



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Centre de la Imatge i la Tecnologia Multimèdia

Creació d'una cinemàtica 3D per a videojocs

Treball Final de Grau

Grau en Disseny i Desenvolupament de Videojocs

Cognoms: Gómez Méndez

Nom: Adrià

Director: Ripoll, Marc

Índex

Resum	5
Paraules clau	5
Enllaços	5
Glossari.....	5
1. Introducció	7
1.1 Motivació	7
1.2 Formulació del problema	7
1.3 Objectius generals del TFG	8
1.3.1 Creació d'un entorn enfocat al desenvolupament d'una cinemàtica en UE 4	9
1.3.2 Tècniques de modelat i texturització d'elements com personatges o entorns	9
1.3.3 Creació de la Narrativa	9
1.4 Objectius específics del TFG	10
1.4.1 Zbrush	10
1.4.2 TopoGun.....	11
1.4.3 Maya.....	11
1.4.4 Substance Painter.....	12
1.4.5 Marmoset Toolbag	13
1.4.6 Photoshop	13
1.4.7 UE4	14
1.4.8 Programa Edició de Vídeo(Adobe Premiere)	14
1.5 Abast del projecte	15
2. Estat de l'art	15
2.1. Tipus de cinemàtiques	15
2.2 Estudi de Mercat	18
2.2.1 Principals referents	18
2.2.2 Principals motors gràfics	20
2.2.3 Principals rols en el desenvolupament d'una cinemàtica	23
2.2.4 Conclusions	26
3. Gestió del projecte	27
3.1 Procediment i Eines per al seguiment del projecte	27
3.1.1 GANTT (RECTIFICAR).....	27
3.1.2 Trello	28

3.2 Eines de validació	28
3.3. DAFO	29
3.4. Riscos i pla de contingències	31
3.5. Anàlisi inicial de costos	32
4. Metodologia	32
5. Fases del Projecte.....	33
5.1. Preproducció	33
5.2. Producció (Ampliar més l'explicació de cada pas)	34
5.3. Postproducció (Ampliar més l'explicació de cada pas)	35
6. Desenvolupament del projecte	35
6.1. Preproducció	35
6.1.1 Temàtica	35
6.1.2 Narrativa.....	36
6.1.3 Missatge a transmetre.....	37
6.1.4 Plantejament i investigació de l'apartat visual	37
6.1.4.1 Personatges	37
6.1.4.2 Referències 3D de l'apartat visual.....	39
6.1.4.3 Referències de l'anatomia d'un personatge	42
6.1.4.4 Referències 3D del entorn	47
6.1.5 Ubicació (Context)	49
6.1.6 Creació del personatge	52
6.1.7 Canvi de personatge	55
6.1.8 Storyboard	58
6.1.9 Animàtica.....	61
6.2. Producció.....	62
6.2.1 Layout.....	62
6.2.2 Creació del personatge (Modelatge i Texturització)	62
6.2.3 Procediment de creació d'un personatge High-Poly	63
6.2.4 Retopologia	68
6.2.5 Desplegat d'UVs.....	70
6.2.6 Bakes	71
6.2.7 Texturització	71
6.2.8 Resultat Final del personatge	74
6.2.9. Creació de l'entorn (modelatge i texturització)	75
6.2.10 Unificació i creació de l'escena	77
6.2.11 Utilització del motor gràfic per situar l'escena	77

6.2.12 Creació del set d'il·luminació	79
6.2.13 Afegir efectes especials en 3D (VFX)	81
6.2.14 Gravació cinemàtica	82
6.3. Postproducció.....	83
6.3.1 Composició	84
6.3.2 VFX (2D)	85
6.3.3 Música de fons.....	85
6.3.4 Final Output.....	86
7. Formulari.....	86
8. Conclusions	89
9. Bibliografia	91

Resum

Aquest projecte final de carrera consisteix en la producció d'una cinemàtica 3D per a videojocs, optimitzant diversos recursos, de tal manera que s'obtingui un resultat d'alta qualitat amb una despesa de pressupost menor en comparació a una empresa multinacional o triple A. Per tant, el projecte constarà d'un cicle de treball que inclourà una part de preproducció, on es durà a terme el plantejament inicial de la cinemàtica, producció, on s'executarà la feina plantejada, i postproducció, fase final en la que editarem i afegirem retocs i efectes visuals al conjunt de les escenes. Tot el contingut serà creat des de zero i seguint el procediment establert en la indústria de forma genèrica, la qual està formada pel modelatge en highpoly, retopologia, desplegat d'Uvs i texturització. Tots ells utilitzant una sèrie de programes punters en el sector que permeten crear una sèrie de recursos d'alta qualitat i eficients. De la mateixa manera, per la creació de la cinemàtica i entorn farem ús del motor gràfic Unreal Engine 4 en el que s'inclourà moviments de càmera, plans, il·luminació i efectes visuals. Cal remarcar que aquest cinemàtica no tindrà l'apartat d'animació 3D, com del protagonista, ni doblatge.

Paraules clau

1. High-Poly
2. Retopologia
3. Uvs
4. Texturitzat
5. Bakes
6. Preproducció
7. Producció
8. Postproducció
9. Storyboard
10. VFX

Enllaços

URL on està la maqueta, web, APP, videojoc, vídeo, etc.

Glossari

High-Poly: model amb una gran carrega poligonal.

Low-Poly: models amb baixa càrrega poligonal per poder utilitzar-lo per animar.

Bakes: obtenció de mapes per aplicar al model en baixa i així mantenir el detall del model en alta.

Zmodeler: eina per du a terme element hard-surface.

Zremesh: fa de forma automàtica tota la topologia del model.

Hard-Surface: modelar elements no orgànics com cubs o formes rígides.

Uvs: desplegat en 2D de la geometria del model.

VFX: efectes especials.

Storyboards: representació dels frames més significatius d'un curt.

Animàtica: representació dels frames més significatius d'un curt amb desplaçament de camera i so.

Render: extreure imatges 2D d'un model 3D.

Retopologia: recrear la maia d'una superfície high-poly per la seva correcta utilització.

Estil minimalista: estil que per lo general, té com a tendència a reduir tot lo visual a aquells element essencials, eliminant així els secundaris o menys interessants.

Riggers: són els encarregats d'afegir el esquelet al personatge perquè aquest pugui ser animat.

Skinning: són els encarregats de pintar els pesos de cada joint de l'esquelet del model per la seva correcta deformació en la seva animació.

Cinemàtica: seqüència de video on el jugador té un control limitat o cap dins del joc i on s'explicar part de la narrativa d'aquest.

Motor gràfic: fa referència a una sèrie de rutines de programació que permeten crear i dissenyar el videojoc conjuntament amb tot el seu funcionament.

Artefacts: errors que apareixen a l'hora de fer els bakes i que distorsionen certs parts del mapes extrets. Apareixen normalment pel contacte entre geometria propera o per no haver fet una bona col·locació dels element low-poly amb el high-poly.

Empreses Indies: empreses amb baix pressupost que duent a terme un projecte com apps o aplicacions i que normalment busquen financiació.

Hard Surface: superfície inorgànica i rígida com per exemple una porta o taula entre d'altres objectes.

Model en baixa: significa el mateix que model en low-poly.

Model en alta: significa el mateix que model en High-poly.

Link Cinemàtica Final TFG:

https://drive.google.com/open?id=17FI0wTgRYX9-pGcjGESXd_B6wLmLgJXO

1. Introducció

Avui en dia fer una cinemàtica o un curtmetratge d'animació exigeix un cost molt elevat pel simple fet que requereix la utilització de molts recursos com: director d'art, storytellers, concept artists, modeladors, animadors, riggers, VFX, etc. Com a conseqüència, aquest tipus de projectes han adoptat la utilització d'un estil més minimalistes o estilitzat que exigeix una despesa de recursos inferior i estèticament fa que l'espectador estigui igual d'interessat o més per l'estil visual que adopta, ja que es diferencia clarament dels demés i fa que sigui únic.

Per aquesta raó, el projecte consisteix principalment en demostrar que amb la utilització de recursos mínims com un modelatge eficient, una estètica visual interessant, moviments de càmera, plans, il·luminació, música i efectes visuals, es pot transmetre el mateix missatge de forma més simple, sense haver de variar o cedir en l'estil visual i qualitat d'aquest i sense tenir en compte l'apartat d'animació 3D.

1.1 Motivació

Des de ben petit m'han interessat els videojocs, per l'entreteniment que em proporcionaven, la llibertat que m'atorgaven i pel munt de possibilitats que m'obrien, ja que em permetien conèixer un nou món, protagonitzar una història i descobrir el transfons d'aquesta.

Tot i així, la part que més m'ha interessat i m'ha cridat l'atenció des de sempre ha estat la part visual d'aquesta, com el modelatge dels personatges, l'entorn, l'estil visual del conjunt, formes d'explicar una escena, etc. En certa manera, sempre he associat el concepte videojocs amb el cinema, destacant que el principal factor que els diferencia és que en un videojoc el jugador és realment el protagonista, ja que en moltes ocasions té el poder de decidir i canviar el transcurs de la història, m'entres que en el àmbit del cinema la persona és un pur espectador.

