DIA-CONTROL: CONTROL DE LA DIABETES

Memoria del proyecto

Autor: Augusto Javier González Rodríguez
Consultor: Jordi Ceballos Villach
Antonio Rodríguez Gutiérrez

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN **4**
1.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO 4
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN 4
2. OBJETIVO DEL PROYECTO **6**
3. FUNCIONALIDADES PRINCIPALES **7**
4. CALENDARIO DEL PROYECTO **8**
5. RECURSOS **10**
5.1. RECURSOS HARDWARE 10
5.2. RECURSOS SOFTWARE 10
5.3. SERVICIOS ADICIONALES 10
6. TECNOLOGÍAS A APLICAR EN EL PROYECTO **11**
7. RIESGOS DEL PROYECTO **12**
8. ANÁLISIS FUNCIONAL **13**
8.1. FUNCIONALIDAD DE LA APLICACIÓN 13
8.2. METODOLOGÍA 13
8.3. DATOS DE ENTREVISTAS 14
8.4. PRESENTACIÓN DE LOS USUARIOS 19
8.4.1. Usuario 1: Paciente Insulinodependiente *19*
8.4.2. Usuario 2: Paciente no-insulinodependiente *20*
8.5. FLUJOS DE INTERACCIÓN 20
8.5.1. Escenario 1 – Primer uso de la aplicación *20*
8.5.2. Escenario 2 – Añadir datos a la aplicación *20*
8.5.3. Escenario 3 – Exportar Datos *21*
8.5.4. Escenario 4 – Visualizar datos *21*
8.6. PROTOTIPADO 22
8.6.1. Bocetos *22*
8.6.2. Bocetos en alta definición *24*
9. DISEÑO TÉCNICO **27**
9.1. DIAGRAMA DE CASOS DE USO 27
10. IMPLEMENTACIÓN **30**
10.1. REQUISITOS FUNCIONALES 30
10.2. REQUISITOS TÉCNICOS 30
11. FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN **31**
11.1. CONFIGURACIÓN 31

11.2. AÑADIR DATOS 32
11.2.1. Insulinodependiente 32
11.2.2. No-Insulinodependiente 33
11.3. VER DATOS ALMACENADOS 33
11.4. ESTADÍSTICAS 35
11.4.1. Estadísticas globales 35
11.4.2. Estadísticas globales entre dos fechas 35
11.4.3. Estadísticas detalladas 35
11.4.4. Estadísticas detalladas entre dos fechas 35
12. CONCLUSIONES 37
12.1. MEJORAS DE LA APLICACIÓN EN FUTURAS VERSIONES 37
13. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA 38
13.1. LIBROS 38
13.2. PÁGINAS WEB 38
14. GLOSARIO 39
15. ÍNDICE DE IMÁGENES 40

1. INTRODUCCIÓN

1.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Una de las estrategias de tratamiento de los pacientes de diabetes insulinodependientes, la más extendida, sobretodo en pacientes jóvenes, consiste en utilizar dos tipos de insulina distintos, uno de ellos tiene un periodo de actuación lento (de 8 a 24 horas de duración) y el otro es de actuación rápida (de 2 a 6 horas de duración), la dosis de insulina de acción lenta es siempre la misma y en el caso de la insulina de acción rápida, se suele usar una dosis base a la que se añaden unidades adicionales o se restan unidades dependiendo de la glucemia anterior a la inyección de la dosis de insulina.

El cálculo de la dosis de insulina a inyectar puede ser bastante complicado de realizar sin una calculadora, además de requerir recordar las dosis de insulina que se usarán como base, por lo que una aplicación que aportando la cantidad de glucosa en sangre y se obtenga la dosis de insulina que teóricamente necesita el paciente, le facilita bastante el tratamiento de su diabetes.

En el caso de los pacientes no insulinodependientes, se podrá utilizar para llevar un control de los datos de glucemia obtenidos así como estadísticas para ayudar al seguimiento de la enfermedad.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA APLICACIÓN

La aplicación en el primer uso, solicitará una serie de datos al usuario para poder saber el modo de uso de la misma, ya que no se usará de igual forma en un diabético tipo I con un diabético tipo II, ya que estos últimos, normalmente no necesitan inyectar insulina, por lo que la utilidad de calculo de dosis no estará disponible para ellos, para diferenciarlos, se considerarán dos tipos de perfil de usuario, “insulinodependiente” o “no insulinodependiente”.

Los datos que se solicitarán en la puesta en marcha de la aplicación serán el nombre del paciente, el tipo de perfil, y en el caso de ser “insulinodependiente”, tendrá que indicar el número de unidades de insulina base de cada una de las tres comidas principales del día (se considera que son Desayuno, Comida, y Cena), también se solicitará el factor de sensibilidad a la insulina.

Una vez que se ha realizado la configuración inicial de la aplicación, el modo de funcionamiento será diferente, ya que se podrán acceder a distintos apartados de la aplicación, uno de ellos serán las opciones de configuración, en la que se podrán modificar el perfil del paciente y la configuración de las dosis base de insulina y el factor de sensibilidad.

Otra de las secciones será la de introducción de datos, en esta sección se introducirán los resultados de las glucemias, se podrá seleccionar una serie de opciones para informar si la medida se ha realizado, antes o después de alguna de las comidas principales o si se ha realizado en otro momento, también permitirá añadir observaciones sobre la medición (por ejemplo, que se haya realizado ejercicio intenso antes de la medición, si se está enfermo, etc.) y en el caso de los pacientes insulinodependientes, dará la opción de hacer el cálculo recomendado de dosis de insulina a inyectar, esta dosis se podrá modificar (por ejemplo, si se va a realizar una comida más copiosa de lo habitual o se realizará ejercicio intenso después de la comida, etc.)

Otra sección de la aplicación será la visualización de datos, en la que se podrá visualizar tanto los resultados de las glucemias como las dosis de insulina registradas, en este

apartado se incluirá una opción para exportar los datos para poder imprimirlos en un ordenador.

La última sección dará información estadística de las glucemias.

2. OBJETIVO DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto es el aprendizaje del desarrollo de aplicaciones móviles, exactamente sobre dispositivos con sistema operativo iOS, como puede ser iPhone o iPad.

La aplicación a desarrollar será una aplicación de almacenamiento y ayuda a los pacientes diabéticos, sobretodo los diabéticos de tipo I.

3. FUNCIONALIDADES PRINCIPALES

El objetivo principal de la aplicación es ayudar al paciente diabético a almacenar los datos de sus glucemias, y en el caso de los pacientes con diabetes tipo I, que sigan el modelo de insulinoterapia Basal/Bolo, además les ayudará a calcular la dosis del bolo de insulina rápida a inyectar.

Debido a que es una aplicación de un dispositivo móvil ya existente que no dispone de los sensores necesarios para detectar los niveles de glucosa en sangre, los datos se tendrán que introducir en el sistema de forma manual.

A parte de esto, se podrá visualizar los datos almacenados anteriormente, modificarlos, o borrarlos, también mostrará una serie de estadísticas que permitirán conocer el grado de control que tiene sobre su diabetes.

Se podrían incluir diagramas y distintas configuraciones adicionales posteriormente, así como poder utilizar alguno de los medidores de glucosa existentes en el mercado con conectividad con los dispositivos iOS.

También se podría añadir más información como la cantidad de hidratos de carbono ingeridos para poder calcular de forma más exacta la cantidad de glucosa a inyectar.

