



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



TFG del Grado en Ingeniería Informática

**APP móvil para la gestión de una ganadería
Documentación técnica**



Presentado por Elena Recio Pérez en Universidad
de Burgos —9 de julio de 2024

Tutor: Jose Ignacio Santos Martín



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



D. nombre tutor, profesor del departamento de nombre departamento, área de nombre área.

Expone:

Que el alumno D. Elena Recio Pérez, con DNI 72902846E, ha realizado el Trabajo final de Grado en Ingeniería Informática titulado título de TFG. Y que dicho trabajo ha sido realizado por el alumno bajo la dirección del que suscribe, en virtud de lo cual se autoriza su presentación y defensa.

En Burgos, 18 de abril de 2023

Vº. Bº. del Tutor:

Índice general

1.	Introducción	¡Error! Marcador no definido.
1.1.	Estructura de la memoria.....	¡Error! Marcador no definido.
1.2.	Documentos adjuntos	¡Error! Marcador no definido.
1.3.	Enlaces adjuntos	¡Error! Marcador no definido.
2.	Objetivos del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
2.1.	Objetivos generales	¡Error! Marcador no definido.
2.2.	Objetivos técnicos.....	¡Error! Marcador no definido.
2.3.	Objetivos personales	¡Error! Marcador no definido.
3.	Conceptos teóricos	¡Error! Marcador no definido.
4.	Técnicas y herramientas.....	¡Error! Marcador no definido.
4.1.	Metodologías ágiles.....	¡Error! Marcador no definido.
4.2.	Control de versiones.....	¡Error! Marcador no definido.
4.3.	Gestión del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
4.4.	Entorno de desarrollo integrado	¡Error! Marcador no definido.
4.5.	Lenguaje de programación.....	¡Error! Marcador no definido.
4.6.	Edición de texto.....	¡Error! Marcador no definido.
4.7.	Hosting del repositorio.....	¡Error! Marcador no definido.
4.8.	Gestor de referencias	¡Error! Marcador no definido.
5.	Aspectos relevantes del desarrollo del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
5.1.	Inicio del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
5.2.	Metodología de trabajo	¡Error! Marcador no definido.
5.3.	Formación.....	¡Error! Marcador no definido.
5.4.	Desarrollo del proyecto	¡Error! Marcador no definido.
6.	Trabajos relacionados.....	¡Error! Marcador no definido.
7.	Conclusiones y líneas de trabajo futuras	¡Error! Marcador no definido.
	Bibliografía	29

Apéndice A

Plan de Proyecto Software

A.1. Introducción

Un plan de proyecto de software es aquel que detalla las actividades y los recursos necesarios para que cumplamos con los propósitos, objetivos y lleguemos a entregar con éxito. Para empezar en un nuevo proyecto se debe de hacer un estudio detallado de las tareas que se van a realizar, el tiempo que nos va a llevar y el coste económico. Sin un plan bien estructurado podemos correr riesgos durante su ejecución. Para evitar esto, se debe hacer:

- **Planificación temporal**

En esta primera fase realizamos un cronograma, el cual abarca desde el inicio del proyecto (primera reunión) hasta el día de su finalización, En esta etapa se identifican todas las tareas que se van a querer realizar y una estimación aproximada del tiempo que nos va a llevar cada una de ellas. Con todo esto, podremos ayudarnos de cara a gestionar y organizar el tiempo que le podemos dedicar, a ver la evolución y ser conscientes de los retrasos que podamos llevar.

- **Estudio de viabilidad**

En esta segunda fase lo que buscamos es anticiparnos a un posible fracaso, para esto se hace el análisis de viabilidad. Antes de iniciar cualquier proyecto o emprender en un negocio, es fundamental tener un plan de este tipo que pruebe cuales son nuestras probabilidades de éxito con nuestra propuesta.

- **Económica:** parte en la que evaluamos los costes del proyecto, tanto humanos como tecnológicos. Si existiesen beneficios posteriores, o se esperan al menos, se haría una comparativa que determinara si nuestro proyecto es sostenible y rentable de aquí a un periodo de tiempo.
- **Legal,** en esta parte de la viabilidad se analizan las leyes y regulaciones que nos afectan de cara a nuestro proyecto, incluyendo las licencias necesarias (en caso de que tuviésemos alguna), el cumplimiento de normas y las leyes de protección de datos y propiedad intelectual. Haciendo este análisis evitaremos posibles problemas legales en un futuro.

A.2. Planificación temporal

Cuando se comenzó el proyecto se decidió usar una metodología ágil Scrum para planificar el proyecto. Scrum es una metodología mediante el cual se planifica el proyecto en “entregas” parciales y regulares hasta llegar a la entrega final. Se recomienda su uso para proyectos como éste, en los cuales se quieren ir teniendo resultados pronto, pero los requisitos al inicio están poco definidos por lo que se va innovando a lo largo del proyecto.

Las entregas mencionadas anteriormente se denominan sprint y suelen ser ciclos temporales cortos y de una duración fija. Normalmente se desarrollan en equipo, pero, al ser un proyecto educativo e individual, esto no lo hemos podido seguir. En este proyecto se determinó utilizar:

- Sprints de 2 semanas de duración, que se ha cumplido la gran mayoría de las veces, aunque por falta de adaptación a esta metodología empecé haciéndolos de una semana.
- Reuniones de tutor y alumno, cada vez que se empezaba/acababa un sprint para observar la evolución del proyecto y planificar el siguiente sprint.
- En las planificaciones de cada sprint se daban ideas de como seguir o de que no hacer, además de listas de prioridad.
- Para ver la evolución de cada uno de los sprints utilicé los gráficos burndown que proporciona Zube.

En relación con la estimación de tiempo y complejidad, utilicé los *points* de Zube, con los que hice una relación de tiempo-complejidad basándome en lo que tenía que hacer en cada tarea, aunque no siempre se cumplieron

<i>POINTS</i>	<i>ESTIMACIÓN DE TIEMPO</i>
0	0 min
0.5	10 min
1	15 min
3	30 min
5	2 h
8	4 h
13	8 h
20	12 h
40	48h
100	1 semana

Tabla 1

En total se han realizado 9 Sprint, cabe destacar respecto a los gráficos que no he sido constante a la hora de cerrar y mover tarjetas por lo que salen bastante lineales. A continuación, detallo cada uno de ellos:

Sprint 1 (07/03/2024 – 14/03/2024)

Aunque la primera reunión con mi tutor fue el 29 de febrero de 2024, el primer sprint se empezó a inicios de marzo por temas de organización laboral y educativa. En esa primera reunión se trataron los temas de cómo empezar a usar Zube, cómo integrarlo con GitHub y se resolvieron las primeras dudas de lo que es esta metodología.

Una vez entrados en materia, se propuso crear un backlog con las tareas que se iban a llevar a cabo durante el proyecto, comenzando por las que se tenían claras en ese momento ya que después se añadieron muchas más, para enseñarlo en la siguiente reunión (07/03) de primer sprint sprint.

Las tareas que se metieron en ese primer sprint sprint fueron una descripción de lo que se iba a hacer en cada una de las pantallas.