A mesura que ha anat passant el temps i gràcies a l'aparició de nous productes cada cop més experimentals, vaig anar descobrint que no es necessari dur a terme la creació d'una cinemàtica tradicional per que aquesta fos entenedora, és a dir, amb animacions i doblatge. Sinó que a través de moviments de càmera, plans, un bon set d'il·luminació i VFX es podia obtenir un producte de la mateixa qualitat, però amb un valor afegit, que el poder d'entendre i extreure les conclusions del que està succeint queda en mans del jugador, el qual crearà un transfons que justifiqui i expliqui el que veu.

En definitiva, si un quadre o una imatge és capaç de transmetre una sèrie de emocions i un missatge en concret, per què no provar de fer el mateix en una cinemàtica? S'utilitzarien menys recursos, com l'absència d'animació de personatges, riggers, skinning i, per tant, el cost de producció seria considerablement menor. Estant així, aquesta eina, a l'abast de tothom.

1.2 Formulació del problema

Com he comentat anteriorment, el projecte en si consisteix en la realització d'una cinemàtica 3D, duent a terme el procés de creació des del principi fins el final, passant per totes les fases de plantejament, execució i edició.

Actualment, per dur a terme la creació d'una cinemàtica és necessari un gran nombre de recursos com animadors, modeladors, texturitzadors i director d'art entre d'altres, que en aquest cas no tenim a l'abast.

Per tant, l'objectiu final del treball serà realitzar un curt en 3D optimitzant el màxim de recursos possibles, de tal manera que aquesta feina és pugui dur a terme per un número menor de professionals, per un estudiant o per treballadors d'una empresa indie amb baix pressupost.

Aquesta cinemàtica estarà ambientat en l'era moderna, en el qual es plantejarà una situació determinada on l'espectador tindrà que intuir i extreure les seves pròpies conclusions del que està succeint. Tot això, seguint un estil visual estilitzat on l'ambientació sigui atractiva e interessant i on tots els elements tinguin un motiu de pes per ser-hi, de tal manera que aquests serveixin per posar en context al jugador o per descriure una acció determinada que es vulgui dur a terme sense fer un ús explícit d'animacions tradicionals, com moviments del personatge, o doblatge. Per aquesta raó, l'intenció final del projecte és poder crear i representar una història en una cinemàtica, optimitzant el màxim de recursos possibles i fent una proposta visual interessant.

Conseqüentment, la principal dificultat en aquest projecte serà la creació d'un producte que normalment exigeix una sèrie de recursos d'alt cost, així com una mà d'obra multidisciplinar, ja que intervenen diversos rols per generar una gran quantitat de contingut. Per tant, contràriament a la disponibilitat de recursos que tenim per crear-lo, la meua intenció serà aconseguir una cinemàtica de la mateixa qualitat, duent a terme la metodologia de treball estandarditzada entre els professionals de la indústria, per aconseguir un modelat d'alt nivell i sense fer un ús explícit d'animacions i doblatge. Tota la cinemàtica estarà formada per diversos plans, moviments de càmera i il·luminació.

1.3 Objectius generals del TFG

Objectius generals:

L'objectiu general del projecte consisteix en la creació d'un entorn i personatge 3D per tal de desenvolupar una cinemàtica en el motor gràfic Unreal Engine 4. Tot això, duent a terme unes tècniques de modelat i texturització del contingut de manera eficient i optimitzant el procés de creació, reduint el nombre de recursos utilitzats, com l'absència d'animació del personatge, però sense renunciar a la qualitat d'aquest. En definitiva, és un treball enfocat a la realització d'una cinemàtica per empreses indies amb baix pressupost o persones amb coneixements bàsics.

Per tant, es podrien especificar els objectius generals en tres punts:

- Creació d'un entorn 3D enfocat al desenvolupament d'una cinemàtica en Unreal engine 4.
- Tècniques de modelat i texturització d'elements com personatges o entorns.

- Crear una narrativa interessant i amb sentit pel jugador.

Tota aquesta informació requerirà un coneixement previ bàsic, tan de modelat i texturització com en el funcionament bàsic de motors gràfics i la composició d'una escena en aquest.

1.3.1 Creació d'un entorn enfocat al desenvolupament d'una cinemàtica en Unreal Engine 4

En aquest cas, l'objectiu consistirà en la correcta creació d'un entorn dins del motor gràfic, al igual que l'establiment d'un bon set de il·luminació, ja que proporcionarà certa immersió i ens ajudarà a transmetre el context i el moment en el que està succeint la història. De la mateixa manera, tota la part de gravació, plans i VFX es durà a terme a través del mateix motor.

En definitiva, la intenció d'utilitzar el Unreal Engine és per tal de mostrar que a partir d'una base simple, com un petit refugi, i la utilització eficient del motor es pot crear un entorn bàsic per tal de poder dur a terme la construcció d'una cinemàtica dirigida a videojocs, sense un excés de recursos que impliquin una gran immersió econòmica.

1.3.2 Tècniques de modelat i texturització d'elements com personatges o entorns

Aquest objectiu estarà enfocat a mostrar la correcta utilització de tècniques de modelatge i texturització per obtenir un contingut eficient i d'alta qualitat, sent capaços de reproduir models de companyies amb alt pressuposts i recursos il·limitats.

En aquest cas, per tal de mostrar la realització d'aquestes tècniques serà necessari fer ús del següent software:

1. Zbrush
2. Topogun
3. Maya
4. Substance Painter
5. Photoshop

Per tal d'entendre tot aquest procés, serà necessari tenir uns coneixements bàsics dels programes i de les seves interfícies d'usuari.

1.3.3 Creació de la Narrativa

Per últim, l'objectiu de la narrativa és crear un espai i un context que justifiqui tot el que succeeix en la cinemàtica i que, de la mateixa manera, ajudi al espectador a que es situï en un entorn i un espai/temps determinat.

Per tant, la narrativa de la cinemàtica estarà ambientada en l'era moderna, 50 anys més tard a l'actualitat. Aquesta consistirà en la visualització d'un personatge i el seu refugi, el qual estarà

constituït per diferents seccions com : sala d'entrenament, sala d'armament, maniquí per la vestimenta d'aquest, llit, dipòsit d'energia, taula de treball i ordinador tàtil.

El missatge principal consistirà en l'obtenció de venjança per la pèrdua d'uns familiars. Per tant, la cinemàtica mostrarà l'entorn d'aquest, armes i eines per dur a terme el seu objectiu. A partir d'aquí es realitzaran una sèrie de plans que mostrin l'escena , la situació per la que està vivint el personatge i el seu objectiu. Una gran font d'inspiració podria ser la sèrie Green Arrow o The Punisher, on el protagonista comparteix la mateixa motivació i patiments que el nostre.

1.4 Objectius específics del TFG

Els objectius específics del TFG consten de:

- Gestionar la feina de les diferents fases de creació del producte.
- Fer una predicció aproximada del temps necessari per dur a terme les tasques.
- Aconseguir mantenir el plantejament inicial desenvolupat en la preproducció
- Modelar tot en High-Poly
- Aprendre a fer una correcta retopologia
- Gestionar el contingut generat
- Planificar correctament cada fase del desenvolupament
- Obtenir un projecte d'alta qualitat, que marqui la diferència
- Optimitzar lo màxim possible els costos de producció
- L'ús i funció de les diferents eines de modelat i texturització

1.4.1 Zbrush



Fig 1 - Logo del Software Zbrush

Zbrush és un software de modelatge 3D, escultura i pintura digital dedicat principalment a la creació d'elements orgànics com personatges. Tot i així també disposa d'altres eines que li permeten modelar en Hard Surface i dur a terme altres processos com retopologia, desplegat d'Uvs, bakes o renders. Gran part del contingut serà creat des de zero en aquest programa i exportat a Topogun per dur a terme la correcta topologia del model.

Per tant, els objectius específics d'aquest programa seran:

- La correcta utilització dels pinzells per tal d'estalviar temps i diners
- Tècniques de Zmodeler per la creació d'elements Hard Surface

- Saber com funciona el Zremesh.
- Els diferents mètodes per crear diferents topologies d'objectes.

La finalitat d'aquest programa es aconseguir un model d'alta qualitat amb molt detall, per poder dur a terme uns bakes eficients i òptims que mostrin el model en el seu màxim esplendor.

1.4.2 TopoGun



Fig 2 - Logo del Software Topogun

Es tracta d'un software utilitzat principalment per la retopologia d'objectes d'alt poligonatge, de tal manera que aquest obtinguin una nova topologia anomenada Low-poly (per la seua disminució de polígons) per poder ser animats i utilitzats en un videojoc. De la mateixa manera també té altres recursos que li permeten dur a terme altres processos com els bakes.

