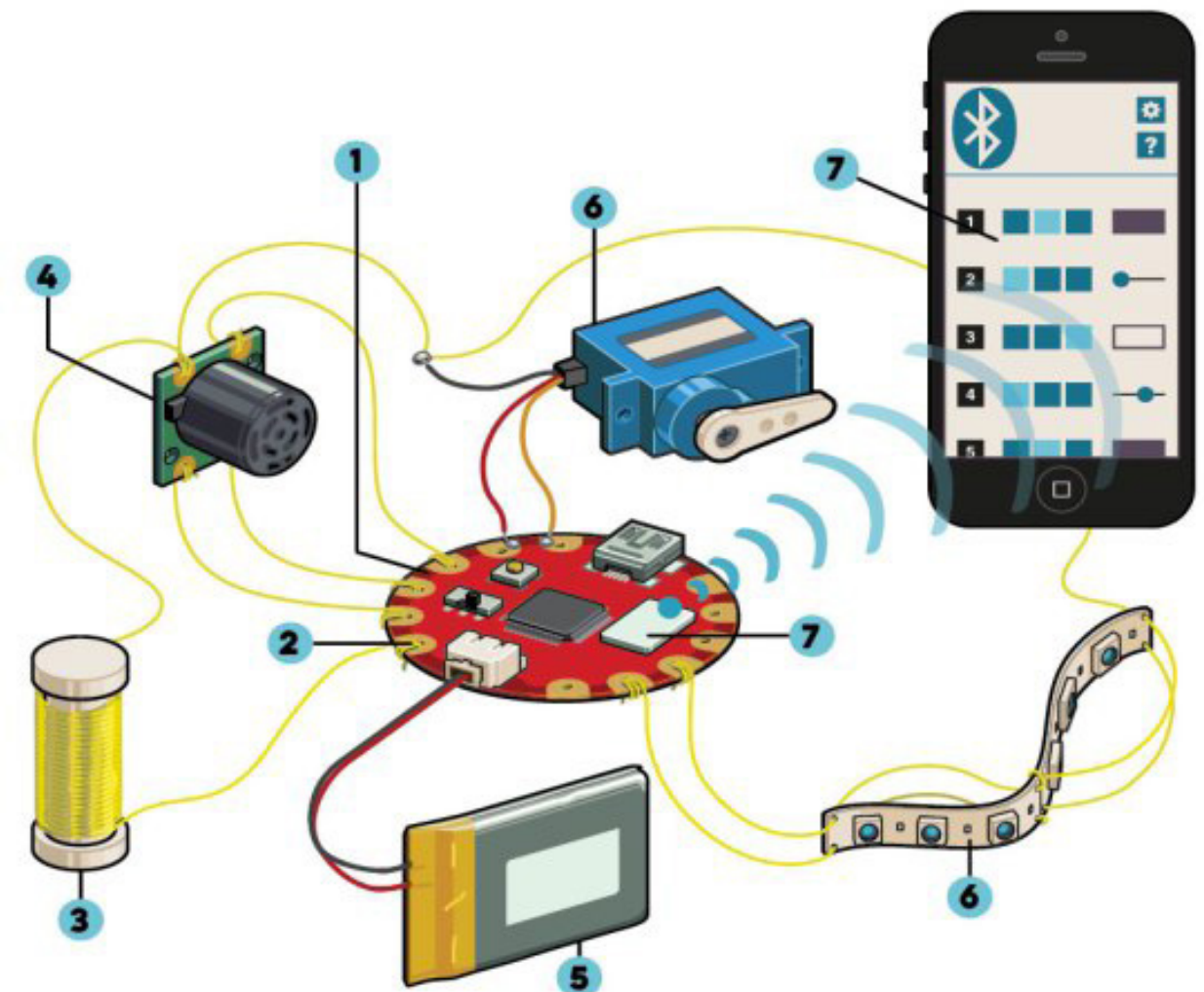
El tipo de alimentación dependerá de demanda de energía necesaria.

6.Actuadores

Son los sistemas de salida que hacen que las funciones se realicen como el caso de los LED's, los zumbadores o los altavoces.

7.Comunicación

Los mecanismos que se emplean para comunicar varios dispositivos. Los más conocidos son WI-FI y Bluetooth pero otros de dimensiones reducidas empleados en los wearables son BLE y NFC.

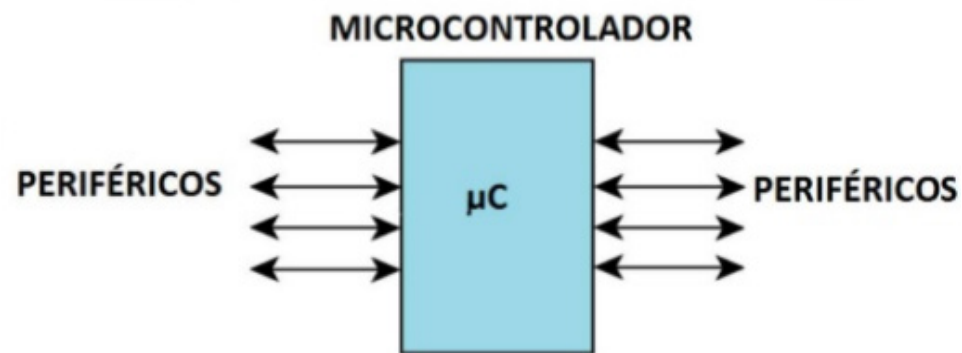


ELECTRÓNICA

Microcontrolador

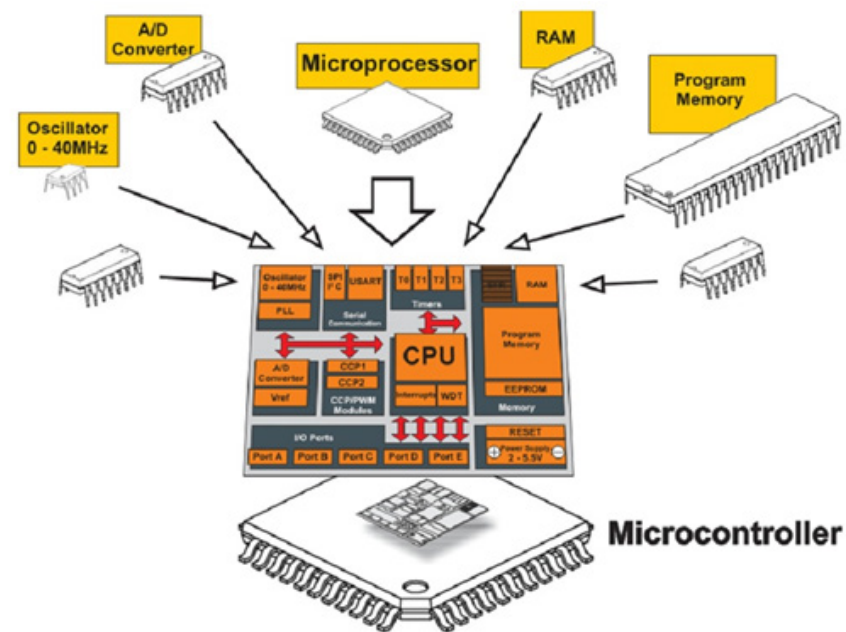
Un microcontrolador es un circuito integrado programable, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria. Está compuesto de varios bloques funcionales, los tres principales son unidad central de procesamiento, memoria y periféricos de entrada/salida.

A diferencia de los microprocesadores, el microcontrolador es un sistema cerrado donde sus partes están contenidas en su interior y solo salen al exterior las líneas de los periféricos.



Las partes principales son:

- El CPU que es la Unidad Central de Proceso
- Memoria de datos RAM, al apagar la fuente de alimentación se pierden los datos.
- Memoria de programas ROM, PROM, EEPROM, flash u de otro tipo no volátil.
- Puertos de entrada y de salida, permitiendo al procesador comunicarse con el exterior
- Reloj principal, hace que el programa y los contadores avancen
- Juego de instrucciones, es la cantidad de instrucciones que es capaz de entender



Cada fabricante oferta numerosas versiones con más o menos prestaciones. Algunos recursos especiales son: Temporizadores o Timers, perro guardián o Watchdog, protección ante fallo de alimentación o Brownout, estados de reposo o bajo consumo, conversor A/D y D/A, comparador analógico, moduladores de anchura de impulsos PWM, puertas de E/S digital o puertos de comunicación.

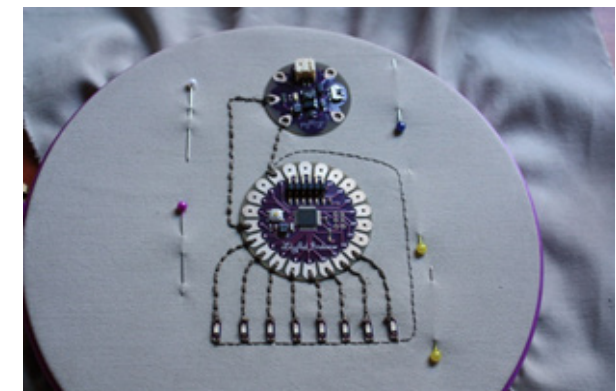
Los microprocesadores están presentes en muchos productos de nuestras casas y cada vez existen nuevos productos que incorporan un microcontrolador para mejorar sus prestaciones. Existen gran cantidad de marcas en este sector. A rasgos generales estos elementos electrónicos deben de ser pequeños, con un alto grado de funcionalidad, capacidad de procesamiento y una integración óptima de periféricos. Además deben tener alta precisión, bajo nivel de rui-

do y disipación de energía extremadamente baja.

Un ejemplo son MAX32630 y MAX32631 que sus principales características son que tiene un potente procesador, tienen muy bajo consumo de energía, dimensiones reducidas y con una unidad de protección que le aporta seguridad.



LilyPad Arduino es un conjunto de piezas electrónicas que se pueden coser a los tejidos para darles interactividad.



ELECTRÓNICA

STMicroelectronics, uno de los mayores fabricantes de semiconductores. Los microcontroladores STM32 ofrecen un nuevo nivel de rendimiento gráfico en wearables, smart appliances e IoT aumentando las capacidades del Internet de las cosas sin alterar la duración de la batería ni incrementar el coste.



Sensores

Hay una gran cantidad de sensores, en general en estos productos podemos distinguir los que son propiamente sensores deportivos y los que están relacionados con la salud.

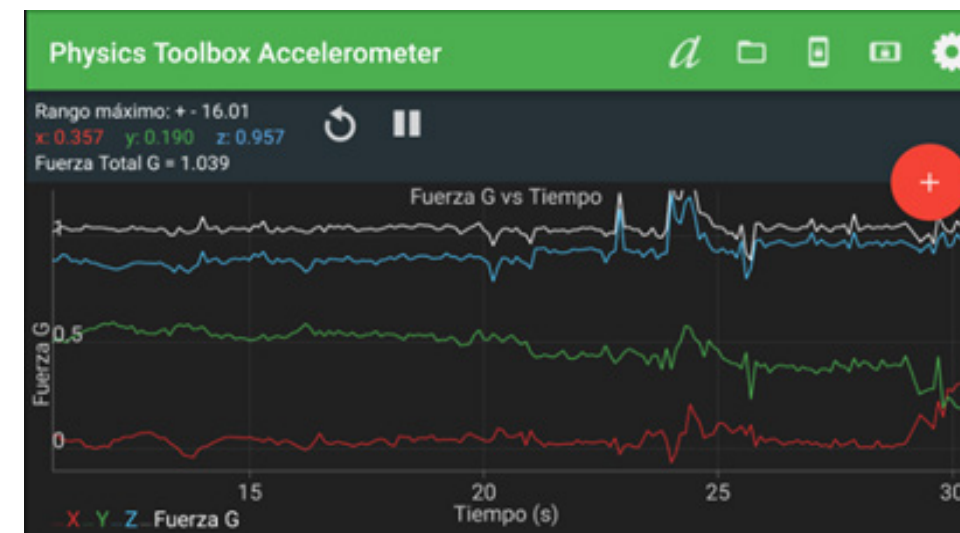
Dentro de los deportivos también existe una amplia gama. Cada fabricante adaptará el diseño de un sensor existente para introducirlo en sus productos.

Acelerómetro de 3 ejes

Toma mediciones de inercia de la velocidad y de la posición. Además puede detectar la inclinación y la orientación del cuerpo. Este sensor permite medir las calorías quemadas, la distancia recorrida, la velocidad, contar pasos, calcular ritmos...

Las señales recibidas las convierte en una señal eléctrica, produciendo unas gráficas que el algoritmo interno del acelerómetro entiende y traduce.

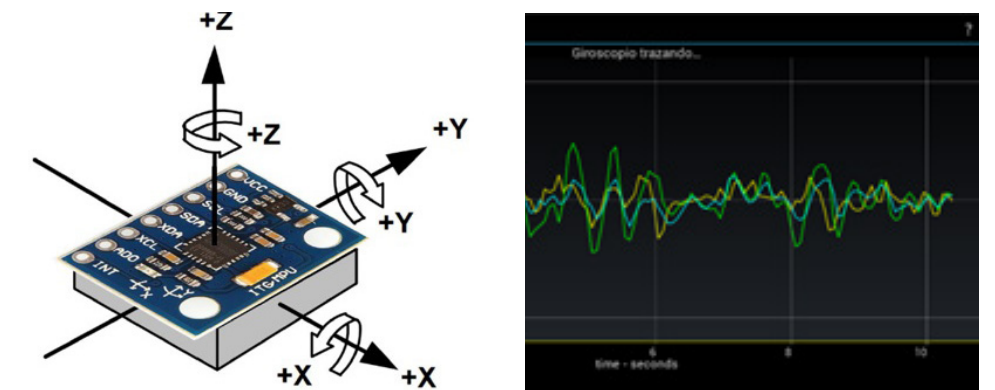
Es un sensor muy importante en este tipo de wearables ya que mide los parámetros esenciales por lo que es necesario que tenga buena precisión. Por otro lado este componente no puede actuar solo y suele ser necesaria la información de varios sensores como el giroscopio o el magnetómetro al mismo tiempo.



Giroscopio

Se emplea para la navegación y la medición de la velocidad angular. Un giroscopio de 3 ejes se puede emparejar hacia arriba con un acelerómetro de 3 ejes para proporcionar a un '6 grados sistema que sigue su trayectoria del movimiento de la libertad'. La mayoría de los seguidores seguros de la aptitud física utilizan esta combinación para conseguir una mejor

mordaza en los movimientos del entrenamiento 3D que un individuo puede realizar.



Magnetómetro

Es un componente capaz de medir la cantidad de fuerza magnética de un objeto. Es utilizado como brújula, se usa para mejorar la precisión en el seguimiento de rutas.

Altímetro

Los altímetros de la Presión son versión avanzada del barómetro aneroide. Donde el barómetro muestra la medición de la presión, el altímetro muestra la altura pues hay una correlación exacta entre ellos. La mayoría de los dispositivos no cuentan con este elemento a no ser que sean productos dedicados a la escalada

Sensor de Temperatura

Aunque no es exactamente como un termómetro, el concepto del sensor es similar, es proporciona a una lectura de la temperatura del cuerpo.

ELECTRÓNICA

Contador de pasos o podómetro

Se trata de un sensor que permite contar los pasos y medir la distancia recorrida a pie. Se utiliza generalmente desde una perspectiva deportiva.

Sensor de luz

Permite que se regule automáticamente el brillo para ahorrar batería.

Los sensores integrados en los wearables deportivos destinados a la salud son los siguientes.

Pulsómetro

El más importante es el pulsómetro, todos los relojes de gama media-alta disponen de esta característica y los usuarios la consideran esencial para sus entrenamientos.

El pulsómetro mide el número de veces que se contrae el corazón en un minuto. Es muy importante controlar este parámetros y no exceder unas determinadas pulsaciones que se consideran de riesgo, que dependen de cada persona.

Muchos entrenos se desarrollan en función de las pulsaciones, teniendo que llegar a un determinado número durante las series y tomando recuperaciones que consisten en bajarlos a un cierto nivel.

Para medirla sin la ayuda de ningún aparato electróni-

co, necesitaremos colocar los dedos índice y corazón (nunca el pulgar) en una parte del cuerpo donde una arteria pase muy cerca de la piel. Así, puede medirse en el cuello (pulso carotídeo), en la muñeca (pulso radial), en la ingle (pulso femoral), en la parte interna del codo (pulso cubital), en la parte posterior de la rodilla (pulso poplíteo), en la sien (pulso temporal) o en la cara interna del pie (pulso medio).

Una vez que se tenga localizado el pulso en una de estas zonas, presionando suavemente con los dedos hay que contar cuántas pulsaciones tenemos en un minuto (o en medio minuto y multiplicarlo por dos).



La frecuencia cardiaca también se puede medir con ciertos aparatos electrónicos, que están especialmente indicados para tomarla cuando se está realizando una actividad física. Se trata de los conocidos como pulsímetros, aunque su nombre más correcto es el de frecuencímetro cardiaco.

Los primeros wearables que incorporaron esta función constaban con una banda torácica. Esta cinta se coloca en el pecho y transmite señales radio a través de unos electrodos que tiene en la banda torácica. Cuando se detecta uno los latidos del corazón se transmite una señal, que el receptor utiliza para determinar la frecuencia cardíaca.



Sensores ópticos

Estos sensores sirven para medir el pulso de la misma manera que los anteriores. Esto utiliza la luz en la piel para medir el pulso. Los sensores se pueden utilizar para medir el tipo en el cual la sangre se bombea a través de los capilares, de tal modo midiendo el ritmo cardíaco. Estos dispositivos han ido evolucionando con el objetivo de mejorar su precisión.

El primer sistema de medición con sensor óptico fue con un único LED. Este sistema se ha demostrado que no es válido para un uso deportivo ya que no tiene la suficiente sensibilidad y las mediciones son imprecisas.

ELECTRÓNICA



Posteriormente otras empresas desarrollaron sistemas de medición con 2 LEDs, estos sí que eran aptos para el ámbito deportivo pero son más limitados en cuanto a la velocidad y a la sensibilidad que la banda torácica. Estos productos tienen limitaciones sobre todo en personas de color y en persona con mucho vello.



Así que la empresa Valencell ha creado un sistema de 3 LEDs y además, cambiarlo de sitio: el antebrazo. Este sistema es más preciso pero lo único que hace es cambiar la banda pectoral por una en el brazo.



Numerosas marcas han seguido desarrollando numerosos sistemas de sensores ópticos con 3 y 4 LED's pero según estudios recientes, ninguno de estos sistemas son tan precisos como las bandas torácicas.

Polar M430 incluye un nuevo sistema de medición de pulsaciones sobre la muñeca por medio de 6LED's. Aún no se ha comprobado su precisión ya que lleva muy poco tiempo en el mercado.



Otro tipo de pulsómetros son los de dedo, estos están destinados a la medicina y además miden el nivel de oxígeno en sangre. Son portátiles y de dimensiones reducidas.



Sensor de conductancia de la piel

Este sensor mide cuanto suda la piel.

Sensor de Oximetría

Mide la cantidad de oxígeno sanguíneo, esencial para medir el pulso con precisión.

Glucosa en Sangre

Mide la glucosa en sangre. Especialmente pensado para diabéticos.

ELECTRÓNICA

Alimentación

El sistema de alimentación actual de estos dispositivos son baterías de litio como las de los móviles pero en dimensiones mucho más reducidas. La evolución de las baterías ha hecho que cada vez sean más pequeñas y más duraderas.

Glucosa en Sangre

Estas baterías emplean como electrolito una sal de litio que consigue los iones necesarios para la reacción electroquímica reversible que tiene lugar entre el cátodo y el ánodo.

Estas baterías son utilizadas en todos los teléfonos móviles, ordenadores portátiles, wearables y todo tipo de herramientas portátiles de baja potencia. Las ventajas son que tiene una elevada densidad de energía, por lo que acumula mucha mayor carga por unidad de peso y volumen y que son ligeras.

Los inconvenientes de estas baterías es que su vida útil es de 3 años y van envejeciendo, son costosas de fabricar, e incluso pueden explotar. Estas baterías han evolucionado mucho y en estos últimos años se han creado baterías de litio cuyo fin es almacenar energía eléctrica proveniente de energías renovables.



Una nueva variante de estas baterías son las que sustituyen los electrolitos líquidos de las baterías normales por electrodos de metal de litio que logra almacenar mucha más energía. Esto hace que sean baterías más seguras, simplifican la producción y reducen costes. Además estas baterías son mucho más delgadas que las convencionales.

Baterías que se cargan en pocos minutos

Muchas empresas han investigado como minimizar el tiempo de carga de las baterías. La empresa Huawei hizo un comunicado en el que explica: “Hemos conseguido encadenar heteroátomos a la molécula del grafito en el ánodo, lo cual sirve para catalizar la captura y la transmisión del litio a través de los enlaces de carbono (...) eso redundará en una carga más rápida sin reducir la densidad energética ni la vida útil de la batería”.

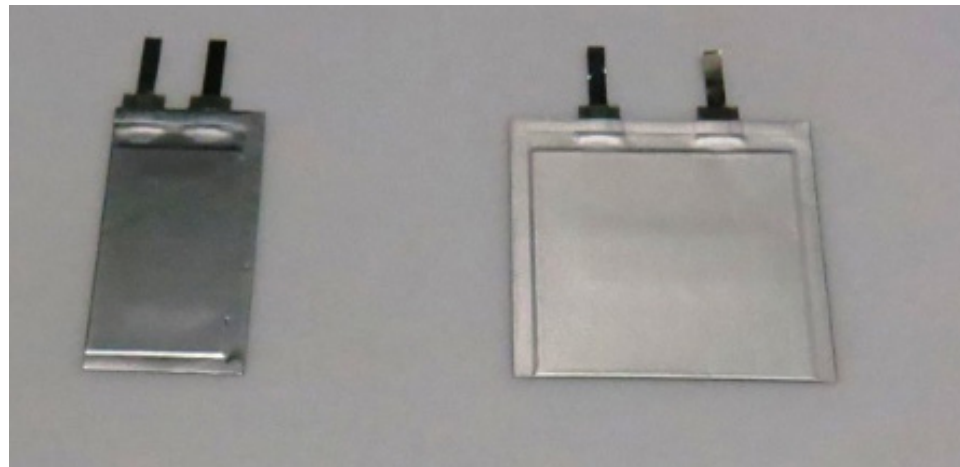
Un equipo de la Universidad de Stanford ha desarrollado una batería de aluminio-grafito que puede cargar por completo un ‘smartphone’ en tan sólo un minuto. Este material, asimismo, aporta flexibilidad y durabilidad al producto. El único problema, dicen desde de ‘Pocket-Lint’, es que sólo soporta la mitad de la energía que una batería actual de litio.

Baterías con mayor capacidad

‘Nano-yemas’ son baterías que triplican la capacidad de las actuales y que puede cargarse completamente en tan sólo seis minutos. Tampoco se degrada tan rápido en el tiempo, por lo cual puede durar más. Los investigadores han creado un electrodo a partir de nanopartículas con una ‘cáscara’ sólida y una ‘yema’ dentro que puede cambiar el tamaño continuamente sin afectar a su envoltorio. La clave de este invento es que su producción es muy asequible y fácilmente escalable.

Hitachi ha introducido un nuevo material diseñado a base de silicio que sería usado para el polo negativo de la batería. Este nuevo material tiene la ventaja adicional de que no se expande y contrae al mismo grado que lo hacen las baterías que solo usan litio. Este sistema permite aumentar la autonomía de los productos.

ELECTRÓNICA



Batería flexible

Este tipo de baterías son las que más se están desarrollando en la actualidad, todas las marcas están sacando sus primeros prototipos de baterías flexibles.

LG lanza una batería compuesta de módulos que se puedan apilar y doblar, de forma que se puedan acomodar en nuevos smartphones curvos, relojes inteligentes, gafas... Estos dispositivos están pensados para que puedan realizar hasta 3 o 4 escalones. También han creado modelos expresamente curvados, LG Cable Battery.



Panasonic ha creado unas baterías que miden tan solo 0,55 milímetros de grosos que se pueden doblar hasta formar un cilindro de 25 milímetros de diámetro y también retorcer en un ángulo de 25 grados sin que pierdan nada de capacidad. Hay tres tamaños la más pequeña que mide 28,5 x 39 milímetros y cuenta con una capacidad de 17,5 mAh. El siguiente tamaño sube a 35 x 55 milímetros y ofrece 40 mAh, mientras que la más grande alcanza los 40 x 65 milímetros y cuenta con 60 mAh.

El principal problema es que la capacidad es adecuada para dispositivos sin pantalla.



Samsung ha incorporado la batería en la correa de sus pulseras. Este prototipo destaca por su delgadez y por ser completamente flexible. Hay dos formatos: Stripe, que se asemeja a un trozo de tela de 0,3mm de espesor y Band que se coloca sobre la pulsera de goma. El principal inconveniente de estos prototipos es que la capacidad no es muy grande y de momento no se pueden emplear para dar vida a un reloj inteligente.



ELECTRÓNICA

Baterías plegables

Esta batería, con apariencia de papel duro, puede doblarse sobre sí misma, abriendo un campo nuevo de posibilidades no sólo para los dispositivos ‘vestibiles’, sino para las tabletas y la electrónica en general. La batería ya se ha probado con éxito y ha demostrado que puede plegarse hasta 200.000 sin perder rendimiento.



Generador termoeléctrico

Creado por el Instituto avanzado de ciencia y tecnología de Corea (KAIST por sus siglas en inglés) capaz de convertir el calor de nuestro cuerpo y usarse como fuente de energía.

Consta de un hilo de vidrio impreso con sustancia termoeléctrica podemos utilizar el calor de nuestro cuerpo para convertirlo en energía eléctrica y poder usarlo en otros dispositivos. Las ventajas son que es fino, se puede doblar y además se puede acoplar a muchas superficies.

uBeam over the air charging

Utiliza ultrasonido para transmitir electricidad. La energía se convierte en ondas de sonido que se transmiten y después se vuelven a convertir en energía cuando llegan al dispositivo. Para su correcto funcionamiento, necesita transmisores que pueden colocarse en las paredes. Los dispositivos, por su parte, necesitan un fino receptor para poder recibir la carga.

Condensación de agua

Todavía es una investigación inicial, pero el dispositivo utiliza finos platos metálicos intercalados para generar potencia del agua condensada en el aire. Las primeras pruebas han logrado producir pequeñas cantidades de 15 picovatios.

Comunicación

Aquí se explican los sistemas de transmisión que es la manera que tienen de relacionarse el emisor y el receptor. Hay diferentes tipos de transmisión de la información aunque los más comunes son los de transmisión inalámbrica. Estos sistemas están regulados por la ONU.

Transmisión inalámbrica

Existen 4 sistemas de conexión de transmisión inalámbrica que son: frecuencia 5kHz, ANT+, Bluetooth y W.I.N.D. Todos ellos son incompatibles entre sí y no

existe actualmente una solución para que todos los relojes deportivos puedan ser compatibles. La señal inalámbrica es una radiofrecuencia como radio FM,, **Frecuencia 5kHz**, este es un sistema analógico de frecuencia extremadamente baja que se sitúa entre los 3 y 300 kHz. Es analógica pero puede ser codificada y se emplea entre los submarinos, pero también en los equipamientos cardiovasculares de los gimnasios y centro fitness así como en los relojes deportivos de gama baja.

La empresa que más ha trabajado este sistema de transmisión históricamente ha sido Polar. Primero con el nombre Wearlink Coded y posteriormente GymLink.

La frecuencia de 5 kHz no codificada sí que puede ofrecer problemas de interferencias en espacios cerrados, por lo que no es muy fiable si hay varios aparatos en la sala.

ANT+, es el sistema de transmisión de Garmin. Este sistema no es del todo exacto pero se acerca mucho.

La filosofía de ANT+ es ser una tecnología que trabaja mediante interoperatividad, por lo que todos los productos ANT+ son compatibles entre sí. Asimismo, cualquier empresa puede desarrollar su producto siguiendo las directrices que ANT+ ofrece y hacerlo compatible con los ya existentes.

ELECTRÓNICA

Bluetooth. Una tendencia que podemos ver ya en relojes deportivos de gama media (Polar M400 o TomTom Runner Cardio) y en todos los de gama alta (Polar V800, Suunto Ambit3 y Garmin Forerunner 920xt al menos), es la posibilidad de conectarlos al smartphone. Esto se realiza mediante Bluetooth. A lo largo del tiempo han existido diferentes sistemas de Bluetooth, actualmente la que se utiliza es la versión Bluetooth Smart y esto es importante, ya que la versión Smart o 4.0 es incompatible con las versiones anteriores, especialmente con la versión 2.0, también llamada Legacy o Classic.

Existen pocos productos Bluetooth 2.0, el más destacado puede ser la banda pectoral Polar Wearlink + Bluetooth. Las bandas pectorales Polar H6y Polar H7 transmiten la señal Bluetooth Smart. (Polar H7 también utiliza la frecuencia 5 kHz).



WIND, este sistema es exclusivo de Polar, aunque actualmente está en desuso ya que los nuevos productos de Polar utilizan todos Bluetooth Smart: Loop, M400, V800 y el inminente A300.

A parte de estas conexiones también existen las basadas en ultrasonidos que son las que emplean los micrófonos y los altavoces y también a través del cuerpo humano mediante campos magnéticos.



PRODUCTOS ANÁLOGOS

Hay otros productos análogos a estos analizados que también los usan los propios deportistas o los entrenadores. Al analizar estos productos también podemos encontrar nuevas oportunidades

Cronómetro

Se define como un reloj de gran precisión que permite medir intervalos de tiempo muy pequeños, hasta fracciones de segundo. Este producto es utilizado sobre todo por entrenadores y jueces en competiciones menores. Este producto puede captar diferentes tiempos para cronometrar a varias personas a la vez. También puede medir parciales y otros parámetros. Pero todos los relojes tienen la función de cronómetro porque lo que están en desuso.



Pulsómetro

Un pulsómetro es un dispositivo que permite a un usuario medir su frecuencia cardíaca en tiempo real. Por lo general, consta de una banda transmisora para el pecho y un receptor, que puede ser un reloj, un móvil, o productos más complejos. Esta función ya la han implementado la mayoría de los relojes analizados, por lo que sus características ya están analizadas.

La cinta del pecho transmite señales radio a través de unos electrodos que tiene en la banda torácica. Cuando se detecta uno de los latidos del corazón se transmite una señal, que el receptor utiliza para determinar la frecuencia cardíaca. Actualmente existen pulsómetros que miden el pulso directamente desde la muñeca mediante el uso de unos emisores led y unos diodos receptores.

La principal diferencia, sin contar la comodidad es rapidez y sensibilidad a la hora de percibir cambios en la frecuencia cardíaca. El sensor óptico reacciona con más lentitud y con menor sensibilidad. Esto puede ser significativo en entrenamientos tipo HIIT, pero es anecdótico y casi imperceptible en entrenamientos continuos de tipo cardiovascular (carrera continua).

El sensor óptico ha ido evolucionando como se ha analizado a la parte de componentes electrónicos, pero sigue sin estar bien solucionado.

A parte de los pulsómetros convencionales encontramos una mezcla de estos dos últimos también destinados a la práctica de deporte. Son productos antiguos que ya no se comercializan y que nunca han tenido un gran mercado.



Luces

Un producto muy utilizado por los atletas cuando entrena de noche son las luces. Existen una gran gama de estas y se pueden colocar por cualquier parte del cuerpo.

En las zapatillas, podemos encontrarlas en los propios cordones o unas bandas que se colocan alrededor del talón. También existen zapatillas que incorporan las luces pero estas tienen más inconvenientes.

PRODUCTOS ANÁLOGOS



Existen diferentes bandas luminosas para colocar en los brazos y piernas



Este tipo de luces son exclusivamente para que te vean, ya que no tienen gran intensidad.

Otro tipo de luces que sí que sirven para poder ver bien el camino con los frontales y las que se colocan en el pecho o cintura. Estos productos tienen que estar bien fijados al cuerpo para no molestar al usuario.

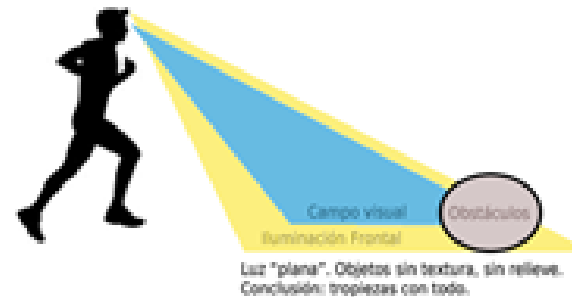


Un análisis del campo de visión de estos productos ha determinado que llevarlos en la cabeza no es aconsejable ya que no se distinguen bien los objetos.

Correr de Noche
Frontales: un diseño equivocado

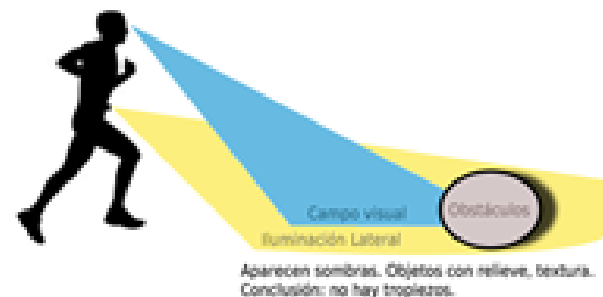
LUZ FRONTAL ❌

El eje de iluminación coincide con el de visión (cabeza)



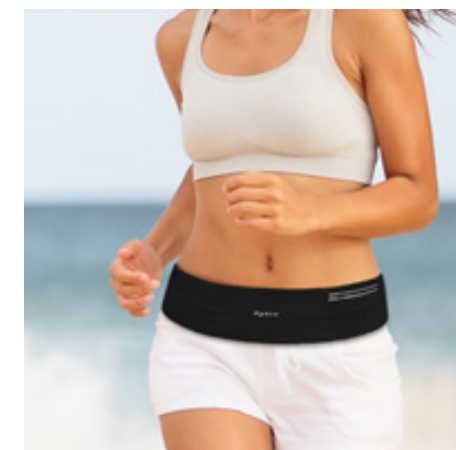
LUZ LATERAL ✅

El eje de iluminación desplazado respecto al de visión (cintura)



Cinturones y mochilas

Existe una gran cantidad de cinturones para atletas. No son muy comunes porque resultan incómodos pero aquellos que necesitan llevar cosas encima es una manera. Existen unos muy sencillos para llevar el móvil o alguna otra cosa pequeña y otros que tienen mayor capacidad. Al igual que las luces tienen que estar bien sujetos para que no molesten al correr.



Por lo general cuando hay que llevar más cosas estos productos son muy incómodos por lo que se utilizan mochilas, que tiene distintos compartimentos.



PRODUCTOS ANÁLOGOS

Masajeadores

Existen números artículos destinados a masajear los músculos cuya función es aliviar las zonas doloridas o especialmente cargadas. Se puede utilizar antes del entrenamiento, como parte del calentamiento o después de este para relajar los músculos y facilitar la recuperación. Existen de múltiples formas y materiales dependiendo de la intensidad.



Cámaras

Existen gran cantidad de cámaras deportivas. Las que estamos más acostumbrados a ver son las GoPro y otras variantes de esta con otras marcas. Estas cámaras se utilizar para grabar mientras haces diferentes deportes pero no tienen una función de mejora para los atletas. Por otro lado hay otras que graban en cama lenta y con mayor definición que sí que permiten realizar análisis biomecánicos desde sus aplicaciones.



NORMATIVA

Todos estos avances tecnológicos hacen saltar la polémica y los llegan a considerar como el doping tecnológico. ¿Hasta que porcentaje de mejora debe permitir el COI? En los Juegos Olímpicos de Londres Nike proporcionó un traje de atletismo, TurboSpeed que mejoraba las marcas 0,023 segundos en los 100 metros. Este es un valor muy pequeño pero muy decisivo en esta distancia. Como este hay números ejemplos en todas las disciplinas.

Según un estudio en Nature Material, hay deportes que han mejorado su rendimientos de forma exponencial desde que nacieron los Juegos Olímpicos, en 1896 demuestran hasta qué punto los registros dependen de los materiales.

Este mismo problema está actualmente en las zapatillas de correr y la gran evolución que han sufrido últimamente. Hace unos años, tras la maratón de Berlín de 2014 los comerciantes de calzado anunciaron que iban a sacar unas nuevas zapatillas de última tecnología que ayudasen a bajar de las 2 horas a los atletas. Esto se quería conseguir empleando algún nuevo material que proporcionase un retorno elástico durante el impacto de la pisada. Según el actual reglamento de competición de la IAAF, artículo 143, las zapatillas no pueden otorgar ninguna ventaja a quien lo lleva y que todos los tipos de calzado usado en competición deben ser aprobados por dicha organización.

El problema surge cuando no todos los atletas tienen a mano los mismos recursos.



En cuanto a aparatos tecnológicos la normativa es muy estricta. Según el artículo 144.3 se prohíbe todo aquello que de asistencia al atleta durante la competición, ya sean atletas que no participan en la prueba (liebres), o aparatos tecnológicos como grabadores de vídeo, radio, CD, radiotransmisores, teléfonos portátiles y otros aparatos similares en el área de competición. Además también queda prohibido la utilización de toda la tecnología o dispositivo que tenga el efecto de aportar al usuario una ventaja que no hubiere tenido utilizando el equipamiento especificado o permitido en el reglamento.

Por otro lado el artículo 144.4 permite el uso de monitores cardíacos, contadores de velocidad/distancia/o control de la amplitud de la zancada o aparatos similares llevados por los atletas de modo personal durante la prueba, a condición de que estos dispositivos

no puedan ser utilizados para comunicarse con otras personas.

http://www.rfea.es/revista/libros/IAAF_manual2016-2017.pdf



Todas estas normativas están referidas solo al momento de competición por lo que durante los entrenamientos sí que se pueden emplear todo tipo de productos electrónicos que sirvan para mejorarlos registros del atleta. Especialmente sirven para mejorar los tiempos y la técnica en los entrenamientos y esto es lo que hará mejorar a largo plazo.

CONCLUSIONES

Los wearables son ampliamente conocidos y numerosos estudios concluyen que están en auge, con lo que cada vez más marcas y empresas entran invirtiendo en ellos. Además estos productos tienen gran cantidad de aplicaciones destacando la medicina, la prevención de riesgos y en el deporte.

Estos productos tienen un gran recorrido histórico, pero es a partir del 2013, considerado el año del inicio del wearable, cuándo empiezan desarrollarse a gran velocidad.

La mayoría de estos wearables que encontramos en el mercado se colocan en la muñeca aunque existen para cualquier parte del cuerpo.

Los productos más conocidos son los relojes inteligentes o pulseras de la actividad pero existen muchos otros que se pueden encontrar por Internet aunque el precio de estos suele ser más elevado.

La mayoría de estos productos están ligados a una app que viene con el propio producto. Tanto desde la app como desde el ordenador puedes comprobar todos tus entrenamientos y obtener los gráficos correspondientes.

En un futuro se apuesta mucho por estos productos destacando la ropa inteligente o productos que se coloquen directamente en la piel o incluso dentro del organismo.

Los relojes y pulseras suelen estar destinados a todo tipos de deportes al aire libre. En ellos encontramos tres gamas: básica, media y alta dependiendo de las características que busques. Para atletas devotos y profesionales los más interesantes son los de gama media y alta.