<input type="checkbox"/>	#12	Pantalla 11: Saneamiento	#12	2	Archive		Sprint 1 idea	Mar 6	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#11	10ª pantalla: venta	#11	2	Archive		Sprint 1 idea	Mar 6	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#10	9ª pantalla Muerte:	#10	2	Archive		Sprint 1 idea	Mar 6	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#9	8ª pantalla: Bajas	#9	2	Archive		Sprint 1 idea	Mar 6	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#8	7ª pantalla: Compra	#8	2	Archive		Sprint 1 idea	Mar 6	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#7	6ª pantalla: Nacimientos	#7	2	Archive		Sprint 1 idea	Mar 6	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#6	5ª pantalla: Altas	#6	2	Archive		Sprint 1 idea	Mar 6	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#5	4ª pantalla: Animales_tipo1,2,3,4	#5	2	Archive		Sprint 1 idea	Mar 6	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#4	3ª pantalla: Animales	#4	2	Archive		Sprint 1 idea	Mar 6	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#3	2ª pantalla: menú	#3	2	Archive		Sprint 1 idea	Mar 6	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#1	Principales ideas	#1	2	Archive		Sprint 1 idea	Mar 6	elenarecio

Ilustración 1

Por último, el diagrama burndown quedó así:

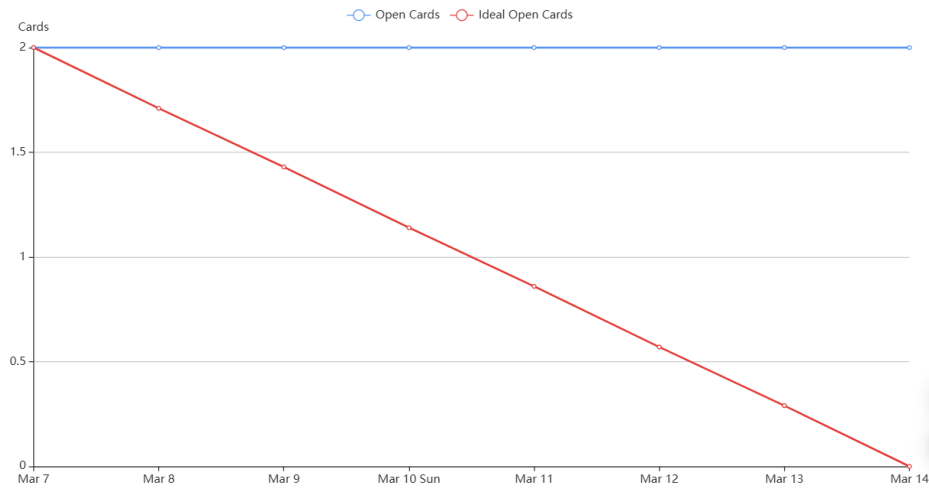


Ilustración 2

Sprint 2 (21/03/2024 – 28/03/2024)

En este segundo sprint se investigó acerca de las plataformas para hacer el prototipo de la aplicación para ir centrando más las ideas y los objetivos. Me decidí usar Moqups y empezar a diseñar las pantallas más importantes de la aplicación, ya que después hay muchas más pero no lo vi primordial porque al usar Android Studio se puede ir viendo el diseño a la vez que se programa.

Las tarjetas que se crearon para este sprint fueron:

<input type="checkbox"/>	#19	Diseño de la pantalla de bajas	#19	3	Archive	Sprint 2	Mar 26	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#18	Diseño de la pantalla de altas	#18	3	Archive	Sprint 2	Mar 26	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#17	Diseño de la pantalla altas	#17	5	Archive	Sprint 2	Mar 21	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#16	Diseño de la pantalla animales	#16	5	Archive	Sprint 2	Mar 21	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#15	Diseño de la pantalla menú	#15	5	Archive	Sprint 2	Mar 21	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#14	Diseño de la pantalla de inicio	#14	8	Archive	Sprint 2	Mar 21	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#13	Aprender a usar Moqups	#13	8	Archive	Sprint 2	Mar 21	elenarecio

Ilustración 3

En cuanto al tiempo de trabajo, se estimó para esto 7 días y finalmente se tardaron 5, por lo que finalmente el diagrama de burndown quedó así:

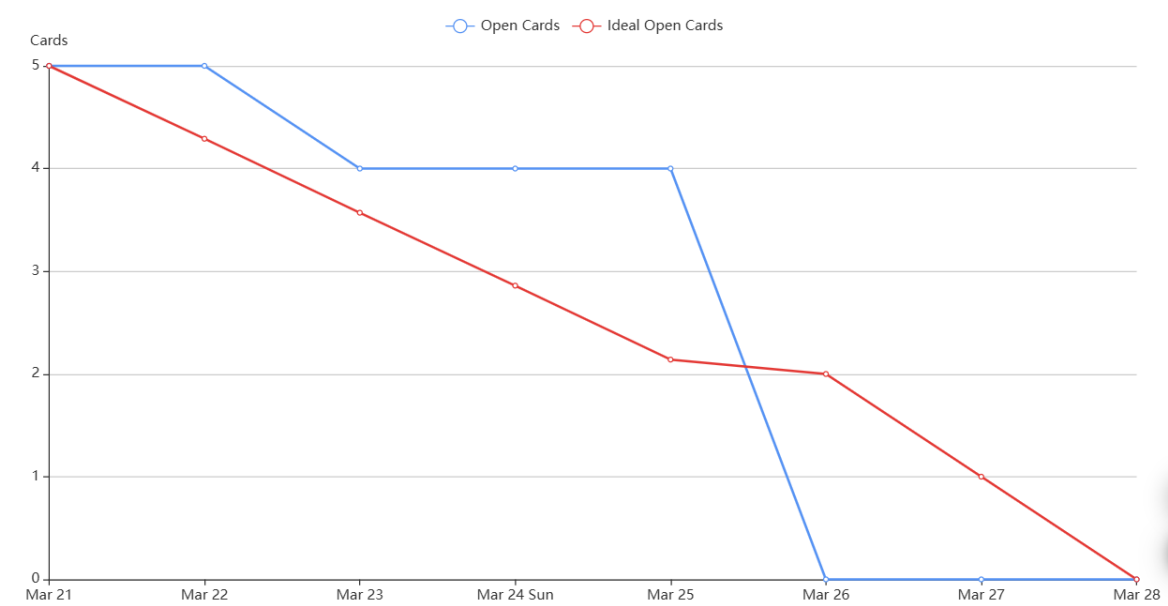


Ilustración 4

Sprint 3 (26/03/2024 – 09/04/2024)

En la reunión del sprint 3 se empezó a entrar más en materia del proyecto. Terminé de decidirme por usar Andorid Studio por lo que creé una tarjeta para el estudio de su funcionamiento. Decidí ver videos tutoriales de YouTube y leer la documentación de la propia plataforma.

Además, se creó el repositorio de GitHub para sincronizar nuestro trabajo con Zube y una vez que tenía mi proyecto creado en Android Studio conseguí sincronizarlo con GitHub de tal manera que pudiese hacer los commits desde ahí.

Por último, se creó una primera versión de la base de datos de manera papel y boli, con las tablas más importantes que consideraba en ese momento y sus respectivas relaciones.