4. CALENDARIO DEL PROYECTO

Título	Esfuerzo
1) PAC 1	46h
1.1) Estudio de la documentación	2h
1.2) Aplicación	3h
1.3) Memoria	41h
1.4) Entrega	
2) PAC 2	92h
2.1) Estudio de la documentación	5h
2.2) Diseño de la aplicación	81h
2.3) Memoria	6h
2.4) Entrega	
3) PAC 3	161h
3.1) Estudio de documentación	5h
3.2) Desarrollo de aplicación	150h
3.3) Memoria	6h
3.4) Entrega	
4) Entrega final	74h
4.1) Revisión documento	5h
4.2) Correciones	60h
4.3) Video	9h
4.4) Entrega	
5) Tribunal de evaluación	11h

Imagen 1 – Calendario del proyecto

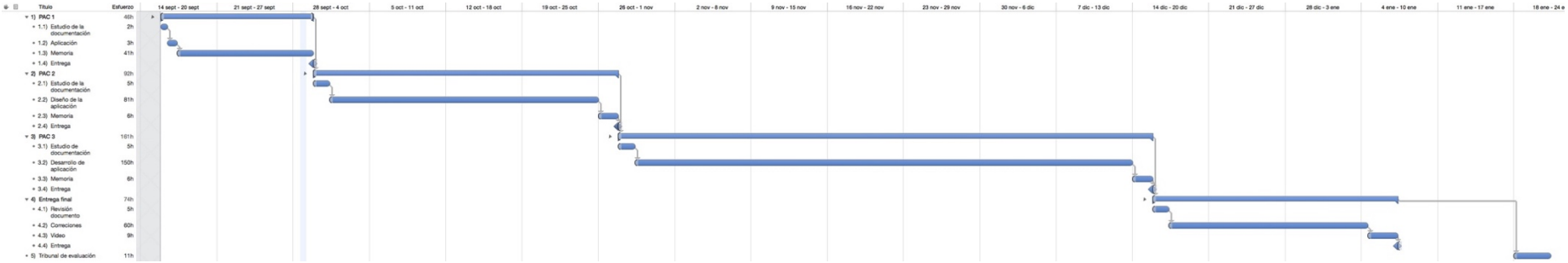


Imagen 2 – Diagrama de Gantt del proyecto

5. RECURSOS

Para el desarrollo del proyecto se han utilizado los siguientes recursos:

5.1. RECURSOS HARDWARE

El equipo en el que se ha realizado el desarrollo es el siguiente:

- MacBook Pro (Retina, 15 pulgadas, mediados de 2015):
  - Procesador: Intel core i7 2,2MHz
  - Memoria: DDR3 1600 16GB
  - Tarjeta Gráfica: Intel Iris Pro 1536MB
  - S.O.: OS X El Capitan 10.11.2
  - H.D.D.: SDD 250GB

5.2. RECURSOS SOFTWARE

Las aplicaciones utilizadas para este proyectos son las siguientes:

- XCode 7.2: Para el desarrollo de la aplicación
- EazyDraw 8.1: Para el diseño gráfico de la aplicación
- Microsoft® Word para Mac 15.17: Para la creación de este documento
- Microsoft® PowerPoint para Mac 15.17: Para la creación del video y diagramas.
- Google Chrome 47.0: Para visualizar las páginas web de las que se obtiene información.
- iBooks 1.4: Para visualizar los libros en formato electrónico.

5.3. SERVICIOS ADICIONALES

- iCloud Drive: Para almacenar los documentos en la nube.
- http://www.interfacesketch.com : Plantillas de prototipos a mano.

6. TECNOLOGÍAS A APLICAR EN EL PROYECTO

Las tecnologías a aplicar en este proyecto, son el lenguaje de programación Swift, versión 2.1, para el desarrollo de la interfaz gráfica, se utilizará Cocoa Touch, que incluye el manejo de la interfaz táctil de la aplicación. También se utilizará Core Data para el almacenaje de los datos, este módulo de Swift ofrece una Base de datos simple.

Todos estos entornos de desarrollo están orientados a la utilización optima de los recursos de los terminales móviles, como batería, procesador, pantalla, etc.

7. RIESGOS DEL PROYECTO

Riesgo	Probabilidad	Causas	Retrasos	Acciones a aplicar
Falta de conocimiento	Alta	Falta de conocimientos en las tecnologías a aplicar	Altos	Estudio intenso de las tecnologías a aplicar.
Enfermedad	Media	Enfermedad repentina	Bajos	Ninguno, una vez que ocurra, se recuperará el tiempo necesario.
Problemas personales	Media	Problemas de carácter personal o laboral	Medios	Ninguno, una vez que ocurra, se recuperará el tiempo necesario.
Compromisos ineludibles	Baja	Compromisos familiares de carácter ineludible (Enfermedad grave, celebraciones, etc.)	Bajos	Ninguno, una vez que ocurra, se recuperará el tiempo necesario.
Incidencias en el equipo	Baja	Avería en el equipo en el que se desarrolla la aplicación	Altos	Los documentos se almacenarán en la nube para evitar perdidas de información, garantía del equipo en vigencia.

8. ANÁLISIS FUNCIONAL

8.1. FUNCIONALIDAD DE LA APLICACIÓN

La aplicación, básicamente, almacena y trata datos almacenados manualmente, por lo que se debe facilitar la introducción de los datos, los datos a introducir, tienen como base la fecha y hora a la que se introducen, así como el momento en el que se almacenan con respecto a las comidas principales, la fecha y hora por defecto a la hora de introducir los datos es la del momento en el que se está usando la aplicación, ya que el uso normal es que el usuario realice una prueba de glucemia y se almacene en la aplicación en el momento.

Se podrá visualizar tanto los datos almacenados, como unos datos estadísticos que ayudarán a visualizar de modo general, el nivel de control de la diabetes del usuario.

La aplicación también exportará los datos a un fichero de texto, por restricciones impuestas por Apple, sólo podremos exportarlo al almacenamiento de documentos de la aplicación al no disponer de licencia de Apple Developer Program.

8.2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto se utilizará la metodología de desarrollo orientado a usuario. Para ello se ha creado unas plantillas para realizar entrevistas a posibles usuarios.

Id	
Edad	
Sexo (Hombre/Mujer)	
Tipo de diabetes (Tipo I, Tipo II, Gestacional):	
Edad a la que se diagnosticó la diabetes	
Medicación (Insulina, pastillas, ambas)	
Personal médico que realiza el seguimiento (Médico de atención primaria, Enfermera, Endocrinólogo, etc...)	
Número de consultas al año	
¿Tiene buen control de la diabetes? (Sí/No)	
Número de controles de glucemia a la semana	
Dispositivos móviles que tiene	
Observaciones/Sugerencias	

Imagen 3 – Plantilla de entrevistas

Una vez diseñada las pantallas y la lógica de la aplicación, se harán más entrevistas para conocer posibles mejoras.

Id	
Número iteración	
Notas acerca de la interfaz gráfica	
Notas acerca de las funcionalidades	
Posibles mejoras	

Imagen 4 – Plantilla de seguimiento

Cuando ya esté suficientemente aceptada la lógica y la interfaz gráfica, se diseñarán unos prototipos que se entregarán a un grupo de posibles usuarios para que la utilicen y continúen informando sobre posibles mejoras y correcciones.

Esto ocurrirá con un grupo de usuarios durante toda la vida de la aplicación, para mejoras y futuras versiones.