El precio de estos dispositivos no es demasiado elevado, exceptuando los más completos que están más dirigidos al triatlón.

Son productos resistentes y con una estética muy similar. Es importante que la legibilidad de los números sea buena, que los botones estén bien orientados y con buena accesibilidad.

En general la comodidad y la precisión son los dos aspectos claves para estos dispositivos.

La medición del pulso aun es un factor que se tiene que mejorar ya que la banda torácica no resulta cómodo pero la medición en la muñeca aun no es del todo precisa.

Estos relojes también se emplean en la vida diaria por lo que la estética se debe adapta a esto.

Estos dispositivos están más enfocados para los medio-fondistas y fondistas ya que miden parámetros que les interesan durante los entrenos.

Existe una falta de productos en cuanto a la mejora de la técnica de los atletas.

Existen varios tipos de luces que permiten a los atletas poder ir a entrenar por la noche y ser vistos, así como otros que iluminan el terreno por donde van.

Muchos entrenadores siguen utilizando cronómetros ya que les resultan más cómodos y pueden picar a varias personas a la vez.

Los nuevos materiales permiten soñar e imaginar nuevos productos muchos más novedosos.

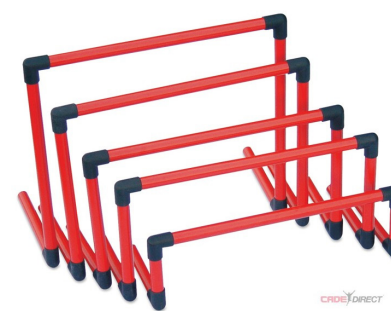
PRODUCTOS PRESTADOS EN LAS PISTAS

En cada instalación hay unos materiales básicos que se ofrecen para todo el mundo para poder seguir los entrenamientos. Por un lado están todos aquellos que son propios de unas pruebas y luego el resto que sirve para entrenamientos.

Propios de las pruebas: los más abundantes son los aparatos de lanzamientos. Las instalaciones tienen una cantidad de artefactos que sirven para que entre todos los atletas y que además los sacan en las competiciones, por lo que tienen unas características muy específicas para ser homologados. Los artefactos son pesos, martillos, jabalinas y discos. Los atletas que únicamente se dedican a esta prueba y ya tienen un cierto nivel, suelen tener sus propios artefactos con las características que más les convienen a ellos y los guardan en esta instalación, pero solo los pueden usar ellos durante los entrenamientos. En esta imagen aparecen las dimensiones absolutas pero luego también hay otras para que las empleen los niños de categorías inferiores ya que los pesos son menores.



Otros productos que se encuentran en las instalaciones son las vallas. Estas son exclusivas de las pistas y son las que se emplean en las competiciones las que luego se utilizan para entrenar. Las más abundantes son las absolutas, estas valen para gran cantidad de categorías ya que se puede regular la altura. Este material no solo es utilizado por los vallistas ya que también se emplean para muchos ejercicios tanto de técnica como de fuerza, por lo que es un producto muy utilizado y muy abundante. A parte de las oficiales casi todas las pistas cuentan con otro tipo de vallas más pequeñas y manejables empleadas para hacer estos ejercicios. Este tipo de vallas depende mucho de cada instalación. Estas últimas vallas no son oficiales por lo que solo se utilizan para entrenar.

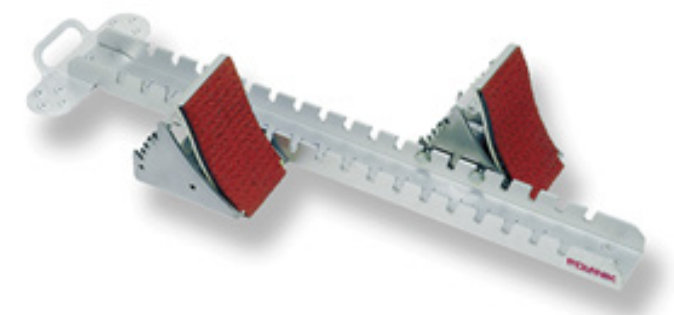


Un producto similar a estas vallas son los obstáculos, cada instalación cuenta con 5 ya que son los que hay en la competición. Estos mismos son los que se utilizan para entrenar, aunque muchas veces se sustituyen por vallas normales ya que es un poco conflictivo para el resto de atletas ya que se ocupa mucho espacio.



Obstáculo 5.0m

Los tientos de salidas, empleados por los velocistas también se encuentran en las pistas. Estos están compuestos de un bastidor metálico con diferentes puntos de anclajes y dos bloques que son los que sirven de impulso. Son muy similares en todas las pistas y lo que puede cambiar es la altura de estos bloques.



PRODUCTOS PRESTADOS EN LAS PISTAS

Aparte de este material que se emplea tanto para competir como para entrenar hay otro que exclusivamente se emplea para entrenar. Hay una gran cantidad de ellos y en cada pista varían pero por lo general son:

Balones medicinales. Existen diferentes pesos y se utilizan mucho para hacer ejercicios de fuerza con todo el cuerpo, especialmente en la pretemporada, excepto los lanzadores que los utilizan durante todo el año. Exteriormente son de goma, para que te permita un buen agarre. Algunos de ellos botan un poco lo que te permite una mejor recogida y hacer algún tipo de ejercicios que con el resto no se puede.



Los conos también son muy utilizados en las pistas de atletismo para realizar ejercicios de técnica, midiendo las zancadas, o para señalar diferentes zonas, desde donde tiene que salir los atletas o puntos de referencias que les sirvan tanto a ellos como a los entrenadores. Existen gran cantidad de ellos. Son de plástico y cuanto más ligeros y apilables más cómodos son a la hora de colocarlos y recogerlos.



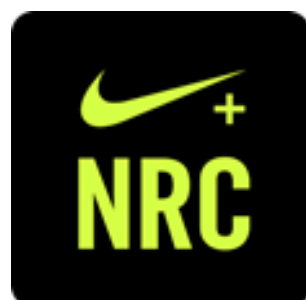
Otro producto similar a este son los bloques de goma espuma con los que se pueden hacer ejercicios de técnica y se pueden apilar para hacerlos más altos y poder realizar otro tipo de actividades.

Además de estos productos que proporcionan las pistas, estas también cuentan con unas instalaciones que pueden utilizar los atletas como un gimnasio, normalmente mucho más pequeño que un gimnasio normal y con menos máquinas, diferentes salas, bañera de agua fría o dispensadores de hielo.

APLICACIONES MÓVILES

Las aplicaciones son muy utilizadas actualmente y las encontramos tanto conectadas a un wearable como independientes. Por lo general son aplicaciones que sirven para gran cantidad de deportes, aunque también existen otras más específicas para otro tipo de deportes. Después de analizar las encuestas vemos que casi todos los atletas conocen y han utilizado aplicaciones móviles. Siendo estas las más comunes, en este orden.

Nike Running



Runtastic



Endomondo



Strava



RunKeeper



GYMG



Por lo general estas aplicaciones son capaces de medir durante el ejercicio físico numerosos datos como el tiempo, la distancia recorrida, calorías quemadas, el ritmo y altimetría, entre otras muchas. En ellas puedes configurar los objetivos y te va informando

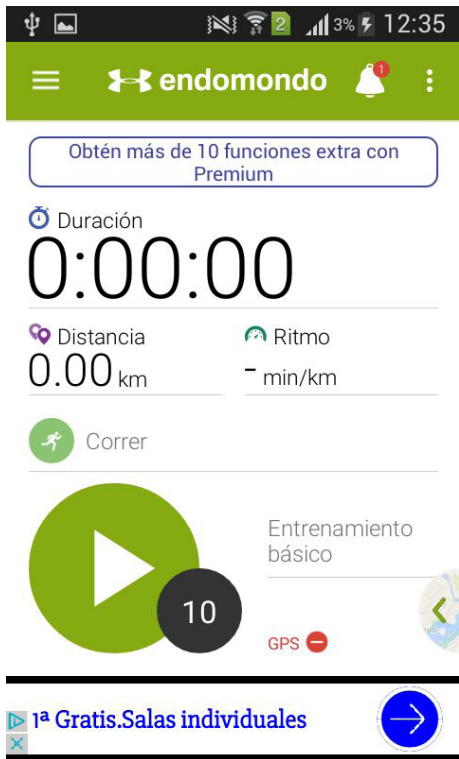
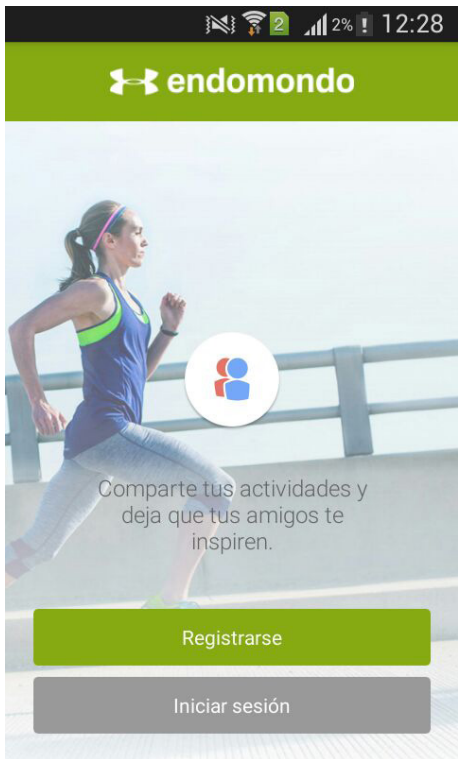
de los parámetros por audio. Una vez acabado el entrenamiento puedes ver tu rendimiento en el ordenador, viendo el recorrido y analizando cada kilómetro. Además tiene estadísticas con lo que puedes comprobar tu evolución y te permite compartir tus logros y entrenamientos en los medios sociales.

Ahora se va a analizar desde dentro la aplicación más utilizada por los atletas y mejor valorada en general Endomondo. Es una aplicación gratuita con un servicio Premium lo que te permite poder controlar tu frecuencia cardíaca y disponer de un entrenador que te va marcando los ritmos durante la actividad. Esta aplicación es compatible con cualquier dispositivo, incluso aunque no lleve GPS. También con relojes inteligentes, bandas de pecho y otros accesorios Bluetooth. Además de la aplicación para el móvil puedes acceder a tu cuenta desde el ordenador para controlar y planificar mejor tus entrenamientos. Todos los entrenamientos quedan guardados en nuestra cuenta de Endomondo.

El primer lugar hay que crear una cuenta nueva y registrarse, aunque también se puede hacer mediante Facebook. La aplicación dispone de más de 50 disciplinas deportivas para calcular mejor el gasto calórico. Por lo que lo primero es elegir el deporte que vas a realizar. En la pantalla del Smartphone tienes el botón para empezar la actividad, con el que además puedes pausar tu entrenamiento, reanudarlo o pararlo. En la derecha de la pantalla puedes desplegar un mapa para ver la ruta de tu entrenamiento. Esta pantalla es totalmente personalizable y puedes escoger los parámetros que quieres ver. Antes del entrenamiento puedes fijarte una meta y el entrenador audio te informará de cómo vas. Si no tienes puesto ningún objetivo el informador audio te ira diciendo cada kilómetro cuales son tus valores. Una vez acabada la actividad puedes ver el resumen de ella, con la ruta, el tiempo de cada kilómetro...



APLICACIONES MÓVILES

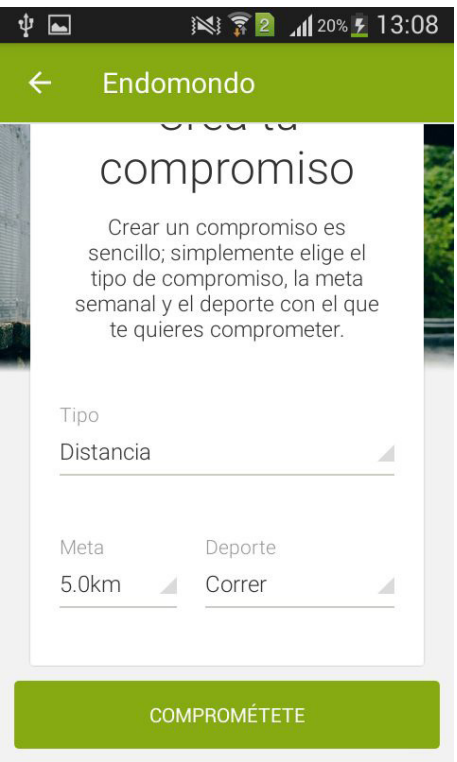
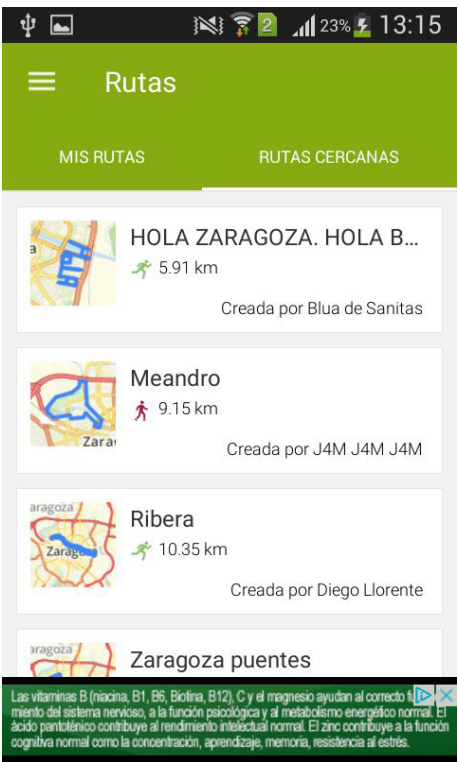
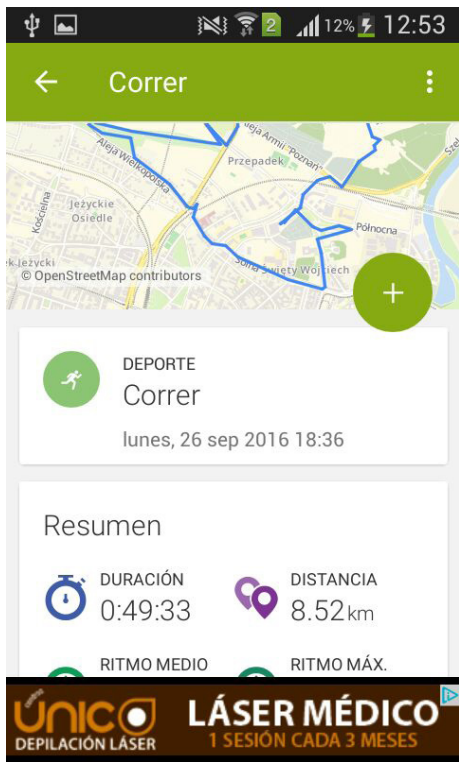
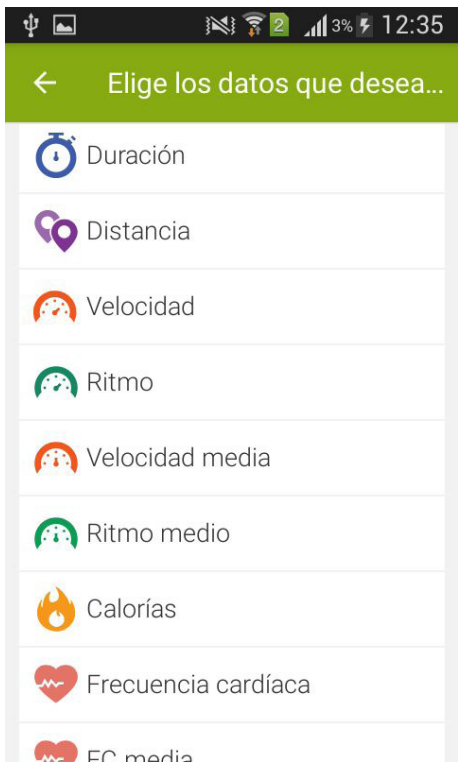
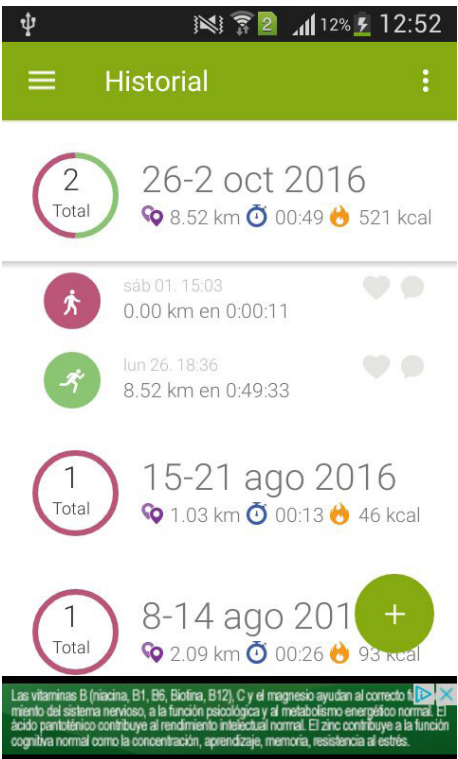


Con esta aplicación se puede conectar con diferentes amigos y ver lo que han hecho ellos para motivarte. También tienes la opción de crear desafíos con ellos e ir viendo en todo momento como va cada uno de ellos.

Puedes ver todo tu historial agrupado por días. Te muestra la distancia que recorriste en cada actividad, el recorrido que hiciste o te desglosa cada kilómetro para que puedas ver cual ha más rápido y como fue la evolución.

Hay una opción que es crear compromisos por semana, ya sea por distancia, entrenamientos, duración o calorías. Además te da la opción de invitar a amigos para que te motiven y te ayuden a realizar el compromiso. La aplicación te va informando de como vas en cada momento y de lo que te queda para alcanzar la meta.

Otra posibilidad es crear rutas y así puedes ver cada día el tiempo empleado. Endomondo también te proporciona una serie de rutas ya hechas, por tu zona o por cualquiera.



APLICACIONES MÓVILES

La aplicación tiene un servicio premum, por el cual pagas 26.99 € al año y te permite crear planes de entrenamiento, donde fijas una meta y basado en tu forma física actual te crean un plan de entrenamiento especialmente diseñado para ti

Otro servicio de pago es el de estadísticas. Endomondo te permite obtener estadísticas de tus entrenamientos para mejorar tu rendimiento así como entrenar con datos de frecuencia cardiaca (FC), la cual requiere una banda torácica.

Planes de entrenamiento

El éxito comienza con un plan.

Filtrar por

Actividad

Nivel

Entrenamiento por

5 km

10 km

5K NIVEL I

12 Semanas 3 Entrenamientos/Semana

5K NIVEL I

12 Semanas 3 Entrenamientos/Semana

5K NIVEL II

12 Semanas 4 Entrenamientos/Semana

5K NIVEL II

12 Semanas 4 Entrenamientos/Semana

10K NIVEL I

12 Semanas 3 Entrenamientos/Semana

10K NIVEL I

12 Semanas 3 Entrenamientos/Semana

10K NIVEL II

12 Semanas 4 Entrenamientos/Semana

10K NIVEL II

12 Semanas 4 Entrenamientos/Semana

Juan Andrés Camacho Fernández – Ca..

42,9km 11:11/km 7:59:20 2.988m 4.771

Distribución del ritmo

Z1	Recuperación activa	> 5:13	7:06:51
Z2	Resistencia	4:30 - 5:13	22:17
Z3	Ritmo	4:02 - 4:30	12:50
Z4	Umbral	3:47 - 4:02	4:09
Z5	VO2 Máx.	3:33 - 3:47	3:34
Z6	Anaeróbico	< 3:33	9:39

Basado en el tiempo de una prueba de Media maratón de 1:27:48

Más información sobre las zonas de ritmo de RAP generadas

Juan Andrés Camacho Fernández – Ca..

42,9km 7:59:20 11:11/km

Épico 996 419

Análisis de ritmo cardiaco

Z1	Resistencia	< 104	0 s	0%
Z2	Moderado	104 - 141	2:36:39	33%
Z3	Ritmo	141 - 161	3:44:01	47%
Z4	Umbral	161 - 171	1:29:34	19%
Z5	Anaeróbico	> 171	9:06	2%

En función de tus zonas de ritmo cardiaco

Se puede conectar con el smartwarch pero con muy pocos dispositivos: Androi Wear, Samsung Gear 2 & Gear S, Samsung Great fit o Pebble



Tras analizar la encuesta muchos atletas y deportistas coinciden en que es una forma cómoda de guiar los entrenamientos y de aprender pero otros muchos no les encuentran beneficios. Hablando con los expertos se saca en conclusión que estas aplicaciones estarían más destinadas a personas amateurs que realizan.

CUERPO TÉCNICO

Detrás del atleta hay muchas personas que el apoyan día a día y que hacen posible que vaya mejorando y que pueda estar en perfectas condiciones. Muchos de estos son servicios por los que el atleta paga mensualmente o por sesiones.

Entrenador

La figura más importante es el entrenador ya que es el encargado de planificar la temporada para alcanzar los objetivos y de tener los mejores momentos de forma física en los momentos indicados.

Existen aplicaciones como las analizadas anteriormente donde tu introduces tus objetivos, el periodo de tiempo y la carga de entrenamientos y que te planifican un plan de entreno. Al final es como un entrenador ya que te va animando y contando los ritmos o recordándote los entrenamientos. Esto está muy bien para los amateurs que se dedican a correr carreras populares pero para los atletas de nuestro nicho de mercado esto no es útil. Ellos necesitan un entrenador físico con el que poder hablar, comentar los entrenamientos e ir modificándolos según el calendario de las competiciones, las molestias que se puedan tener, la cantidad de carga acumulada o cualquiera de los factores que afectan al rendimiento del deportista. Además de planificar los entrenamientos el entrenador es la persona que más te motiva y en la que más confía a la hora de entrenar.

Fisioterapeuta

Esta es otra de las personas más importantes ya que permite que estés a punto tanto para los entrenos como para las competiciones y especialmente es muy necesario en los atletas ya que suelen sufrir muchas lesiones o sobrecargas.

Los atletas profesionales suelen tener becas para los fisioterapeutas pero el resto de personas tiene que pagar por los servicios por lo que se va muchas menos veces de lo que se debería y se buscan soluciones en casa como pueden ser los rodillos o los diferentes masajeadores. Estos productos tienen muchos beneficios pero hay que saber utilizarlos bien para no provocar más problemas.



Nutrición y Medicina

La alimentación es otro factor muy importante para estos atletas y muchos de ellos optan por ir a un especialista para seguir una dieta que les ayude a optimizar los resultados. Estos servicios también se pueden contratar mediante aplicaciones que te van mostrando que deber comer o como cocinar cada cosa. No son especialmente utilizados entre los atletas de nuestro nicho pero sí que hay algunos casos.

Psicólogos deportivos

Se trata del estudio de los procesos químicos y la conducta durante la actividad deportiva. Los psicólogos deportivos buscan conocer y optimizar las condiciones internas del deportista para lograr explotar el potencial físico, técnico y táctico adquirido durante los entrenamientos. Hay sesiones conjuntas o individuales y estos servicios también se pueden contratar online y se realizan mediante actividades, correos, video llamadas... Muchas veces este servicio lo realiza el propio entrenador.

EQUIPOS CON SENSORES

Los atletas buscan optimizar sus resultados y por ello muchos optan por realizar estudios biomecánicos para conocer como corre tu cuerpo. En su mayoría estos son servicios que ofrecen diferentes centros.

Un ejemplo de estos es I+D RUNNING que te ofrece un estudio biomecánico de la carrera realizado y Madrid y en Sevilla

<http://imasdrunning.com/> **I+D RUNNING**



Este estudio consiste en lo siguiente:

Primero se realiza una entrevista personal sobre tus hábitos de carrera, las lesiones que hayas sufrido y os objetivos marcados. Luego se colocaron 25 marcadores reflectantes desde la cintura a los pies y se realiza un calentamiento en la cinta a ritmo medio-alto. Mientras corres en la cinta hay 5 cámaras infra-

rojas de alta velocidad que captan los patrones de movimiento en 3D. Esta información es analizada por el software de análisis de carrera y posteriormente comparada con la base de datos de corredores en 3D que tienen.

A partir de estos análisis luego elaboran un informe en que el que están los videos de la sesiones para que puedas verte correr. Te muestran el índice de rendimiento, un valor elevado muestra que no sobrecargas en exceso las articulaciones, alejándolas de la posibilidad de lesiones. Un corredor medio lesionado esta entorno al 42% mientras que uno no lesionado se sitúa en un 65%. Un corredor de élite se situaría en torno al 90%.

También te ofrece un informa del análisis técnico donde te muestra el ciclo de zancada, el ángulo de pisada, ángulo del pie con la rodilla, ángulo frontal de la rodilla, la rotación de la rodilla, la basculación y rotación de la carrera... Te da datos de la anatomía como la flexibilidad y la fuerza de cada músculo

Después de estos te ofrecen sus conclusiones y te recomiendan una serie de ejercicios para mejorar aquellas carencias que puedas tener.

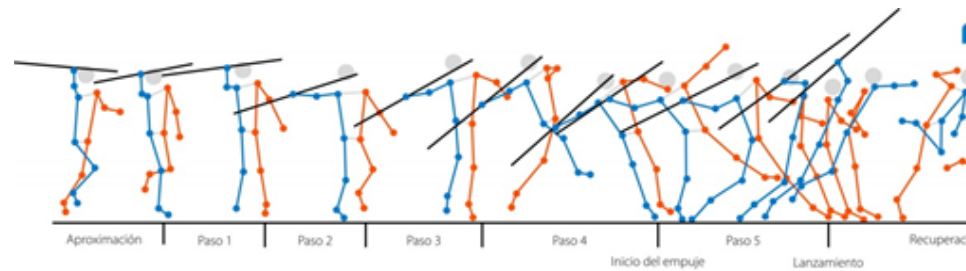
Los beneficios de este servicio son numerosos, prevención de lesiones, recuperación de lesiones, mejora de rendimiento, asesoramiento de calzado. Esta tecnología solo la usaban los atletas profesionales pero cada vez la empieza a utilizar más gente haciéndose reconocimientos anuales.



EQUIPOS CON SENSORES

Al igual que para la técnica de carrea estos productos también miden todo tipo de parámetros en saltos y lanzamientos.

Pero para lanzamientos existen otros aparatos que son unas cámaras que se colocan en los laterales y analizan todas las fases del lanzamiento, estos sistemas aparatosos de montar pero luego no molestan al usuario ya que él no se coloca ningún sensor.



Otro servicio más común entre los atletas es el de podología. Globalite es una empresa Zaragozana que realiza este tipo de estudios.

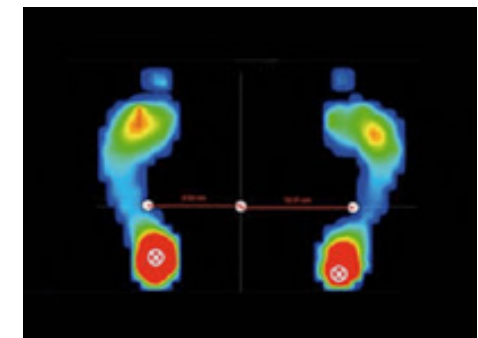
<http://globalitefyb.com/>



Este estudio consiste en un análisis del pie en posición estática y dinámica así como su relación con otras estructuras en la extremidad inferior y columna vertebral.

Este estudio consiste en una exploración músculo-esquelética de la movilidad articular y muscular tobillo, rodilla y cadera así como una observación de las posibles dismetrías. Posteriormente se hace una valoración de la flexibilidad, del tono muscular y de la activación de los grupos musculares.

Con todos estos datos se pasa al estudio y análisis de la huella plantar mediante el uso de plataforma de presiones comprobando también los niveles de equilibrio del deportista. Una vez analizado la pisada estáticamente se pasa al estudio dinámico utilizando plataformas de presiones y además grabando al usuario para poder analizarlo mejor. Una vez se tiene todos estos datos se realiza el informe y se planteen los posibles tratamientos.



Con este estudio se puede prevenir la aparición de lesiones musculares y osteoarticulares como los esguinces de repetición, metatarsalgias, fascitis plantares, espolones calcáneos, tendinitis, sobrecargas musculares, condropatías, basculaciones pélvicas, etc

EQUIPOS CON SENSORES

Un sistema muy utilizado por las clínicas y centros de alto rendimiento es Optogait.

<http://www.optogait.com/Que-es-OptoGait>

OPTOGAIT



Es un sistema de obtención óptica de datos, compuesto de una barra óptica transmisora y una receptora de 96 leds Infrarrojos cada una. Este sistema detecta las interrupciones que se producen y su duración. Con esto se puede medir los tiempos de vuelo y de contacto durante la ejecución de una serie de saltos, con una precisión de 1/1000 de segundo.

Además de las sesiones de las barras también hay unas cámaras con lo que permite registrar imágenes perfectamente sincronizadas con los datos obtenidos y analizar mejor los datos. Estos datos se pueden comparar con los de otros atletas para ver cuál debería ser la medición idónea y cuando de alejados se encuentran en cada momento de ellos.

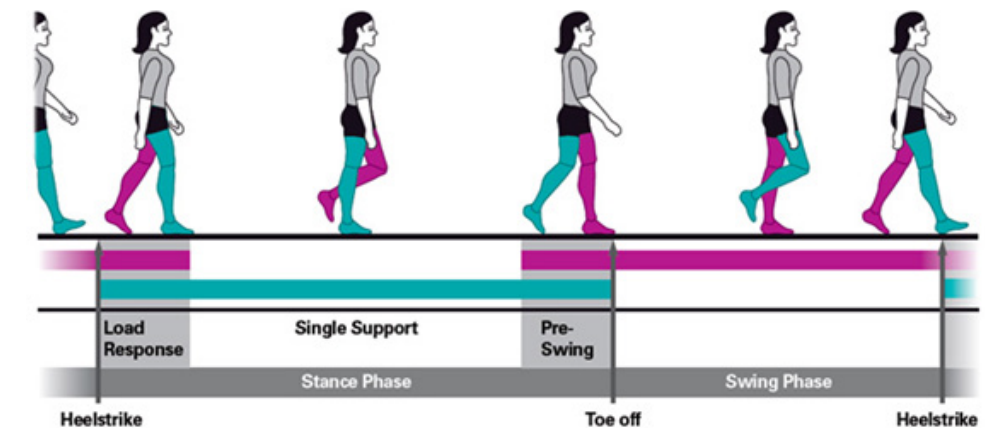
Es un sistema modular por lo que podemos añadir más barras y analizar la zancada en la caminata y la carrera. Se pueden medir la longitud de los pasos, la aceleración, velocidades, ángulo de zancada, índice de desequilibrio, tiempo del trayecto...

Además se puede colocar en los laterales de las cintas de correr y medir todos los parámetros citados anteriormente durante varios ciclos de carrera.



El producto viene con un software dividido en 3 partes anagráfica, donde está el perfil de cada paciente. El test donde están todos los ejercicios que se pueden realizar y desde aquí puedes crear y configurar nuevos test para los diferentes tipos de usuarios.

La siguiente sección es la de resultados y análisis de video que permite ver todas las variables analizadas en cada instante y a la velocidad que sea necesaria. Por último tras estos resultados está el report que permite ver a simple vista las diferencias entre el pie derecho y el izquierdo.



CONCLUSIONES

Las instalaciones tienen diferentes materiales que utilizan los atletas diariamente pero muchos de ellos se utilizan en las competiciones y tienen que seguir unas normativas muy específicas. Hay otros dispositivos en los que se podrían introducir electrónica para que midiese diferentes parámetros pero al ser material que emplea mucha gente sería complicado que no se dañasen y que se empleasen correctamente.

Las aplicaciones móviles son todas muy similares y ofrecen una gran cantidad de posibilidades pero estarían más enfocadas hacia un público amateur ya que los atletas de competición siguen los planes de sus propios entrenadores y todos los demás parámetros se pueden medir con un reloj inteligente y es más cómodo.

Los atletas tienen un gran equipo detrás y emplean todo tipo de productos para optimizar su rendimiento, sobre todo en los altos niveles, ya que aquí es más complicado mejorar físicamente y es necesario otro tipo de estrategias.

Los sistemas sensores son servicios cada vez más utilizados por atletas que no son exclusivamente de alta competición y ayuda mucho a saber que mejorar se necesitan realizar para optimizar el rendimiento y prevenir lesiones. Sin productos muy caros que se utilizan en centros médicos por lo que no se emplean con regularidad.

Los que son sensores que se colocan a lo largo del cuerpo son más incómodos para el usuario pero los que son mediante cámaras son muy complejos de montar y se emplean muy pocas veces.

Lo que sí que es realmente interesante es que el propio entrenador pueda disponer de una aplicación en el móvil y puede tener las referencias del ejercicio que está realizando su atleta a tiempo real.

FROM...TO Y MATRIZ DE TENDENCIAS

¿Qué son?
Son dos métodos que sirven para conocer que está pasando en el área que nos afecta y como va a ir cambiando, tanto en lo referente al producto como a su entorno.

¿Cómo se hace?
Hay que identificar los aspectos claves que nos interesa analizar las tendencias que afectan para hacer una reflexión de su estado actual, de cómo han evolucionado y como se prevé que vayan a evolucionar.

Entorno del wearable	Lo anterior	Lo actual	Lo emergente
Mercado	Local (adquiriendo productos de tu ciudad o como mucho del resto del país)	Nacional sobre todo e internacional por medio de Internet	Internacional y mundial empleando exclusivamente Internet
Personas	No se preocupaban por hacer deporte	Se empiezan a concienciar con el deporte y lo compaginan con el trabajo	Toda la sociedad este mucho más concienciada con el deporte y todos los practiquen.
Salud deportiva	Las personas con riesgo no practican deporte	Estas personas siguen un control muy exhaustivo para poder realizar deporte	Los productos tecnológicos controlan todos los parámetros del cuerpo evitando lesiones
Servicios	Se invertía bastante dinero en instalaciones, becas...	No se invierte nada en instalaciones, becas.	Se vuelva a volver a invertir pero en menor medida.
Productos	Pocos modelos donde elegir a precios muy elevados	Muchos modelos pero con características similares con precios más moderados. Productos novedosos que solo se venden en internet y a altos precio.	Invención de todo tipo de productos tecnológicos empleando en la vida diaria. Bajada de precios.
Empresas	No invertían nada en estos productos	Muchas empresas están invirtiendo	

Wearable	Lo anterior	Lo actual	Lo emergente
Marcas y Gamas	Pocas marcas con mocas gamas de producto.	Muchas marcas y muchas gamas pero todos tienen unas características similares y no se diferencias del resto.	Gran cantidad de productos y de gamas con usos y funciones muy diferentes.
Dimensiones	No eran aparatos muy grandes pero con pantallas pequeñas y con no muy buena legibilidad	Aparatos grandes en las que casi todo es pantalla con muy buena resolución.	Reducido tamaño en los que hay un proyector y cualquier superficie es la pantalla y puedes interactuar con ella.
Peso	Productos pesados	Productos ligeros	Ultraligeros que muchas veces ni te darás cuenta de que los llevas puestos
Baterías	Pilas o grandes baterías que duraban poco.	Baterías de pequeñas dimensiones	Baterías de mucha mayor capacidad y que se vayan cargando ellas mismas.
Materiales	Plásticos con peores características. Cuero	Plásticos ligeros y convencionales. Pantallas digitales	Grafeno y plásticos biodegradables
Precio	Altos	Medio-Bajos en productos normales y muy elevados en los novedosos.	Dependiendo de las funciones pero mucho más económicos
Cuota de mercado	Pocas personas	Cada vez más personas adquieren un dispositivo así.	La mayoría disponen de varios productos
Funciones	Reducidas	Una gran cantidad de funciones	Más específicas y más cantidad de productos.

KEY FACTS

¿Qué es?

Son piezas concisas y claras de información identificadas en la investigación, es decir, hechos evidentes contrastados.

¿Cómo se hace?

Después de recopilar información de diversas fuentes tanto on-line como con los usuarios y expertos, volcamos todos los datos obtenidos a modo de observaciones evidentes, de verdades encontradas.

Esta técnica agrupa las conclusiones más importantes y se busca crear una nube de post-its y serán los datos a tener en cuenta.

Generalidades

Se engloban diferentes especialidades, unas mucho más técnicas que otras.

Uno de los deportes más antiguos y actualmente uno de los más practicados.

Todos los aspectos técnicos están regulados por la IAFF

La técnica de carrera es muy importante y nunca se deja de mejorar.

Las lesiones están a la orden del día.

Entorno

Existen pistas indoor y outdoor, además también se entrena en parques y salas de musculación.

El tartán varía de unas pistas a otras y es un factor muy importante

En las pistas encontramos materiales que son utilizados por todos los atletas.

Los atletas también tienen materiales individuales o por grupos de entrenamiento.

Usuario

Atletas devotos especialmente.

Por lo general son jóvenes menores de 25 años que estudian.

Llevan su cuerpo al límite para conseguir sus objetivos.

Tienen hábitos y rutinas muy marcados.

La motivación entre los compañeros y del entrenador es esencial.

Saben gestionar muy bien su tiempo para que les dé tiempo a todo.

Expertos

Trato individualizado

Se fijan objetivos antes de comenzar la temporada o a largo plazo.

Los relojes inteligentes son necesarios para los atletas de distancias largas

Es muy importante realizar un reconocimiento médico

Se están empezando a introducir técnicas de grabación y análisis en 3D.

Entrevista a usuario

Atletas jóvenes que compaginan estudios y entrenamientos y realizan entre 4 y 7 sesiones semanalmente.

Sus objetivos son superarse, acudir a campeonatos de España y destacar a nivel nacional.

La mitad de los atletas analizados utilizan wearables, siendo muchos de ellos medio-fondistas o fondistas.

Destaca el uso de Polar y Garmin.

Destacan las funciones de GPS y frecuencia cardíaca.

No están dispuestos a gastarse mucho dinero, entre 150 y 200 como mucho.

Conocen las aplicaciones móviles pero no suelen utilizarlas.

Los velocistas tienen complicaciones para picar las series.

Los vídeos ayudan a ver los fallos y saber dónde hay que trabajar más.

KEY FACTS

Expertos

Trato individualizado

Se fijan objetivos antes de comenzar la temporada o a largo plazo.

Los relojes inteligentes son necesarios para los atletas de distancias largas

Es muy importante realizar un reconocimiento médico

Se están empezando a introducir técnicas de grabación y análisis en 3D.

Wearables

Estos productos están en auge. Cada vez más marcas invierten en ellos.

Se pueden colocar en cualquier parte del cuerpo pero la mayoría son para la muñeca

En el mercado solo se encuentran relojes inteligentes y pulseras de actividad.

El resto se encuentran por Internet pero son muy caros

En un futuro se apuesta por la ropa inteligente o productos que se coloquen directamente en la piel o incluso dentro del organismo.

Tienen una aplicación donde puedes ver todos tus entrenamientos.

Existe una falta de productos en cuanto a la mejora de la técnica de los atletas.

Relojes inteligentes

Están destinados a todo tipo de deportes.

Un amplia gama de marcas y modelos, pero tienen características muy similares.

Engloban muchas funciones.

No son caros.

Son productos resistentes.

Lo más importante es la precisión y la comodidad.

Necesidad de memorias lab.

Se emplean también en la vida diaria

Importante de la legibilidad y la disposición de los botones

Servicios

Las instalaciones tienen materiales al servicio de todos los atletas, pero no son aparatos tecnológicos.