Per tant, els objectius específics que caracteritzen aquest programa són:

- Aprendre a dur a terme una retopologia de forma correcta perquè el model es pugui deformar sense problema en cas de voler animar-lo.
- La realització de tècniques per fer més ràpid i eficient aquest procés.

En el cas del personatge, serà necessari tenir uns coneixements bàsics de retopologia per tal de dur a terme certs loops de manera que el model es pugui deformar correctament.

1.4.3 Maya



Fig 3 - Logo del Software Maya

Aquest software forma part dels programes Autodesk i és molt utilitzat en la indústria pel simple fet que permet dur a terme diversos processos com per exemple animar, modelar, renderitzar, desplegar UVs, simulació de roba, cabell o crear efectes visuals. A més, en l'apartat del modelatge permet crear poligons a través de corbes i superfícies.

El Maya es caracteritza principalment per la seva potencia, la possibilitats d'expansió i per la personalització de la seva interfície i eines.

En el meu cas, utilitzaré aquest software per modelar en low-poly, realitzar el desplegat d'Uvs i muntar l'escena abans de passar-la al motor gràfic. D'aquesta forma podrem tenir més control sobre la mida de l'escena i l'ubicació de tots els elements que la formin. A demés, ens serà de gran ajuda per dur a terme una correcta organització dels models abans de realitzar els bakes d'aquests.

1.4.4 Substance Painter



Fig 4 - Logo del Software Substance Painter

Substance painter és un dels programes més punters en la indústria del videojoc.

Es tracta d'un software 3D de pintat que ens permet texturitzar el models seguint diverses tècniques i procediments i proporciona una sèrie de recursos com bakes, smart materials o alphas que ens faciliten el treball i ens permet obtenir uns mapes de textura d'alt nivell. A més, també ens ofereix la possibilitat de renderitzar els nostres propis models.

Per aquest raó els objectius principals d'aquest programa seran:

- La correcta realització dels bakes del model High-Poly al model en baixa per poder treballar sobre ell i que aquest tingui detall.
- La utilització correcta i eficaç dels materials que aquest ens proporciona.
- Modificació de propietats de materials per obtenir un resultat concret.
- La correcta exportació dels mapes per portar-los al motor gràfic.

1.4.5 Marmoset Toolbag



Fig 5 - Logo del Software Marmoset Toolbag

Marmoset Toolbag és una eina de representació geomètrica en temps real que ens permet extreure imatges dels nostres models 3D amb els seus corresponents mapes de textura d'una forma senzilla i eficaç. Marmoset funciona a la perfecció amb altres programes basats en procediments utilitzats per desenvolupadores professionals de videojocs i altres softwares com Substance Painter, Quixel, MARI i 3D Coat.

1.4.6 Photoshop



Fig 6 - Logo del Software Adobe Photoshop

Adobe Photoshop és un editor gràfic desenvolupat per Autodesk System Incorporated. S'utilitza principalment per l'edició i retoc gràfic d'imatges.

En el nostre cas, farem servir el programa principalment per arreglar els **artefacts** dels mapes (errades visibles en el model que sorgeixen a l'hora de fer els bakes entre el model High-Poly i el model Low-Poly). Per un altre banda, també farem ús d'aquest software per afegir certs colors al nostre model. Tot i així, l'objectiu principal d'aquest serà la correcta rectificació de les errades dels mapes.

1.4.7 UE4



Fig 7 - Logo del motor gràfic Unreal Engine

El Unreal Engine 4 és un motor gràfic, enfocat al desenvolupament de videojocs, creat per Epic Games (actual desenvolupadora de videojocs). En un primer moment va ser creat pel desenvolupament de shooters en primera persona, però a causa del seu èxit al llarg del temps ha estat utilitzat pel desenvolupament d'altres gèneres com lluita, MMORPG i RPG.

La versió actual d'aquest motor està dissenyada pel seu desenvolupament en plataformes com Microsoft Windows, Linux, SteamOS, IOS i Android entre d'altres.

1.4.8 Programa Edició de Vídeo(Adobe Premiere)



Fig 8 - Logo del Software Adobe Premiere Pro

Adobe Premiere Pro és un software d'edició de vídeo en temps real, el qual ha estat desenvolupat per Adobe i publicat com a part d'Adobe Creative Cloud. És un programa orientat principalment a l'edició i retoc de vídeos professionals .

En el meu cas, faré ús d'aquesta eina per realitzar l'edició del vídeo gravat al motor gràfic Unreal Engine 4. En aquest punt, realitzaré modificacions en la gravació així com l'afegiment de música i filtres entre altres.

1.5 Abast del projecte

El projecte va dirigit principalment a empreses indies amb baix pressupost, les quals estan duent a terme el desenvolupament d'un videojoc i volen fer ús de cinemàtiques per tal d'explicar la narrativa d'aquest, però optimitzant diversos recursos com l'absència d'animació en gran part d'aquests. Per un altre banda, aquest projecte també oferirà, als estudiants, els coneixements per dur a terme un modelatge i texturització eficient, de tal forma que puguin potenciar la part visual d'aquesta i aprendre el procediment establert de forma genèrica en la indústria a l'hora de fer una cinemàtica/videojoc.

Per tant, aquest TFG oferirà:

1. Optimitzar el procés de creació d'una cinemàtica
2. Transmetre coneixement sobre el modelatge en 3D per iniciar-se en el sector.

En definitiva, l'apartat visual tindrà un gran pes en aquest projecte, ja que serà l'eina principal per posar en context al espectador i transmetre el que està succeint. Per tant, tots els elements integrats en la escena tindran com a funció proporcionar informació de pes al espectador.

Tot i així, per poder dur a terme el projecte cal tenir unes nocions bàsiques de modelatge així com el control dels software i el procés de treball, passant de la fase High-Poly a Low-poly i texturització.

2. Estat de l'art

2.1. Tipus de cinemàtiques

Una cinemàtica per videojocs és una seqüència de vídeo on el jugador té un control limitat o directament no en té cap, interrompin el transcurs del gameplay per explicar una part rellevant de la trama, presentar un nou personatge o proporcionar informació addicional. Aquestes escenes en un principi es duïen a terme amb material gràfic de major qualitat diferent al del joc, ja que els recursos i potència tecnològica del moment en les consoles era limitada. Afortunadament, en l'actualitat, gràcies a les millores tecnològiques, s'ha aconseguit realitzar cinemàtiques amb el propi material gràfic del joc i de la mateixa qualitat, proporcionant així una immersió major en aquest.

Dins d'aquest àmbit trobem diferents tipus de cinemàtiques:

Escenes en imatge real:

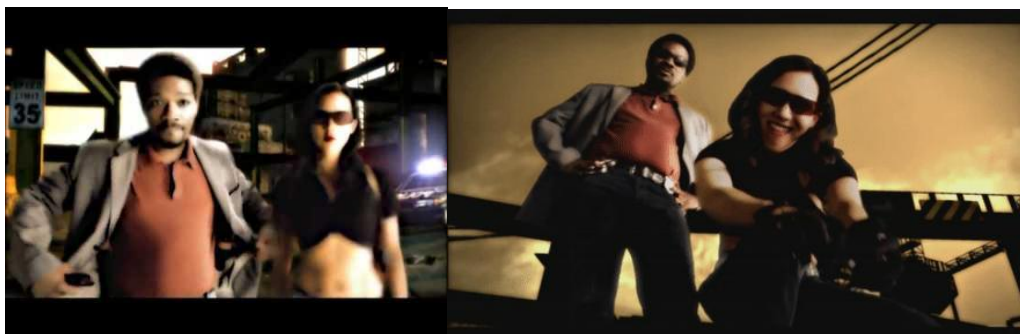


Fig 9- Imatges de les cinemàtiques del Need for Speed

Les escenes en imatges real tenen moltes similituds amb les pel·lícules, ja que fan ús d'actors, escenaris i tècniques de cinematografia per realitzar la cinemàtica. Per tant, el producte requereix un cost bastant elevat.

Un clar exemple d'aquest tipus d'escenes serien els jocs Need For Speed Most Wanted i Wind Commander IV.

Link Need For Speed: <https://www.youtube.com/watch?v=fNC66njKCV8>

Link Wind Commander IV: <https://www.youtube.com/watch?v=rYAcyeQQIq8>

❑ Escenes Pre-renderitzades:



Fig 10- Imatges de les cinemàtiques del Diablo 2

Aquest tipus d'escenes estan animades i desenvolupades pels propis desenvolupadors del videojoc. Tenen com avantatge la utilització de diverses tècniques de CGI com l'animació tradicional o un estil novel·la gràfica.

Les escenes pre-renderitzades posseeixen generalment major qualitat visual que les generades pel propi videojoc, ja que no estan limitades per les especificacions o potència tecnològica de les consoles. Tot i així aquest estil de cinemàtica té una desavantatge : la diferència de qualitat entre el joc i la cinemàtica pot, en ocasions, crear dificultats per identificar certs personatges in-game i a la vegada la pot fer que el jugador no es senti del tot immers.

