



**CONTROL D'ENTRENAMENTS
D'ESPORTISTES D'ALT RENDIMENT
(DISPOSITIU MÒBIL)**

Memòria del Projecte Fi de
Carrera
d'Enginyeria en Informàtica
realitzat per
Albert Sapé Clos
i dirigit per
Eduardo Cesar Galobardes
Bellaterra, 12 de Juny de 2007

El sotasignat, Eduardo Cesar Galobardes

Professor/a de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de la UAB,

CERTIFICA:

Que el treball a què correspon aquesta memòria ha estat realitzat sota la seva direcció per en Albert Sapé Clos

I per tal que consti firma la present.

Signat:

Bellaterra, 12 de Juny de 2007

Índex

Capítol 1: Introducció

1.1. Motivació	9
1.2 Objectius	10
1.3 Estructura del disseny	10
1.3.1 Fases del disseny	10
1.3.1.1 Anàlisi de requeriments.....	10
1.3.1.2 Disseny.....	11
1.3.1.3 Implementació	11
1.3.1.4 Prova	11
1.3.1.5 Manteniment.....	11
1.3.2 Model de desenvolupament	12

Capítol 2: Especificació i anàlisi de requeriments

2.1 Situació inicial.....	13
2.2 Especificació de requeriments.....	13
2.2.1 Document de requeriments	14
2.3 Solució adoptada.....	18
2.4 Eines triades pel desenvolupament	18
2.4.1 Pocket PC	19
2.4.2 Microsoft Visual Studio 2005	19
2.4.3 Activesync.....	19
2.4.4 DBDesigner 4.....	20
2.4.5 Mysql	20

Capítol 3: Disseny

3.1 Disseny preliminar	21
3.2 Disseny detallat	22
3.2.1 Model entitat-relació	23
3.2.2 L'aplicació	26
3.2.2.1 Menú d'inici	26
3.2.2.2 Opció "Ver datos de los deportistas"	27
3.2.2.2.1 Visualització de les dades dels esportistes	27
3.2.2.3 Opció "Entrenamiento"	29
3.2.2.3.1 Opció "Series".....	29
3.2.2.3.1.1 Configuració dels cronòmetres	29
3.2.2.3.1.2 Començar l'entrenament	30
3.2.2.3.1.2.1 Cronòmetre	30
3.2.2.3.1.2.2 Botons d'inici i reinici global ...	32
3.2.2.3.1.2.3 Menú.....	33
3.2.2.3.2 Opció "Continuo"	35
3.2.2.3.2.1 Configuració dels cronòmetres	35
3.2.2.3.2.2 Començar l'entrenament	35
3.2.2.3.2.2.1 Cronòmetre	35
3.2.2.3.2.2.2 Noms dels esportistes.....	36
3.2.2.3.2.2.3 Menú.....	37
3.2.2.3.3 Opció "Musculación"	38
3.2.2.3.3.1 Configuració dels esportistes.....	39
3.2.2.3.3.2 Començar l'entrenament	39

3.2.2.3.3.2.1 Noms dels esportistes.....	40
3.2.2.3.3.2.2 Menú.....	40
3.2.2.4 Opció “Ver resultados entrenamiento”.....	41
3.2.2.4.1 Visualització dels resultats dels entrenaments....	42
3.2.2.4.1.1 Resultats d’entrenaments de sèries.....	42
3.2.2.4.1.2 Resultats d’entrenaments continus.....	42
3.2.2.4.1.3 Resultats d’entrenaments de musculació..	43
3.2.2.5 Arxius de dades generats per a l’aplicació	43
3.2.2.5.1 Arxiu de dades d’esportistes.....	43
3.2.2.5.2 Arxiu de dades de músculs.....	44
3.2.2.6 Arxius de resultats generats per l’aplicació	44
3.2.2.6.1 Arxiu d’entrenament de sèries	45
3.2.2.6.2 Arxiu d’entrenament continu	46
3.2.2.6.3 Arxiu d’entrenament de muculació.....	47

Capítol 4: Implementació de l’aplicació

4.1 La base de dades	49
4.1.1 Les taules.....	50
4.1.1.1 Taula “usuaris”	50
4.1.1.2 Taula “metge”	50
4.1.1.3 Taula “entrenador”	50
4.1.1.4 Taula “esportista”	51
4.1.1.5 Taula “metge_has_esportista”.....	51
4.1.1.6 Taula “esportista_has entrenador”	52
4.1.1.7 Taula “entrenador_has guio exercici”	52
4.1.1.8 Taula “guio exercici”.....	52
4.1.1.9 Taula “guio_musculacio”	53
4.1.1.10 Taula “guio_musculacio_has guio exercici”	53
4.1.1.11 Taula “pesos”	54
4.1.1.12 Taula “millors_marques”	54
4.1.1.13 Taula “entrenament_setmanal”	55
4.1.1.14 Taula “entrenaments”	56
4.1.1.15 Taula “series”	57
4.1.1.16 Taula “resultat_serie”	58
4.1.1.17 Taula “temps_intermig”	59
4.1.1.18 Taula “treball_continu”	60
4.1.1.19 Taula “temps_significatius”.....	61
4.1.1.20 Taula “musculació”	62
4.1.1.21 Taula “musculacio_has exercici”	63
4.2 Vistes de l’aplicació	64
4.2.1 Menú d’inici	64
4.2.2 “Ver datos deportistas”	65
4.2.3 “Entrenamiento”	66
4.2.3.1 “Series”	67
4.2.3.1.1 Configuració dels cronòmetres	67
4.2.3.1.2 Entrenament.....	68
4.2.3.2 “Continuo”	72
4.2.3.2.1 Configuració	72
4.2.3.2.2 Entrenament.....	72
4.2.3.3 “Musculación”	76
4.2.3.3.1 Configuració dels esportistes.....	76
4.2.3.3.2 Entrenament.....	76
4.2.4 “Ver resultados entrenamiento”	78

4.2.4.1 Resultats de sèries	78
4.2.4.2 Resultats continu	80
4.2.4.3 Resultats musculació	81
4.2.5 Cronòmetre independent.....	82

Capítol 5: Conclusió

5.1 Estat final de l'aplicació	83
5.2 Ampliacions	83
5.3 Conclusió personal	84

Capítol 6: Bibliografia

6. Bibliografia.....	85
----------------------	----

1. Introducció

1.1. Motivació

Sense cap dubte, les noves tecnologies han portat en si un canvi espectacular i dràstic en totes les empreses. En els últims anys cal destacar a Internet com l'element revolucionari.

En poc temps Internet s'ha fet imprescindible en qualsevol empresa, independentment de la seva grandària, i ha tingut tanta influència, que la major part de les llars l'utilitza constantment. Encara queda camí per recórrer, però ja es comencen a veure casos d'empreses en què els conceptes tradicionals desapareixen a conseqüència d'Internet.

Internet per tant ha marcat un abans i un després en les noves tecnologies però també un impacte com mai abans en l'economia globalitzada d'avui dia.

En aquest projecte s'ha volgut proposar una millora en un camp en el qual l'ús d'aquests conceptes seria molt útil, però que en realitat no hi ha un sistema que proporcioni les eines necessàries per aconseguir els requeriments mínims. Aquest és el camp del control d'entrenaments per a esportistes d'alt nivell.

Actualment, el llapis i paper units a un simple cronòmetre són l'única eina que s'utilitza per registrar els resultats d'un entrenament físic, ja sigui d'atletisme, natació o qualsevol altre esport.

És cert que hi ha mecanismes per controlar l'entrenament d'un esportista, com per exemple els pulsòmetres per controlar els batecs del cor, xips que poden calcular les distàncies recorregudes o simples cronòmetres per calcular els temps. No obstant, no hi ha una eina que permeti a un entrenador controlar l'entrenament de diversos esportistes simultàniament, que ofereixi dades precises i fiables, que permeti mantenir la mobilitat i agilitat necessària, sent una eina senzilla i que al mateix temps emmagatzemi tota la informació sense cap esforç extra, permetent recuperar-la amb una senzilla recerca.

Quin entrenador no voldria captar tots els resultats d'un entrenament d'una manera senzilla obtenint gran quantitat d'informació? Quin entrenador no desitjaria poder registrar totes les dades d'un entrenament d'un esportista i poder comparar-los amb altres d'altres anys o d'altres esportistes? I quin esportista o metge no voldria veure l'evolució dels resultats per saber quin és el camí a seguir i quines són les condicions òptimes per fer una grana marca? Aquestes i algunes més, són les possibilitats que ens ofereix el projecte d'enginyeria aquí desenvolupat, perquè l'esforç que requereix ser un esportista d'alt nivell és molt gran i una eina que t'ajudi a aconseguir els teus somnis és una aposta amb moltes possibilitats de tenir èxit.

1.2 Objectius

El principal objectiu del projecte és estalviar temps i feina als preparadors físics, i permetre gestionar les dades recollides durant l'entrenament.

Aquest projecte consta de dues parts ben diferenciades, cada una amb els seus objectius específics. D'una banda, tenim la implementació del software per a un dispositiu mòbil, que serà el que l'entrenador portarà damunt durant el transcurs de l'entrenament i en la qual anirà registrant cada una de les dades que necessiti amb les eines que proporciona l'aplicació, i d'altra banda, està la realització de l'aplicació web, que serà l'encarregada d'arreglar totes les dades que proporciona l'aplicació en el dispositiu mòbil i emmagatzemar-los, entre altres coses, en una base de dades.

Les dades que haurà de manejar l'aplicació en el dispositiu mòbil, seran les dades dels esportistes que s'estan entrenant, i les dades de l'entrenament, que podran ser, els seus temps, pesos aixecats, repeticions, dades fisiològiques, com la freqüència cardíaca, el lactat, el pes de l'esportista, etc.

Per altra banda, les dades que haurà de gestionar l'aplicació web, principalment seran les dades resultants dels entrenaments, i les dades dels esportistes, per a poder portar un control dels esportistes que estan sota les ordres del seu entrenador.

En aquesta memòria, ens encarregarem d'explicar quines són les característiques específiques de la primera part del projecte aquí mencionada, és dir la de l'aplicació en el dispositiu mòbil.

1.3 Estructura del disseny

1.3.1 Fases del disseny

El projecte, tant l'aplicació web com l'aplicació en el dispositiu mòbil, s'han desenvolupat seguint les fases clàssiques del desenvolupament de software:

- Anàlisi de requeriments
- Disseny
- Implementació
- Prova

1.3.1.1 Anàlisi de requeriments

Aquesta primera fase del projecte és el punt més important, per tant cal dedicar-li el màxim de temps possible a deixar clar que ha de fer l'aplicació i quines necessitats s'han de cobrir, ja que si passem a una altre fase de desenvolupament sense haver tingut la primera fase clara, ens obligaria a refer tot el treball fet fins a aquell moment.

Per tal de realitzar el document d'especificació de requeriments, s'han de realitzar les reunions necessàries amb el client, en el nostre cas els metges i els entrenadors del CAR, per a concretar específicament tots els passos a realitzar per desenvolupar l'aplicació per a cobrir totes les especificacions demanades.

En el nostre cas, al tenir que desenvolupar l'aplicació en un dispositiu mòbil, vem dedicar molt de temps a buscar un dispositiu que s'adaptes a les necessitats de l'entrenador i a més a més als nostres mitjans de programació.

1.3.1.2 Disseny

En aquesta segona fase del desenvolupament, s'ha de planificar el document de disseny, que contindrà un disseny preliminar i un disseny detallat, que ens servirà per a la següent fase de desenvolupament, la fase d'implementació.

- **Disseny preliminar:** conté els mòduls que formarà el sistema a desenvolupar i la manera en que interactuaran entre si.
- **Disseny detallat:** descriu la lògica interna de cadascun dels mòduls.

1.3.1.3 Implementació

En aquesta fase, és desenvolupa el software seguint les especificacions descrites en els documents de les anteriors fases.

1.3.1.4 Prova

El la quarta fase del desenvolupament de software, es realitza una comprovació del correcte funcionament del software desenvolupat.

En aquesta fase hi podem diferenciar dues parts:

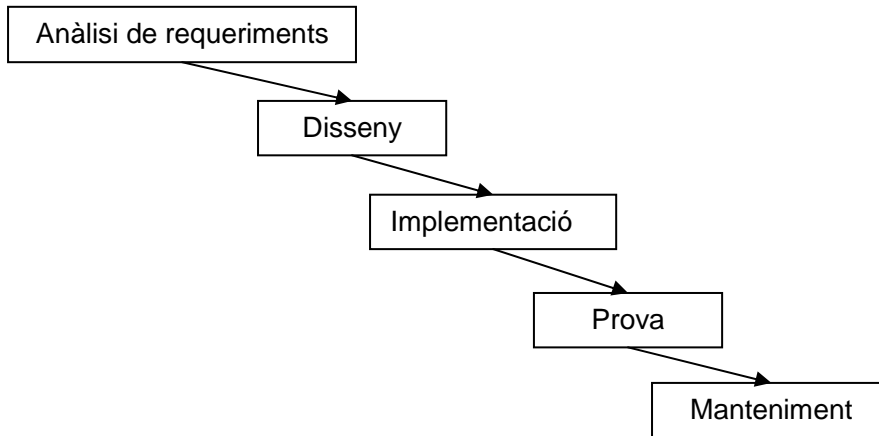
- La primera part, en la que el dissenyador comprova el correcte funcionament del codi desenvolupat i l'absència d'errors .
- La segona part, en la que els usuaris comproven si el software respon a les seves necessitats i si s'ajusta al que havien demanat.

1.3.1.5 Manteniment

Un cop fetes totes les proves per part del dissenyador i per part de l'usuari, entrem en l'etapa del manteniment. En aquesta fase es realitzen actualitzacions per tal de resoldre problemes que poden haver passat desapercibuts a la fase de prova o a fases anteriors.

1.3.2 Model de desenvolupament

El model en de vida clàssic o model en cascada, ens delimita molt clarament les fases de desenvolupament anteriorment explicades. El model de desenvolupament que hem seguit, ha sigut el model evolutiu. Aquest model combina els beneficis del model en cascada amb el model de prototips.



Amb el model evolutiu, el software es fa per increments i cada increment s'afegeix una nova funcionalitat al sistema, a més de fer les extensions del disseny necessàries i de fer les pertinents proves, però tot i així, poques vegades el desenvolupament d'un projecte segueix un ordre tant seqüencial, ja que poden influir diferents factors que no ens permeten l'aplicació exacte d'aquest model:

- Requeriments no completat a l'acabar la fase d'anàlisi.
- Nous requeriments demanats durant la implementació dels requeriments anteriors.

2. Anàlisi

2.1 Situació inicial

Actualment, els entrenadors del CAR, quan van a realitzar un entrenament, a la pista, a la piscina o a qualsevol lloc on es pugui utilitzar el cronòmetre, van amb el dit cronòmetre i llapis en mà, han d'apuntar tots els temps de tots els esportistes a la llibreta o paper, per més tard passar-ho a net a l'ordinador i així tenir un control dels entrenaments dia a dia.

Per facilitar la presa i emmagatzemament de les diferents dades preses durant els diferents entrenaments dels esportistes, s'ha de crear una aplicació que substitueixi el cronòmetre, el llapis i el paper, i que a més a més, sigui fàcil d'utilitzar i que cobreixi el màxim de possibilitats que poden passar durant en l'entrenament. També per estalviar l'engorrosa feina de reescriure les dades resultants de l'entrenament, s'ha de crear una altra aplicació que capti els resultats de forma transparent a l'usuari i que a més a més els hi pugui mostrar d'una forma clara i entenedora, ja sigui amb gràfiques, taules, text, etc.

Per tant, una de les aplicacions ha desenvolupar ha funcionar sobre un dispositiu mòbil i amb el màxim de possibilitats per a poder fer un entrenament amb garanties, i l'altre aplicació ha d'emmagatzemar totes les dades resultants de l'entrenament, per a més tard poder-les recuperar i analitzar.

2.2 Especificació de requeriments

A continuació es mostra el document d'especificacions realitzat amb l'ajuda dels metges i entrenadors del CAR. A partir d'aquest document hem realitzat ampliacions i variacions a mesura que s'ha avançat en la realització i implementació del projecte.

A mesura que l'entrenador anava veient l'evolució del projecte s'han afegit noves funcions a les inicialment plantejades. Això s'ha dut a terme a mesura que s'anaven afegint funcionalitats a l'aplicació.

2.2.1 Document de requeriments

Documento de requerimientos

1. *Requerimientos a nivel de dispositivo móvil*
 - 1.1. *Requerimientos del preparador físico*
 - 1.2. *Requerimientos del médico*
2. *Requerimientos a nivel de página web*
 - 2.1. *Requerimientos de la interfaz*
 - 2.2. *Requerimientos del preparador físico*
 - 2.3. *Requerimientos del médico*

1. Requerimientos a nivel de dispositivo móvil:

1.1. Requerimientos del preparador físico:

- *Número de deportistas y datos básicos*
 - *Nombre y apellidos*
 - *Objetivo del entreno*
 - *Mejor marca en la distancia*
- *Múltiples cronómetros para la medición de marcas*
 - *Señales de inicio, parada, reset y inicio global*
 - *Guardar tiempos intermedios, dividir la serie en pasos para su representación.*
 - *Mas de un deportista por carril, fijar tiempos de salida cada un cierto tiempo y luego restarlos al finalizar el entreno → posibilidad de entrenar a muchos deportistas con un entrenamiento común.*

	<i>Serie 1</i>	<i>Paso 1</i>	<i>Paso2</i>	<i>Serie 2</i>	<i>Serie 3</i>
<i>Albert</i>	<i>2:00:00</i>	<i>00:59:00</i>	<i>1:01:00</i>	<i>2:02:00</i>	<i>1:59:00</i>
<i>Rubén</i>					

- *Diferentes tipos de entrenamiento*
 - *Series*
 - *Datos sobre el calentamiento*
 - *Número de series*
 - *Intensidad de las series (porcentaje sobre el 100% que será la mejor marca) → calcular el tiempo óptimo → señal de aviso según el rendimiento.*
 - *Hay diferentes tipos de serie dentro de un mismo entrenamiento, tenerlo en cuenta.*
 - *Descanso entre series*

- *Trabajo continuo*
 - *Posibilidad de tomar algún tiempo extra en momentos del trabajo (ej medir 1000 m.), valores indicativos para saber el ritmo de carrera. (Tiempo transcurrido entre dos pasos, para así no detener el crono)*
- *Musculación*
 - *Por tiempo (ej. 30" trabajo 30" descanso)*
 - *Número de repeticiones*
 - *Quilos movidos*

	<i>Albert</i>	<i>Rubén</i>
<i>Pectoral</i>	<i>Rep:15 Kg:55</i>	
<i>Bíceps</i>		

- *Por repeticiones*
 - *Quilos movidos*

1.2. Requerimientos del médico:

- *Obtención de la frecuencia cardiaca: dato a introducir al final de cada serie o al final del trabajo continuo y en algunos trabajos de musculación. Se necesita un reloj general para que ellos nos digan el dato a introducir, posibilidad de un desplegable para ir más rápido.*

$$FC_{Max} \text{ (hombres)} = 209 - (0.7 \times \text{edad})$$

$$FC_{Max} \text{ (mujeres)} = 214 - (0.8 \times \text{edad})$$

Estas medidas de FC max tienen menos en cuenta la edad

$$FC \text{ final serie} = FCR + (FC_{Max} - FCR) \times \% \text{ de la intensidad}$$

FCTrabajo → frecuencia media de la actividad

FCR → frecuencia en reposo

A partir de esta fórmula sacaremos la intensidad de trabajo

Usaremos las pulsaciones finales para determinar la intensidad del total del ejercicio, para establecer el consumo energético de la actividad.

- *Obtención de los niveles de lactato en sangre: antes, durante y después, cuando sea posible.*

<i>Id. Dep.</i>	<i>Cronómetros</i>	<i>FC</i>	<i>Lactato</i>
<i>1</i>			
<i>2</i>			
<i>3</i>			
<i>...</i>			
<i>8</i>			

Tenerlo en cuenta antes de iniciar el entrenamiento

- *Obtención del consumo energético: Para ello deberemos saber cuál es el tiempo total de trabajo de la actividad, ya que las otras dos variables estarán almacenadas en la base de datos de la web.*

$$Kcal = MET \times 0,0175 \times PC \times Tiempo$$

VO2 previsto:

- *H entrenado 69,7 - 0,62 (edad)*
- *M entrenada 42,9 - 0,312 (edad)*

NIÑOS Y ADOLESCENTES (VO2max - L/min)

- *chicos (6 - 17 años)*
 - *VO2 máx = 4,36 (talla) - 4,55*
 - *VO2 máx = 0,053 (peso) - 0,29*
- *chicas (6 - 17 años)*
 - *VO2 máx = 2,25 (talla) - 1,84*
 - *VO2 máx = 0,029 (peso) - 0,29*

CORRELACIÓN entre F.C. y VO ₂ máx	
Frecuencia Cardíaca	VO ₂ máx
100%	100%
90%	83%
80%	70%
70%	56%
60%	42%
50%	28%

Pasar L/min a ml/(kg x min) → x 1000 / peso

% Frecuencia cardíaca → % VO2 max

$$Si 90 < FC < 100 \rightarrow VO2 = 100 - 1,7 * (100-FC)$$

$$Si 80 < FC < 90 \rightarrow VO2 = 83 - 1,3 * (90-FC)$$

$$Si 50 < FC < 80 \rightarrow VO2 = 70 - 1,4 * (80-FC)$$

** Valores inferiores a menos del 50% de la frecuencia aeróbica no son relevantes.*

VO2 max → METs

$$METs = 0,285 * \% VO2 max$$

** Fórmula extraída a partir de tablas donde se relacionan ambos conceptos*

- *Niveles de sudoración (introducir dentro de datos básicos)*
 - *Peso antes del entrenamiento*
 - *Peso después del entrenamiento*
 - *Cantidad de líquido consumido*

$$Sudoración = Peso antes - Peso después + líquido consumido$$

2. Requerimientos a nivel de página web

2.1. Requerimientos de la interfaz

- *Métodos de autenticación para acceso a zonas privadas*
 - *Preparador físico → acceso a todos sus deportistas*
 - *Médico → acceso a todos sus pacientes*
 - *Deportista → acceso a sus datos*

2.2. Requerimientos del preparador físico

- *Base de datos de todos los deportistas con todos los parámetros*
- *Introducción del entrenamientos a realizar, usando estándares básicos para las posteriores comparaciones entre ellos, pudiendo ampliar dichos estándares pero dentro de unos límites.*
- *Introducir los datos finales del entrenamiento, transformando las tablas en gráficas.*

2.3. Requerimientos del médico

- *Datos de consumo energético: se necesita la tabla de mets según la intensidad del entrenamiento*
- *Datos de nivel de sudoración*

Entrenamientos:

22/3/06

23/3/06

24/03/06

Sesión (hora):

1 (10:00)

2 (14:00)

Descripción entrenamiento

Resultados

Tabla de tiempos

Gráficas

Consumo energético

Nivel de sudoración

Características del clima

Entorno

Tal i com hem explicat, a partir d'aquest document de requeriments, hem afegit noves funcionalitats a l'aplicació del dispositiu mòbil que al principi no s'havien contemplat:

- Tenir la possibilitat de poder veure les dades resultants de l'entrenament des del propi dispositiu mòbil, sense tenir la necessitat de transferir les dades a l'aplicació web, ja que l'aplicació ha de ser el màxim de flexible i portable que es pugui.
- Poder veure les dades dels esportistes que s'està entrenant, ja siguin dades de millors marques, com un document associat a l'esportista que l'aplicació podrà obrir.
- Introducció d'un cronòmetre independent per a poder prendre dades, com ara la freqüència cardíaca, cronometrar un descans, o controlar un escalfament.

