

# **Ludo Gladius**

## **Un joc de gestió per a dispositius mòbils**

Autor: Pau Altet Pujol

Tutor: M. Teresa Vidal Peig

Professor: Jordi Duch Gavaldà, Alvaro Pastor Sanchez i Helio Tejedor Navarro

Màster Universitari en Disseny i Programació de Vídeo jocs  
TFM - Disseny d'experiències de joc

18 de juny de 2023

# Copyright



Aquesta obra està subjecta a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0 Espanya de CreativeCommons

# FITXA DEL TREBALL FINAL

<b>Títol del treball:</b>	<i>Ludo Gladius, un joc de gestió per a dispositius mòbils.</i>
<b>Nom de l'autor:</b>	<i>Pau Altet Pujol</i>
<b>Nom del col·laborador/a docent:</b>	<i>Helio Tejedor Navarro</i>
<b>Nom del PRA:</b>	<i>Joan Arnedo Moreno</i>
<b>Data de lliurament:</b>	<i>06/2023</i>
<b>Titulació o programa:</b>	<i>Màster Universitari en Disseny i Programació de Videojocs</i>
<b>Àrea del Treball Final:</b>	<i>TFM - Disseny d'experiències de joc</i>
<b>Idioma del treball:</b>	<i>Català</i>
<b>Paraules clau</b>	<i>Estratègia, Gladiador, Mobile</i>
<b>Resum del Treball (màxim 250 paraules):</b> Amb la finalitat, context d'aplicació, metodologia, resultats i conclusions del treball	
<p>El gènere dels jocs de gestió mai ha estat el més venut ni el més jugat. Sovint, els jocs que s'inclouen en aquest grup tenen mecàniques més complicades i una forma de jugar totalment diferent del bàsic moviment de personatge o mecàniques de combat, com podem trobar a un joc de plataformes o d'acció.</p> <p>Tot i que en les opcions d'aquests tipus de jocs en PC trobem mecàniques elaborades, en el cas dels jocs de gestió per a dispositius mòbils, soLEN recaure en mecàniques repetitives i no tan atractives com els jocs "idle" (esperar per a avançar en el joc) o "pay to win" (pagar per a obtenir recursos o consumir publicitat).</p> <p>L'objectiu d'aquest Treball de Fi de Màster és dissenyar un joc de gestió per a dispositius mòbils que no recaigui en aquestes mecàniques i elaborar una versió Alpha d'aquest.</p> <p>Per això, s'ha dissenyat el joc anomenat "Ludo Gladius", on podrem gestionar la nostra arena de gladiadors i realitzar diferents accions: fer-los lluitar, comprar-ne de nous, entrenar-los, millorar les instal·lacions, etc. En vistes de millorar la reputació i assolir un estatus de poder dins l'Imperi Romà.</p>	
<b>Abstract (in English, 250 words or less):</b>	
<p>The genre of management games has never been the best-selling or most played. Often, the games included in this group have more complex mechanics and a completely different way of playing compared to the basic character movement or combat mechanics found in platform or action games.</p>	

Although we can find elaborate mechanics in PC options for these types of games, in the case of management games for mobile devices, they usually rely on repetitive and less attractive mechanics compared to "idle" games (waiting to progress in the game) or "pay to win" games (paying to obtain resources or consume advertisements).

The objective of this Master's thesis is to design a management game for mobile devices that does not rely on these mechanics and to develop an Alpha version of it.

For this purpose, the game called "Ludo Gladius" has been designed, where we can manage our gladiator arena and perform various actions such as making them fight, buying new ones, training them, improving facilities, etc., in order to improve reputation and achieve a position of power within the Roman Empire.

## Dedicatòria

M'agradaria dedicar aquest TFM al meu germà i al meu amic Marc, que són els que m'han ajudat a acomplir el projecte.

## Resum

El gènere dels jocs de gestió mai ha estat el més venut ni el més jugat. Sovint, els jocs que s'inclouen en aquest grup tenen mecàniques més complicades i una forma de jugar totalment diferent del bàsic moviment de personatge o mecàniques de combat, com podem trobar a un joc de plataformes o d'acció.

Tot i que en les opcions d'aquests tipus de jocs en PC trobem mecàniques elaborades, en el cas dels jocs de gestió per a dispositius mòbils, soLEN recaure en mecàniques repetitives i no tan atractives com els jocs "idle" (esperar per a avançar en el joc) o "pay to win" (pagar per a obtenir recursos o consumir publicitat).

L'objectiu d'aquest Treball de Fi de Màster és dissenyar un joc de gestió per a dispositius mòbils que no recaigui en aquestes mecàniques i elaborar una versió Alpha d'aquest.

Per això, s'ha dissenyat el joc anomenat "Ludo Gladius", on podrem gestionar la nostra arena de gladiadors i realitzar diferents accions: fer-los lluitar, comprar-ne de nous, entrenar-los, millorar les instal·lacions, etc. En vistes de millorar la reputació i assolir un estatus de poder dins l'Imperi Romà.

## Abstract

The genre of management games has never been the best-selling or most played. Often, the games included in this group have more complex mechanics and a completely different way of playing compared to the basic character movement or combat mechanics found in platform or action games. Although we can find elaborate mechanics in PC options for these types of games, in the case of management games for mobile devices, they usually rely on repetitive and less attractive mechanics compared to "idle" games (waiting to progress in the game) or "pay to win" games (paying to obtain resources or consume advertisements).

The objective of this Master's thesis is to design a management game for mobile devices that does not rely on these mechanics and to develop an Alpha version of it.

For this purpose, the game called "Ludo Gladius" has been designed, where we can manage our gladiator arena and perform various actions such as making them fight, buying new ones, training them, improving facilities, etc., in order to improve reputation and achieve a position of power within the Roman Empire.

## Paraules clau

- Gladiador
- Estratègia
- Mobile

# Índex

<b>1. Introducció</b>	<b>10</b>
1.1. Introducció	10
1.2. Definició	11
1.3. Objectius generals	12
1.3.1. Objectius principals	12
1.3.2. Objectius secundaris	12
1.4. Metodologia i procés de treball	13
1.5. Planificació inicial	14
1.5.1. Planificació de tasques	14
1.5.2. Diagrama de Gantt	15
1.5.3. Diagrama de Pert	19
1.6. Pressupost	20
1.6.1. Recursos humans	21
1.6.2. Recursos materials	22
1.6.3. Recursos indirectes	23
1.6.4. Pressupost Final	23
1.7. Estructura de la resta del document	24
<b>2. Anàlisi de mercat</b>	<b>24</b>
2.1. Públic objectiu	25
2.2. Anàlisi de la competència	28
Gladihoppers	29
Gladiators: Survival in Rome	30
Gladiator Heroes: Batallas	31
Gladiator Rising 2	32
Gladiators Arena: Idle Tycoon	33
2.3. Anàlisi DAFO	35
<b>3. Proposta</b>	<b>36</b>
3.1. Especificacions del producte	36
3.1.1. Nom del joc	36
3.1.2. Abast	36
Generació de gladiadors	37
Combat de gladiadors	37
Construcció de l'arena	37
Sistema de festivals	37
Sistema de moneda	38
Sistema de reputació	38
Comerç d'esclaus	38
Entrenament de gladiadors	38
<b>4. Disseny</b>	<b>39</b>

4.1. Arquitectura general del joc	39
4.2. Arquitectura de la informació	40
4.3. Navegació	43
4.4. Disseny gràfic i interfícies	45
4.4.1. Mockups	45
4.4.2. Estils i Usabilitat	49
4.5. Llenguatges de programació i APIs utilitzats	50
<b>5. Implementació</b>	<b>51</b>
5.1. Requisits d'instal·lació	51
5.2. Instruccions d'instal·lació	51
<b>6. Demostració</b>	<b>52</b>
6.1. Instruccions d'ús	52
6.2. Prototips	52
6.3. Guia d'usuari	52
6.3.1. Iniciar el joc	52
6.3.2. Planejar un combat	53
6.3.3. Comprar un nou gladiador	53
6.3.4. Millorar l'arena de combat	53
6.3.5. Altres informacions	53
<b>7. Conclusions i línies de futur</b>	<b>55</b>
7.1. Planificació final	55
7.2. Conclusions	59
7.2.1. Resolució d'objectius	59
7.2.2. Conclusions personals	60
7.3. Línies de futur	61

# Figures i taules

## Índex de figures

Figura 1: Diagrama de Pert.	19
Figura 2: eix social - passió dels diferents perfils de jugador.	26
Figura 3: percentatges de jugadors de cada perfil que juguen als diferents gèneres de jocs.	26
Figura 4: Gladihoppers.	29
Figura 5: Gladiators: Survival in Rome.	30
Figura 6: Gladiator Heroes: Batallas.	31
Figura 7: Gladiator Rising 2.	32
Figura 8: Gladiators Arena: Idle Tycoon.	33
Figura 9: Relació de dependència entre les classes Singleton i les classes de la lògica de cada pantalla.	39
Figura 10: Diagrama de classes.	40
Figura 11: Diagrama de navegació.	43
Figura 12: Pantalla del Logo.	45
Figura 13: Pantalla de nova partida.	46
Figura 14: Pantalla Principal.	46
Figura 15: Pantalla Pre-Combat.	47
Figura 16: Pantalla Combat.	47
Figura 17: Pantalla dels Meus Gladiadors.	48
Figura 18: Pantalla Mercat.	48
Figura 19: Pantalla Selecció Combats.	49

## Índex de taules

Taula 1: Llista de mecàniques.	15
Taula 2: Diagrama de Gantt inicial.	17
Taula 3: Cost dels recursos humans.	21
Taula 4: Recursos humans.	21
Taula 5: Recursos materials.	22
Taula 6: Recursos indirectes.	23
Taula 7: Pressupost final.	23
Taula 8: Taula comparativa de la competència.	34
Taula 9: DAFO del projecte.	35
Taula 10: Diagrama de Gantt final.	58

# 1. Introducció

## 1.1. Introducció

Aquest document detalla la realització del Treball de Fi de Màster anomenat Ludo Gladius: un joc de gestió per a dispositius mòbils. Aquest projecte s'emmarca dins el Màster Universitari en Disseny i Programació de Videojocs de la UOC.

El treball consisteix en el desenvolupament d'un prototip de joc basat en els gèneres de gestió i simulació per a dispositius mòbils, com telèfons mòbils o tauletes.

## 1.2. Definició

El gènere dels jocs de gestió mai ha estat el més venut ni el més jugat. Sovint, els jocs que s'inclouen en aquest grup tenen mecàniques més complicades i una forma de jugar totalment diferent del bàsic moviment de personatge o mecàniques de combat, com podem trobar a un joc de plataformes o d'acció. És per això que els jugadors que tenen per costum adquirir, entendre i dominar aquests títols acostuma a ser un públic adult.

En el cas de les plataformes mòbils, tot i existir una gran quantitat de jocs dedicats al gènere, aquests no són gaire variats. Sovint les mecàniques són molt similars tot i aplicar-les en temàtiques diferents. Generalment, trobem tres mecàniques, potser massa simples per un joc de gestió i que es poden fer repetitives, són les següents:

1. Jocs que es basen, quasi únicament, en construcció i generació de recursos; per exemple: construir un edifici per generar recursos per construir un altre edifici.
2. Jocs idle: la mecànica d'aquests és similar a l'anterior, afegint el valor de l'espera com a mecànica del joc; en la majoria d'aquests, la finalitat és acumular recursos de forma infinita. Per exemple: Cookie Clicker o Idle Slayer.
3. Pay to win: jocs amb alguna de les dues mecàniques prèvies que, a part, incorporen Pay to win. El jugador té la possibilitat de, mitjançant microtransferències, accelerar processos o aconseguir recursos.

Tot i que aquestes mecàniques siguin exitoses i poden generar diversió o satisfacció als jugadors, podem comprovar que estan molt esteses i costa trobar títols que s'allunyin d'aquestes, com per exemple: Game Dev Tycoon de Greenheart Games, Plague Inc. de Ndemic Creations o Football Agent de Rongorongo Software.

L'objectiu principal d'aquest treball és desenvolupar un prototip d'un joc de gestió i simulació per a dispositiu mòbil que no se sustenti principalment en cap de les tres mecàniques comentades prèviament. Alhora, ha de ser original, entretingut i amb un contingut i disseny adult.