Exemple: Diablo II

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=im53LrNL6xE>

❏ Escenes renderitzades en el joc:

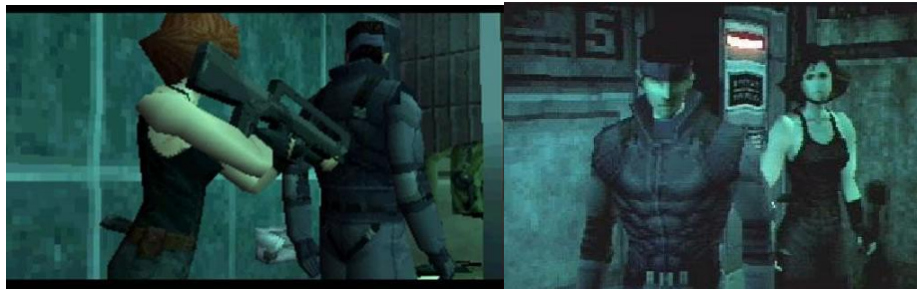


Fig 11- Imatges de les cinemàtiques del Metal Gear Solid

En aquest cas, les escenes són renderitzades pel propi motor gràfic del videojoc i per consegüent, amb el mateix nivell de detall i qualitat de gràfics d'aquest. Aquests tipus de cinemàtiques en un principi s'utilitzaven més en jocs RPG com Metal Gear Solid o Grand Theft Auto, que tenien una narrativa per explicar. En l'actualitat, les empreses han adoptat aquesta tècnica per crear cinemàtiques ja que proporcionar més immersió i no distorsiona en certa manera la fluïdesa visual del joc. Aquestes escenes estan directament integrades en el joc sense interrompre la seva fluïdesa.

Exemple: Metal Gear Solid

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=VLTqIXZ1jQQ>

❏ Escenes interactives:



Fig 12- Imatge de les cinemàtiques del Spider-Man

Aquest tipus d'escena involucra al jugador directament, proporcionant-li un paper important en la cinemàtica, evitant així trencar la fluïdesa del joc. Aquesta intervenció per part del jugador s'anomena anomenat Quick Time Events i es sol dur a terme a través de la presa de botons indicada per pantalla. Aquest tipus de cinemàtica té els seus orígens en jocs de pel·lícules interactives com Dragon's Liar o Space Ace.

Exemple: Marvel Spider-Man

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=1pbqjtOAIHY>

2.2 Estudi de Mercat

2.2.1 Principals referents

Al no ser un projecte en si, ja que formaria part d'una projecte més gran com un videojoc, no hi ha productes al mercat per si sols semblants a la proposta del meu TFG.

Per tant, per poder dur a terme aquest estudi agafaré cinemàtiques de referència d'altres videojocs, en els quals no intervenen en cap moment veus dels personatges i on es potenciar el mostrar i deixar intuir al jugador el que està succeint. De tal manera que pugui extreure conclusions i veure les peculiaritats que tenen cada un d'ells. Reconeixent així quins factors fan que unes cinemàtiques funcionin i quines fan que d'altres no.

Per tant, els videojocs amb cinemàtiques més similars a la meua proposta de TFG disponibles en el mercat són els següents:

Journey



Fig 13- Imatge del videojoc Journey

En el videojoc desenvolupat per l'empresa Thatgamecompany protagonitzem la història d'una figura vestimentada amb roba de color vermell ubicada en el desert, amb la intenció de realitzar un viatge cap a una muntanya que es veu casi sempre de lluny. Durant el camí, el jugador pot trobar-se amb altres persones que estan realitzant el mateix viatge, podent ajudar-se entre ells mateixos per afrontar diferents adversitats però sense poder comunicar-se mitjançant diàlegs de cap tipus.

Es tracta d'un tipus de cinemàtica lenta però constant on no intervenen en cap moment veus en OFF o explicació. Tot compostat per moviment de càmera, animació 2D i una mica de 3D. Posseeix un apartat visual atractiu.

Flowers



Fig 14- Imatge del videojoc Flowers

Flowers és un joc pensat de forma que desperti les emocions positives en el jugador, no pas desafiar-lo o perquè aquest sigui competitiu. Aquest punt de vista proporcionat pels desenvolupadors, sorgia a raó que consideraven que l'objectiu dels videojocs era fer florir les emocions més que la competitivitat o la violència. En definitiva, de la mateixa manera que Journey, no s'explica res de la narrativa ni hi ha veus en OFF, però té uns moviments de pla molt més dinàmics i atractius per l'espectador, fent així que no s'avorreixi.

Inside



Fig 15- Imatge del videojoc Inside

Joc desenvolupat i publicat per la companyia Playdead en el que protagonitzem la història d'un nen situat en un món post-apocalíptic dominat per una sèrie de soldats, els quals desconeixem del seu origen i del per què actuen d'una forma tan agressiva. Durant el transcurs del videojoc, aquest no ens explica absolutament res de la seva narrativa, només ens permet observar l'entorn i continuar amb la nostra aventura per tal de conèixer més sobre el transfons i esbrinar el que ha succeït. En definitiva, és un joc que deixa en la lliure interpretació l'enteniment de l'aventura i que té un fort apartat visual i d'animació, els quals transmeten sentiments clarament identificats per l'espectador com la tristesa o el patiment. No fa ús de doblatge, veus en Off i en relació als plans són poc dinàmics, ja que durant tot el joc tenim una visió lateral.

Link Journey: <https://www.youtube.com/watch?v=YHAlt6Ebysw>

Link FLOWers: <https://www.youtube.com/watch?v=zot20Bb9mCk>

Link Inside: https://www.youtube.com/watch?v=NP4AuKdb_dA

2.2.2 Principals motors gràfics

Actualment, els motors gràfics més populars per dur a terme el desenvolupament de productes per petites empreses desenvolupadores de videojocs són Unity i Unreal Engine.

Els dos motors són capaços de produir productes gràfics AAA, tenen una bona connexió amb altres programes estàndards de la indústria i posseeixen una toolbox per l'edició de terrenys, simulacions físiques, animació, set d'il·luminació avançat i Realitat Virtual entre d'altres.

Tot i que antigament es podia diferenciar fàcilment amb quin dels dos motors estava fet el videojoc, degut a les característiques tècniques de cadascú, cada cop s'assemblen més i és més difícil definir quin és qui.

Els dos motors suporten la renderització de videojocs 2D i 3D. Fent servir l'última tecnologia que trobem al abast en el mercat com PBR (Physically Based Rendering), GI (Global Illumination), Llums volumètriques, post-processament, etc.

En relació al preu, els dos motors gràfics ens ofereixen la possibilitat d'utilitzar-los de forma gratuïta en un primer moment. Però en realitat, els dos motors segueixen una metodologia de mercat molt similar, ja que només s'ha de pagar a la companyia propietària del motor en funció dels beneficis econòmics que s'han obtingut amb el producte desenvolupat. Tot i així, la diferència entre les dues està en el llindar d'ingressos necessaris per veure's obligat a pagar i la quantitat que s'ha de pagar en cada una d'elles.

Està clar que cada motor té els seus avantatges i inconvenient. Per això, a continuació veurem amb més exactitud les característiques particulars de cada un d'ells.



Fig 16- Logo del motor gràfic Unity

Unity és un motor de videojocs multi-plataforma publicat al 2005 i creat per la companyia Unity Technologies. El seu objectiu era donar accés al desenvolupament de

videojocs a tothom i no només a les grans companyies. A més, és tracta d'un motor capaç de crear videojocs 3D, 2D, de Realitat Virtual i realitat augmentada.

Tot i així, el motor ha estat adoptat i utilitzat en altres sectors com pel·lícules, automobilisme, arquitectura, enginyeria i construcció. El seu llenguatge de programació s'anomena C#, un codi fàcil d'utilitzar i aprendre.

Posseeix un store amb una gran conjunt d'assets i recursos que es troben a l'abast dels desenvolupador, així com tutorials i cursos que es poden trobar fàcilment per Internet.

Tot això fa que Unity sigui una opció perfecte per aquells que s'estan iniciant en el sector o volen desenvolupar un joc.

Pros de Unity:

- Un dels principals punts forts de Unity és la quantitat de documentació disponible en la seva pàgina oficial.
- Fàcil d'utilitzar i ràpid per posar-se a treballar.
- Versàtil per la creació de prototips.
- Corba d'aprenentatge ràpid per l'estructura del seu editor com pel seu llenguatge de programació C#.
- Els usuaris tenen accés a una gran quantitat de contingut de tercers com personatges, props, escenaris, scripts, etc. Tot i així, no tots són gratuïts i ha contingut en el que és necessari pagar per fer servir.
- Pluguins que ens faciliten la integració dels nostres productes a plataformes com Googleplay o Facebook.
- Ofereix una gran quantitat d'eines per dur a terme l'animació i cinemàtiques dins del joc.