2.3 Solució adoptada

Per tal de satisfer les necessitats de l'aplicació portàtil i el nous requeriments que s'afegien al llarg del desenvolupament, s'havia d'adoptar un mètode de treball que s'adaptés a la forma de treballar que ja tenien.

Per aquest motiu es va decidir que l'aplicació havia de funcionar sobre un dispositiu mòbil que fos de mida reduïda, però suficientment gran com per poder prendre temps i anotar dades, per tant, és va decidir que s'havia de fer una aplicació per una Pocket PC, d'ara en endavant l'anomenarem PPC, o una PDA.

Aquest dispositiu ha de ser l'encarregat de recollir les dades dels esportistes a entrenar (que ens proporciona l'aplicació web), llençar l'aplicació per a poder fer l'entrenament i un cop acabat l'entrenament, l'entrenador transferirà aquestes dades resultants a l'aplicació web, que serà l'encarregada de emmagatzemar-les, gestionar-les i mostrar-les.

2.4 Eines triades pel desenvolupament

La idea inicial era fer una aplicació multiplataforma, tant per PPC o PDA, però després de buscar la manera de fer-ho amb màquines virtuals de Java, no es van aconseguir resultats satisfactoris, i per tant, és va decidir que l'aplicació havia de funcionar sobre una PPC, ja que és una de les màquines més esteses avui dia.

Un cop triada la màquina sobre la qual funcionaria l'aplicació, faltava trobar la manera de comunicar-se amb el PC. Aquest problema, ens el soluciona una aplicació anomenada Activesync, proporcionada per Windows de forma gratuïta, i que ens permet agafar arxius de la PPC i copiar-los al nostre PC.

Quan ja tenim els arxius resultants de l'entrenament en el PC, aquests es carreguen per mitjà de l'aplicació web, i aquesta els emmagatzema en una base dades. El gestor de bases de dades triat és MySQL.

A continuació és descriuen les eines utilitzades per al desenvolupament de l'aplicació portàtil, tant per a la programació com per a l'emmagatzemament de les dades, i el perquè s'ha utilitzat aquestes i no unes altres.

2.4.1 Pocket PC

Com ja s'ha comentat la màquina escollida va ser una PPC, i no una PDA, ja que a part de ser una de les màquines més esteses, a l'hora de programar l'aplicació per una PPC hi havien més programes a la nostra disposició i per tant hi havien més possibilitats per a satisfer les necessitats de l'entrenador.

Els programes per fer aplicacions per a PDA, tenen recursos limitats, això hagués complicat molt la feina. En canvi per programar una PPC disposàvem del Visual Studio 2005, que ja bé preparat per a fer aplicacions per a PPC.

Al fer les proves per poder implementar l'aplicació per multiplataforma, s'havia d'utilitzar la màquina virtual de Java adaptada tant per PPC com per PDA, hi ha moltes màquines, però la millor i que és gratuïta s'anomena SuperWaba. El problema va ser que aquesta màquina virtual no funcionava bé sobre la PPC.

Per tant la Pocket PC de que disposem per a fer les proves és una Fujitsu Siemens amb el sistema operatiu Microsoft Pocket PC v. 4.20.0 i 62,15 MB de memòria RAM

2.4.2 Microsoft Visual Studio 2005

Per a codificar l'aplicació segons el document de requeriments, s'ha utilitzat el Microsoft Visual Studio 2005. Aquest Visual Studio, està preparat per a poder programar aplicacions per a dispositius mòbils, com ara PPC, SmartPhones, etc. això es possible, gràcies a que porta integrat el .NET.

Amb el Visual Studio 2005, es pot programar en c#, j# o en Visual Basic, per a la nostra aplicació s'ha utilitzat el Visual Basic. Al ser nou Visual Basic no té res a veure amb l'antic Visual Basic 6, ja que aquest està orientat a objectes i per tant es comportaria de forma similar al Java i a més a més, com ja s'ha comentat, porta el .NET integrat.

2.4.3 Activesync

Aquesta aplicació la proporciona Windows, de forma gratuïta, per a poder fer una transferència d'arxius de la PPC al PC i al l'inrevés. És una aplicació molt útil alhora de programar, ja que juntament amb el Visual Studio 2005, et permet executar l'aplicació sobre la mateixa PPC i poder debugar.

L'ActiveSync, té un paper clau alhora de recuperar les dades de l'entrenament realitzat i alhora de posar les dades dels esportistes, ja que per mitjà d'aquesta aplicació, ens podem comunicar amb la PPC i transferir aquestes dades sense cap mena de problema al PC o al l'inrevés, del PC a la PPC.

2.4.4 DBDesigner 4

Per a dissenyar, tant la base de dades com les taules, s'ha utilitzat el DBDesigner4. És un programa molt intuïtiu i fàcil d'utilitzar, ja que el disseny és molt visual i es poden veure les transicions que es fan entre les diferents taules de la base de dades, així com els seus atributs i claus primàries o foranies.

Les principals avantatges son:

- Sistema visual de disseny de base de dades.
- Disponibilitat en gran quantitat de plataformes i sistemes.
- Integra el disseny, modelatge, creació i manteniment de base de dades, en un simple entorn gràfic.
- És de codi obert, el que implica un cost zero en l'adquisició del software i una ràpida solució davant de possibles errors, degut a les contínues extensions i versions millorades que van sortint

2.4.5 Mysql

Per a emmagatzemar les dades, s'ha utilitzat Mysql, que és un sistema de gestió de base de dades basat en el llenguatge SQL i sota la filosofia de codi obert, capaç de posar a disposició de molts usuaris grans quantitats de dades de manera simultània. Actualment és el sistema gestor de base de dades més utilitzat. Les principals avantatges son:

- Ampli subconjunt del llenguatge SQL.
- Disponibilitat en gran quantitat de plataformes i sistemes.
- Diferents opcions d'emmagatzemament segons si es desitja velocitat en les operacions o major nombre d'operacions simultànies.
- Suporta claus foranies i transaccions.
- Gran seguretat en les transaccions.
- És de codi obert, el que implica un cost zero en l'adquisició del software i una ràpida solució davant de possibles errors, degut a les contínues extensions i versions millorades que van sortint

3.Disseny

3.1 Disseny preliminar

El principal problema que trobem en aquesta aplicació és la forma de generar la informació de l'entrenament, ja que tenim tres possibles mètodes. Hi ha l'entrenament per sèries, l'entrenament continu o l'entrenament de musculació, i cada un utilitza una metodologia diferent.

A continuació esmentem algunes diferències entre els tres tipus d'entrenament:

- En un entrenament per sèries, l'entrenador fixa la distància a recórrer en una sèrie, en canvi, en un entrenament continu, el que fixa l'entrenador és el temps total de l'entrenament. Per contra en un entrenament de musculació, el temps no té una importància significativa.
- En sèries i continu, la freqüència cardíaca i el lactat d'abans o després, de cada sèrie o de cada entrenament continuat, és important poder-la prendre, en canvi en musculació no importa.
- En un entrenament de musculació, el més significatiu és poder anotar els pesos i les repeticions que fem, en canvi a sèries i continu, no fem cap treball amb peses.
- En un entrenament continu, tenim un cronòmetre per a tots els esportistes, en canvi a sèries, tenim un cronòmetre per cada grup de persones o carrils, si es tracta d'una piscina o una pista d'atletisme.

3.2 Disseny detallat

Com que hem de poder fer tres tipus d'entrenament, l'aplicació ha de tenir tres mòduls ben diferenciats, un per series, un per continu i un últim per a musculació. Entre ells només comparteixen una sola pantalla, a la qual hi surt un cronòmetre que és independentment de l'entrenament que s'estigui fent en aquell moment.

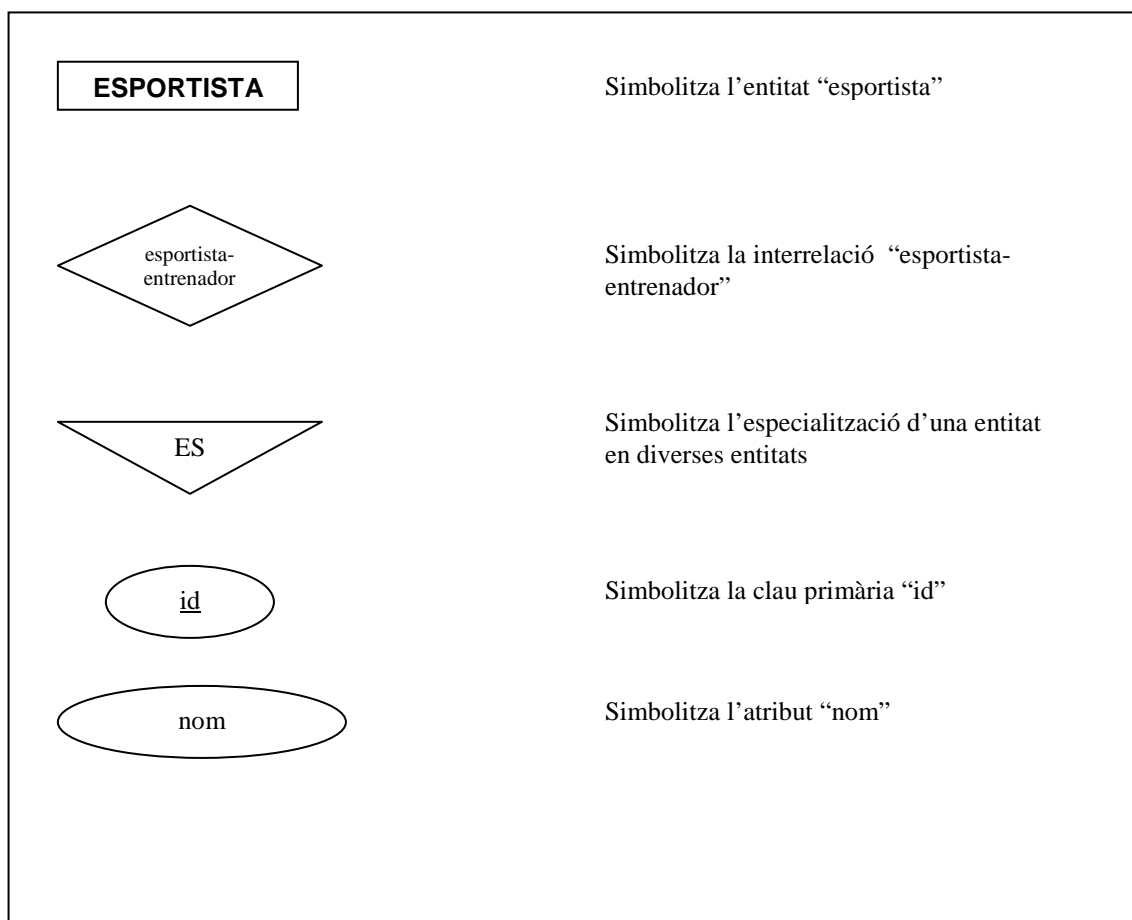
Tant les dades que es reben com les resultants, estan emmagatzemades o s'emmagatzemaran en una base de dades.

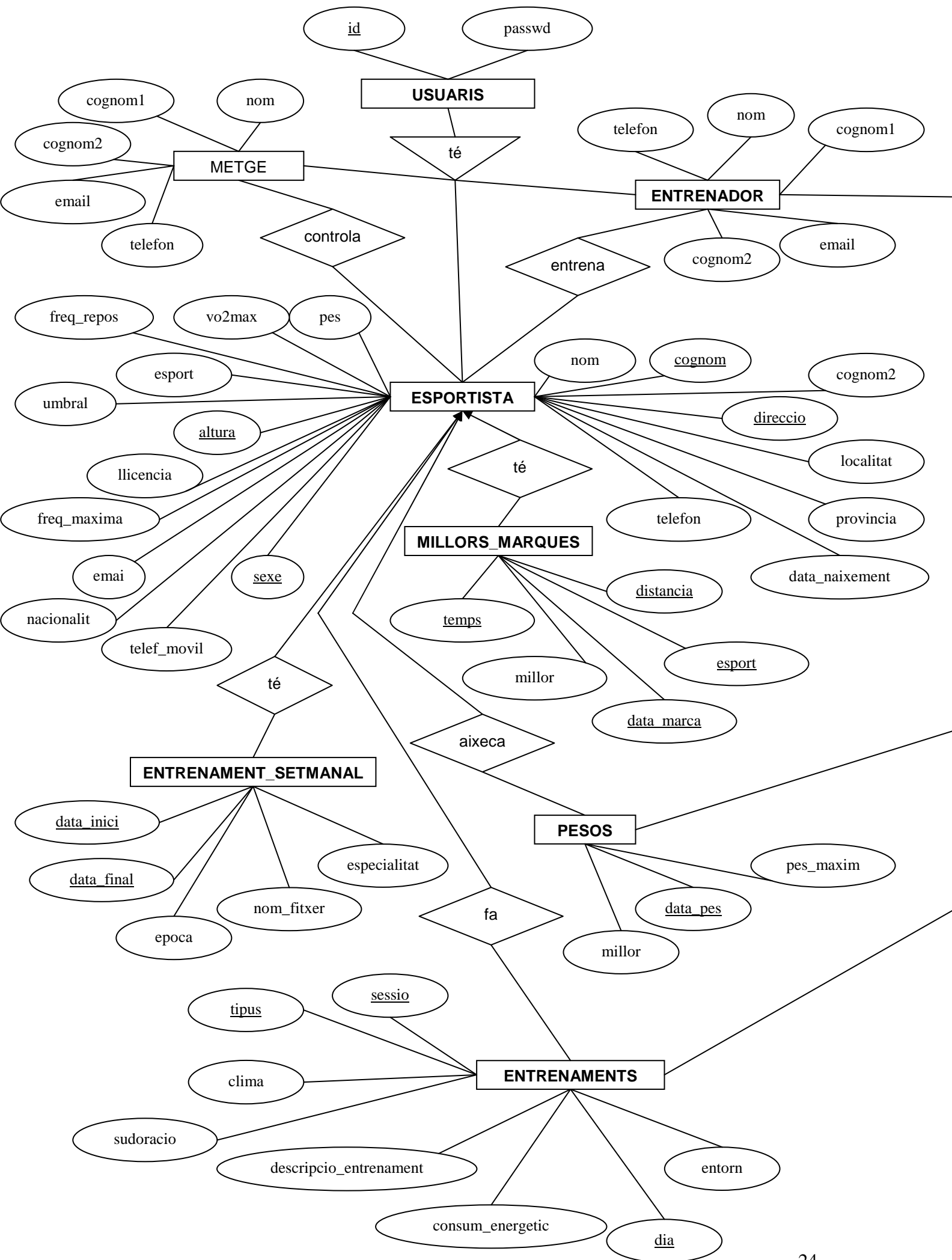
A continuació veurem com s'ha desenvolupat la base de dades, mitjançant el diagrama entitat-relació i en el següent punt veurem quin ha estat el disseny de l'aplicació.

3.2.1 Model entitat-relació

Tenint en compte els requeriments desitjats per a la base de dades mencionats en l'apartat d'anàlisi de requeriments, a continuació mostrem el diagrama d'entitat-relació que modela la base de dades amb la que treballarà l'aplicació.

En les següents dues pàgines podrem veure el diagrama entitat-relació de la base de dades. El fet de realitzar un bon model d'entitat-relació serà clau per a la posterior implementació de la base de dades. A continuació es mostren els diferents símbols que apareixen en el diagrama, quin és el seu significat i la seva utilitat dins de l'estructura.



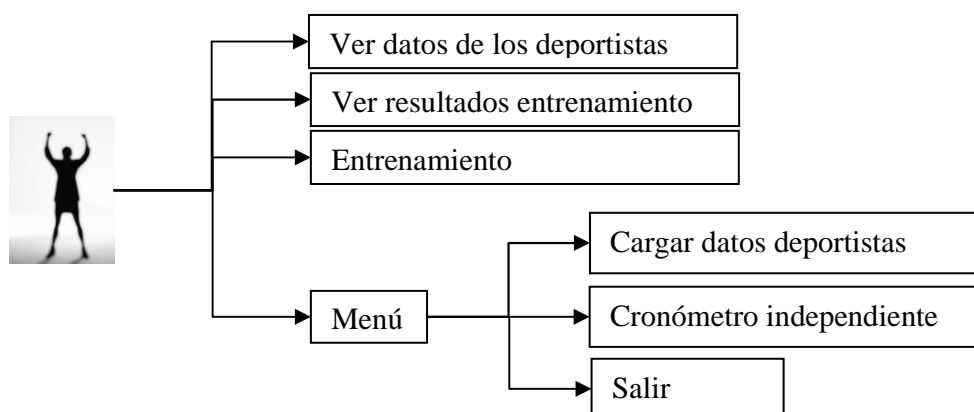


3.2.2 L'aplicació

A continuació es detallen les funcionalitats creades per l'aplicació de la PPC. Aquestes funcionalitats satisfan totes les especificacions demanades al llarg de les diferents reunions que s'han realitzat amb l'entrenador.

3.2.2.1 Menú d'inici

Un cop executem l'aplicació, veiem el menú principal. En aquest menú se'ns mostren totes les opcions disponibles per tal de realitzar les diferents activitats demanades. També tenim un menú amb altres opcions disponibles.



Les opcions més destacades són “Ver datos de los deportistas”, “Ver resultados entrenamiento” i “Entrenamiento”. Aquestes opcions s’explicaran més endavant amb més detall.

El menú principal disposa d’un altre menú. Amb aquest submenú, disposem de diferents opcions, que a continuació analitzarem.

- **“Cargar datos deportistas”**

Amb aquesta opció podem carregar les dades dels esportistes a entrenar. El fitxer dels esportistes està en format text i amb extensió “.pfc”, per lo que l’aplicació fa un filtrat d’arxius i només mostra els que són “.pfc”, així l’entrenador no té que anar buscant carpeta per carpeta les dades dels esportistes.

Un punt a tenir en compte és que sinó carreguem les dades dels esportistes, no podrem utilitzar l’opció “Entrenamiento”.

- **“Cronómetro independiente”**

Amb aquesta opció, disposarem d’un cronòmetre independentment de si entrenem o de si tenim els esportistes carregats a l’aplicació, el qual ens permetrà prendre temps sense estar obligats a començar l’entrenament.

Un cas pràctic d’aquest cronòmetre seria quan els esportistes han de realitzar l’escalfament i hem de controlar els temps que estan escalfant.

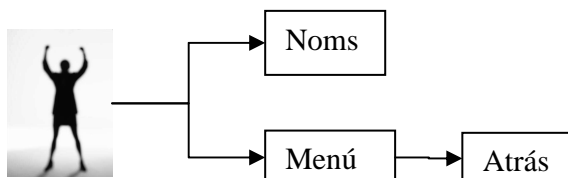
- **“Salir”**

Aquesta última opció, tal i com indica el seu nom, finalitza l’aplicació.

3.2.2.2 Opció “Ver datos de los deportistas”

Al seleccionar aquesta opció, tal i com indica el nom, serveix per veure les dades dels esportistes que se'ns transfereixen des de l'aplicació web. Per accedir a aquesta opció, prèviament s'han d'haver carregat les dades dels esportistes.

Un cop accedim a aquesta opció, anem a un altre pantalla on ens surten els noms dels diferents esportistes que tenim carregats.



En aquesta pantalla de noms, hi ha un submenú que disposa de l'opció “Atrás”, que explicarem a continuació.

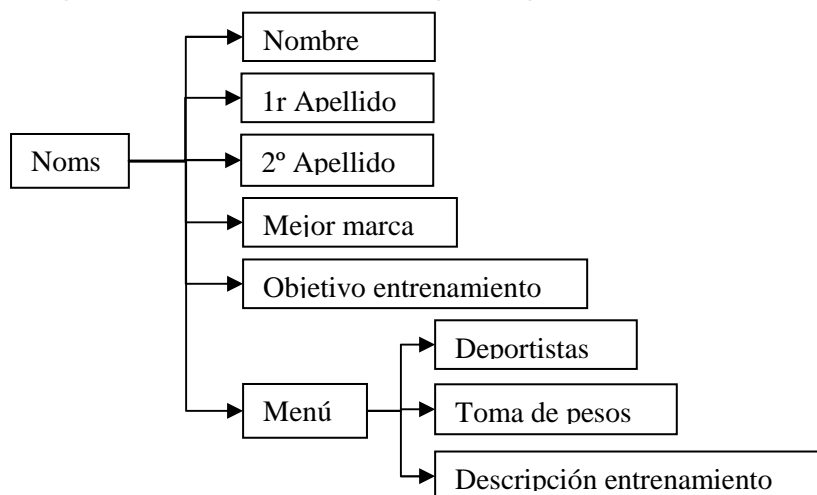
- **“Atrás”**

Amb aquesta opció podem tornar enrera. Hem de tenir en compte que anant enrera, podem anar a quatre pantalles diferents, depenent per on haguem accedit a la pantalla dels nom:

- Menú principal
- Menú de sèries
- Menú de treball continu
- Menú de treball de musculació

3.2.2.2.1 Visualització de les dades dels esportistes

Un cop estem al menú dels noms dels esportistes a entrenar, si pitgem a un nom, podem veure les dades d'aquell esportista en concret.