Per això hem decidit que la temàtica d'aquest joc estigui basada en un dels esdeveniments històrics més interessants i alhora adult: els gladiadors romans. En ell, controlarem una arena de combat de l'Antiga Roma. Inicialment, començarem amb un simple pati amb un parell de gladiadors i haurem d'anar organitzant festivals, entrenant lluitadors, millorant les instal·lacions i moltes més coses. Tot amb l'objectiu d'aconseguir ser el nou Coliseu Romà.

### **1.3. Objectius generals**

En aquest apartat, es detallen els diferents objectius que es proposa aquest treball. Aquests els hem classificat tant per importància com per àmbit.

#### ***1.3.1. Objectius principals***

Objectius del joc:

1. Desenvolupar un prototip estable (que no tingui errors fatais).
2. Assolir les tasques planificades inicialment.

Objectius per al client/usuari:

3. Tenir una experiència de joc entretinguda.
4. No trobar errors dins el joc.
5. Desenvolupar un estil visual simple però atractiu.

Objectius personals:

6. Aprendre a desenvolupar un joc per a dispositius mòbils.
7. Familiaritzar-me amb els passos a seguir des de la idea inicial al llançament.
8. Decidir les mecàniques essencials i les secundàries per a tenir un abast assumible per al projecte.

#### ***1.3.2. Objectius secundaris***

Objectius addicionals no funcionals:

9. Usabilitat: que el joc sigui intuïtiu en el seu ús i que no calguin excessives explicacions pel seu ús.
10. Disponibilitat: el software ha d'estar disponible per un ventall de dispositius ampli, perquè es pugui adaptar a les diferents situacions dels usuaris.
11. Escalabilitat: el disseny del joc haurà d'estar orientat a una possible distribució a un públic global en el cas que els resultats fossin òptims.

## 1.4. Metodologia i procés de treball

S'ha escollit utilitzar una metodologia Agile per al desenvolupament del projecte. S'ha decidit utilitzar aquest tipus de metodologia, ja que com el seu nom indica, permet realitzar canvis i adaptacions a mesura que el projecte avança. En ser un projecte desenvolupat per una sola persona, aquesta qualitat es va posar per davant de la planificació més fixa d'altres metodologies.

A la iteració 0, també anomenada fase d'Inception, s'analitzen els objectius del projecte i els passos a seguir per assolir-los, les tasques que s'haurien de portar a terme durant el projecte. Aquestes tasques s'agrupen en iteracions segons la complexitat de cadascuna i les dependències entre elles, i aquestes iteracions 'acoten temporalment'.

Les eines que s'utilitzaran per al seguiment del treball seran les següents:

- GitHub: es tracta d'un servei d'allotjament de repositoris git. Permet guardar el projecte en un repositori en línia per a poder mantenir un control de versions del joc. Alhora permet tenir una còpia de seguretat de tot el conjunt del desenvolupament en cas d'algun imprevist.
- Google Drive: es tracta d'un repositori en línia de documents de Google. Drive permet, no únicament guardar tota mena de fitxers al núvol i descarregar-los quan ha estat convenient, sinó que també permet editar-los en línia. Allà es guardaran tota la documentació del projecte.

De cara al desenvolupament, s'utilitzarà Unity, un programari gratuït. Els assets que s'utilitzaran seran una barreja d'assets propis i públics, d'aquesta forma podrem reduir el temps de desenvolupament i tindrem un ventall més ric d'opcions.

## 1.5. Planificació inicial

Seguidament, concretarem la planificació del nostre projecte. Inicialment, crearem un detallarem les diferents mecàniques, funcionalitats, característiques o tasques que volem implementar en el nostre joc. Tot seguit, les introduirem en un diagrama de Gantt juntament amb les dates claus del projecte, aportant una visió temporal a la planificació. Finalment, concretarem les dependències entre les tasques amb un diagrama de Pert.

### 1.5.1. Planificació de tasques

En la següent taula, podem veure una llista de les mecàniques, funcionalitats o característiques que volem implementar dins el nostre joc. Per a organitzar-les entre elles, hem detallat per cadascuna:

1. Prioritat: com és d'essencial la mecànica per al joc, sent 1, les mecàniques fonamentals, i 5 mecàniques extres que aporten si estan, però no resten si falten.
2. Fase: en quina fase del desenvolupament es creu (inicialment) que s'ha de desenvolupar la mecànica. Aquesta dada s'ha trobat fent un estudi bàsic de les dependències juntament amb la prioritat de cada tasca.
3. Complexitat: quanta dificultat suposa per al desenvolupador la tasca concreta. Depèn directament del temps i recerca necessaris i la complexitat a l'hora de programar.

Mecànica / Funcionalitat / Característica	Prioritat	Fase	Complexitat
Generació gladiadors	1	1	1
Combat de gladiadors	1	1	3
Construcció de l'arena	2	2	3
Festivals	2	2	1
Estructura de pantalles	2	2	1
Game Design Document	1	2	1
Sistema de moneda	3	3	1
Sistema de reputació	2	3	2
Apartat artístic	1	3	4

Entrenament de gladiadors	3	4	2
Comerç d'esclaus	3	4	2
Microgestió gladiadors	4	5	3
Microgestió arena	4	5	3
Estadístiques	5	5	2
Sistema d'apostes	4	5	3
Combat avançat: animals	5	5	3

Taula 1: Llista de mecàniques.

A part d'aquestes tasques, més lligades al desenvolupament i al producte, n'hem afegit més que detallen la correcció d'errors i debugació (en diferents parts del projecte) i les entregues relacionades amb la memòria i presentació del projecte.

### 1.5.2. Diagrama de Gantt

En el següent diagrama podem veure com s'han organitzat temporalment les tasques el nostre projecte. Com podem veure, aquest projecte tindrà una llargada de 16 setmanes, i hem pres les 5 entregues diferents com a punt de referència per les iteracions (representades al diagrama en colors).

Dates claus de les iteracions amb les fites de cadascuna:

1. Iteració 0: 13/3 al 19/3.
  - Pensar en una idea inicial del joc i la planificació del projecte.
2. Iteració 1: 20/3 al 16/4
  - Desenvolupar la idea del joc en un GDD i produir una primera versió jugable.
3. Iteració 2: 17/4 al 21/5
  - Implementar una versió del joc on trobem la majoria de característiques del GDD juntament amb l'apartat artístic.
4. Iteració 3: 22/5 al 18/6
  - Afegir les últimes mecàniques i acabar la versió entregable complint els objectius marcats inicialment, juntament amb la memòria corresponent.
5. Iteració 4: 19/6 al 2/7
  - Crear i practicar una presentació per a la seva exposició davant el tribunal.

Cal destacar també que a cada tasca li hem assignat una ID i que hem tret les tasques 26 - 30 de l'abast del projecte, ja que creiem que no tenen cabuda per al temps amb el qual es disposa. Així i tot, també formaran part del GDD i s'implementaran en un futur. S'ha decidit excloure aquestes, ja que eren les que tenien una prioritat més baixa en la taula anterior

ID	Nom de la tasca	S1 (13/3 - 19/3)	S2 (20/3 - 26/3)	S3 (27/3 - 2/4)	S4 (3/4 - 9/4)	S5 (10/4 - 16/4)	S6 (17/4 - 23/4)	S7 (24/4 - 30/4)	S8 (1/5 - 7/5)	S9 (8/5 - 14/5)
1	Planificació de tasques									
2	PAC1: Pla de Projecte									
3	Generació de gladiadors									
4	Game Design Document									
5	Estructura de pantalles									
6	Estat de l'art									
7	Creació del repositori									
8	Combat de gladiadors									
9	Anàlisi de mercat									
10	Construcció de l'arena									
11	Sistema de festivals									
12	PAC 2 - Estat de l'art i primera versió del projecte									
13	Sistema de moneda									
14	Sistema de reputació									
15	Apartat artístic									
16	Debugació i correcció d'errors									
17	Descripció del disseny del joc									
18	PAC 3 - Implementació de versió jugable									
19	Comerç d'esclaus									
20	Entrenament de gladiadors									
21	Debugació i correcció d'errors									
22	Correcció de memòria									
23	PAC 4 - Memòria i productes finals									
24	Desenvolupament de la presentació i pràctica									
25	PAC5 - Defensa Virtual - Tribunal de TFM									
26	Microgestió gladiadors									
27	Microgestió arena									
28	Estadístiques									
29	Sistema d'apostes									
30	Combat avançat: animals									

ID	Nom de la tasca	S10 (15/5 - 21/5)	S11 (22/5 - 28/5)	S12 (29/5 - 4/6)	S13 (5/6 - 11/6)	S14 (12/6 - 18/6)	S15 (19/6 - 25/6)	S16 (26/6 - 2/7)	Futur
1	Planificació de tasques								
2	PAC1: Pla de Projecte								
3	Generació de gladiadors								
4	Game Design Document								
5	Estructura de pantalles								
6	Estat de l'art								
7	Creació del repositori								
8	Combat de gladiadors								
9	Anàlisi de mercat								
10	Construcció de l'arena								
11	Sistema de festivals								
12	PAC 2 - Estat de l'art i primera versió del projecte								
13	Sistema de moneda								
14	Sistema de reputació								
15	Apartat artístic								
16	Debugació i correcció d'errors								
17	Descripció del disseny del joc								
18	PAC 3 - Implementació de versió jugable								
19	Comerç d'esclaus								
20	Entrenament de gladiadors								
21	Debugació i correcció d'errors								
22	Correcció de memòria								
23	PAC 4 - Memòria i productes finals								
24	Desenvolupament de la presentació i pràctica								
25	PAC5 - Defensa Virtual - Tribunal de TFM								
26	Microgestió gladiadors								
27	Microgestió arena								
28	Estadístiques								
29	Sistema d'apostes								
30	Combat avançat: animals								

Taula 2: Diagrama de Gantt inicial.

### 1.5.3. Diagrama de Pert

Finalment, per a concretar les dependències entre tasques, s'ha elaborat un diagrama de Pert. Per a identificar cadascuna de les tasques, s'ha utilitzat la ID assignada al diagrama de Gantt.

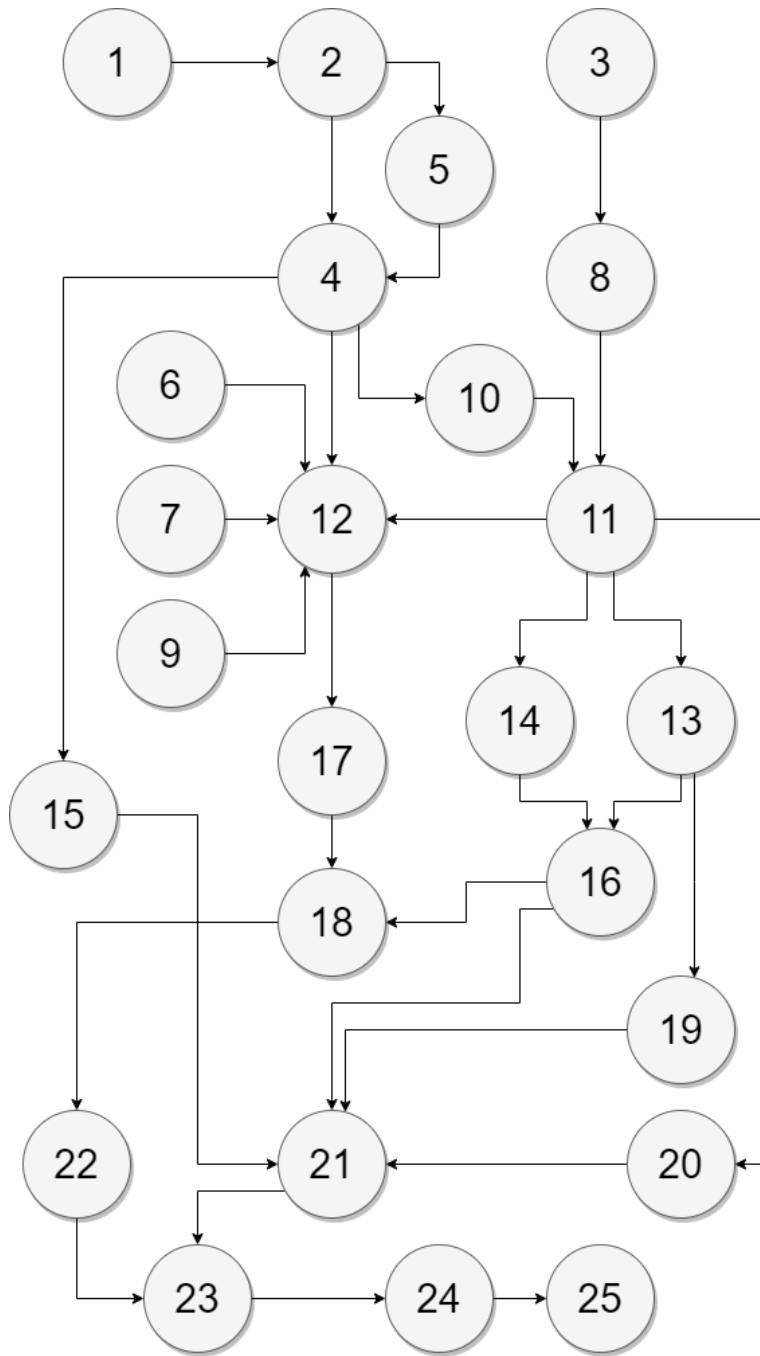


Figura 1: Diagrama de Pert.