Gran cantidad de aplicaciones móviles

Los atletas no suelen utilizarlas, están más orientadas a deportistas amateurs.

Destacan los servicios de fisioterapia.

Servicios de sensores para medir la técnica son utilizados únicamente en centros de alto rendimiento, son incómodos para los atletas.

Los sistemas con cámaras son aparatosos de montar por lo que se emplean muy pocas veces.

INSIGHTS CLUSTER

¿Qué es?

Es la clasificación de los significados internos no obvios destacados tras realizar la investigación con objetivo de identificar áreas de acción, oportunidades y jerarquías.

¿Cómo se hace?

Se trata de cruzar e interpretar el conocimiento explícito de los Key Facts aportando significados de valor para su posterior trabajo. En algunos casos es evidente pero en otros hay que agrupar las ideas y buscar un significado más profundo. Todas estas ideas se agrupan para generar relaciones que permitan visualizar necesidades o interpretaciones más completas.

- Es necesario el entrenador en los entrenamientos
- Los relojes están orientados a los fondistas y medio-fondistas
- La técnica de carrera es algo fundamental y no hay muchos dispositivos electrónicos para mejorarla.
- Los relojes actuales no son útiles para medir las series de velocidad
- Los servicios que proporcionan las pistas cada vez son menores
- Los aparatos tienen que ser cómodos y precisos, el tema de la frecuencia cardiaca no está solucionada
- Se da mucha importancia al GPS ya la batería
- Medir la actividad diaria no es necesario
- Los relojes son usados en la vida diaria por lo que la estética no puede ser exclusivamente deportista
- Se busca que tenga memoria suficiente y el mayor uso de la batería.

- Los servicios de cámaras son precisos pero no cómodos
- Los productos que constan de muchos sensores no son cómodos
- La motivación es uno de los aspectos más importantes para los atletas
- La confianza entre el entrenador y el atleta tiene que ser total.

Tras sacar las conclusiones generales y las de cada apartado de la investigación se crean las especificaciones de diseño que servirán para diseñar los conceptos. Dentro de estas expediciones de diseño hay unas críticas que son las que son estrictamente necesarias en cada uno de los conceptos y luego las deseables que se hará todo lo posible por introducirlas.

Críticas

- Resistencia a golpes
- Evitar interferencias en la transmisión
- Seguridad
- Fiabilidad y precisión
- Cumpla las normativas
- Resistente a salpicaduras
- Ergonómico

Deseables

- Comodidad
- Facilidad y rapidez para colocarlo
- Feedback durante la carrera
- Dispositivo
- Larga duración de la batería
- Producto económico
- Interfaz sencillo

BIBLIOGRAFÍA

Introducción

<http://aureel.com/es/>

Libro Designpedia

Introduccion wearables <http://www.dispositivoswearables.net/>

<http://www.ticbeat.com/tecnologias/wearables-nueva-piel-ser-humano-infografia/>

OMbra <https://omsignal.com/>

OMsignal Biometric Smartwear <https://omsignal.com/blogs/omsignal-blog/14073217-omsignal-biometric-smartwear-is-here>

Halo Sport <http://gadgetgarrio.com/hot-gadgets-used-by-olympic-players-2016/>

Intel <http://www.zdnet.com/article/intel-invests-in-google-glass-rival-the-worlds-most-advanced-wearable-computer/>

VERT Jump Sensor <http://www.sporttechie.com/2015/04/24/industryinsights/interviews/exclusive/vert-jump-sensor-aims-to-be-on-the-cutting-edge-of-the-wearable-movement/>

Google 'throat tattoo' <http://edition.cnn.com/2013/11/12/tech/innovation/google-throat-tattoo/>
Notch <https://wearnotch.com/>

MC10 <https://www.mc10inc.com/our-products/bios-tamprc>

ReTiSense <http://www.retisense.com/>

Sensoria <http://www.sensoriafitness.com/>

iRing [http://www.tecnoxplora.com/gadgets/](http://www.tecnoxplora.com/gadgets/iring-asi-anillo-inteligente-que-podria-estar-preparando-apple_2015110257fd2a110cf2fd8cc6b1e84c.html)

iring-asi-anillo-inteligente-que-podria-estar-preparando-apple_2015110257fd2a110cf2fd8cc6b1e84c.html

Técnica de Carrera y biomecánica <https://es.slideshare.net/VicenteUbeda/clase-de-biomecanica-y-tecnica-de-carrera-en-universidad-deusto>

<https://es.slideshare.net/VicenteUbeda/tecnica-de-carrera-44752017>

<https://es.slideshare.net/KinesilogiaDeportiva/analisis-biomecnico-de-la-carrera>

COMPONENETES WEARABLES

<http://hacedores.com/componentes-wearables/>

<https://www.xataka.com/wearables/>

https://es.wikipedia.org/wiki/Bater%C3%ADa_de_ion_de_litio

<http://www.elmundo.es/economia/2015/09/18/55faee8bca4741c4548b459c.html>

<https://hipertextual.com/2014/06/wearables-futuro-baterias-pantallas>

<https://www.digikey.com/es/product-highlight/p/panasonic/wearable-technology>

<http://www.zerintia.com/blog/predicciones-tecnologicas-2017-wearables-iot-ai-realidad-virtual-y-aumentada/>

Aplicaciones

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.endomondo.android&hl=es>

Anexo 3:FASE 2

Diseño de un dispositivo electrónico centrado en el feedback durante el entrenamiento de atletismo, en colaboración con la empresa Aureel

Design of an electronic device focused on feedback during athletic training, in collaboration with the company Aureel

Autor

Elisa Cortés Jiménez

Director

Daniel Montañés Rocha

Ponente

Eduardo ManchadoPérez

FESE 2

ÍNDICE

Introducción..... -2-

Síntesis

- Desafío Diseño..... -3-

Idear

- Listado de atributos..... -4-
- Brainstorming..... -5-
- Selección de ideas..... -6-

Concepto I..... -7-

Concepto II..... -9-

Concepto III..... -12-

Concepto IV..... -14-

Concepto V..... -16-

Encuestas..... -18-

Análisis

- Valoración técnica/económica..... -21-
- Selección..... -23-

INTRODUCCIÓN

La segunda fase consiste en el desarrollo de técnicas para la generación de ideas que den soluciones a los diferentes problemas o necesidades encontrados.

A partir de las conclusiones se realizan un método de síntesis para dar soluciones a los problemas encontrados en la investigación y luego unos métodos creativos dentro de la parte de idear para la generación de ideas. Estas ideas se agruparan, seleccionaran y se crean los conceptos desarrollándolos hasta tal punto que podemos seleccionar el concepto final.

La selección del concepto la haremos mediante una encuesta a los usuarios, valorando sus futuras ventas y consultando con expertos de materias deportivas y electrónicas.

DESAFÍO DE DISEÑO

¿Qué es?

Método que comprende cuestiones concretas y concisas que una vez lanzadas provocan a generación de ideas.

¿Cómo se hace?

Se hace una series de preguntas para familiarizarnos con los problemas y retornos a solucionarlos. Las preguntas no deben de ser ni muy estrechas ni muy amplias.

¿Cómo puedo motivar al atleta?

Durante el entreno animándolo en las series y teniendo una referencia con la que poder picarse y formar un poco mas
Después del entreno resaltando las cosas positivas y enseñándole la progresión y toda la mejora que tiene
Después de una mala competición resaltando los aspectos positivos, la mejora que aún queda y quitándole importante a la carrera.

¿Cómo puedo marcar los tiempos a los que debe pasar?

El entrenador mediante silbato o con su voz
Un aparato que haga una señal cuando tenga que pasar por según que distancia

¿Con que herramientas puedo hacer que un atleta mejore la técnica?

Repetición de unos ejercicios hasta que asimile las correcciones
Ver videos propios y centrarse en los aspectos que hace bien y los que hay que mejorar
Analizar los videos comparándolos con los atletas que los realizan bien

¿Cómo controlar todo los hábitos propios?

Apuntando lo que haces durante el día y ver qué tal va el entreno, así vemos si hay algo que nos suele sentar mal mientras entrenamos
Acudir a nutricionistas para que nos de consejos
Acudir a los fisioterapeutas

Estirar y masajearse después del entreno o cuando se tiene alguna molestia

¿Cómo hacer que los aparatos sean cómodos y no molesten?

Que empiecen automáticamente
Botones grandes o pulsar cualquier parte y que te coja el tiempo
No tener que añadir muchos sensores a lo largo del cuerpo
Evitar colocar productos en partes de cuerpo específicas, utilizar zonas donde se llevan las prendas de vestir
Productos fijos al cuerpo peor que no aprieten

¿Cómo proporcionar una buena precisión?

Introducir aparatos médicos más precisos para medir los diferentes parámetros como el pulso
Automatizar funciones para picar los tiempos justo cuando pasas la línea.

¿Cómo mejorar los wearables que hay en el mercado?

Mejorado la batería y al precisión
Ofrecer a cada usuario los parámetros que necesita

¿Cómo prevenir lesiones?

Haciendo reconocimientos médicos periódicos
Escuchando al cuerpo
Estirando bien
No hacer cambios de entrenamiento bruscos

LISTADO DE ATRIBUTOS

Este método consiste en analizar los diferentes atributos del producto y dar posibles soluciones para solucionar los problemas que tiene o mejorar sus prestaciones.

Dimensiones:

- Introducir nuevos materiales que permitan reducir espacios, como baterías flexibles en la correa.
- Extensión de pantallas o proyectores

Colocación:

- Reducir el número de sensores repartidos en el cuerpo y colocarlos sobre la ropa para evitar molestias.
- Dispositivos que no requieran mucha preparación.

Interfaz:

- Los nuevos materiales permiten pantallas flexibles, extender la pantalla a toda la correa
- Pantalla móvil para poder verla mejor
- Giro de pantalla con el movimiento del brazo

Accionamiento de botones:

- Automatización de los botones con el movimiento
- Sensores en la pista que permitan controlar el tiempo:

una tira que tu colocas donde quieras. Las puedes tener la instalación con unos chips y las empleas cuando quieras. (Como en las carreras de fondo que te colocas un chip en la zapatilla y te controla los tiempos)

Luz:

- Activarse mediante el movimiento a través de giroscopio.
- Sensores de luminosidad que se activen cuando no hay suficiente luz.

Pulsómetro

- Sensor óptico más preciso
- Sustituir la banda torácica por un soporte de la propia camiseta o top deportivo
- Medirlo en la parte superior del brazo ya que es más preciso
- Medirlo desde el dedo
- Medirlo en el oído que es más preciso

BRAINSTORMING

Este método es empleado para la generación de una gran cantidad de ideas. Primero se realizó de forma individual y luego en colaboración de la empresa Aureel.

- Reloj con dos posiciones, una normal en la muñeca para la vida diaria y otra que se adapte al dedo para los entrenamientos.
- Dispositivo que se añade a las gafas y te permite ver de forma gráfica cómo va el entrenamiento.
- Dispositivo que te va avisando mediante vibración o por voz de los tiempos, de si vas bien... y que además te sirva de motivación.
- Dispositivo en la que programas los pasos de cada serie y te lo va marcando, así tienes referencias durante cada serie.
- Varios sensores por el cuerpo que el entrenador activa y te recuerdan aspectos de técnica que tienes que controlar.
- Brazalete colocado en el parte superior del bazo donde se puede controlar bien la frecuencia cardíaca.
- Automatización de los relojes, programando la distancia, ellos mismos cojan el tiempo sin tener que pulsar botones
- Chips en las zapatillas que te permiten medir tanto la fuerza de cada pierna como la longitud de zancada, la aproximación a la valla, a la tabla de batida...
- Masajeadores que controles el nivel de presión y detecten posibles lesiones y al necesidad de ir a

fisioterapeutas.

- Medir el pulso a través del dedo, como los pulsómetros médicos
- Sensores en las pistas para poder automatizar tiempos, como la foto finish.
- Aplicación que te permite conocer todos los parámetros de un atleta con el que no estás en el momento y te pueden comunicar con él para darme las indicaciones. Mediante cámara, audio...
- Iluminación y sonido de las calles para saber por cuales están corriendo y no provocar molestias entre atletas.
- Sensores que miden el nivel de carga de los músculos y te avisan cuando tienes que parar, especialmente piernas.
- Dispositivo que haga de entrenador cuando no esté, escuchando grabaciones tuyas para recordarte aspectos esenciales.
- Sensores colocados en los artefactos de lanzamientos, aquí es importantísima la técnica.
- Chip conectados con una serie de sensores que están en la meta o en tramos de la pista y puedes conocer cada una de las pisadas y los tiempos de referencia.
- Cinta colocada en la cabeza que además de medir los parámetros habituales prevenga de problemas de salud.
- Auriculares que te tomen el pulso desde el oído.
- Aplicación donde el entrenador lleva un control de todos los entrenamientos a la vez.
- Pista interactiva que te marca la referencia de

cómo vas o cómo deber ir.

- Gomas que te corrijan la técnica mientras estas entrenando
- Estimuladores mentales para asimilar la técnica
- Sensores que detectan cuando haces mal los ejercicios y te avisen para poder darte cuenta.

SELECCIÓN DE IDEAS

Teniendo en cuenta las especificaciones de diseño se seleccionan las siguientes ideas para desarrollarlas.

1. Reloj con 2 posiciones, modo sport y modo casual
2. Sensores que te informan automáticamente de los fallos en la técnica de carrera
3. Masajeadores que controles el nivel de presión y detecten posibles lesiones y al necesidad de ir a fisioterapeutas.
4. Chip conectados con una serie de sensores que están en la meta o en tramos de la pista y puedes conocer cada una de las pisadas y los tiempos de referencia.
5. Sensores en los artefactos de lanzamiento

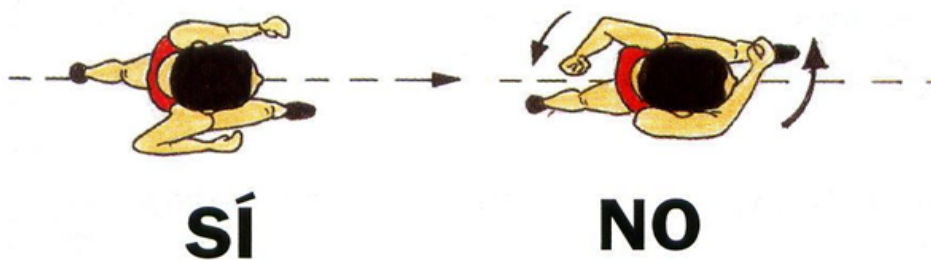
CONCEPTO I

7

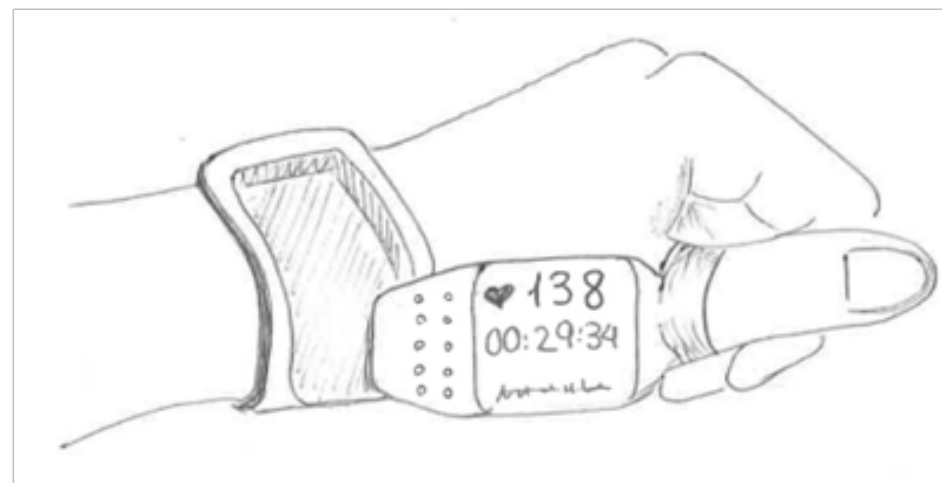
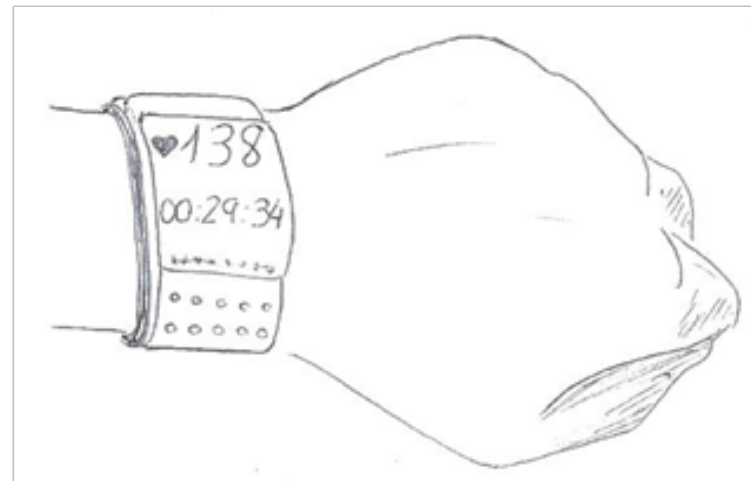
Este concepto es un rediseño de los relojes deportivos que se encuentran en el mercado. Como se ha visto en el estudio de mercado existen una gran cantidad de marcas y modelos de relojes pero todos siguen una estética y una forma muy similar. En ellos se encuentran algunos problemas como la colocación de la pantalla y los botones ya que para ver los números tienes que cortar el movimiento de braceo y eso te hace perder ritmo y te desconcentra, además estos no introducen ninguna señal lumínica que te indique si el ritmo es el indicado.



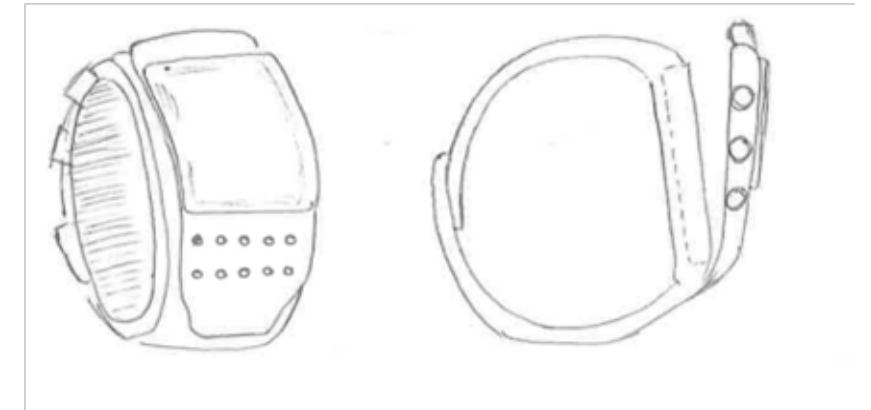
Numerosos estudios afirman que al manipular el GPS o al mirar información se cruzan los brazos por delante del cuerpo y hace que gires el tronco por lo que la técnica es menos eficiente, esto se incrementa en función de la velocidad.



Por esto este concepto consiste en un reloj que tiene dos posiciones, la primera es la convencional, la que estamos acostumbrado a ver en todos los relojes y la segunda es la de sport donde la pantalla y la información están sobre el dedo gordo de la mano. Este dispositivo tiene las funciones normales de los relojes deportivos pero además dispone de unos Leds y unos sistemas de vibración que le indican al usuario si el ritmo que lleva es el adecuado, según la programación anterior.



El producto consta de dos partes, la primera que es el soporte que corresponde a la correa del reloj, donde se encuentra la batería del dispositivo y las de conexión con el ordenador y de carga y la segunda que es la parte móvil donde está la pantalla, los leds y el sensor ópticos y motor de vibración. Ambas están unidas en la parte inferior derecha mediante un eje de rotación que permite elevar la parte móvil y gírala hasta ajustarlo a la posición de sport.



La parte del soporte es una correa con una hebilla que permite ajustarlo a los diferentes usuarios. En la parte central hay un rebaje donde ira colocada la segunda pieza del dispositivo y se unen en la parte inferior con un sistema que permite levantar y girar la pantalla pero sin perder el punto de contacto. Este soporte además tiene tanto la batería como el sistema de geolocalización y todo el hardware necesario para que funcione el producto. Por último en la parte interior se encuentra el USB para cargarlo.

La segunda parte es una pieza móvil que está compuesta principalmente por la pantalla y los leds. Es una pantalla de grandes dimensiones para mejorar la legibilidad, pero de una dimensión que le permita ajustarse al tamaño del dedo sin que sea molesta. Esta pantalla rota para ajustar los números la posición del reloj. Además cuenta con una matriz de 10 leds que te indican si el ritmo que llevas es el correcto.

El código de colores podría ser encendidos en verdes para indicar que el ritmo es el adecuado, rojos para indicar que vas lento y amarillo para indicar que vas más rápido de lo que lo has programado. Además del código de colores el dispositivo cuenta con un sistema de vibración que se encenderá cuando esté programado. Con esto podemos programar el tiempo de paso de cada lab y poder ver con precisión como vamos en la propia serie sin tener que mirar el reloj.

El sistema de pulsómetro se ha introducido en la parte móvil del producto como una extensión en la parte superior que se engancha en el dedo gordo y mide el pulso en la media del dedo mediante un sensor óptico. Al estar totalmente fijo tendría una buena fiabilidad de este. Habría que estudiar las dimensiones de estos sensores para ver si es posible introducirlos en un espacio tan reducido así como la colocación de los botones en caso de ser desarrollado en la tercera fase.



CONCEPTO II

9

Tras la fase de análisis concluimos que la función del entrenador es existencial para estos atletas de alto nivel ya que es quien les corrige en cada entreno aspectos tan importantes como la técnica de carrera.

El problema aparece cuando el entrenador no puede estar presente en la sesión de entreno o está con otros atletas, especialmente en las disciplinas más técnicas como son los saltos, los lanzamientos o la velocidad.



Este producto consiste en unos sensores que te colocas en diferentes partes del cuerpo y mediante estímulos de vibraciones te van indicando que aspectos debes corregir. Está pensado como una serie de parches que te colocas por diferentes partes del cuerpo, dependiendo de los músculos es los que estés focalizando la técnica. Todos ellos conectados por bluetooth con el microcontrolador que puede ser un propio reloj o algún núcleo específico que sirva para medir el pulso.

Previamente hay que programar el recorrido que

debe hacer cada parte del cuerpo y a partir de que valores tiene que producir el estímulo para avisar al usuario.

Con este producto también se pueden prevenir lesiones ya que también se puede programar para que te avise al realizar algún gesto lesivo al que el usuario sea propenso. Esta última función puede estar más vinculada con los corredores más amateur ya que muchas veces sufren lesiones por el desconocimiento de sus errores.

Actualmente en el mercado encontramos unos productos que consisten en colocar receptores por el cuerpo y crear una imagen 3D para poder analizarla posteriormente y corregir a partir de allí. Este producto está pensado para que el atleta sepa durante la serie lo que está haciendo mal y pueda corregirlo en la propia serie que es mucho más efectivo.



CONCEPTO II

10

La primera idea era que los parches fuesen como unas ventosas que las colocas directamente en la piel. Estas ventosas tendrían que ser resistentes al sudor por lo que tendrían que ir muy pegadas al cuerpo, lo cual es un problema para despegarlas y para volverlas a utilizar sin recambiar el pegamento. Además otro aspecto negativo es la colocación de estas ventosas por todo el cuerpo, puede resultar incómodo tanto a la hora de correr como para colocárselas.

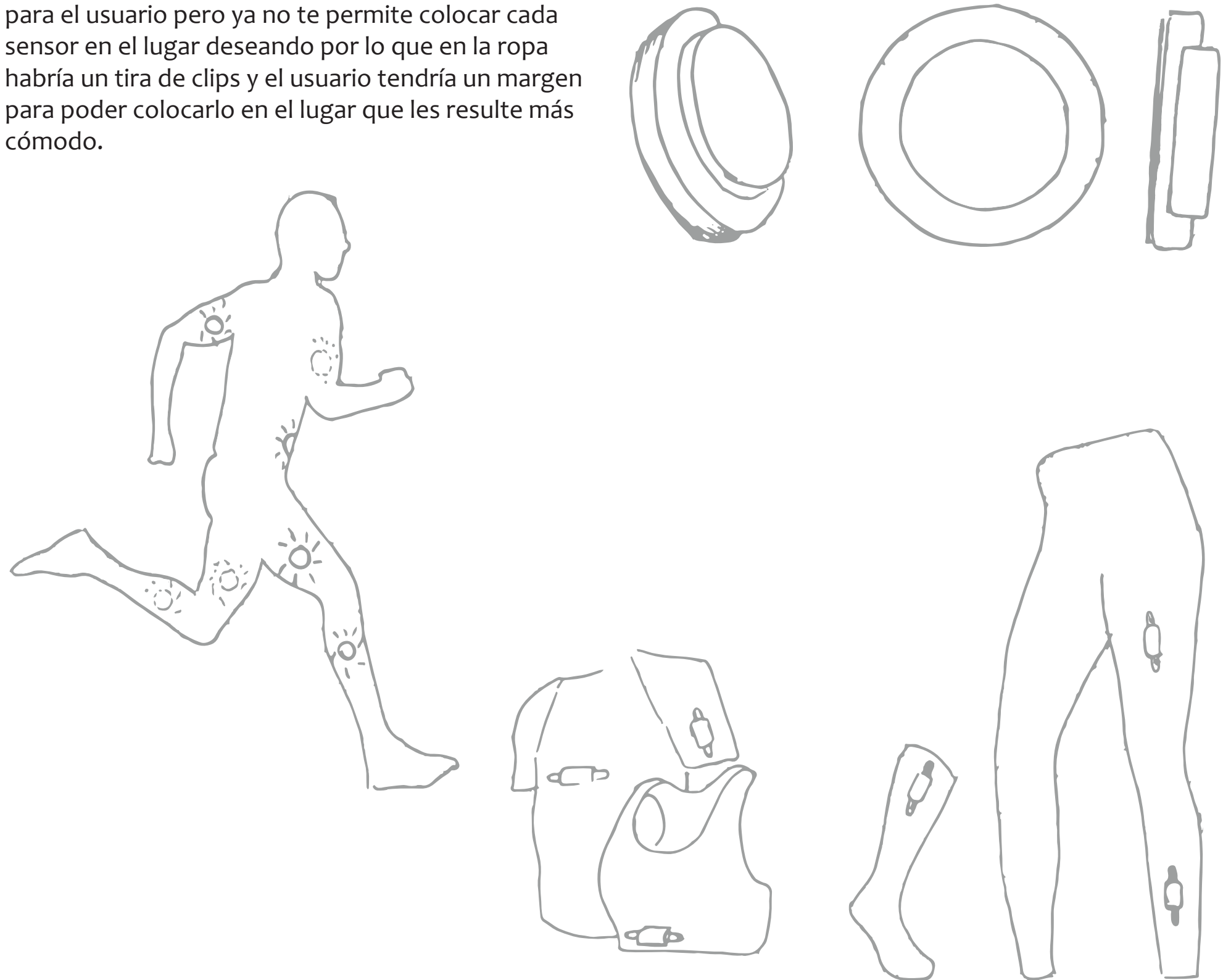
A partir de esta idea se pensó en colocarlo sobre la ropa asemejando la idea a la ropa inteligente que se prevé que va a ser el futuro. Sería un mecanismo del estilo de los nuevos tops y camisetas que tiene un espacio reservado para la colocación del pulsómetro. Estos chips se colocan mediante un enganche de clip, permitiendo una sujeción efectiva y de fácil accionamiento.

Cada módulo del producto solo tiene un sensor del movimiento que permite controlar la precisión de cada parte del cuerpo y un sensor de vibración por lo que pueden ser de tamaños reducidos y evitando cualquier molestia al usuario.

Habría que adquirir ropa especialmente diseñada para este producto y que tuviese unos espacios y unos enganche que permitiesen la colocación de los módulos.

Al introducir el factor de la ropa se gana comodidad

para el usuario pero ya no te permite colocar cada sensor en el lugar deseado por lo que en la ropa habría una tira de clips y el usuario tendría un margen para poder colocarlo en el lugar que les resulte más cómodo.



CONCEPTO II

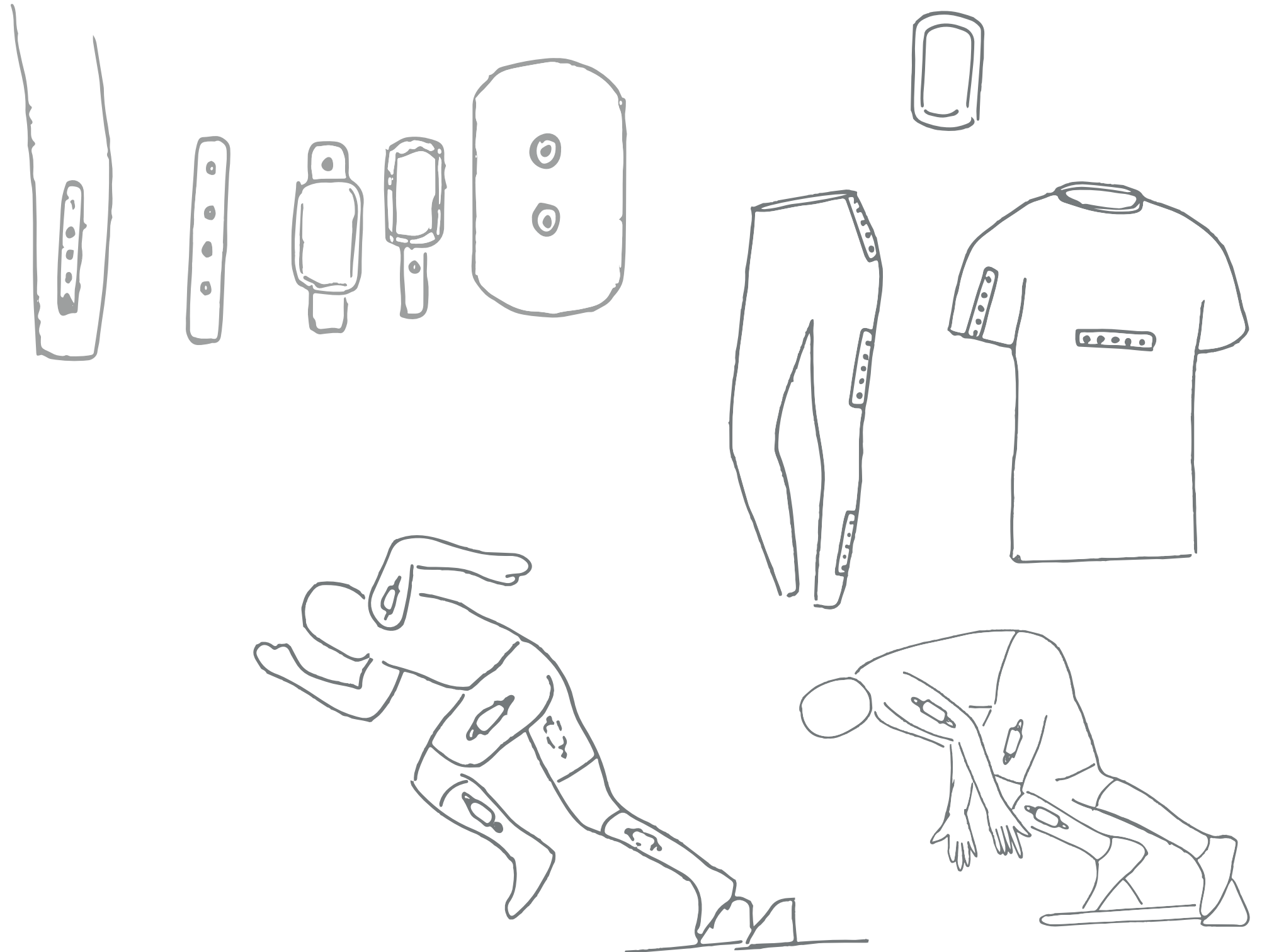
11

El funcionamiento del producto consiste en un feedback continuo entre el usuario y el aparato. Previamente mediante una aplicación o desde el ordenador se introducirán unos parámetros para cada módulo sobre el tipo de movimiento, la cantidad de amplitud que hay que realizar, la altura... por lo que mientras corre el atleta, el módulo estará comparando su posición con la que está programada. En cuanto vea que no coincide vibra y el usuario se da cuenta de que está haciendo mal y automáticamente corrige la posición.

La mayor ventaja sería para aquellos que practican pruebas muy técnicas en las cuales hay que pensar en muchos aspectos y para prevenir lesiones ya que un mal gesto reiterado hace que aparezcan molestias y que te puedas lesionar.

La cantidad de módulos que se colocan depende de usuario y de las partes del cuerpo que quiera controlar. Por lo que el producto se podría comercializar con un número fijo de módulos pero con la posibilidad de ampliarlos. Todos estos módulos irían conectados a un microcontrolador.

Posteriormente estos datos se pueden pasar a la aplicación y ver toda la evolución del entrenamiento.

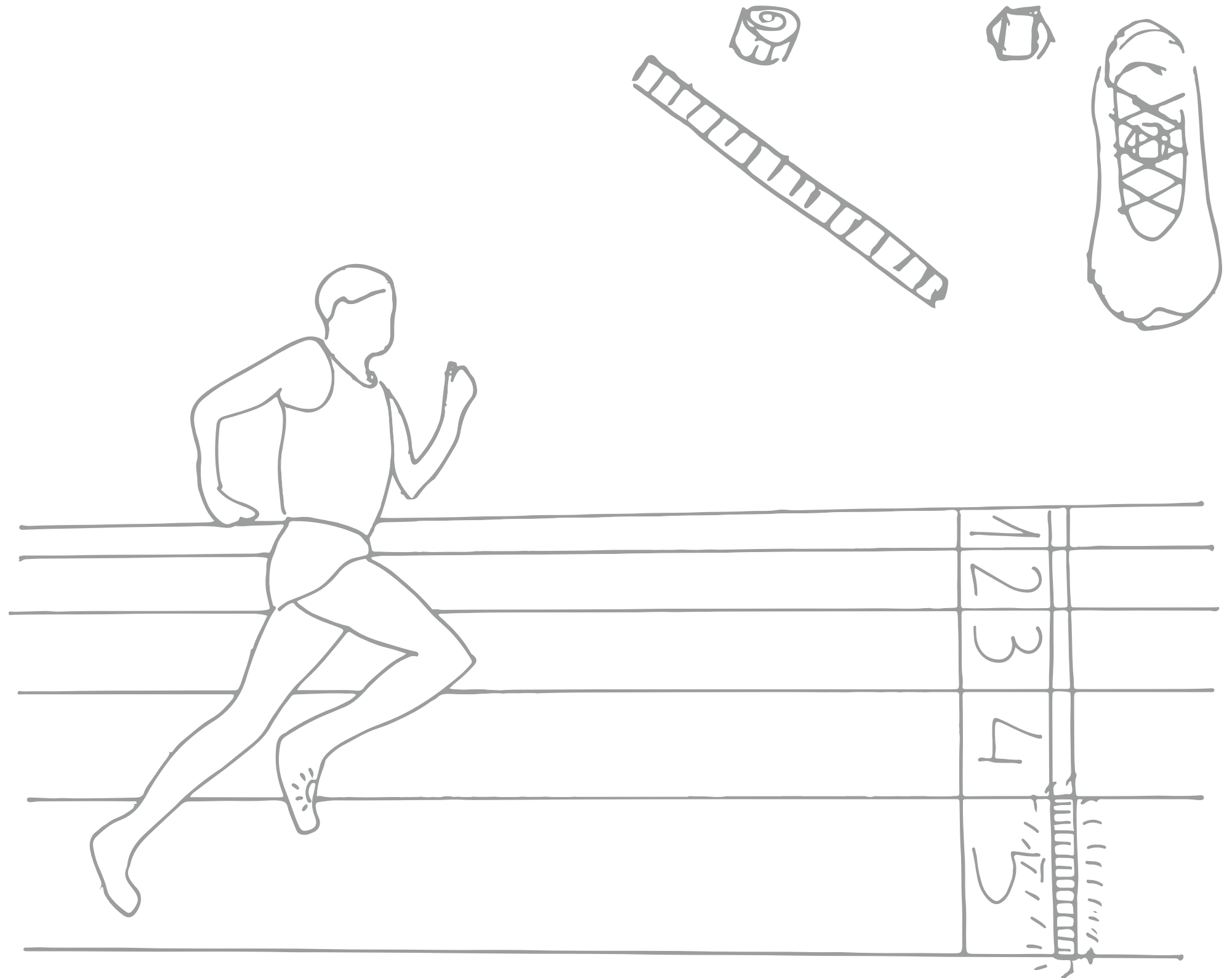


Tras la fase de análisis se vio que uno de los grandes problemas de los relojes que se emplean para picar los tiempos en las series era la precisión al llegar a meta y que este problema se acentuaba cuando más corta y rápida es la serie. En relación con esto también resultaba incómodo el tener que pulsar el botón al salir.

Este producto consiste en una tira de sensores que se colocar en la llegada de la serie y un chip al que están conectados estos sensores. Por tanto al cruzar la meta este chip coge automáticamente el tiempo siendo mucho más preciso y sin tener que hacer ningún gesto el atleta.

Cada atleta llevaría colocado un chip que estaría sincronizado con los sensores de la llegada y estos sensores pueden estar sincronizados con más chips para ser empleados por más personas al mismo tiempo.

Actualmente en las competiciones existe la video finish para cronometrar las carreras de pistas y unos chips para las carreras populares y croses. La video finish está conectada al disparo de salida y te cogen los tiempos al pasar a través de la línea de foto finish. En las carreras populares cada atleta lleva un chip en la pierna y al cruzar por meta te coge el tiempo directamente y lo archiva para sacar la lista de resultados. Estos productos solo están destinados a los resultados de las competiciones por lo el producto propuesto se basa en este sistema pero introducido en el



ámbito del entreno.

El producto consta de dos partes, por un lado la tira de sensores que se coloca en la llegada y por otro los chips que lleva el usuario, ambos sincronizados mediante un sistema inalámbrico. A su vez este dispositivo está vinculado al reloj inteligente o la app del móvil para dar los valores. Tras realizar cada serie.

La tira de los sensores se coloca directamente sobre el suelo y puede ser pisada por lo que los sensores tienen que estar recubiertos para garantizar que no se estropean. Las dimensiones de esta tira son de largo la anchura de la pista y de ancho lo que ocupen los sensores. La altura de este producto será la mínima y sin escalones para evitar tropiezos en la llegada. Para mejorar su transporte esta tira de sensores es enrollable y para recogerla queda como un cilindro, reduciendo su tamaño. Para mejorar su funcionamiento podrían colocarse varias tiras de sensores lo que permitiría coger diferentes tiempos de la serie, como por ejemplo el paso de cada valla.