Les dades de les que disposem son:

- **“Nombre”**
Nom de l'esportista seleccionat
- **“1r Apellido”**
Primer cognom de l'esportista seleccionat
- **“2o Apellido”**
Segon cognom de l'esportista seleccionat
- **“Mejor marca”**
Mostra les millors marques que té l'esportista, registrades a la base de dades, per a les modalitats d'entrenament en sèries o entrenament continu, però només surten les marques amb la distància a la qual s'entrenarà.
- **“Objetivos entrenamiento”**
En aquest camp, podrem veure quins temps s'han de fer en un entrenament per sèries.

En la mateixa pantalla on surten les dades de l'esportista seleccionat, també hi tenim submenú, el qual ens permet una sèrie d'opcions:

- **“Deportistas”**
Amb aquesta opció podem tornar a la pantalla anterior, la que surten els noms dels diferents esportistes, això ens servirà per a poder seleccionar un altre esportista i així veure les seves dades.
- **“Toma de pesos”**
Amb aquesta opció anem a una altra pantalla on ens apareix el nom de l'esportista seleccionat, per tal de poder-li afegir els pesos d'abans i de després de fer l'entrenament i del líquid ingerit durant la sessió.

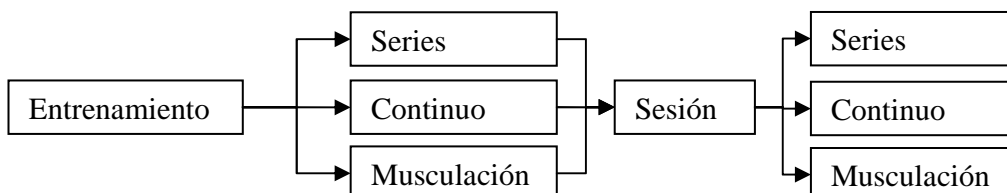
En aquesta pantalla hi ha un altre submenú, on hi ha l'opció “Características deportista”, que ens permetrà tornar enrera i poder seguir veient les dades de l'esportista seleccionat.

- **“Descripción entrenamiento”**
Aquesta opció ens permet obrir un arxiu relacionat a l'esportista que hem seleccionat. Aquest arxiu, que pot estar en qualsevol format suportat per la PPC, contindrà la descripció de l'entrenament que l'esportista haurà de seguir durant l'entrenament. L'opció estarà habilitada si l'esportista té un arxiu associat, sinó romandrà deshabilitada.

3.2.2.3 Opció “Entrenamiento”

Seleccionant aquesta opció, podrem començar a realitzar un dels tres tipus d'entrenaments. Però per a poder començar l'entrenament, hem de carregar les dades dels esportistes a entrenar. Aquest tres tipus d'entrenaments, se'ns mostraran quan seleccionem l'opció “Entrenamiento”.

Un cop seleccionat el tipus d'entrenament, haurem de seleccionar la sessió, que haurà de ser un valor entre 1 i 4, ja que en un dia no es fan més de 4 sessions. Un cop seleccionada la sessió, ja es començarà amb l'entrenament seleccionat.



A continuació explicarem més detalladament els tres tipus d'entrenaments, “Series”, “Continuo” i “Musculación”

3.2.2.3.1 Opció “Series”

La idea de fer un entrenament per sèries, és fixar una distància, i saber quan tarden els esportistes en realitzar la distància marcada.

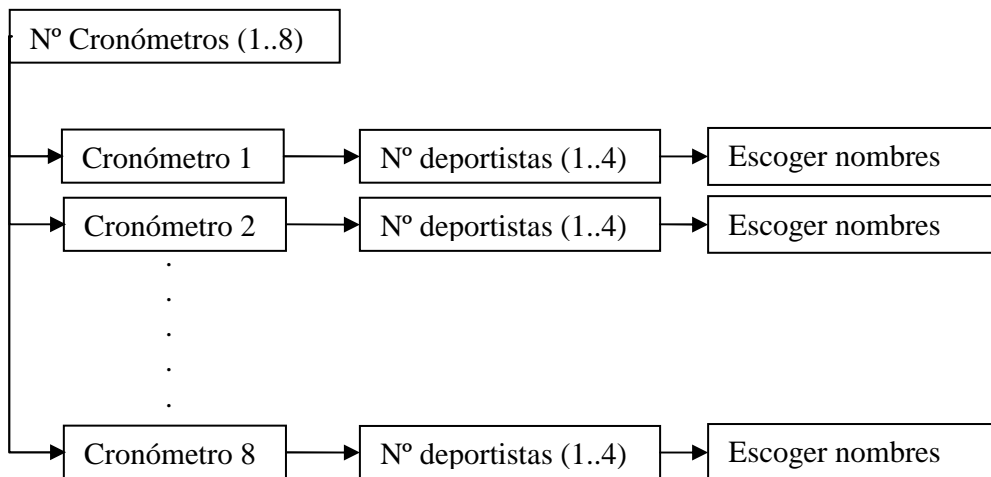
3.2.2.3.1.1 Configuració dels cronòmetres

Escollint l'opció “Series”, podrem començar a fer l'entrenament per sèries. Per fer sèries, disposarem de fins a vuit cronòmetres, independents un de l'altre, on en cada un d'ells hi podrem cronometrar fins a quatre esportistes. Per tant tenim l'entrenament limitat a 32 esportistes. Aquest límit es va parlar amb l'entrenador i hi va estar d'acord, amb 32 esportistes n'hi ha més que suficient per a poder realitzar un entrenament amb garanties de que no et faltaran cronòmetres. Per triar a quin cronòmetre assignem a cada un dels esportistes, tenim un menú de configuració.

Abans de començar a fer la configuració, tenim que tenir clar com distribuïrem els esportistes en cada cronòmetre i quants cronòmetres utilitzarem, ja que la primera acció a realitzar es triar el nombre de cronòmetres que voldrem utilitzar. Per fer aquesta tria, disposem d'un desplegable, que va de 1 fins al nombre d'esportistes que tenim per entrenar, però si aquest nombre sobrepassa de 8, llavors només podrem escollir 8 cronòmetres.

Un cop escollits els cronòmetres, haurem de triar quina quantitat de persones controlarem en aquell cronòmetre. Per tria els esportistes de cada cronòmetre, ens apareix un menú amb el nombre d'esportistes seleccionats, i a partir d'aquí els escollim per mitja d'un desplegable, que ens indica quins esportistes no estan assignats a cap cronòmetre. Alhora d'escollir els noms, el que se sol fer, es posar l'esportista més ràpid en la primera posició, el segon més ràpid en la segona i així successivament, d'aquesta forma evitarem que els esportistes s'avancin els uns als altres i evitarem conflictes amb la configuració.

La seqüència descrita fins ara seria la següent:



Ja escollits els esportistes, al ser un entrenament per sèries, haurem d'introduir la distància. Per fer-ho hi ha tres variants:

- Introduir una distància per a cada cronòmetre. La distància que li assignem al cronòmetre serà igual per a tots els esportistes assignats a aquell cronòmetre.
- Introduir una distància global per a tots els cronòmetres. Aquesta distància serà la mateixa per a tots els esportistes. Si introduïm totes les distàncies individuals i posem una global, la global serà la que s'utilitzarà en tots els cronòmetres.
- Introduir una distància global i algunes distàncies individuals als cronòmetres. En aquest cas, si no introduïm una distància a un cronòmetre, la distància global introduïda, serà la que s'utilitzarà en els cronòmetres sense distància pròpia.

Per últim, podem escollir cada quan surten els diferents esportistes. Aquest interval de temps entre esportista i esportista, pot ser de 0, 5, 10 o 15 segons. En un entrenament, aquest interval sol ser de 0 o 5 segons.

Ara ja tenim els cronòmetres configurats per a poder realitzar l'entrenament.

3.2.2.3.1.2 Començar l'entrenament

Un cop introduït el temps de sortida dels diferents esportistes, automàticament anem a una altra pantalla on tindrem tants cronòmetres individuals com els que haguem escollit a la configuració, uns botons d'inici i parada global i un menú amb diverses opcions.

3.2.2.3.1.2.1 Cronòmetre

Cada cronòmetre és un objecte individual que no depèn de cap altre cronòmetre i té els seus esportistes segons la configuració feta per l'entrenador. Aquests cronòmetres estan compostos dels següents atributs amb certes funcionalitats:

- **Número de sèries**

Ens servirà per poder veure quantes sèries s'han fet en els diferents cronòmetres. Cada cronòmetre tindrà en seu nombre de sèries, independentment de les que es facin en la resta de cronòmetres. Això es deu a que si en un cronòmetre estem controlant un sol esportista i en un altre més d'un, han de poder portar sèries diferents, ja que l'esportista que estigui sol, no té perquè esperar als altres esportistes que es controlen amb altres cronòmetres

- **Temps total transcorregut**

És el temps total que transcorre en una sèrie mentre no polsem el botó de començament o el botó de parada.

- **Botó de començar**

Aquest botó té dues funcions clarament diferenciades:

- Una funció seria la de començar a cronometrar la sèrie.
- L'altre funció seria la de prendre temps parcials. Aquesta funció esta disponible quan ja ha passat l'interval de temps de sortida entre esportista i esportista.

Al polsar aquest botó, es guarda el temps parcial de l'esportista que està entrenant i a més a més, es para el temps total transcorregut durant 3 segons, per tal de que l'entrenador pugui veure els temps que ha fet l'esportista i poder-li comunicar. Passats els 3 segons, el temps segueix normalment.

- **Botó de parar**

Aquest botó també té dues funcions clarament diferenciades:

- Una funció seria la de poder para el cronòmetre. Aquesta funció esta disponible quan ja ha passat l'interval de temps de sortida entre esportista i esportista.

Al polsar el botó, es guarda a cada esportista el temps final que ha realitzat en la sèrie, a més a més es para el temps final durant 3 segons, per tal de que l'entrenador pugui veure el temps final que ha fet l'esportista i poder-li comunicar. Passats els 3 segons, el temps segueix normalment, a no ser que sigui l'últim esportista, ja que el temps es queda aturat definitivament.

- L'altre funció d'aquest botó, un cop ja han acabat tots els esportistes, és la de reiniciar el cronòmetre. Al reiniciar el cronòmetre, incrementem en 1 les sèries que portem fins el moment.

- **Inicials de l'esportista**

Aquestes inicials, son dels esportistes que hi ha a cada cronòmetre, però només es veuen les de l'esportista al qual prendrem el temps. Hi ha dos tipus d'inicials, les inicials que fan referència als temps intermitjos i les inicials que fan referència als temps finals.

- Inicials de temps intermig

Amb aquestes inicials veiem a quin esportista li prendrem el temps parcial. Si apremem a les inicials de l'esportista, voldrà dir que no li agafarem el temps parcial, passarem al següent esportista automàticament i en els temps parcials, a aquest temps no pres se li assigna un símbol, '*', per així més tard, saber que no li em pres temps el temps parcial. Sinó apremem les inicials, aquestes van canviat a mesura que polsem el boto d'inici.

- Inicials de temps final

Amb aquestes inicials, veiem a quin esportista li hem d'assignar la distància final. Les inicials aniran canviat a mesura que anem tocant el botó de parada.

- **Introduir distància**

Amb aquest botó, podrem modificar en qualsevol moment la distància de la sèrie que estiguem realitzant o que anem a realitzar. Si fem servir aquest botó, la distància es modificarà a tots els esportistes del cronòmetre.

- **Freqüència cardíaca**

Amb aquest desplegable, podrem introduir la freqüència cardíaca dels esportistes del cronòmetre. Si hi ha més d'un esportista, cada cop que pitgem una freqüència, s'assignarà a un esportista determinat. Si no volem introduir una freqüència en un esportista i volem passar a un altre, li assignem un valor igual a '0'.

Hi ha dos tipus de freqüències cardíacaes:

- Freqüència cardíaca abans: Aquesta és la freqüència que assignarem a un esportista abans de començar una sèrie.

- Freqüència cardíaca després: Aquesta és la freqüència que assignarem a un esportista després d'acabar una sèrie.

3.2.2.3.1.2.2 Botons d'inici i reinici global

A més a més de tenir els cronòmetres, també tenim dos botons, un per iniciar tots els cronòmetres a la vegada i l'altre botó per a reiniciar-los tots al mateix temps.

- **Botó d'inici global**

Si polsem aquest botó, tots els cronòmetre seleccionats s'iniciaran al mateix temps. Després el botó quedarà deshabilitat fins que no parem tots els cronòmetres.

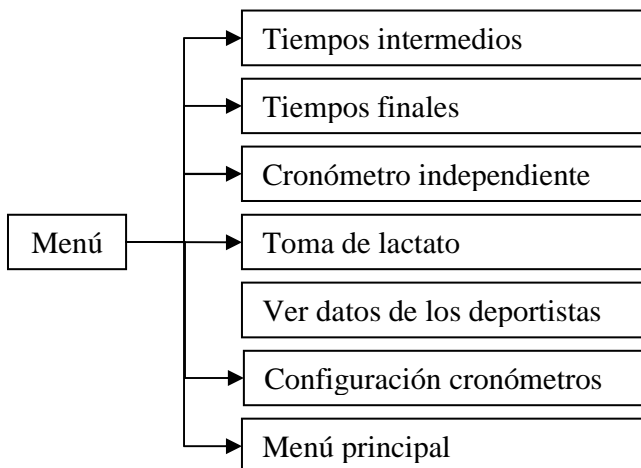
- **Botó de reinici global**

Si polsem aquest botó, tots els cronòmetres es reiniciaran al mateix temps. Aquest botó només està habilitat quan tots els cronòmetres estan parats.

A més de les opcions que tenim per cada cronòmetre, també disposem d'un menú per a realitzar diferents tasques.

3.2.2.3.1.2.3 Menú

Amb aquest menú, disposem de diverses opcions, com ara poder veure els temps, ja siguin finals o parcials de cada sèrie, un cronòmetre independent, veure les dades dels esportistes, etc.



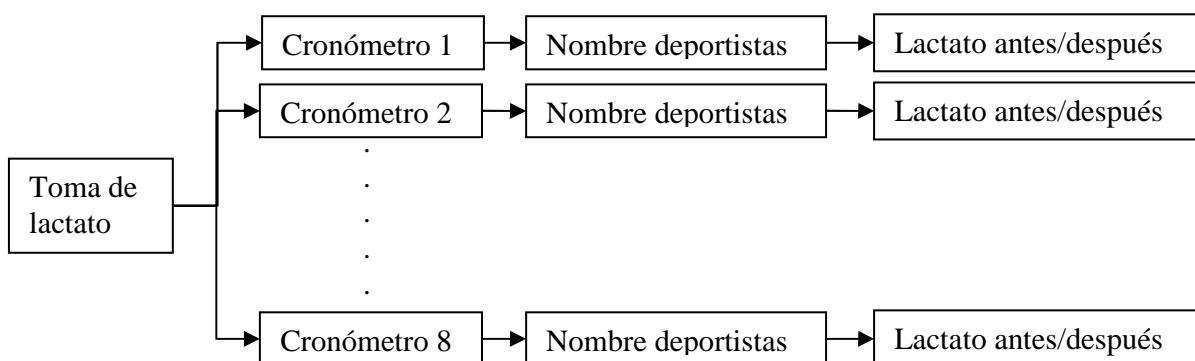
Tot seguit detallarem que fan cada una d'aquestes opcions.

- **“Tiempos intermedios”**
Amb aquesta opció, accedim a una altra pantalla on podrem veure detalladament els temps parcials de la sèrie que realitza cada esportista, de cada cronòmetre. Aquesta pantalla té un altre menú que ens permet tornar a la pantalla on tenim els cronòmetres.
- **“Tiempos finales”**
Pitjant aquesta opció, accedim a una altra pantalla on podrem veure detalladament els temps finals de totes les sèries que realitza cada esportista de cada cronòmetre. Aquesta pantalla té un altre menú que ens permet tornar a la pantalla on tenim els cronòmetres.
- **“Cronómetro independiente”**
Accedint a aquesta opció, ens apareix una pantalla on hi ha un cronòmetre independent. La funció d'aquest cronòmetre és controlar un temps que no podem controlar amb els cronòmetres de les sèries, com per exemple, la presa de la freqüència cardíaca, ja que es cronometra un temps, i passat aquest temps, juntament amb les pulsacions dels esportistes, obtenim les pulsacions per minut. Aquesta pantalla té un menú, que ens permet tornar a la pantalla dels cronòmetres de les sèries.
- **“Toma de lactato”**
Si volem prendre una mostra de lactat d'alguns esportistes, haurem d'anar a aquesta opció. El lactat és un component orgànic que produeix el cos humà i serveix com a combustible per a realitzar un exercici.

Aquesta mostra es pren molt poques vegades, per això s'ha posat a part de la presa de la freqüència cardíaca. Per prendre una mostra de lactat a un esportista, es punxa al lòbul de la orella i es treu una mostra de sang, aquesta mostra s'analitza amb un dispositiu especialitzat i ens mostra un valor, aquest valor és el que introduïrem a la nostra aplicació.

Al accedir a aquesta opció, haurem de triar a quin esportista li volem prendre la mostra, per fer-ho haurem de triar a quin cronòmetre està aquest esportista. Un cop triat el cronòmetre, ens apareix una pantalla amb les persones que hi ha al cronòmetre seleccionat i em d'introduir el lactat pres abans o després de fer l'entrenament.

A continuació mostrem un gràfic del que hem explicat:



- **“Ver datos de los deportistas”**

Aquesta opció ens permet anar a la pantalla on surten els noms del esportistes i triant un nom, poder veure les seves dades personals que hem carregat al començament de l'aplicació. Aquesta pantalla està explicada en el punt 3.2.2.2

- **“Configuración cronómetros”**

Si volem tornar a configurar els cronòmetres, amb aquesta opció podem fer-ho. Polsant l'opció, anirem a la pantalla de configuració dels cronòmetres explicada en el punt 3.2.2.3.1.1, d'aquesta forma podem fer un altre entrenament per sèries diferent al que s'estava fent.

Al canviar la configuració dels cronòmetres, les dades preses fins al moment es guarden automàticament en un arxiu, d'aquesta forma no perdem els resultats obtinguts fins al moment. Per accedir a aquesta opció, només ho podem fer quan estiguin tots els cronòmetres parats.

- **“Menú principal”**

Un cop finalitzat l'entrenament, anem a aquesta opció i tornem al menú principal de l'aplicació. Automàticament es guarden les dades en un fitxer, que més tard li enviarem a l'aplicació web per a poder emmagatzemar els resultats de l'entrenament i treure'n conclusions. Per accedir a aquesta opció, només ho podem fer quan estiguin tots els cronòmetres parats.

3.2.2.3.2 Opció “Continuo”

La idea de fer un treball continu, és la de poder agafar temps parcials dels esportistes amb una distància que sap l'entrenador, però sense importar quina serà la distància final, el que importa és el temps total d'entrenament i sobretot els temps parcials.

3.2.2.3.2.1 Configuració dels cronòmetres

Escollint l'opció “Continuo”, podem començar a fer l'entrenament continu. En l'entrenament continu, tenim un cronòmetre per a tots els esportistes, ja que el que importa és el temps total i no la distància. En aquest cas, el nombre d'esportistes està limitat a 12, ja que un entrenament continu es fa per un grup reduït d'esportistes.

Amb aquesta opció, també haurem de fer una configuració, però en aquest cas, només s'haurà d'escollir quins esportistes, dels que tenim ja carregats, participen en l'entrenament, ja que podem haver preparat un entrenament per a un cert nombre de persones, però a l'hora d'entrenar, pot faltar algun esportista, i això s'ha de tenir en compte.

El primer que hem de fer és escollir quins esportistes participen en l'entrenament. Per fer-ho tenim un desplegable on ens surten tots els esportistes disponibles i a mesura que els anem seleccionant, ens apareixen els esportistes seleccionats a la pantalla i es van esborrant del desplegable.

Un cop feta la configuració de l'entrenament continu, ja podem començar a entrenar. Per fer això, anem a una altra pantalla.

3.2.2.3.2.2 Començar l'entrenament

En aquesta pantalla ens apareixen els noms dels diferents esportistes seleccionats, i un cronòmetre per a controlar el temps transcorregut, però els temps parcials els podem prendre de forma individual, polsant els noms, o de forma global, amb el cronòmetre.

3.2.2.3.2.2.1 Cronòmetre

Aquest cronòmetre té tres botons que explicarem a continuació:

- **Botó de començament**

Aquest botó té dues funcionalitats ben diferenciades.

- Si apremem el botó per primer cop, posarem en marxa el cronòmetre.
- Si ja hem polsat el botó d'inici, i tornem a polsar-lo, indicarà que volem prendre un temps parcial. Per enregistrar els temps parcials, hem de polsar el botó, i al tornar-lo a polsar, passat un temps, tindrem el temps parcial d'una distància que hem d'introduir.

Per introduir la distància, ens apareix una altre pantalla emergent, que ens permet introduir-la.

Si estem prenent un temps parcial, els noms de les persones quedaran deshabilitats i no podrem prendre temps parcials de forma individual.

- **Botó de parada**

Polsant aquest botó, pararem el cronòmetre i guardem el temps final de l'entrenament a cada esportista.

Si només em apretat un cop el botó d'inici, ens apareixerà una pantalla emergent per a poder posar la distància. Podem triar entre posar-la o no, ja que en aquest tipus d'entrenament, la distància total no és una dada rellevant.

Apretant un segon cop aquest botó, reiniciarem el cronòmetre i se'ns habilitaran les opcions deshabilitades del menú.

- **Botó de distància**

Polsant aquest botó, podrem introduir una distància global a tots els esportistes, que anteriorment, haguem pres un temps parcial.

Aquest botó és molt útil, ja que si es vol prendre temps parcials a diferents esportistes, i aquests van molt junts, no tindrem temps d'anotar les distàncies de tots els esportistes, amb la conseqüència de tenir dades errònies.