Por lo tanto, las tarjetas creadas para este sprint fueron:

<input type="checkbox"/>	#24	Crear y sincronizar proyecto de Android con Github	#24	8	Archive		Sprint 3
<input type="checkbox"/>	#23	Aprender a usar Android Studio	#23	8	Archive		Sprint 3
<input type="checkbox"/>	#20	Empezar a diseñar la base de datos	#20	5	Archive		Sprint 3

Ilustración 5

Asigne las tarjetas al sprint más tarde de abrir este, por lo que el diagrama de burndown quedo así:

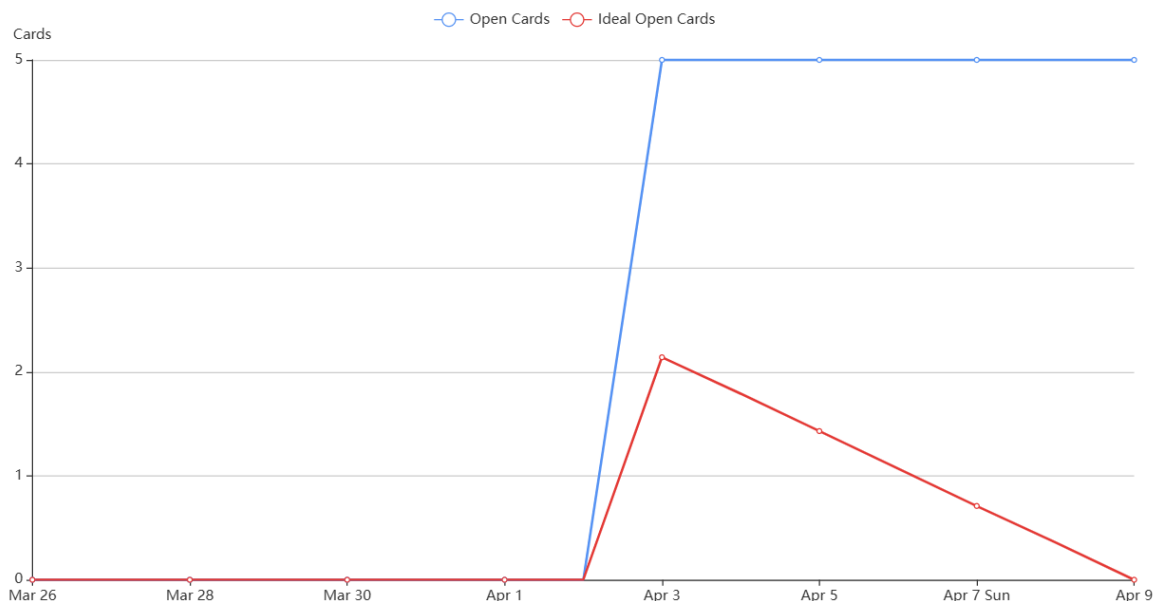


Ilustración 6

Sprint 4 (11/04/2024 – 25/04/2024)

En el sprint 4 se determinó el objetivo de empezar a desarrollar más código y menos diseño.

En primero lugar, empecé el diseño de la pantalla de inicio de la aplicación haciendo diferentes pruebas para ir familiarizándome con el entorno de trabajo, además esta es la pantalla más importante ya que es desde donde se inician nuestros flujos en la aplicación.

Por otro lado, decidí empezar a pasar la base de datos de papel a código, por lo que creé las primeras tablas en Android Studio con sus respectivas relaciones, claves primarias, etc. Aunque más adelante se añadieron más, esto era una primera versión.

Para poder comprobar que las tablas estaban bien creadas decidí insertar varios datos en las tablas de manera manual (Inserts dentro del mismo código). Por ejemplo, tras añadir un animal, en el resto de las tablas se comprobó la relación entre tablas asignando partos, alimentación, ubicación, etc.

Las tarjetas que creé para este sprint fueron:

<input type="checkbox"/>	#25	Programación del diseño de la pantalla de inicio	#25	13	Archive	Sprint 4	Apr 17	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#22	Insertar algún dato manual para probar las relaciones	#22	5	Archive	Sprint 4	Apr 3	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#21	Crear las primeras tablas y relaciones	#21	8	Archive	Sprint 4	Apr 3	elenarecio

Ilustración 7

Añadí la tarjeta del diseño de la pantalla de inicio más tarde de lo que debería, por lo que el diagrama de burndown quedó así:

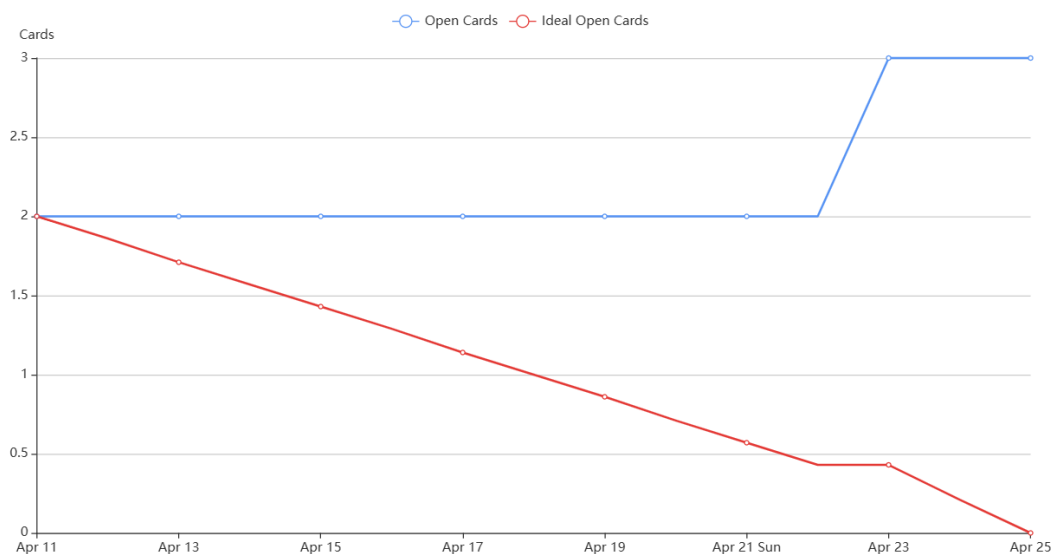


Ilustración 8

Sprint 5 (29/04/2024 – 16/05/2024)

El objetivo que me marqué en este sprint fue que se pudiese navegar por la aplicación pasando de una pantalla a otra, por lo que se empezó la programación del resto de pantallas, además de unirlos a través de los botones (Ej: desde un botón de la pantalla de menú podemos ir a la pantalla de bajas).