## 1.6. Pressupost

Per a poder comprendre el volum econòmic del projecte necessitarem identificar els recursos que seran necessaris i identificar-ne els costos. Dividirem els costos en diferents àmbits dependent el seu motiu: recursos humans, recursos materials i recursos indirectes.

### 1.6.1. Recursos humans

Per a calcular el cost del personal en el projecte, primerament definirem els llocs de treball necessaris per al projecte. Necessitarem un Cap de Projecte, un Dissenyador, un Artista gràfic, un Programador i un Tester. Seguidament, trobarem els diferents càrrecs i el cost del seu sou brut i el cost net comptant l'impost per a la Seguretat Social (aprox. 30%).

Càrrec	Cost per hora brut	Cost per hora net (afegint SS)
Cap de Projecte (CP)	27,1	35,23
Dissenyador de Videojocs (DV)	21,63	28,12
Artista Gràfic (AG)	10,67	13,88
Programador (PR)	15,77	20,51
Tester (TS)	14,74	19,17

Taula 3: Cost dels recursos humans.

Seguidament per a cada tasca definida en el document anterior, estimarem les hores que hi destinarà cadascú i conseqüentment nombre d'hores generals i el cost del personal. Les hores seran estimades per setmanes (2 hores per dia, 5 dies a la setmana, 10 hores a la setmana), seguint amb el diagrama de Gantt, i separades per iteracions.

Iteració	CP	DV	AG	PR	TS	Hores totals
I0	10	10		10		30
I1	30	20		40		90
I2	15		30	30	10	85
I3	30		10	30	20	90

I4	20					20
Total	105	30	40	90	30	315
Cost per hora	35,23	28,12	13,88	20,51	19,17	
Cost general	3699,15	843,6	555,2	1845,9	575,1	7518,95

Taula 4: Recursos humans.

### 1.6.2. Recursos materials

Per a desenvolupar i documentar el projecte seran necessaris diferents recursos hardware i software. En l'apartat de hardware s'utilitzarà un PC adquirit l'any 2020 amb els perifèrics que conté (teclat, mouse, monitor i webcam). Per la banda de software, tots el que utilitzarem serà usant una versió gratuïta, per tant, no comptabilitzarà com a cap cost.

Els elements hardware poden espatllar-se a causa del temps i l'ús. A causa d'això, afegirem el cost de les amortitzacions del seu ús, calculat amb la fórmula següent:

*Cost (euros) / (Vida útil (anys) \* 250 (Dies feiners/any) \* Hores d'ús/dia) \* Durada del projecte.*

Comptarem que el projecte dura 315 hores amb una dedicació de 2 hores al dia. Com a vida útil estàndard, usarem 4 anys.

Recurs	Preu (euros)	Amortització (euros)
PC	1200	189
Teclat	100	15,75
Mouse	30	4,75
Monitor	300	47,25

Taula 5: Recursos materials

El cost estimat dels recursos materials és de 256,75 euros.

### 1.6.3. Recursos indirectes

Ja que tot el projecte es realitzarà des de casa, es calcularà com a recurs indirecte l'electricitat consumida en les 315 hores de feina dedicades al treball. El cost actual de l'electricitat és de 0,24216 €/kWh en hora punta. La potència del PC utilitzat és de 150 W.

Recurs	Quantitat	Preu	Total
Electricitat	47.25 kWh	0,24216 €/kWh	11,44

Taula 6: Recursos indirectes.

El pressupost total dels recursos indirectes és d'11,44 euros.

### 1.6.4. Pressupost Final

Seguidament, podem veure el conjunt de costos que componen el pressupost final:

Recurs	Cost (euros)
Recursos Humans	7518,95
Recursos Materials	256,75
Recursos Indirectes	11,44
Total	7787,14

Taula 7: Pressupost final.

Finalment, el pressupost del projecte és de 7787,14 euros.

## 1.7. Estructura de la resta del document

En els següents apartats d'aquest document, analitzarem el mercat en el qual trobem el nostre projecte i realitzarem un DAFO, on podrem veure les debilitats, amenaces, fortaleses i oportunitats que trobem dins el mercat.

Seguidament, concretarem la proposta del nostre joc seguint l'abast definit a la planificació. Posteriorment, podrem veure com s'ha decidit dissenyat un joc a partir d'aquesta proposta.

Seguidament, veure com es pot implementar el nostre projecte en el dispositiu de qualsevol persona així com els requisits per a fer-ho.

Finalment, extraurem conclusions del nostre projecte, basant-nos en com ha acabat planificant-se el projecte, si s'ha seguit la metodologia inicial, objectius...

Per acabar, veurem les diferents línies de futur per on pot seguir aquest projecte.

## 2. Anàlisi de mercat

Aquest capítol pretén fer una anàlisi de la situació actual del mercat en el qual s'emmarca el projecte. Per fer-ho, cal estudiar l'audiència potencial, la seva segmentació, analitzar la competència, etc.

### 2.1. Públic objectiu

En aquest apartat, es definiran diferents tipus de jugadors amb les seves característiques. Utilitzant estadístiques de cada grup, decidirem un públic objectiu.

Segons Medium.com [1], identifiquem 5 tipus de jugadors de mòbil (Figura 2), són els següents:

1. “Tentative followers” (seguidors provisionals): jugadors que no tenen molta passió pels jocs sinó que juguen de forma social, normalment influenciats pel seu entorn.
2. “Influenced players” (jugadors influenciats): grup de jugadors similar a l'anterior amb la diferència que aquest últim no depèn de l'àmbit social per a jugar als jocs, sinó únicament per a arribar a aquests. Això fa que el rang de jocs als quals juga sigui molt més ampli.
3. “Passive players” (jugadors passius): rang de jugadors variat que no té gran passió pels jocs ni interacció dins d'aquests. Juguen molt de tant en tant i no busquen nous títols, sinó que es basen en els que descobreixen a través d'anuncis o els més famosos.
4. “Connected enthusiasts” (connectats entusiastes): conjunt de jugadors que troben la motivació en l'àmbit social dels jocs, deixant-se guiar per continguts multijugador i evitant els jocs sense connexió.
5. “Playful explorers” (jugadors exploradors): jugadors amb, generalment, un llarg historial jugant a jocs que exploren les stores buscant nous títols de forma habitual. Per a aquests tipus de jugadors, la interacció social no és necessària per a arribar a la satisfacció en un joc. Es tracta també de jugadors més apassionats i amb què busquen aprofundir en els títols.

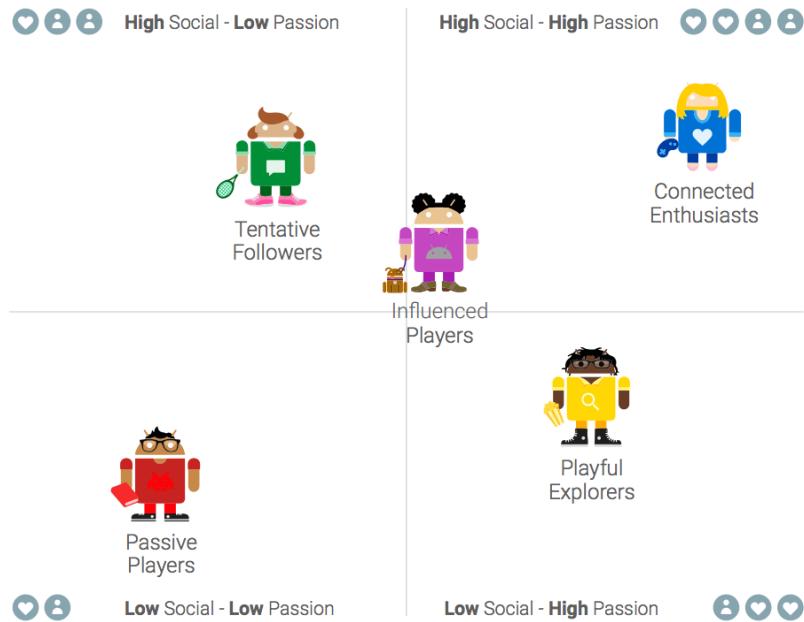


Figura 2: eix social - passió dels diferents perfils de jugador.

Al mateix estudi podem veure com es reparteixen els anteriors segments dins els jugadors de cada gènere (Figura 3). Ens fixem en els gèneres d'estratègia i simulació.

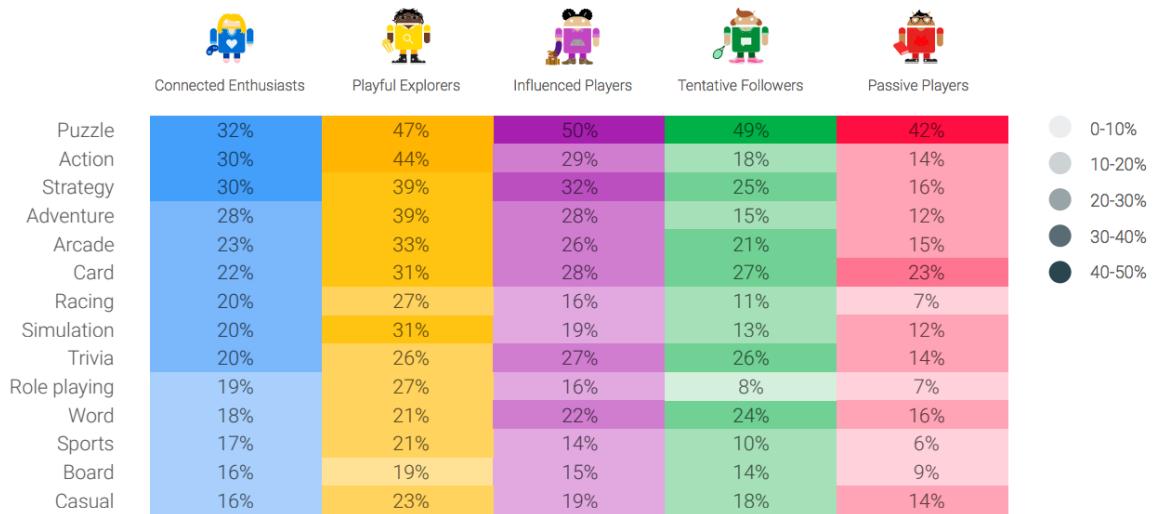


Figura 3: percentatges de jugadors de cada perfil que juguen als diferents gèneres de jocs.

Com podem veure, el conjunt que, amb diferència, més consumeix aquests gèneres és el de “playful explorers”. Per això definirem aquest grup com el públic objectiu del nostre joc.

A GamesBeat [2] trobem una distinció entre Core players i Casual players. Els primers són jugadors que hi dediquen molt més temps al joc i a consumir contingut relacionat. Això fa que la immersió i l'aprofundiment que assoleixen sigui major. En el cas dels segons, tot i que la freqüència amb la qual juguen no sigui menor, la dedicació sí que ho és.

Per tant, segons les fonts descrites prèviament, definim el públic objectiu com: Core players, jugadors que dediquen una quantitat elevada d'hores al joc, que busca una experiència profunda en la simulació i l'estratègia, sense necessitat d'interacció social dins el joc. En termes de gènere, força dividit i amb una edat entre els 20 i 45 anys.

## 2.2. Anàlisi de la competència

En aquest apartat, analitzarem els jocs més rellevants de temàtica similar que podem trobar a la plataforma de Google Play Store, en l'apartat de jocs. S'ha escollit aquesta store, ja que és l'única a la qual s'ha tingut accés.

L'objectiu és analitzar la competència existent, quins punts forts tenen i quins punts fluixos. Llavors els compararem entre ells i amb la nostra proposta, per a analitzar la proposta, incloure possibles millores o eliminar alguna mecànica, en el cas que sigui necessari.

Per a elaborar la llista, hem buscat jocs que compleixin dos dels següents requisits: que tinguin una temàtica relacionada amb els gladiadors o que siguin del gènere de la simulació relacionada amb la gestió.