8.3. DATOS DE ENTREVISTAS

Los datos obtenidos en entrevistas son los siguientes:

Id	1
Edad	35
Sexo (Hombre/Mujer)	Hombre
Tipo de diabetes (Tipo I, Tipo II, Gestacional):	Tipo I
Edad a la que se diagnosticó la diabetes	13
Medicación (Insulina, pastillas, ambas)	Insulina + Pastillas
Personal médico que realiza el seguimiento (Médico de atención primaria, Enfermera, Endocrinólogo, etc...)	Endocrinólogo + Enfermera
Número de consultas al año	6
¿Tiene buen control de la diabetes? (Sí/No)	No
Número de controles de glucemia a la semana	28
Dispositivos móviles que tiene	1 iPhone
Observaciones/Sugerencias	

Id	2
Edad	50
Sexo (Hombre/Mujer)	Mujer
Tipo de diabetes (Tipo I, Tipo II, Gestacional):	Tipo II
Edad a la que se diagnosticó la diabetes	50
Medicación (Insulina, pastillas, ambas)	Pastillas
Personal médico que realiza el seguimiento (Médico de atención primaria, Enfermera, Endocrinólogo, etc...)	Médico de atención primaria
Número de consultas al año	2
¿Tiene buen control de la diabetes? (Sí/No)	Sí
Número de controles de glucemia a la semana	2
Dispositivos móviles que tiene	1 iPhone + 1 iPad
Observaciones/Sugerencias	

Id	3
Edad	71
Sexo (Hombre/Mujer)	Mujer
Tipo de diabetes (Tipo I, Tipo II, Gestacional):	Tipo II
Edad a la que se diagnosticó la diabetes	66
Medicación (Insulina, pastillas, ambas)	Pastillas
Personal médico que realiza el seguimiento (Médico de atención primaria, Enfermera, Endocrinólogo, etc...)	Médico de atención primaria
Número de consultas al año	3
¿Tiene buen control de la diabetes? (Sí/No)	Sí
Número de controles de glucemia a la semana	1
Dispositivos móviles que tiene	1 Smartphone Android + 1 Tablet Android
Observaciones/Sugerencias	Fácil de usar, tiene poca habilidad con los dispositivos móviles, letras grandes por que ve mal.

Id	4
Edad	70
Sexo (Hombre/Mujer)	Hombre
Tipo de diabetes (Tipo I, Tipo II, Gestacional):	Tipo II
Edad a la que se diagnosticó la diabetes	63
Medicación (Insulina, pastillas, ambas)	Insulina + Pastillas
Personal médico que realiza el seguimiento (Médico de atención primaria, Enfermera, Endocrinólogo, etc...)	Médico de atención primaria
Número de consultas al año	20
¿Tiene buen control de la diabetes? (Sí/No)	No
Número de controles de glucemia a la semana	7
Dispositivos móviles que tiene	1 Smartphone Android
Observaciones/Sugerencias	

Id	5
Edad	26
Sexo (Hombre/Mujer)	Mujer
Tipo de diabetes (Tipo I, Tipo II, Gestacional):	Tipo I
Edad a la que se diagnosticó la diabetes	15
Medicación (Insulina, pastillas, ambas)	Insulina
Personal médico que realiza el seguimiento (Médico de atención primaria, Enfermera, Endocrinólogo, etc...)	Endocrinólogo
Número de consultas al año	3
¿Tiene buen control de la diabetes? (Sí/No)	Sí
Número de controles de glucemia a la semana	30
Dispositivos móviles que tiene	1 iPhone
Observaciones/Sugerencias	

8.4. Presentación de los usuarios

8.4.1. Usuario 1: Paciente Insulinodependiente

Javier es una persona joven de 35 años que es diabético desde los 13 años, tiene como tratamiento Insulina en 5 inyecciones diarias. 2 de ellas son de insulina lenta y la dosis es la misma diariamente y 3 de ellas que coinciden con las comidas principales (desayuno, almuerzo y cena) son de insulina rápida y la dosis depende de la cantidad de glucosa en sangre que tenga en ese momento, actualmente calcula de memoria las dosis de insulina rápida que se tiene que inyectar y guarda los resultados de las pruebas de glucosa en un cuaderno de papel especialmente diseñado para este fin, que le dio su enfermera, aunque la mayoría de las veces lo deja almacenado en la memoria del glucómetro y lo anota en el cuaderno el día antes de acudir a su médico.

Al apuntar los datos en el cuaderno, puede perderlo, en el caso de la memoria del glucómetro, en caso de que se le acabe la pila, puede perder los datos, además de poder equivocarse a la hora de hacer el calculo de la dosis de insulina que tiene que inyectarse.

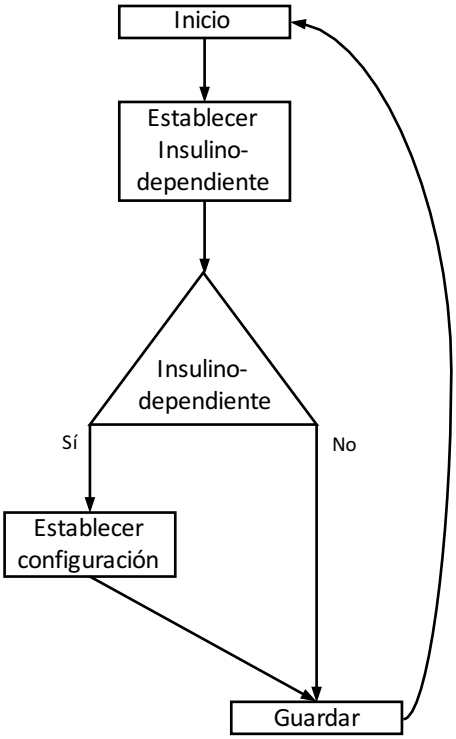
8.4.2. Usuario 2: Paciente no-insulinodependiente

Isabel es una mujer de 50 años, lleva menos de un año con diabetes de tipo II diagnosticada, se realiza muy pocas pruebas de glucemia a la semana, algunas semanas ni siquiera realiza una, los datos de sus glucemias los almacena en un documento de Microsoft Excel. En algunas ocasiones no ha podido guardar los datos porque no conoce bien el funcionamiento de su glucómetro y no sabe mirar la memoria del mismo.

8.5. Flujos de interacción

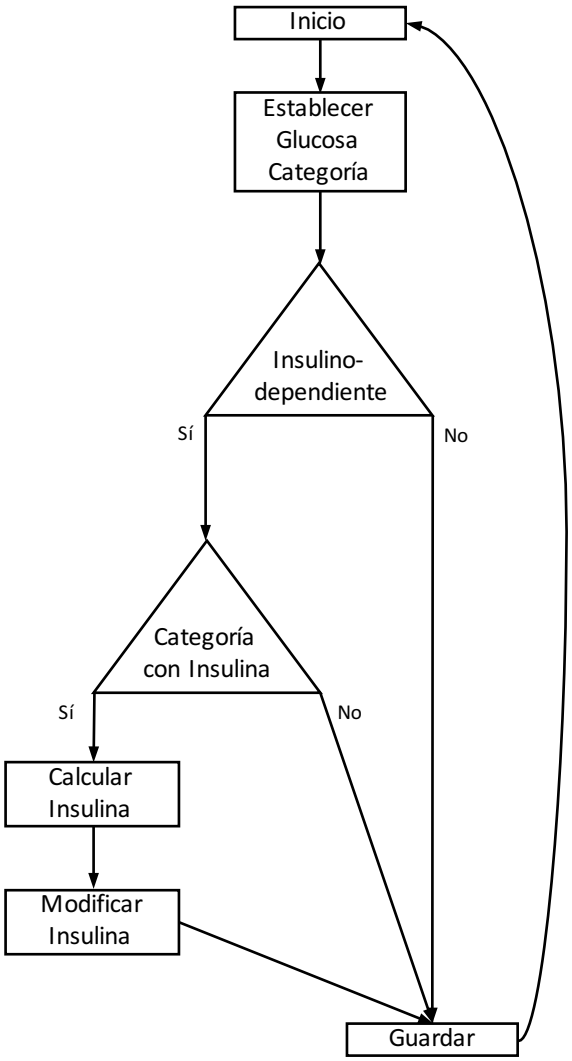
8.5.1. Escenario 1 – Primer uso de la aplicación

Javier acaba de descargarse la aplicación y la ha abierto por primera vez, le aparece la pantalla de configuración.