Las tarjetas creadas para este sprint fueron:

<input type="checkbox"/>	#31	Programacion del diseño de la pantalla Bajas	#31	8	Archive		Sprint 5	Apr 17	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#29	Programacion del diseño de la pantalla Nacimientos	#29	8	Archive		Sprint 5	Apr 17	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#28	Programacion del diseño de la pantalla Altas	#28	8	Archive		Sprint 5	Apr 17	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#27	Programacion del diseño de la pantalla Animales	#27	13	Archive		Sprint 5	Apr 17	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#26	Programación del diseño de la pantalla menu	#26	13	Archive		Sprint 5	Apr 17	elenarecio

Ilustración 9

Las tarjetas se cerraron todo el mismo día que el sprint, pasado de fecha ya que tendría que haber acabado el 16 de mayo y finalmente lo cerré el día 20, por lo que el diagrama de burndown quedó así:

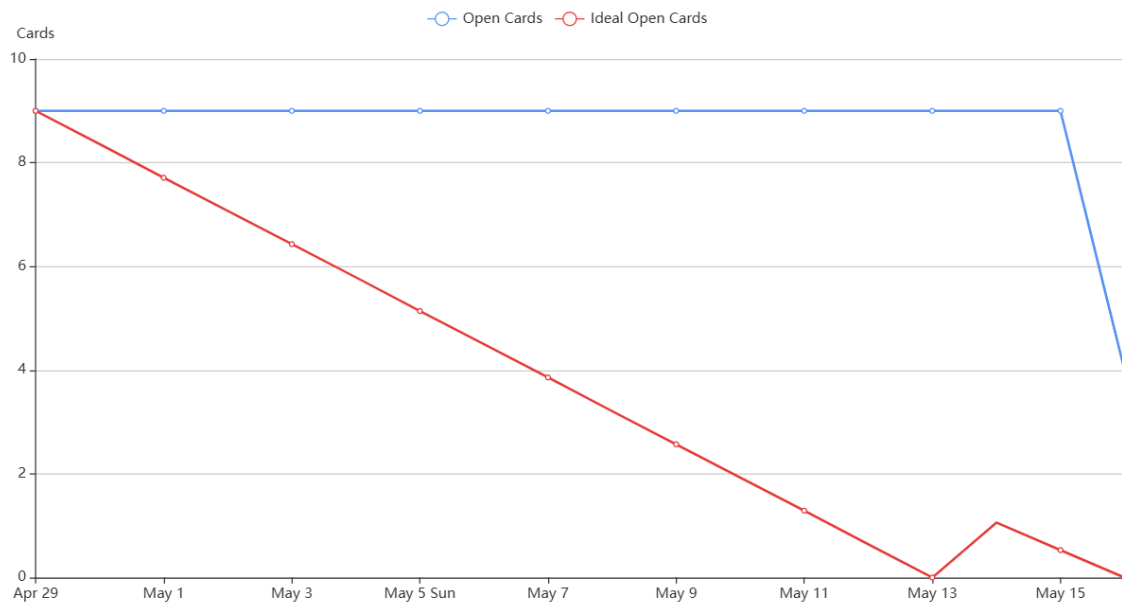


Ilustración 10

Sprint 6 (17/05/2024 – 30/05/2024)

El objetivo principal de este sprint fue conseguir que desde la propia aplicación pudiésemos añadir, borrar o editar animales, y que se viesen en la base de datos para comprobar que se hubiese hecho todo bien, por lo que se creó una tarjeta específicamente para ello, con bastante puntuación ya que tuve que investigar bastante acerca de SQLite.

Por otro lado, se terminaron de programar las pantallas que faltaban, además de las relaciones entre ellas para poder pasar de una a otra.

Las tarjetas creadas para este sprint fueron:

<input type="checkbox"/>	#38	CRUD animales		#37		20		Archive		Sprint 6	Apr 17	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#35	Programacion del diseño de la pantalla saneamiento		#34		8		Archive		Sprint 6	Apr 17	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#34	Programacion del diseño de la pantalla ventas		#33		8		Archive		Sprint 6	Apr 17	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#33	Programacion del diseño de la pantalla muertes		#32		8		Archive		Sprint 6	Apr 17	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#30	Programacion del diseño de la pantalla Compra		#30		8		Archive		Sprint 6	Apr 17	elenarecio

Ilustración 11

En este sprint también se cerraron tarde las tarjetas y además el CRUD de los animales pasó al siguiente sprint por lo que el diagrama de burndown quedó así:

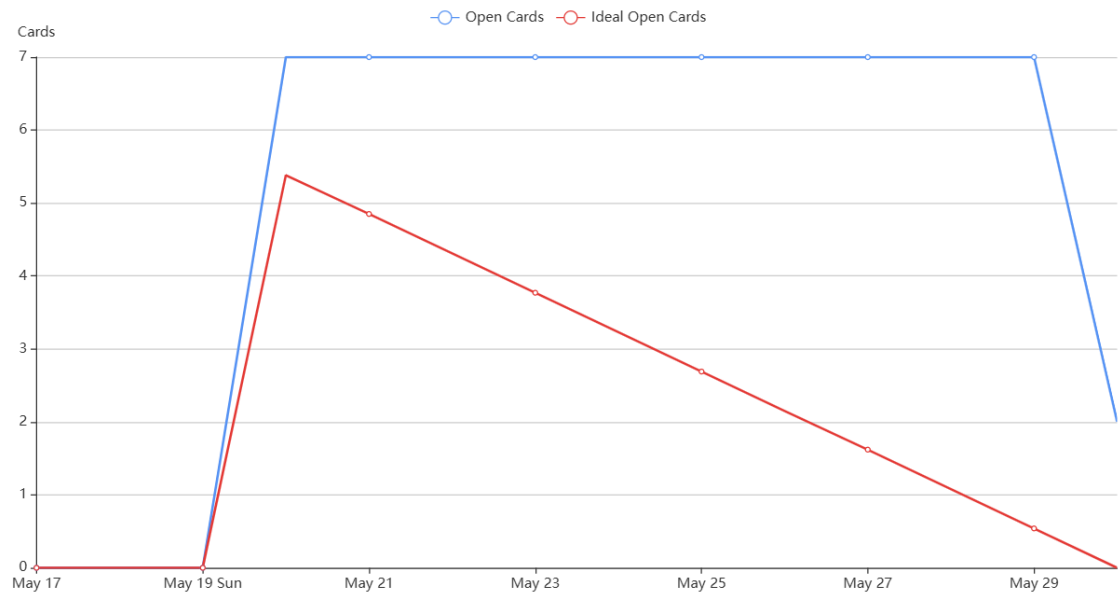


Ilustración 12

Sprint 7 (30/05/2024 – 06/06/2024)

En este sprint di a todos los botones y fondos un estilo común para tener el mismo diseño en toda la aplicación. A parte de esto, contemplé la opción de cambiar la base de datos, la idea en mente era que dejase de estar dentro del mismo proyecto de Android y pasase a ser externa. Para ello pensé en hacerla en MySQL con un webservice usando apache y mysql de xampp ya que este incluye phpmyadmin para poder crear bases de datos facilmente, de tal manera que mi proyecto se conectase a ella, pero al estar probando, nos dimos cuenta de que para ello se necesita acceso a internet, y uno de los objetivos de este proyecto es que la app pueda ser usada sin red, ya que en las zonas por las que se mueven los animales y los ganaderos no suele haber conexión.

Finalmente se descartó la idea y volví a la base de datos anterior.