La llista de jocs és la següent:

1. *Gladihoppers - Gladiator Fight* de Dreamon Studios
2. *Gladiators: Survival in Rome* de Colossi Games
3. *Gladiator Heroes: Batallas* de Viva Games Studios
4. *Gladiator Rising 2* de Happii Gamer Studios Inc.
5. *Gladiators Arena: Idle Tycoon* de Lion Studios Plus

Per a comparar-los utilitzarem els següents aspectes:

1. Breu descripció
2. Gènere
3. Sistema de combat
4. Sistema de gestió
5. Gràfics

### **Gladihoppers**

Gladihoppers és un joc d'acció en 2D. En ell, podrem controlar a diferents personatges en combats. Els combats són força profunds, això fa que destaquen com a joc d'acció. Així i tot, el joc no té molts més continguts a part del combat. Gràficament, es basa en el píxel art i té un estil molt marcat i conjuga molt bé amb les escenes de combat.

**Punt positiu:** el combat, ja que hi ha moltes estratègies diferents que pot prendre el jugador.

**Punt negatiu:** la interfície d'usuari. És molt confusa i embolica a l'usuari.



Figura 4: Gladihoppers.

### **Gladiators: Survival in Rome**

Es tracta d'un joc en 3D on controlarem a un soldat romà que ha quedat sol després d'un atac a la seva legió. Durant els diferents escenaris, explorarem la història d'aquest soldat, controlant-lo en les diferents missions que ens apareixeran.

Es tracta d'un joc d'acció i supervivència. En els escenaris, haurem de, principalment, lluitar contra els nostres enemics i derrotar-los, mentre aconseguim que el nostre personatge sobrevisqui, tot recol·lectant recursos com fusta, pedra, menjar o pocións.

**Punt positiu:** els gràfics i models, molt còmodes a la vista i cridaners.

**Punt negatiu:** la poca profunditat que trobem en el combat.



Figura 5: Gladiators: Survival in Rome.

### **Gladiator Heroes: Batallas**

Aquest joc pertany al gènere d'acció i de gestió de recursos. En ell, controlarem uns terrenys on podrem reclutar i entrenar nous gladiadors, mitjançant la construcció d'edificis, similar a altres títols com Clash of Clans. Per a reclutar gladiadors s'utilitzen loot boxes. Visualment, és molt atractiu, els models dels personatges són variats i de qualitat. Alhora la UI i la UX són molt entenedores i intuïtives. En el cas del combat, cada lluitador té unes habilitats que es van utilitzant, és variat, però força simple.

**Punt positiu:** gràficament és un joc d'una qualitat molt alta.

**Punt negatiu:** la necessitat de les loot boxes per a avançar en el joc.



Figura 6: Gladiator Heroes: Batallas.

## Gladiator Rising 2

Gladiator Rising 2 és un joc del gènere RPG. En ell crearem el nostre propi gladiador, el qual haurà d'anar alliberant les diferents arenas del regne tot derrotant als diferents monstres que les habiten.

Hi ha diferents tipus de lluitadors, però no són acurats històricament, ja que s'inclouen elements com la màgia, propis del gènere de Fantasía. El combat és per torns, molt similar al de jocs com Final Fantasy.

**Punt positiu:** la profunditat de contingut del joc.

**Punt negatiu:** a vegades, el contingut es fa llarg i costa trobar motivació per avançar.



Figura 7: Gladiator Rising 2.

### **Gladiators Arena: Idle Tycoon**

En aquest joc, ens posem en la pell d'un entrenador de gladiadors. A les nostres instal·lacions tindrem controlats uns gladiadors, els quals podrem fer lluitar en diferents arenes, anant pujant els nivells de dificultat. En aquest cas, els combats també són simulats, amb unes animacions molt ben adaptades. A part, també podem reclutar nous gladiadors, amb un sistema similar a les loot boxes.

Es tracta d'un joc idle, el qual, per a poder anar millorant, el jugador ha de tenir en compte el temps d'espera per a aconseguir recursos.

**Punt positiu:** la simulació del combat.

**Punt negatiu:** les loot boxes per a reclutar nous gladiadors.



Figura 8: Gladiators Arena: Idle Tycoon.

Seguidament, podem veure una taula comparativa dels diferents títols analitzats:

	Gènere	Combat	Gestió	Gràfics
<b>Gladihoppers</b>	Acció	Combat en temps reals. Controls simples però difícils de dominar.	No hi ha gestió	Píxel Art
<b>Gladiators: Survival in Rome</b>	Acció, Survival	Combat en temps real, Controls bàsics	No hi ha gestió	3D
<b>Gladiator Heroes: Batallas</b>	Gestió	Mitjançant habilitats, similar al combat per torns	Construcció d'edificis per a produir recursos, gestió de recursos	3D
<b>Gladiator Rising 2</b>	RPG, Fantasia	Per torns	No hi ha gestió	Píxel Art
<b>Gladiators Arena: Idle Tycoon</b>	Gestió, Simulació	Simulat	Idle: esperar per guanyar	2D

Taula 8: taula comparativa de la competència.

## 2.3. Anàlisi DAFO

Una vegada hem analitzat la competència del nostre joc, estudiarem les fortaleses, amenaces, debilitats i oportunitats del nostre projecte. Per a fer-ho utilitzarem un gràfic DAFO.

Debilitats	Amenaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equip de desenvolupament petit.</li> <li>• Poca experiència en el desenvolupament.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No trobar un estil gràfic característic.</li> <li>• Poca experiència en el disseny gràfic.</li> <li>• Abast massa ampli.</li> </ul>
Fortaleses	Oportunitats
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Àmplia experiència en Unity.</li> <li>• Gran quantitat d'informació sobre els gladiadors disponible a la xarxa.</li> <li>• Poca dificultat en el desenvolupament.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca competència en el mercat en jocs de gestió amb aquesta temàtica.</li> <li>• Possibilitat de modificar la planificació gràcies a la metodologia agile.</li> </ul>

Taula 9: DAFO del projecte.

## 3. Proposta

A partir de l'anàlisi de mercat fet en el capítol anterior, aquest tercer capítol pretén explicar de manera resumida la proposta del TF, fent èmfasi en les seves particularitats que el diferencien de la competència.

### 3.1. Especificacions del producte

En aquest apartat del document, descriurem de forma resumida la nostra proposta de joc. Com a document complementari trobem també el GDD, en el qual s'entra més en detall i s'enfoca més en el desenvolupament.

#### 3.1.1. Nom del joc

El nom del joc s'ha decidit que sigui anomenat **Ludo Gladius**. En llatí, significa joc d'espases. S'ha escollit aquest nom, ja que posa en context clarament que és un joc ambientat en l'antiga Roma, alhora s'ha afegit la paraula Gladius, de la qual prové la paraula gladiador, també per a posar en context al jugador.

#### 3.1.2. Abast

A Ludo Gladius, l'objectiu principal del jugador serà crear la millor arena de lluita de gladiadors de tot l'Imperi. Això ho farà administrant els recursos que tindrà, millorant les instal·lacions, gestionant els gladiadors i millorant la seva reputació.

La millora que volem aportar respecte a la competència és la focalització en la gestió i les diferents estratègies que podem prendre. En els altres títols amb temàtica similar, veiem com la gestió no és molt comú entre els gèneres. Així i tot, en els que trobem components de gestió, són secundaris o no ofereixen possibilitat de comprometre's a diferents estratègies en el joc. Alhora, una altra diferència en la qual destaca és la precisió històrica que volem maximitzar, mentre que en altres títols s'obvia aquest aspecte.

A la planificació inicial s'han detallat una sèrie de mecàniques que es volen anar implementant en el projecte de forma gradual, en les diferents iteracions. En aquest apartat, explicarem més profundament les mecàniques aquí detallades per a poder prendre una vista global del projecte. Tot i això, el detall més concret, es pot trobar al document GDD.

Les mecàniques que no s'han inclòs dins la planificació del TFM no s'explicaran aquí, ja que no formen part de l'abast d'aquest projecte.

### ***Generació de gladiadors***

Els gladiadors seran la base del nostre joc. Aquests lluitaran, s'entrenaran, patiran diferents condicions i seran objecte de comerç. Per això, cal determinar molt bé quines són les característiques de cadascun d'aquests, perquè les mecàniques que deriven dels gladiadors tinguin contingut. En el GDD s'ha establert les propietats que té cadascun d'aquests gladiadors. Les principals són el nom, l'edat, la regió de procedència i les estadístiques de combat: força, agilitat, habilitat, velocitat, sort i valentia.

### ***Combat de gladiadors***

En funció de les habilitats de combat de cada gladiador, es generaran unes estadístiques que resoldran els combats entre aquests, també tenint en compte una part d'atzar. Previ al combat, el jugador decidirà quins dels gladiadors s'enfronten, tenint en compte que segurament algun morirà i alhora han de donar espectacle per a l'entreteniment dels espectadors. Existiran també combats múltiples, en funció de la mida de l'arena. També es té en compte el desenvolupament gràfic dels combats.

### ***Construcció de l'arena***

A mesura que es vagin aconseguint recursos, el jugador podrà anar millorant les seves instal·lacions per a, per exemple, poder entrenar més gladiadors alhora, poder fer combats més nombrosos, acollir una quantitat de públic més alta o donar millors serveis als assistents; amb l'objectiu de donar la llibertat al jugador de triar quins beneficis s'adapten millor a l'estratègia de desenvolupament que vulgui prendre per a la seva partida.

### ***Sistema de festivals***

Els festivals són el moment en els quals es realitzen els combats i arriba el públic. L'objectiu del jugador serà organitzar els combats, serveis i tot el relatiu a aquests per al dia. Al final del festival, s'obtindran uns resultats o beneficis que es podran utilitzar per a millorar de cara al següent festival.

### ***Sistema de moneda***

La moneda serà el recurs bàsic del joc juntament amb els esclaus. Es podrà obtenir amb la compra/venda d'esclaus i amb les entrades dels festivals i es podrà gastar en múltiples beneficis. De la mateixa forma que les estadístiques dels combats, els preus i les recompenses s'hauran d'ajustar de forma correcta perquè no hi hagi estratègies clarament profitoses respecte a les altres.

### ***Sistema de reputació***

La reputació de la nostra arena tindrà molta repercussió dins el joc. Per exemple: quantitat d'assistents, millores que es podran adquirir, preu dels nostres gladiadors, etc. Si volem avançar en el joc, haurem de tenir aquest factor clau en compte en tot moment. Definir com afecta cada acció del joc a la reputació serà clau en el desenvolupament.

### ***Comerç d'esclaus***

En un cert moment del joc, el jugador podrà accedir a diferents mercats d'esclaus per a comprar-ne o vendre'n. Aquests esclaus podran ser entrenats com a gladiadors o inclús com a personal dels diferents serveis. També es podran rebre ofertes de gent poderosa dins l'Imperi per alguns dels millors lluitadors.

### ***Entrenament de gladiadors***

Mitjançant aquesta mecànica, les estadístiques dels gladiadors milloraran. També en funció de l'edat, qualitat de les instal·lacions d'entrenament, etc.

## 4. Disseny

En aquest apartat detallarem com ha estat dissenyat el joc en l'aspecte més tècnic, des de l'arquitectura del programari, com qualsevol software, al disseny gràfic, estil i mockups.

Per a dissenyar l'estructura del joc, s'ha tingut en compte l'entorn en el qual es desenvoluparà: Unity.

### 4.1. Arquitectura general del joc

Els jocs produïts a Unity soLEN estan separats per pantalles. En cadascuna de les diferents pantalles d'aquests, el jugador pot accedir a les diferents funcionalitats que cadascun ofereix. Des del nostre punt de vista, s'ha decidit que la separació per pantalles pot ser un bon punt de partida per a estructurar el projecte, assignant una o més pantalles a cadascuna de les mecàniques del joc.

Així i tot, és igualment necessari que les diferents pantalles es puguin comunicar entre elles. Per a aquest motiu, també utilitzarem classes Singleton, les quals són perennes en tot l'ús del programa: la instància creada inicialment d'aquestes classes no s'elimina fins que no es tanca l'aplicació.

La classe DataManager s'encarregarà de la gestió de dades i la classe GameManager tindrà diferents funcions en la comunicació entre pantalles.