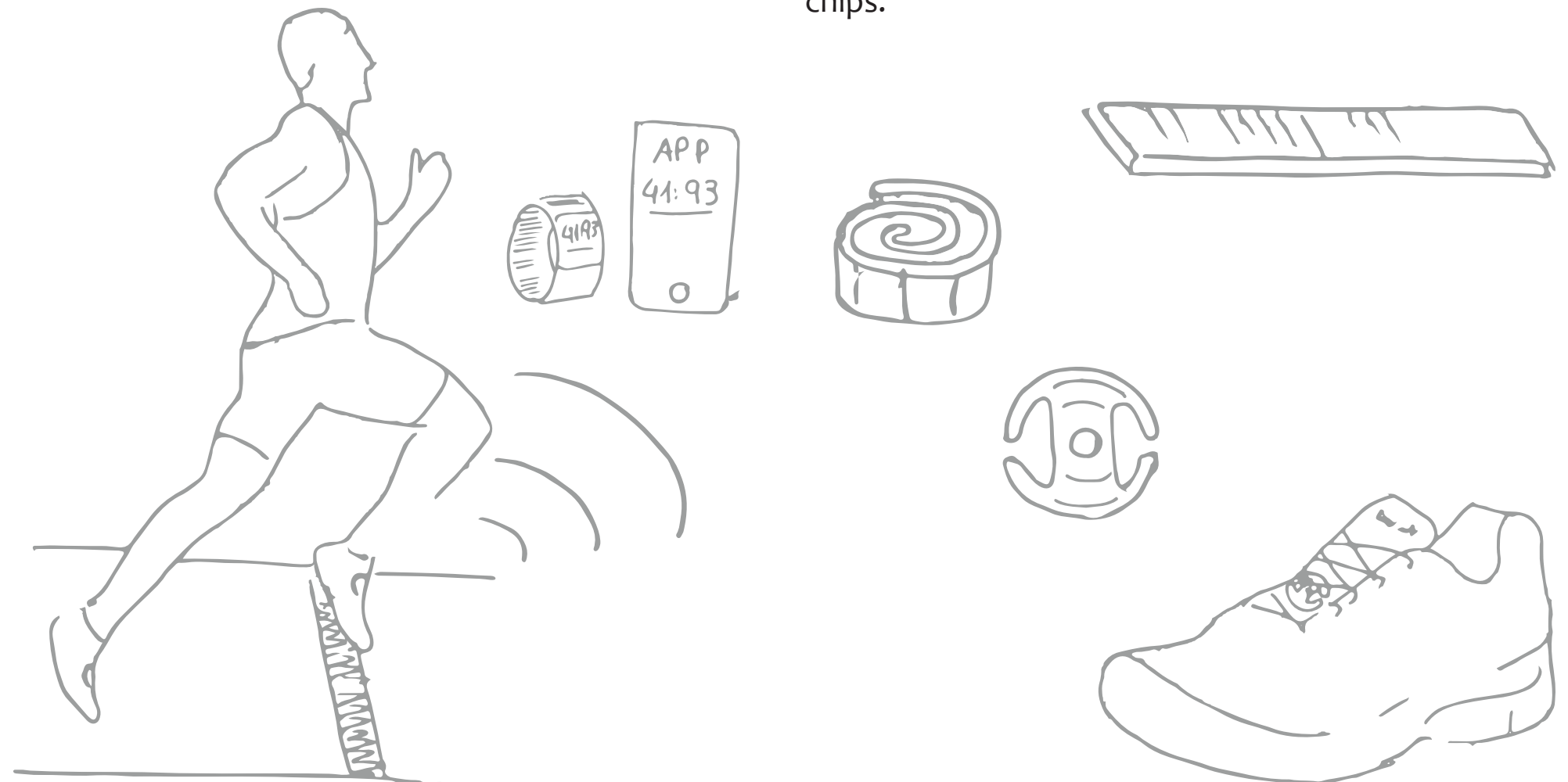
En un principio el atleta llevaba un solo chip y en la zapatilla para que fuese lo más cómodo posible pero esto no es eficaz ya que si el pie donde está colocado el chip es el que está más retrasado la medición no será la adecuada. Lo más preciso sería colocar el chip en el pecho ya que es la parte más adelantada del cuerpo y la referencia que se toma en las competiciones. Este lugar resulta incómodo para los atletas

por lo que otra opción es colocarse dos chips uno en cada zapatilla, con esto cogerá la referencia del chip que primero pase por la tira de sensores. Los chips son de tamaño reducido y tienen dos enganches que les permiten colocarse sobre los cordones de las zapatillas cómodamente.

La función principal es la de cronometrar el tiempo de la serie sin tener que estar pendiente de accionar el reloj al cruzar la meta pero al llevar dos chips en los pies también permite controlar otros parámetros so-

bre los apoyos y la longitud de zancada, justificando que estos chips estén colocados en las zapatillas.

Esta segunda función permite controlar aspectos muy importantes de la técnica de carrera de cara a las salidas de tacos, a la aproximación a una valla o a la aproximación a la zona de batida en los saltos. En un principio este producto está pensado para que esté en la instalación deportiva y sea prestado o para que lo adquieran por grupos de entrenamientos. Por lo que la tira de sensores irá con varios pares de chips.



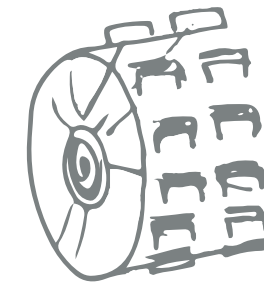
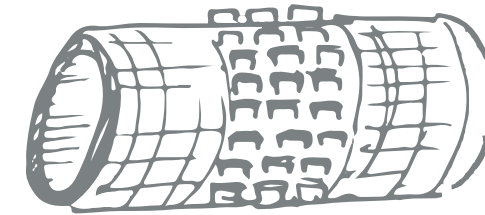
CONCEPTO IV

14

Uno de los aspectos más negativos del atletismo y de cualquier deporte son las lesiones y lo más importante es prevenirlas y curarlas bien en caso de haberlas sufrido.

Uno de los productos más empleados entre los deportistas de alto nivel son los rodillos que ayudan a liberar cargas a los músculos. El problema es que muchas veces no conoces el nivel de carga que tienen los músculos y si es necesario ir al fisioterapeuta. Este desconocimiento hace que sigas entrenando y sufras riesgo de lesión.

Por eso este producto está diseñado para prevenir lesiones indicándote el estado de los músculos. Actualmente existen los ecógrafos, que a pesar de haber modelos portátiles todos necesitan de unos monitos para poder interpretar los datos, además se necesita de un experto para hacerlo. Pero estos productos sirven para comprobar si hay o no rotura pero no para prevenirla.



El nivel de carga de un musculo se comprueba de forma manual en función de lo suelto que esté y si se encuentran puntos de contracturas. Por esto este concepto trata comprobar esto en función de la presión que se detecte.

Se plantea el producto como un cilindro convencional con su contorno de salientes pero que disponga de unos sensores que en función la presión que se ejerza te digan la calidad del músculo, por donde tienes que estirar más o pasarte más el rodillo y cuando es bueno que vayas al fisioterapeuta.

Los sensores de este cilindro están conectados entre sí y con un núcleo que está en la parte central y este mediante conexión inalámbrica al móvil. Desde una aplicación puedes conocer los aspectos del músculo en cuestión.



El cilindro es de unos 40 cm de longitud y de 13 de diámetro y los sensores estarían dispuestos en la parte central. Cada saliente tiene un sensor y mide la presión que se ejerce sobre el músculo. A través de la presión puede saber la cantidad de carga del músculo y si en algún punto encuentra un cambio de presión avisar de que hay un punto irregular que bien puede ser una sobrecarga o una pequeña lesión.

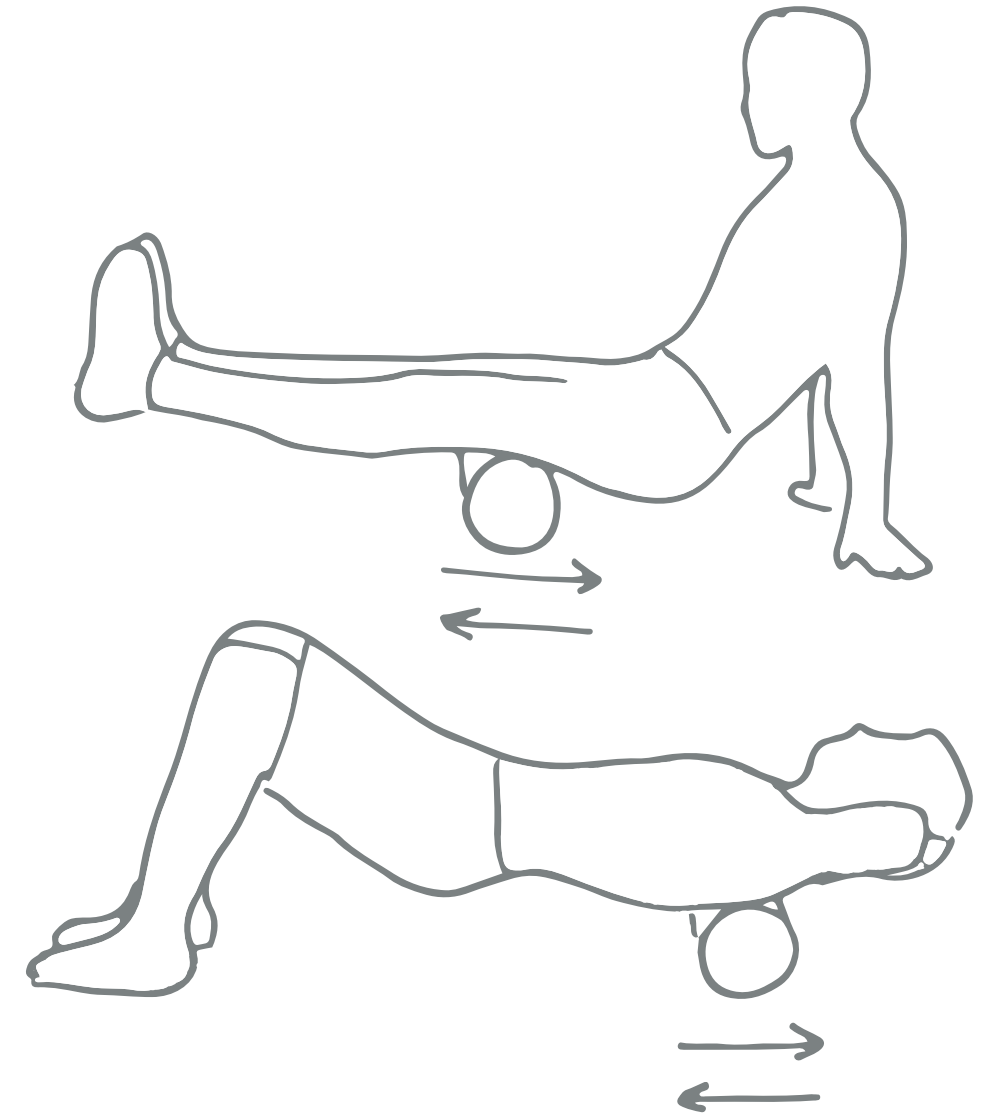
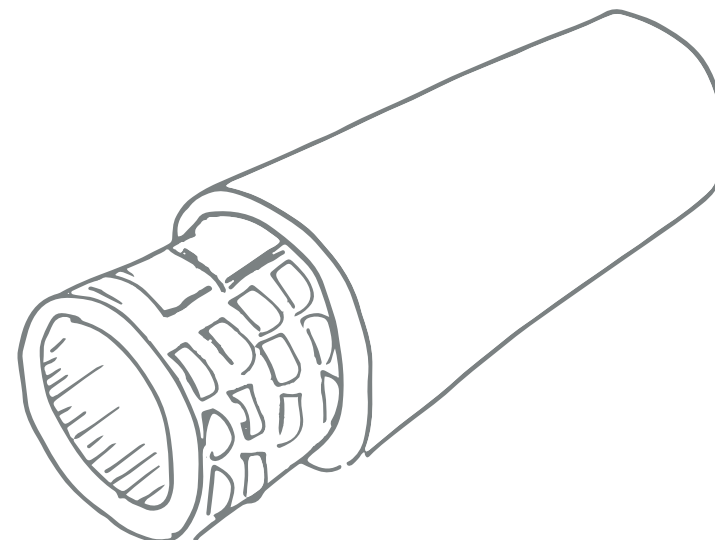
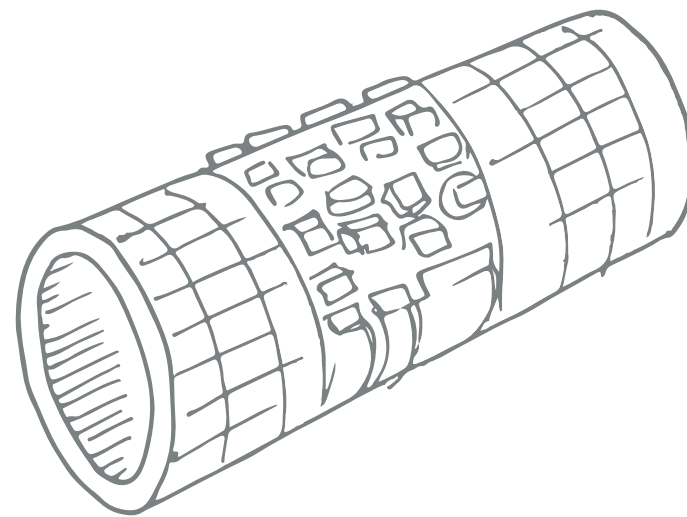
Este producto se emplearía de forma similar a los rodillos actuales, el usuario se coloca sobre el con el musculo que quiere relajar y va rodando sobre él. Cuando acaba de hacer el ejercicio comprueba en el móvil los datos y repite el ejercicio en caso de que sea necesario.

Actualmente en el mercado se encuentran distintos tipos de masajeadores con estas características por lo que estos sensores se podrían introducir en cualquiera de estas versiones y que el usuario elija la que más se adapta a sus necesidades. La superficie es de goma espuma para mayor seguridad y para no estropearse. Además estos cilindros, especialmente los grandes tienen varios tipos de salientes, normalmente 3 por cilindro para variar la presión ejercida y mejorar el rendimiento.

Por tema de seguridad y de que sea un producto resistente los sensores se colocan sobre los saliente de menor tamaño y están recubiertos por goma espuma para evitar el deterioro. Además el producto incluiría

una funda semirrígida para su transporte y para guardarlo sin riesgo de rotura.

El masajeador no solo estaría enfocado a atletas de alto rendimiento, podría ser utilizado por todo tipo de deportistas ya que en todos los deportes y a todos los niveles resulta útil conocer el rendimiento de tus músculos.



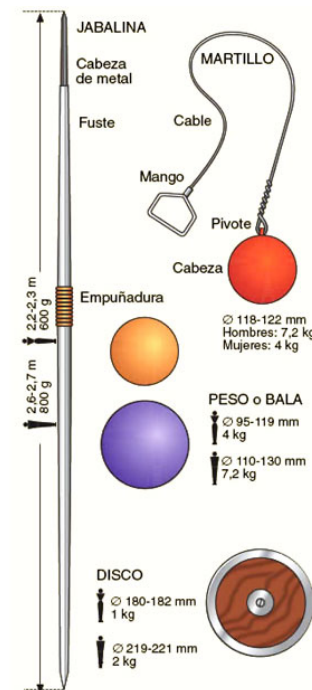
Tas el análisis vemos que la técnica es muy importante y que los lanzadores emplean sistemas de grabación y de análisis pero estos son muy aparatosos y los emplean en muy pocas ocasiones, además no todos los deportistas disponen de estos sistemas ya que solo están en centro de alto rendimiento.

Uno de los aspectos más importantes es la comodidad por lo que se ha diseñado un producto pensando principalmente en los lanzadores que se implantaría en el propio artefacto buscando sustituir a los actuales sistemas de grabación.

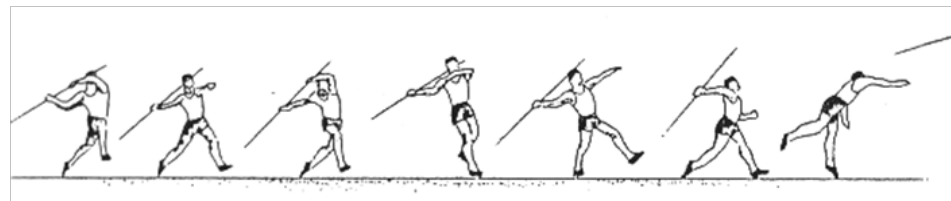


Los artefactos con los que se entrenan suelen ser los mismos con los que se lanzan en las competiciones y estos tienen que pasar una homologación en cada competición para poder ser utilizados, por esto el producto tiene que poder ponerse y quitarse con relativa comodidad ya que durante la competición no se puede utilizar. Además tienen que ser muy ligeros

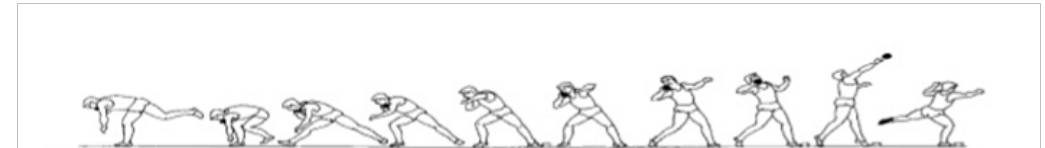
ya que si no puede afectar al peso del artefacto y desviar los lanzamientos.



Cada lanzamiento tiene una técnica específica cómo hemos analizado en el entorno de la fase inicial. El lanzamiento de jabalina consta de una carrera sobre el propio tartán, donde se busca coger velocidad y el momento del lanzamiento. Aquí es importante conocer toda la trayectoria de la jabalina, como se acelera, el ángulo de despegue, la velocidad de salida y la parábola que describe la jabalina.



El resto de lanzamientos se realizan en círculos de lanzamientos y constan de una fase inicial que busca coger velocidad, como en la jabalina y del propio lanzamiento. En estos lanzamientos lo importante es conocer la posición de salida del artefacto, la velocidad de salida y la parábola que describe.



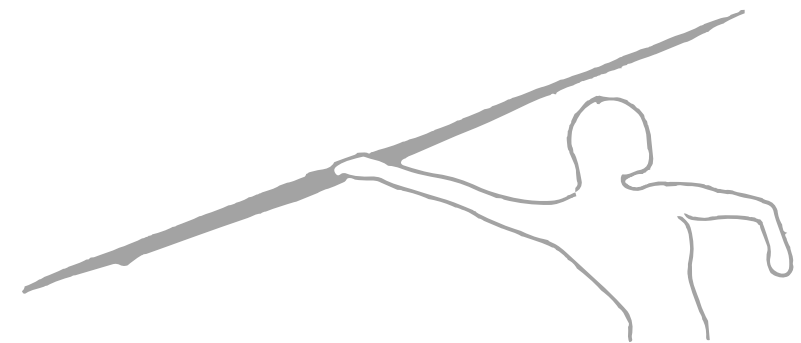
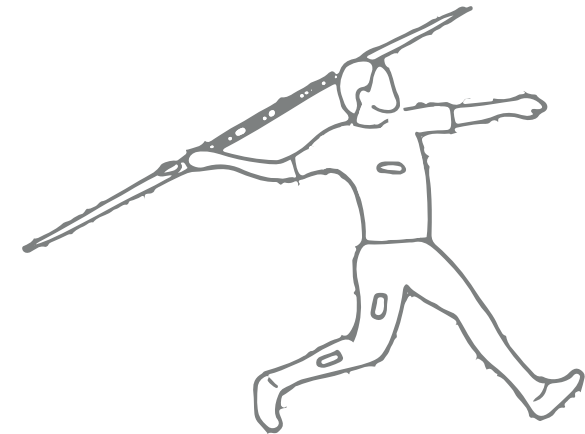
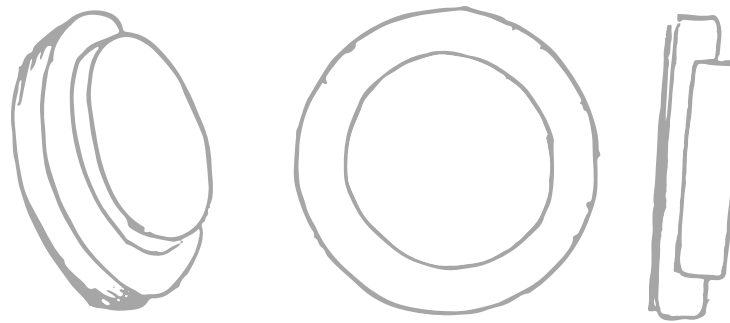
El dispositivo está pensado para que mida todos estos los parámetros de un lanzamiento, tanto la fase inicial, donde el atleta está en contacto con él como la segunda en la que el artefacto está en el aire. Cada artefacto tiene una forma diferente pero todos ellos son redondeados. El producto pensado para este tipo de artefactos es un chip flexible que se pueda colocar mediante un adhesivo a cualquier parte y que sea el propio atleta el que elija el sitio que le resulte más cómodo.

Este chip tiene que ser de dimensiones reducidas y únicamente un sensor GPS con acelerómetro y giroscopio, con lo que le permitirá medir el desplazamiento del objeto y la posición que tiene que en cada punto. Este chip está conectado con el ordenador o con la aplicación móvil y tras el lanzamiento se puede comprobar la calidad de este. Además el sensor te permite medir la longitud del lanzamiento y esto es algo que no se suele hacer en los entrenamientos ya que es muy aparatoso estar con el metro tras cada

lanzamiento.

En cada artefacto la colocación es diferente. El lanzamiento de jabalina y el lanzamiento de martillo disponen de una zona de agarre y el resto es libre por lo que el dispositivo se puede colocar en cualquier otro sitio sin que interfiera con el usuario. En el lanzamiento de peso y de disco es más complicado ya que no hay una zona específica de agarre, por lo que habría que colocar el dispositivo en una zona que no incomode al atleta y luego este sujetar el artefacto evitando interferir con él.

Otra característica que tiene que tener el producto es la resistencia ya que el artefacto impacta contra el suelo y a pesar de que es césped tiene que resistir muchos impactos, especialmente en el peso, que es el artefacto más pesado.



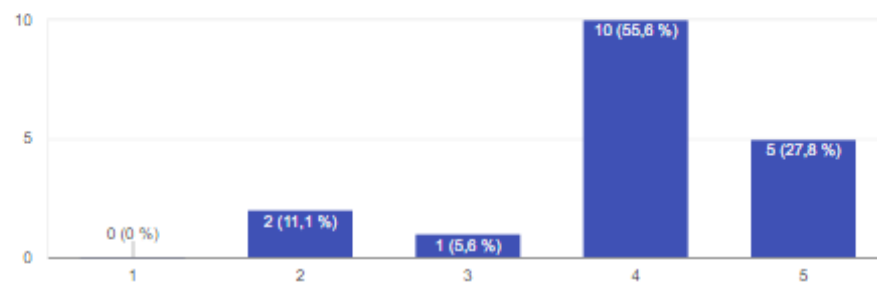
Para conocer la aceptación de estos conceptos se ha realizado una encuesta donde se realizan una serie de preguntas sobre cada concepto. Estas encuestas se realizan de forma más personal, entre atletas de votos de competición, explicando cada uno de los conceptos y pasándoles el cuestionario.

Reloj doble posición

En cuanto al primer concepto los usuarios destacan su comodidad de consultar la información y la facilidad de entenderla así como la comodidad de llevarlo ya que no hay que añadir ningún otro producto y ya están acostumbrado a llevar reloj.

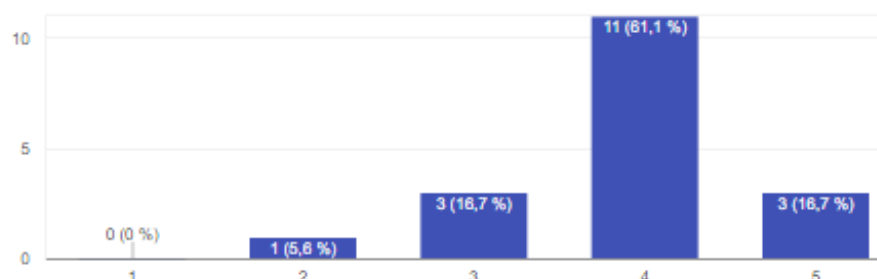
Comodidad para consultar la información

18 respuestas



Comodidad para llevar el dispositivo

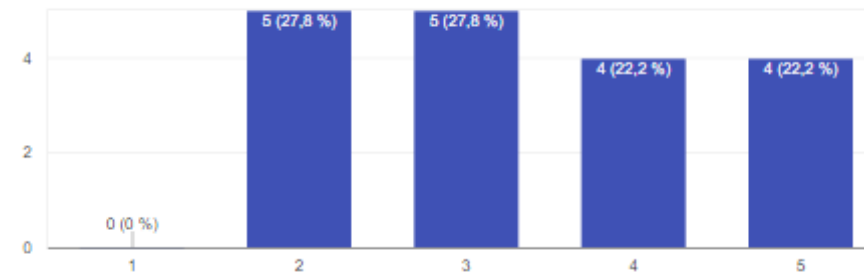
18 respuestas



Muchos también lo puntúan con altas notas en estética e innovación, en cambio hay respuestas muy dispares en cuanto a utilidad del producto. El sector de lanzamientos y saltos no lo consideran especialmente útil ya que para sus disciplinas no aporta ningún valor relevante más allá de controlar los ritmos en la fase de calentamiento o durante la pretemporada.

¿Cómo de útil sería para ti?

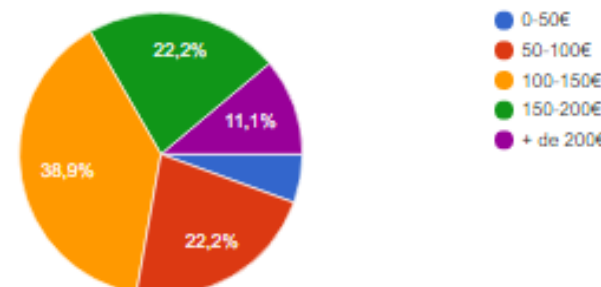
18 respuestas



Hay un amplio abanico de precios que estarían dispuestos a gastarse, destacando los que invertirían entre 50-100€ y los de 100-150€, por lo que vemos que estarían dispuestos a gastarse lo que vale un reloj deportivo de los que existen actualmente en el mercado.

De comprarlo, ¿Cuánto pagarías por el como máximo?

18 respuestas



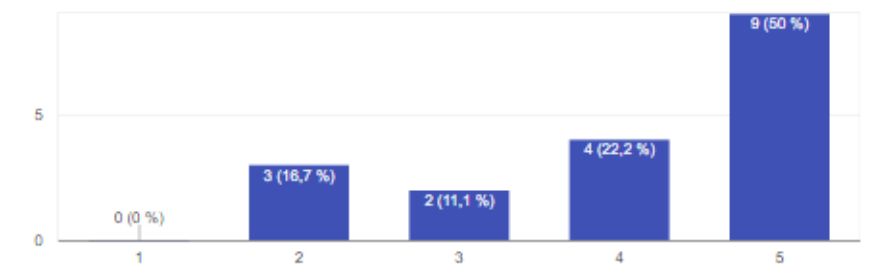
La mayoría de los atletas han contestado que sí que comprarían este producto, sobre todo por la utilidad en picar las series. Dividiendo las respuestas por sectores, los atletas de fondo son lo que más utilidad les daría para controlar los ritmos mediante los LED's y los velocistas para picar sus series. Ambos grupos destacan la posibilidad de marcar los tiempos intermedios mediante vibración ya que facilita mucho el poder llevar un ritmo adecuado durante toda la serie.

Sensores que corrigen la técnica de carrera

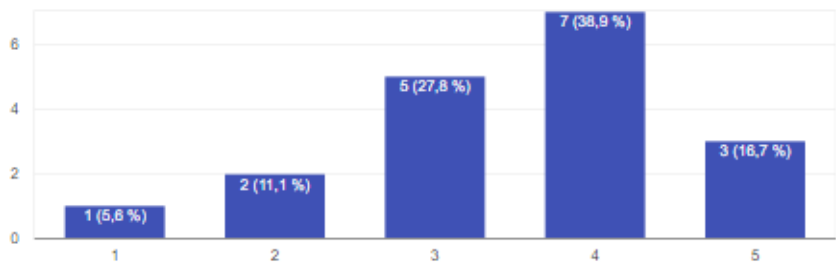
El segundo concepto es un producto innovador y así lo valoran los usuarios. La mayoría de los usuarios encuestados destacan su utilidad mientras que no consideran que sea especialmente cómodo a la hora de colocarlo.

¿Cómo de útil sería para ti?

18 respuestas



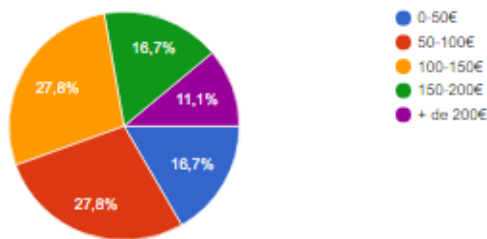
Comodidad para llevar el dispositivo
18 respuestas



En cuanto a facilidad de entender las indicaciones hay opiniones dispares y alguno usuarios comentan que solo con una vibración no serían conscientes de lo que están haciendo mal, sugieren sincronizarlo con una cámara.

En cuanto al precio en este concepto hay mayor abanico de precios

De comprarlo, ¿Cuánto pagarías por el como máximo?
18 respuestas



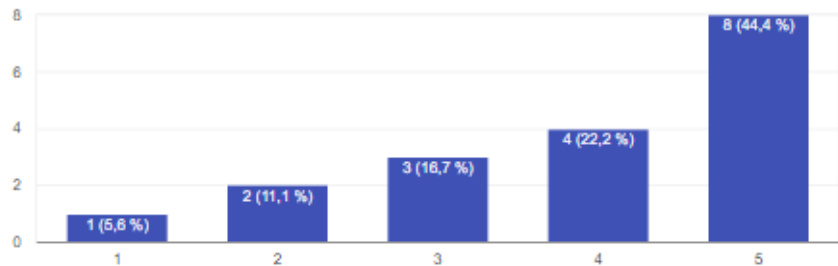
Este producto sería adquirido por la mayoría de los encuestados y todos ellos destacan el feedback durante la carrera y el que te ayude a corregir la técnica sin necesidad de cámaras ni entrenador. Dividiendo las respuestas por sectores los fondistas serían los que menos utilidad encuentran a este producto todas las demás disciplinas tienen aspectos muy técnicos por lo que sí que consideran que este producto puede ser útil para ellos.

cos por lo que sí que consideran que este producto puede ser útil para ellos.

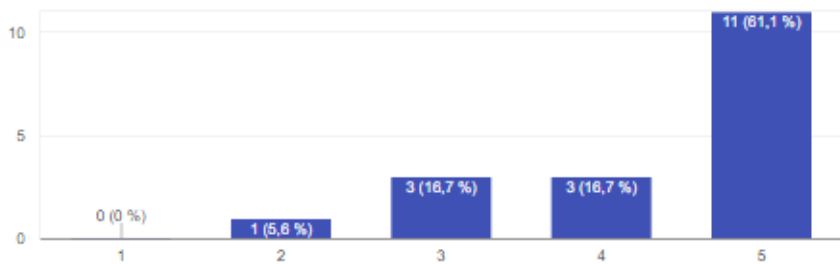
Sensores de llegada

El tercer concepto es el mejor valorado por los atletas, destacando su utilidad, innovación y comodidad tanto en el uso como en conocer la información

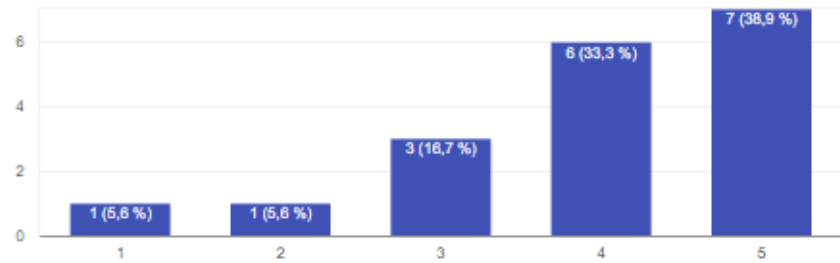
¿Cómo de útil sería para ti?
18 respuestas



Comodidad para llevar el dispositivo
18 respuestas

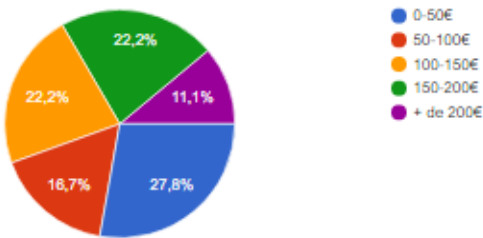


Innovación del producto
18 respuestas



En cuanto al precio en este dispositivo los atletas estarían dispuestos a gastarse menos dinero, siendo el grupo más grande aquellos que se gastarían menos de 50 euros en el producto.

De comprarlo, ¿Cuánto pagarías por el como máximo?
18 respuestas

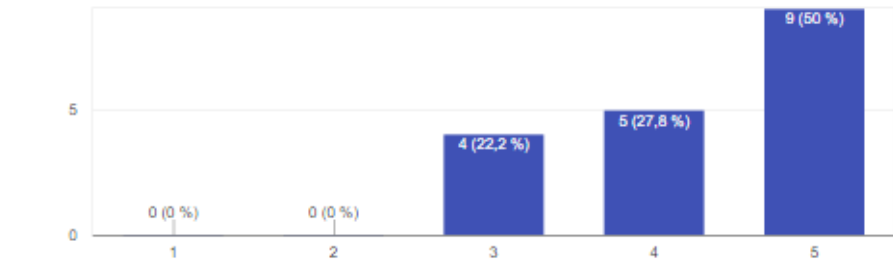


El producto es el mejor valorado y la mayoría de los atletas encuestados estarían dispuestos a comprarlo, muchos de ellos comentan que con los relojes tienen limitaciones ya que es complicado dar al botón, ser preciso y además alguno de ellos no les gusta tener que correr con el reloj en la mano y tener que estar pendiente de él, este sería el caso de los velocistas mayoritariamente. Los lanzadores y saltadores también tienen que realizar series de velocidad por lo que también les sería útil, pero estos destacan la posibilidad de medir la longitud de las zancadas así como el tipo de apoyos. Nuevamente los fondistas son los que no lo consideran tan útil ya que el ritmo al que realizan las series le permite poder mirar cómodamente el reloj.

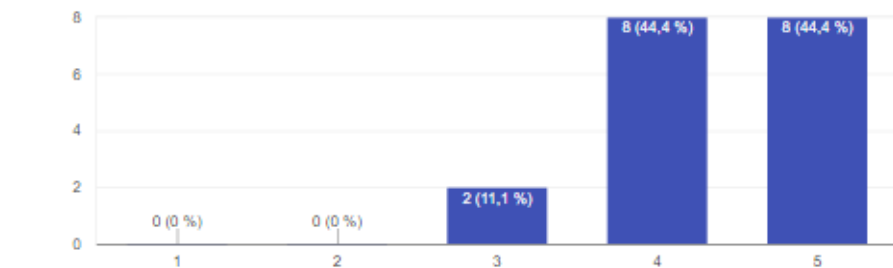
Masajeador

El masajeador también un concepto que consideran útil los atletas encuestados. Estos lo consideran innovador y cómodo a la hora de consultar la información y de entenderla.

¿Cómo de útil sería para ti?
18 respuestas

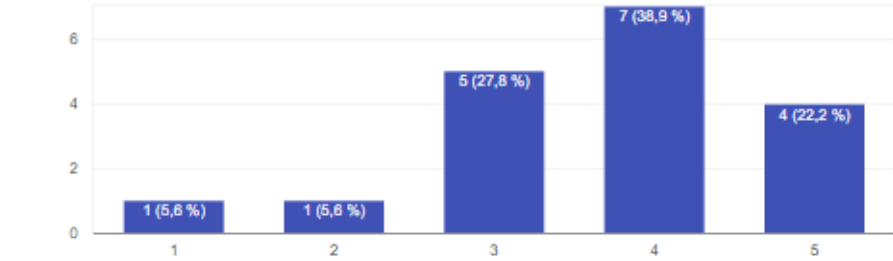


Comodidad para consultar la información
18 respuestas



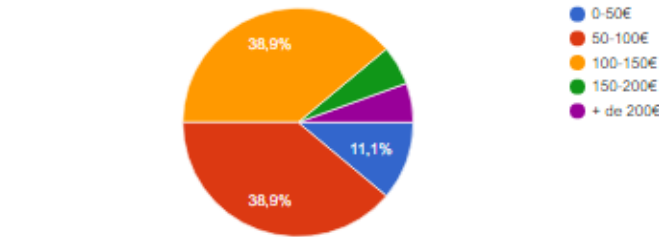
El aspecto que está un poco peor valorado es la comodidad de llevar el dispositivo ya que actualmente ya es un producto de grandes dimensiones y que además si se le incorporar sensores será más delicado y habrá que tener cuidado de donde dejarlo.

Comodidad para llevar el dispositivo
18 respuestas



El precio que estarían dispuesto a gastarse los usuarios es muy similar siento un 38% los que se gastarían entre 50-100€ y otro 38% lo que estarían dispuestos a gastarse entre 100 y 150€, siendo la suma casi la totalidad de los encuestados.

De comprarlo, ¿Cuánto pagarías por el como máximo?
18 respuestas



Nuevamente casi la totalidad de los encuestados comprarían este producto ya que el tema de las lesiones es uno de los más temidos por todos ellos. También destacan que puede mejorar a la planificación de los entrenamientos. Algunos de ellos no están seguros que pueda funcionar con precisión y esperarían a verlo funcionar primero.

Chip para lanzamientos

El último concepto está destinado exclusivamente a los lanzadores por lo que solo han contestado a este cuestionario 4 lanzadores.

Todos ellos consideran que es un producto útil que estarían dispuestos a comprar siempre y cuando estuviese sincronizado con otros como podría ser los parches del segundo concepto o con una cámara ya que únicamente este chip te da información de la colocación del artefacto pero no de la posición de los distintos sectores del cuerpo.

Destacan la comodidad ya que se añade en el artefacto aunque en el peso y en el disco esta comodidad es menos ya que puede interferir con el agarre de los lanzadores.

En cuanto al precio no estarían dispuestos a gastarse mucho dinero ya que es un único chip y habría que completar el producto con otros sistemas por lo que se encarecería. Todos ellos han marcado la opción de menos de 50€

VALORACIÓN TÉCNICA/ECONÓMICA

Con el objetivo de conocer la viabilidad de los diferentes conceptos los electrónicos de la empresa hacen una valoración tanto de los aspectos técnicos que va a tener cada concepto como económico de cada componente, para saber cuándo costaría un prototipo. Tras estos análisis hacen una valoración final para conocer que conceptos les gustan e interesan más.

Reloj doble posición

Aspectos técnicos

- Microcontrolador con RTC (Real Time Clock)
- Pantalla LCD
- LEDs
- Sensor pulso cardiaco
- Módulo Bluetooth
- Mini motor de vibración

Aspecto económico

- Arduino Nano -> 5.99 €
- Pantalla -> 4.17 €
- LEDs -> 50 cents
- Sensor cardiaco -> 5 €
- Módulo Bluetooth -> 4.6 €
- Mini motor de vibración -> 2.3 €

El prototipo costará unos 28 €.

Valoración final

Idea buena y novedosa, no es difícil de implementar y el prototipo parece viable económicamente.

Sensores que corrigen la técnica de carrera

Aspectos técnicos

- Microcontrolador
- Módulo Bluetooth
- Mini motor de vibración
- Acelerómetro

Atención: Estos componentes son para cada uno de los chips que irán a una parte determinada del cuerpo, por lo que si queremos medir 5 músculos el precio ascenderá a 5 veces más.