Las tarjetas que se crearon en este sprint fueron:

<input type="checkbox"/>	#72	Cambiar la base de datos	#66	20	Archive		Sprint 7	May 30	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#71	Dar estilos a los botones y fondo	#65	5	Archive		Sprint 7	May 30	elenarecio

Ilustración 13

El diagrama de burndown quedo así:

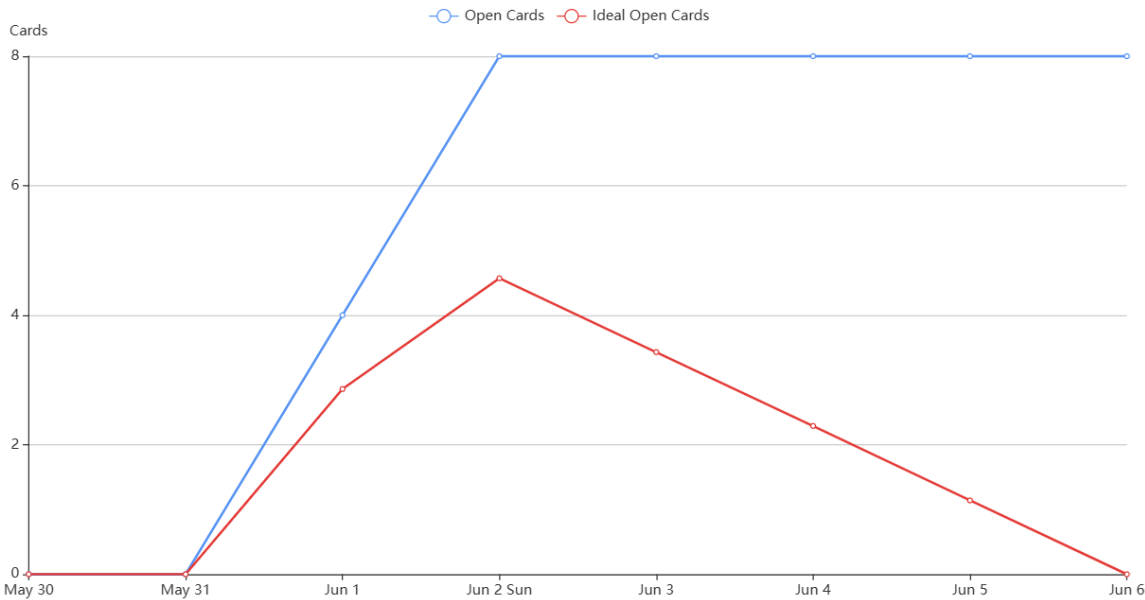


Ilustración 14

Sprint 8 (20/06/2024 – 27/06/2024)

Como objetivo principal del sprint número 8, me marqué empezar parte de la memoria, y documentar la especificación de diseño, Apéndice C, y la especificación de requisitos, Apéndice B. No me dio tiempo a terminarlos por lo que pasaron al sprint 9.

Las tarjetas creadas para esto fueron:

<input type="checkbox"/>	#57	Anexos apéndice C: especificación de diseño - Diseño arquitectónico	#54	40	Archive			Sprint 8 documentation	May 7
<input type="checkbox"/>	#55	Anexos apéndice C: especificación de diseño - Diseño de datos	#52	40	Archive			Sprint 8 documentation	May 7
<input type="checkbox"/>	#53	Anexos apéndice B: especificación de requisitos - especificación de n	#50	20	Archive			Sprint 8 documentation	May 7
<input type="checkbox"/>	#52	Anexos apéndice B: especificación de requisitos - catálogo de requisi	#49	13	Archive			Sprint 8 documentation	May 7
<input type="checkbox"/>	#51	Anexos apéndice B: especificación de requisitos - Objetivos generale:	#48	20	Archive			Sprint 8 documentation	May 7
<input type="checkbox"/>	#49	Anexos apéndice B: especificación de requisitos - Introducción	#47	13	Archive			Sprint 8 documentation	May 7

Ilustración 15

Finalmente, el diagrama de burndown quedó así:

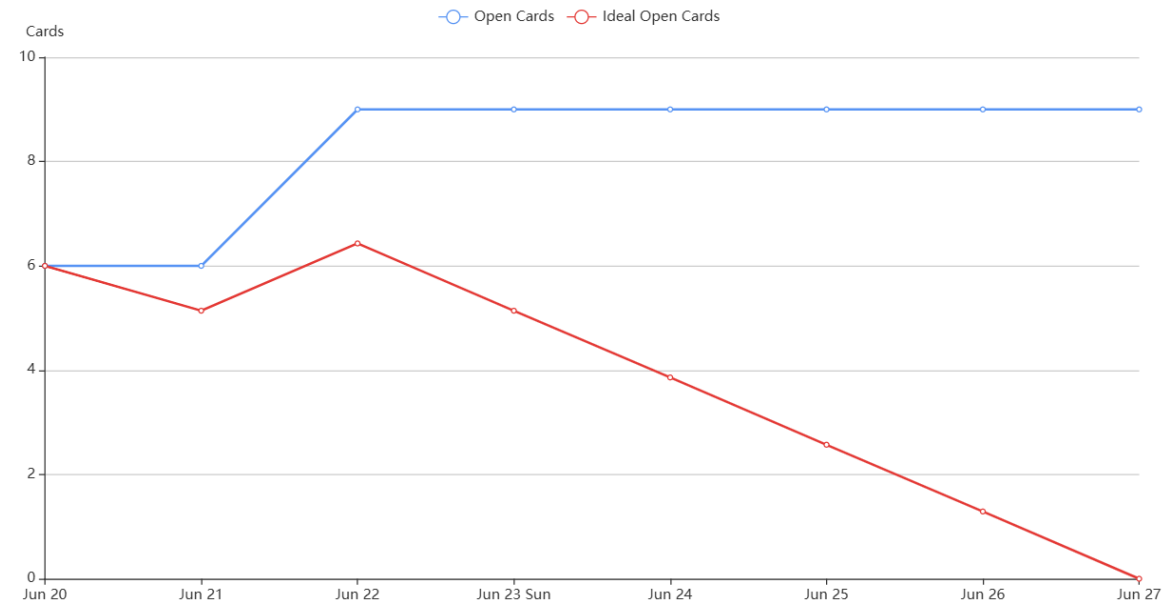


Ilustración 16

Sprint 9 (01/07/2024 – 08/07/2024)

Como objetivo principal del sprint 9 y último, se propuso acabar la aplicación, dejarla bien maquettata y terminar la memoria y los anexos.

<input type="checkbox"/>	#70	Anexo F, de sostenibilización curricular	#64	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#68	Anexos apéndice E: documentación de usuario - Manual de usuario	#63	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#67	Anexos apéndice E: documentación de usuario - Instalación	#62	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#65	Anexos apéndice E: documentación de usuario - Requisitos de usuari	#61	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#64	Anexos apéndice E: documentación de usuario - Introducción	#60	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#63	Anexos apéndice D: documentación técnica de programación - Prueb	#59	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#61	Anexos apéndice D: documentación técnica de programación - Comp	#58	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#60	Anexos apéndice D: documentación técnica de programación - Manu:	#57	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#59	Anexos apéndice D: documentación técnica de programación - Estruc	#56	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#58	Anexos apéndice D: documentación técnica de programación - Introd	#55	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#56	Anexos apéndice C: especificación de diseño - Diseño procedimental	#53	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#54	Anexos apéndice C: especificación de diseño - Introducción	#51	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#48	Anexos: apéndice A, plan de proyecto software - Estudio de viabilidac	#46	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#46	Anexos: apéndice A, plan de proyecto software - planificación tempor	#45	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#45	Anexos: apéndice A, plan de proyecto software - Introducción	#44	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#44	Memoria: Conclusiones y líneas futuras, bibliografía.	#43	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio

Ilustración 17

<input type="checkbox"/>	#41	Memoria: Resumen, descriptores, introducción y objetivos del proyect	#40	13	Archive		Sprint 9 documentation	May 7	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#40	buscador por crotal/nombre	#39	13	Archive		Sprint 9	Apr 17	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#39	CRUD ubicaciones	#38	13	Archive		Sprint 9	Apr 17	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#37	Hacer que un usuario se pueda registrar con clave y usuario	#36	13	Archive		Sprint 9	Apr 17	elenarecio
<input type="checkbox"/>	#36	funcionalidad para que se carguen los datos desde un excel	#35	13	Archive		Sprint 9	Apr 17	elenarecio

Ilustración 18

Por lo tanto, el diagrama final de burndown queda así:

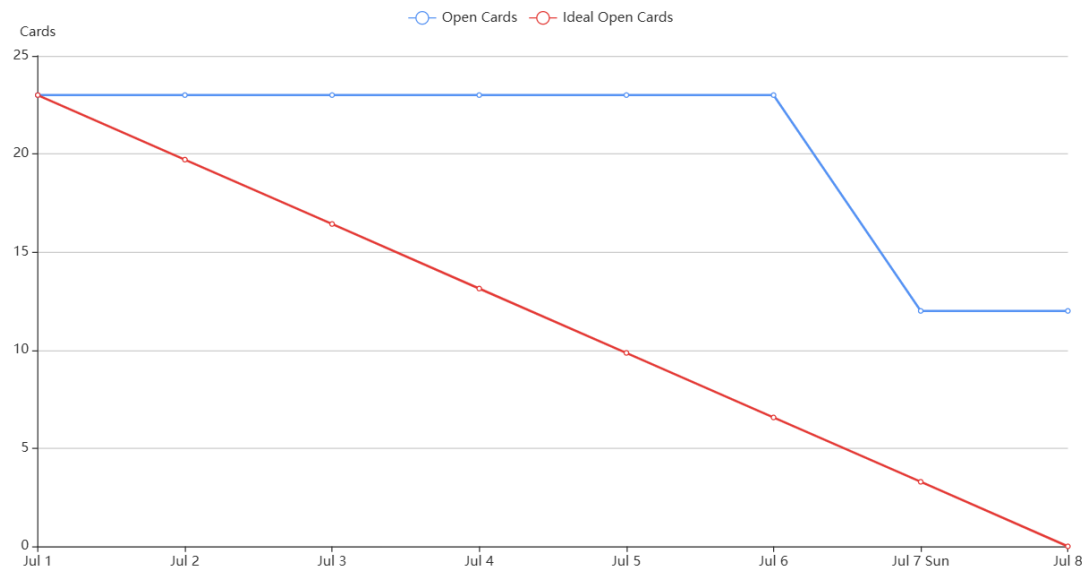


Ilustración 19

A.3. Estudio de viabilidad

Viabilidad económica

En este apartado se analizarán tanto los costes como los beneficios que podríamos tener en el supuesto caso de que nuestro proyecto fuese realmente el producto que una empresa quiere vender, o que un determinado cliente le ha pedido.

Respecto a los costes:

- Costes del personal

Este proyecto ha sido desarrollado por un programador junior contratado a tiempo completo desde abril hasta ahora, por lo que han sido 4 meses completos dedicados a ello. El salario por lo tanto será de aproximadamente 33000 al año, desglosando esto:

Concepto	Coste
Salario mensual bruto (antes de las deducciones al empleado)	2750 €
Contingencias comunes 23.6%	$2750 * 0.236 = 649€$
Desempleo 5.5%	$2750 * 0.055 = 151.25€$
Formación 0.6%	$2750 * 0.006 = 16.5 €$
FOGASA 0.2%	$2750 * 0.002 = 5.5€$
COSTE MENSUAL	3572.25€
COSTE TOTAL	$3572.25 * 4 = 15009€$

Tabla 2

- Costes hardware

En este apartado calculamos los costes del hardware utilizado para el desarrollo del proyecto.

Concepto	Coste
Díptico móvil (Samsung Galaxy S8)	259.47€
Ordenador portátil (Lenovo Ideapad S540-15IWL Intel Core i7)	998.86€
Total	3598.33€

Tabla 3

- Costes varios:

Concepto	Coste
Luz	$25kWh * 0.1359€ = 3.40€$
Internet	35.90€
Microsoft 365 E5, por usuario y mes	52€
Alquiler de oficina	900€
COSTE TOTAL MENSUAL	991.30€
COSTE TOTAL	3965.20€

Tabla 4

- Total

Concepto	Coste
Personal	15009€
Hardware	3598.33€
Varios	3965.20 €
COSTE TOTAL	22572.53€

Tabla 5

Respecto a los beneficios:

En principio la aplicación no va a ser subida a playstore, pero en el supuesto caso de que se hiciese, he hecho preguntas a un grupo de ganaderos sobre cuanto estarían dispuestos a pagar en el caso de que esto saliese adelante y la mayoría rondan entre los 15-30€/mes, por lo tanto, para amortizar en un año los costes y no tener perdidas:

Concepto	Precio
Subscripción mensual	22.75€/mes
Total año/usuario	273€

Tabla 6

Por lo tanto, para amortizar los costes y no tener perdidas necesitaríamos al menos $22572.53/273 = 83$ usuarios que no se den de baja durante un año entero.

Viabilidad legal

En esta parte se analizará la viabilidad legal del proyecto, esto quiere decir que se va a determinar si existe alguna posible restricción de carácter legal. Para ello, se discutirán las licencias de software, documentación e imágenes usados en el proyecto, además de la compatibilidad de estas licencias y su impacto en la distribución y uso de la aplicación.

LICENCIAS DE SOFTWARE

Una de las partes primordiales de este estudio es analizar las licencias de todas las dependencias y librerías utilizadas en la aplicación, las cuales se detallan a continuación:

<i>Dependencia</i>	<i>Descripción</i>	<i>Licencia</i>
<i>Androidx.appcompat</i>	Compatibilidad de actividades en Android	Apache v2.0
<i>Com.google.android.material</i>	Componentes de diseño material de google	Apache v2.0
<i>Androidx.activity</i>	Manejo de actividades en Android	Apache v2.0
<i>Androidx.constraintlayout</i>	Diseño de interfaces con constraintLayout	Apache v2.0
<i>Junit</i>	Framework de junit para pruebas de Android	EPL
<i>Androidx.test.ext</i>	Extensiones de Junit para pruebas de android	Apache v2.0
<i>Androidx.test.espresso</i>	Framework de pruebas Espresso para Android	Apache v2.0

Tabla 7

Es muy importante que seleccionemos licencias que sean compatibles con las librerías que usamos, entonces, haciendo un análisis de compatibilidad:

- **Apache v2.0:** permite un uso de comercial, distribución, modificación y patentado, con la obligación de incluir una copia de la licencia y las modificaciones realizadas.
- **EPL:** requiere que cualquier distribución del trabajo conceda a los destinatarios una licencia para las patentes que puedan cubrir las modificaciones realizadas.