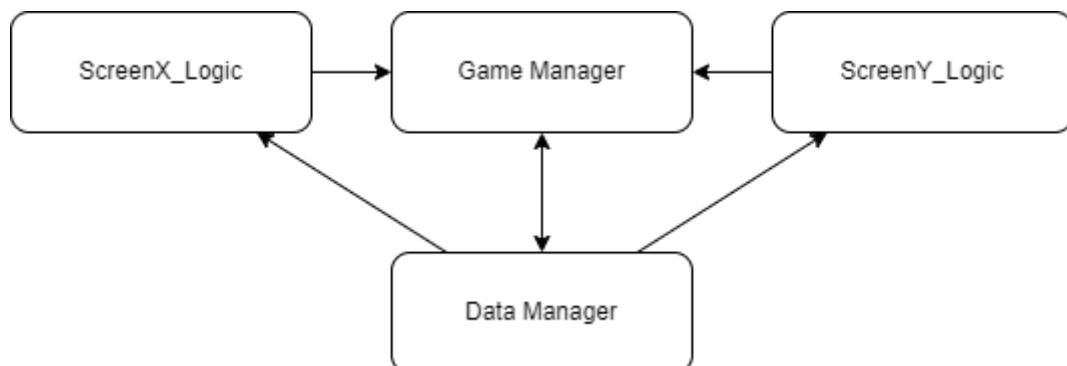


Figura 9: Relació de dependència entre les classes Singleton i les classes de la lògica de cada pantalla.

En termes d'emmagatzematge, les dades relacionades a la partida del jugador s'emmagatzemaran al dispositiu des d'on es juga en format JSON.

## 4.2. Arquitectura de la informació

El diagrama de classes del nostre joc és el següent:

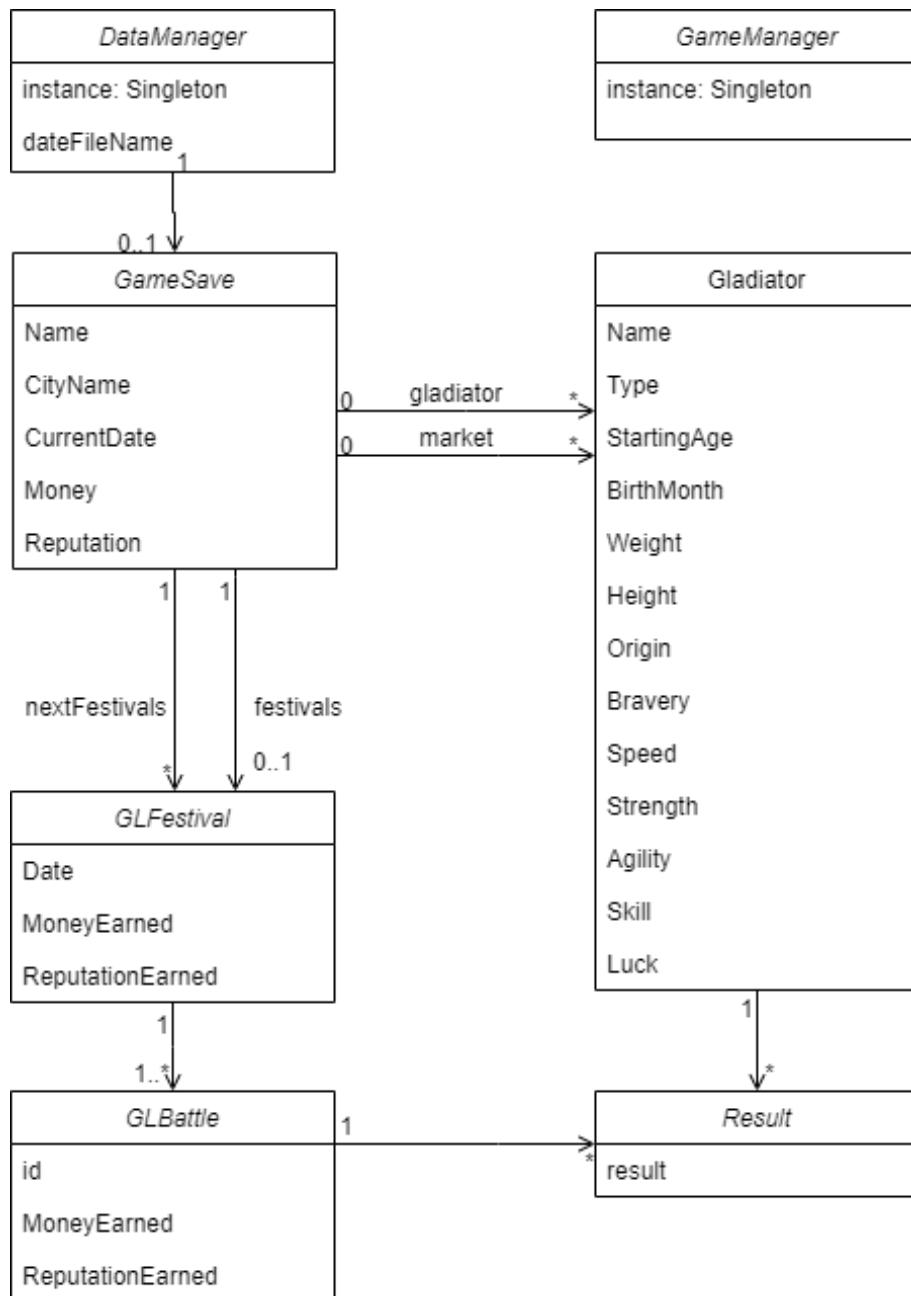


Figura 10: Diagrama de classes.

La informació de cada jugador està definida per la classe GameSave. Aquesta és la que conté informació de la partida, com el nom del jugador, la ciutat fictícia on està la seva arena o la data actual dins el joc. També conté el nombre de diners que s'han guanyat i els punts de reputació.

A part, aquesta classe també conté la llista de gladiadors que té el jugador i els que pot obtenir pel mercat d'esclaus, els quals es van renovant.

A Ludo Gladius, la classe principal són els Gladiadors. Aquests estan compostos per les següents dades:

- Nom: un nom romà aleatori d'una llista de 100.
- Tipus de gladiador: en funció del tipus, les característiques de combat actuen de forma diferent.
- StartingAge: edat del gladiador a l'inici del joc. Amb la data actual de la partida podem calcular l'edat actual del jugador.
- BirthMonth: més en el que neix el jugador, utilitzat també per a conèixer l'edat actual del gladiador.
- Weight: pes.
- Height: alçada.
- Origin: província romana de la qual prové el Gladiador. Escollida de forma aleatòria d'una llista de 50.

Les següents característiques són relacionades amb el combat. Aquestes tenen diferents efectes quan es calculen estadístiques de combat, com l'atac o la defensa.

- Valentia.
- Sort.
- Habilitat.
- Força.
- Velocitat.
- Agilitat.

Amb aquests Gladiadors es poden organitzar batalles. Aquestes estan agrupades per festivals, els quals són un conjunt de batalles que passen el mateix dia. Cada gladiador només pot lluitar en una batalla per festival. Aquests festivals estan representats per la classe GLFestival.

A la GameSave, com podem veure, guardem la informació del pròxim festival, el que el jugador està organitzant, però encara no s'ha dut a terme, i també es guarda la informació de tots els festivals que s'han organitzat en la partida.

Com s'ha comentat prèviament, per cada festival comptem amb una sèrie de batalles. Aquestes batalles estan compostes per dos o més gladiadors. Cadascuna d'elles genera uns beneficis monetaris i de reputació per al jugador. Al final del combat, cada gladiador té un resultat: viu, mort o desmaiat. En el cas que el gladiador mori, aquest serà esborrat de la GameSave i no es podrà tornar a usar.

Finalment, com podem veure, també comptem amb les classes Singleton. En el cas de la classe DataManager, podem veure que és aquesta l'encarregada de gestionar la GameSave.

### 4.3. Navegació

Com s'ha comentat prèviament, cada joc de Unity es pot dividir en les pantalles que es conformen. Mitjançant el següent diagrama podem veure quines pantalles formen Ludo Gladius i com l'usuari navega entre elles.

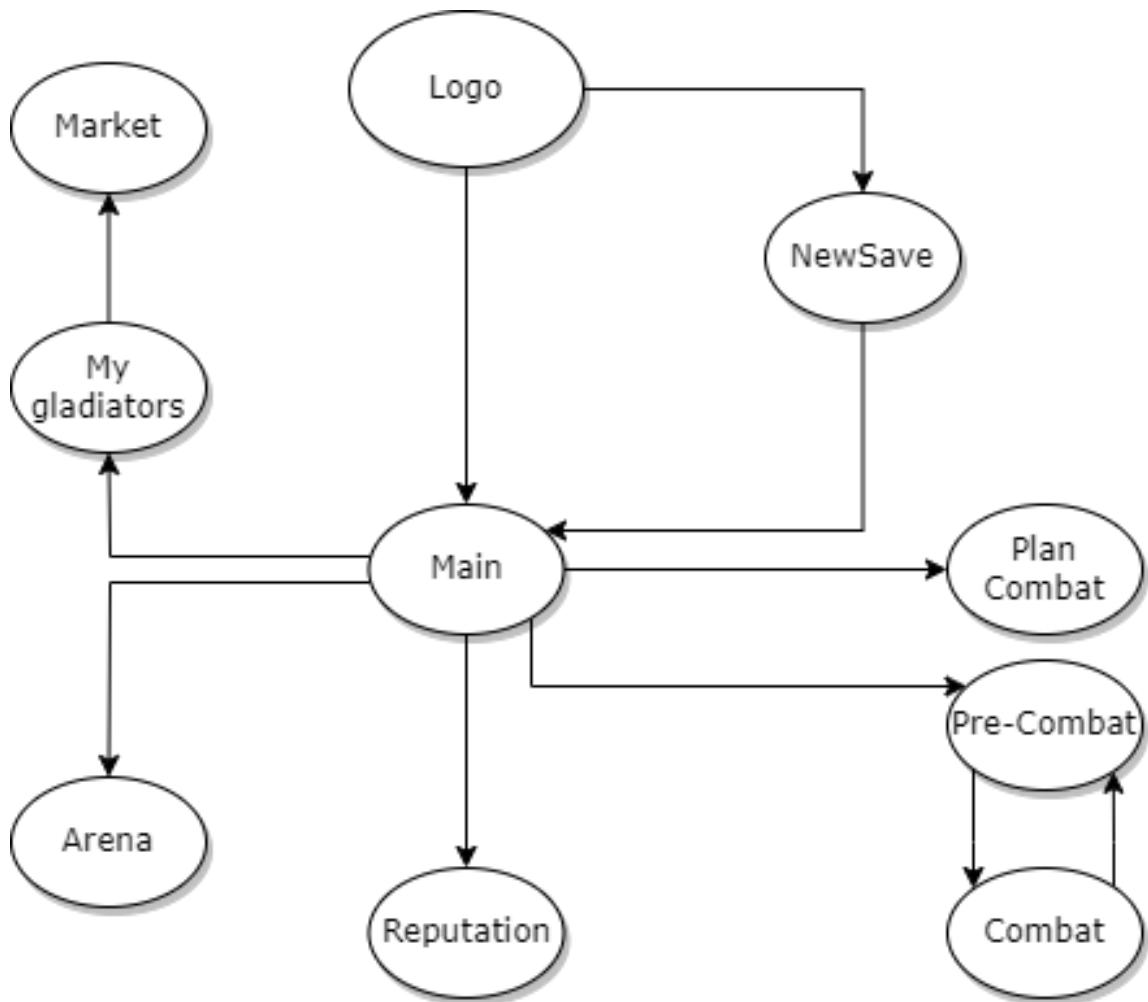


Figura 11: Diagrama de navegació.

Com podem veure la pantalla inicial és la del Logo, en aquesta es mostra el logo de la companyia i el logo del joc. En el cas que no existeixi una partida, es passa a la pantalla de NewSave on es crea una nova instància de GameSave, en cas contrari, es carrega la partida existent i es carrega la pantalla principal.

Aquesta pantalla principal és l'eix des d'on es poden accedir a la resta de pantalles.

Per una banda, tenim la pantalla dels Meus Gladiadors. En ella podem veure la llista dels gladiadors que el jugador posseeix. Allà es poden veure en detall, cara, estadístiques, edat, etc. En el cas que el jugador vulgui comprar més gladiadors al mercat, des d'aquesta pantalla pot navegar-hi. En aquesta pot veure igualment els detalls dels gladiadors en venda i el seu preu. També pot comprar-los si ho vol.

Per una altra banda, des de Main també es pot accedir a la pantalla de Plan Combat. En aquesta, es poden escollir 2 o més Gladiadors per a organitzar un combat. Llavors, el combat s'afegeix al proper festival. Quan el festival comença passem a la pantalla de PreCombat i des d'aquesta s'aniran llançant els diferents combats de la jornada en ordre.