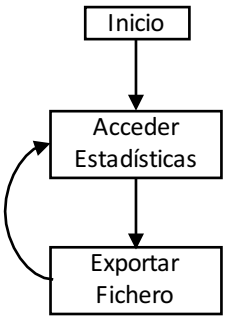
8.5.2. Escenario 2 – Añadir datos a la aplicación

Javier acaba de hacerse una prueba de glucemia antes del almuerzo y quiere almacenar los datos en la aplicación y calcular la cantidad de insulina a inyectarse, como va a comer más de lo habitual porque tiene una celebración, tendrá que añadir algunas unidades de insulina.



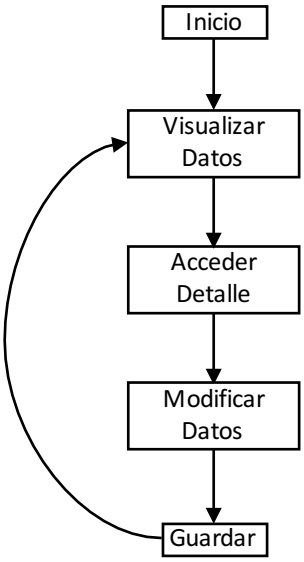
8.5.3. Escenario 3 – Exportar Datos

Isabel quiere exportar los datos para poder imprimirlos y llevarlos a su médico de atención primaria.



8.5.4. Escenario 4 – Visualizar datos

Isabel quiere visualizar los datos de glucemias que ha realizado. Durante la visualización de las glucemias, se ha dado cuenta que varias de las glucemias están asignadas a una categoría errónea y las modifica.



8.6. PROTOTIPADO

Los bocetos de las pantallas que dispondrá la aplicación serán las siguientes, posteriormente se podrán modificar para que la aplicación sea más fácil de manejar o más clara en su uso.

8.6.1. BOCETOS

Los bocetos a mano alzada no incluyen las pantallas más complejas, ya que estas se presentarían más adelante a los usuarios de prueba. Antes de la primera entrega de prototipos a estos usuarios.

Imagen 5 – Boceto: pantalla principal

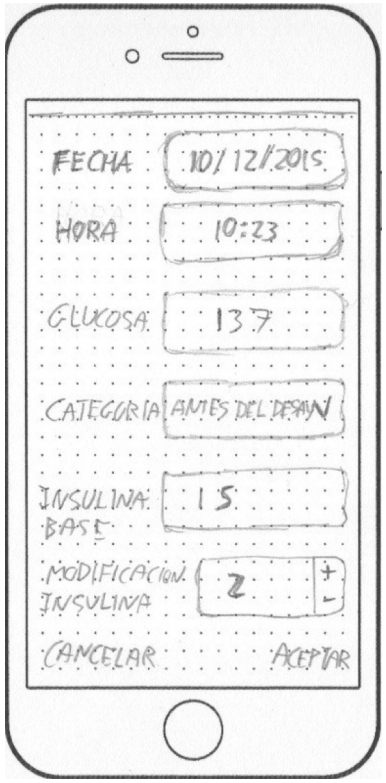


Imagen 6 – Boceto: pantalla de introducción de datos

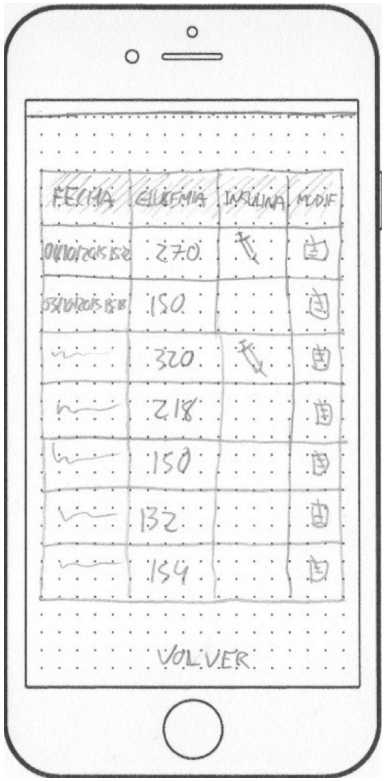


Imagen 7 – Boceto: pantalla de listado de datos

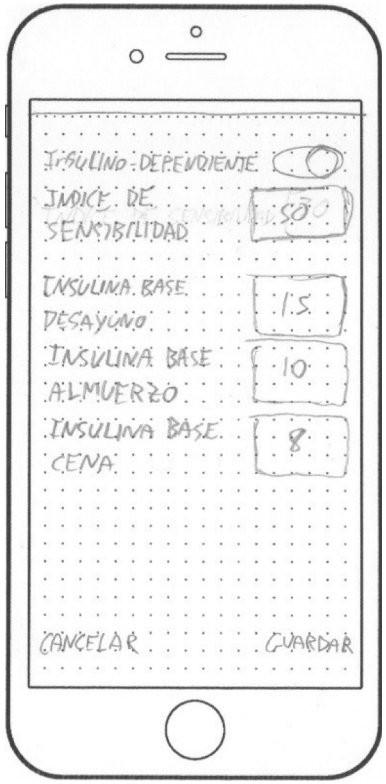


Imagen 8 – Boceto: pantalla de configuración

8.6.2. Bocetos en alta definición

Los siguientes bocetos se entregarían en una segunda fase, previa a la implementación de la primera versión de la aplicación.