3.2.2.3.2.2.2 Noms dels esportistes

Com ja hem comentat, en la pantalla següent a la configuració, ens apareixen els noms del esportistes, aquests noms tenen unes funcionalitats, que descriurem a continuació:

- **Nom de l'esportista**

Si apremem el nom d'un esportista, estarem indicant que volem prendre un temps parcial de l'esportista seleccionat. Per indicar-ho de forma visual, el nom seleccionat, se'ns posarà de color vermell, així sabrem que aquell esportista ha estat seleccionat, a més a més, es deshabilitaran el botó de començar i el botó de parada del cronòmetre, per tal de no produir conflictes amb els temps.

Un cop hem apretat el nom i se'ns ha posat de color vermell, transcorregut el temps que creiem necessari, hem de tornar a polsar el nom i se'ns posarà de color taronja, indicant que s'ha pres un temps parcial però que li falta introduir la distància recorreguda, d'aquesta forma indiquem visualment que aquell esportista li falta una dada, a més a més, sinó hi ha cap altre esportista seleccionat, els botons del cronòmetre es tornaran a habilitar.

Per introduir la distància ho podem fer de dues formes diferents, on una pot ser amb el botó de distància que hi ha al costat del nom o bé amb el botó de distància global, que està en el cronòmetre.

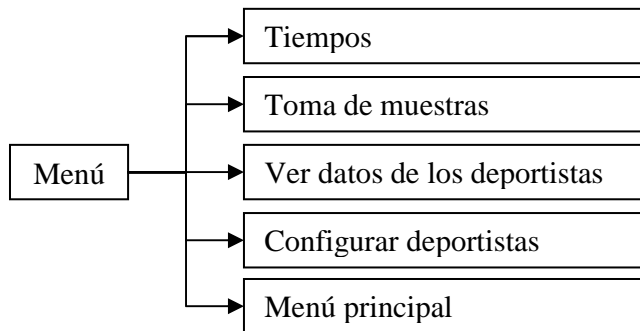
- **Botó de distància**

Amb aquest botó podrem posar una distància de forma individual a l'esportista que hem seleccionat. Però només estarà habilitat quan haguem polsat el nom de l'esportista.

Per posar la distància, ens apareix un menú emergent on la podrem introduir. Si no posem cap distància, ens donarà un error i el nom de l'esportista seguirà de color taronja.

3.2.2.3.2.2.3 Menú

Amb aquest menú, disposem de diverses opcions, com ara poder veure els temps parcials que s'han anat prenent, podem prendre mostres, tornar a configurar els esportistes, etc.



Tot seguit detallarem que fan cada una d'aquestes opcions.

- **“Tiempos”**

Per poder veure els temps parcials, dels esportistes, que anem captant al llarg de la sessió d'entrenament, hem d'accedir a aquesta opció.

Si prenem un temps parcial d'un esportista individualment i no posem la distància, aquest temps pres, no es veurà reflectit, ja que per poder-lo veure, l'hem de confirmar posant una distància, per tant, per poder veure els temps parcials hem d'introduir la distància.

- **“Toma de muestras”**

Amb aquesta opció, podem posar tot un seguit de mostres que es podran prendre en una sessió d'entrenament.

Accedint a aquesta opció, anirem a una altre pantalla, on ens apareixeran els noms dels esportistes que estan entrenant, i polsant un nom, anirem a la pantalla personalitzada de l'esportista seleccionat. A més a més, també tenim l'opció d'anar a la pantalla del cronòmetre independent, per tal de poder controlar els temps de presa de la freqüència cardíaca.

En aquesta nova pantalla, veurem el nom de l'esportista i li podrem introduir les següents dades.:

- Freqüència cardíaca: podem introduir les freqüències cardíacques, d'abans i/o de després de l'entrenament, relacionades a l'esportista seleccionat.
- Lactat: servirà per introduir el lactat d'abans i/o de després de l'entrenament.

- Pesos: per si volem saber la sudoració de l'esportista, hem d'introduir el pes d'abans, el pes de després i el líquid ingerit durant l'entrenament. La sudoració es pot calcular fent la diferència entre el pes abans i el pes de després, sumat al líquid ingerit.

Un cop introduïdes les dades que hem pres, podem tornar a la pantalla dels noms dels esportistes, per si volem posar dades a altres esportistes, i des de allà, podem tornar a la pantalla on prenem els temps

- **“Ver datos de los deportistas”**

Aquesta opció ens permet anar a la pantalla on surten els noms del esportistes i triant un nom, poder veure les seves dades personals que hem carregat al començament de l'aplicació. Aquesta pantalla està explicada en el punt 3.2.2.2

- **“Configurar deportistas”**

Si volem tornar a configurar els esportistes escollits, amb aquesta opció podrem accedir al menú de configuració explicat en el punt 3.2.2.3.2.1.

Aquest opció estarà disponible només quan el cronòmetre s'hagi parat i reiniciat. A més a més, al tornar a configurar els esportistes, les dades preses s'emmagatzemen totes en un arxiu.

- **“Menú principal”**

Per tornar al menú principal, haurem de fer servir aquesta opció, però aquest opció només estarà disponible quan el cronòmetre s'hagi parat i reiniciat. A més a més, al tornar al menú principal, les dades preses s'emmagatzemen totes en un arxiu.

3.2.2.3.3 Opció “Musculación”

La idea de fer una treball de musculació, és la d'anar al gimnàs a fer exercicis amb peses. Per controlar aquest treball, es prepara un circuit, el qual està format per una sèrie d'exercicis, normalment entre 9 i 12 exercicis. Aquest circuit es va repetint tants cops cop creu convenient l'entrenador, que sol ser entre 3 i 4 vegades per sessió.

Hi ha dues formes de fer un entrenament de musculació:

- **Resistència**

Una manera de realitzar els circuits, és fer el màxim nombre de repeticions possible amb un pes i un temps determinats. En aquest cas, és un treball de resistència muscular i es té en compte el temps de descans entre exercici i exercici.

- **Força màxima**

L'altre forma de fer el treball de musculació és fixar el nombre de repeticions i aixecar el màxim de pes possible. Aquest és un treball de

força màxima i el temps de descans entre exercici i exercici no es té en compte.

Aquestes dues formes d'entrenar, estan contemplades en una mateixa opció, ja que la diferència l'haurà de marcar l'entrenador alhora de fer l'entrenament. L'entrenador podrà posar tant el pes com les repeticions realitzades durant l'entrenament.

3.2.2.3.3.1 Configuració dels esportistes

Si fem un entrenament de musculació, haurem de carregar l'arxiu on hi ha els exercicis dels músculs corresponents als esportistes. Si aquest arxiu d'exercicis no es correspon al dels esportistes que prèviament hem carregat, l'aplicació mostra un error al carregar les dades.

També tindrem la opció de triar els esportistes que realitzen l'entrenament, ja que com s'ha comentat, sempre pot faltar algun esportista i hem de contemplar aquesta possibilitat. Un cop carregats els exercicis, ens apareix un menú de configuració per triar els esportistes que participaran en la sessió d'entrenament.

El primer que hem de fer és escollir quins esportistes participen en l'entrenament. Per fer-ho tenim un desplegable on ens surten tots els esportistes disponibles i a mesura que els anem seleccionant, ens apareixen els esportistes seleccionats a la pantalla i es van esborrant del desplegable.

Un cop feta la configuració de l'entrenament, ja podem començar a entrenar. Per fer això, anem a una altra pantalla.

3.2.2.3.3.2 Començar l'entrenament

En aquesta pantalla ens apareixen els noms dels diferents esportistes seleccionats. Al seleccionar un esportista, podem accedir al circuit que he de realitzar amb els seus exercicis corresponents i els seus pesos.

A la mateixa pantalla disposem d'un menú amb dues opcions:

- **“Ver datos de los deportistas”**
Aquesta opció ens permet anar a la pantalla on surten els noms del esportistes i triant un nom, poder veure les seves dades personals que hem carregat al començament de l'aplicació. Aquesta pantalla està explicada en el punt 3.2.2.2
- **“Menú principal”**
Per tornar al menú principal, haurem de fer servir aquesta opció, al tornar al menú principal, les dades preses s'emmagatzemen totes en un arxiu.

3.2.2.3.3.2.1 Noms dels esportistes

Com hem comentat, al pulsar el nom d'un esportista, anem a una pantalla on ens apareixen les següents característiques:

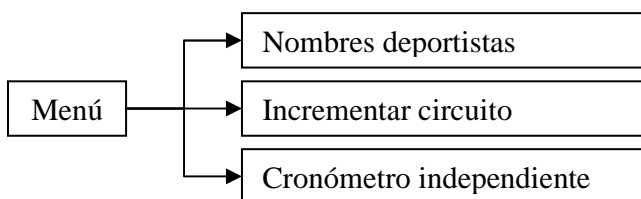
- **Nom de l'esportista**
Ens serveix per saber a quin esportista hem seleccionat
- **Intensitat a la que es vol treballar**
Quan l'entrenador prepara l'entrenament amb l'aplicació web, fixa una intensitat de treball per a cada esportista i en un determinat circuit. Amb la intensitat fixada a un esportista, l'aplicació web busca, per cada exercici, el pes màxim amb el que l'esportista ha realitzat aquell exercici i calcula el pes que hauria d'aixecar.
- **Nom de l'exercici**
Indica quins exercicis s'han de realitzar.
- **Pes**
Mostra el pes que s'hauria d'aixecar segons la intensitat fixada.
- **Pes màxim**
Mostra el pes màxim aixecat per l'esportista en un exercici. Aquest pes es calcula a partir d'una prova de força màxima. Aquesta prova la fan els metges
- **Repeticions**
Mostra quantes repeticions haurà de realitzar l'esportista durant l'exercici.

Totes aquestes característiques les prepara l'entrenador amb l'aplicació web.

A la mateixa pantalla disposem d'un menú, el que explicarem en el següent punt.

3.2.2.3.3.2.2 Menú

Amb aquest menú, disposem de diverses opcions, com ara poder tornar a la pantalla dels noms per triar un altre esportista, incrementar el circuit, o accedir al cronòmetre independent.



Aquestes opcions les expliquem a continuació:

- **“Nombres deportistas”**
Amb aquesta opció, podem tornar a la pantalla on ens apareixen els noms per tal de poder seleccionar un altre esportista.

- **“Incrementar circuito”**

Com hem comentat, l'entrenament de musculació està basat en la repetició d'un a sèrie d'exercicis, on el conjunt d'aquests exercicis s'anomena circuit. Per tant, al acabar un circuit, si en tenim més d'un, hem de poder canviar de circuit, per tant, si apremem aquest botó, incrementem en un el nombre de circuits, és a dir, fem un altre circuit.

Com que canviem de circuit, hem de conservar les dades del circuit fet anteriorment, i això també ho aconseguim amb aquesta opció.

Un cop hem realitzat tots els circuits fixats, no podem introduir més dades, ja que es deshabiliten els botons i també es deshabilita el nom de l'esportista, per tal de no produir conflictes amb les dades preparades per l'entrenador.

- **“Cronómetro independiente”**

Accedint a aquesta opció, ens apareix una pantalla on hi ha un cronòmetre independent. La funció d'aquest cronòmetre és controlar el temps de descans entre exercici i exercici o per a controlar el temps en un entrenament de musculació per resistència.

Aquesta pantalla té un menú, que ens permet tornar a la pantalla dels exercicis de l'esportista seleccionat.

3.2.2.4 Opció “Ver resultados entrenamiento”

Amb aquesta opció podrem veure les dades de qualsevol tipus d'entrenament i de qualsevol sessió i/o dia. Un cop seleccionem “Ver resultados entrenamiento” hem de carregar el fitxer de resultats. Per fer-ho es fa un filtre dels documents que hi ha a la PPC i només mostra els que són en format “.pfr”, per tal d'accedir de forma més ràpida i evitar carregar arxius erronis.

“Ver resultados entrenamiento”, ha de diferenciar els tres tipus d'entrenaments dels quals disposem, sèries, continu o musculació, ja que per cada un d'aquests tipus hem de mostrar les dades d'una manera o d'una altra. Els tres tipus d'entrenament tenen una part en comú, que són el tipus d'entrenament, la sessió i el dia.

A continuació explicarem quines són les diferències alhora de carregar l'arxiu de resultats:

- **Sèries**

A sèries l'aspecte important són els temps parcials, fets en una sèrie i en una distància fixada.

- **Continu**

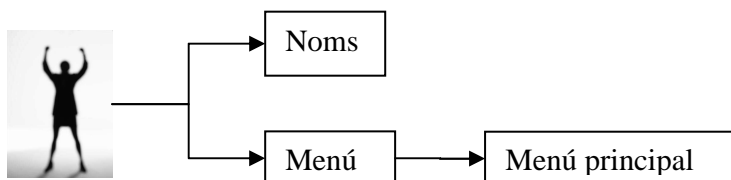
El més important en continu, és el temps en recórrer una distància

- **Musculació**

L'arxiu de musculació és el més diferent a sèries i a continu, ja que no hi ha temps, només importa el pes i les repeticions realitzades en un exercici.

Per a visualitzar les dades dels resultats, ha de ser de forma individual, per això, un cop carregat l'arxiu de resultats, se'ns apareix una pantalla on hi ha els noms dels esportistes que han participat en l'entrenament.

A la pantalla on hi ha els noms, també hi ha un submenú, amb una única opció, la de "Menú principal". Si pitgem aquesta opció, tornarem al menú principal.



A continuació veurem com es carreguen els entrenaments per a poder ser visualitzats.

3.2.2.4.1 Visualització dels resultats dels entrenaments

A la pantalla on surten els noms dels esportistes, aquests noms poden estar habilitats o deshabilitats. Els que estan habilitats, són els esportistes que han realitzat l'entrenament, en canvi els que estan deshabilitats, són els esportistes que estaven seleccionats per entrenar, però que per algun motiu no han entrenat.

Seleccionant el nom d'un esportista, podrem veure les seves dades resultants d'un entrenament en una altra pantalla, on hi apareixerà el nom de l'esportista i els resultats. També disposem d'un submenú, que ens permetrà tornar enrera i seleccionar un altre esportista per a poder veure els resultats del nou esportista seleccionat.

3.2.2.4.1.1 Resultats d'entrenaments de sèries

Com ja hem comentat, en un entrenament per sèries, el més important són els temps parcials que fa cada esportista en una distància determinada, per tant, alhora de mostrar els resultats de cada esportista, el que podem veure és el temps parcial, la distància que ha recorregut i el temps final, però a més a més, també podem veure les freqüències d'abans i després de cada sèrie. Així podrem saber quina ha estat el seu esforç durant les sèries.

3.2.2.4.1.2 Resultats d'entrenaments continus

En un entrenament continuat, el més important és saber el temps total d'entrenament que s'ha realitzat i els temps significatius presos en una distància coneguda per l'entrenador, per tant, el que es mostra són les distàncies preses, amb el seu temps significatius, i el temps final d'entrenament. També pot ser important veure les freqüències cardíaques d'abans i de després de la realització de l'entrenament, per això també apareixen, juntament amb la distància final si aquesta era coneguda en el moment de realitzar l'entrenament.

3.2.2.4.1.3 Resultats d'entrenaments de musculació

Com hem comentat, en un entrenament de musculació, segons si es tracta de força màxima o de resistència, el més important és prendre el nombre de repeticions i el quilos aixecats en un exercici, com que podem realitzar diverses repeticions del mateix circuit, el que es mostra és el nom de l'exercici i a continuació els quilos aixecats i les repeticions de cada exercici en cada una de les diferents repeticions de cada circuit.

3.2.2.5 Arxius de dades generats per a l'aplicació

A continuació explicarem com són els arxius que rep l'aplicació de la Pocket PC de la pàgina web.

Hi ha dos tipus d'arxius que pot rebre l'aplicació, un arxiu és de dades d'esportistes i l'altre és de dades d'exercicis de musculació.

3.2.2.5.1 Arxiu de dades d'esportistes

Amb l'arxiu de dades dels esportistes, rebem les dades més importants per a realitzar un entrenament i que, posteriorment, ens serviran per a fer l'arxiu de resultats i enviar-ho a l'aplicació web. A la primera línia de l'arxiu hi tenim quin tipus d'entrenament realitzarem, i a la següent línia hi ha el nombre d'esportistes a entrenar.

La resta de línies de l'arxiu, són les dades dels esportistes, que estan compostes per:

- **Identificador**

Aquest identificador que rebem de l'esportista, ens serà molt útil alhora de realitzar l'arxiu de resultats, ja quan hem de retornar els resultats de l'entrenament a l'aplicació web, aquesta emmagatzemarà els resultats en la base de dades mitjançant aquest identificador.

- **Nom i cognoms de l'esportista**

Amb aquestes dades, podrem saber a qui tenim entrenant i podrem realitzar les configuracions dels pertinents entrenaments correctament, a més a més, ens serveixen d'informació per a poder assignar les dades de cada exercici a l'esportista correcta.

- **Millors marques**

Aquesta dada serà molt útil alhora de mostrar la millor marca quan estem realitzant sèries o un entrenament continu, i volem saber quina és la millor marca a la distància que estem entrenant.

Aquest camp en un entrenament de musculació no té sentit i per tant no s'ompliria, ja que queda reflectit en el propi entrenament de musculació amb el pes màxim.

- **Objectius de l'entrenament**

Aquest camp serveix per indicar quins objectius volem aconseguir en un entrenament per sèries o continuat. En aquest camp es sol posar la distància que es fa amb el temps que l'esportista hauria de fer.

En un entrenament per musculació, l'entrenador posaria un comentari.

- **Document associat**

Si volguéssim associar un fitxer, com ara un entrenament, a un esportista, aquest camp seria el nom del fitxer que es vol obrir.

3.2.2.5.2 Arxiu de dades de músculs

Amb aquest arxiu de dades, associarem uns exercicis de musculació als esportistes que tenim a la sessió d'entrenament.

Aquest arxiu, per diferenciar-lo del de dades, a la primera línia hi ha el tipus d'entrenament, que en aquest cas seria musculació. Les dades i els músculs s'han separat, ja que en una mateixa sessió pots realitzar o no, un entrenament per sèries o continuat, seguit d'uns exercicis al gimnàs, i no sempre és necessari carregar els músculs.

L'arxiu està compost per el tipus d'entrenament que estem realitzant i per els exercicis que realitza cada esportista, on a cada línia hi ha l'esportista amb els seus exercicis. Cada línia esta formada per:

- **Identificador**

Aquest indetificador ens servirà per associar els exercicis a cada esportista.

- **Numero de circuit**

Aquesta dada serà molt útil alhora de retornar els resultats a l'aplicació web, ja que per mitja del número de circuit, podrem emmagatzemar les dades.

- **Número d'exercicis**

Ens indica quin és el nombre d'exercicis a realitzar durant la sessió d'entrenament.

- **Número de circuits**

És el nombre de vegades que em de realitzar el circuit.

- **Intensitat**

És la intensitat a la que l'esportista haurà de treballar

- **Exercicis**

Aquest camp té 4 característiques:

- Nom de l'exercici
- Repeticions a fer durant la sessió
- Pes a aixecar durant la sessió
- Pes màxim aixecat

3.2.2.6 Arxius de resultats generats per l'aplicació

A continuació explicarem com són els arxius que rep l'aplicació web de la PPC.

L'aplicació web rebrà un sol tipus d'arxiu, però aquest arxiu, pot tenir 3 configuracions diferents, una per sèries, una per continuu, o una altra per musculació, però, totes tindran una mateixa capçalera, on hi haurà el tipus d'entrenament que s'ha realitzat, la sessió i la data del dia de l'entrenament.

A continuació descriurem les tres variants de l'arxiu de resultats.

3.2.2.6.1 Arxiu d'entrenament de sèries

En aquest arxiu, el contingut principal és el temps parcial, el temps final i la distància de cada sèrie. Cada línia del fitxer està associada a una sèrie, que pot ser del mateix esportista o no, en aquestes línies la informació que hi ha és la següent:

- **Identificador**
Serveix per a poder emmagatzemar a la base de dades de l'aplicació web els resultats de l'entrenament a l'esportista amb aquest identificador
- **Nom i cognoms**
Amb aquest camp podrem saber de quin esportista es tracta
- **Serie**
Ens indica el número de sèrie en que l'esportista ha realitzat uns temps parcials
- **Distància**
Indica la distància de la sèrie
- **Temps parcials**
Resultats dels temps parcials realitzats a la sèrie
- **Temps final**
Temps final de la sèrie segons la distància recorreguda
- **Freqüència cardíaca abans**
Indica la freqüència cardíaca d'abans de realitzar la sèrie. Aquest camp pot aparèixer o no, és opcional.
- **Freqüència cardíaca després**
Indica la freqüència cardíaca de després de realitzar la sèrie. Aquest camp pot aparèixer o no, és opcional.
- **Lactat abans**
Indica el lactat d'abans de realitzar la sèrie. Aquest camp pot aparèixer o no, és opcional.
- **Lactat després**
Indica el lactat de després de realitzar la sèrie. Aquest camp pot aparèixer o no, és opcional.

- **Pes abans**
Indica el pes d'abans de realitzar la sèrie. Aquest camp pot aparèixer o no, és opcional.
- **Pes després**
Indica el pes de després de realitzar la sèrie. Aquest camp pot aparèixer o no, és opcional.
- **Líquid ingerit**
Indica el líquid ingerit durant la sèrie. Aquest camp pot aparèixer o no, és opcional.

3.2.2.6.2 Arxiu d'entrenament continu

En aquest arxiu, el contingut principal és el temps parcial amb una distància en concret. Aquest arxiu no varia gaire de l'arxiu de resultats de sèries. Cada línia del fitxer està associada a un parcial, que pot ser del mateix esportista o no, en aquestes línies la informació que hi ha és la següent:

- **Identificador**
Serveix per a poder emmagatzemar a la base de dades de l'aplicació web els resultats de l'entrenament a l'esportista amb aquest identificador.
- **Nom i cognoms**
Amb aquest camp podrem saber de quin esportista es tracta
- **Distància**
Indica la distància recorreguda en un temps concret
- **Temps parcials**
Resultats dels temps parcials realitzats, segons una distància
- **Distància final**
Indica la distància total recorreguda. Aquest camp pot aparèixer o no, és opcional.
- **Temps final**
Temps final d'entrenament.
- **Freqüència cardíaca abans**
Indica la freqüència cardíaca d'abans de realitzar la sessió continua. Aquest camp pot aparèixer o no, és opcional.
- **Freqüència cardíaca després**
Indica la freqüència cardíaca de després de realitzar la sessió continua. Aquest camp pot aparèixer o no, és opcional.
- **Lactat abans**
Indica el lactat d'abans de realitzar la sessió continua. Aquest camp pot aparèixer o no, és opcional.