Finalment, també existeix una pantalla de visualització de l'arena i les seves possibles millores i de la reputació del jugador, on es pot veure el títol que té i el que li queda per avançar al següent nivell.

## 4.4. Disseny gràfic i interfícies

Com indica el nom d'aquest treball, el joc que es desenvoluparà està destinat a dispositius mòbils. En el nostre cas també, en ser un joc de gestió i com hem vist prèviament al flux de navegació, la majoria de pantalles són basades en menús. Seguidament, podrem veure els mockups que hem realitzat per a aquestes pantalles, així com la justificació en els estils i la usabilitat.

### 4.4.1. Mockups



Figura 12: Pantalla del Logo.

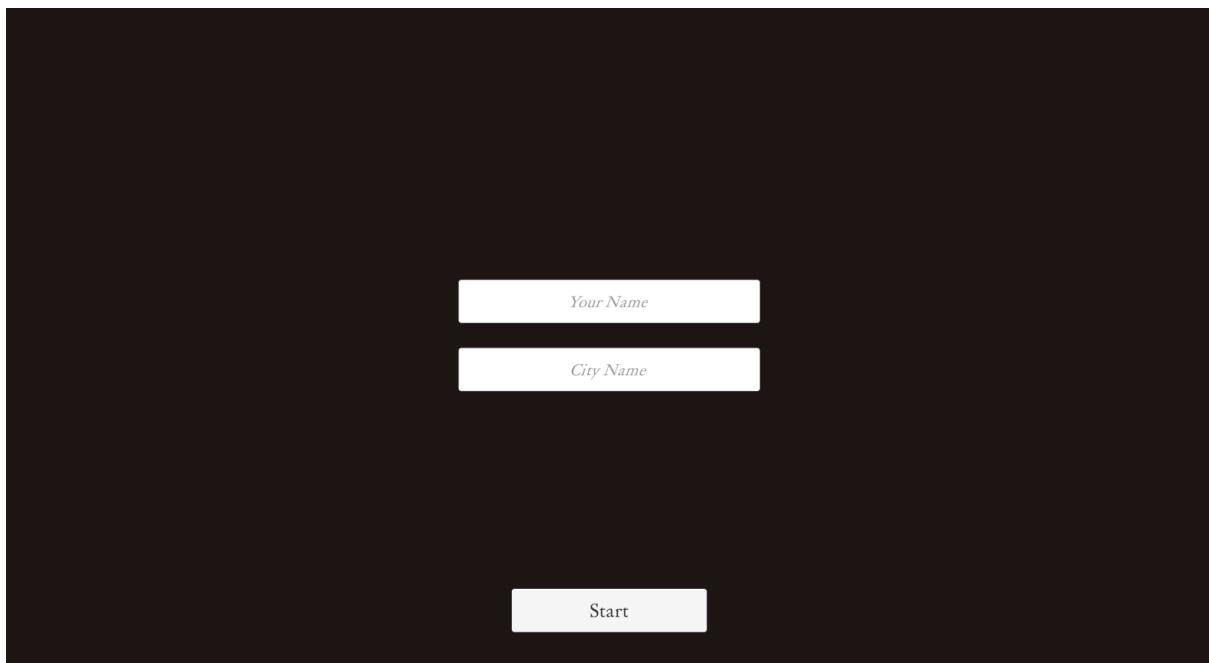


Figura 13: Pantalla de nova partida.

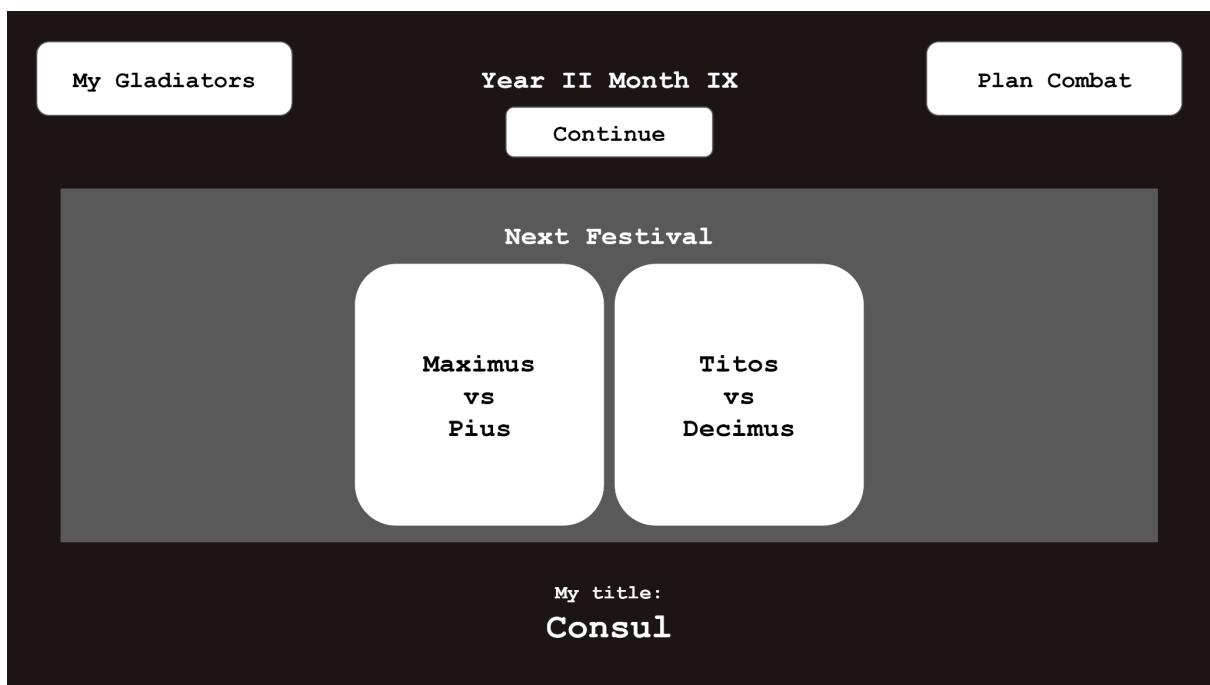


Figura 14: Pantalla Principal.

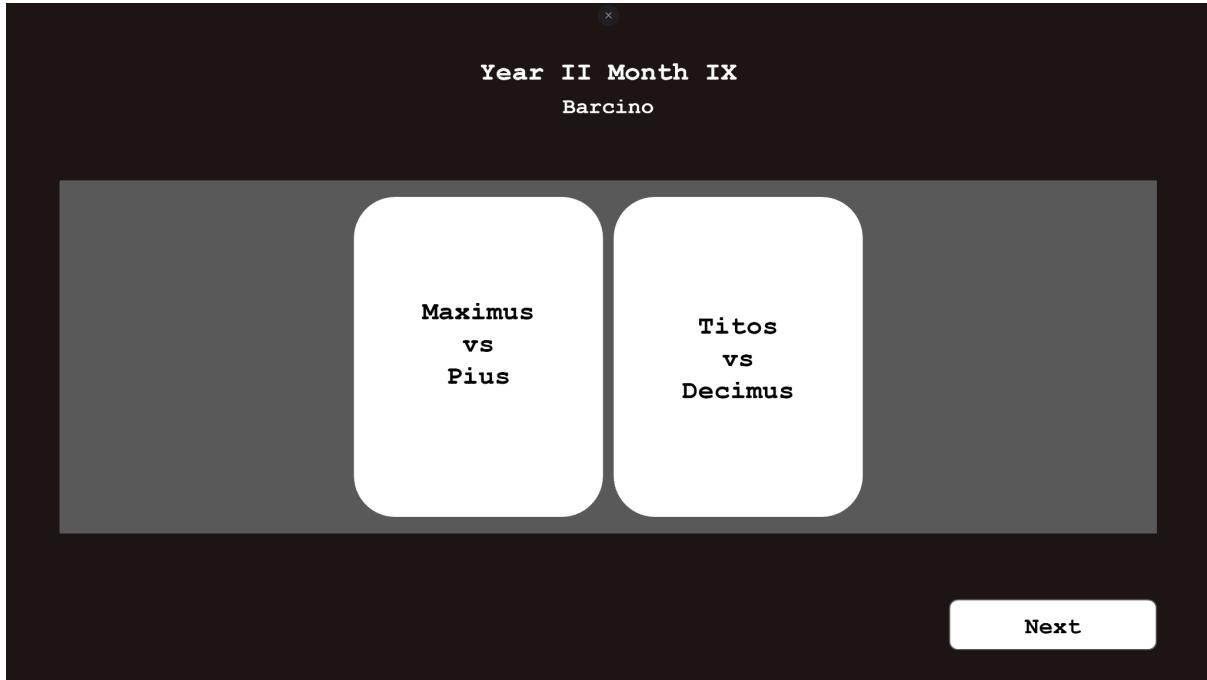


Figura 15: Pantalla Pre-Combat.

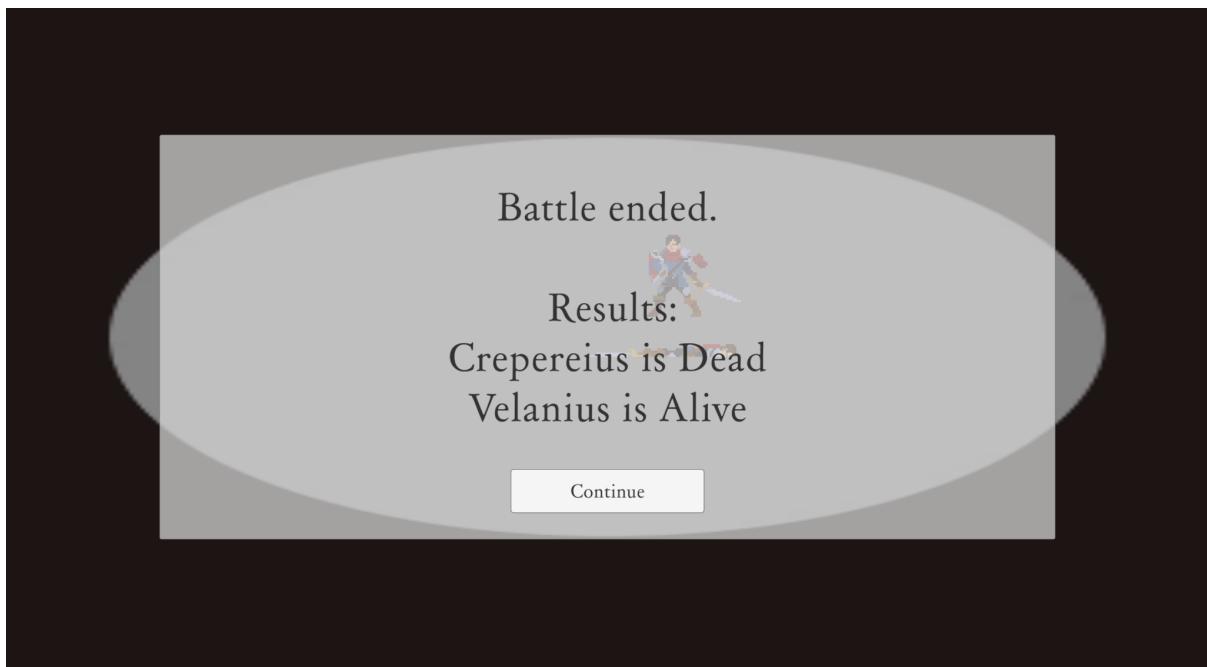


Figura 16: Pantalla Combat.