Imagen 9 – Boceto (alta definición): pantalla inicial

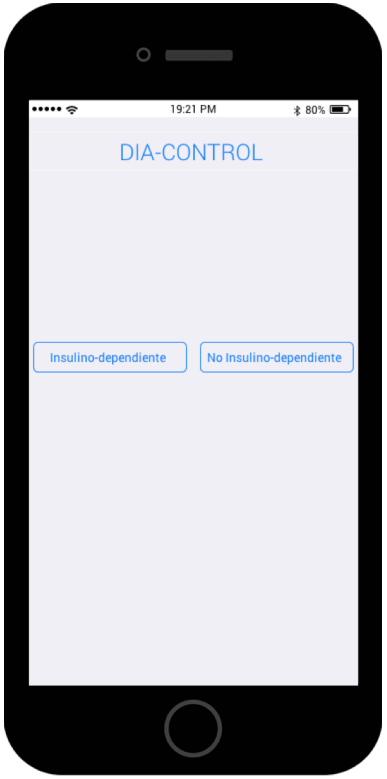


Imagen 10 – Boceto (alta definición): primera pantalla de configuración

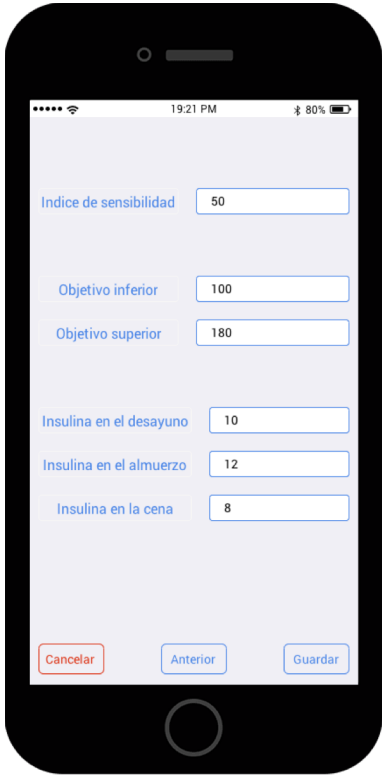


Imagen 11 – Boceto (alta definición): segunda pantalla de configuración

Imagen 12 – Boceto (alta definición): pantalla para añadir datos

Imagen 13 – Boceto (alta definición): pantalla para añadir datos e insulina

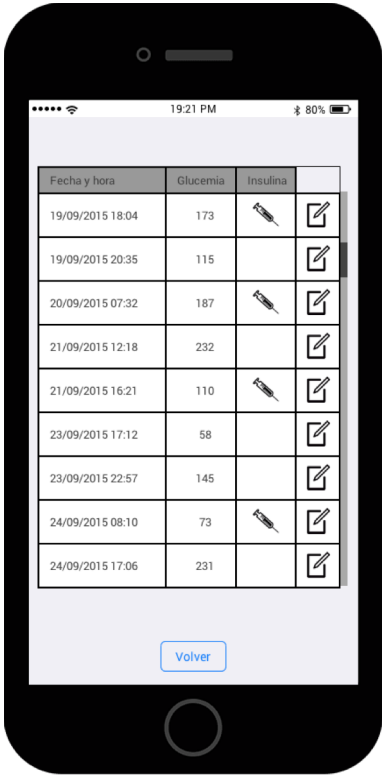
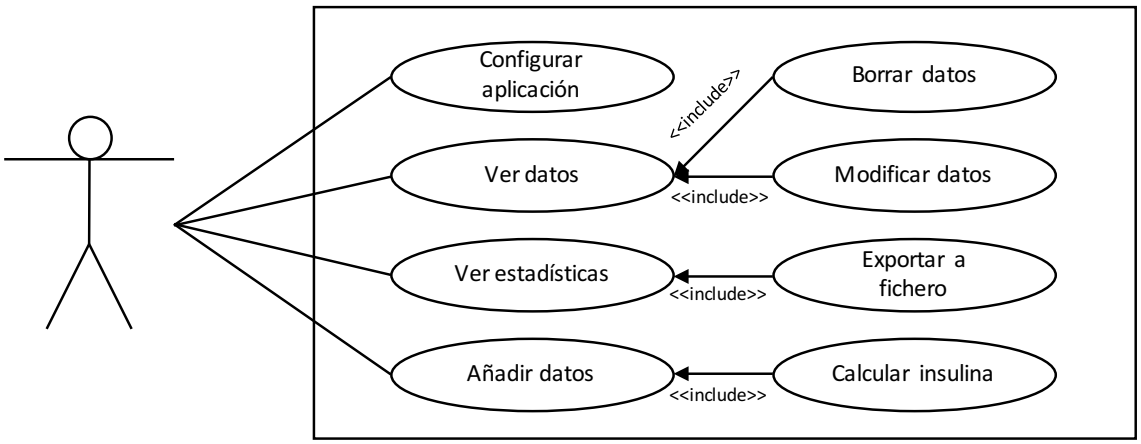


Imagen 14 – Boceto (alta definición): lista de datos

9. DISEÑO TÉCNICO

9.1. DIAGRAMA DE CASOS DE USO



Identificador	CU-01
Nombre	Configuración aplicación
Prioridad	Alta
Descripción	Configura la aplicación para el primer uso.
Actores	Usuario
Pre-Condiciones	Ninguna
Iniciado por	Usuario
Flujo	1. Se solicita el tipo de usuario 1.1. Si el usuario es no-insulinodependiente finaliza 1.2. Si el usuario es insulinodependiente continúa 2. Se fija el valor objetivo. 3. Se fija el factor de sensibilidad. 4. Se indica la insulina base del desayuno. 5. Se indica la insulina base del almuerzo. 6. Se indica la insulina base de la cena.
Post-Condiciones	Se almacena la configuración de la aplicación.
Notas	

Identificador	CU-02
Nombre	Añadir datos
Prioridad	Alta
Descripción	Añade datos a la información almacenada.
Actores	Usuario
Pre-Condiciones	La aplicación tiene una configuración almacenada.
Iniciado por	Usuario
Flujo	1. Se solicita la fecha y hora de la medición. 2. Se solicita la cantidad de glucosa medida. 3. Se elige la categoría de la medición.
Post-Condiciones	Se han almacenado los datos en la aplicación.
Notas	

Identificador	CU-03
Nombre	Calcular insulina
Prioridad	Media
Descripción	Se calcula la dosis de insulina según los datos introducidos en el sistema.
Actores	Usuario
Pre-Condiciones	El paciente es de tipo insulinodependiente y está introduciendo los datos en la aplicación.
Iniciado por	Usuario
Flujo	1. Se muestra la insulina calculada, la insulina base y la modificación. 2. Se almacena en el sistema.
Post-Condiciones	Se ha introducido la dosis en la aplicación.
Notas	Se podrán modificar la cantidad de insulina para cubrir necesidades puntuales.

Identificador	CU-04
Nombre	Ver datos
Prioridad	Media
Descripción	Se calcula la dosis de insulina según los datos introducidos en el sistema.
Actores	Usuario
Pre-Condiciones	El paciente es de tipo insulinodependiente y está introduciendo los datos en la aplicación.
Iniciado por	Usuario
Flujo	1. Se muestra la insulina calculada, la insulina base y la modificación. 2. Se almacena en el sistema.
Post-Condiciones	Se ha introducido la dosis en la aplicación.
Notas	Se podrán modificar la cantidad de insulina para cubrir necesidades puntuales.

Identificador	CU-05
Nombre	Modificar datos
Prioridad	Baja
Descripción	Se modifican los datos ya guardados en el sistema.
Actores	Usuario
Pre-Condiciones	El sistema tiene datos almacenados, se estaba mostrado uno de los datos almacenados.
Iniciado por	Usuario
Flujo	1. Se solicita la fecha y hora de la medición. 2. Se solicita la cantidad de glucosa medida. 3. Se elige la categoría de la medición.
Post-Condiciones	Se han visualizado los datos del sistema en pantalla.
Notas	Se podrán visualizar los datos en orden cronológico hacia adelante y hacia atrás, se mostrará la cantidad de glucosa medida, así como los datos de insulina en caso de estar almacenados, la categoría y la fecha y hora de la medición almacenada.

Identificador	CU-06
Nombre	Borrar datos
Prioridad	Baja
Descripción	Se borran los datos ya guardados en el sistema.
Actores	Usuario
Pre-Condiciones	El sistema tiene datos almacenados, se estaba mostrado uno de los datos almacenados.
Iniciado por	Usuario
Flujo	1. Se solicita el borrado de los datos. 2. Se acepta el borrado de datos.
Post-Condiciones	Se borran los datos seleccionados.
Notas	

Identificador	CU-07
Nombre	Ver estadísticas
Prioridad	Baja
Descripción	Se visualizan estadísticas de los datos almacenados.
Actores	Usuario
Pre-Condiciones	El sistema tiene datos almacenados.
Iniciado por	Usuario
Flujo	1. Se solicita ver los datos de estadísticas
Post-Condiciones	Se han visualizado las estadísticas de los datos guardados.
Notas	Se podrán visualizar las estadísticas por fecha, o globales, y totales o por categoría.

Identificador	CU-08
Nombre	Exportar a fichero
Prioridad	Baja
Descripción	Se exporta un fichero con los datos almacenados.
Actores	Usuario
Pre-Condiciones	El sistema tiene datos almacenados.
Iniciado por	Usuario
Flujo	1. Se solicita ver los datos de estadísticas. 2. Se solicita la exportación del fichero
Post-Condiciones	Se obtiene un fichero con los datos almacenados en la aplicación.
Notas	

10. IMPLEMENTACIÓN

10.1. REQUISITOS FUNCIONALES

Por no complicar demasiado el desarrollo, se usará como medida de glucosa los mg/dL, que es la medida utilizada como estándar en España.