- **Lactat després**
Indica el lactat de després de realitzar la sessió continua. Aquest camp pot aparèixer o no, és opcional.
- **Pes abans**
Indica el pes d'abans de realitzar la sessió continua. Aquest camp pot aparèixer o no, és opcional.
- **Pes després**
Indica el pes de després de realitzar la sessió continua. Aquest camp pot aparèixer o no, és opcional.
- **Líquid ingerit**
Indica el líquid ingerit durant la realització la sessió continua. Aquest camp pot aparèixer o no, és opcional.

3.2.2.6.3 Arxiu d'entrenament de muculació

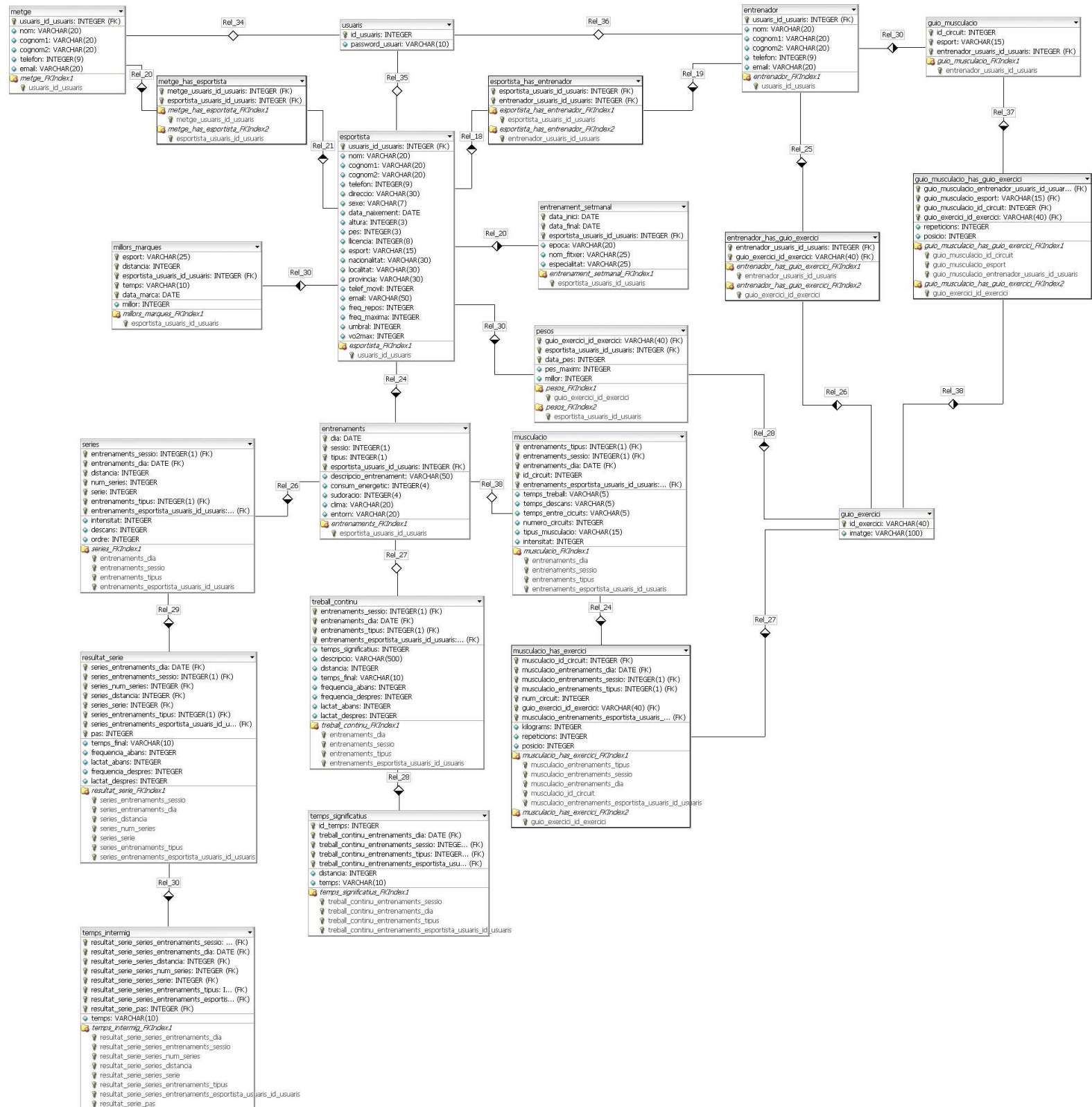
En aquest arxiu, el contingut principal son els exercicis realitzats, el número de repeticions i el pes aixecat. Aquest arxiu és el més diferent dels altres dos, ja que no hi ha temps, freqüències cardíaques, ni lactat. Cada línia del fitxer està associada a un esportista i a un circuit determinat. En aquestes línies la informació que hi ha és la següent:

- **Identificador**
Serveix per a poder emmagatzemar a la base de dades de l'aplicació web els resultats de l'entrenament a l'esportista amb aquest identificador.
- **Número de circuit**
Indica quin és el número de circuit que s'ha realitzat, d'aquesta manera podrem guardar les dades a la base de dades de l'aplicació web.
- **Nom i cognoms**
Amb aquest camp podrem saber de quin esportista es tracta.
- **Número d'exercicis**
Indica el número d'exercicis que s'han exercitat durant la sessió.
- **Número del circuit**
Indica quin és el número de circuit que hem realitzat.
- **Exercicis**
Aquest camp té 3 característiques:
 - Nom de l'exercici
 - Repeticions a fer durant la sessió
 - Pes a aixecar durant la sessió

4. Implementació

4.1 La base de dades

La base de dades està formada per 21 taules creades per cobrir el màxim de demandes de l'aplicació, tant de la pàgina web com del Pocket PC En la següent imatge veurem la interconnexió de les taules.



4.1.1 Les taules

A continuació veurem que conté cada una de les taules.

4.1.1.1 Taula “usuaris”

Aquesta taula és la responsable de controlar l'accés dels usuaris a l'aplicació web. Ens permet diferenciar el tipus d'usuaris que entren, ja sigui entrenador, esportista o metge, per tal de limitar les accions a realitzar.

usuaris	
id_usuaris	INTEGER
password_usuari	VARCHAR(10)

Camps:

- **id_usuari**: Identificador de l'usuari.
- **password_usuari**: Paraula de pas de l'usuari.

4.1.1.2 Taula “metge”

Aquesta taula ens mostra les dades personals del metge.

metge	
usuaris_id_usuaris	INTEGER (FK)
nom	VARCHAR(20)
cognom1	VARCHAR(20)
cognom2	VARCHAR(20)
telefon	INTEGER(9)
email	VARCHAR(20)
<i>metge_FKIndex1</i>	
usuaris_id_usuaris	

Camps:

- **usuaris_id_usuaris**: identificador del metge.
- **nom**: indica el nom del metge.
- **cognom1**: primer cognom del metge.
- **cognom2**: segon cognom del metge.
- **telefon**: telèfon de contacte amb el metge.
- **email**: direcció de correu electrònic per a comunicar-se amb el metge.

4.1.1.3 Taula “entrenador”

És una de les taules més importants de l'aplicació, on ens mostra la informació de l'entrenador de cada esportista.
























entrenador	
usuaris_id_usuaris	INTEGER (FK)
nom	VARCHAR(20)
cognom1	VARCHAR(20)
cognom2	VARCHAR(20)
telefon	INTEGER(9)
email	VARCHAR(20)
<i>entrenador_FKIndex1</i>	
usuaris_id_usuaris	

Camps:

- **usuaris_id_usuaris**: identificador de l'entrenador.
- **nom**: indica el nom de l'entrenador .
- **cognom1**: primer cognom de l'entrenador.
- **cognom2**: segon cognom de l'entrenador.
- **telefon**: telèfon de contacte amb l'entrenador.
- **email**: direcció de correu electrònic per a comunicar-se amb l'entrenador.

4.1.1.4 Taula “esportista”

És la taula més important de l'aplicació. Conté la informació de cada esportista a entrenar, ja sigui informació personal com informació de contacte.

esportista	
	usuaris_id_usuaris: INTEGER (FK)
	nom: VARCHAR(20)
	cognom1: VARCHAR(20)
	cognom2: VARCHAR(20)
	telefon: INTEGER(9)
	direccio: VARCHAR(30)
	sexe: VARCHAR(7)
	data_naixement: DATE
	altura: INTEGER(3)
	pes: INTEGER(3)
	llicencia: INTEGER(8)
	esport: VARCHAR(15)
	nacionalitat: VARCHAR(30)
	localitat: VARCHAR(30)
	provincia: VARCHAR(30)
	telef_movil: INTEGER
	email: VARCHAR(50)
	freq_repos: INTEGER
	freq_maxima: INTEGER
	umbral: INTEGER
	vo2max: INTEGER
	<i>esportista_FKIndex1</i>
	usuaris_id_usuaris

Camps:

- **usuaris_id_usuaris:** identificador de l'esportista.
- **nom:** indica el nom de l'esportista.
- **cognom1:** primer cognom de l'esportista.
- **cognom2:** segon cognom de l'esportista
- **telefon:** telèfon de contacte amb l'esportista.
- **direccio:** direcció actual de residència de l'esportista.
- **sexe:** sexe de l'esportista.
- **data_naixement:** data de naixement de l'esportista.
- **altura:** alçada en cm de l'esportista.
- **pes:** pes en kg de l'esportista.
- **llicencia:** llicencia federativa de l'esportista.
- **esport:** esport en el que està federat l'esportista.
- **nacionalitat:** nacionalitat de l'esportista.
- **localitat:** localitat on resideix l'esportista.
- **provincia:** província on resideix l'esportista.
- **telef:** telèfon de contacte amb l'esportista.
- **email:** direcció de correu electrònic per a comunicar-se amb l'esportista.
- **freq_repos:** valor de la freqüència cardíaca en repòs.
- **Freq_maxima:** valor de la freqüència cardíaca màxima.
- **umbral:** pulsacions en l'umbral anaeròbic.
- **vo2max:** consum màxim d'oxigen.

4.1.1.5 Taula “metge_has_esportista”

Aquesta taula fa de nexa d'unió entre la taula “metge” i la taula “esportista”. És una relació n:n, ja que un esportista pot tenir n metges i un metge n esportistes.

metge_has_esportista	
	metge_usuaris_id_usuaris: INTEGER (FK)
	esportista_usuaris_id_usuaris: INTEGER (FK)
	<i>metge_has_esportista_FKIndex1</i>
	metge_usuaris_id_usuaris
	<i>metge_has_esportista_FKIndex2</i>
	esportista_usuaris_id_usuaris

Camps:

- **metge_usuaris_id_usuaris:** identificador del metge.
- **esportista_usuaris_id_usuaris:** identificador de l'esportista.

4.1.1.6 Taula “esportista_has entrenador”

Aquesta taula és el nexa d'unió entre els esportistes i els entrenadors. És una relació n:n ja que un entrenador pot tenir diferents esportistes i al inrevés, un esportista pot estar entrenat per diferents esportistes.

esportista_has entrenador	
🔑	esportista_usuaris_id_usuaris: INTEGER (FK)
🔑	entrenador_usuaris_id_usuaris: INTEGER (FK)
📁	<i>esportista_has entrenador_FKIndex1</i>
🔑	esportista_usuaris_id_usuaris
📁	<i>esportista_has entrenador_FKIndex2</i>
🔑	entrenador_usuaris_id_usuaris

Camps:

- **esportista_usuaris_id_usuaris:** identificador de l'esportista.
- **entrenador_usuaris_id_usuaris:** identificador de l'entrenador.

4.1.1.7 Taula “entrenador_has guio exercici”

Aquesta taula és la unió entre un entrenador i els diferents tipus d'exercicis que ha anat emmagatzemant al llarg del temps. De nou es tracta d'una relació n:n, ja que un entrenador tindrà emmagatzemats n exercicis i un exercici pot pertànyer a més d'un entrenador.

entrenador_has guio exercici	
🔑	entrenador_usuaris_id_usuaris: INTEGER (FK)
🔑	guio_exercici_id_exercici: VARCHAR(40) (FK)
📁	<i>entrenador_has guio exercici_FKIndex1</i>
🔑	entrenador_usuaris_id_usuaris
📁	<i>entrenador_has guio exercici_FKIndex2</i>
🔑	guio_exercici_id_exercici

Camps:

- **entrenador_usuaris_id_usuaris:** identificador de l'entrenador
- **guio_exercici_id_exercici:** identificador dels exercicis

4.1.1.8 Taula “guio exercici”

En aquesta taula emmagatzemarem el nom de tots els exercicis que s'han anat creant per els entrenadors i que son utilitzats per als circuits de musculació.

guio exercici	
🔑	id_exercici: VARCHAR(40)
📄	imatge: VARCHAR(100)

Camps:

- **id_exercici:** identificador de l'exercici.
- **imatge:** conté la ruta per a la localització de la imatge que representa els exercicis de musculació.

4.1.1.9 Taula “guio_musculacio”

Aquesta taula està relacionada amb la taula “entrenador” (1:n), i es aquí on l'entrenador anirà guardant les principals característiques dels circuits de musculació que va creant.

guio_musculacio	
id_circuit	INTEGER
esport	VARCHAR(15)
entrenador_usuaris_id_usuaris	INTEGER (FK)
guio_musculacio_FKIndex1	
entrenador_usuaris_id_usuaris	

Camps:

- **id_circuit:** identificador del circuit
- **esport:** esport als qual es refereix el circuit de musculació creat.
- **entrenador_usuaris_id_usuaris:** identificador de l'entrenador

4.1.1.10 Taula “guio_musculacio_has_guiu_exercici”

En aquesta taula es crea la relació entre els circuits de musculació i els exercicis que formen part d'ells. Novament és una relació n:n.

guio_musculacio_has_guiu_exercici	
guio_musculacio_entrenador_usuaris_id_usuar...	(FK)
guio_musculacio_esport	VARCHAR(15) (FK)
guio_musculacio_id_circuit	INTEGER (FK)
guio_exercici_id_exercici	VARCHAR(40) (FK)
repeticions	INTEGER
posicio	INTEGER
guio_musculacio_has_guiu_exercici_FKIndex1	
guio_musculacio_id_circuit	
guio_musculacio_esport	
guio_musculacio_entrenador_usuaris_id_usuaris	
guio_musculacio_has_guiu_exercici_FKIndex2	
guio_exercici_id_exercici	

Camps:

- **guio_musculacio_entrenador_usuaris_id_usuaris:** identificador de l'entrenador
- **guio_musculacio_esport:** esport del guió de musculació
- **guio_musculacio_id_circuit:** identificador del circuit
- **guio_exercici_id_exercici:** identificador de l'exercici a realitzar en el circuit
- **repeticions:** nombre de repeticions de cada exercici
- **posicio:** posició que ocupa l'exercici en el circuit

4.1.1.11 Taula “pesos”

En aquesta taula s'emmagatzemaran els pesos màxims aixecats en diferents exercicis realitzats. Està relacionada amb la taula “esportista” (1:n), ja que un pes pertany a un esportista, però un esportista tindrà més d'un pes màxim.

pesos	
🔑	guio_exercici_id_exercici: VARCHAR(40) (FK)
🔑	esportista_usuaris_id_usuaris: INTEGER (FK)
	data_pes: INTEGER
◆	pes_maxim: INTEGER
◆	millor: INTEGER
📁	<i>pesos_FKIndex1</i>
🔑	guio_exercici_id_exercici
📁	<i>pesos_FKIndex2</i>
🔑	esportista_usuaris_id_usuaris

Camps:

- **guio_exercici_id_exercici:** identificador de l'exercici.
- **esportista_usuaris_id_usuaris:** identificador de l'esportista.
- **pes_maxim:** pes màxim aixecat en cada exercici.
- **Millor:** indica si es tracta del màxim pes en aquell exercici.

4.1.1.12 Taula “millors_marques”

En aquesta taula hi guardem, per dates, les millors marques que realitza l'esportista, segons l'esport realitzat i la distància.

millors_marques	
🔑	esport: VARCHAR(25)
🔑	distancia: INTEGER
🔑	esportista_usuaris_id_usuaris: INTEGER (FK)
🔑	temps: VARCHAR(10)
🔑	data_marca: DATE
◆	millor: INTEGER
📁	<i>millors_marques_FKIndex1</i>
🔑	esportista_usuaris_id_usuaris

Camps:

- **esport:** esport on es fa la millor marca.
- **distancia:** distància en la que es va fer la millor marca.
- **esportista_usuaris_id_usuaris:** identificador de l'esportista que va realitzar la marca.
- **temps:** és el temps de la millor marca.
- **data_marca:** dia, més i any en el qual es va fer la marca.
- **millor:** indica si es tracta del la millor marca per aquell esport i distància.

4.1.1.13 Taula “entrenament_setmanal”

L'entrenador podrà pujar al servidor els entrenaments setmanals dels seus esportistes. Aquesta taula contindrà la informació d'aquests arxius, perquè així, l'esportista pugui consultar l'entrenament que li pertoca fer en un període establert.

entrenament_setmanal	
data_inici	DATE
data_final	DATE
esportista_usuaris_id_usuaris	INTEGER (FK)
epoca	VARCHAR(20)
nom_fitxer	VARCHAR(25)
especialitat	VARCHAR(25)
<i>entrenament_setmanal_FKIndex1</i>	
esportista_usuaris_id_usuaris	

Camps:

- **data_inici:** data d'inici de l'entrenament
- **data_final:** data final de l'entrenament.
- **esportista_usuaris_id_usuaris:** identificador de l'usuari que realitza el pla d'entrenament
- **epoca:** període de temporada en el que es troba l'esportista quan realitza l'entrenament
- **nom_fitxer:** nom del fitxer on es guarda l'entrenament
- **especialitat:** especialitat de l'entrenament dins de l'esport que practica

4.1.1.14 Taula “entrenaments”

És una de les taules més importants de l'aplicació, ja que amb aquesta taula podem distribuir les dades obtingudes de l'entrenament, ja sigui sèries, continu o musculació a altres subtaules.



entrenaments	
🔑	dia: DATE
🔑	sessio: INTEGER(1)
🔑	tipus: INTEGER(1)
🔑	esportista_usuaris_id_usuaris: INTEGER (FK)
🔹	descripcio_entrenament: VARCHAR(50)
🔹	consum_energetic: INTEGER(4)
🔹	sudoracio: INTEGER(4)
🔹	clima: VARCHAR(20)
🔹	entorn: VARCHAR(20)
📁	entrenaments_FKIndex1
🔑	esportista_usuaris_id_usuaris

Camps:

- **dia:** dia en el que es fa l'entrenament.
- **sessio:** en quin moment del dia em fet l'entrenament.
- **tipus:** tipus d'entrenament, que pot ser: sèries, continu o musculació.
- **esportista_usuaris_id_usuaris:** identificador de l'esportista que realitza l'entrenament.
- **descripció_entrenament:** indica el tipus de treball que es realitza: natació, carrera, bicicleta, ...
- **consum_energetic:** energia consumida durant l'entrenament.
- **sudoracio:** líquid que perd l'esportista, durant l'entrenament, és la diferència del pes abans de l'entrenament i el pes després de l'entrenament, sumat al líquid ingerit.
- **clima:** descripció del clima trobat durant l'entrenament, per veure si influeix en el rendiment de l'esportista
- **entorn:** descripció de l'entorn on es fa l'entrenament. Un exemple podria ser, “pista coberta” o “piscina olímpica”

4.1.1.15 Taula “series”

En aquesta taula emmagatzemem les dades obtingudes d'un entrenament dedicat a fer sèries. El més significatiu d'un entrenament per sèries, és el nombre de sèries que es fan, la distància de cada una d'elles i el temps que es tarda en recorre la distància ja establerta. A la taula hi guardem la informació més general de cada sèrie , ja que hi ha altres taules per dades més específiques.

series	
🔑	entrenaments_sessio: INTEGER(1) (FK)
🔑	entrenaments_dia: DATE (FK)
🔑	distancia: INTEGER
🔑	num_series: INTEGER
🔑	serie: INTEGER
🔑	entrenaments_tipus: INTEGER(1) (FK)
🔑	entrenaments_esportista_usuaris_id_usuaris:... (FK)
🔑	intensitat: INTEGER
🔑	descans: INTEGER
🔑	ordre: INTEGER
📁	<i>series_FKIndex1</i>
🔑	entrenaments_dia
🔑	entrenaments_sessio
🔑	entrenaments_tipus
🔑	entrenaments_esportista_usuaris_id_usuaris

Camps:

- **entrenaments_sessio:** sessió en la que s'han realitzat les sèries
- **entrenaments_dia:** dia en que s'han realitzat les sèries
- **distancia:** distància, en metres, de la sèrie
- **num_series:** nombre de sèries realitzades
- **serie:** número de sèrie realitzada
- **entrenaments_tipus:** camp per diferenciar el tipus d'entrenaments com ara series, continu o musculació
- **entrenaments_esportista_usuaris_id_usuaris:** identificador de l'esportista que realitza l'entrenament
- **intensitat:** intensitat de treball a la que em realitzat la sèrie. És mesura en %
- **descans:** temps de descans entre sèries.
- **ordre:** lloc dins de l'entrenament que ocupa aquest bloc de sèries.