Como Apache v2.0 y GPL v2.0 es recomendable utilizar apache para el código fuente de la aplicación porque:

- Es compatible con las licencias de todas las librerías utilizadas.
- Permite la distribución y modificación del código fuente con menos restricciones que la GPL.
- Facilita el uso comercial, esencial para la monetización del proyecto mediante suscripciones.

Para la documentación del proyecto, es recomendable el uso de la licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC.BY -4,0), más adecuada para material no de software. Esta además permite:

- Uso comercial y de distribución.
- Modificación, siempre y cuando se indique la auditoria original.
- Sin restricciones adicionales sobre el ejercicio de los derechos concedidos.

Apéndice B

Especificación de requisitos

B.1. Introducción

La especificación de requisitos tiene una importancia crucial en el ciclo de vida del desarrollo de software, ya que actúa como un contrato entre el cliente y el equipo de desarrollo, asegurando que ambas partes tengan una comprensión común y acordada de lo que se espera del sistema. Además, sirve como la base para la planificación, diseño, implementación y pruebas del software, garantizando que el producto final cumpla con las expectativas y necesidades del cliente.

B.2. Objetivos generales

El principal objetivo de este proyecto es facilitar al ganadero la gestión de su ganadería. Para alcanzar este objetivo general, se han definido los siguientes objetivos específicos:

- **Diseño y desarrollo de una aplicación móvil**

Crear una aplicación que permita gestionar una base de datos centralizada con las diferentes tareas fundamentales de una ganadería.

- **Facilitar la carga de datos**

Implementar funcionalidades que permitan la carga de datos tanto a través de formularios en la aplicación como mediante la importación de archivos Excel, para asegurar flexibilidad y comodidad en el registro de información.

- **Diseño intuitivo y funcionamiento sencillo**

Desarrollar una interfaz de usuario intuitiva y de fácil uso, permitiendo que personas de todos los niveles de habilidad tecnológica puedan utilizar la aplicación de manera efectiva.

- **Operatividad sin cobertura.**

Garantizar que la aplicación funcione correctamente incluso en zonas sin cobertura de red, permitiendo que los ganaderos puedan acceder y gestionar sus datos en todo momento, sin depender de la conectividad.

B.3. Catálogo de requisitos

Requisitos funcionales

- RF1.1 Añadir animal: crear un nuevo registro de un animal, ya sea por un nacimiento o por una compra.
 - RF1.2 Editar animal: el usuario debe poder actualizar la información o editarla de un animal, ya sea la foto, añadiendo medicación, alimentación o cambio de ubicación.
 - RF1.3 Eliminar animal: el usuario podrá dar de baja en el sistema un animal, ya sea por una muerte o por una venta.
 - RF1.4 Listar animales: el usuario podrá ver y sacar un listado de todos los animales de la explotación, o filtrándolos por sexo, edad, raza.
- Requisitos no funcionales:**
- RFN1-La aplicación será muy intuitiva y sencilla de utilizar para que todo tipo de usuarios puedan trabajar con ella.
 - RFN2-El rendimiento debe de ser rápido para todo tipo de dispositivos.
 - RFN3-La aplicación debe de ser segura para tratar los datos importantes (DNI, nº explotación, claves, gastos/ingresos, etc.)

B.4. Especificación de requisitos

CU-1	Añadir animal
Versión	1.0
Autor	Elena Recio Pérez
Requisitos asociados	RF-01
Descripción	Permite el registro de un nuevo animal a la explotación
Precondición	Que exista el campo para añadir animal Que el animal no esté incluido ya en la base de datos
Acciones	El usuario accede a la aplicación, al menú principal. El usuario presiona el botón altas El usuario decide si quiere que sea una venta o un nacimiento Rellena el formulario que le aparece Guarda el registro
Postcondición	El usuario ve el nuevo animal en la lista
Excepciones	Si algo en el guardado de datos ha ido mal, no vera nada.
Importancia	Alta

Tabla 1 - Añadir animal 1

CU-2	Editar animal
Versión	1.0
Autor	Elena Recio Pérez
Requisitos asociados	RF-02
Descripción	Permite la edición de un animal de la explotación
Precondición	Que exista el campo para editar el animal Que el animal esté incluido ya en la base de datos
Acciones	El usuario accede a la aplicación, al menú principal. El usuario presiona el botón animales El usuario selecciona un animal Rellena el formulario que le aparece Guarda el registro
Postcondición	El usuario ve el animal editado en la lista
Excepciones	Si algo en el guardado de datos ha ido mal, no verá nada.
Importancia	Alta

Tabla 2 - Editar animal 1

CU-3	Eliminar animal
Versión	1.0
Autor	Elena Recio Pérez
Requisitos asociados	RF-03
Descripción	Permite la eliminación de un animal de la explotación
Precondición	Que exista el campo para eliminar el animal Que el animal esté incluido ya en la base de datos
Acciones	El usuario accede a la aplicación, al menú principal. El usuario presiona el botón bajas El usuario selecciona un animal Selecciona eliminar Guarda el registro
Postcondición	El usuario no ve el animal en la lista
Excepciones	Si algo en el guardado de datos ha ido mal, no verá nada.
Importancia	Alta

Tabla - Eliminar animal 1

CU-4	Listar animales
Versión	1.0
Autor	Elena Recio Pérez
Requisitos asociados	RF-04
Descripción	Permite el registro de un nuevo animal a la explotación
Precondición	Que exista el campo para añadir animal Que el animal no esté incluido ya en la base de datos
Acciones	El usuario accede a la aplicación, al menú principal. El usuario presiona el botón altas El usuario decide si quiere que sea una venta o un nacimiento Rellena el formulario que le aparece Guarda el registro
Postcondición	El usuario ve el nuevo animal en la lista
Excepciones	Si algo en el guardado de datos ha ido mal, no verá nada.
Importancia	Alta

Tabla - Listar animales 1

Apéndice C

Especificación de diseño

C.1. Introducción

En este punto se van a definir los datos que serán manejados por la aplicación, además de dar información sobre su estructura, así como detalles etc.

C.2. Diseño de datos

El desarrollo del proyecto se ha realizado a través de la creación de una base de datos, algo muy simple, puesto que solo tiene una tabla para los animales, pero ahí se guardan los registros que hacemos desde las interfaces.

Su estructura es la siguiente:

#	Nombre	Tipo de datos	Longitud/Con...	Sin signo	Permitir NULL	Rellenar con ceros	Predeterminado
1	id	INT	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUTO_INCREMENT
2	crotal	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
3	crotal_madre	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
4	crotal_padre	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
5	raza	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sin valor predeter...
6	nombre	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
7	sexo	VARCHAR	50	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL
8	fecha_nac	DATE		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NULL

El id se ha puesto que se autoincrementa porque es un dato que no se pide por formulario al usuario, si no que cada vez que nosotros ingresamos un nuevo animal este campo se autorrellena automáticamente y se incrementa en uno.

Por otro lado, el crotal se ha puesto que no puede ser nulo y que es unique, ya que no puede haber dos crotales iguales nunca.

Como se observa en la imagen, los únicos datos que se pueden permitir nulos son la fecha de nacimiento, el sexo y el nombre

C.3. Diseño procedimental

C.4. Diseño arquitectónico

A continuación, se va a analizar la estructura del proyecto que hemos desarrollado, indicando los paquetes y relaciones entre clases que tenemos.