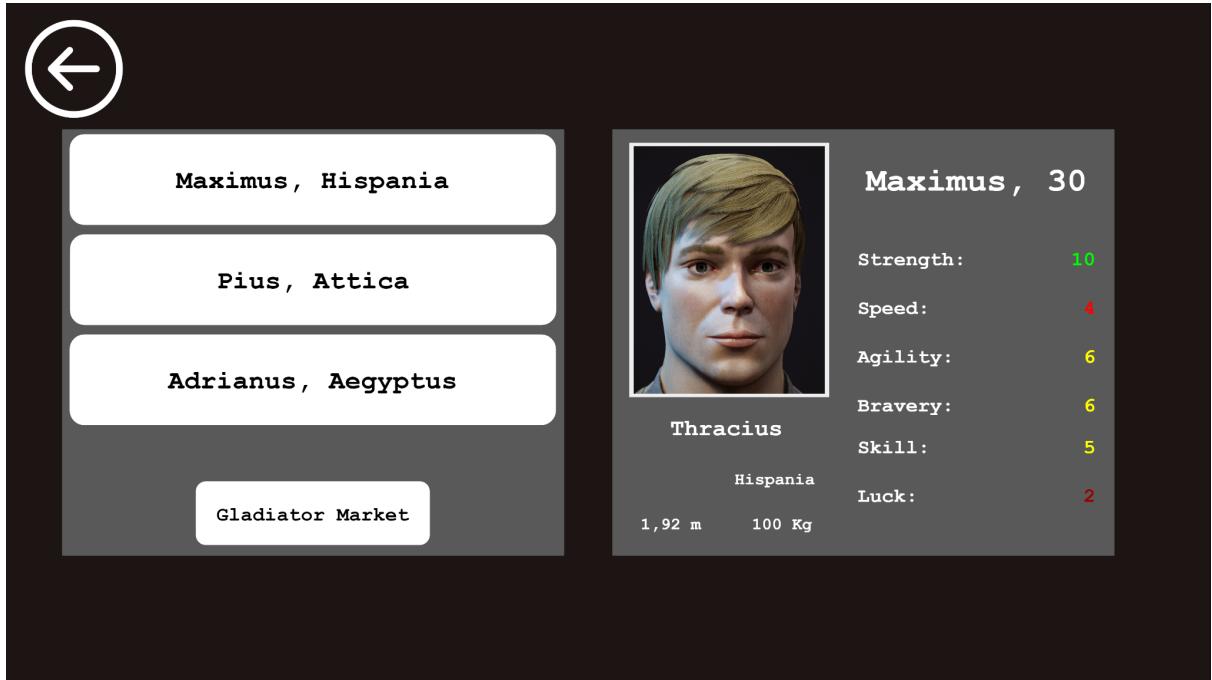


Figura 17: Pantalla dels Meus Gladiadors.

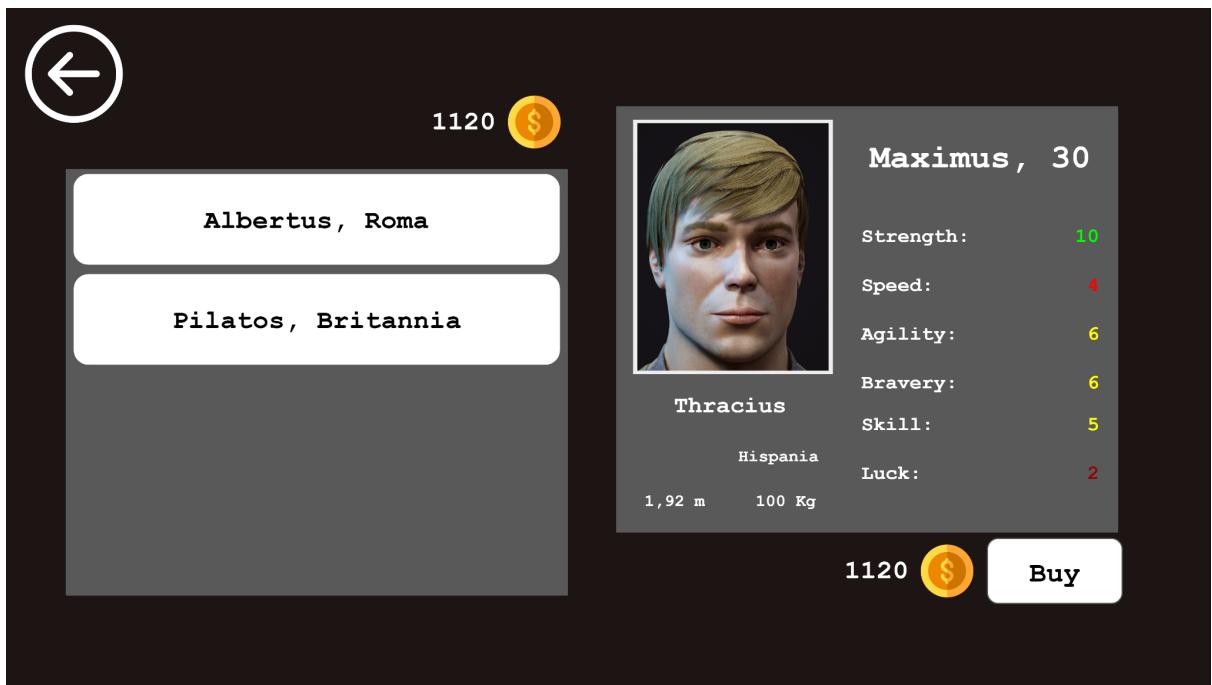


Figura 18: Pantalla Mercat.

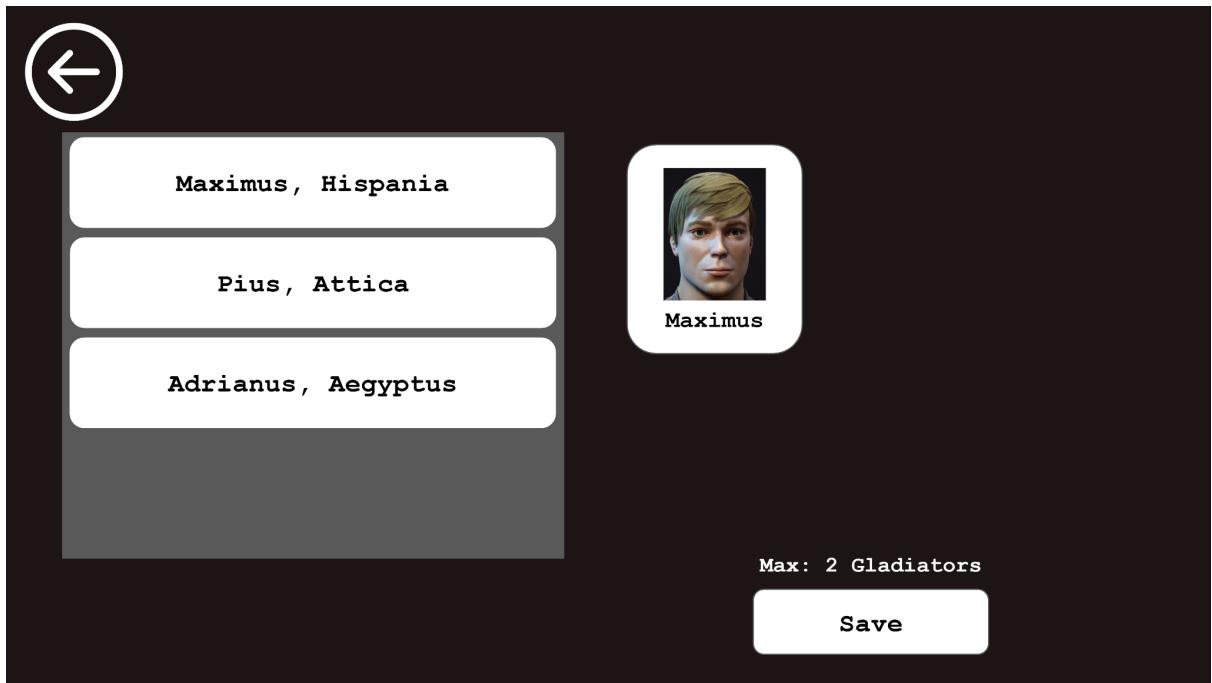


Figura 19: Pantalla Selecció Combats.

#### 4.4.2. Estils i Usabilitat

Per als estils del nostre joc, s'ha decidit que els estils, com a mínim en les versions alpha, serà un estil més sobri. Amb això també intentem afavorir la usabilitat.

En termes d'usabilitat, s'han aplicat les següents directrius en el disseny de les pantalles:

- Destacar els botons, com a principal input del joc.
- Mida dels textos, més grans de l'habitual, tenint en compte diferents mides de resolució.
- Posicions similars per a botons amb la mateixa funcionalitat, per exemple: el botó de tornar a la pantalla anterior.

## 4.5. Llenguatges de programació i APIs utilitzats

Els diferents programaris que s'han valorat per a la realització del joc són els següents:

- Unity: es tracta d'un motor 2D i 3D cross-platform desenvolupat per Unity Technologies. És un dels motors més coneguts i compta amb una Asset Store on es poden adquirir diferents paquets de funcionalitats.
- Unreal Engine: un potent motor de videojocs també utilitzat en la indústria de l'entreteniment. Destaca sobretot pels seus gràfics i efectes visuals. A diferència de les altres dues opcions, la corba d'aprenentatge d'aquest és més complicat.
- Godot: es tracta d'un motor de desenvolupament de videojocs lliure. També permet crear jocs en 2D i 3D i destaca per la seva facilitat d'ús.

En el cas del nostre projecte, s'ha decidit que s'utilitzarà Unity per dos motius principalment:

1. Ampli coneixement de l'equip de treball amb l'eina.
2. Gran quantitat de paquets a l'Asset Store per a alleugerar la càrrega de treball i afegir noves funcionalitats.

Usant aquesta Asset Store de Unity, s'han adquirit els següents paquets:

- Face-generator: paquet que permet crear imatges de cares en 2D aleatòries. Les utilitzarem per als Gladiadors, s'ha decidit utilitzar aquest paquet, ja que significaria una gran quantitat de temps per una funcionalitat menor.
- NavMeshPlus: paquet de Unity que permet el moviment dels objectes mitjançant algoritmes de navegació. S'utilitza per al moviment dels Gladiadors en el combat.
- Hero Knight: sprites d'un lluitador en 2D per a simular les sprites futures de Gladiador que tindrà la versió final.

## 5. Implementació

En aquest apartat veurem com implementar el resultat d'aquest projecte i, per tant, com instal·lar el joc. Cal comentar que els dispositius objectiu del projecte han estat els dispositius mòbils, concretament Android.

### 5.1. Requisits d'instal·lació

En el cas de les aplicacions Android, el fitxer que descriu els requisits de cadascuna d'elles és l'Android Manifest. Aquest és un fitxer d'extensió XML que conté informació sobre la instal·lació com els requisits, versió o característiques que s'utilitzen.

Normalment, els requisits d'Android es resumeixen en la SDK o versió d'Android mínima per a la instal·lació. En el cas del nostre joc, la SDK mínima és la 22, o el que és el mateix: Android 5.1.

Segons Xatakandroid.com [3], el 2021, el 97,3% de telèfons Android, contenen Android 5.1 o superior, i se sobreentén que actualment, la xifra és major.

Per tant, suposem que la gran majoria d'usuaris podran instal·lar el joc.

### 5.2. Instruccions d'instal·lació

Per a instal·lar Ludo Gladius és tan simple com obtenir l'APK corresponent (paquet d'instal·lació de l'aplicació), i executar-la des del dispositiu Android. Llavors, l'assistent d'instal·lació s'obrirà i s'instal·larà el joc si es compleixen els requisits.

## 6. Demostració

### 6.1. Instruccions d'ús

En ser un joc dedicat als dispositius mòbils, es controla totalment des de la pantalla tàctil del dispositiu, ja que totes les accions es realitzen des de botons que es veuen en pantalla.

### 6.2. Prototips

Primerament, cal remarcar que el joc desenvolupat, el resultat final, és un prototip i encara s'haurien d'afegir millores per al futur llançament al públic.

Aquestes millores estan resumides en l'apartat de Línies de Futur (7.3).

Tot i això, durant el procés s'han creat els següents prototips:

- Versions del joc definitives de cada entrega del projecte:
  - Primera entrega: versió alpha, únicament mostrava la mecànica de combat dels gladiadors.
  - Segona entrega: versió 0.1. El prototip final complet.
  - Entrega final: versió 0.2. La versió anterior afegint la mecànica de les millores en l'arena, millores en la UI, bugs solucionats i tutorial.
- Mockups: sèrie de representacions gràfiques estàtiques de les diferents pantalles del joc. Es tracta d'un prototip Hi-Fi, ja que no es va tenir en compte la tecnologia usada a l'hora de crear-los. Es poden trobar a l'apartat de Mockups (4.4).

### 6.3. Guia d'usuari

#### 6.3.1. Iniciar el joc

L'ús del joc és el següent:

1. Instal·lar-lo com s'ha explicat a les instruccions d'instal·lació.
2. Obrir l'aplicació.
3. Crear una partida utilitzant el nom del jugador i el nom de la ciutat fictícia on estarà l'arena.

L'objectiu és aconseguir el màxim de reputació tot fent lluitant els nostres gladiadors.

- A la pantalla principal, podem veure la reputació actual i les monedes.
- A la part superior, podem veure la data actual i continuar en el temps.