Por otra parte, previamente para cada músculo habrá que calibrar el ángulo máximo que puede rotar sin que se considere una postura errónea (costoso).

Aspecto económico

- Arduino Nano -> 5.99€
- Módulo Bluetooth -> 4.6 €
- Mini motor de vibración -> 2.3 €
- Acelerómetro -> 2.9 €

El prototipo costará para cada uno de los músculos unos 23 €.

Valoración final

Idea buena, un poco costoso de implementar por la calibración previa del ángulo máximo además de posibilidad de suponer una carga grande y molesta ya que son varios dispositivos. El precio puede suponer también un limitante ya que no es un solo prototipo, sino varios por los diferentes músculos expuestos.

Sensores de llegada

Aspectos técnicos

- Microcontrolador con RTC
- Sensor IMU
- Módulo Bluetooth
- Sensor infrarrojo de detección

Por cada final de carrera que se quiera medir se requiere de un módulo con sensor infrarrojo con Bluetooth adicional para que mande señal al microcontrolador de la zapatilla y le indique que ha llegado a la meta y pare el reloj.

Aspecto económico

- Arduino Nano -> 5.99 €
- Sensor IMU -> 2.90 €
- Módulo Bluetooth -> 4.6 € x2
- Sensor infrarrojo -> 4.35 €

El prototipo costará unos 28 €.

VALORACIÓN TÉCNICA/ECONÓMICA

Valoración *nal*

Prototipo sencillo de implementar y viable, lo más costoso sería medir la posición y orientación de la zancada con el sensor IMU pero hay productos que lo han logrado. Idea muy buena.

Masajeador

Aspectos técnicos

- Microcontrolador
- Módulo Bluetooth
- Galgas extensiométricas

Respecto a temas técnicos lo veo muy difícil de implementar por dos razones:

1. Se debe conocer perfectamente cuál es la tensión en la que se demuestra que existe una lesión y eso depende del músculo de cada persona, a veces son fibras muy pequeñas y no se detectan bien mediante el tacto etc. Lo veo complicado de determinar.
2. Si se quiere medir la lesión por tensión, va a ser imposible porque cada persona ejerce ya de por sí una presión con su fuerza o peso al hacer pasar el rodillo por el músculo y eso falsea la medida absoluta.

Aspecto económico

- Arduino Nano -> 5.99 €
- Módulo Bluetooth -> 4.6 €
- Galgas -> 9 €

El prototipo costará unos 28 €.

Valoración *nal*

No me parece una idea buena, ya que la gente prefiere ir a un fisioterapeuta que da más confianza que utilizar este dispositivo. Aparte que técnicamente es muy complicado de conseguir datos fiables.

Chip para lanzamientos

Aspectos técnicos

- Microcontrolador
- Sensor IMU
- Módulo GPS
- Módulo de radiofrecuencia

El dispositivo al ir anclado al objeto se irá lejos del alcance del móvil y por tanto no podrá comunicarse mediante un módulo Bluetooth porque la señal no llegará. Habrá que incorporar un módulo de radiofrecuencia que puede que aumente la complejidad del prototipo y el aspecto económico. También el hecho de ir anclado al objeto aumenta el peso de este y puede que sea un punto desfavorable.

Aspecto económico

- Arduino Nano -> 5.99 €
- Sensor IMU -> 2.9 €
- Módulo GPS con antena incorporada -> 12.74 €
- Módulo radiofrecuencia -> 2.34 €

El prototipo costará unos 30 €.

Valoración *nal*

Es un poco costoso técnicamente, pero lo veo viable. El punto crítico será la comunicación por radiofrecuencia, pero es una idea perfecta para que los atletas analicen el tiro del objeto para su posterior estudio.

Tras el análisis técnico/económico y las encuestas descartamos el masajeado, aunque a los usuarios les gusta la idea no es un producto viable actualmente y el precio sería superior a los que estarían dispuestos a pagar los usuarios.

El segundo concepto, los sensores que corrigen la técnica de carrera, es novedoso y les llama la atención a los usuarios pero algunos de ellos no lo acaban de ver útil y necesitarían más datos para saber que corregir durante la carrera. Además es un producto que está compuesto de varios chips y cada uno de ellos necesita varios componentes electrónicos que hacen que no sean muy ligeros, por lo que la comodidad disminuye mucho y este es uno de los factores más importantes. Aunque los usuarios están dispuestos a gastarse más dinero el producto total sería de un precio bastante superior y la calibración sería muy complicada. Por tanto en principio también descartamos este concepto.

El chip de lanzamiento es un producto costoso técnicamente pero viable y que puede resultar muy útil para los lanzadores, el problema es que estos no estarían dispuestos a pagar mucho dinero ya que en sus entrenamientos necesitarían complementar el producto con una cámara u otro dispositivo que les diese información de la colocación de su cuerpo.

El primer concepto, el reloj de doble posición es el concepto más seguro ya que hay productos similares

en el mercado y los usuarios ya están familiarizados con él. La doble posición soluciona carencia de estos relojes y además se le podrían añadir más funciones para que fuese útil también para los velocistas, saltadores o lanzadores y aumentar la cuota de mercado.

El concepto mejor valorado por los usuarios es el sensor de llegadas, aunque especialmente entre los atletas de pruebas técnicas, por lo que la cuota de mercado no sería especialmente alta. La valoración técnica y económica es que es sencillo de implementar y viable, algún parámetro sería complicado de medir pero existen productos que ya han resuelto este problema.

Tras todos estos análisis se ha decidido desarrollar el concepto del reloj con doble posición pero tratando de introducir funcionalidades que resulten interesantes para el resto de atletas, además es el que tiene mayor evolución.

Anexo 4:FASE 3

Diseño de un dispositivo electrónico centrado en el feedback durante el entrenamiento de atletismo, en colaboración con la empresa Aureel

Design of an electronic device focused on feedback during athletic training, in collaboration with the company Aureel

Autor

Elisa Cortés Jiménez

Director

Daniel Montañés Rocha

Ponente

Eduardo ManchadoPérez

FASE 3

ÍNDICE

Introducción

- Re-formulación del problema..... -2-
- Especificaciones de diseño..... -2-

Investigación..... -3-

Alternativa I..... -4-

Alternativa II..... -5-

Alternativa III..... -6-

Alternativa IV..... -7-

Prototipos..... -8-

Conclusiones..... -9-

Descripción..... -10-

Funcionamiento..... -12-

Estudios

- Ergonomía..... -13-
- Pulso..... -14-
- Sensores de activación por movimientos... -15-

Desarrollo..... -16-

Electrónica

- Componentes..... -20-
- Diagrama de cajas..... -24-

Materiales

- Núcleo..... -25-
- Carcasa..... -26-
- Correas..... -27-

Monografía..... -28-

Bibliografía..... -29-

La tercera fase consiste en desarrollar completamente el concepto seleccionado, para ello se reformula nuevamente el problema a solucionar añadiendo las funcionalidades que los usuarios desean.

Tras reformular el problema, se realizarán varias alternativas y se buscará información sobre productos que nos pueden ayudar a solucionar nuestro producto. Una vez se elija como va a ser este producto se desarrollará formal y funcionalmente para acabar de definir todos sus parámetros ayudándonos en todo momento de prototipos.

Finalmente se realiza el modelado en 3D para sacar los planos del producto y crear diferentes renders que ayudan a la comprensión del producto.

Para la presentación final se creará una maqueta.

Reformulación del problema

El objetivo es rediseñar un reloj deportivo GPS. En el mercado hay una gran variedad de marcas y modelos de estos relojes pero todos ellos tienen una serie de problemas ergonómicos, mayoritariamente visuales. Estos problemas son diferentes según que disciplina del atletismo practiques, agravándose más en la velocidad.

Los fondistas emplean estos relojes en todos sus entrenamientos y su función de pulsómetros es de

la que más emplean, por lo que es muy importante que esto sea preciso y cómodo. Ellos están mirando constantemente el reloj para comprobar el ritmo al que van.

Los velocistas emplean los relojes para picarse las series. Estas son muy cortas y muchas veces no es precisa ni cómoda la medición ya que hay que alterar la forma de carrera para poder presionar el botón. Otro problema es con las salidas de tacos que resulta imposible poder activar el reloj.

Este reloj busca aumentar la comodidad del producto y permitir el feedback con el usuario durante el entrenamiento para poder corregir el ritmo en la propia serie. La posibilidad de hacerlo mediante el empleo de LEDs y con vibraciones, para marcar ritmos intermedios, como se había diseñado en el apartado anterior es algo que a los atletas encuestados les parece innovador y acertado.

Especificaciones de Diseño

Críticas

- Resistencia a golpes
- Evitar interferencias en la transmisión
- Seguridad

- Fiabilidad y precisión
- Cumpla las normativas
- Resistente a salpicaduras
- Ergonómico

Deseables

- Comodidad
- Facilidad y rapidez para colocarlo
- Feedback durante la carrera
- Dispositivo
- Larga duración de la batería
- Producto económico
- Interfaz sencillo

3

The collage features 12 images of various smartwatches and wearable devices:

- Top Left:** Three hands showing different smartwatches. One has a digital display showing '12:50', another shows '05:12', and the third shows '10:24'.
- Top Center:** A close-up of a smartwatch with a large, curved digital display showing a phone dialer interface.
- Top Right:** A smartwatch with a large, curved digital display showing a clock face and a date '12:14'.
- Middle Left:** A smartwatch with a large, curved digital display showing a clock face and a date '12:14'. It is labeled 'TIMEX 2154'.
- Middle Center:** A smartwatch with a large, curved digital display showing a clock face and a date '12:14'.
- Middle Right:** A smartwatch with a large, curved digital display showing a clock face and a date '12:14'.
- Bottom Left:** A smartwatch with a large, curved digital display showing a clock face and a date '12:14'.
- Bottom Center:** A smartwatch with a large, curved digital display showing a clock face and a date '12:14'.
- Bottom Right:** A smartwatch with a large, curved digital display showing a clock face and a date '12:14'.

La primera alternativa es un desarrollo de la idea original. Originalmente el reloj está dividido en dos partes rígidas que encajaban y pivotaban sobre la parte derecha inferior para variar la posición. Para anclar la parte móvil al dedo había una goma que se estiraba y se colocaba e anillo alrededor del dedo gordo.

El desarrollo es que la parte móvil es toda una banda elástica y flexible sobre la que está la pantalla y luces leds. Con esto se gana comodidad ya que no tienes que tener la mano rígida y te permite hacer cualquier movimiento.

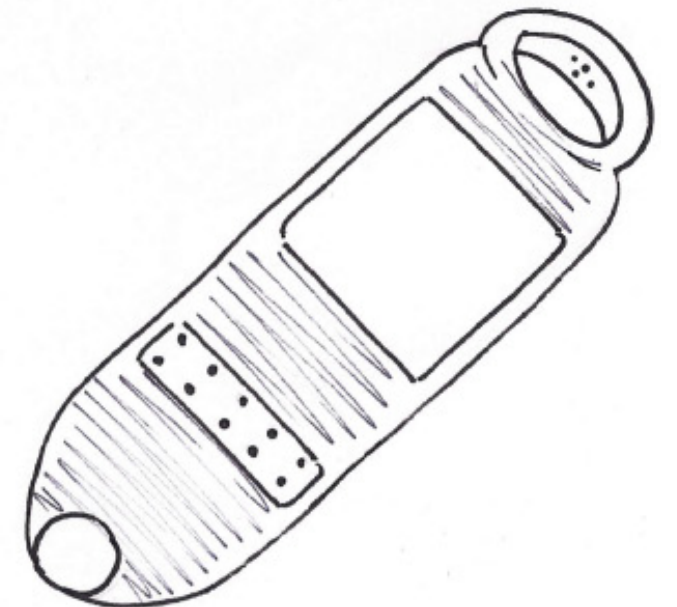
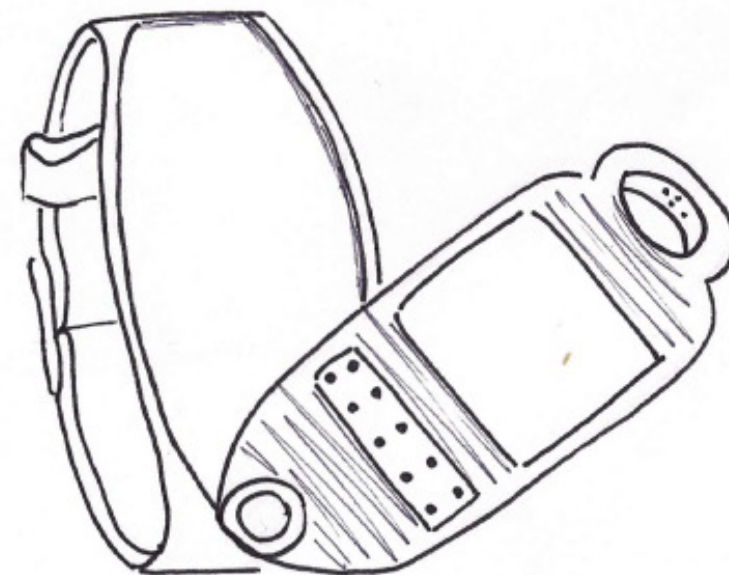
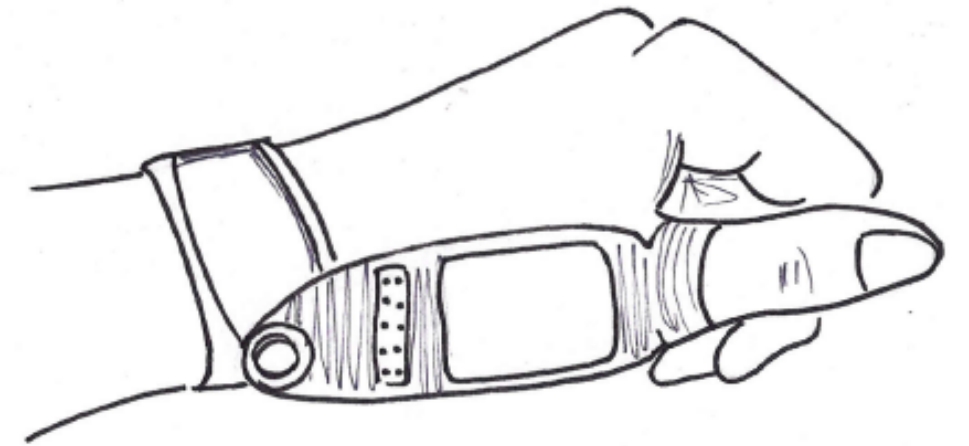
La parte fija que se coloca y se ajusta alrededor de la muñeca. Esta parte rígida es de caucho y será donde vayan fijos la batería y los diferentes sensores necesarios para controlar los parámetros de posición, altitud..., así como el motor de vibración y el módulo de bluetooth.

En la parte móvil únicamente se colocan las luces ledzs, la pantalla y el sensor del pulso que ira anclado al dedo gordo para hacerlo lo más ligero y cómodo posible.

La unión de las dos piezas está en la parte inferior de una forma similar a la idea inicial, pivotando la parte móvil sobre la fija, pero esta vez sobre el centro y con un único movimiento circular, ya que antes había que realizar primero un movimiento hacia arriba para posteriormente girarlo.

El otro punto de anclaje es la parte superior en la zona donde están los sensores del pulso. Este sensor se introduce sobre un saliente de la base fija y se queda anclado para la posición de paseo.

En cuanto a la disposición de botones sería un sistema parecido al de TomTom. En la parte inferior donde se ancla la parte móvil, hay un botón circular que permite ir cambiando de modo y mediante la pantalla o con algún movimiento de la mano se activan y desactivan los diferentes modos. Esto de activación mediante movimientos hay que consultarlo con los electrónicos de la empresa.



ALTERNATIVA II

5

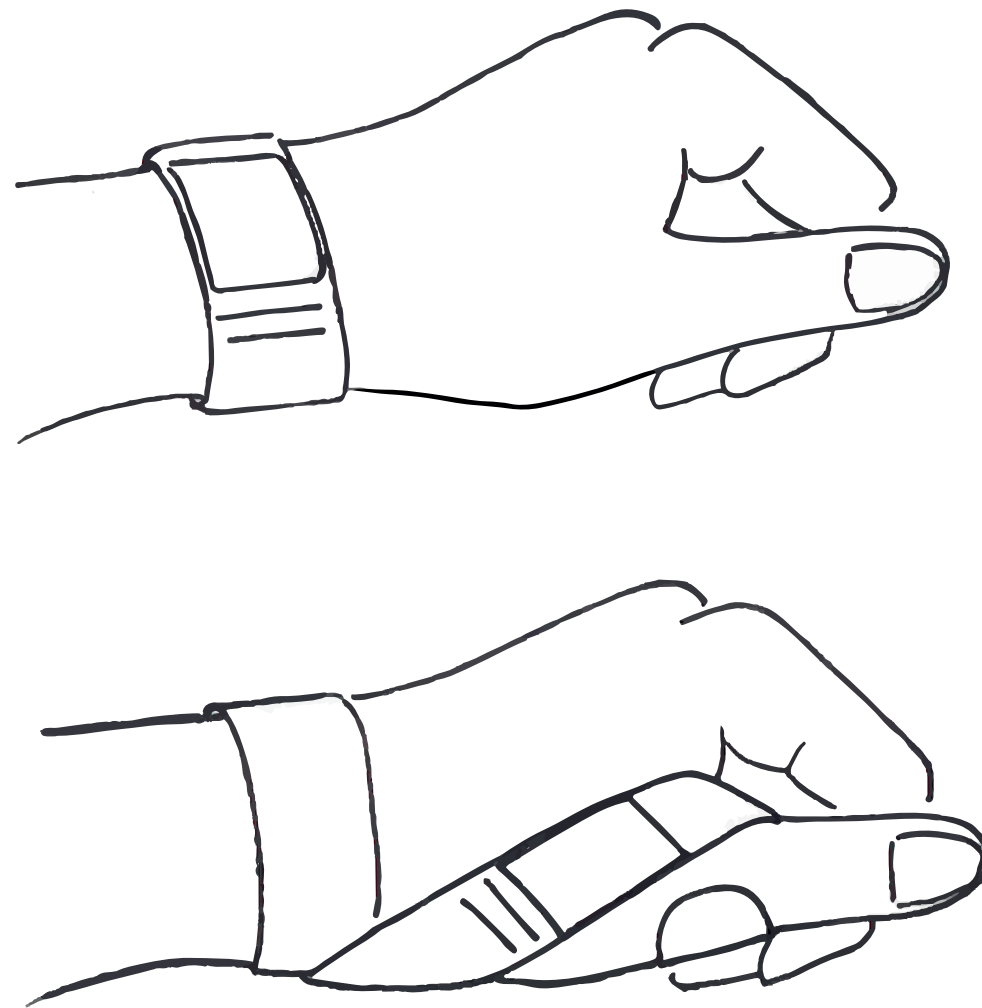
La segunda alternativa se basa en la aplicación de un nuevo material que permite doblar el producto, como podemos ver en varias imágenes de los productos iniciales.

El reloj consta de dos partes como en el caso anterior, una fija donde irán los aparatos electrónicos mayoritariamente y la parte móvil que en este caso se adapta al dedo gordo, girando sobre él. Esta segunda parte contiene la pantalla con las luces leds y los botones necesarios para manipular el producto. En principio el pulsómetro tendría que estar en la parte fija ya que la parte móvil no se ancla sobre un punto fijo del dedo.

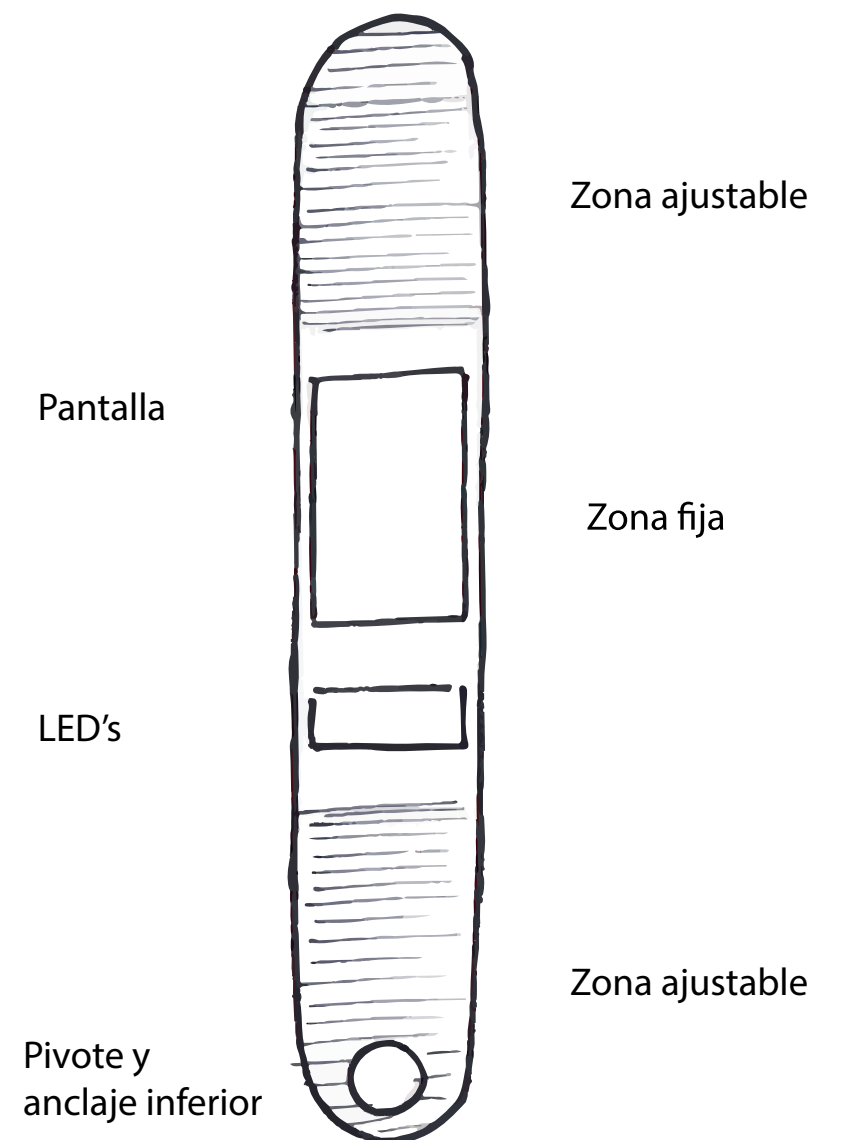
Las dos piezas tienen un punto de unión en la parte inferior, pivotando la parte móvil sobre la fija como en la primera alternativa. La parte móvil está compuesta de varios materiales. La parte de la pantalla y de los leds es del mismo material que la parte fija, ya que estos aparatos no se pueden doblar y tanto la parte de unión como la de anclaje en el dedo gordo es de un material compuesto de metal y silicona que hace que se pueda doblar y adquirir una forma, con lo que permite quedarse fija adaptándose a la forma de la mano y del dedo.

Inicialmente, en la fase de diario, la parte móvil está sobre la parte fija, en la parte superior no necesita ningún anclaje, debido al material. Para cambiarla a modo deporte se levanta la parte móvil, dejándola

en su posición estirada y luego la enroscamos sobre el dedo gordo, colocándola en una posición cómoda para correr y donde podamos ver bien la pantalla.



POSICIÓN DE DIARIO



La tercera alternativa consiste en introducir un proyector en el lateral del reloj que permita proyectar la pantalla sobre el dedo mientras realizas el entrenamiento.

Este productos solo tendría una posición pero nueva mente tendría dos modos de uso, uno para la vida cotidiana que sería la pantalla convencional y el segundo que sería una pantalla virtual que se proyecta sobre el dedo gordo.

El funcionamiento sería similar a la pulsera Ritot, pulsera que proyecta directamente la hora, avisos de redes sociales, llamadas entrantes y otras notificaciones sobre la mano. Este proyector se activa mediante un botón o sacudiendo la mano <http://ritot.com/>

Nuestro producto tendría dos modelos uno para diestros y otro par zurdos ya que el proyector tiene que estar en la parte lateral pegada al dedo gordo. Mediante un sistema compuesto de un modulador digital de luz acoplado a un sistema óptico junto con un espejo se crearía el proyector. Una opción sería proyectar un conjunto de luces que te indicaría si es correcto el ritmo que llevas y el cronómetro con el resto de parámetros de un reloj normal, pero también se podría proyectar simplemente unas luces que te indiquen el ritmo y para poder ver el resto de parámetros verlos sobre la pantalla en caso de ser necesario y con esto haríamos el producto mucho más barato.

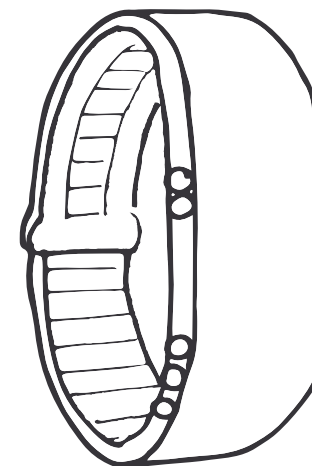
La forma del reloj podría ser más casual ya que no interactúas con él durante el ejercicio, incluso podría ser lisa y colocando un proyector central, o el mismo si se pudiese adaptar la altura, proyectar la hora directamente sobre la mano. Aunque para comprobar todas las marcas del entrenamiento se ve mejor sobre una pantalla. Las dimensiones del reloj se adaptarían a la pantalla pudiendo reducir su tamaño si se colocase un proyector para la pantalla normal.

Lo idóneo sería activar las funciones mediante movimientos de muñeca pero esto habría que comprobar previamente que se puede implantar y que durante la carrera se podrían hacer determinados movimientos sin alterar la técnica de carrera.

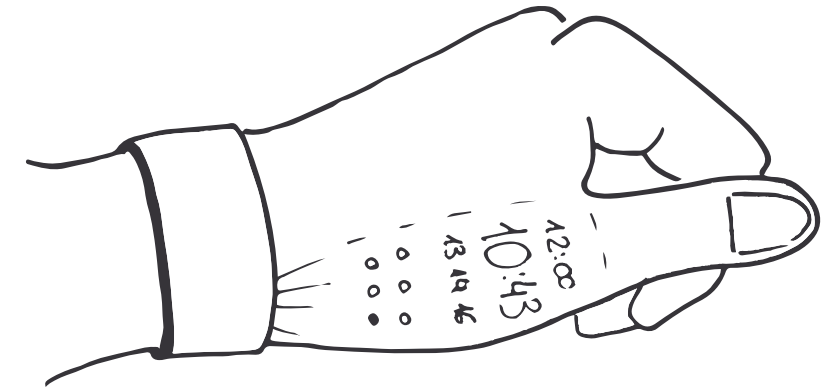
PROYECTOR MODO SPORT
PANTALLA MODO DIARIO



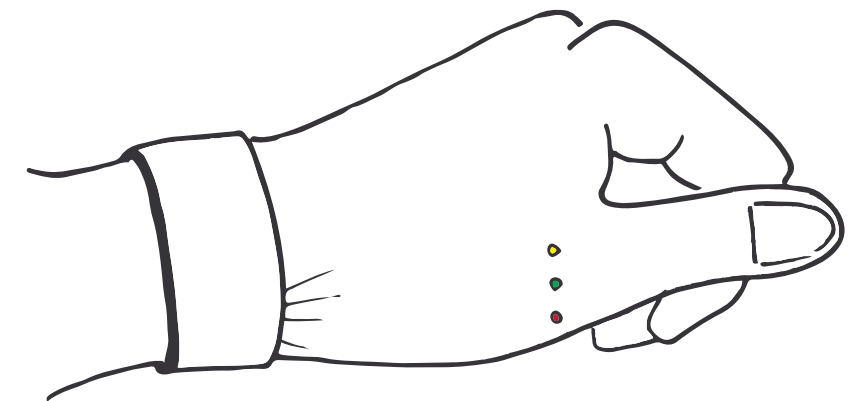
PROYECTOR MODO SPORT
PROYECTOR MODO DIARIO



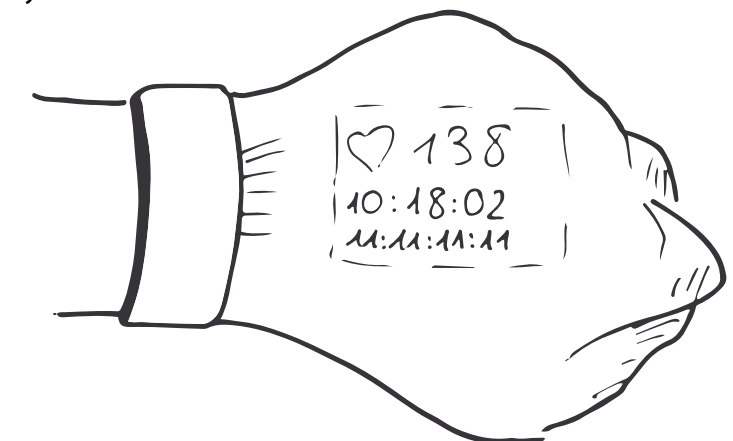
OPCIÓN 1
Proyector LED's y pantalla



OPCIÓN 2
Proyector solo LED's



OPCIÓN 3
Proyector modo diario



ALTERNATIVA IV

7

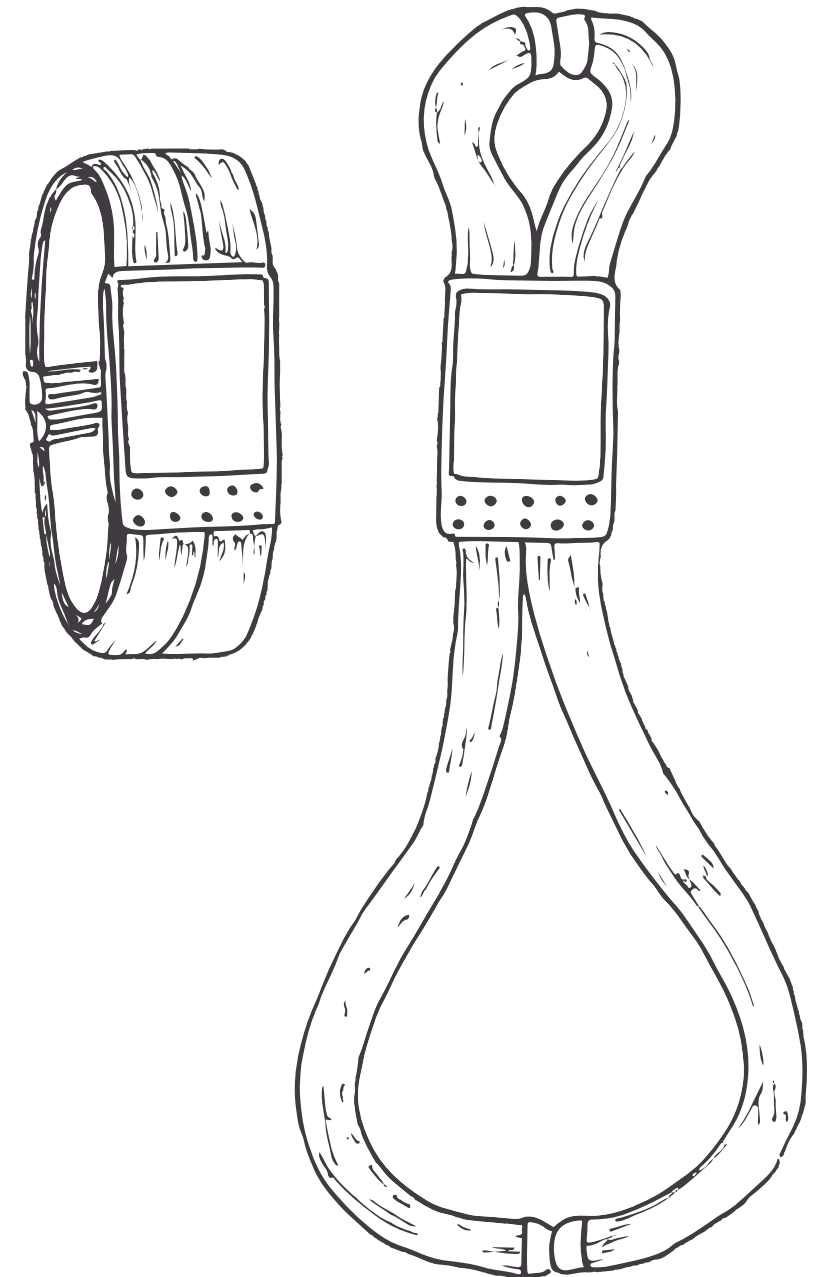
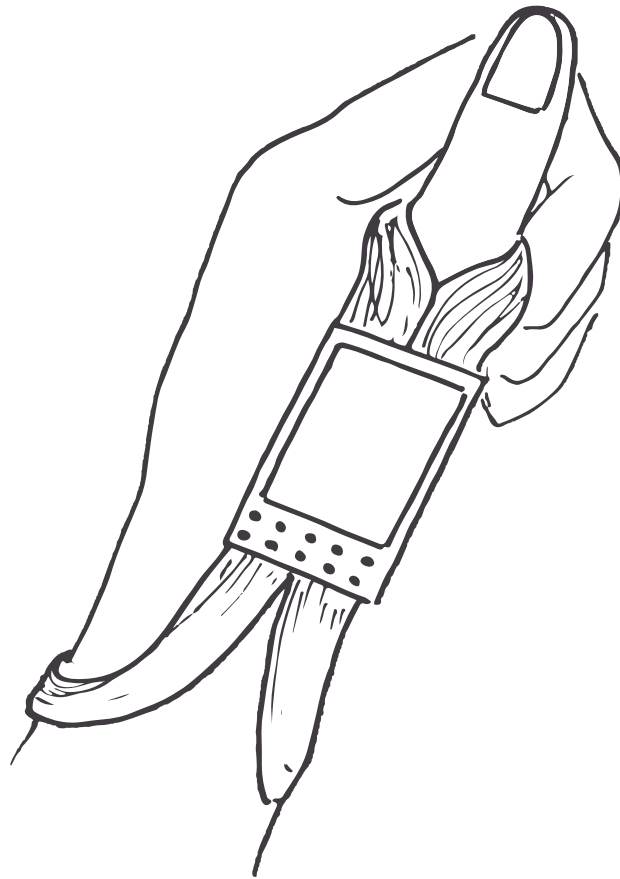
La siguiente alternativa no cuenta con dos partes sino con dos posiciones. La posición de diario que es prácticamente igual que los relojes actuales y la posición de entrenamiento que se coloca alrededor del dedo gordo y de la muñeca.

El producto está compuesto por dos partes, la primera es la correa que es de un material flexible y elástico dividido en dos partes y con cuatro zonas de unión para poder adaptarla al modo de empleo, estas formas de unión tienen que poder unirse indistintamente para que el producto funcione correctamente. La segunda parte es el reloj, donde se encuentran todos los componentes electrónicos y que se desplaza por la correa para unir las dos partes y para adaptar la pantalla a las necesidades del usuario.

La parte elástica de las correas permite dejar fijo el reloj en las dos posiciones haciendo que sea un producto cómodo y no moleste al usarlo.

El interfaz del producto se puede adaptar según el gusto del usuario y los botones estarían junto a la pantalla, para poder manipularlos como en un reloj convencional. Lo ideal sería poder controlar las funciones del reloj mediante movimientos del usuario de toda la muñeca o del dedo pulgar que es el que está libre durante la carrera. El aspecto negativo de este concepto es que la introducción de pulsómetro es complicada ya que no hay una parte que no hay una parte fija que esté unida al dedo o a la muñeca,

pero se podría plantear la opción de introducirlo en las zonas de anclaje. Un opción para solucionar este problema sería introducirlo en la parte de unión del dedo gordo o en la parte elástica que va pegada a la muñeca.



De estas alternativas hemos creados unos prototipos y los hemos probado con un par de atletas.

Para la primera alternativa se ha hecho un prototipo exclusivamente de la parte móvil del producto con una cinta elástica sobre la que se ha colocado una cartulina para hacer de pantalla, de leds y de botón central. La parte del sensor del pulso esta reforzada con goma Eva y la parte de unión a la parte fija está pegada. Esta pieza se coloca sobre una cinta que hace de parte fija del reloj.

Para la segunda alternativa la parte móvil se realiza en tres partes. La parte de la pantalla y los leds con una cartulina gruesa, que no se pueda doblar y las partes flexibles con goma y pegándose sobre la piel para simular el material. Esta pieza se coloca sobre una cinta que hace de parte fija del reloj.

El prototipo de la tercera alternativa es simplemente un proyector o laser que se simula con un rotulador.

La cuarta alternativa está formada por dos tiras elásticas. La parte de la pantalla es una placa rígida de cartulina que también tiene los leds. Como esta parte tendrá también la batería y demás elementos electrónicos elegimos una cartulina un poco más gruesa para hacerlo más fiable. Sobre esta cartulina gruesa hacemos unas hendiduras que servirán de guías para las gomas y en los extremos de estas colocamos cinta de doble cara para poder simular unos broches.



Tras probar los diferentes prototipos durante un entrenamiento los atletas destacan que todos ellos son cómodos, fáciles de usar y que la pantalla en el dedo les facilita poder ver las marcas sin necesidad de girar la mano. Además destacan como innovadoras y muy útiles las funciones de los LED's que marcan el ritmo, la vibración que controla los tiempos de paso y el poder activar las funciones con movimientos determinados movimientos de muñeca.

Alternativa I

Al ser elástica la parte móvil se queda fija dedo pero permite el movimiento de la mano con normalidad. La parte del sensor no resulta muy cómoda ya que en el prototipo es demasiado pequeña y cuesta mucho esfuerzo sacarla, por tanto tendría que ser más grande y emplear un material elástico que permita fijarlo per que haga que sea fácil de usar. El botón de cambio de modo no resulta cómodo porque está colocado muy abajo.

Además técnicamente la zona de unión inferior es un concentrador de tensiones ya que es la zona móvil y hay un cambio de material que habría que pensar bien como diseñar. Por otro lado toda la parte móvil es de un material elástico, en cambio habría que colocar una parte rígida ya que la pantalla y los botones son elementos rígidos. Finalmente si el sensor óptico está separado del núcleo principal habría que introducir cable o algún sistema de conexión.

Alternativa II

En el prototipo la parte rígida era demasiado grande por lo que en una mano de pequeñas dimensiones era complicado de colocar. La forma de fijación al dedo y a la mano es bastante cómoda destacan los atletas, y si no es un material muy grueso no tiene ningún problema de movilidad para el dedo gordo. En contra la forma de agarre hace que la pantalla no esté del todo recta y que no sea tan ergonómica como los otros prototipos. En cuando a la forma de uso para cambiarlo de modo sport a diario esta segunda alternativa es más cómoda ya que no hay que encajar ninguna pieza ni llevar cuidado con el sensor óptico.

Técnicamente esta alternativa no tiene ninguna zona de concentración de tensiones como la anterior pero el tema del nuevo material habría que probarlo para comprobar su efectividad.

Alternativa II

Los usuarios destacan que es una alternativa muy cómoda ya que no tienes que realizar ningún cambio con el reloj. Entre las dos opciones ellos refieren que te proyecte tanto las luces LED's como los parámetros normales de un reloj. Un factor que les preocupa es la visibilidad en lugares donde no haya mucha luz.