El uso de la aplicación está optimizado para iPhone 6 (4,7”) y iPhone 6 Plus (5,5”), así como los nuevos modelos iPhone 6S y iPhone 6S Plus. Se puede utilizar en dispositivos con una pantalla mayor, pero no se visualizará correctamente (aunque sí tendrá la funcionalidad completa de la aplicación)

10.2. REQUISITOS TÉCNICOS

Para la implementación de la aplicación, se requiere Core Data, ya que los datos de glucemia en sangre se almacenarán mediante este Framework. Para la configuración, se almacenará mediante UserDefaults, ya que es una cantidad de datos menor.

El Framework Core Data, ha generado la clase Glucosa que hereda de la clase NSManagedObject, esto facilita en gran medida el almacenamiento de los datos.

Se ha creado una clase Configuración que ayuda a manejar la configuración almacenada de la aplicación.

También se ha creado la clase Estaditicas, que mediante métodos de clase, se obtienen de forma clara los resultados de las estadísticas, facilitando en gran medida la lectura del código fuente.

Para tratar las fechas fácilmente, se ha creado la extensión de NSDate para añadir métodos para comparar fácilmente fechas.

Se ha generado una clase Categorias, que almacenará las categorías disponibles, además de proveer métodos para la gestión de los datos y sus categorías.

La interfaz gráfica de la aplicación se ha generado mediante las herramientas propias de XCode.

Para mostrar mensajes de alerta o informativos, se ha usado la clase UIAlertController, que proporciona un sistema fácil de usar para mostrar mensajes modales en ventanas flotantes.

11. FUNCIONAMIENTO DE LA APLICACIÓN

En el primer uso sólo estará disponible la opción de configuración, ya que el resto de funcionalidades dependen de la configuración de la aplicación.

Imagen 15 – Pantalla de Inicio antes de la primera configuración

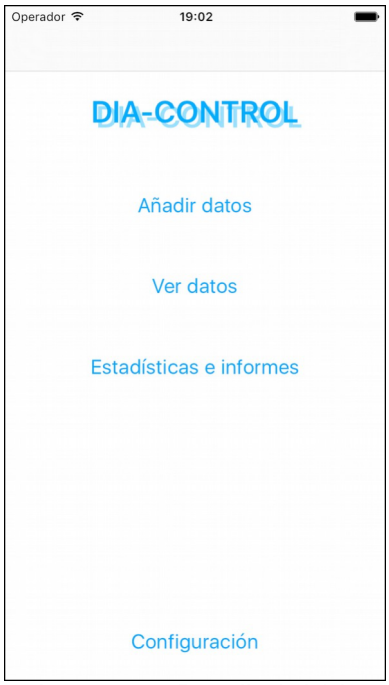


Imagen 16 – Pantalla de inicio

11.1. CONFIGURACIÓN

La configuración tiene dos modos, en el primer modo (no-insulinodependiente), no hay nada más que configurar.

En el caso del modo Insulinodependiente, hay distintos parámetros que configurar:

- Objetivo inferior: aquí se fijará el objetivo por debajo del cuál se considerará que la glucosa en sangre es inferior a la idónea.
- Objetivo superior: en este parámetro se fijará la cantidad de glucosa en sangre como limite superior para considerar que está en el rango objetivo.
- Índice de sensibilidad: este parámetro indicará la cantidad de glucosa en sangre que reduce cada unidad de insulina.
- Insulina base desayuno: en este parámetro será la cantidad de insulina necesaria para cubrir la cantidad de hidratos de carbono ingeridos en el desayuno.
- Insulina base almuerzo: en este parámetro será la cantidad de insulina necesaria para cubrir la cantidad de hidratos de carbono ingeridos en el almuerzo.
- Insulina base cena: en este parámetro será la cantidad de insulina necesaria para cubrir la cantidad de hidratos de carbono ingeridos en la cena.

Una vez fijados los parámetros, se debe pulsar el botón “Guardar”, al pulsar el botón, se verificará que los datos son correctos, y en caso de no serlo, se mostrará un mensaje indicando cuál es el error y en que parámetro.

Al finalizar el guardado de los datos, se mostrará un mensaje informando que se ha realizado el guardado de los datos.

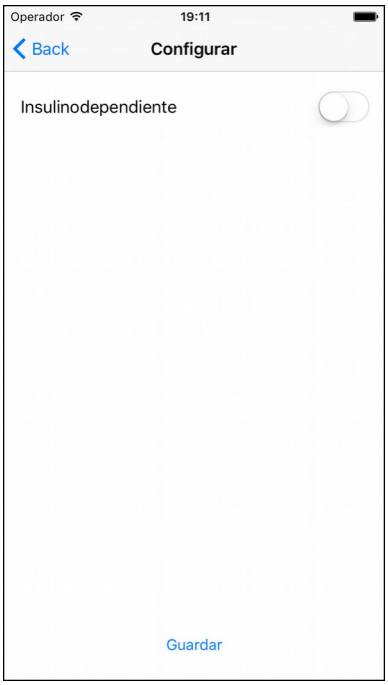


Imagen 17 – Configuración no-Insulinodependiente

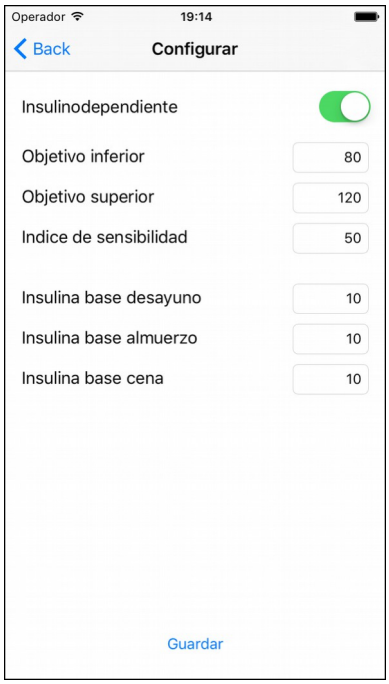


Imagen 18 – Configuración Insulinodependiente

11.2. AÑADIR DATOS

Esta funcionalidad sirve para añadir nuevos datos en la aplicación.

11.2.1. INSULINODEPENDIENTE

En este caso, dependerá de la categoría en la que se añadan los datos, en el caso de que sean una de las categorías que incluya dosis de insulina (Antes del desayuno, Antes del almuerzo y Antes de la cena) , en estas categorías, se mostrarán los campos relacionados con la inyección de insulina.

Los datos que se pueden cumplimentar son los siguientes:

- Fecha y hora: La fecha y hora en la que se realizó la medición de glucosa en sangre.
- Categoría: El momento del día de la medición de glucosa en sangre.
- Cantidad: La glucosa en sangre que se ha obtenido en la medición.
- Insulina base: Sólo muestra información, este campo sólo aparece si la categoría incluye insulina.
- Modificación: Es la cantidad de insulina que hay que añadir con la medición de glucosa en sangre tomada, también se puede modificar mediante los botones + y –, para fijar el valor recomendado, se debe pulsar el botón “Calcular Insulina”. Los botones y el campo sólo se muestran cuando la categoría tiene insulina.
- Insulina a inyectar: Es sólo informativo, muestra la cantidad total de insulina que se recomienda inyectar. Este campo sólo aparece cuando la categoría tiene insulina.

- Observaciones: Es un campo donde se puede indicar cualquier información relevante.