- Per a veure la llista de gladiadors, pressionem el botó “Gladiators”. Accedirem a la pantalla on estaran llistats.

### **6.3.2. Planejar un combat**

Per a organitzar un combat, els passos són els següents:

1. Des de la pantalla principal, fem clic al botó “Plan Combat”.
2. Des de la pantalla d’organitzar combat, seleccionem dos o més gladiadors disponibles perquè lluitin entre ells.
3. Finalment cliquem al botó “Start”.
4. El nou combat apareixerà a la pantalla principal i es durà a terme quan continuem en el temps.

### **6.3.3. Comprar un nou gladiador**

Per a comprar un nou Gladiador, els passos són els següents:

1. Des de la pantalla de Gladiadors, fem clic al botó “Market”.
2. Allà hi podrem veure la llista de gladiadors a la venda.
3. Seleccionem el gladiador desitjat.
4. Si tenim diners per obtenir-lo i espai dins la nostra arena, podem fer clic al botó “Buy”.
5. El nou gladiador apareixerà a la llista dels nostres gladiadors.

El mercat es renova cada cert temps.

### **6.3.4. Millorar l’arena de combat**

Per a millorar un aspecte de l’arena, els passos són els següents:

1. Des de la pantalla principal, seleccionar el botó “Arena”.
2. Seleccionar una de les tres millors disponibles. Veurem l’avantatge que ens suposarà obtenir la millora.
3. Si tenim prou diners per comprar-la, podrem fer clic al botó “Buy”.
4. El mapa de l’arena s’actualitzarà, així com els bonus obtinguts.

### **6.3.5. Altres informacions**

En la majoria de pantalles, podrem trobar una icona de pregunta (“?”).

Aquesta icona obrirà un petit tutorial ingame de la pantalla en concret.

Així i tot, la millor manera de descobrir les diferents possibilitats del joc és navegar per les seves pantalles.

## 7. Conclusions i línies de futur

Una vegada ha finalitzat el treball s'analitzarà el resultat final respecte a la planificació inicial. Arran d'aquesta comparació i del procés realitat s'extrauran les conclusions, tan personals com respecte als objectius inicials. Finalment, es proposaran unes línies de futur en vers a una continuació del projecte.

### 7.1. Planificació final

La planificació de tasques inicial va ser un moment de repartir-les temporalment, així com d'ordenar-les per rellevància i d'assignar dependències entre elles.

Aquesta planificació no s'ha acomplert de la forma desitjada. Això es deu a factors com que el desenvolupador no ha pogut tenir tot el temps que desitjava o una estimació d'hores menor a les reals per cada tasca.

Tot i això, ja se suposava que la planificació no s'acabaria seguint estrictament. Per això es van endreçar les tasques per rellevància, per donar prioritat a les més essencials i, en el cas que no hi hagués temps suficient per a acomplir-les totes, deixar les menys necessàries.

Finalment, s'ha deixat com a línies de futur les següents mecàniques:

- Part de la mecànica de combat: inicialment, es va implementar el combat bàsic entre gladiadors. De la mateixa forma, es pensava afegir funcionalitats més avançades dins la mateixa mecànica: diferents formes d'atacar, esdeveniments aleatoris, altres condicions de simulació, etc.
- Entrenament de gladiadors.
- La resta de mecàniques que ja s'havien planificat de cara a futur.

Seguidament, podem veure el resultat de la planificació final representat en forma de Diagrama de Gantt.

En el cas de la metodologia, s'ha seguit la planejada inicialment. Així i tot, s'ha afegit l'eina Trello per a portar un control més exhaustiu de les tasques i el seu estat.

Trello permet crear dashboards on organitzar les tasques i moure-les entre els diferents àmbits. Dins de cada tasca es pot afegir informació detallada, subtasques, fitxers, etc.

Per cada iteració del projecte, inicialment es detallaven totes les tasques pENDENTS i es dividien en subtasques. Llavors es posava una data límit orientativa a cadascuna de les subtasques.

Trello també servia per a posar en context de l'estat del projecte a l'hora de desenvolupar, ja que en alguns moments del projecte, el temps entre dies de treball era variable i es podia perdre el fil del progrés.

ID	Nom de la tasca	S1 (13/3 - 19/3)	S2 (20/3 - 26/3)	S3 (27/3 - 2/4)	S4 (3/4 - 9/4)	S5 (10/4 - 16/4)	S6 (17/4 - 23/4)	S7 (24/4 - 30/4)	S8 (1/5 - 7/5)	S9 (8/5 - 14/5)
1	Planificació de tasques									
2	PAC1: Pla de Projecte									
3	Generació de gladiadors									
4	Game Design Document									
5	Estructura de pantalles									
6	Estat de l'art									
7	Creació del repositori									
8	Combat de gladiadors									
9	Anàlisi de mercat									
10	Construcció de l'arena									
11	Sistema de festivals									
12	PAC 2 - Estat de l'art i primera versió del projecte									
13	Sistema de moneda									
14	Sistema de reputació									
15	Apartat artístic									
16	Debugació i correcció d'errors									
17	Descripció del disseny del joc									
18	PAC 3 - Implementació de versió jugable									
19	Comerç d'esclaus									
20	Entrenament de gladiadors									
21	Debugació i correcció d'errors									
22	Correcció de memòria									
23	PAC 4 - Memòria i productes finals									
24	Desenvolupament de la presentació i pràctica									
25	PAC5 - Defensa Virtual - Tribunal de TFM									
26	Microgestió gladiadors									
27	Microgestió arena									
28	Estadístiques									
29	Sistema d'apostes									
30	Combat avançat: animals									

ID	Nom de la tasca	S10 (15/5 - 21/5)	S11 (22/5 - 28/5)	S12 (29/5 - 4/6)	S13 (5/6 - 11/6)	S14 (12/6 - 18/6)	S15 (19/6 - 25/6)	S16 (26/6 - 2/7)	Futur
1	Planificació de tasques								
2	PAC1: Pla de Projecte								
3	Generació de gladiadors								
4	Game Design Document								
5	Estructura de pantalles								
6	Estat de l'art								
7	Creació del repositori								
8	Combat de gladiadors								
9	Anàlisi de mercat								
10	Construcció de l'arena								
11	Sistema de festivals								
12	PAC 2 - Estat de l'art i primera versió del projecte								
13	Sistema de moneda								
14	Sistema de reputació								
15	Apartat artístic								
16	Debugació i correcció d'errors								
17	Descripció del disseny del joc								
18	PAC 3 - Implementació de versió jugable								
19	Comerç d'esclaus								
20	Entrenament de gladiadors								
21	Debugació i correcció d'errors								
22	Correcció de memòria								
23	PAC 4 - Memòria i productes finals								
24	Desenvolupament de la presentació i pràctica								
25	PAC5 - Defensa Virtual - Tribunal de TFM								
26	Microgestió gladiadors								
27	Microgestió arena								
28	Estadístiques								
29	Sistema d'apostes								
30	Combat avançat: animals								

Taula 10: Diagrama de Gantt final.

## 7.2. Conclusions

Com a conclusions del treball, extraurem les conclusions relacionades als objectius inicials i un apartat diferent com a conclusions personals.

### 7.2.1. Resolució d'objectius

Per cadascun dels objectius que es van marcar a l'inici del projecte es decidirà si s'ha complert. En el cas que sigui negatiu, també s'exposarà la justificació.

Objectius del joc:

1. Desenvolupar un prototip estable (que no tingui errors fatais).  
*Acomplert.*
2. Assolir les tasques planificades inicialment.  
*Fallit.* Com s'ha explicat en l'apartat anterior no s'ha pogut seguir la planificació inicial.

Objectius per al client/usuari:

3. Tenir una experiència de joc entretinguda.  
*Acomplert.*
4. No trobar errors dins el joc.  
*Acomplert.*
5. Desenvolupar un estil visual simple però atractiu.  
*Acomplert.*

Objectius personals:

6. Aprendre a desenvolupar un joc per a dispositius mòbils.  
*Acomplert.* S'ha après a desenvolupar UI adaptativa i a debugar directament des del dispositiu mòbil.
7. Familiaritzar-me amb els passos a seguir des de la idea inicial al llançament.  
*Acomplert.*
8. Decidir les mecàniques essencials i les secundàries per a tenir un abast assumible per al projecte.
9. *Acomplert.*

Objectius addicionals no funcionals:

10. Usabilitat: que el joc sigui intuïtiu en el seu ús i que no calguin excessives explicacions pel seu ús.

**Fallit.** Després de rebre el feedback del prototip s'arriba a la conclusió que calen massa explicacions per a usar el joc correctament. Això es deu a un gran enfocament en el funcionament de les mecàniques i no posar tant èmfasi en el disseny de la UX.

11. Disponibilitat: el software ha d'estar disponible per un ventall de dispositius ampli, perquè es pugui adaptar a les diferents situacions dels usuaris.

**Acomplert.**

12. Escalabilitat: el disseny del joc haurà d'estar orientat a una possible distribució a un públic global en el cas que els resultats fossin òptims.

**Acomplert.**

### **7.2.2. Conclusions personals**

Valoro molt positivament la realització d'aquest projecte. Destacaria els següents aprenentatges que he fet durant la seva llargada, alguns més tècnics i d'altres més organitzatius:

- He après a desenvolupar un projecte tot elaborant els diferents passos que s'han explicat en aquesta memòria, des de la idea fins a les conclusions i les línies de futur. També he pogut quantificar aproximadament el pes temporal de cada aspecte del desenvolupament, per exemple: no era tan conscient de la profunditat que es necessita per a elaborar un bon GDD. Crec que aquest coneixement pot ser molt útil en el desenvolupament de futurs projectes.
- He conegit les eines de Unity per a desenvolupar projectes enfocats a dispositius mòbils. Sobretot, fent èmfasi en la UI adaptativa, com s'ha comentat prèviament.
- M'ha permès practicar globalment amb una de les eines de desenvolupament de videojocs més conegudes, Unity.

En resum, valoro molt positivament les experiències viscudes en aquest projecte. Personalment, m'agradaria haver tingut més temps per a dedicar-li al projecte. Crec que les meves habilitats han progressat.

### 7.3. Línies de futur

Per a futures versions del projecte, proposem els següents ítems com a ampliacions d'aquest:

Noves mecàniques:

- Entrenament de gladiadors: aquesta mecànica estava inclosa en la planificació inicial. No s'ha pogut incloure en el resultat final. Es tracta d'afegir la capacitat al jugador per a poder millorar les estadístiques d'un gladiador a mesura que passi el temps dins el joc.
- Microgestió de gladiadors: poder millorar els gladiadors, comprant armes especials per cadascun, afegir diferents tipus de gladiadors, armadures, etc.
- Microgestió de l'arena: detallar la gestió de l'arena al màxim, tant estèticament com funcionalment.
- Estadístiques: afegir un sistema d'estadístiques que permeti extreure informació de l'històric de combats que han estat realitzats.
- Sistemes d'apostes: permetre crear un sistema d'apostes dins dels mateixos combats que s'organitzen en el combat. Poder decidir falsejar-les per aconseguir més diners amb el risc de perdre les apostes.
- Combat avançat: complementant la mecànica de microgestió de gladiadors, afegir diferents millores en el combat, millora de la IA dels gladiadors, animals en combat, combats més multitudinaris, etc.

Millores:

- Redisseny de la UX: com s'ha comentat en l'apartat de conclusions, la usabilitat del joc podria millorar. Per això, un estudi en profunditat d'aspectes a millorar seria necessari per a resoldre aquest requisit no funcional.
- Desenvolupament gràfic: el disseny gràfic del joc es pot millorar força, ja que l'equip de desenvolupament no és expert en el tema. La participació d'un dissenyador gràfic seria necessària per a donar un toc extra de qualitat al joc, tot i que no intervingués en el funcionament d'aquest.
- Efectes visuals: sumat a la millora en el disseny gràfic, es podrien afegir efectes visuals en el combat perquè fossin més agradables per al jugador, mentre veu com es finalitzen.

## Bibliografia

1. **Who plays mobile games?.** Medium.com,  
<https://medium.com/googleplaydev/who-plays-mobile-games-8b33f76bb6d8>, consultat 11/04/2023.
2. **Core and Casual: What's the difference?** VentureBeat.com,  
<https://venturebeat.com/gbunfiltered/core-and-casual-whats-the-difference/>, consultat el 12/04/2023.
3. **Distribución Android.** Xatakandroid.com,  
<https://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/google-actualiza-distribucion-android-ano-tarde-mitad-moviles-tienen-android-10-u-11>, consultat el 08/06/2023