Técnicamente proyectar toda la pantalla es muy com-

plicado. La opción de proyectar únicamente tres LED's que te informen del ritmo la ven mucho más viables y económica proponen introducir una pantalla en la parte lateral para poder comprobar el resto de datos en caso de que sea necesario.

Alternativa II

Resulta una propuesta innovadora donde están todos los componentes electrónicos en una misma pieza lo que permitiría poder cambiar de carcasa si es necesario. El método de broches para cerrar el reloj tiene que ser algo muy cómodo y fácil de utilizar ya que si no resulta algo complicado de colocar. Algunos usuarios destacan que quizás la forma es demasiado puntiaguda para el lugar donde esta colocado.

Técnicamente es la solución más viable e innovadora. El aspecto negativo es que no incorpora sensor óptico para medir el pulso ya que en esa parte de la mano no se puede medir correctamente. Habría que barajar la opción de introducirlo en algún lugar para poder desarrollar esta alternativa.

Esta es la propuesta que se va a desarrollar como producto final ya que es la más innovadora y la que más se ajusta a los gustos de la empresa.

El producto que se quiere conseguir es un reloj deportivo empleado por atletas de alto rendimiento que facilite el feedback durante la carrera y los entrenamientos y mejore el rendimiento de los atletas.

Este reloj consta de dos posiciones (casual y deportiva) ya que gran parte de los atletas también emplean el reloj a diario, como un reloj convencional mayoritariamente.

Estos dirigidos a todas las especialidades atléticas, por lo que, es necesario introducir funciones que sirvan de ayuda tanto a los atletas que realizan muchos kilómetros como a los que realizan series más rápidas en la pista. Aunque existan otras disciplinas más técnicas (saltos y lanzamientos) parte de sus entrenamientos se realizan en la pista mejorando su técnica de carrera o su velocidad por lo que también es un producto útil para ellos.

Las funciones que se quieren introducir en el producto están relacionadas todas con el feedback entre el usuario y el reloj para poder conocer los tiempos durante la carrera y corregir el ritmo. Además hay que introducir las funciones de medir parámetros como lo hacen los actuales relojes para analizar cada entrenamiento y ajustar el resto de entrenamientos. Por eso las funciones que se quieren introducir son:

- **GPS**, completamente necesario. Hay que introducir un acelerómetro y un giroscopio. Es fun-

damental que sea preciso y no pierda la señal ya que es un aspecto muy valorado por los atletas de fondo y que muchas veces decide su opción a compra. Esta función lleva asociada todas las del cálculo de distancias, velocidades, cuentakilómetros...

- **Sensor óptico** para medir el pulso, un sensor óptico hace que el producto sea mucho más cómodo y que no haya que añadirle una cinta torácica. Medir el pulso durante el día no es una función que los atletas de alto nivel valoren mucho.
- **Seguimiento de la actividad 24 horas** no es algo que los atletas de alto rendimiento valoren. Es una función más destinada para los runners y fitness.
- Funciones de un reloj digital convencional como marcar la hora, la fecha, cronómetro...
- Tener una **App** asociada para poder analizar los datos y ver la progresión. Muchos atletas no lo utilizan mucho pero de cara a los entrenadores es muy útil. Que la App se pueda utilizar tanto con el móvil como con el ordenador te permite poder programar los tiempos con comodidad, de cara al atleta.
- **Consumo calórico**, muchos atletas de alto rendimiento no lo emplean con regularidad y además no es muy fiable.
- **Música**, no es algo que tengan todos los relojes del mercado y es una función más destinada a

runners.

- **Introducción de laps**. Muchos de los relojes inteligentes lo tienen y ayuda a conocer precisamente el tiempo de cada parcial para poder analizar el entrenamiento en su totalidad.
- **Luces LED's** que indican si el ritmo de la marcha es programado. Es una función destinada a los atletas de distancias largas que ayuda a conocer en todo momento si el ritmo es el adecuado. La ventaja es que no tienen que mirar la pantalla y hacer cálculos a ver si van bien.
- **Sistema de vibración** que marque parciales, esta función está destinada a todos aquellos que realicen series, especialmente para los velocistas largos o mediofondistas. La ventaja es que puedes comprobar si pasas por cada parcial en el tiempo previsto ya que el reloj produce una vibración. Es una solución novedosa que todos los atletas valoran como muy acertada y necesaria.
- **Activación mediante movimientos**. Esta función está destinada a los velocistas ya que son los que más problemas tienen en activar los modos del reloj durante la carrera ya que influye mucho en la técnica de carrera y es complicado ser preciso en la llegada. Es una función que los relojes actuales no introducen y que muchos atletas echan en falta.

Todas las funciones propias de un reloj deportivo son introducidas ya que es algo que el usuario ya tiene asumido y espera de este producto, lo importante es que sean precisos y que una vez sea utilizado por un atleta este hable de el por las buenas prestaciones que ofrece. Estas funciones son: GPS, funciones convencionales de un reloj, App, consumo calórico, introducción de labs y la medición del pulso.

El resto de funciones se van a analizar en función a su importancia y al coste que supondrían para ver cuales introducir.

- Sensor óptico
- Música
- Luces LED's
- Sistema de vibración
- Sensores de movimiento

Para analizar estos parámetros se hace una tabla en la que se comparan en función de la importancia y el coste y con ayuda de la empresa se decidirán cuales introducir en el producto.

	Importancia	Coste
Sensor óptico	++++	+++
Música	+	++++
Luces LED's	++	++
Sistema de vibración	+++	+
Sensores de movimiento	+++	-

La función mas importante es la del sensor óptico. Los atletas buscan comodidad y precisión, este sistema aporta gran comodidad y cada vez salen al mercado sensores más precisos. Este sensor cuesta unos 15 euros introducirlo, pero la importancia supera al coste por lo que lo introducimos en nuestro producto.

La función de música no es muy importante para la gran mayoría de atletas y estos no escuchan más que cuando hacen trotes solos, por tanto no se considera esencial en el producto y se decide no introducirla.

Las luces led no son especialmente importantes ya que mediante la pantalla se puede indicar con colores el ritmo, pero el coste no supera la importancia y se va a introducir para remarcar esta funcionalidad.

El sistema de vibración únicamente consiste en un motor zumbador, este componente es económico por lo que también vamos a añadir esta función.

Por último los sensores de movimiento son componentes caros pero que se puede sustituir por un acelerómetro y un giroscopio por lo que no encarece el producto, simplemente habría que programar estas funciones.

FUNCIONES Y COMPONENTES ELECTRÓNICOS NECESARIOS

El reloj dispone de dos configuraciones con unas funciones específicas en cada una de ellas:

MODO DIARIO

- Reloj digital indicando al hora y fecha, con cronómetro digital y se le puede programar una alarma.
 - Activación mediante los botones del reloj
 - Componentes electrónicos necesarios: RTC
- Actividad 24/7
 - Anteriormente programas el objetivo desde la App o el propio reloj
 - Componentes electrónicos necesarios: Acelerómetro 3D que registra los movimientos de la muñeca

MODO ENTRENAMIENTO

- Medición del pulso con sistema óptico.
 - Función activada al iniciar el modo deporte
 - Componentes electrónicos necesarios: Sensor óptico
- Medir la distancia/ritmo y velocidad
 - Función activada al iniciar el modo deporte y al acabar te dará toda la información sobre los kilómetros recorridos, las velocidades y ritmos medios y máximas, la ruta...
 - Componentes electrónicos necesarios: GPS + geolocalizador, tecnología que mejora la precisión de los GPS actuales y la Pantalla para poder ver todos los parámetros.
- Marcar tiempos de paso
 - Esta función se programa previamente desde

el reloj o con mayor precisión y comodidad desde la App. Programas el tiempo en el que deberías pasar cada distancia (50/100/200m dependiendo de las distancias y las necesidades) y durante el entrenamiento en los tiempos de paso te reloj produce una vibración y con eso tu sabes si vas bien o no dependiendo de a cuanto estén de la marca de paso.

- Componentes electrónicos necesarios: RTC + zumbador
- Marcar ritmo preciso durante las series
 - Se programa anteriormente desde la App y tú le dices el ritmo al que tienes que ir en cada momento y los márgenes de error. Entonces si tu vas dentro del margen del ritmo los leds estarán iluminados en verde. Si el ritmo es superior al programado se encenderán las luces led en amarillo, el número de luces encendidas depende del ritmo, cuando más se vaya de lo programado más luces encendidas. En caso de ir a un ritmo inferior al programado funcionará de la misma manera pero encendiendo las luces el rojo.
 - Componentes electrónicos necesarios: GPS + geolocalizador, tecnología que mejora la precisión de los GPS actuales y la Pantalla para poder ver todos los parámetros. Y los 3 leds
- Consumo calórico
 - esta función está activa durante los dos modos solo que en el entrenamiento su precisión es superior.

- Componentes electrónicos necesarios: Acelerómetro durante la actividad diaria y acelerómetro y pulsómetro durante el entrenamiento
- Cadencia de zancada
 - Información analizada tras el ejercicio. Esta cadencia tiene una relación directa en cómo disminuye la zancada.
 - Componentes electrónicos necesarios: Acelerómetro

ERGONOMÍA

Para poder dimensionar el producto hay que conocer las dimensiones tanto de la muñeca como del pulgar. Se toma de referencia una tabla de datos antropométricos de la población deportista masculina y femenina española, de aquí sacamos las medidas del perímetro de la muñeca y de la longitud de la mano. Para completar estas medidas también se comprueban tablas de la población activa española mujeres y hombres, especializadas en el uso de herramientas, de donde sacados las medidas del ancho y largo del dedo pulgar y del largo de la palma.

	Media	Desviación Típica	Número	Percentiles (medidas en cm)				
				5	25	50	75	95
Perímetro muñeca muestra masculina	16,9	1,04	1244	15,2	16,2	16,9	17,6	18,7
Perímetro muñeca muestra femenina	15,0	0,8	827	13,7	14,4	14,9	15,5	16,4
Longitud mano muestra masculina	19,5	1,06	1112	17,8	18,8	19,4	20,1	21,3
Longitud mano muestra femenina	17,8	0,94	831	16,4	17,2	17,7	18,4	19,5

En este PDF están el resto de muestras de deportistas <http://munideporte.org/imagenes/documentacion/ficheros/029Co791.pdf>

	Media	Desviación Típica	Número	Percentiles (medidas en cm)				
				5	25	50	75	95
Ancho del dedo pulgar muestra masculina	2,6	0,18	37	2,0	2,18	2,3	2,42	2,5
Ancho del dedo pulgar muestra femenina	1,9	0,18	37	1,6	1,78	1,9	2,02	2,1
Largo del dedo pulgar muestra masculina	6,7	0,42	24	6,0	6,42	6,7	6,98	7,6
Largo del dedo pulgar muestra femenina	6,0	0,49	34	5,2	5,67	6,0	6,33	6,9
Largo de la palma de la mano muestra masculina	10,9	0,48	35	10,1	10,58	10,9	11,2	11,7
Largo de la palma de la mano muestra femenina	10	0,55	35	9,1	9,63	10,0	10,37	10,8

Todos estos datos se utilizarán para dimensionar el producto aunque la medida más importante es el diámetro de la muñeca ya que esto condicionara la longitud de la correa.

Además existen tablas con diferentes medidas de pulseras y relojes, haciendo distinción entre 3,4 o 5 medidas.

Tallas de la muñeca

S 16,5 cm.

M 18 cm.

L 19,5 cm.

XL 20,5 cm.



Para dimensionar la parte donde estan los componentes tenemos en cuenta las medidas del dedo pulgar así como la palma de la mano y para comprobar las máximas dimensiones se prueba con diferentes prototipos, en la fase de diseño. Para esta dimensión tiene en cuenta las dimensiones de la mujer ya que es la que más problemas tendrá si el producto es grande.

Una vez se tienen las dimensiones máximas se buscan los componentes intentando que la pantalla sea lo más grande posible para poder ver bien los parámetros y que los leds tengan suficiente intensidad.

En el apartado de desarrollo también se desarrollará la forma de los botones para facilitar su accionamiento a los atletas y la función de activación por movimiento, todo de cara a la comodidad del atleta y por tanto a una buena ergonomía.

PULSO

Actualmente sabemos que las zonas convencionales para medir el pulso son: la arteria carótida que se encuentra en el cuello, la branquial en la muñeca y auscultando el corazón. Además otras señaladas por los médicos y enfermeros son: la ingle, la femoral, los tobillos, el dorso del pie, la flexura del brazo, la arteria radial y al auscultar el corazón.

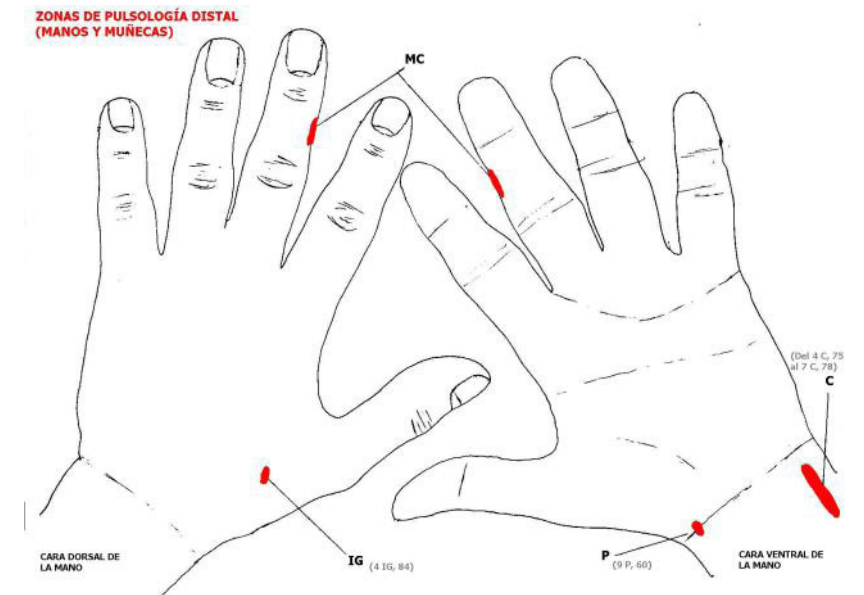
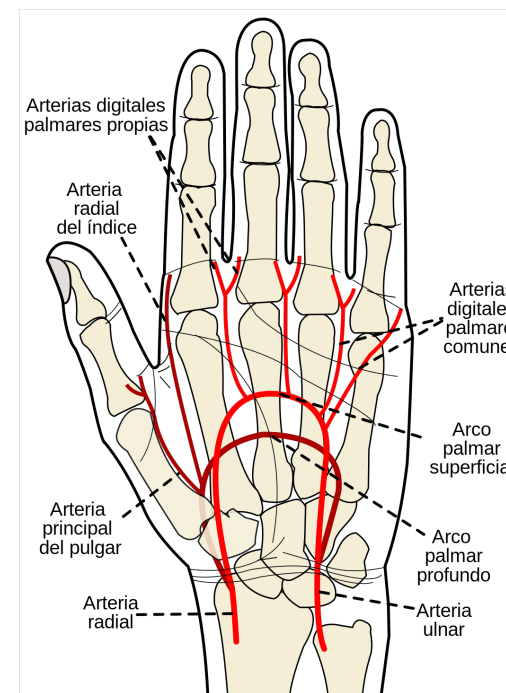
Estas son las zonas donde mejor se nota el pulso y podemos medirlo directamente con los dedos, debido a que las arterias están en la parte superficial.

Además de estos lugares hay otros muchos donde podemos medir el pulso con ayuda de sensores infrarrojos, ópticos o mediante auscultación. Todas aquellas zonas por donde vaya una arteria son aptos para medir el pulso, solo que aquellas donde la arteria se encuentre profunda será complicado hacerlo de forma manual.

En el cuerpo encontramos muchos lugares de pulso digital, donde se cruza una arteria por el recorrido de un canal principal. En estos lugares podemos medir el pulso con sistemas ópticos con fiabilidad.

Dentro de la mano encontramos las siguientes arterias y zonas de pulsología principal digital.

El pulso radial se siente en la muñeca, por debajo del pulgar



Por lo tanto según la disposición del producto podríamos medir el pulso en la arteria radial de la muñeca, en la arteria principal del pulgar, las yemas de los dedos, o la parte central del pulgar.

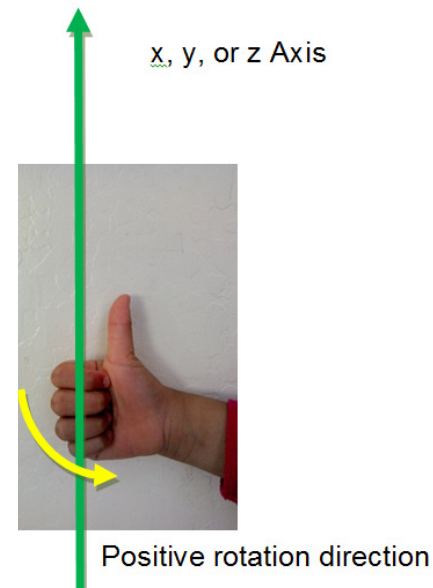
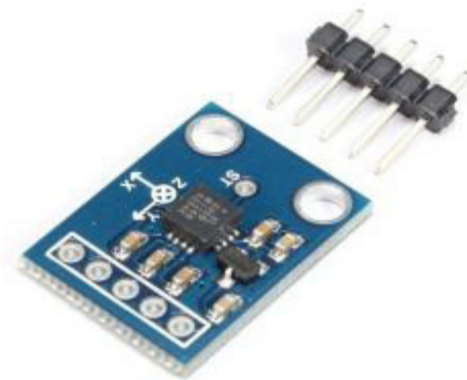
SENSORES DE ACTIVACIÓN POR MOVIMIENTO

Actualmente existen diversos aparatos o prototipos que se manipulan mediante movimientos de muñeca.

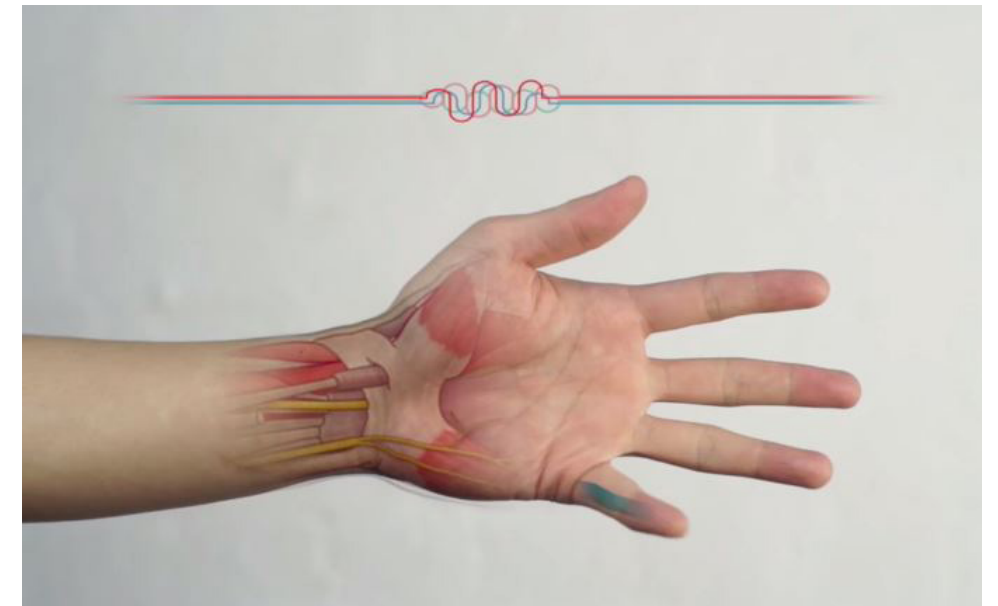
Android Wear es un producto que aun no está lanzado al mercado pero que no es necesario usar los dedos, con simples movimientos de muñeca se puede navegar entre las notificaciones y realizar algunas acciones. Otro ejemplo es el reloj Beat que controla la música mediante gestos del brazo, pudiendo subir, bajar el volumen, poner tu canción favorita...



Hay dos tipos de sensores para esta función, por un lado los ya analizados acelerómetro y giroscopio que detectan el movimiento y la rotación así como mide las aceleraciones y la velocidad de rotación permitiendo conocer los movimientos relativos e interpretarlos para traducirlos en el algoritmo requerido.



Por otro lado hay unos sensores que capturan los movimientos de los dedos a través de los impulsos transmitidos por los tendones que son transformados en señales eléctricas. Estos impulsos se analizan y se transforman en algoritmos como en el caso anterior. Estos sensores son más utilizados en productos interactivos.



El producto está dividido en dos partes, correa y núcleo donde van todas las partes electrónicas. Con esto facilitamos que el producto sea más duradero y en caso de rotura o desgaste de las correas, estas se puedan cambiar.

La parte del núcleo es como los relojes deportivos actuales, depende principalmente de la pantalla y de la disposición de los LED's. Además esta no puede ser muy grande ni con aristas muy marcadas ya que ergonómicamente se tiene que poder adaptar cómodamente a todos los usuarios.

En el mercado encontramos por un lado los relojes inteligentes que son los que tienen pantallas más grandes, estas en muchas ocasiones son curvas y ofrecen una gran cantidad de información al mismo tiempo. El nuevo modelo de Apple, iWatch, tiene una pantallas de 2,5 pulgadas, sobresaliendo al resto que se encuentran entre 1,5 y 2 pulgadas, como el caso de Samsung Gear 2 que es de 1,63.

En el caso de relojes y pulseras diseñadas especialmente para la actividad física estas pantallas son más pequeñas. Por un lado los relojes tienen pantallas redondas o rectangulares. Las pantallas redondas en muchos casos no aprovechan tan bien el espacio y disponen de menos datos por pantalla. En el caso de Garmin FR 220, Genoutate circular y Polar M200 el diámetro es de 4,5 cm pero la parte visible en el mayor de los tres no supera los 26mm. Las pantallas

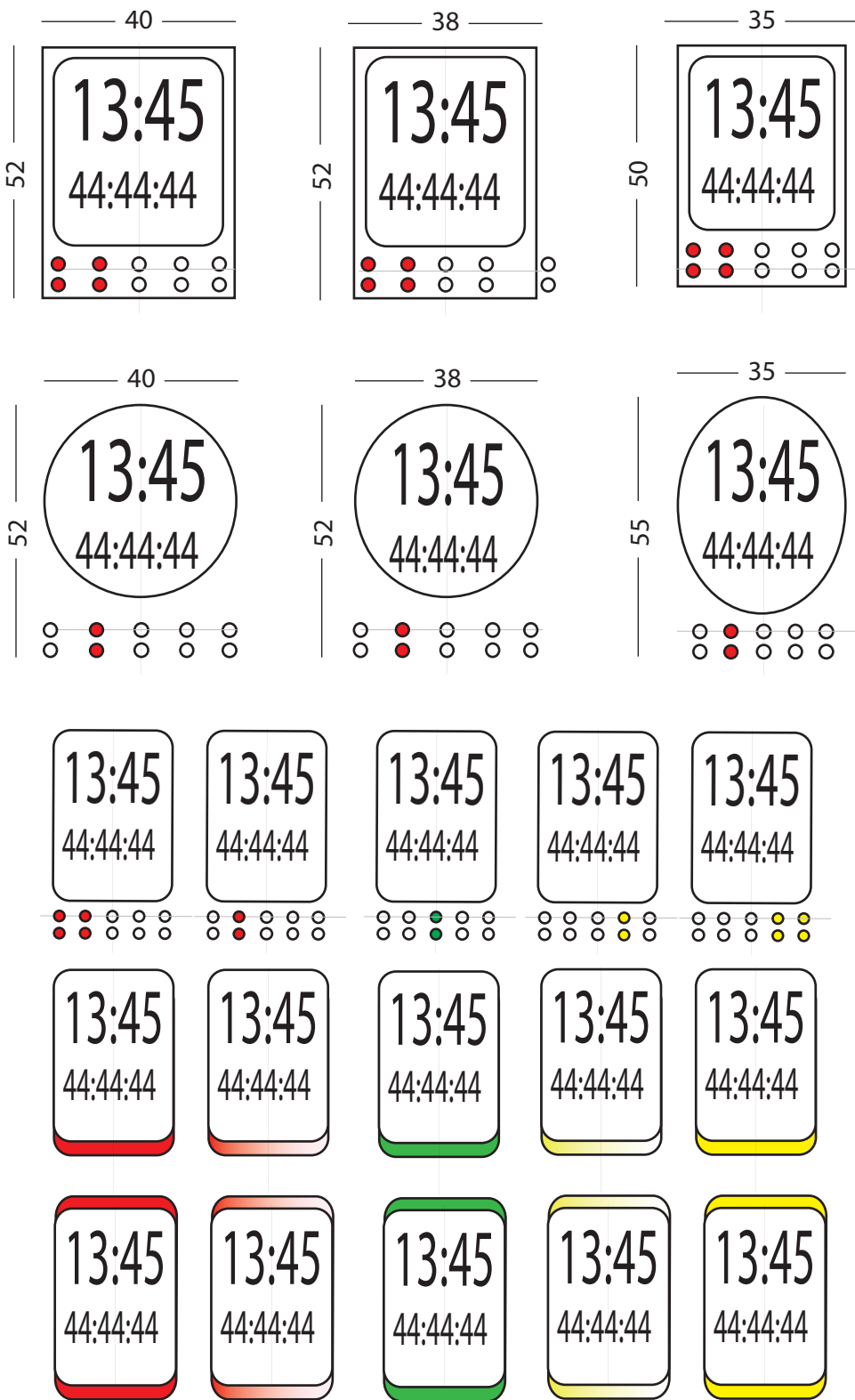
rectangulares varían un poco más, Polar M430 es de 38x51, con hasta 4 datos diferentes por pantalla, Garmin FR 15 40x52mm, pero la visible es un cuadrado de 23,5 y solo da 2 datos en la pantalla. TomTom tiene una pantalla visible de 22x25mm.

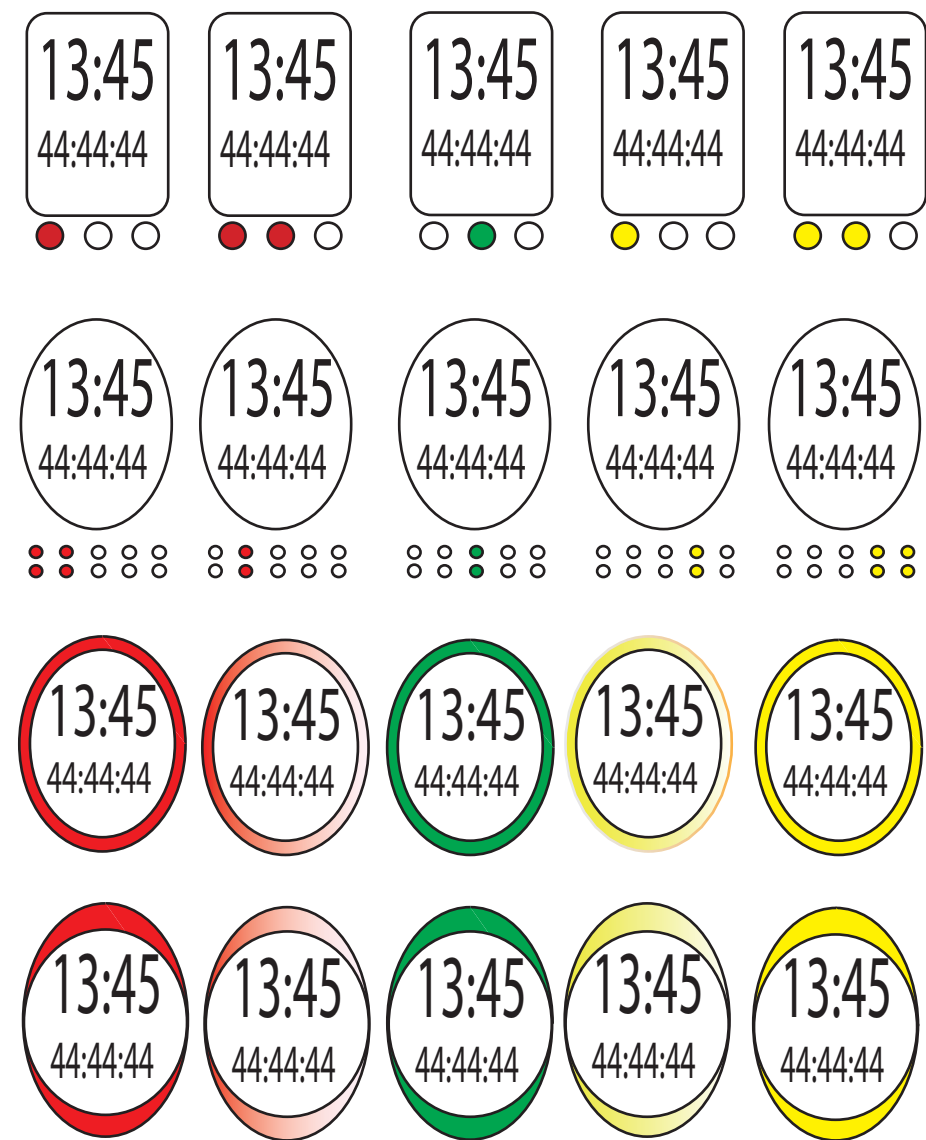
Por último la pantallas de las pulseras de la actividad son las más pequeñas pero son las que mejor aprovechan el espacio ya que en la mayoría toda la pantalla es visible. Fit Bit tiene un ancho de 21,45 mm y Tom-Tom de 22,38mm.



Para nuestro producto vamos a probar con diferentes dimensiones, para poder maximizar la pantalla visible pero sin que resulte molesto al usuario. Para esto se han desarrollado diferentes alternativas, unas rectangulares y otras más circulares. Para seleccionar la pantalla final se crearan prototipos y se buscarán pantallas comerciales a ver cual puede encajar mejor.

Por otro lado también vamos a crear distintos tipos de interfaces, introduciendo diferentes leds o eliminando estos e introduciendo esta funcionalidad en la pantalla para saber como se interpreta mejor la información.



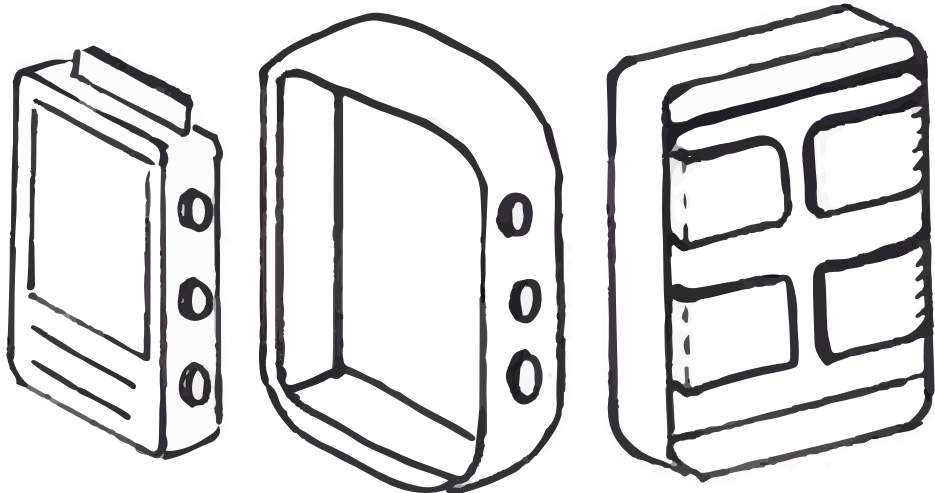


De todas estas alternativas la menos visible es la de 2 tiras de leds pequeños, es mejor colocar 3 más grandes que alumbre más y se vea más rápido. La opción de introducir esta función en la pantalla también se ve con comodidad aunque si exclusivamente se coloca abajo habrá que hacerla un poco más ancha.

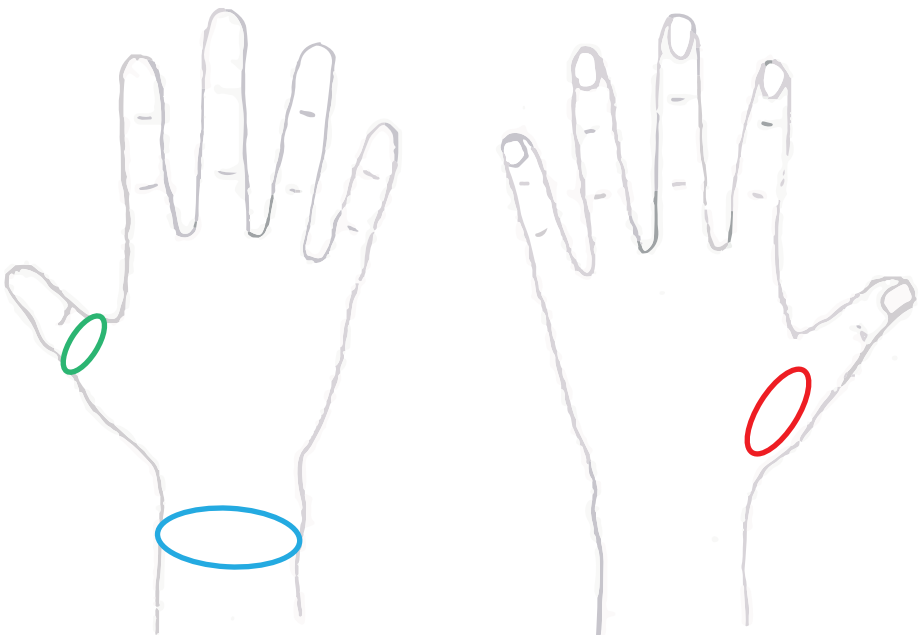
La unión de este núcleo con las correas era directamente desde el núcleo pero para evitar posibles roturas de esta pieza que es la más importante, se coloca una carcasa de silicona, que será la que haga de unión. Esta carcasa tiene además al función de aportar resistencia al núcleo para absorber los golpes y prolongar la vida del reloj.

Esta carcasa está compuesta de dos partes, la parte superior, de silicona, envuelve el núcleo completamente, dejando espacio para los botones y en la parte inferior tiene una pieza rígida de plástico que permite que se deslice una pieza sobre la otra. La anchura de esta pieza esta condicionada con el núcleo, que intentara que sea el menor posible. Los actuales relojes del mercado están entre 11 y 15mm de espesor.

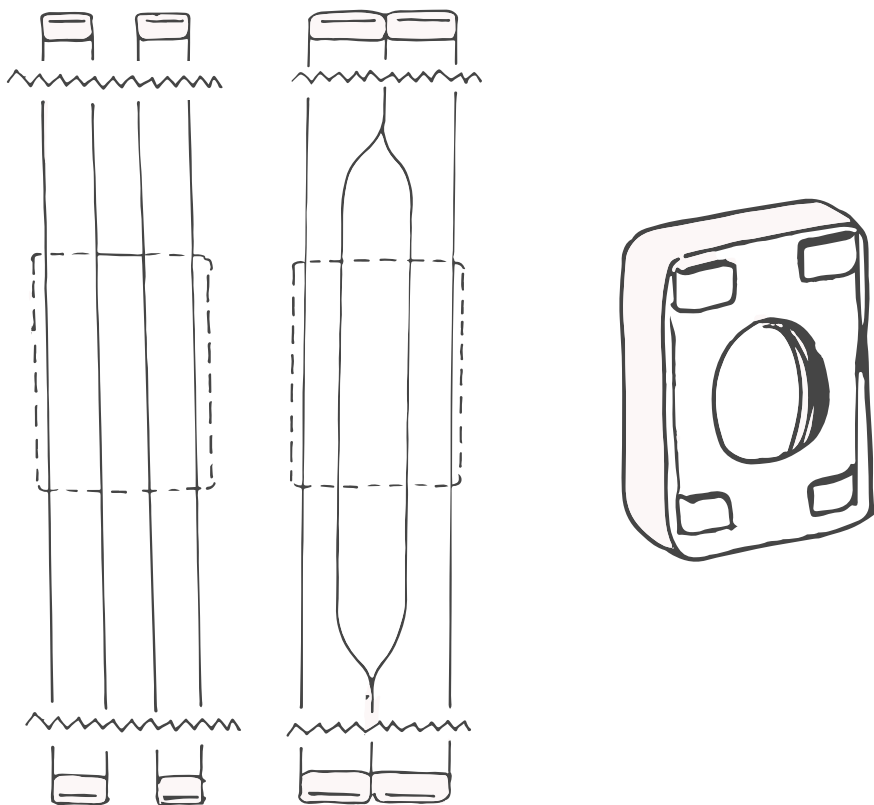
Ambas piezas tienen que tener una serie de salientes y entrantes para encajar y que mantengan fijas, pero como la carcasa es de silicona se puede desmontar con comodidad.



La introducción del sensor óptico es la parte más complicado. Lo ideal sería introducirlo en el propio dispositivo aunque estos no son del todo precisos. Existen tres zonas posibles donde introducir el sensor. La primera de ellas en el dedo gordo, por lo que introduciríamos un anillo que serviría para fijarlo y donde estaría el sensor. La segunda opción es colocarlo en la parte de la correa que se une a la muñeca. Estas dos soluciones tienen la desventaja de que el sensor no se encuentra junto al núcleo. La tercera opción es colocar el sensor en la parte trasera del núcleo y que mida le pulso sobre la parte inferior del dedo gordo. Esta zona no es muy típica para medir el pulso pero según los estudios médicos se puede medir de forma digital. Finalmente se decide colocar el sensor por detrás del dispositivo ya que tras consultar diversas fuentes y a enfermeros y médicos comprobamos que en esta zona se puede medir el pulso mediante un sensor.



La correa está dividida en 2 partes y es un material elástico. Esta parte del producto permite fijar el reloj en las dos posiciones y se une al núcleo mediante la carcasa. Ésta tiene unos enganches en la parte posterior que permiten que se deslicen estas dos cintas, pero no están fijas a ningún sitio. La anchura de las dos cintas depende de la anchura total de la carcasa, pero la suma de estas dos tiene que ser como los dos enganches. Al estar el sensor óptico en el centro del núcleo tanto la carcasa como la correa tendrán que dejar un espacio reservado a este sensor. En el caso de las correas pueden tener una parte central más fina y ser el resto del grosor total o ser toda la tira más fina para no interferir con el sensor, adaptando también los enganches.



Por otro lado en la carcasa se reserva una parte central para el sensor y la parte rígida queda desplazada a los extremos de la misma.

La característica principal es que se tiene que poder fijar en las dos posiciones para que no resulte incómodo, por esto la mejor opción es crear tres tallas diferentes y que el usuario pueda escoger y asegurarse de que es la indicada para tu tamaño de muñeca.

Otra ventaja de este sistema es que las correas se pueden cambiar con facilidad si se deterioran y el precio no será muy elevado. Con esto se alarga la vida útil del producto.

Cada extremo de las correas tiene un enganche y estos se tienen que poder unir en diferentes posiciones según la posición del reloj. Estos enganches no pueden ser muy grandes y deben de poder engancharse fácilmente pero proporcionar seguridad. Los tipos de enganches tiene que ser cruzados por lo que no pueden tener mucha complejidad ya que sino el usuario se liará. Dos opciones sencillas es introducir unos imanes con las polaridades cambiadas o usar unos enganches de clip.

El problema de los enganches magnéticos es que igual de fácil que se unen se pueden separar, pero hay varios modelos, con formas más complejas, que los hacen más seguros.