Contras de Unity:

- Gestió poc eficient de la memòria i les llibreries .Net .
- Creació de terrenys a unity poc optimitzada que fa buscar a l'usuari contingut a tercers.
- El contingut de tercers no és totalment gratuït. Hi ha productes que en funció de la seva qualitat s'ha de pagar per poder-ne fer ús.

Unreal Engine 4



Fig 17- Logo del motor gràfic Unreal Engine 4

Unreal Engine va ser un motor creat per la desenvolupadora de videojocs anomenada Epic Games i publicat al 1998, conjuntament amb el super hit del videojoc Unreal Tournament. Aquest motor sempre ha estat conegut per la seva innovació en el sector gràfic dels videojocs i per la seva presència en el desenvolupament de producte AAA.

Actualment, amb la seva nova actualització de preus fa que sigui un motor accessible a petites companyies, sent així rival directe amb Unity.

Tot i així, pel que fa la seva programació el motor fa ús del llenguatge C++, un dels més complicats de la indústria, i la seva documentació és una mica més confosa en comparació amb la de Unity.

De totes maneres, Unreal ofereix un motor que prioritza els gràfics i els porta al més alt nivell mantenint l'eficiència d'aquest i fent possible la realització de qualsevol visió gràfica.

Pros de UE4:

Unreal Engine ofereix un control absolut del seu motor, ja que dona accés total de forma gratuïta al seu codi. Per tant, dona la possibilitat de realitzar millores en el seu motor.

Ofereix una gran qualitat i potencia en l'apartat de la il·luminació i creació tan de shaders com materials.

Funciona amb sistema de nodes.

Epic proporciona una gran quantitat de documentació i tutorials per aprendre a fer servir el seu motor.

Posseeix una comunitat molt activa i col·laborativa.

La programació en nodes i components facilita el treball als no programadors i fa que la creació de prototips sigui molt més ràpid.

Contras de UE4:

La corba d'aprenentatge és més difícil, ja que Unreal està basat en C++ i per tant, l'aprenentatge del llenguatge com el del editor pot ser una barrera inicial pels que es vulguin endinsar-se en el motor.

Alguns conceptes que podem trobar a Unreal Engine són una mica líosos i poden dificultar l'entrada d'aprenentatge al principi.

Poca optimització en els projectes en els projectes orientats a dispositius mòbils.

2.2.3 Principals rols en el desenvolupament d'una cinemàtica

Perfils Professionals

Els perfils professionals normalment integrats en una empresa per dur a terme el projecte són:

❑ **Concept Artist.**

És l'encarregat de generar els gràfics del projecte en 2D.

En un primer moment, és qui desenvolupa la idea inicial en forma de dibuix i fa varies propostes d'estil per definir a on es dirigirà el projecte.



Fig 18- Imatge de referència de la feina d'un concept artist

❑ Modelador 3D.

És l'encarregat de generar els gràfics del projecte en 3D. Consisteix en passar totes les idees i elements pensats en 2D a 3 Dimensions, tenint en compte les dimensions d'aquest i l'estil artístic que es vol adoptar.



Fig 19- Imatge de referència de la feina d'un Modelador 3D

❑ Texturitzador.

S'encarrega de vestir el model 3D a través de diversos mapes. Proporcionar material al model en 3D, de tal manera que aquest en la seva versió més low-poly pugui mostrar en tot el seu esplendor detalls de la versió High-Poly i a la vegada pugui estar vestit de color.



Fig 20- Imatge de referència de la feina d'un Texturitzador

❑ **Lighting artist.**

Crea el set d'il·luminació de l'escena.

És l'encarregat de vestir l'il·luminació d'una escena, de tal forma que aquest transmeti unes emocions i context en el que ens trobem.



Fig 21- Imatge de referència de la feina d'un lighting artist

❑ **VFX.**

Bàsicament un VFX Artist s'encarrega d'afegir efectes visuals a l'escena, com per exemple animacions o efectes especials. Una clara referència seria la majoria d'explosions que succeeixen a les pel·lícules o videojocs. Tot aquesta feina la duent a terme a través de l'utilització de partícules, sprites, animació i materials entre d'altres. Normalment, tot aquest procés es dur a terme a l'apartat de la post-producció.

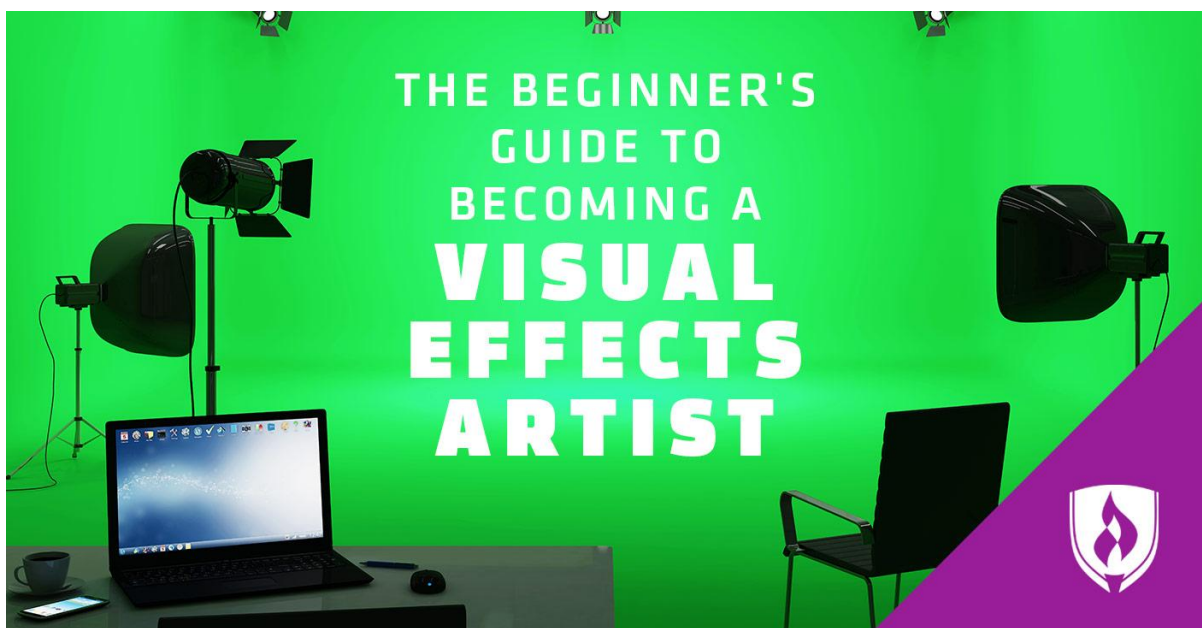


Fig 22- Imatge de referència de la feina d'un visual Effects Artist

❏ **Compositor**

S'encarrega bàsicament de la composició de la música del joc així com la banda sonora d'aquest.



Fig 23- Imatge de referència de la feina d'un compositor

2.2.4 Conclusions

Després d'aquesta recerca en l'estat de l'art podem extreure les següents conclusions sobre cada apartat.

Tipus de cinemàtiques

Com tot el material gràfic per dur a terme la cinemàtica estarà preparat per ser utilitzat dins d'un videojoc, el tipus de cinemàtica que durà a terme serà l'escena renderitzada dins del joc

Referències

Tots tres presenten similituds i punts que mostren una forma d'explicar una narrativa completament diferents al que s'ha vist tradicionalment. Tot i així, cada un d'ells posseeix peculiaritats particulars i úniques. En definitiva, es corrobora la importància del moviment de la càmera i plans i a la vegada que no fa falta un apartat d'animació 3D o veus que expliquin el que succeeix. L'única eina amb la que juguen és la vista i l'aspecte visual del que mostren

Motors

Tenint en compte tots el punt esmentats anteriorment sobre cada motor i les parts que volem potenciar en la cinemàtica, principalment l'apartat visual, utilitzaré Unreal Engine com a eina per dur a terme el projecte i la gravació de l'escena.

Els motius que han fet escollir aquest motor per realitzar la cinemàtica del projectes han estat els següents:

- L'alta qualitat del sistema d'il·luminació que ofereix.
- Els recursos gràfics que proporciona.
- Les facilitats que ofereix per realitzar una cinemàtica.
- La potència gràfica que ofereix.
- El repte personal de no haver utilitzat mai aquest motor.

Perfils professionals

En aquest cas, el nombre de personal és reduirà a una persona i la qualitat del projecte es veurà afectada per aquest factor. Per tant, tenint en consideració aquest punt, l'enfoc del projecte s'adaptarà a les necessitats del personal perquè pugui ser dut a terme a través d'un únic treballadors que faci diversos rols.

3. Gestió del projecte

3.1 Procediment i Eines per al seguiment del projecte

3.1.1 GANTT

El projecte constarà de tres fases de desenvolupament anomenades: Preproducció, Producció i Postproducció. Per tal de seguir el procediment i monitoritzar l'estat real del projecte i el temps previst per dur a terme les diferents tasques, farem ús del diagrama de GANTT.