Una vez que los datos se han introducido, se pulsa el botón “Guardar” para almacenar los datos, antes de almacenarse, se comprobará que los datos son correctos, en caso de no serlo, se mostrará un mensaje indicando que dato está erróneo y por qué es erróneo.

Una vez guardados los datos aparecerá un mensaje indicando que se ha completado la operación.

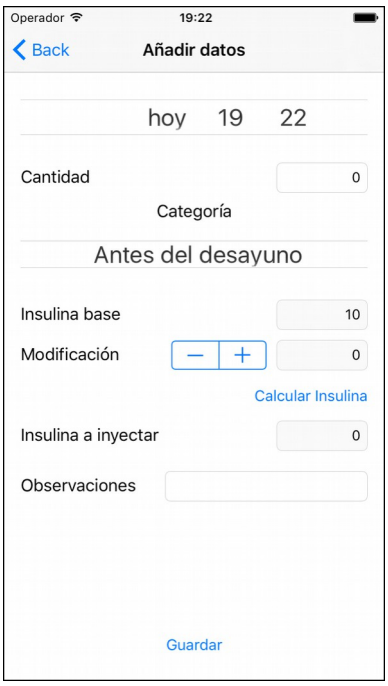


Imagen 19 – Añadir datos en categoría con insulina

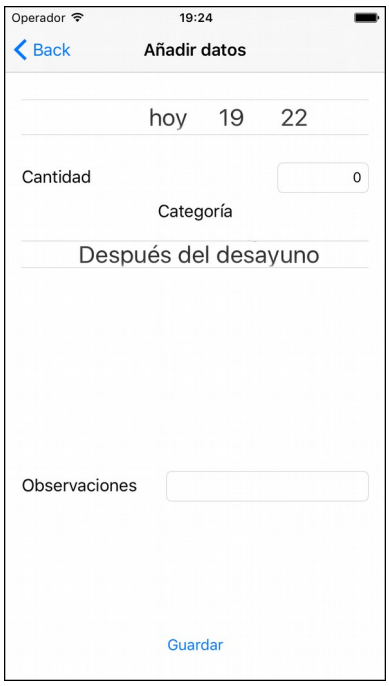


Imagen 20 – Añadir datos en categoría sin insulina

11.2.2. No-Insulinodependiente

En el caso del modo no-insulinodependiente, siempre se mostrará como en el modo insulinodependiente cuando la categoría no tiene insulina. Los datos de insulina no se almacenarán, pero el resto de funcionamiento es idéntico al modo insulinodependiente.

11.3. Ver datos almacenados

En esta opción, se podrá visualizar una lista de los datos almacenados en la aplicación, se puede acceder a cada uno de los datos para verlos con mayor detalle o incluso modificarlos o borrarlos.

Una vez que está en la lista de datos, para ver el detalle hay que pulsar sobre una de las filas para acceder al detalle de los datos, la pantalla de detalle es similar a la pantalla para añadir datos, en la parte inferior habrá un botón para poder modificar los datos, una vez en modificación, se podrán modificar los campos de cantidad, categoría, fecha y hora, modificación y observaciones. Se podrán guardar los datos, al pulsar el botón “Guardar”, se comprobará que no haya datos erróneos, y en el caso de haberlos, se mostrará un mensaje indicando cual de los datos es erróneo y el por qué. Una vez pasada la verificación de los datos, aparecerá un mensaje para confirmar si se desea realmente modificar este registro.

Otra de las opciones de la pantalla de detalle del registro, es la de borrar el registro, para ello hay que entrar en el modo de edición, y pulsar el botón “Borrar”, se mostrará una pantalla para confirmar si se desea borrar realmente el registro.

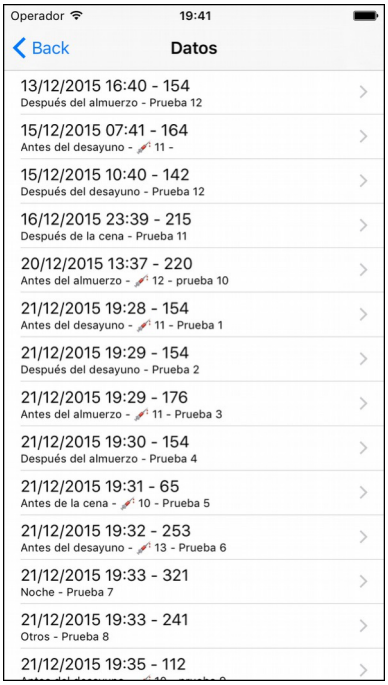


Imagen 21 – Lista de datos

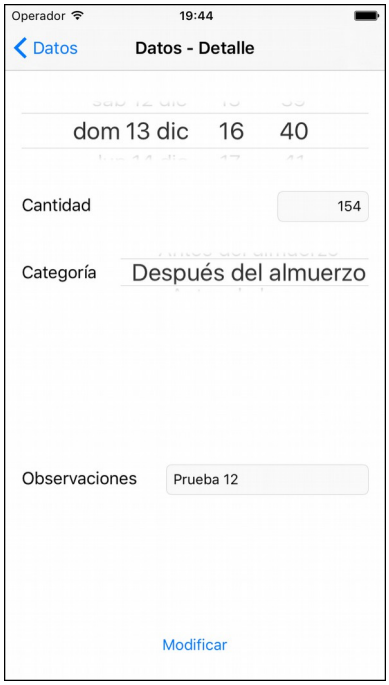


Imagen 22 – Detalle del registro

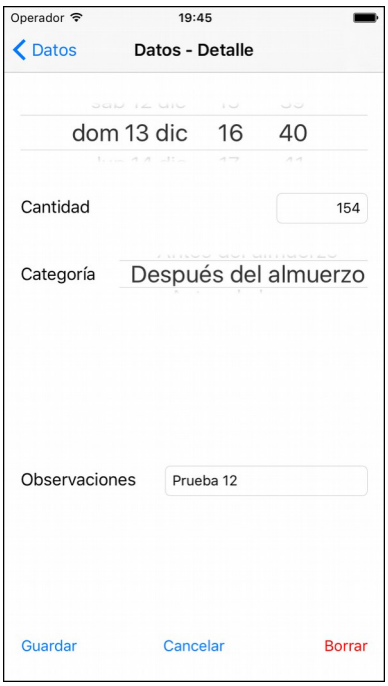


Imagen 23 – Modificación de registro

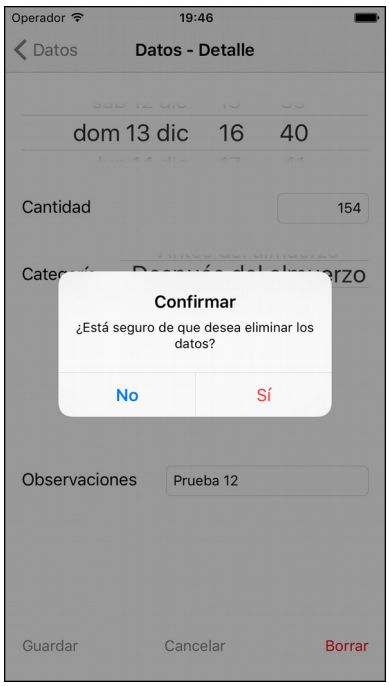


Imagen 24 – Borrar un registro

11.4. ESTADÍSTICAS

En la opción de estadísticas, hay cuatro opciones diferentes, la primera opción que aparece son las estadísticas globales.

Los datos estadísticos que se mostrarán son los siguientes:

- Tamaño de la muestra: Son la cantidad de registros que hay almacenados.
- Máximo: El valor de glucosa en sangre más alto almacenado.
- Mínimo: El valor de glucosa en sangre más bajo almacenado.
- Media: La media aritmética de todos los datos almacenados.
- Desviación estándar: La desviación estándar o típica de los datos de glucosa en sangre almacenados en la aplicación.