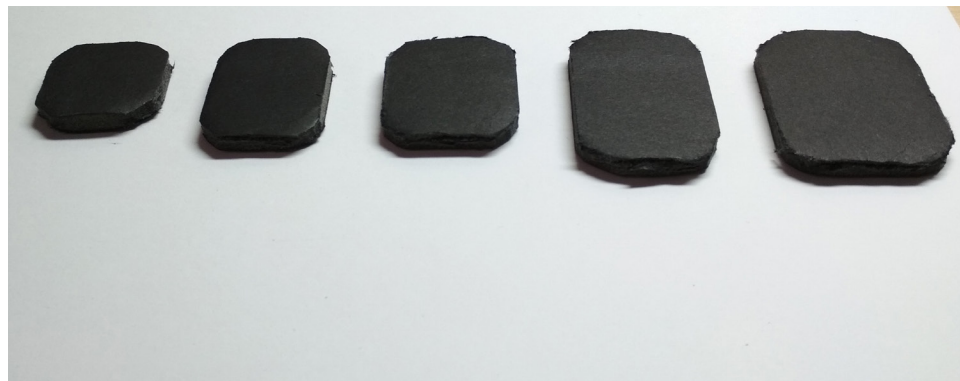
Actualmente existen imanes muy potentes que no necesitan hendiduras para garantizar su seguridad y ya se han introducido en los relojes, por ejemplo Apple lo emplea en sus nuevas gamas.



DETALLES FINALES

Tras enseñarle el desarrollo del producto se han decidido los detalles finales.

Al ser un reloj que se coloca en el dedo, las dimensiones no pueden ser muy grandes, ya que esto molestaría a los usuarios, por esto la pantalla no pudo ser tan grande como se había diseñado. La posibilidad de que tenga una forma un poco ovalada se ha desechado ya que la pantalla es un componente comercial y si hubiese que fabricarla específicamente se elevaría mucho el precio. Las dimensiones finales de esta se concretarán tras la búsqueda de pantallas LCD en diferentes proveedores, la búsqueda será mayoritariamente de pantallas rectangulares, ya que son las que mejor aprovechan el espacio. Las dimensiones totales de esta pantalla no pueden superar los 30mm de ancho y se intentará maximizar al máximo el área de visualización.



La posibilidad de sustituir los leds por un espacio dentro de la pantalla se ha descartado ya que estos leds enfatizan la función de marcar el ritmo. Introducir esta función en la pantalla es algo repetitivo que disminuye la zona de visualización de el resto de parámetros porque lo que se desecha. El número de leds se reduce a 3 ya que estos pueden ser más grandes, alumbran más y es más económico.

El tamaño total de este núcleo depende principalmente de la pantalla y del tamaño de los componentes electrónicos por lo que se va tratar de reducir el tamaño de estos al máximo. El núcleo también tiene que tener botones ya que aunque se vaya a implementar la función de accionamiento mediante movimientos estos son necesarios para cambiar los modos, programarlo o comprobar los resultados. Analizando el modo de uso de los relojes existentes se ha decidido colocar 5 botones para poder programarlo también desde el propio reloj, ya que es una función demanda-

da por los atletas.

La correa tiene que tener un espacio en la parte central para poder colocar el sensor óptico, al igual que la carcasa. El tamaño y la forma final de las correas dependen de los enganches, que al ser elementos comerciales hay que buscar uno que se ajuste a las necesidades. Los enganches finalmente van a ser imanes ya que es la forma más cómoda de uso. Estos tienen que ser suficientemente potentes y sin formas raras que dificulten la colocación. Para asegurar la correcta colocación de la correa sobre la deslizadera rígida y sobre la mano, el material empleado tienen que tener una capa antideslizante, además de ser elástico.

Para poderse adaptar a todos los atletas se ha decidido introducir tres tallas de correas, que al ser elásticas se quedan fijas tanto en la posición de diario como en la de deporte.

COMPONENTES

Todos los componentes electrónicos que integra el dispositivo son elementos comerciales. Para su búsqueda se han analizado los del primer producto de la empresa para comprobar cuales valían. Algunos de ellos se introducen tal cual, ya que las prestaciones y el tamaño son los que nos interesan, pero en otros casos se buscan otro modelo dentro de la misma gama, teniendo en cuenta la tecnología empleada por la empresa y su compatibilidad.

El resto de componentes se buscan en diferentes páginas Online, destacando Mouser Electronics.

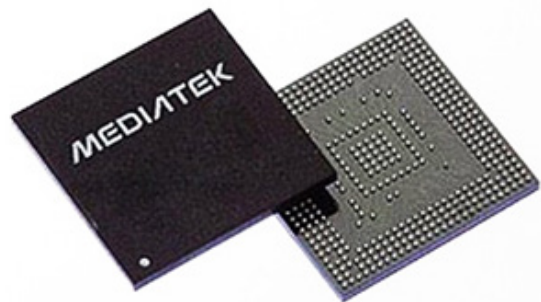
MICROPROCESADOR

Modelo: MT2601

Marca: MediaTek

MEDIATEK

MT2601



Procesador Dual-Core de 1,2 Ghz basado en tecnología ARM Cortex-A7.

Velocidad GPU 333MHz

Resolución máxima 960x540 px

Arquitectura: 32 bits

Núcleos: 1

Tamaño del package 12x12x1.4 mm.

Puede combinarse con otros chips de comunicaciones, como por ejemplo el módulo MT6630 de Bluetooth, que junto con los sensores (giroscopo, acelerómetro, pulso, etc.), se pueden integrar en una placa de 22 x 22 milímetros.

<https://www.mediatek.com.es/products/wearables/mt2601>

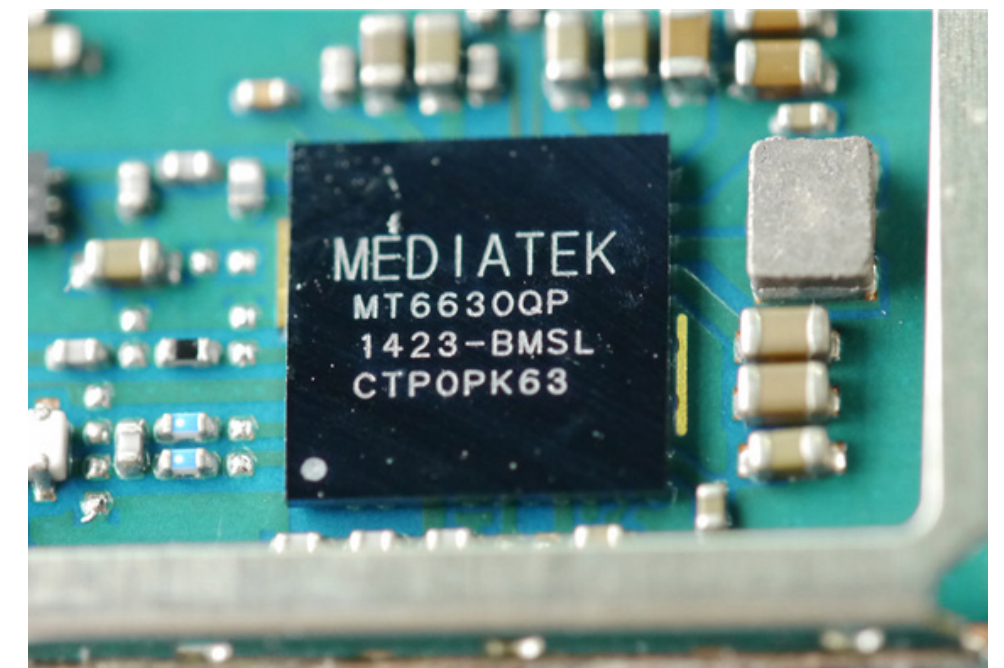
CONECTIVIDAD

Media Tek ha desarrollado un sistema en chip (SOC), MT6630, combina 5 sistemas de conectividad, reduciendo el número de componentes, compatible con sus microprocesadores, por lo tanto este es el más indicado. El módulo incluye:

Wi-Fi 802.11abgn/ac 1T1R up to 210 Mbps through put
GPS/Glonass/Beidou/Galileo/QZSS support
BT 3.0+HS, BT 4.1 LE (BT:4 links, BLE: 4)
Transmisor y receptor FM con RDS/RBDS
Motores y algoritmos integrados para operaciones concurrentes y coexistentes, incluyendo envío de datos líder en la industria durante transmisión LTE.

Todo esto integrado en una PCBA impresa de 5x5mm requiere sólo 44 componentes, es decir, aproximadamente la mitad de otras soluciones inalámbricas integradas.

<https://www.mediatek.com/press-room/press-releases/mediatek-announces-mt6630-worlds-first-five-in-one-combo-wireless-connectivity-soc-for-mobile-devices>



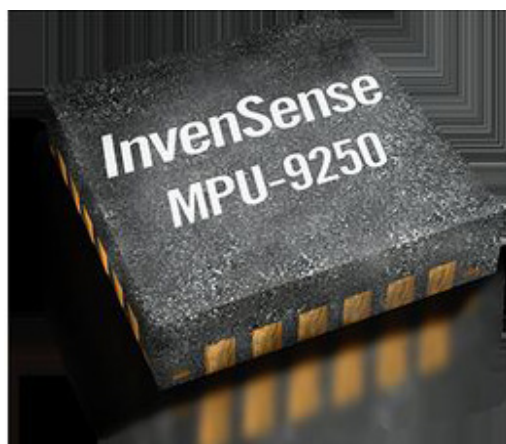
COMPONENTES

MÓDULO INERCIAL

Fabricante InvenSense

Nº ref. Fabricante MPU-9250

Dispositivo de control de movimiento MEMS de 9 ejes que cuenta con un giroscopio, un acelerómetro y una brújula MEMS.



Número de pines: 24

Dimensiones 3,1x3, 1x1mm

Frecuencia: 25kHz-29kHz

Temperatura e funcionamiento: -40,+85°C

Tensión: 2,4-3,6V

Precio por unidad 10,73€

Rango Acelerómetro: $\pm 2g$, $\pm 4g$, $\pm 8g$, $\pm 16g$

Rango Giroscopio: $\pm 250\text{Grad/Seg}$, $\pm 500\text{Grad/Seg}$, $\pm 1000\text{Grad/Seg}$, $\pm 2000\text{Grad/Seg}$

Rango Magnetómetro: $\pm 4800\mu T$

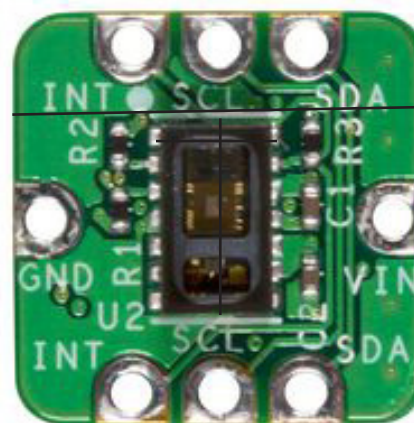
https://www.avnet.com/shop/emea/p/mpu-9250-3074457345631710679?k_clickid=0c78576b-bfa8-42c7-bdb9-7eed9b9a0739&cmp=EMEA-Global-PPC-Google-DE-731095878-SW-201609

SENSOR DE CARDIO

Placa de Diseño de Referencia, Monitor de Ritmo Cardíaco y Oximetría de Pulsos

Referencia del fabricante: MAXREFDES117#

Fabricante: MAXIM INTEGRATED PRODUCTS



Tamaño de la placa: 12,7x12, 7 mm

Baja potencia, controladores de dispositivo, algoritmo gratuito y datos de pruebas

Detección SpO₂/ritmo cardíaco no basada en pecho

Rango de tensión de entrada de 2V a 5,5V

Corriente de entrada de 1,5mA (suministro de entrada de 3,3V)

Precio 14,47€

http://es.farnell.com/maxim-integrated-products/maxrefdes117/placa-dise-o-ref-ox-metro-frec/dp/2627165?ost=MAXREFDES117&ICID=redirect-Y&DM_PersistentCookieCreated=true&search-View=table&isrfrnonsku=false

RTC(REAL TIME CLOCK)

N.º Ref. del fabricante: RTC-8564NB:B3:ROHS

Fabricante: Epson Timing

En algunos caso este componente va introducido en el CPU, pero en el nuestro no.

Tensión: 1.8-5.5V

Temperatura: -40 a +85°C

Tamaño máximo 6.3x5x1.3mm

<http://www.mouser.com/ds/2/137/1717542-336656.pdf>

ZUMBADOR

N.º Ref. del fabricante: PKMCS0909E4000-R1

Fabricante: Murata Electronics

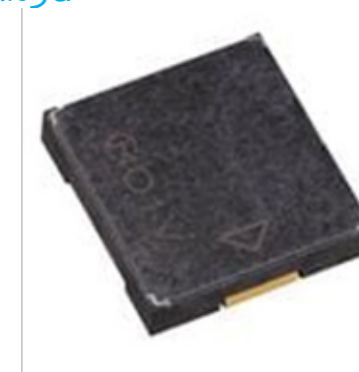
Nivel de presión del sonido: 65cBA

Frecuencia: 4kHz

Dimensiones: 9x9x1.9mm

Peso unitario: 170mg

<http://www.mouser.es/ProductDetail/Murata-Electronics/PKMCS0909E4000-R1?qs=s-GAEpiMZZMsK322k1rNFfdmXaPKr4nsQPuj-qNN5ZvGyZ4mOqUPIBKQ%3d%3d>



COMPONENTES

BATERÍA

598-RJD3032HPPV30M
N.º Ref. del fabricante: RJD3032HPPV30M
Fabricante: Illinois Capacitor / CDE



Voltaje 3.7V (4.2VDC to 3.0VDC)
Dimensiones: 20x3,15mm
Capacidad 250 mAh
Rechargeable w/con
Tiempo de carga <3 horas
Rango de temperatura -20°C to +60°C
Peso 7.2 g
Ciclos de vida: 500 ciclos
La batería además incluye una junta estanca, para que al montarla y colocar sobre ella la tapa se asegure la estanqueidad.

https://www.alibaba.com/product-detail/3V-lithium-batteries-cr2032-coin-cell_60253263037.html?spm=a2700.7724856.2017115.85.1a9823f3CltyJ

Leds

Dentro de las luces Leds podíamos elegir entre aquellas que son de un único color y colocar una de cada o emplear las RGB. Estas son más caras pero nos ofrecen más información ya que podemos jugar con colorar una o varias e indicar el ritmo más detalladamente. Además comprándolas en paquetes el precio es reducido.

Fabricante: Broadcom
Nº ref. fabric: ASMB-TTBo-oA3A2



LED Broadcom, 6 pines Tri-color
Tamaño: 3.5x3.5x2.5mm
Tipo de montaje: montaje superficial
Velocidad de comunicación: 800KHz
Tensión: 2.5-3.6VCD
Intensidad Luminosa: 355 mcd, 1125 mcd, 1800 mcd
Corriente : continua de 18.5mA por LED.
Precio unitario 0,62€

<http://es.rs-online.com/web/p/led-visibles/9120500/>

CONECTOR MICRO USB

Nº de Referencia del fabricante: 10103594-0001LF
Fabricante: Amphenol FCI
Tipo: micro USB Tipo B 5 Pin Hembra



Número de contactos: 5
Valor de corriente: 1.8 A
Tamaño: 8x5x3mm
Peso neto: 3g
Conector para montaje superficial
Precio depende de la cantidad. Precio individual 0,57 €

<http://www.mouser.es/ProductDetail/Amphenol-FCI/10103594-0001LF/?qs=sGAEpiMZZMulM8LPO-Q%252byk%2fBEo5iN9f3Le8ME94SJ%2fF4%3d>

COMPONENTES

GPS

Modelo: NS-HP : RTK CAPABLE GPS/GNSS RECEIVER
NavSpark Store



Da la misma marca que el usado en REEN por lo tanto es compatible con la tecnología empleada.
Tracks all GPS and up to 6 Beidou in view satellites
For < 10Km baseline, 1cm + 1ppm position accuracy
For 10Km ~ 100Km baseline, decimeter level position accuracy
Moving base RTK heading accuracy : 0.3degree @ 50cm, 0.07degree @ 2m baseline
Up to 20Hz carrier phase raw measurement
Base or rover mode user programmable
-10 version supports 10Hz RTK
-S version supports pulse triggered RTK position stamping, far precise than time interpolated position for aerial survey
70mA @ 3.3V
<http://navspark.mybigcommerce.com/ns-hp-rtk-capable-gps-gnss-receiver/>

PANTALLA

Display LCD 1.44" 128x128 MCU de 8/16 bits para reloj



Dimensiones: 27,5x29,5x2.5mm
Área Visible (VA) 25,5x 26,5mm
Resolución: 128x128 px
Tensión Drive: 2.8-3.3V
Tipo de interfaz: MCU 8/16-bit
Temperatura de funcionamiento: -20 a 70°C
Definición de pines: 1-RST, 2-CE, 3-D/C, 4-DIN, 5-CLK, 6-UCC, 7-BL, 8-GND
Conductor IC: ILI9163C

<https://spanish.alibaba.com/product-detail/1-44-inch-tft-module-128-rgb-128-lcd-display-with-mcu-8-16-bit-interface-for-watch-60430785507.html?spm=a2700.8699010.29.2.1a42b2efUcNrXa&s=p>

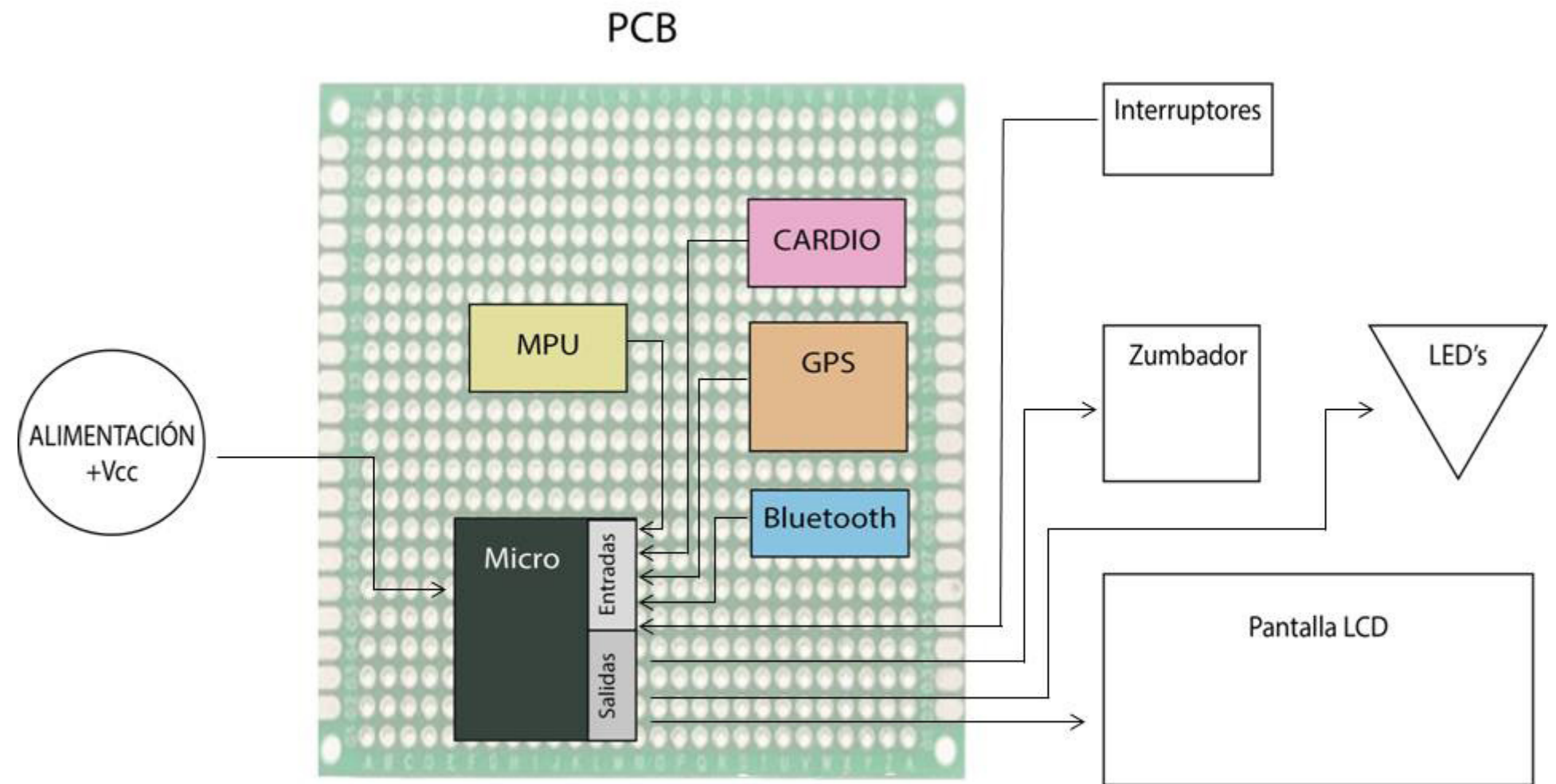
DIAGRAMA DE CAJAS

Con los componentes electrónicos descritos se realiza un pequeño diagrama de bloques muy sencillo para ver como se conectan.

El microprocesador, micro, es el componente más importante del sistema, desde donde se programan todas las funciones del dispositivo. Éste se encuentra dentro de una PCB (circuito impreso) y el resto de componentes están unidos a él. Dentro de este PCB también están conectados el MPU que es el módulo inercial, el cardio, el GPS y el Bluetooth, todos como módulos de entrada. El micro está alimentado desde la batería, el resto de componentes pueden ser alimentados desde el micro o directamente desde la batería en función de las especificaciones técnicas de cada componente en lo que a demanda de corriente se refiere.

El resto de componentes son externos a esta placa. Los leds, el zumbador y la pantalla están conectados a pines de salida, mientras que los interruptores lo están a los de entrada.

En el esquema hay una sola unión con cada componente, pero el número de pines de conexión está especificado en la ficha técnica de cada componente. Además tanto los leds como los interruptores deberían estar conectados con el micro en pines diferentes ya que son programados de forma independiente.



NÚCLEO

Elección del material

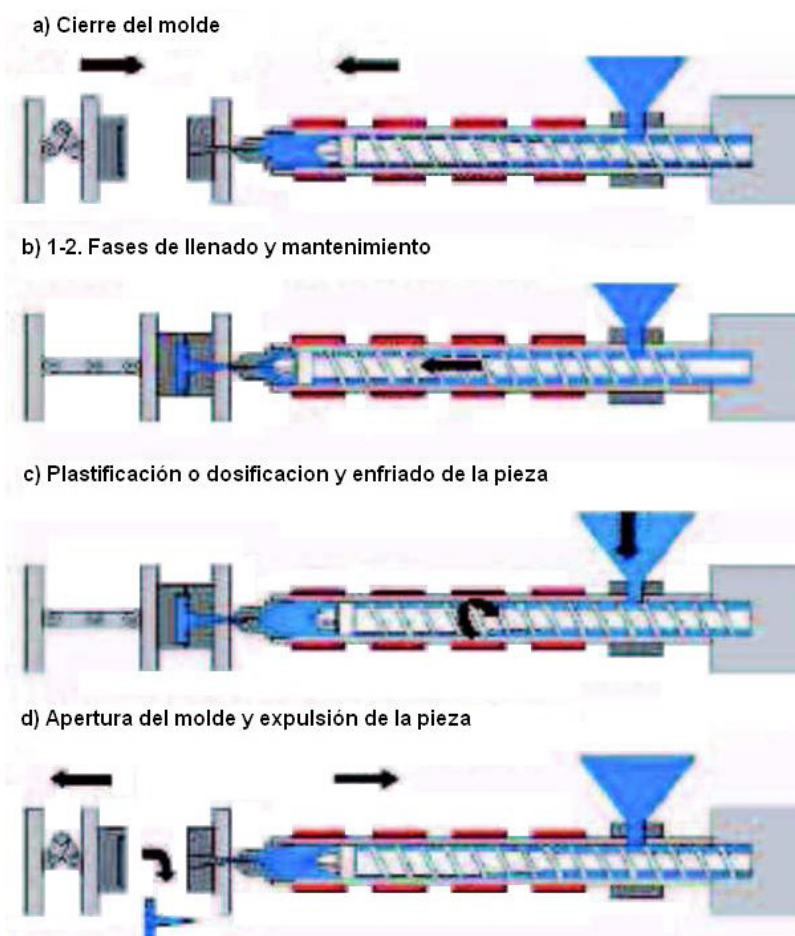
El producto está compuesto de tres partes. La primera es el núcleo, donde van los componentes electrónicos, colocados sobre una placa de Arduino Nano. Estos componentes están cerrados por una carcasa de plástico ABS (acrilonitrilo/butadieno/estireno). Es un termoplástico amorfo heterogéneo formado por una fase homogénea rígida y una elastomérica. Este material destaca por su alta resistencia al impacto, su dureza y rigidez. Tiene gran tenacidad, una aceptable resistencia química, baja absorción de agua y alta resistencia a la abrasión y se puede pigmentar en la mayoría de colores. Estas características y su precio no muy elevado hace que sea un material muy utilizado en carcasas de aparatos electrodomésticos, carcasas de ordenadores, móviles, artículos del hogar, juguetes... Por estas características es el material idóneo para la carcasa del núcleo de nuestro producto.



Elección del proceso de fabricación

Este material se puede trabajar con varios sistemas de producción pero el más indicado para fabricar las dos piezas del núcleo es el moldeado por inyección ya que es el más indicado para piezas con formas complejas, con alta calidad y relativamente bajo costo de trabajo.

Este sistema consiste en inyectar el polímero en un molde cerrado a presión y frío, a través de un pequeño orificio. Este material solidifica en el molde comenzando a cristalizar.



CARCASA

Elección del material

La segunda pieza es la carcasa que protege al núcleo. La pieza tiene que ser resistente y amortiguar impactos para proteger a la parte central y tiene que poder amoldar bien a él, además es importante que sea un material ligero, de durabilidad frente a agentes externos, resistente a sudores y que resulte cómodo para el usuario. Dentro de los dos materiales estudiados en la primera fase seleccionamos el caucho ya que tiene mejores prestaciones aunque el precio sea un poco superior. Este material se conoce como el que ha cambiado el mundo de los relojes deportivos para siempre.

El caucho es un compuesto natural del látex, obtenido comúnmente del árbol del caucho (*Hevea Brasiliensis*). El caucho es un material hiperelástico con una gran capacidad de estiramiento y una resistencia elevada que lo convierte en la mejor opción para una gran variedad de aplicaciones. Este material forma parte de los elastómeros, por lo que presenta cadenas lineales con pequeñas ramificaciones.

El caucho natural y el sintético suelen utilizarse en conjunto, ya que sus propiedades únicas se complementan y resultan en un material con un rendimiento superior. El color natural del caucho es el negro, por lo que la obtención de caucho de color requiere la inclusión de aditivos como la caliza y sílice en la fórmula.

Este material, en condiciones, dura unos 18 meses y su limpieza se ha de realizar con agua y jabón, evitando el contacto con los esmaltes cosméticos.



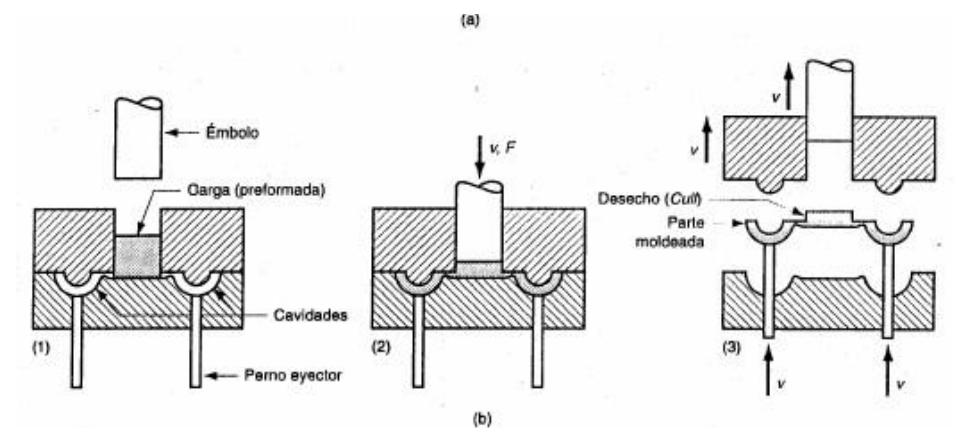
Elección del proceso de fabricación

El caucho tiene una fase muy importante en su proceso de fabricación que es el vulcanizado, donde el crudo se calienta para mejorar sus propiedades y hacerlo más duro y resistente al frío. Este es un proceso químico en el que se rompen los dobles enlaces del polímero y se forman enlaces covalentes, cuanto mayor tiempo de vulcanización mayor aumento del número de enlaces. Es un proceso irreversible.

Dentro de los procesos de fabricación de este material el que mejor se ajusta a las características de la pieza es el moldeo por transferencia. Este proceso consta de diferentes fases: en la primera una pieza de caucho sin curar, normalmente pre calentada, se coloca en una parte del molde, luego el molde se cierra por pre-

sión hidráulica, tercero se retira la presión y el material sobresale y por último el molde es abierto y la pieza se retira, retirando los restos de virutas y canales.

Este proceso tiene la ventaja de que se pueden hacer piezas de geometría más complicada, ratio alto de producción, buen acabado superficial y bajos costes de producción.



CORREAS

El material de la correa, tiene que ser elástico, antideslizante y apto para el deporte y el sudor. Además conviene que se pueda lavar con comodidad.

El material pensado es una cinta elástica de goma y estas se pueden comprar comercialmente sin ninguna complicación.

Estas gomas pueden estar recubiertas de tela pero esto hace que se acumule más sudor y que sea más complicado limpiarlas.

La opción más viables es utilizar gomas de poliéster con una tira de silicona en la parte inferior para asegurar su adherencia. Además este material se emplea en las cintas que los atletas utilizan para retirarse el pelo.



Mirando diferentes proveedores se ha seleccionado merceríasires.

<http://www.merceríasires.com/cintas-antideslizantes.htm>

La Cinta elástica antideslizante es una cinta elástica que incorpora una banda antideslizante de silicona la cual impide que las prendas donde se coloque se deslicen hacia abajo.

-Composición: goma, poliéster y silicona

-Colores: blanco, negro, beige, azul y rosa

-Ancho 20mm

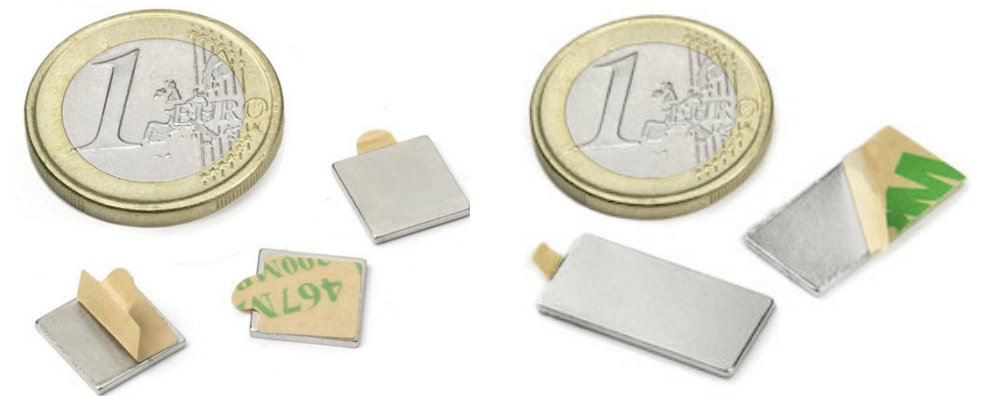


En los extremos de la correa hay unos imanes. Estos imanes tienen que ser delgados y tener una fuerza de sujeción suficiente para este uso. En la parte superior se buscan imanes cuadrados de 10x10mm mientras que en la parte inferior se buscan rectangulares de 10x20mm para poder ajustarse a todos los usuarios y en ambas posiciones.

Se han seleccionado estos imanes:

<http://www.superimanes.com/imanes-autoadhesivos/1071-bloque-adhesivo-10-10-01.html>

https://www.supermagnete.es/imanes-autoadhesivos-neodimio/bloque-magnetico-autoadhesivo-20mm-x-10mm-x-1mm-neodimio-n35-niquelado_Q-20-10-01-STIC



Estos imanes son autoadhesivos. Son componentes comerciales que finalmente elegirá la empresa tras conocer la fuerza de sujeción necesaria.

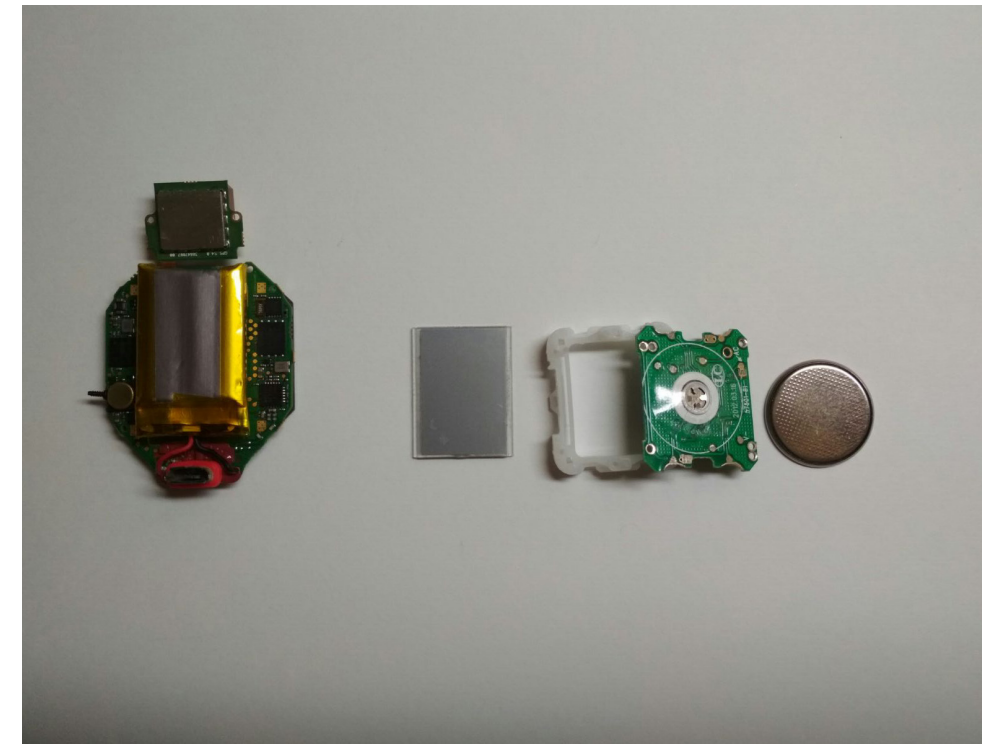
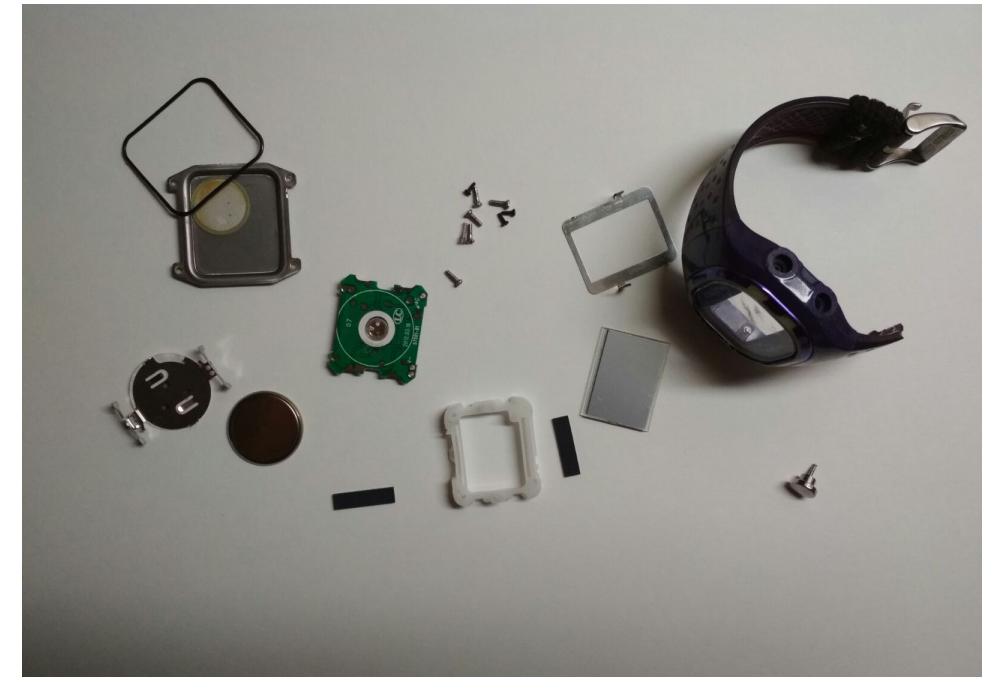
Una de los requisitos del diseño es minimizar las dimensiones del núcleo.

Para conocer como se colocan todos los componentes dentro del reloj se ha hecho una monografía de dos relojes, con esto se pueden ver todos sus componentes, como se conectan entre ellos y los espesores necesarios en cada parte.

El primer reloj desmontado es un reloj cronómetro C, mientras que el segundo reloj es un Polar RC3 GPS. Además de desmontar estos dos relojes se han visto vídeos de interiores de relojes para completar la información.

Tras desmontar todas las piezas vemos que las dimensiones del reloj las marca la pantalla ya que la placa base se adapta a esta. Para unir los componentes algunas marcas emplean una pieza de plástico. El espesor lo marca el componente mayor, que suele ser la batería. Los botones tienen que tener un recorrido y acabar en un pin de entrada al PCB.

Además los relojes cuentan con una junta de estanqueidad que es una goma colocada tras la tapa que asegura la estanqueidad del producto.



<http://munideporte.org/imagenes/documentacion/ficheros/029Co791.pdf>

Componentes electrónicos

<https://www.mediatek.com.es/products/wearables/mt2601>

www.mediatek.com

<http://www.mouser.es>

<http://es.farnell.com/>

<https://www.alibaba.com>

<http://es.rs-online.com/>

<http://industrial.panasonic>

www.RCcomponent.com

<http://navspark.mybigcommerce.com/ns-hp-rtk-capable-gps-gnss-receiver/>

Materiales

Apuntes asignatura materiales

<http://www.merceriasires.com/cintas-antideslizantes.htm>

<http://www.superimanes.com/iman-es-autoadhesivos/1071-bloque-adhesivo-10-10-01.html>

https://www.supermagnete.es/iman-es-autoadhesivos-neodimio/bloque-magnetico-autoadhesivo-20mm-x-10mm-x-1mm-neodimio-n35-niquelado_Q-20-10-01-STIC



**Universidad
Zaragoza**

Anexo 5: Encuestas

Diseño de un dispositivo electrónico centrado en el feedback durante el entrenamiento de atletismo, en colaboración con la empresa Aureel

Design of an electronic device focused on feedback during athletic training, in collaboration with the company Aureel

Autor

Elisa Cortés Jiménez

Director

Daniel Montañés Rocha

Ponente

Eduardo ManchadoPérez

Dispositivo electrónico para atletas

Esta es una encuesta sobre wearables y servicios deportivos para la realización de un proyecto en colaboración con la Universidad de Zaragoza y la empresa AUREEL.