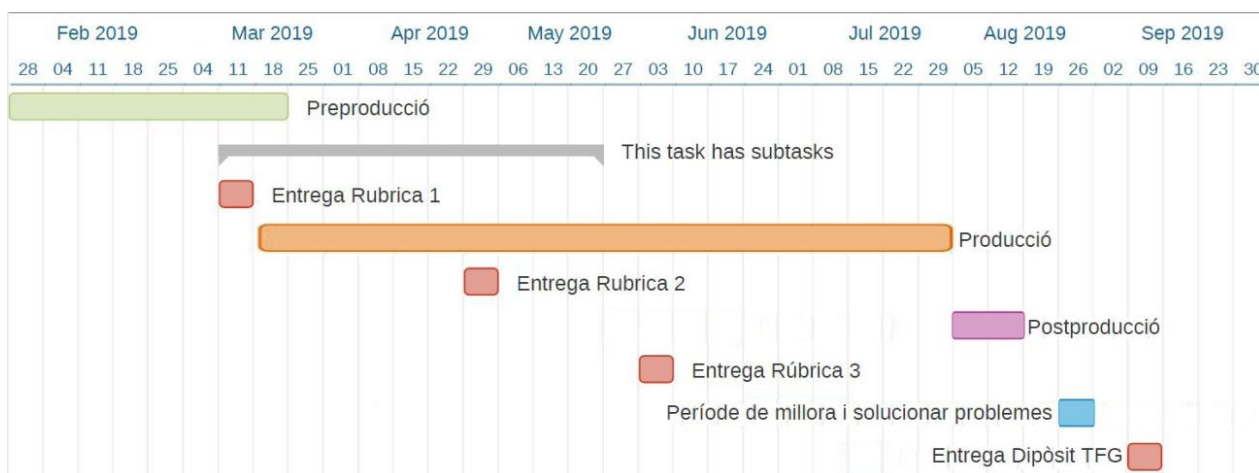


Fig 24 - Visio espai-temps general del projecte

Com es pot veure a la imatge, el timeline de desenvolupament de cada fase es durà a terme en les següents dates:

Fases de desenvolupament	Inici	Final
Preproducció	03 Feb 2019	20 Mar 2019
Producció	22 Mar 2019	29 Jul 2019

Postproducció	29 Jul 2019	15 Agost 2019
Rúbrica 1	03 Feb 2019	15 Feb 2019
Rúbrica 2	15 Feb 2019	03 May 2019
Rúbrica 3	03 May 2019	07 Jun 2019
P. millora	23 Ago 2019	28 Jun 2019
Dipòsit TFG	07 Jun 2019	5 Sep 2019

Cal comentar, que aquesta fase s'ha tingut que reorganitzar i tornar a fer pel simple fet de que vaig haver de posposar l'entrega final i tornar a marca de nou els deadlines de cada fase.

3.1.2 Trello

Per la gestió i organització de les tasques del projecte faré ús del software Trello. La intenció amb l' utilització d'aquest programa és organitzar el projecte des del inici fins el final, tenint en compte el temps que hi ha per dur a terme tot el contingut del projecte i els recursos que tenim. A partir d'aquí, crearé una sèrie de columnes amb la següent denominació:

- TODO: tasques pendents per fer.
- IN PORGRESS: tasques que s'estan duent a terme però que encara estan sota desenvolupament.
- TOCHECK: tasques per revisar.
- DONE: tasques revisades i, per tant, finalitzades.
- ISSUES: tasques detingudes per un imprevist o problema en concret pendent de solucionar.
- WISHLIST: llistat de tasques a fer en el cas de disposar de temps, ja que ajudarien a millorar el projecte, però que a la vegada no són de vital importància pel projecte en sí.

3.2 Eines de validació

Simultàniament, durant la realització del projecte duré a terme una sèrie de enquestes amb unes cinemàtiques de videojocs. Concretament, unes que siguin semblants a la que volem realitzar, però amb estils visuals diferents. D'aquesta manera podrem obtenir noves idees, nous punts de vista i sobretot la percepció que han rebut en cada una d'elles, de manera que puguem veure si el missatge que s'ha intentat transmetre ha estat entenedor per tothom.

Per tal d'esbrinar tota aquesta informació faré les següents preguntes en cada enquesta:

- **Situa el context i moment en que transcorre la cinemàtica.**

- **Temàtica amb la que relacionaries.**
- **Sensació transmesa durant la visualització.**
- **Què intenta mostrar la cinemàtica?**
- **Quin és el seu missatge principal?**
- **Et resulta atractiu l'apartat visual?**
- **Quina part t'ha cridat més l'atenció?**

Per tant, seran cinemàtiques més “experimentals” on no hi hagi doblatge ni animació tradicional, només un apartat visual ben treballat, plans il·luminació i algun efecte especial.

3.3. DAFO

Els punts forts i dèbils de les creació d'una cinemàtica i del seu desenvolupament:

	Positius	Negatius
Origen Intern	<p style="text-align: center;"><u>Fortaleses</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Projecte amb un gran pes en l'apartat visual, ideal per futurs artistes en període d'aprenentatge ● Realització del projecte amb el mínim pressupost possible ● Potencia els coneixements sobre modelatge i texturització ● Presenta noves tècniques de modelatge i texturitzat estandarditzades entre els professionals del sector ● S'allunya de la cinemàtica genèrica que coneixem avui en dia 	<p style="text-align: center;"><u>Debilitats</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Projecte dirigit a un grup de persones determinades ● El problema plantejat ja té creades algunes solucions d'exemple ● És un projecte més focalitzat a ensenyar el procés de creació que no pas innovar ● No es pot comercialitzar ● Com a conseqüència de ser una cinemàtica sense doblatge i animació pot ser malentesa per certes persones

	<ul style="list-style-type: none"> ● Utilització de programes punters en la indústria ● Mostra el procés de creació d'elements triple A, com personatges. ● La cinemàtica posseeix una història de transfons 	<ul style="list-style-type: none"> ● És necessari tenir uns coneixements bàsics per entendre tot el procés de creació i poder fer ús dels programes
Origen Extern	<p style="text-align: center;"><u>Oportunitats</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pot resultar interessant per gent que s'està iniciant en el sector. ● Degut a la mà d'obra multidisciplinar per realitzar una cinemàtica, hi ha poca informació junta sobre tot del procés en si. ● Una forma poc comú de narrar una historia o mostrar una cinemàtica al jugador. ● Demostrar que el desenvolupament d'una cinemàtica pot ser optimitzada i duta per una sola persona. ● Remarcar la importància de l'apartat visual en aquest tipus de producte. ● Mostrar la complexitat del 	<p style="text-align: center;"><u>Amenaces</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Possibilitat de que el projecte final sigui una mostra dels passos que s'han de dur a terme pel seu desenvolupament ● Projecte no a l'abast de tothom, ja que s'han de tenir unes nocions bàsiques de 3D ● Falta de rols i d'equip de treball. El fet de dur a terme tot aquest procés una persona sola pot fer que sorgeixin imprevistos i s'hagin de retallar tasques en algun cas. ● Pot ser que la cinemàtica sigui poc entenedora si no es defineix bé en la preproducció el que es vol transmetre i com.

	procés de creació i dels rols que intervenen.	
--	---	--

3.4. Riscos i pla de contingències

En un projecte és de vital importància detectar els riscos que poden posar en perill la feina i buscar solucions, en cas de ser necessari, per poder reconduir el projecte amb la màxima normalitat possible.

Els possibles riscos identificats d'aquest projecte, i les seves corresponents solucions son les següents, ordenades de menor a major importància:

Risc	Solució
Problemes a l'hora de dur a terme la cinemàtica en el motor gràfic (Unreal Engine 4).	Mirar la guia del motor gràfic o algun tutorial d'Internet, per veure si és un problema generalitzat o específic.
Dificultats a l'hora d'intentar afegir partícules o algun tipus d'efecte especia.	Mirar la guia del motor gràfic o algun tutorial d'Internet, per veure si és un problema generalitzat o específic.
Que el conjunt d'escenes no siguin entenedores	Tornar a fer el plantejament del storyboard de la cinemàtica.
No arribar a produir tot el contingut plantejat inicialment	Retallar els elements més prescindibles per dur a terme la cinemàtica.
Afegir massa complexitat al personatge i endarrerir altres tasques de la mateixa importància	Reduir complexitat i intentar aclarir fins a on el volem detallar.
Estil visual poc atractiu pels jugadors	Buscar un estil més senzill però a la vegada interessant per atreure als jugadors

3.5. Anàlisi inicial de costos

Tenint en compte que serà un projecte amb un gran volum de treball i pocs recursos per dur-lo a terme, la taula de costos serà una mica elevada, ja que farem ús de diversos programes punters en el sector i per tant, relativament cars. Tot i això, com la seva amortització serà segura serà necessari fer aquesta petita inversió per tal de tenir un projecte de qualitat. Per tant, la taula de costos creada pel projecte és la següent:

Recursos	Cost	Tipus	Període	Amortització	Utilització	Total gastos
Treballadors						
Artista	1.500€ 0€	Mensual	5	-	-	7.500€
Suministres						
Aigua	80€	Mensual	5	-	-	400€
Menjar	150€	Mensual	5	-	-	750€
Café	70€	Mensual	5	-	-	350€
Material d'oficina						
Internet	50€	Mensual	5	-	-	250€
Electricidad	100€	Trimestres	1.6	-	-	80€
Ordinador	1.300€	Unitats	1	36	5	181€
Monitor	200€	Unitats	1	60	5	17€
Tableta gràfica	200€	Unitats	1	96	5	10€
Ratolí	20€	Unitats	1	24	5	4€
Teclat	50€	Unitats	1	60	5	4€
Escriptori	40€	Unitats	1	60	5	3€
Cadira	30€	Unitats	1	60	5	3€
Local	500€	Mensual	5	-	-	2.500€
Paper	4€	Unitats	3	-	-	11€
Llapisos	10€	Unitats	5	-	-	50€
Softwares						
Zbrush	795€	Unitats	1	-	-	795€
Substance Painter	19,90€	Mensual	5	-	-	99,50€
Topogun	100€	Unitats	1	-	-	100€
Maya	1.470€	Unitats	1	-	-	1.470€
Cost total						14.577€

5.1- Taula d'anàlisi inicial de costos

4. Metodologia

Aquest projecte constarà principalment de tres fases de desenvolupament:

1. Preproducció
2. Producció
3. Postproducció.

Cada fase estarà formada per una sèrie de sub-fases que descriuran el procés i les tasques a fer.

Com es tracta d'un projecte de gran volum, per tal de controlar-lo i planificar-lo es farà ús de la metodologia àgil SCRUM, la qual constarà d'una sèrie de sprints setmanals (de Dilluns a Dissabte) organitzats de la següent manera:

- Reunió per organitzar la feina de la setmana (cada Dilluns de la setmana)
- Desenvolupament de la feina durant el Sprint (ens assegurarem de que els objectius del Sprint s'estan complint i no es produeix cap alteració.
- Revisió del sprint a finals de setmana (els Dissabtes), on decidirem aspectes a canviar en el cas de que fos necessari, ja que poden influir en el següent Sprint.

Com el projecte en si serà realitzat per només una persona, no es realitzaran StandUps en si, tot i que sí que em formularé de forma personal cada dia tres preguntes:

1. **Que porto fet durant el Sprint setmanal?**
2. **Que em queda per fer?**
3. **Preveig o he tingut algun problema per dur a terme la tasca?**

5. Fases del Projecte

5.1. Preproducció

En aquesta fase anomenada Preproducció es durà a terme el plantejament inicial del projecte, el qual constarà de les següents Sub-fases:

Recerca i anàlisi de productes vigents en el mercat

És molt important conèixer a fons el projecte que es vol realitzar, per tal de poder detectar principalment tres punts:

- Quines parts podem profunditzar més que millorin els productes ja creats
- Quins errors hem d'evitar
- Els punts claus que podem incloure per dur-lo a terme i que aquest sigui tot un èxit.

Per aquesta raó, primer de tot serà de vital importància fer una exhaustiva investigació de productes ja realitzats que tinguin una similitud o siguin iguals al nostre.

Plantejament Inicial del Projecte

Un cop feta l' investigació, la segona sub-fase la dedicarem a concretar la idea del projecte. Aquest període constarà de diverses sub-fases que ens ajudaran a agilitzar la feina de producció i ens proporcionarà la direcció cap a on s'ha d'anar per dur a terme el projecte en temps establert.

Sub-fases del plantejament:

1. **Creació d'una narrativa i del seu context.** Al ser una cinemàtica és molt important que aquesta sigui atractiva i interessant des del primer moment, per tal de cridar l'atenció del jugador i que aquest es senti immers. Per aquesta raó, primer de tot es definirà:
 - La temàtica
 - Història / narrativa i la seva ubicació (context)
 - Atributs del personatge i l'entorn
 - El missatge que es vol transmetre
2. **Plantejament i investigació de l'apartat visual.** En aquest punt decidirem l'estil visual que adoptarà l'entorn i el personatge, duent a terme esbossos i altres recursos per tal de fer proves i verificar quin s'adapta millor a les nostres necessitats i temps disponible. De la mateixa manera, especificarem les característiques dels dos elements per tal de dur a terme una recerca de material gràfic que ens serveixi d'inspiració.
3. **Storyboard.** En aquest apartat establirem els frames més representatius del nostre projecte de forma resumida, assegurant-nos així que el missatge principal de la cinemàtica sigui correctament transmès.
4. **Animàtica.** Aquest punt tractarà de veure l'espai i moviments de càmera dels frames esbossats anteriorment.
5. **Design.** Tractarà principalment de començar vestir el que volem ensenyar, com el disseny del personatge, l'entorn de l'escena, etc.

5.2. Producció

En la fase de producció ens dedicarem al 100% a l'execució de la idea plantejada. Aquesta estarà dividida principalment en la realització de les diverses tasques organitzades per aquest ordre:

1. **Layout.** Concretar les eines que utilitzarem per treballar.
2. **Creació del personatge** (modelatge i texturització)
3. **Creació del entorn** (modelatge i texturització)
4. **Unificació i creació de l'escena**
5. **Utilització del motor gràfic per situar l'escena i començar la gravació**
6. **Creació del set d'il·luminació**
7. **Afegir efectes especial en 3D (VFX) com partícules entre altres**
8. **Gravació de la cinemàtica - Renderitzats** (Vol dir interpretar les dades de tots el fotogrames que volme visualitzar).

5.3. Postproducció

Per últim, la postproducció consistirà en la edició i afegir retoc visual de la gravació. Aquesta constarà dels següents punts:

1. **Composició**
2. **2D VFX**
3. **Afegir la música de fons**
4. **Final Output**

Un cop finalitzada aquest fase, ens dedicarem a solucionar cert problemes que no han acabat de ser resolts i polir aspectes de la gravació i de l'escena en sí per tal d'obtenir el millor resultat possible.

6. Desenvolupament del projecte

6.1. Preproducció

Fase 1: Recerca i anàlisi de productes vigents en el mercat

Després de dur a terme una investigació sobre productes similars als nostres, ubicat en l'apartat d'estudi del mercat, podem assegurar que :

- S'ha de profunditzar en la utilització de plans i moviments de càmera per transmetre al jugador el que està succeint i en quin context.
- S'han d'evitar errors com canvis de pla radicals o focalitzar l'atenció en elements que no són rellevants per la narrativa d'aquesta.
- El punt clau per aquest sigui tot un èxit és l'apartat visual. Aquest ha de ser atractiu a la vista i interessant pel jugador.

Fase 2 : Plantejament Inicial del projecte

Un cop feta l' investigació i les conclusions, la segona sub-fase la dedicarem a concretar la idea del projecte. Aquest període constarà de diverses fases que ens ajudaran a agilitzar la feina de producció i ens proporcionarà la direcció cap a on s'ha d'anar per dur a terme el projecte en el temps establert.

Fases del plantejament:

6.1.1 Temàtica

La temàtica d'aquesta cinemàtica formarà part del gènere de Ciència Ficció i la narrativa es situarà 50 anys en el futur. En aquest moment, la tecnologia ha avançat, hi ha ordinadors realment sofisticats i els humans tenen accés a pròtesis robòtiques i armes realment potents.

6.1.2 Narrativa

La narrativa d'aquesta cinemàtica tracta d'un famós detectiu de Nova York anomenat John, conegut en tota la ciutat per ser partícip de detenir famosos criminals com assassins, traficants, estafadors, mafiosos, etc, és a dir, a tota classe d'escòria que fos en contra la llei o posés en perill als habitants de la ciutat. Per tant, es tractava d'un personatge temut pels delinqüents degut a la seva obsessió per fer de la ciutat un lloc millor i més segur per la seva família.

Aquest detectiu estava casat amb una enginyera electrònica anomenada Rachel i tenien un fill en comú de 6 anys anomenat Mike. Per un altre banda, en el àmbit de la feina, el protagonista tenia un company fosc i de poca confiança a la comissària (anomenat Stephen) que en el seu temps lliure es dedicava a tractar amb delinqüents i cometre actes il·legals com blanqueig de diners o tràfic de drogues.

En John, en varies ocasions, s'intuïa que estava succeint alguna cosa anormal, però mai va poder arribar a saber que era realment. Un dia, degut al impacte que estava duent a terme la bona feina del detectiu i la situació crítica en la que s'estaven trobant els mafiosos d'aquesta, els "capos de la màfia" es van reunir i van oferir molts diners al Stephen i a uns quants policies més per desfer-se del detectiu.