11.4.1. ESTADÍSTICAS GLOBALES

Muestran los datos estadísticos de todas los registros almacenados en la aplicación.

11.4.2. ESTADÍSTICAS GLOBALES ENTRE DOS FECHAS

Muestra los datos de todos los registros comprendidos entre dos fechas, muestran los mismos datos que en las estadísticas globales.

11.4.3. ESTADÍSTICAS DETALLADAS

Se muestran las estadísticas para cada una de las distintas categorías con todos los datos almacenados en la aplicación.

11.4.4. ESTADÍSTICAS DETALLADAS ENTRE DOS FECHAS

Se muestran las estadísticas para cada categoría con los datos comprendidos entre las dos fechas aportadas.

Para acceder a las estadísticas detalladas, se debe acceder mediante el botón “Detallado” que hay en las estadísticas globales.

Desde las estadísticas globales también se puede exportar los datos a un fichero CSV, mediante el botón “Exportar a fichero”.

El fichero tiene la siguiente forma:

Fecha y hora, cantidad, categoría, insulina base, insulina de modificación, observaciones.

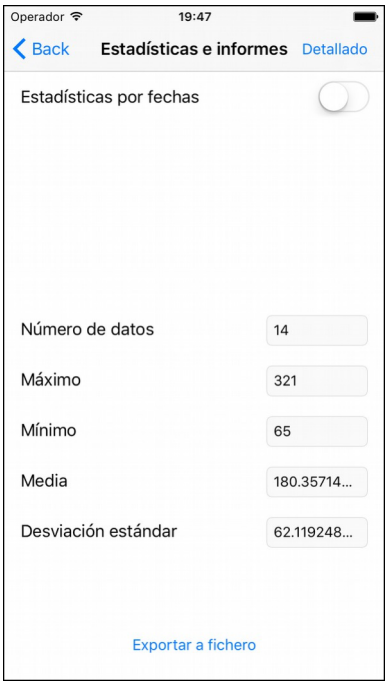


Imagen 25 – Estadísticas globales

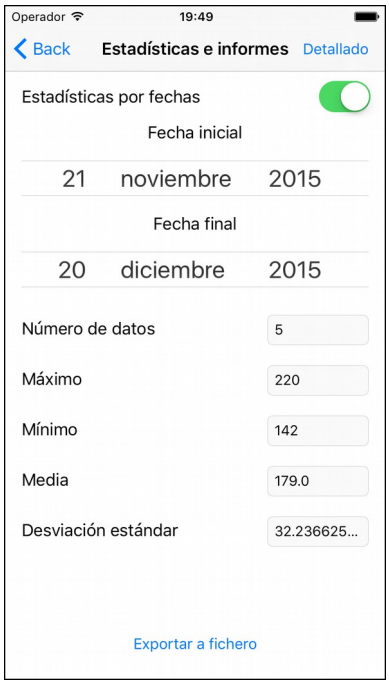


Imagen 26 – Estadísticas globales entre dos fechas

Imagen 27 – Estadísticas detalladas

Imagen 28 – Estadísticas detalladas entre dos fechas

12. CONCLUSIONES

El resultado de este proyecto es la ampliación de los conocimientos de programación, en un modelo que no había tratado hasta este momento, además ha sido un gran esfuerzo debido a la nula experiencia que tenía en desarrollo de aplicaciones móviles, y más aún en entorno iOS.

El objetivo principal de este proyecto, que era el crear una aplicación funcional, aplicando los conocimientos adquiridos durante toda la carrera, se ha conseguido.

Con respecto a la situación personal, aún siendo muy costoso con respecto al tiempo dedicado, ha sido muy instructivo, ya que no he podido dedicarme laboralmente a la programación, y me ha aportado una experiencia muy importante para un futuro trabajo en este campo.

12.1. MEJORAS DE LA APLICACIÓN EN FUTURAS VERSIONES

La aplicación se puede mejorar en algunos aspectos, aquí detallaré los más importantes:

- Aspecto gráfico de la aplicación: Mejorar el aspecto gráfico para hacer la aplicación más atractiva.
- Añadir el soporte a iCloud Drive para exportar ficheros con los datos almacenados en la aplicación, actualmente no se ha podido realizar por trabajar con la licencia gratuita de Apple Developer Program.
- Añadir soporte a Apple Salud(Health).
- Añadir opciones de configuración gráfica de la aplicación.
- Añadir la opción de añadir o quitar categorías, así como poder configurar cada una de las categorías.
- Añadir la posibilidad de incluir la cantidad de hidratos de carbono que se ingieren en un momento determinado, para poder calcular con mayor precisión la cantidad de insulina a inyectar.
- Mejorar la compatibilidad con otros dispositivos, actualmente está diseñado para terminales iPhone 6/iPhone 6 Plus/iPhone 6S/iPhone 6S Plus, se podría utilizar en los distintos modelos de iPad, aunque no se vería correctamente (demasiada distancia entre controles)

13. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

13.1. LIBROS

- The Swift programming lenguaje (Swift 2.1): Libro oficial de Apple sobre el lenguaje de programación Swift.
- Using Swift with Cocoa an Objective-C (Swift 2.1): Libro oficial de Apple sobre la programación en Swift.

13.2. PÁGINAS WEB

- - http://developer.apple.com : en esta web se ha observado las interfaces de distintas clases así como el uso de las mismas.
- - http://stackover ow.com : en esta web se han observado soluciones a distintos errores producidos en el código.
- - https://www.hackingwithswift.com/ : de esta web se han estudiado distintas secciones de código para aplicarlo al proyecto.

14. GLOSARIO

- Insulinoterapia Basal/Bolo: Una terapia de insulina basada en una o más inyecciones de Insulina lenta o ultralenta y una inyección de insulina rápida o ultrarrápida en cada una de las comidas principales.
- Índice de sensibilidad: La cantidad de glucosa en sangre que se reduce al inyectar una unidad de insulina.

15. ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1 – Calendario del proyecto 8
Imagen 2 – Diagrama de Gantt del proyecto 9
Imagen 3 – Plantilla de entrevistas 13
Imagen 4 – Plantilla de seguimiento 14
Imagen 5 – Boceto: pantalla principal 23
Imagen 6 – Boceto: pantalla de introducción de datos 23
Imagen 7 – Boceto: pantalla de listado de datos 23
Imagen 8 – Boceto: pantalla de configuración 23
Imagen 9 – Boceto (alta definición): pantalla inicial 25
Imagen 10 – Boceto (alta definición): primera pantalla de configuración 25
Imagen 11 – Boceto (alta definición): segunda pantalla de configuración 25
Imagen 12 – Boceto (alta definición): pantalla para añadir datos 26
Imagen 13 – Boceto (alta definición): pantalla para añadir datos e insulina 26
Imagen 14 – Boceto (alta definición): lista de datos 26
Imagen 15 – Pantalla de Inicio antes de la primera configuración 31
Imagen 16 – Pantalla de inicio 31
Imagen 17 – Configuración no-Insulinodependiente 32
Imagen 18 – Configuración Insulinodependiente 32
Imagen 19 – Añadir datos en categoría con insulina 33
Imagen 20 – Añadir datos en categoría sin insulina 33
Imagen 21 – Lista de datos 34
Imagen 22 – Detalle del registro 34
Imagen 23 – Modificación de registro 34
Imagen 24 – Borrar un registro 34
Imagen 25 – Estadísticas globales 36
Imagen 26 – Estadísticas globales entre dos fechas 36
Imagen 27 – Estadísticas detalladas 36
Imagen 28 – Estadísticas detalladas entre dos fechas 36