4.1.1.16 Taula “resultat_serie”

En aquesta taula hi guardem les dades específiques de cada sèrie, excepte els temps intermitjos, per a aquests temps tenim una altre taula específica, ja que no tenim un sol temps intermig.

resultat_serie	
series_entrenaments_dia: DATE (FK)	
series_entrenaments_sessio: INTEGER(1) (FK)	
series_num_series: INTEGER (FK)	
series_distancia: INTEGER (FK)	
series_serie: INTEGER (FK)	
series_entrenaments_tipus: INTEGER(1) (FK)	
series_entrenaments_esportista_usuaris_id_u... (FK)	
pas: INTEGER	
temps_final: VARCHAR(10)	
frequencia_abans: INTEGER	
lactat_abans: INTEGER	
frequencia_despres: INTEGER	
lactat_despres: INTEGER	
<i>resultat_serie_FKIndex1</i>	
series_entrenaments_sessio	
series_entrenaments_dia	
series_distancia	
series_num_series	
series_serie	
series_entrenaments_tipus	
series_entrenaments_esportista_usuaris_id_usuaris	

Camps:

- **series_entrenaments_dia:** dia en el que es va fer la sèrie.
- **series_entrenaments_sessio:** sessió en la que es va fer la sèrie.
- **series_num_series:** nombre de sèries realitzades.
- **series_distancia:** distància, en metres, de la sèrie.
- **series_serie:** número de sèrie realitzada.
- **series_entrenaments_tipus:** camp per diferenciar el tipus d'entrenaments com ara series, continu o musculació.
- **series_entrenaments_esportista_usuari_id_usuari:** identificador de l'esportista que realitza l'entrenament.
- **pas:** camp per a diferenciar els diferents temps intermitjos presos en una mateixa sèrie.
- **temps_final:** temps final en realitzar la sèrie.
- **frequencia_abans:** freqüència cardíaca de l'esportista presa abans de realitzar la sèrie.
- **lactat_abans:** lactat de l'esportista pres abans de realitzar la sèrie.
- **frequencia_despres:** freqüència cardíaca de l'esportista presa després de realitzar la sèrie.
- **lactat_despres:** lactat de l'esportista pres després de realitzar la sèrie.

4.1.1.17 Taula “temps_intermig”

En aquesta taula és on anirem inserint els diferents temps parcials que anem registrat en una mateixa sèrie.

temps_intermig	
🔑	resultat_serie_series_entrenaments_sessio: ... (FK)
🔑	resultat_serie_series_entrenaments_dia: DATE (FK)
🔑	resultat_serie_series_distancia: INTEGER (FK)
🔑	resultat_serie_series_num_series: INTEGER (FK)
🔑	resultat_serie_series_serie: INTEGER (FK)
🔑	resultat_serie_series_entrenaments_tipus: I... (FK)
🔑	resultat_serie_series_entrenaments_esportis... (FK)
🔑	resultat_serie_pas: INTEGER (FK)
📁	temps: VARCHAR(10)
📁	<i>temps_intermig_FKIndex1</i>
🔑	resultat_serie_series_entrenaments_dia
🔑	resultat_serie_series_entrenaments_sessio
🔑	resultat_serie_series_num_series
🔑	resultat_serie_series_distancia
🔑	resultat_serie_series_serie
🔑	resultat_serie_series_entrenaments_tipus
🔑	resultat_serie_series_entrenaments_esportista_us
🔑	resultat_serie_pas

Camps:

- **resultat_serie_series_entrenaments_sessio:** sessió en la que es va fer la sèrie.
- **resultat_serie_series_entrenaments_dia:** dia en la que es va fer la sèrie.
- **resultat_serie_series_num_series:** nombre de sèries realitzades.
- **resultat_serie_series_serie:** número de sèrie realitzada.
- **resultat_serie_series_entrenaments_tipus:** camp per diferenciar el tipus d'entrenaments com ara series, continu o musculació.
- **resultats_serie_entrenaments_esportista_usuario_id_usuario:** identificador de l'esportista que realitza l'entrenament.
- **temps:** és el temps realitzat.

4.1.1.18 Taula “treball_continu”

En aquesta taula emmagatzemem les dades resultats de fer un entrenament continuat. En aquest tipus d'entrenament no hi ha sèries, sinó que es prenen dades al principi i final del treball, on el més significatiu és la diferència de dos temps, anomenada parcial, i la distància feta en aquest parcial, aquests temps son referències que es prenen durant el transcurs de l'entrenament.

treball_continu	
entrenaments_sessio	INTEGER(1) (FK)
entrenaments_dia	DATE (FK)
entrenaments_tipus	INTEGER(1) (FK)
entrenaments_esportista_usuaris_id_usuaris:...	(FK)
temps_significatiu	INTEGER
descripcio	VARCHAR(500)
distancia	INTEGER
temps_final	VARCHAR(10)
frequencia_abans	INTEGER
frequencia_despres	INTEGER
lactat_abans	INTEGER
lactat_despres	INTEGER
treball_continu_FKIndex1	
entrenaments_dia	
entrenaments_sessio	
entrenaments_tipus	
entrenaments_esportista_usuaris_id_usuaris	

Camps:

- **entrenaments_sessio:** sessió en la que s'ha fet l'entrenament continu
- **entrenaments_dia:** dia en el que s'ha fet l'entrenament continu
- **entrenaments_tipus:** camp per diferenciar el tipus d'entrenaments com ara series, continu o musculació
- **entrenaments_esportista_usuaris_id_usuaris:** : identificador de l'esportista que realitza l'entrenament
- **temps_significatiu:** temps més importants realitzats
- **descripció:** descripció de com ha de ser l'entrenament continu
- **distancia:** distancia total de l'entrenament
- **temps_final:** duració de l'entrenament
- **frequencia_abans:** freqüència cardíaca abans de començar a fer l'entrenament continu.
- **frequencia_despres:** freqüència cardíaca presa després de començar a fer l'entrenament continu
- **lactat_abans:** lactat abans de començar l'entrenament continu.
- **lactat_despres:** lactat després de començar l'entrenament continu.

4.1.1.19 Taula “temps_significatiu”

En aquesta taula hi guardem la diferència de dos temps presos l'entrenament continu, juntament amb la distància feta en aquest interval de temps.

temps_significatiu	
id_temps:	INTEGER
treball_continu_entrenaments_dia:	DATE (FK)
treball_continu_entrenaments_sessio:	INTEGER... (FK)
treball_continu_entrenaments_tipus:	INTEGER... (FK)
treball_continu_entrenaments_esportista_usuaris_id_usuaris:	INTEGER... (FK)
distancia:	INTEGER
temps:	VARCHAR(10)
temps_significatiu_FKIndex1	
treball_continu_entrenaments_sessio	
treball_continu_entrenaments_dia	
treball_continu_entrenaments_tipus	
treball_continu_entrenaments_esportista_usuaris_id_usuaris	

Camps:

- **id_temps:** identificador per a diferenciar els diferents parcials presos.
- **treball_continu_entrenaments_dia** : dia en el que s'han realitzat els temps parcials.
- **treball_continu_entrenaments_sessio:** sessio en la que s'han realitzat els temps parcials.
- **treball_continu_entrenaments_tipus:** camp per diferenciar el tipus d'entrenaments com ara series, continu o musculació.
- **treball_continu_entrenaments_esportista_usuaris_id_usuaris:** identificador de l'esportista que realitza l'entrenament.
- **distancia:** distància en la que s'ha pres el temps parcial.
- **temps:** temps en recórrer la distància anterior.

4.1.1.20 Taula “musculació”

En aquesta taula hi guardem l'entrenament de musculació. Aquests entrenaments, és realitzen per circuits de peses, on en cada circuit es realitzen tot un seguit d'exercicis diferents amb un pes o un número de repeticions prefixat. Aquests circuits es repeteixen tants cops com cregui l'entrenador, normalment solen ser 3. Si l'entrenament és per pes, s'anomena, força màxima, si pel contrari és per número de repeticions, s'anomena, entrenament de resistència.

musculacio	
🔑	entrenaments_tipus: INTEGER(1) (FK)
🔑	entrenaments_sessio: INTEGER(1) (FK)
🔑	entrenaments_dia: DATE (FK)
🔑	id_circuit: INTEGER
🔑	entrenaments_esportista_usuaris_id_usuaris:... (FK)
◆	temps_treball: VARCHAR(5)
◆	temps_descans: VARCHAR(5)
◆	temps_entre_circuits: VARCHAR(5)
◆	numero_circuits: INTEGER
◆	tipus_musculacio: VARCHAR(15)
◆	intensitat: INTEGER
📁	<i>musculacio_FKIndex 1</i>
🔑	entrenaments_dia
🔑	entrenaments_sessio
🔑	entrenaments_tipus
🔑	entrenaments_esportista_usuaris_id_usuaris

Camps:

- **entrenaments_tipus:** camp per diferenciar el tipus d'entrenaments com ara series, continu o musculació
- **entrenaments_sessio:** sessió en la que s'ha fet l'entrenament de musculació
- **entrenaments_dia:** camp per especificar quants entrenaments de musculació s'han fet en un sol dia
- **id_circuit:** identificador del tipus de circuit fet per l'entrenador
- **entrenaments_esportista_usuaris_id_usuaris:** identificador de l'esportista que realitza l'entrenament
- **temps_treball:** en circuits per temps, temps total en realitzar tots els circuits fixats per l'entrenament.
- **temps_descans:** temps de descans entre un exercici i un altre exercici del mateix circuit.
- **temps_entre_circuits:** temps de descans entre circuits de la mateixa sessió
- **numero_circuits:** nombre de circuits a realitzar a la mateixa sessió
- **tipus_musculacio:** camp per a diferenciar si es tracta de circuits de força màxima o de resistència
- **intensitat:** intensitat a la que es treballaran els circuits

4.1.1.21 Taula “musculacio_has_exercici”

En aquesta taula es guarda la informació resultant d'una sessió de musculació, segons el dia, sessió i un identificador del circuit.

musculacio_has_exercici	
musculacio_id_circuit:	INTEGER (FK)
musculacio_entrenaments_dia:	DATE (FK)
musculacio_entrenaments_sessio:	INTEGER(1) (FK)
musculacio_entrenaments_tipus:	INTEGER(1) (FK)
num_circuit:	INTEGER
guio_exercici_id_exercici:	VARCHAR(40) (FK)
musculacio_entrenaments_esportista_usuaris_...:	(FK)
kilograms:	INTEGER
repeticions:	INTEGER
posicio:	INTEGER
<i>musculacio_has_exercici_FKIndex1</i>	
musculacio_entrenaments_tipus	
musculacio_entrenaments_sessio	
musculacio_entrenaments_dia	
musculacio_id_circuit	
musculacio_entrenaments_esportista_usuaris_id_us	
<i>musculacio_has_exercici_FKIndex2</i>	
guio_exercici_id_exercici	

Camps:

- **musculacio_id_circuit:** és l'identificador del circuit.
- **musculacio_entrenaments_dia:** dia en que es fa l'entrenament.
- **musculacio_entrenaments_sessio:** sessio en la que es realitza l'entrenament.
- **musculacio_entrenaments_tipus:** camp per diferenciar el tipus d'entrenaments com ara series, continu o musculació.
- **num_circuit:** número de circuit.
- **guio_exercici_id_exercici:** aquest camp és per saber quin exercici s'ha realitzat.
- **musculacio_entrenaments_esportista_usuaris_id_usuaris:** identificador de l'esportista que realitza l'entrenament.
- **kilograms:** resultat en kilograms del pes aixecat en un exercici d'un circuit d'una sessió concreta.
- **repeticions:** resultat del número de repeticions d'un exercici, en un circuit d'una sessio concreta.
- **posicio:** posició que ocupa l'exercici dins del circuit.

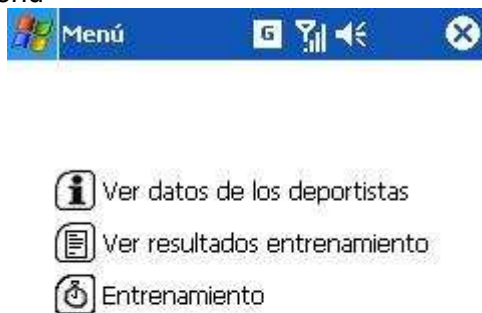
4.2 Vistes de l'aplicació

A continuació es mostren un seguit de captures de pantalla de l'aplicació resultant. Aquestes imatges s'han pogut capturar, gràcies a que el Visual Studio 2005 té un emulador de PPC.

Per poder capturar aquestes imatges, s'ha preparat un entrenament d'exemple amb tres esportistes.

4.2.1 Menú d'inici

Menú

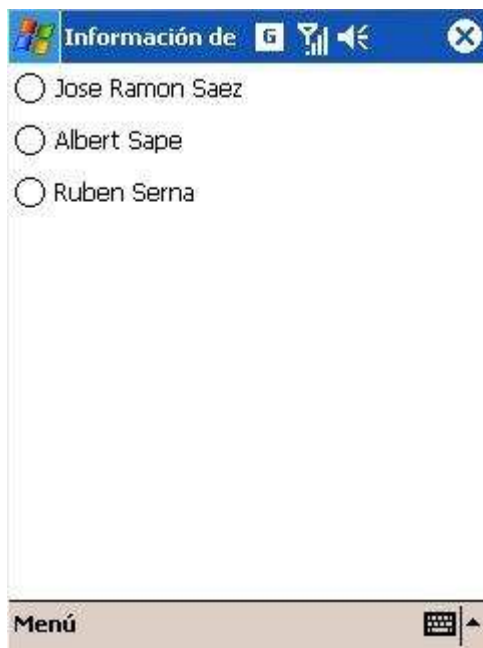


Selecció del fitxer d'esportistes



4.2.2 “Ver datos deportistas”

Veure els noms dels esportistes carregats



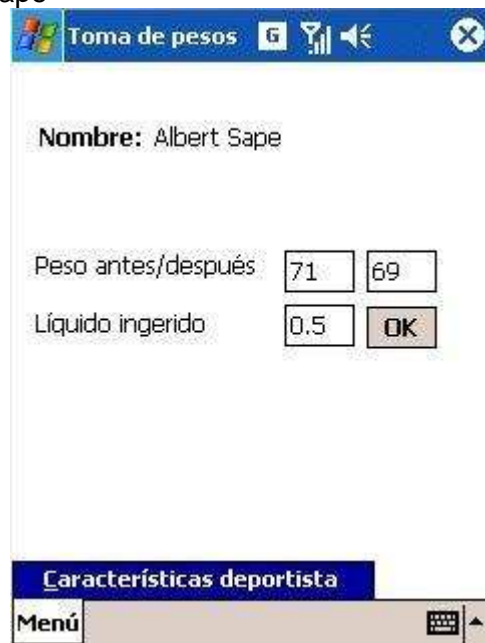
Veure les dades de l'esportista “Jose Ramon Saez”



Veure les dades de l'esportista “Albert Sape”



Prendre dades dels pesos d' “Albert Sape”



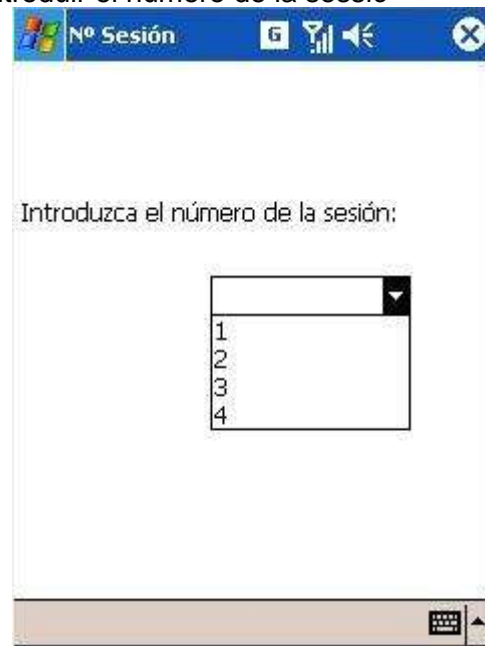
4.2.3 “Entrenamiento”

A continuació veurem imatges dels tres tipus d'entrenament.

Seleccionar “Entrenamiento”



Introduir el número de la sessió



Un cop seleccionada la sessió ja podem començar un dels tres tipus d'entrenament.

Per veure les diferents opcions de cada tipus d'entrenament, ho veurem millor amb un exemple. En aquests exemples tindrem tres esportistes, Albert Sape, Ruben Serna i Jose Ramon Saez..

4.2.3.1 “Series”

En aquest exemple, tindrem dos cronòmetre, en un hi haurà dos esportistes i a l'altre només n'hi haurà un. Realitzarem un entrenament de dues sèries, la primera serà de 1000 i l'altre serà de 100 metres. També prendrem diferents tipus de mostres, com ara freqüències cardíaques i latctats.

4.2.3.1.1 Configuració dels cronòmetres

Escollir el número de cronòmetres a utilitzar

The screenshot shows a window titled 'Configuración' with a blue header bar containing a Windows logo, a 'G' icon, a bar chart icon, a back arrow, and a close 'X' button. Below the header, the text 'Nº Cronómetros:' is followed by a dropdown menu. The dropdown is open, showing a list with the numbers 1, 2, and 3. At the bottom of the window is a 'Menú' bar with a keyboard icon and an up arrow.

Escollir el número d'esportistes en cada cronòmetre

The screenshot shows the 'Configuración' window with the 'Nº Cronómetros:' dropdown set to 2. Below this, the text 'Deportistas por cronómetro y distancia' is followed by two rows of controls. The first row is for 'Cronómetro 1' and the second for 'Cronómetro 2'. Each row has a dropdown menu and an adjacent empty text box. The 'Cronómetro 2' dropdown is open, showing the numbers 1, 2, and 3. Below these are fields for 'Distancia inicial' and 'Tiempo salidas'. At the bottom is a 'Menú' bar with a keyboard icon and an up arrow.

Triar els esportistes per el primer cronòmetre

The screenshot shows a window titled 'Personas crono' with a blue header bar containing a Windows logo, a 'G' icon, a bar chart icon, a back arrow, and a close 'X' button. Below the header, the text 'Personas por cronómetro' is followed by two rows of controls. The first row is for 'Deportista 1:' and the second for 'Deportista 2:'. Each row has a dropdown menu. The 'Deportista 2:' dropdown is open, showing a list with the names 'Jose Ramon Saez', 'Albert Sape', and 'Ruben Serna'. Below these is an 'Aceptar' button. At the bottom is a 'Menú' bar with a keyboard icon and an up arrow.

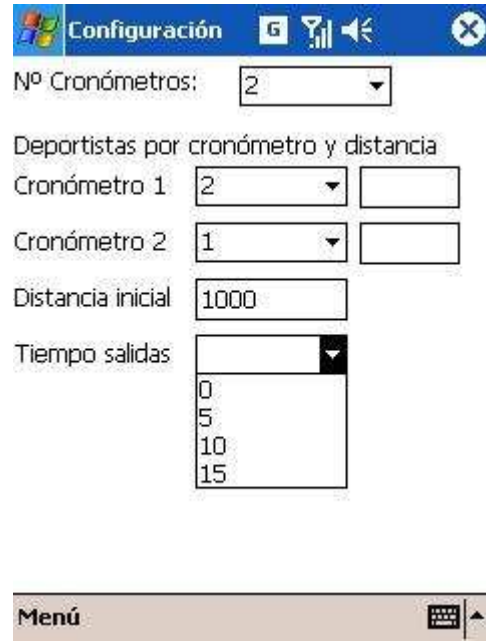
Escollir el nombre d'esportistes del segon cronòmetre

The screenshot shows the 'Configuración' window with the 'Nº Cronómetros:' dropdown set to 2. Below this, the text 'Deportistas por cronómetro y distancia' is followed by two rows of controls. The first row is for 'Cronómetro 1' and the second for 'Cronómetro 2'. Each row has a dropdown menu and an adjacent empty text box. The 'Cronómetro 2' dropdown is open, showing the number 1. Below these are fields for 'Distancia inicial' and 'Tiempo salidas'. At the bottom is a 'Menú' bar with a keyboard icon and an up arrow.

Triar els esportistes per al segon cronòmetre

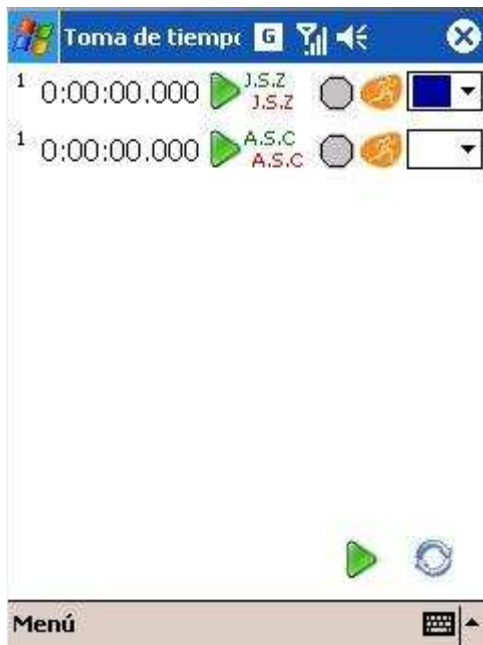


Escollir les distàncies i el temps de sortida

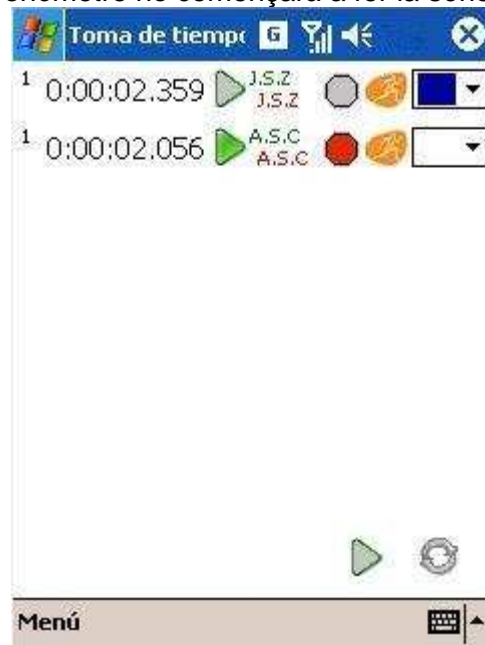


4.2.3.1.2 Entrenament

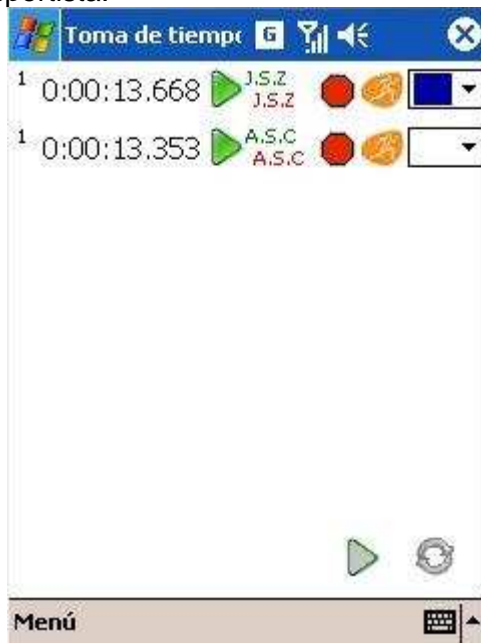
Pantalla inicial abans de començar a entrenar.