Un wearable es un dispositivo electrónico que se incorporan en alguna parte de nuestro cuerpo interactuando de forma continua con el usuario y con otros dispositivos electrónicos, por medio de un microprocesador, como por ejemplo relojes inteligentes, pulseras de actividad o ropa inteligente.

***Obligatorio**

1. Sexo *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Hombre
- ☐ Mujer

2. Edad *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Menos de 20 años
- ☐ Entre 20 y 25 años
- ☐ Entre 25 y 30 años
- ☐ entre 30 y 35 años
- ☐ Entre 35 y 40 años
- ☐ Más de 40 años

3. Profesión *

4. ¿Prácticas atletismo o running? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Sí *Pasa a la pregunta 18.*
- ☐ No *Pasa a la pregunta 5.*

5. ¿Prácticas algún otro deporte? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Sí *Pasa a la pregunta 12.*
- ☐ No *Pasa a la pregunta 6.*

6. ¿Por qué no practicas ningún deporte? **Selecciona todos los que correspondan.*

- ☐ No te gusta el deporte
- ☐ Te aburres
- ☐ No tienes ninguna persona que te acompañe
- ☐ No dispones de tiempo
- ☐ Problemas físicos
- ☐ Otro: _____

7. ¿Conoces o has utilizado algún wearable de estos en tu vida diaria? ¿Cómo lo valorarías del 1(menos recomendable) al 5(más recomendable) **Marca solo un óvalo por fila.*

	No lo he utilizado	1	2	3	4	5
Reloj de muñeca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cronómetro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Móvil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pulsómetro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Camiseta o ropa inteligente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gafas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. ¿Con que fines los has utilizado? **Marca solo un óvalo.*

- ☐ Nunca he utilizado estos productos
- ☐ Ocio y entretenimiento
- ☐ Deporte
- ☐ Salud
- ☐ Otro: _____

Además de estos wearables y aparatos electrónicos también existen una serie de servicios que puedes utilizar durante el entrenamiento o a lo largo del día

9. ¿Has utilizado o utilizas alguno de estos servicios? ¿Cómo los valorarías del 1 (menos recomendable) al 5 (más recomendable) **Marca solo un óvalo por fila.*

	Nunca lo he usado	1	2	3	4	5
Entrenador personal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistemas de telemedicina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistemas de nutrición	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistemas de fisioterapia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicaciones deportivas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. ¿Qué ventajas encuentras? *

Selecciona todos los que correspondan.

- ☐ NS/NC
- ☐ Son más cómodos
- ☐ Puedes ir documentandote y vas aprendiendo
- ☐ No es tan estricto
- ☐ Puedes modificar parámetros según el día
- ☐ Es mucho más económico
- ☐ Otro: _____

11. Correo electrónico *

A través del correo electrónico
podremos enviarte los resultados de estos
estudios o contactar con usted para futuras
encuestas

Deja de rellenar este formulario.

12. ¿Qué deporte practicas? *

13. ¿A qué nivel practicas este deporte? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Amateur: por diversión y placer sin ninguna remuneración
- ☐ Devoto: gran dedicación sin remuneración
- ☐ Profesional

14. ¿Estas federado? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Si *Pasa a la pregunta 15.*
- ☐ No *Pasa a la pregunta 38.*

15. ¿Qué te aporta estar federado? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Descuentos para instalaciones
- ☐ Seguro médico
- ☐ Poder participar en las competiciones que te interesan
- ☐ Becas y ayudas económicas
- ☐ Otro: _____

16. ¿Cuáles son tus objetivos? **Selecciona todos los que correspondan.*

- ☐ Mejorar la salud y el estado físico
- ☐ Superación
- ☐ Socializar
- ☐ Participar en campeonatos regionales
- ☐ Participar en campeonatos nacionales
- ☐ Participar en campeonatos internacionales
- ☐ Destacar a nivel nacional
- ☐ Destacar a nivel internacional

17. ¿Utilizas o has utilizado algún dispositivo electrónico tipo wearable durante los entrenamientos o en la vida diaria? **Marca solo un óvalo.*

- ☐ Si *Pasa a la pregunta 25.*
- ☐ No *Pasa a la pregunta 41.*

18. ¿A qué nivel practicas este deporte? **Marca solo un óvalo.*

- ☐ Amateur: por diversión y placer sin ninguna remuneración
- ☐ Devoto: gran dedicación sin remuneración
- ☐ Profesional

19. ¿Estás federado? **Marca solo un óvalo.*

- ☐ Si *Pasa a la pregunta 20.*
- ☐ No *Pasa a la pregunta 38.*

20. ¿Qué te aporta estar federado? **Selecciona todos los que correspondan.*

- ☐ Descuentos para instalaciones
- ☐ Seguro médico
- ☐ Poder participar en las competiciones que te interesan
- ☐ Becas y ayudas económicas
- ☐ Otro: _____

21. ¿Qué modalidad practicas dentro del atletismo? **Marca solo un óvalo.*

- ☐ Velocidad o vallas
- ☐ Saltos verticales u horizontales
- ☐ Lanzamientos
- ☐ Medio fondo
- ☐ Fondo
- ☐ Marcha
- ☐ Combinadas

22. ¿Cuántas sesiones realizas a la semana? **Marca solo un óvalo.*

- ☐ 3 o menos sesiones
- ☐ de 4 a 5 sesiones
- ☐ de 6 a 7 sesiones
- ☐ 8 o más sesiones

23. ¿Cuáles son tus objetivos? **Selecciona todos los que correspondan.*

- ☐ Mejorar la salud y el estado físico
- ☐ Superación
- ☐ Socializar
- ☐ Participar en campeonatos regionales
- ☐ Participar en campeonatos nacionales
- ☐ Participar en campeonatos internacionales
- ☐ Destacar a nivel nacional
- ☐ Destacar a nivel internacional

24. ¿Utilizas o has utilizado algún dispositivo electrónico tipo wearable durante los entrenamientos o en la vida diaria? **Marca solo un óvalo.*

- ☐ Si *Pasa a la pregunta 25.*
- ☐ No *Pasa a la pregunta 41.*

25. ¿De qué tipo has utilizado? **Selecciona todos los que correspondan.*

- ☐ Reloj Polar
- ☐ Reloj TomTom
- ☐ Reloj Garmin
- ☐ FITBIT
- ☐ marca china
- ☐ Chip en las zapatillas
- ☐ Otro: _____

26. ¿Cómo lo valorarías? *

27. Valora según su importancia del 1 (menos importante) al 5 (más importante) los aspectos que debe controlar. *

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5
Medir la actividad diaria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Posicionamiento GPS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calcular la velocidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calcular la distancia recorrida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calcular el ritmo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contabilizar las calorías quemadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Controlar la frecuencia cardiaca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Música	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Control de los movimientos en 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medir el esfuerzo de los músculos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipo de pisada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parámetros espacio-temporales de la carrera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

28. Suponiendo que tienen las mismas características, ¿qué tipo de wearable prefieres? *

Marca solo un óvalo.



☐ Móvil



☐ Chip en la camiseta



☐ Gafas



☐ Chip en los calcetines o plantillas



☐ Reloj de muñeca



☐ Zapatilla inteligente

29. ¿Cómo prefieres poder introducir la información? *

Marca solo un óvalo.

☐ Desde el ordenador, mediante una aplicación

☐ Desde el propio dispositivo

☐ Desde una APP

30. ¿Cuánto dinero estas dispuesto a gastarte en un dispositivo de este tipo? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Menos de 100 euros
- ☐ Entre 100 y 150 euros
- ☐ Entre 150 y 200 euros
- ☐ Entre 200 y 250 euros
- ☐ Entre 250 y 300 euros
- ☐ Más de 300 euros

31. ¿Crees que es realmente útil un dispositivo de este tipo? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Sí *Pasa a la pregunta 33.*
- ☐ No *Pasa a la pregunta 32.*

Pasa a la pregunta 33.

32. ¿Por qué no consideras útil estos dispositivos?

Pasa a la pregunta 33.

Existen otros tipos de productos de análisis, empleados sobre todo en los reconocimientos médicos como el mostrado posteriormente.



33. ¿Has utilizado algún dispositivo similar a este? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Sí
- ☐ No

A demás de estos wearables y aparatos electrónicos también existen una serie de servicios que puedes utilizar durante el

entrenamiento o a lo largo del día

Un servicio es un conjunto de elementos intangibles, acciones, interacciones personales y actitudes diseñadas para satisfacer las necesidades de los cliente

34. ¿Has utilizado o utilizas alguno de estos servicios? ¿Cómo los valorarías? *

Marca solo un óvalo por fila.

	No lo he utilizado	1	2	3	4	5
Entrenador personal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistemas de telemedicina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistemas de nutrición	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sistemas de fisioterapia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicaciones deportivas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

35. ¿Qué ventajas encuentras? *

Selecciona todos los que correspondan.

- ☐ No encuentro ventajas
- ☐ Son más cómodos
- ☐ Puedes ir documentandote y vas aprendiendo
- ☐ No es tan estricto
- ☐ Puedes modificar parámetros según el día
- ☐ Es mucho más económico
- ☐ Me ahorra tiempo
- ☐ Otro: _____

36. Lo más común en estos servicios son las aplicaciones deportivas para el móvil, ¿Conoces alguna de estas?

Selecciona todos los que correspondan.

- ☐ RunKeeper
- ☐ Runtastic
- ☐ Strava
- ☐ Endomondo
- ☐ Nike Running
- ☐ Otro: _____

37. Correo electrónico *

A través del correo electrónico podremos enviarle los resultados de estos estudios o contactar con usted para futuras encuestas

Deja de rellenar este formulario.

38. ¿Cuántas sesiones realizas a la semana? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ 3 o menos sesiones
- ☐ de 4 a 5 sesiones
- ☐ más de 5 sesiones

39. ¿Cuál es tu objetivo? *

Selecciona todos los que correspondan.

- ☐ Mejorar la salud y el estado físico
- ☐ Superación
- ☐ Socializar

40. ¿Utilizas o has utilizado algún dispositivo electrónico tipo wearable durante los entrenamientos o en la vida diaria? *

Marca solo un óvalo.

- ☐ Si Pasa a la pregunta 25.
- ☐ No Pasa a la pregunta 41.

41. ¿Por qué no empleas ningún dispositivo de estas características? *

42. Valora según su importancia del 1 (menos importante) al 5 (más importante) los aspectos que debe controlar. *

Marca solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4	5
Medir la actividad diaria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Posicionamiento GPS	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calcular la velocidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calcular la distancia recorrida	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Calcular el ritmo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Contabilizar las calorías quemadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Controlar la frecuencia cardíaca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Música	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Control de los movimientos en 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Medir el esfuerzo de los músculos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tipo de pisada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parámetros espacio temporales de la carrera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

43. Suponiendo que tienen las mismas características, ¿qué tipo de wearable prefieres? *

Marca solo un óvalo.



☐ Móvil



☐ Chip en la camiseta



☐ Gafas



☐ Calcetines o plantillas inteligentes



☐ Reloj



☐ Zapatillas inteligentes

44. ¿Cómo prefieres poder introducir la información? *

Marca solo un óvalo.

☐ Desde el ordenador, mediante una aplicación

☐ Desde el propio dispositivo


☐ Desde una APP

45. ¿Cuánto dinero estas dispuesto a gastarte en un dispositivo de este tipo? **Marca solo un óvalo.*

- ☐ Menos de 100 euros
- ☐ Entre 100 y 150 euros
- ☐ Entre 150 y 200 euros
- ☐ Entre 200 y 250 euros
- ☐ Entre 250 y 300 euros
- ☐ Más de 300 euros

46. ¿Crees que es útil un dispositivo de este tipo? **Marca solo un óvalo.*

- ☐ Si *Pasa a la pregunta 33.*
- ☐ No *Pasa a la pregunta 32.*

Con la tecnología de
 Google Forms

Anexo 6: Planos

Diseño de un dispositivo electrónico centrado en el feedback durante el entrenamiento de atletismo, en colaboración con la empresa Aureel

Design of an electronic device focused on feedback during athletic training, in collaboration with the company Aureel

Autor

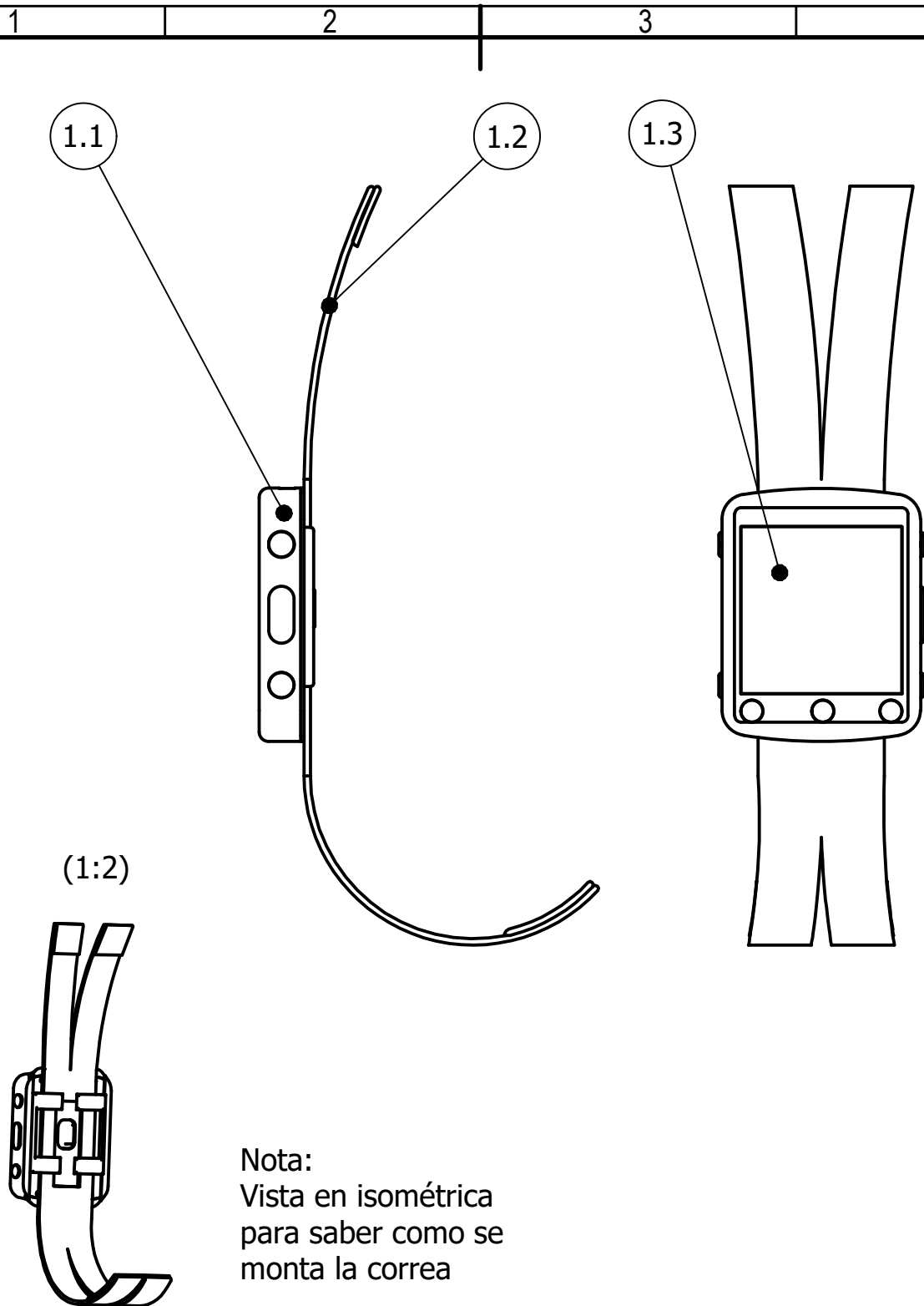
Elisa Cortés Jiménez


Director

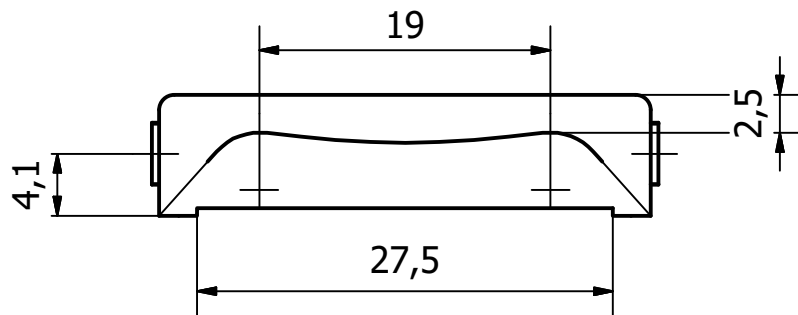
Daniel Montañés Rocha

Ponente

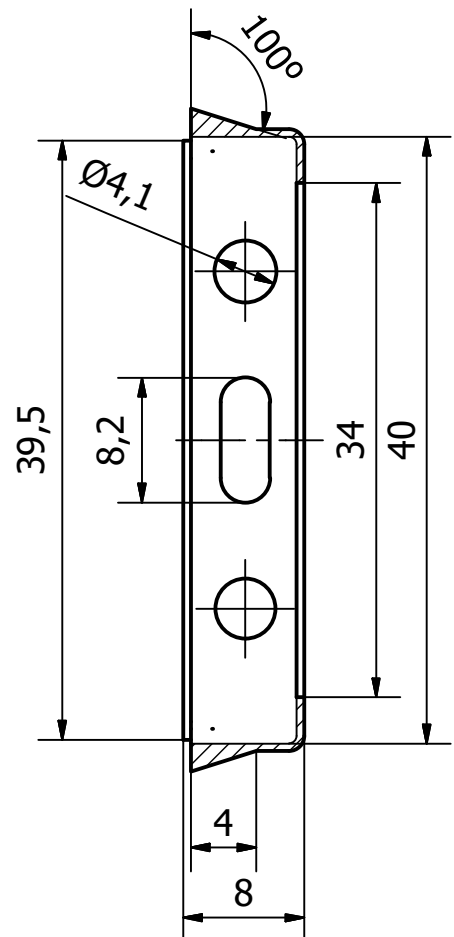
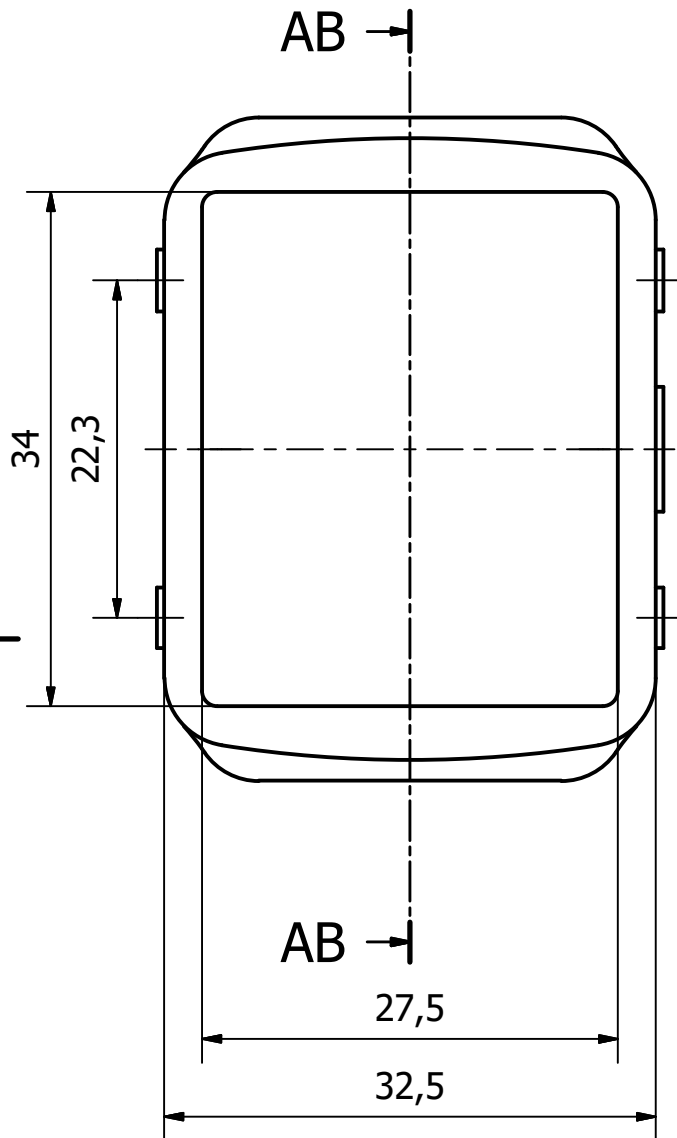
Eduardo ManchadoPérez




1.03	1	Núcleo		
1.02	1	Correa		
1.01	1	Carcasa		Caucho
NORMA	CANTIDAD	DENOMINACIÓ	REFERENCIA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza	
Dibujado	19/09/2017	ELISA CORTÉS JIMÉNEZ		
Comprobado	22/09/2017			
Escala	Titulo		NIA	679589
1:1	Conjunto Reloj Deportivo		Curso	4º DISEÑO INDUSTRIAL
	Proyecto		Plano Nº	1.00



AB-AB(2 : 1)



1.01	1	Carcasa		Caucho
NORMA	CANTIDAD	DENOMINACIÓ	REFERENCIA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	19/09/2017	ELISA CORTÉS JIMÉNEZ		
Comprobado	22/09/2017			
Escala	Titulo	Carcasa	NIA	679589
2:1	Proyecto	Prototipo Reloj Deportivo	Curso	4º DISEÑO INDUSTRIAL
			Plano Nº	1.1

1 2 3 4

A

B

C

D

E

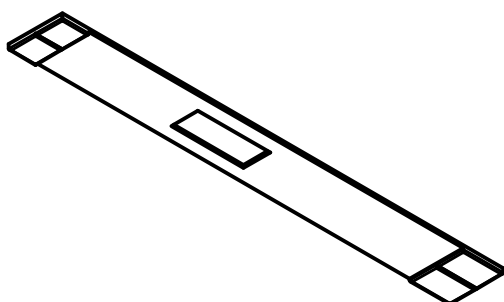
F


1.2.1

1.2.2

1.2.3

Nota:
Colocación de los
imanes en la parte
inferior, con el
adhesivo propio



1.2.3	2	Imán 15x10		Comercial
1.2.2	2	Imán 10x10		Comercial
1.2.1	1	Cinta elástica		Tela
MARCA	CANTIDAD	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	19/09/2017	ELISA CORTÉS JIMÉNEZ		
Comprobado	22/09/2017			
Escala	Titulo	Correa	NIA	679589
1:1	Proyecto		Curso	4º DISEÑO INDUSTRIAL
	Prototipo Reloj Deportivo		Plano Nº	1.02.00

A4

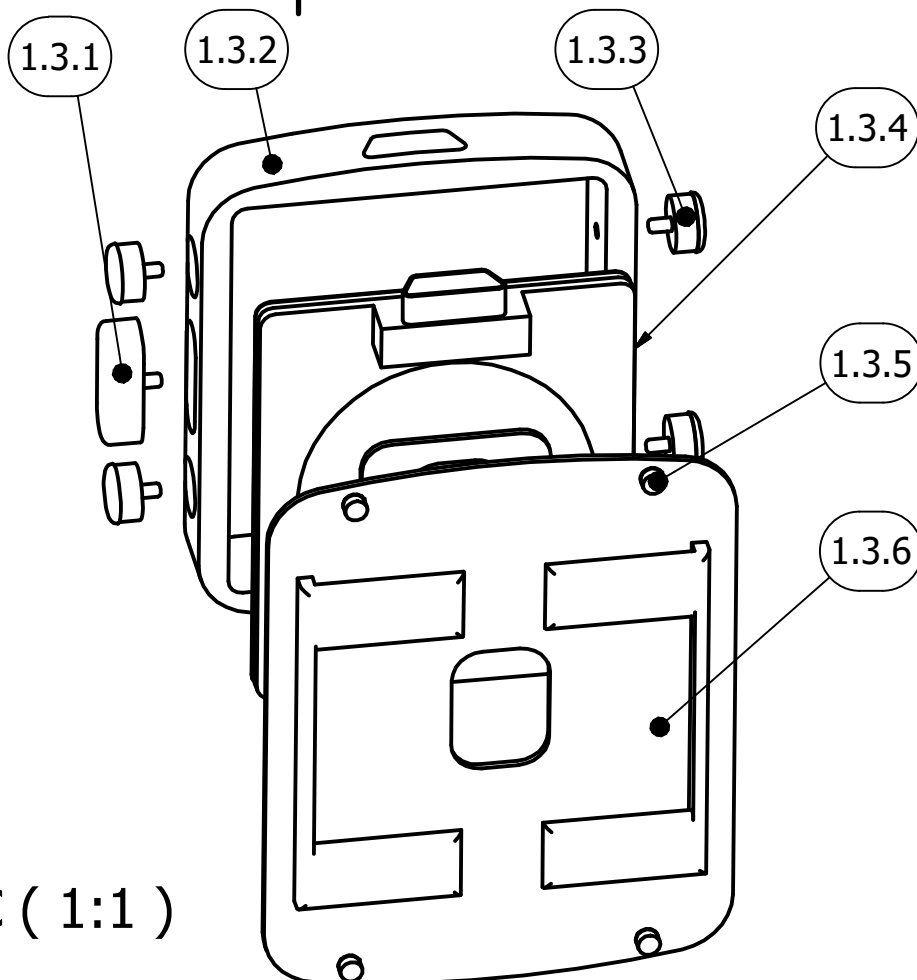
1		2		3		4														
								A												
								B												
								C												
								D												
								E												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Medidas</th> </tr> <tr> <th>Talla</th> <th>Medida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S</td> <td>165</td> </tr> <tr> <td>N</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>L</td> <td>195</td> </tr> <tr> <td>XL</td> <td>205</td> </tr> </tbody> </table>								Medidas		Talla	Medida	S	165	N	180	L	195	XL	205	F
Medidas																				
Talla	Medida																			
S	165																			
N	180																			
L	195																			
XL	205																			
1.2.1	1	Cinta elástica		Tela																
MARCA	CANTIDAD	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	MATERIAL																
	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza																
Dibujado	19/09/2017	ELISA CORTÉS JIMÉNEZ																		
Comprobado	22/09/2017																			
Escala	Título		Cinta elástica		NIA	679589														
1:1	Proyecto		Prototipo Reloj Deportivo		Curso	4º DISEÑO INDUSTRIAL														
					Plano Nº	1.2.1														
								A4												

1

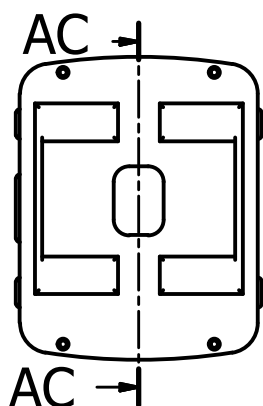
2

3

4



AC-AC (1:1)



Notas


Sección para ver el montaje

La parte sólida corresponde al núcleo

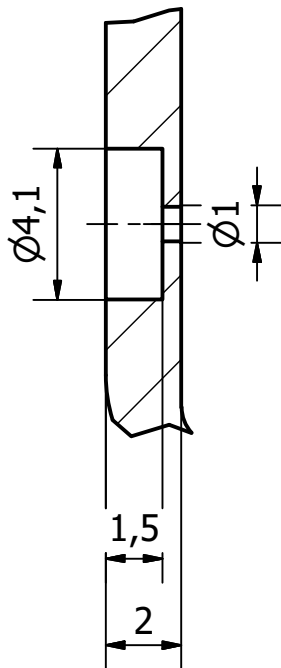
1.03.06	1	Tapa		ABS
1.03.05	4	Tornillos		DIN 933 M0,8x3
1.03.04	1	Componentes electrónicos		
1.03.03	4	Botón redondo		AISI 304
1.03.02	1	Carcasa núcleo		ABS
1.03.01	1	Botón alargado		AISI 304
MARCA	CANTIDAD	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	MATERIAL

	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	19/09/2017	ELISA CORTÉS JIMÉNEZ		
Comprobado	22/09/2017			
Escala	Título	Núcleo	NIA	679589
2:1	Proyecto	Prototipo Reloj Deportivo	Curso	4º DISEÑO INDUSTRIAL
			Plano Nº	1.3.00

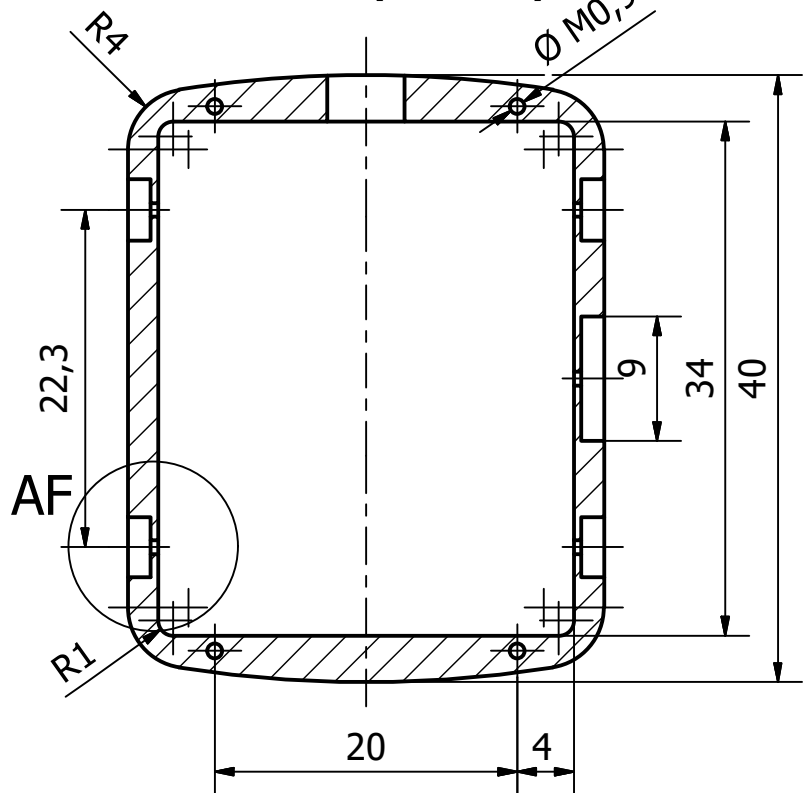
A4

1		2		3		4		
								A
								B
								C
								D
								E
								F
1.03.01		1		Botón alargado		AISI 304		
MARCA		CANTIDAD		DENOMINACIÓN		REFERENCIA MATERIAL		
Dibujado		Fecha		Nombre		 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza		
Comprobado		19/09/2017		ELISA CORTÉS JIMÉNEZ				
Escala		Título		Botón alargado		NIA 679589		
10:1		Proyecto		Prototipo Reloj Deportivo		Curso 4º DISEÑO INDUSTRIAL		
						Plano Nº 1.3.1		
								A4

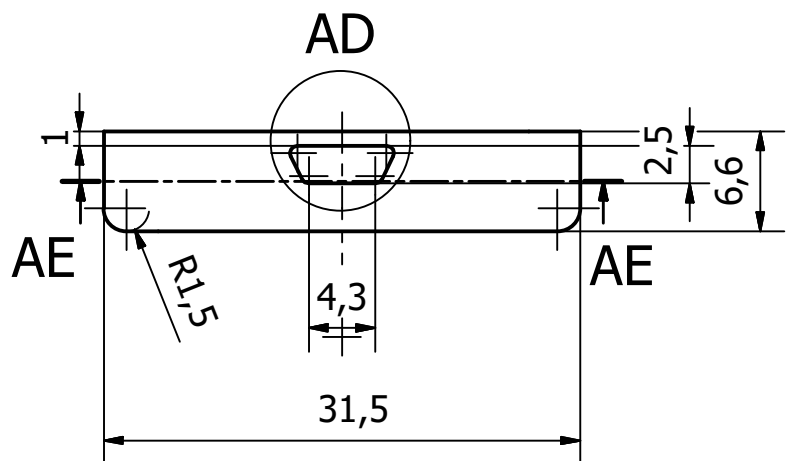
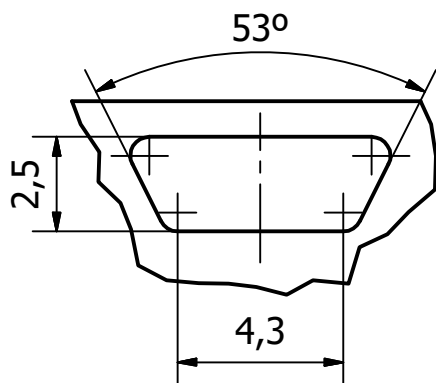
AF (5 : 1)
Agujero botón



AE-AE (2 : 1)



AD (5 : 1)
Agujero para USB

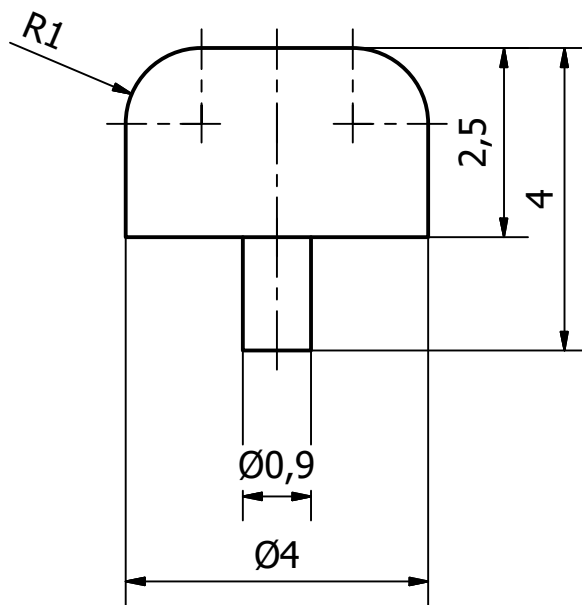



Nota:

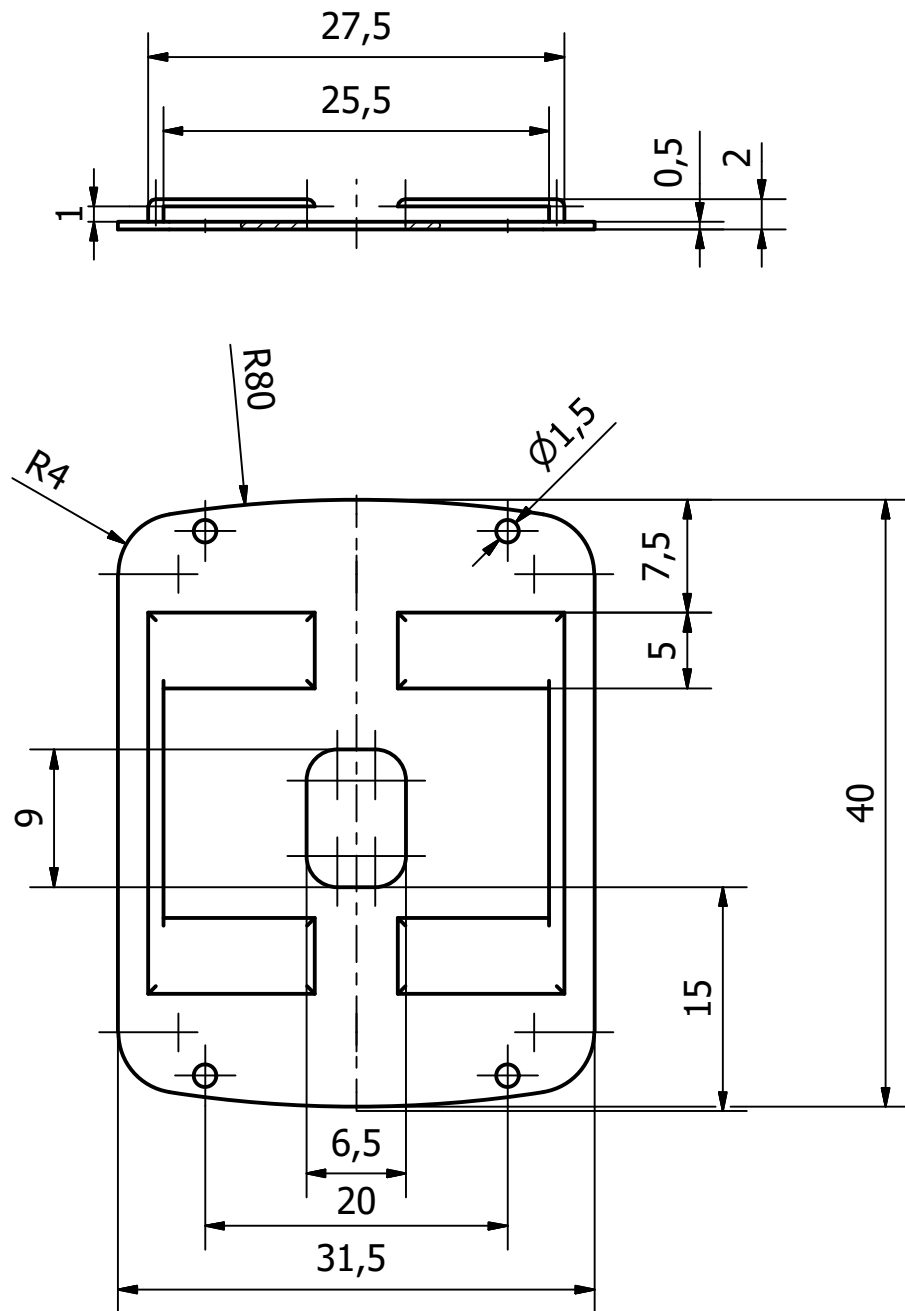
Redondeos no indicados 0,5mm

Profundidad de los 4 agujeros de tornillo 3mm


1.03.02	1	Carcasa núcleo		ABS
MARCA	CANTIDAD	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	19/09/2017	ELISA CORTÉS JIMÉNEZ		
Comprobado	22/09/2017			
Escala	Título	Carcasa superior	NIA	679589
2:1	Proyecto	Prototipo Reloj Deportivo	Curso	4º DISEÑO INDUSTRIAL
			Plano Nº	1.3.2



1.03.03	4	Botón redondo		AISI 304
MARCA	CANTIDAD	DENOMINACIÓN	REFERENCIA	MATERIAL
	Fecha	Nombre	Firma:	 Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza
Dibujado	19/09/2017	ELISA CORTÉS JIMÉNEZ		
Comprobado	22/09/2017			
Escala	Titulo	Botón redondo	NIA	679589
10:1	Proyecto		Curso	4º DISEÑO INDUSTRIAL
	Prototipo Reloj Deportivo		Plano Nº	1.3.3



Nota:
Redondeos no indicados 0,5mm

1.03.06		1	Tapa			ABS
MARCA		CANTIDAD	DENOMINACIÓN		REFERENCIA	MATERIAL
	Fecha	Nombre		Firma:	<div><div>Escuela de Ingeniería y Arquitectura Universidad Zaragoza</div></div>	
Dibujado	19/09/2017	ELISA CORTÉS JIMÉNEZ				
Comprobado	22/09/2017					
Escala	Titulo Carcasa tapa				NIA	679589
2:1	Proyecto Prototipo Reloj Deportivo				Curso	4º DISEÑO INDUSTRIAL
					Plano Nº	1.3.6