Modelo-Vista-Controlador

En la aplicación está implementado el modelo vista-

C.5. Diseño de interfaces

Apéndice D

Documentación técnica de programación

D.1. Introducción

D.2. Estructura de directorios

D.3. Manual del programador – Compilación, instalación y ejecución del proyecto

D.4. Pruebas del sistema

D.5. Comentarios adicionales

Apéndice E

Documentación técnica de programación

E.1. Introducción

E.2. Requisitos de usuarios

E.3. Instalación

E.4. Manual del usuario

Apéndice F

Anexo de sostenibilización curricular

Bibliografía

- [1] «Curso Android desde cero con Android Studio - YouTube». Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=tyx05coXixw&list=PLyvsggKtwbLX06iMtXnRGX51yjiiMaT2y>
- [2] «Curso sobre los aspectos básicos de Android con Compose | Aspectos básicos de Android con Compose», Android Developers. Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://developer.android.com/courses/android-basics-compose/course?hl=es-419>
- [3] «Android Studio.-Estructura de un proyecto en Android Studio - YouTube». Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=tQQ3_mHOvz4
- [4] «Zotero | Your personal research assistant». Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.zotero.org/>
- [5] L. Jiménez, «8 pasos esenciales para planificar un proyecto de desarrollo de software |». Accedido: 3 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://leojimzdev.com/8-pasos-esenciales-para-planificar-un-proyecto-de-desarrollo-de-software/>
- [6] L. Jiménez, «8 pasos esenciales para planificar un proyecto de desarrollo de software |». Accedido: 3 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://leojimzdev.com/8-pasos-esenciales-para-planificar-un-proyecto-de-desarrollo-de-software/>
- [7] *Android studio 4.1 conectando botones, EditText y TextView con el MainActivity | Marzo 2021*, (4 de marzo de 2021). Accedido: 7 de mayo de 2024. [En línea Video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=vvLnO1zzAMM>
- [8] «Android Studio.-Estructura de un proyecto en Android Studio - YouTube». Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=tQQ3_mHOvz4
- [9] M. Piano, «Answer to “¿Cómo cambiar el tamaño a mi imagen en Android?”», Stack Overflow en español. Accedido: 30 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://es.stackoverflow.com/a/334661>
- [10] N. IA, «¿Cómo cambiar el tamaño a mi imagen en Android?», Stack Overflow en español. Accedido: 30 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://es.stackoverflow.com/q/43396>
- [11] *Conectar Mysql a Android Studio (Insertar y mostrar datos)*, (13 de octubre de 2020). Accedido: 30 de mayo de 2024. [En línea Video]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=C1Glrri_vU
- [12] «Curso sobre los aspectos básicos de Android con Compose | Aspectos básicos de Android con Compose», Android Developers. Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://developer.android.com/courses/android-basics-compose/course?hl=es-419>

- [13] Movistar, «Fibra óptica en casa sin permanencia. Movistar Internet en casa». Accedido: 4 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.movistar.es/internet/>
- [14] M. García, «MVC (Modelo-Vista-Controlador): ¿qué es y para qué sirve?». Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://codingornot.com/mvc-modelo-vista-controlador-que-es-y-para-que-sirve>
- [15] «mvc-modelo-vista-controlador.png (800×800)». Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://codingornot.com/wp-content/uploads/2017/10/mvc-modelo-vista-controlador.png>
- [16] «Linea principal de trabajo | Kanban». Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://zube.io/tfg-4/app-movil-para-la-gestion-de-una-explotacion-ganadera-bovina/w/linea-principal-de-trabajo/kanban>
- [17] Unknown, «INFOTELECO: Tutorial: Cómo conectarse a MySQL desde Android con XAMPP», INFOTELECO. Accedido: 30 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://inforteleco.blogspot.com/2015/06/tutorial-como-conectarse-mysql-desde.html>
- [18] «go-bees/app/src/main/java/com/davidmiguel/gobees at master · davidmigloz/go-bees», GitHub. Accedido: 7 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://github.com/davidmigloz/go-bees/tree/master/app/src/main/java/com/davidmiguel/gobees>
- [19] «Fork - a fast and friendly git client for Mac and Windows». Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://git-fork.com/>
- [20] S. Sánchez y A. Zarzalejos, «Esto es lo que realmente gana un desarrollador de aplicaciones en España: hasta 7.000 euros de diferencia entre provincias», Business Insider España. Accedido: 4 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.businessinsider.es/cuanto-gana-desarrollador-aplicaciones-espana-476483>
- [21] «elenarecio/TFG: Diseño y programación de una aplicación móvil para ayudar a los ganaderos (explotaciones bovinas) con las gestiones cotidianas más comunes. Sencilla y fácil de usar para que pueda ser usada de forma rápida y correcta por todo tipo de edades.», GitHub. Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://github.com/elenarecio/TFG>
- [22] E. Foundation, «Eclipse Downloads | The Eclipse Foundation». Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.eclipse.org/downloads/>
- [23] *Curso de Git y Github para Principiantes (2022)*, (17 de enero de 2022). Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea Video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=CK5ZcKZsMRs>
- [24] «Curso Android desde cero con Android Studio - YouTube». Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=tyx05coXixw&list=PLyvsggKtwbLX06iMtXnRGX5lyjiMaT2y>
- [25] «Cómo usar SQL para leer y escribir en una base de datos», Android Developers. Accedido: 7 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://developer.android.com/codelabs/basic-android-kotlin-compose-sql?hl=es-419>

- [26] Jorgesys, «Answer to “¿Cómo cambiar el tamaño a mi imagen en Android?”», Stack Overflow en español. Accedido: 30 de mayo de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://es.stackoverflow.com/a/43405>
- [27] «mvc-modelo-vista-controlador-portada.png (770×458)». Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://codingornot.com/wp-content/uploads/2017/10/mvc-modelo-vista-controlador-portada.png>
- [28] *MySQL con Android Studio (Web Services)*, (8 de octubre de 2018). Accedido: 29 de mayo de 2024. [En línea Video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=ZmOOMCSVe20>
- [29] *MySQL con Android Studio (Insertar datos)*, (9 de octubre de 2018). Accedido: 30 de mayo de 2024. [En línea Video]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=i-eKtws0EnI>
- [30] «Patrón Modelo Vista Controlador | Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía». Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/122>
- [31] «Qué es Gradle y sus características | OpenWebinars». Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://openwebinars.net/blog/que-es-gradle/>
- [32] fjmeler, «Viabilidad de proyectos», UGRemprendedora. Accedido: 3 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://ugremprendedora.ugr.es/viabilidad-de-proyectos/>
- [33] «YouTube». Accedido: 8 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.youtube.com/>
- [34] «Samsung Galaxy S8 Smartphone, 4GB RAM, 64GB, 12MP, Android 9, (Versión española: incluye Samsung Pay, compatibilidad de redes), Negro, 5.8" : Amazon.es: Electrónica». Accedido: 4 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.amazon.es/Samsung-Galaxy-Smartphone-Versi%C3%B3n-espa%C3%B1ola/dp/B06XXFHG6J>
- [35] «Zube, un sistema de gestión de proyectos para programadores». Accedido: 9 de julio de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.whatsnew.com/2015/10/04/zube-un-sistema-de-gestion-de-proyectos-para-programadores/>