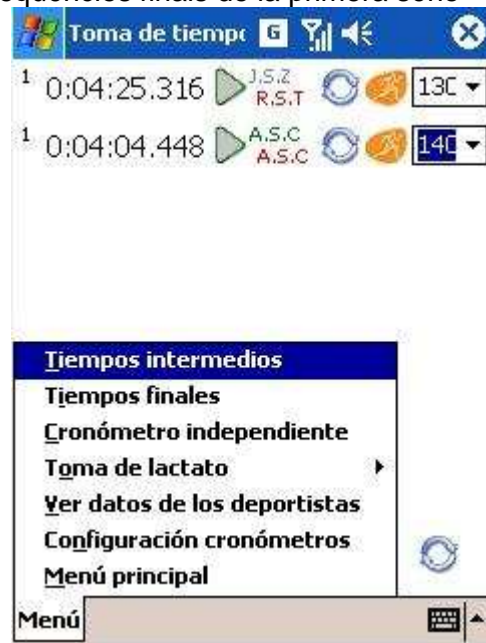
Inici de les series. Fins que no passin 5 segons, el segon esportista del primer cronòmetre no començarà a fer la sèries.



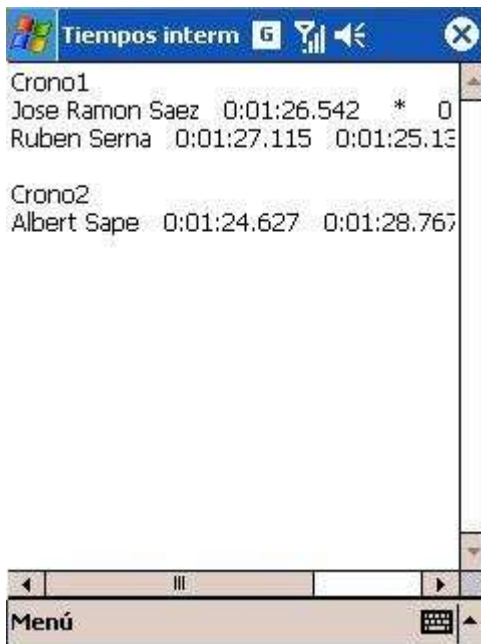
Un cop iniciats els cronòmetres, ja podem prendre temps parcials de cada esportista.



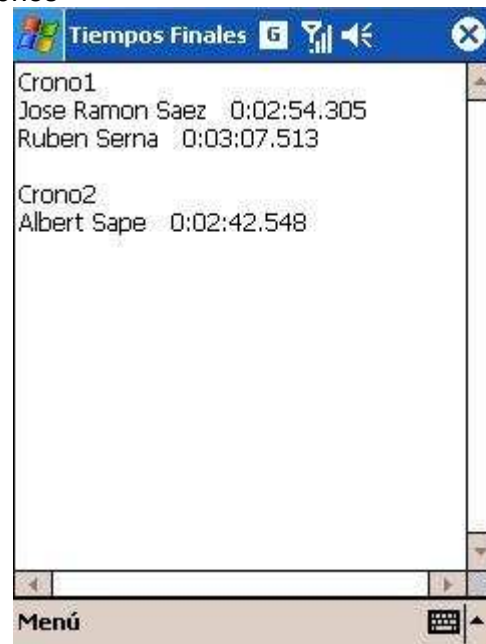
En aquesta imatge, s'ha acabat l'entrenament i s'han escollit les freqüències finals de la primera sèrie



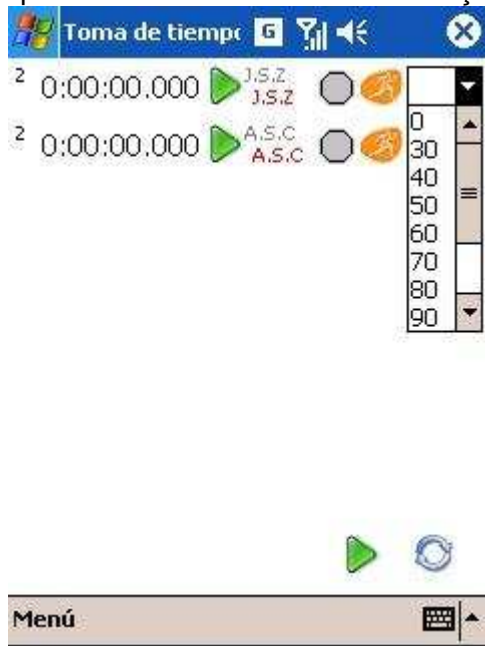
Veure els temps intermitjos de la sèrie



Veure els temps finals fets a les diferents sèries



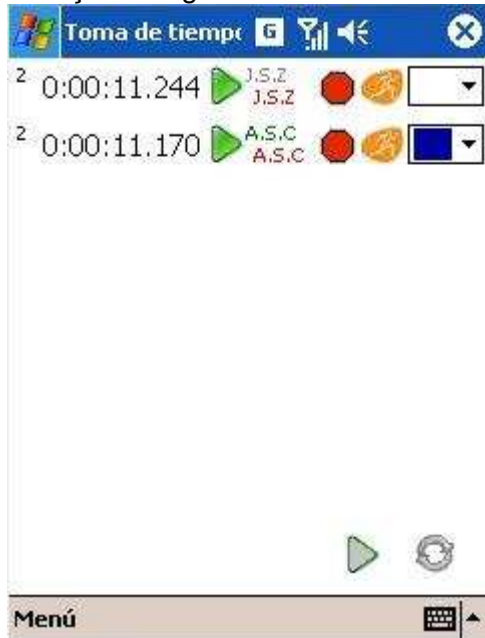
Començar la segona sèrie i prendre la freqüència cardíaca abans de començar



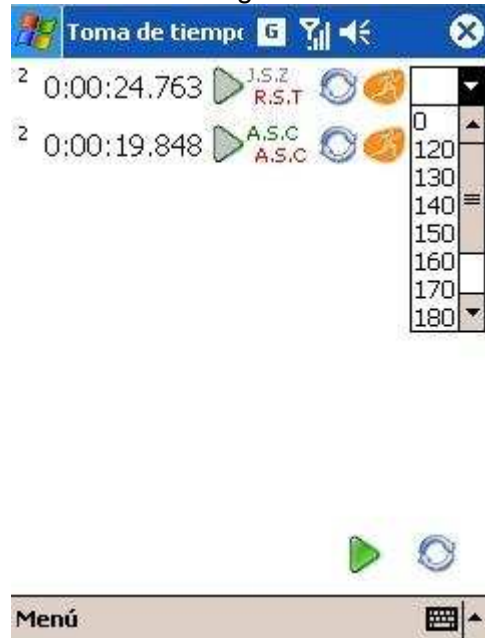
Canviar la distància de la segona sèrie



Començar la segona sèrie



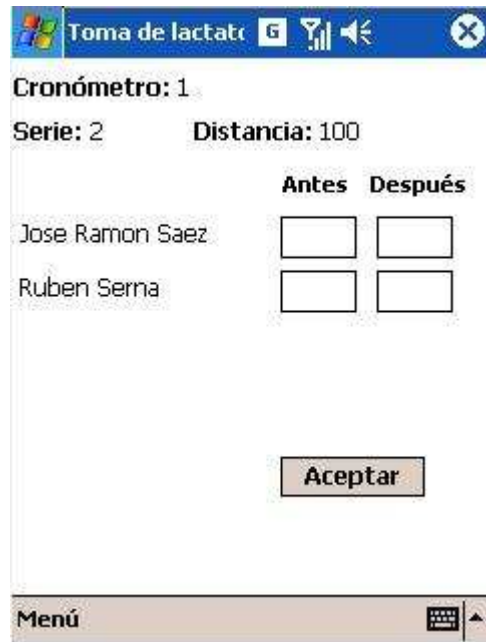
Finalització de la segona sèrie



Preses de lactat del primer cronòmetre, a la segona sèrie.



Esportistes a posar el valor del lactat.



Amb aquestes dades preses, donaríem per finalitzat l'entrenament per sèries, tornant al menú principal, es guardarien en un arxiu les dades de l'entrenament.

4.2.3.2 “Continuo”

En aquest exemple, tindrem els tres esportistes, on agafarem un temps parcial amb una distància associada a aquest temps per als tres esportistes, prendrem un temps parcial amb una distància per a dos esportistes i finalment agafarem una altra distància personalitzada a un sol esportista. També prendrem diferents tipus de mostres.

4.2.3.2.1 Configuració

En aquestes imatges veurem com es configura l'entrenament continuat.

Escollim els esportistes que participen en la sessió.

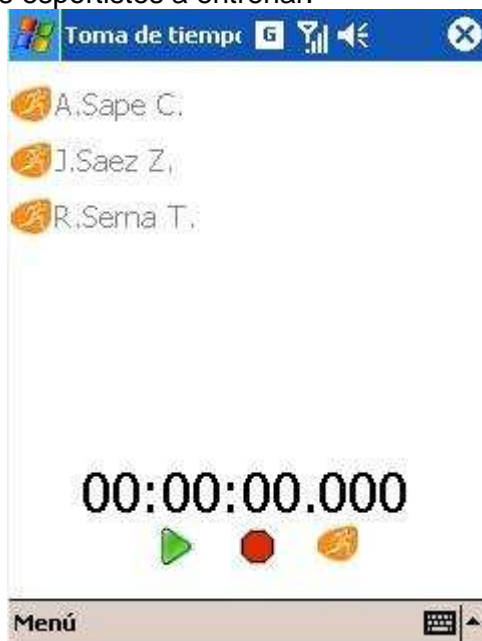


Esportistes escollits fins el moment.

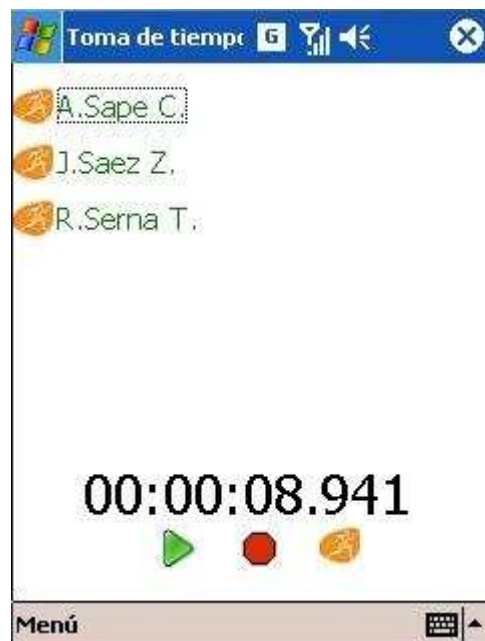


4.2.3.2.2 Entrenament

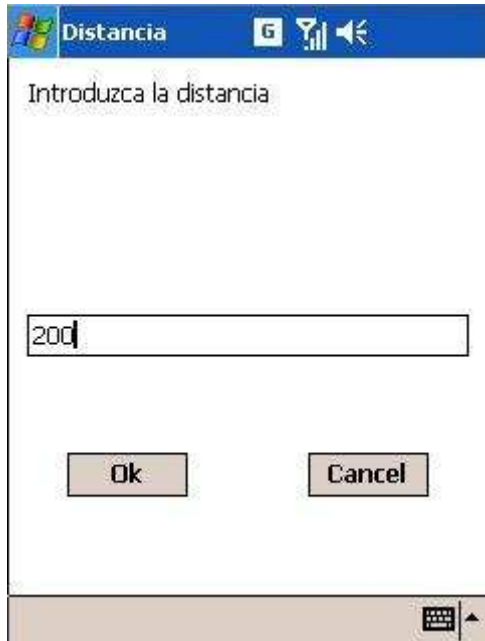
Pantalla principal de l'entrenament amb els esportistes a entrenar.



Inici de l'entrenament.



Prenem un temps parcial i introduïm la distància.



Seleccionem un esportista, J. Saez, i uns segons més tard un altre, R. Serna.



Seleccionem a "J. Saez Z." i uns segons més tard a "R. Serna T.", per indicar que ja hem pres el temps parcial i que ens falta posar la distància.



Posem la distància per als dos esportistes, "J. Saez Z." i "R. Serna T."



Mirem els temps parcials que portem fins el moment.



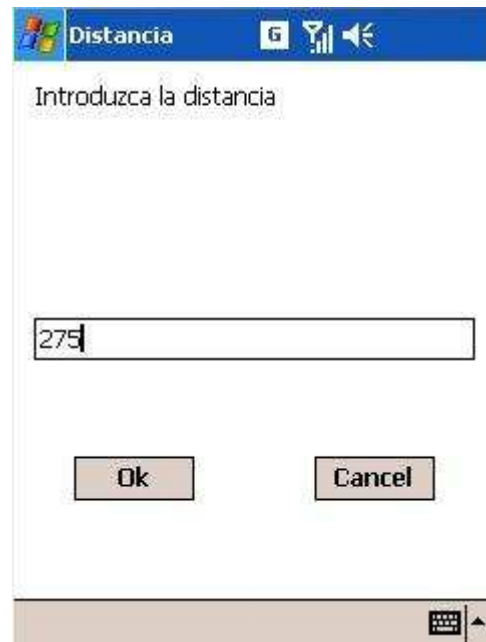
Hem seleccionat a "A.Sape C." Per prendre un temps parcial.



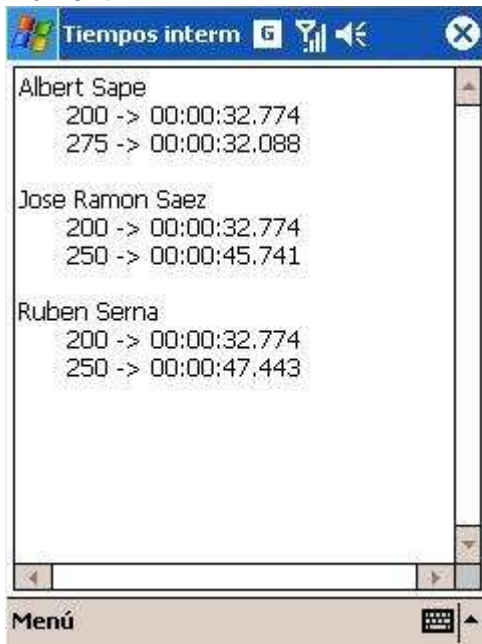
Seleccionem a "A. Sape C.", per indicar que ja hem pres el temps parcial i que ens falta posar la distància.



Introduïm la distància de l'últim temps parcial d' "A. Sape C."



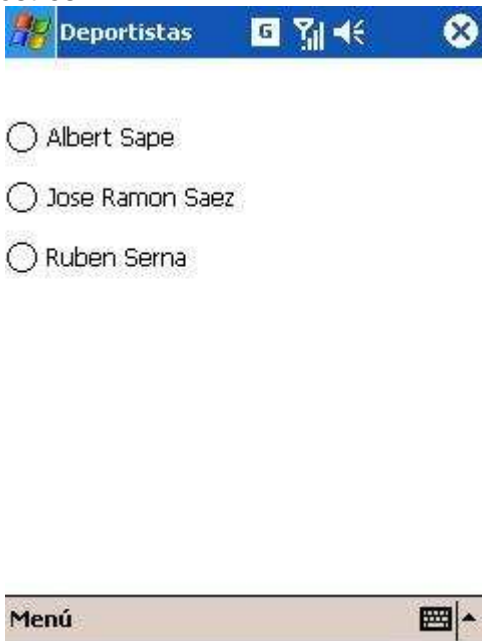
Mirem els temps parcials que hem fet fins al moment



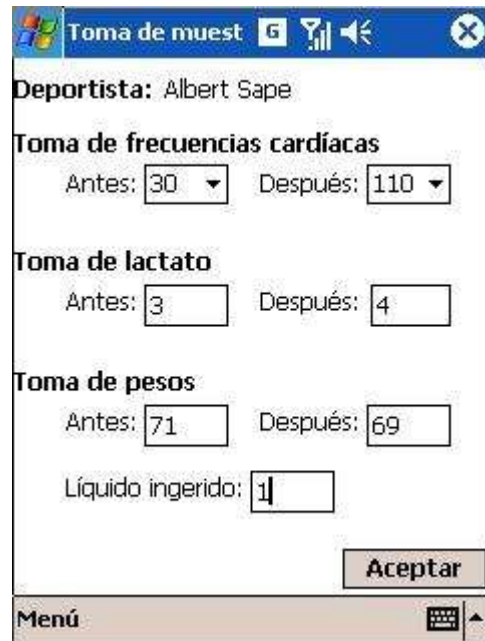
Concloem l'entrenament pitjant el botó de parada



A través del menú, prenem mostres de l'entrenament, per fer-ho escollim l'esportista al qual li volem prendre les mostres.



Escollim l'esportista "Albert Sape" i li apuntem les mostres que ens interessa.



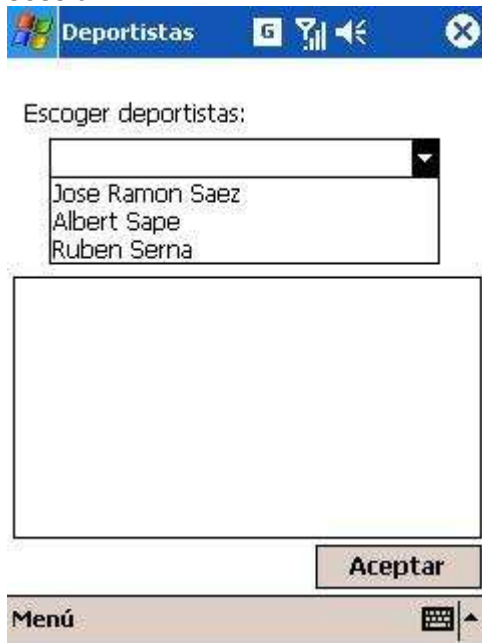
Un cop acabat l'entrenament i preses les mostres, tornem al menú principal, amb això ja se'ns guarden les dades que hem anant prenent.

4.2.3.3 “Musculación”

En aquest exemple, tindrem els tres esportistes, on en cada un farem tres circuits de musculació, canviarem alguns paràmetres, com ara pesos o repeticions. En aquest cas no prendrem cap tipus de mostres.

4.2.3.3.1 Configuració dels esportistes

Escollim els esportistes que participen en la sessió

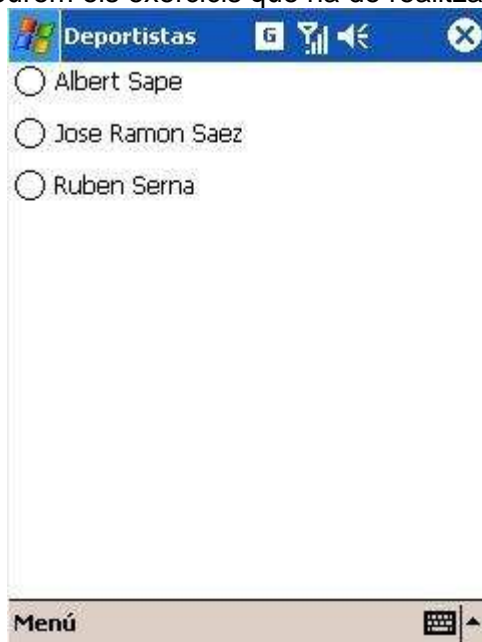


Esportistes escollits fins el moment.

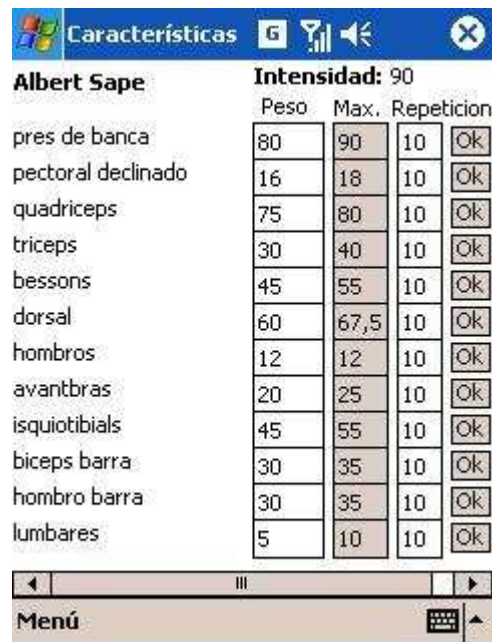


4.2.3.3.2 Entrenament

Esportistes seleccionats per a fer l'entrenament. Seleccionant un nom, veurem els exercicis que ha de realitzar



Exercicis a realitzar per “Albert Sape”



Exercicis a realitzar per “Ruben Serna”

Características				
Ruben Serna				
Intensidad: 80				
	Peso	Max.	Repetición	
pres de banca	80	90	10	Ok
pectoral declinado	14	16	10	Ok
quadriceps	75	80	10	Ok
triceps	20	30	10	Ok
bessons	45	55	10	Ok
dorsal	60	67,5	10	Ok

Menú

Exercicis a realitzar per “Jose Ramon Saez”

Características				
Jose Ramon Saez				
Intensidad: 90				
	Peso	Max.	Repetición	
pres de banca	60	65	10	Ok
pectoral declinado	10	12	10	Ok
quadriceps	75	80	10	Ok
triceps	10	20	10	Ok
bessons	45	55	10	Ok
dorsal	40	47,5	10	Ok
hombros	8	8	10	Ok
avantbras	20	25	10	Ok
isquiotibials	45	55	10	Ok
biceps barra	22	24	10	Ok
hombro barra	20	25	10	Ok
lumbares	5	10	10	Ok
cultriceps	20	25	10	Ok

Menú

En aquesta imatge l'esportista “Albert Sape”, ja ha realitzat totes les repeticions del circuit.

Características				
Albert Sape				
Intensidad: 90				
	Peso	Max.	Repetición	
pres de banca	85	90	8	Ok
pectoral declinado	16	18	10	Ok
quadriceps	75	80	10	Ok
triceps	35	40	10	Ok
bessons	45	55	10	Ok
dorsal	60	67,5	10	Ok
hombros	12	12	10	Ok
avantbras	20	25	10	Ok
isquiotibials	45	55	10	Ok
biceps barra	30	35	10	Ok
			10	Ok
			10	Ok

Nombres deportistas

Incrementar circuito

Cronómetro independiente

Menú

L'esportista “Albert Sape” queda deshabilitat, ja que ha finalitzat l'entrenament.

Deportistas	
<input type="radio"/>	Albert Sape
<input type="radio"/>	Jose Ramon Saez
<input type="radio"/>	Ruben Serna

Menú

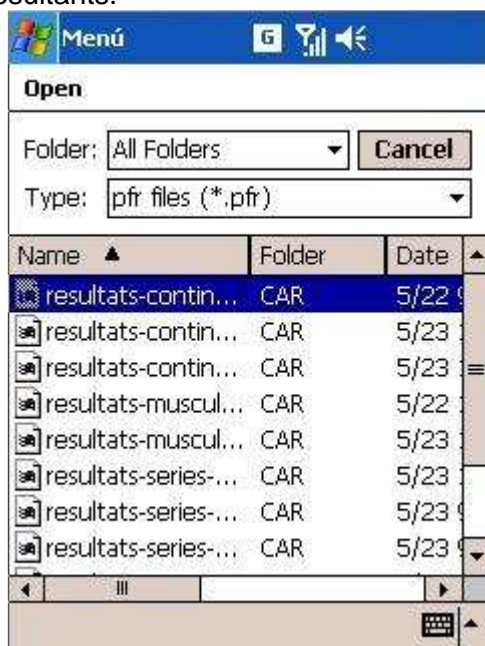
Un cop acabat l'entrenament de tots els esportistes, tornem al menú principal i se'ns guarden les dades que hem anant prenent.

4.2.4 “Ver resultados entrenamiento”

A continuació veurem imatges dels tres tipus de resultats d'entrenament que podem veure a través de l'aplicació. Primer que res, hem de carregar els fitxers a veure.

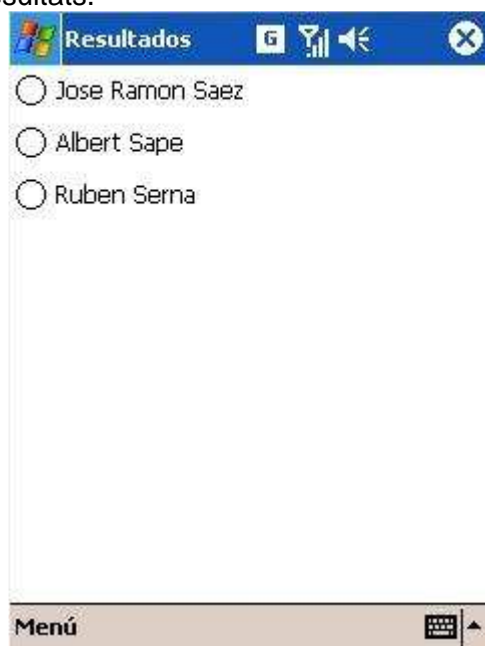
Per mostrar les imatges, com a exemple agafarem els arxius resultants de fer els entrenaments anteriors.

Selecció dels diferents tipus de fitxers resultants.

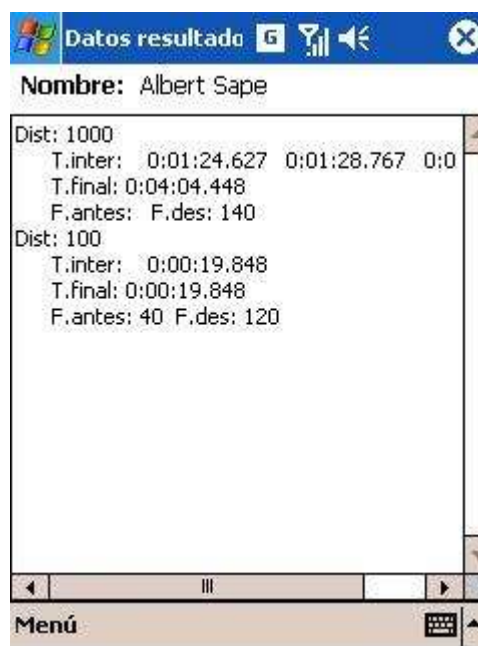


4.2.4.1 Resultats de sèries

Seleccionar l'esportista a veure els resultats.



Resultats d' "Albert Sape"



Resultats de "Jose Ramon Saez"

Datos resultado [G] [Filter] [Volume] [Close]

Nombre: Jose Ramon Saez

Dist: 1000
T.inter: 0:01:26.542 * 0:02:53.391
T.final: 0:04:19.933
F.antes: F.des: 120

Dist: 100
T.inter: 0:00:20.906
T.final: 0:00:20.906
F.antes: 30 F.des: 120

Menú [Keyboard Icon] [Up Arrow]

Resultats de "Ruben Serna"

Datos resultado [G] [Filter] [Volume] [Close]

Nombre: Ruben Serna

Dist: 1000
T.inter: 0:01:27.115 0:01:25.139 0:0
T.final: 0:04:25.316
F.antes: F.des: 130

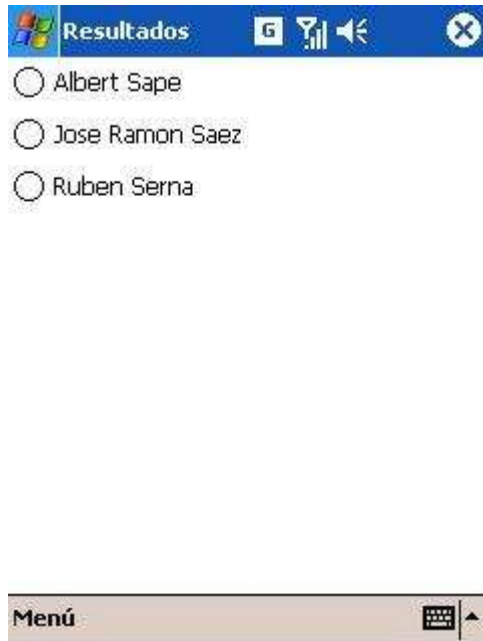
Dist: 100
T.inter: 0:00:19.763
T.final: 0:00:24.763
F.antes: 50 F.des: 140

Menú [Keyboard Icon] [Up Arrow]

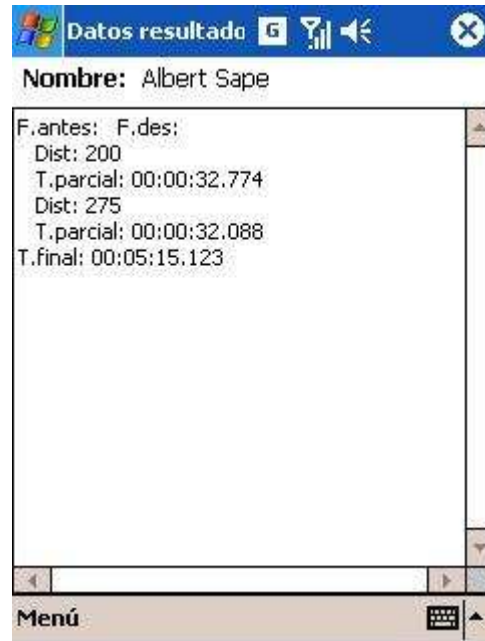
Un cop vists els resultats de les sèries, podem tornar enrera i seleccionar un altre arxiu a veure.

4.2.4.2 Resultats continu

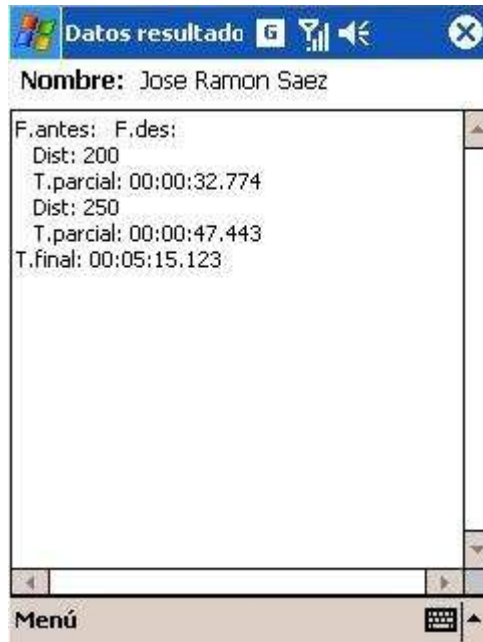
Seleccionar l'esportista a veure els resultats



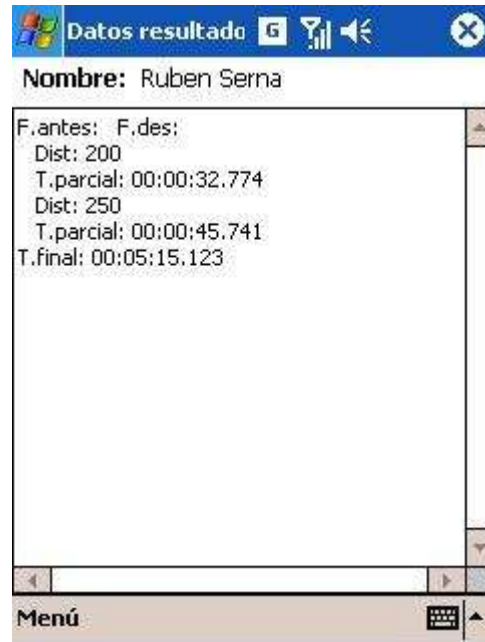
Resultats d' "Albert Sape"



Resultats de "Jose Ramon Saez"



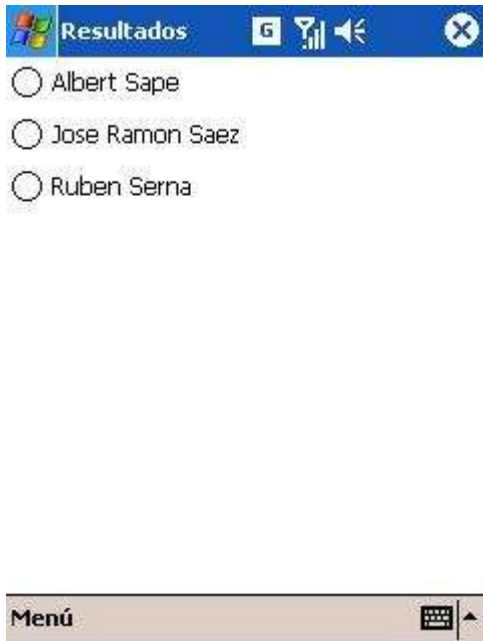
Resultats de "Ruben Serna"



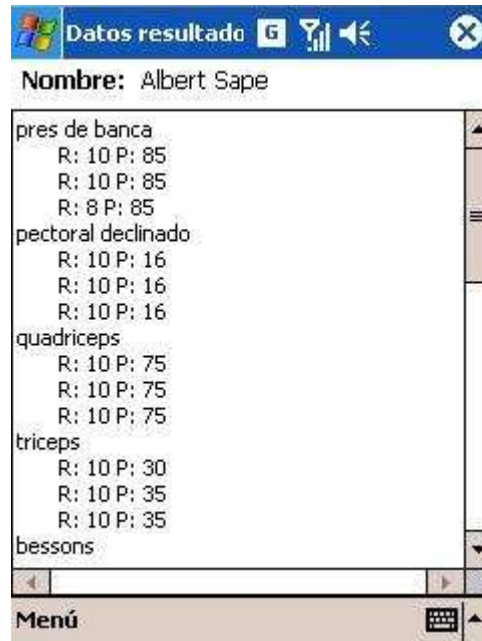
Un cop vists els resultats de l'entrenament continu, podem tornar enrera i seleccionar un altre arxiu a veure.

4.2.4.3 Resultats musculació

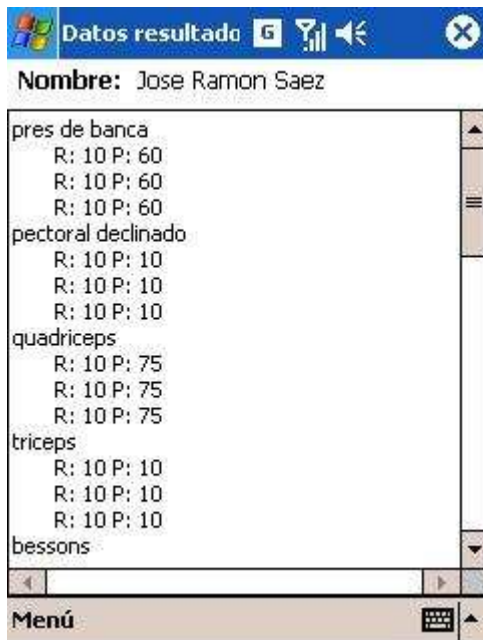
Seleccionar l'esportista a veure els resultats.



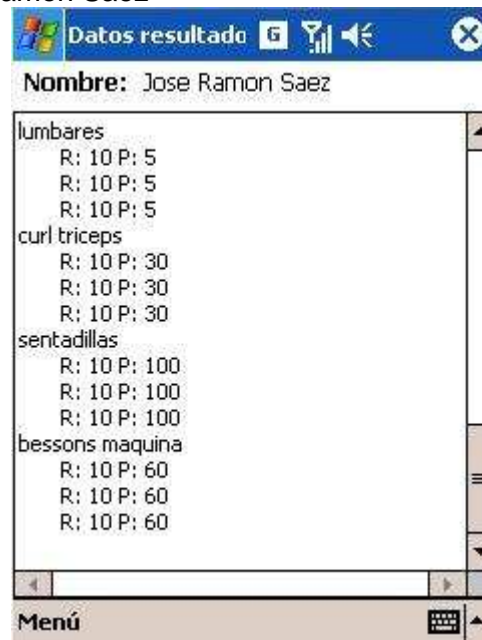
Resultats d' "Albert Sape"



Resultats de "Jose Ramon Saez"

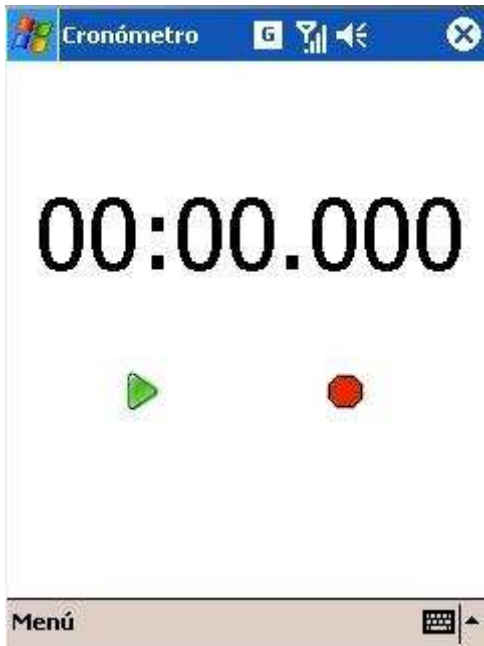


Més informació dels resultats de "Jose Ramon Saez"



4.2.5 Cronòmetre independent

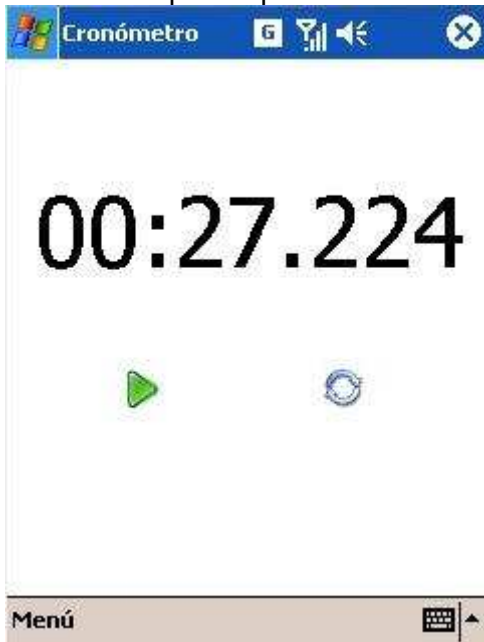
Cronòmetre



Cronòmetre en funcionament



Cronòmetre parat apunt de ser reiniciat



5. Conclusió

5.1 Estat final de l'aplicació

El desenvolupament de l'aplicació s'ha anat fent gradualment, i s'han afegit mòduls (veure resultats i veure les dades dels esportistes) respecte als requeriments inicials.

La primera part ha estat la realització d'un cronòmetre independentment dels esportistes que entrenéssim, aquest punt es va fer sense cap problema. Un cop fet aquest punt bàsic, es va començar a fer la implementació del mòdul de sèries, el més complex dels tres i el més costós en temps. Aprovat aquest mòdul per l'entrenador, es va seguir amb el mòdul de musculació i finalment es va acabar amb el mòdul continu.

Acabats els tres mòduls més importants de l'aplicació, és van realitzar les ampliacions, que abans van ser comentades a l'entrenador i acceptades. Una d'elles era la de poder veure les dades dels esportistes que s'està entrenant i l'altre la de poder veure els resultats dels diferents entrenaments. Per acabar es va implementar un cronòmetre independent.

Amb tot això podem dir que l'aplicació ha complert amb les expectatives creades, ja que en una reunió amb presència de tres membres del CAR, dos doctors i un entrenador, es van mostrar encantats amb les possibilitats que ofereix l'aplicació.

5.2 Ampliacions

Al realitzar la última reunió amb els membres del CAR, l'entrenador va comentar que es podria acoblar un polsador extern a la PPC, per tal de no tenir que mirar la pantalla alhora de prendre temps en entrenaments de sèries o continu. Ens va semblar una bona idea, però si s'implementes aquest possibilitat, no hi hauria cap canvi significatiu respecte un cronòmetre normal. La solució proposada, és la d'adaptar-se a la forma de prendre els temps amb la PPC, faria falta un temps d'adaptació.

Una altre possible ampliació, seria la realització de diferents mòduls per a prendre dades d'altres categories d'esports, com ara el tennis, esgrima, hípica, etc., amb la qual cosa implicaria modificar el mòdul de veure resultats, ampliant-lo per les noves modalitats incorporades.

Per oferir més possibilitats alhora de mostrar les dades, es podrien mostrar unes gràfiques de l'evolució de l'entrenament de cada esportista en el mateix moment que fem l'entrenament, sense tenir la necessitat de descarregar les dades resultats a l'aplicació web.

Una última millora, podria ser que en un entrenament per sèries, en el cronòmetre, no només es mostri el temps que es porta transcorregut, sinó que, a més a més, al pulsar el botó per prendre el temps, es mostres el temps parcial anterior de l'esportista al qual prenem el temps.

5.3 Conclusió personal

Personalment em sento molt satisfet de la feina realitzada en aquest projecte i de la forma en que s'ha desenvolupat.

He realitzat una feina que m'ha agradat molt, ja que a mi m'agrada fer esport, i poder veure com s'entrenen els esportistes d'èlit ha sigut molt gratificant. Es molt satisfactori, veure com una aplicació pensada, creada i desenvolupada, la poden utilitzar els entrenadors d'un centre d'alt rendiment.

Pel que fa al projecte global, tan l'aplicació web com l'aplicació en la PPC, valoro molt positivament poder-lo haver fet amb un altre company, ja que d'aquesta manera he pogut veure com pot ser el món laboral alhora de realitzar grans projectes informàtics, ja que no solament t'has de posar d'acord amb el client, sinó amb un altre desenvolupador, per tal de que l'aplicació final funcioni correctament i sigui acceptada pel client.

També cal valorar els nous coneixements adquirits de programació. He après un nou llenguatge de programació com és el Basic i he ampliat els coneixements que tenia de SQL per a poder realitzar la base de dades.

Una cosa que crec que he après i desenvolupat ha estat la capacitat d'anàlisi, ja que en un principi, qualsevol canvi que tenia que fer a l'aplicació el veia com una catàstrofe, però a mesura que s'anaven realitzant les reunions i aprofundint en el desenvolupament, he obtingut una visió més amplia a l'hora d'afrontar problemes i com solucionar-los.

En resum, crec que ha estat una experiència molt positiva. Crec haver complert amb tots els objectius que m'havia marcat a l'hora de començar el projecte i crec haver complert amb la feina que havia de dur terme

6. Bibliografía

Manual avanzado de Visual Basic 2005, Jorge Serrano Pérez. Madrid Anaya Multimedia cop. 2006

http://www.elquille.info/VB/cursos_vb/basico/indice.htm

<http://www.monografias.com/trabajos2/guiavb/guiavb.shtml>

<http://www.cssboulevard.com.ar/vb/>

<http://www.vbcode.com/exampleNet.html>

<http://foro.todopocketpc.com/showthread.php?t=76284&highlight=visual+basic+2005>

<http://msdn.microsoft.com/library/spa/default.asp?url=/library/SPA/vbcon/html/vboricodexamplesforwindowsformscontrols.asp>

<http://latinut.net/deporte/index.asp>

<http://www.codeppc.com/>

<http://www.codeppc.com/evb/index.htm>

<http://www.codeppc.com/dotnet/chrono/index.htm>

<http://www.vbsiglo21.net/articulo5.html>

<http://www.pocketpcdn.com/sections/evb.html>

<http://www.superwaba.com.br/en/default.asp>

RESUM

Aquesta memòria tracta sobre el desenvolupament d'una aplicació en un dispositiu mòbil, la qual ha de ser un suport per a que els entrenadors puguin controlar i analitzar els entrenaments de cada un dels seus esportistes, sense la necessitat de tenir que perdre molt de temps en la captació, transmissió i processament de la informació resultant de realitzar un entrenament. Aquesta aplicació neix amb la intenció de ser una eina útil tant per entrenadors, metges i esportistes, en l'obtenció dels objectius fixats.

RESUMEN

Esta memoria trata sobre el desarrollo de una aplicación en un dispositivo móvil, la cual tiene que ser un soporte para que los entrenadores puedan controlar y analizar los entrenamientos de cada unos de sus deportistas, sin la necesidad de tener que perder mucho tiempo en la captación, transmisión y procesamiento de la información resultante de realizar un entrenamiento. Esta aplicación nace con la intención de ser una herramienta útil tanto para entrenadores, médicos y deportistas, en la obtención de los objetivos fijados.

ABSTRACT

This report explains the development of an application in a mobile device, which has to support trainers for controlling and analyzing the training of their sportsmen/sportswomen, without need that loos many time in caption, transmission and processing the resultant information to do a train. This application is intended to be a useful tool for trainers, doctors and sportsmen/sportswomen, in order to fulfil the stated objectives.