Així que una nit, quan el detectiu estava a casa amb la seva família, va sonar el timbre i al obrir, la Rachel es va trobar un oficial de policia amb un paquet, dient que era pel seu marit i que procedia de la comissària. Un cop el paquet estava a casa i tota la família estava al voltant, la bomba que hi havia a l'interior d'aquest va ser activada matant així a la dona, al nen i casi al detectiu, el qual va poder sobreviure i sortir del lloc abans que vinguessin els bombers i la policia. Tot i així, a conseqüència de l'explosió, va quedar mal parat, ja que va perdre un braç i va patir greus cremades a la cara.

Més tard, un grup de la màfia el va trobar al carrer i al saber que es tractava del detectiu, el van agafar per experimentar noves drogues biològiques que es trobaven sota desenvolupament.

Després de llargues tortures i experiments durant mesos amb ell, va aconseguir escapar. Tot i així, els experiments li van ocasionar mutacions com un braç de pedra volcànica i ferides que el deixarien marcat de per vida.

A partir d'aquí, ell és conscient que tot havia estat una trampa i que membres de la comissària havien participat per acabar amb la seva vida. Per tant, ple de ràbia i amb ganes de venjança anirà liquidant tots els membres que han participat en aquest pla, fins arribar al personatge principal (capo de la màfia) que va donar l'ordre d'acabar amb ella i la seva família, acabant així amb tot el patiment que aquest sentia.

6.1.3 Missatge a transmetre

Donar a entendre l'impacte d'una gran pèrdua (familiars) i d'identitat. Com a conseqüència, el protagonista es torna una persona freda i amb set de venjança. Principal missatge: VENJANÇA.

6.1.4 Plantejament i investigació de l'apartat visual

Degut al temps disponible i als recursos que tinc a l'abast, l'estil visual que adoptaré per dur a terme aquest projecte serà el **Estilitzat**. Aquest estil, es caracteritza per representar persones y objectes de forma no natural, és a dir, allunyant-se una mica del realisme i de les formes convencionals sent així més atractiu a la vista i a la vegada menys complexa.

6.1.4.1 Personatges

Les referències adquirides per la construcció del personatge procedeixen de :

- **Green Arrow :**

És un súper heroi fictici que apareix en els còmics publicats per DC Comics. Creat per Mort Weisinger i dissenyat per George Papp, el protagonista és un personatge anomenat Oliver Queen, un empresari adinerat i propietari de Queen Industries. Per tant, és considerada tota una celebritat a la seva ciutat anomenada Star City. De vegades es mostra vestit com el personatge de Robin Hood i es converteix en Green Arrow, un arquer que fa servir les seves habilitats per combatre els crims de la seva ciutat natal, així com altres injustícies al costat dels seus companys superherois com a membre de la Lliga de la Justícia .



Fig 25- Imatges de referència del personatge de còmic Green Arrow

Link: https://en.wikipedia.org/wiki/Green_Arrow

- **The Punisher :**

És un justicier i antiheroi fictici de l'univers de Marvel Còmics. Tot i que de vegades és considerat un heroi, en Punisher és un justicier salvatge i despietat que considera matar, segrestar, extorsionar, amenaçar i torturar com tècniques acceptables per lluitar contra el crim. Sempre d'una manera que no perjudiqui les persones innocents o civils.



Fig 26- Imatges de referència del personatge de Marvel The Punisher

Link: [https://es.wikipedia.org/wiki/The_Punisher_\(serie_de_televisi%C3%B3n\)](https://es.wikipedia.org/wiki/The_Punisher_(serie_de_televisi%C3%B3n))

- **Lara Croft :**

Lara Croft és un personatge fictici protagonista de la franquícia de videojocs d'aventures Tomb Raider, distribuïts per Square Enix. Lara Croft és generalment presentada com una buscadora de tresors i aventurera, atlètica i temerària, que freqüentment s'aventura en antigues perilloses tombes o ruïnes, on a més d'esquivar trampes ha de resoldre endevinalles per complir els seus objectius. Durant els seus viatges, Lara Croft es troba diferents rivals i enemics, com gàngsters, traficants, assassins, etc. Sap lluitar i defensar-se dels delinqüents.



Fig 25- Imatges de referència de la protagonista Tomb Rider

Link: https://en.wikipedia.org/wiki/Tomb_Raider

6.1.4.2 Referències 3D de l'apartat visual

En aquest cas les referències escollides formen part de d'un personatge estilitzat. Estil que es caracteritza per allunyar-se de les proporcions realistes i integrar una mica de fantasia en el seu disseny, com he comentat anteriorment.

A continuació, remarcaré quines parts de les referències visuals trobades, encaixarien millor amb l'estil visual del personatge que es vol crear. De tal forma, que ja tingui una font d'inspiració entorn aquest des de un bon principi.

Referències:

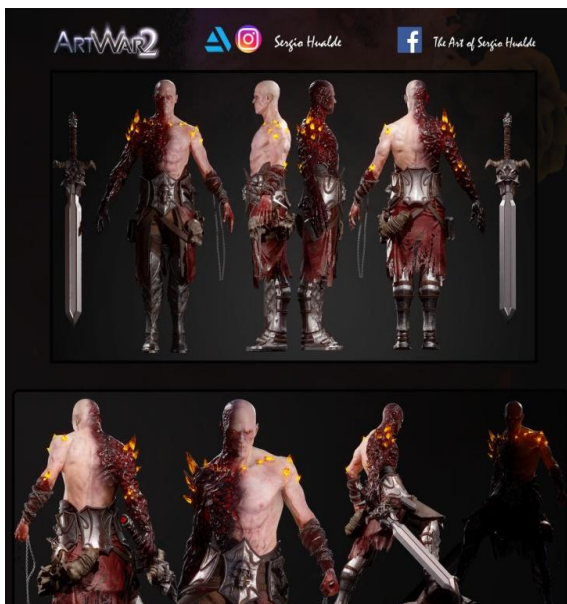


Fig 27- Imatge de referència de personatges fet per l'artista 3D Sergio Hualde

1) Personatge estilitzat creat per Sergio Hualde, artista 3D. Aquest model presenta una topologia variada i una asimetria que atrau a simple vista. Es desvincula de ser un personatge convencional i les seves meitats clarament diferències per les cremades i roques lluminoses fa que sigui un personatge únic i interessant.

Per tant, els punts ha destacar que m'interessaria aplicar al meu personatge seria la part cremada del cos, els trossos de roca lluminosos i la asimetria que transmet.



Fig 28- Imatge de referència del personatge Doomfist del videojoc Overwatch

2) Personatge pertanyent al videojoc Overwatch desenvolupat per la companyia Blizzard Entertainment. En comparació amb l'anterior, aquest es tracta d'un personatge molt més estilitzat i desproporcionat degut a les dimensions del braç

metà·lic. Deixa d'una banda l'apartat realista i s'apropa més al apartat cartoon. Els punts principals a destacar seria la combinació del braç robòtic amb la resta del cos, així com els detalls d'aquest, i la vestimenta "futuraística".

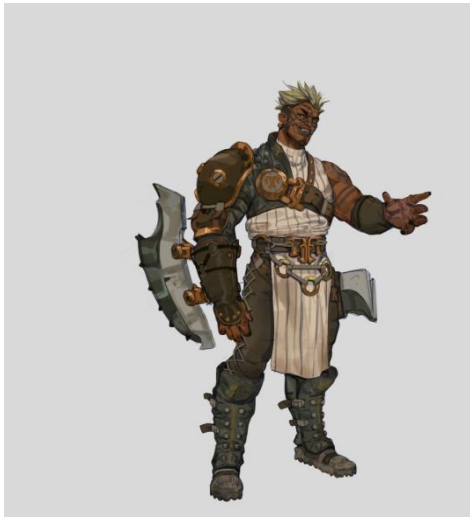


Fig 29-Il·lustració de referència d'un personatge

3) Tot i que no es tracta d'un personatge 3D he volgut afegir aquest concept com a conseqüència de la seva vestimenta i indumentària. El punt a destacar en aquest cas es tractaria de la ombrera metà·lica, que porta en el braç esquerra, ja que proporciona una asimetria molt interessant i un toc de guerrer que ajudar a donar entendre que es tracta d'un lluitador.



Fig 30- Imatge de referència del personatge Green Arrow en 3D del videojoc Injustice 2

Referència obtinguda del videojoc Injustice 2. Es tracta del personatge anomenat Green Arrow, esmentat anteriorment. He escollit aquest model com a referència principalment per el tipus de vestimenta i la textura d'aquesta, ja que es tracta com un tipus cuir que queda ajustat al cos, sense formar gaires arrugues. De la mateixa manera, proporciona un aire futurístic allunyat de lo clàssic.



Fig 31-Il·lustració d'un personatge espia de referència

5) És tracta d'un altre concepte afegit com a font d'inspiració degut a la seva vestimenta, la qual es caracteritza per estar més enfocada a un agent militar o espia, i a la seva constitució física la qual és corpulenta i intimidadora.

El punts forts a destacar serien la pistolera, condició física, armilla, botes i guants.

Un altre apartat que podria ser bastant característic i útil per proporcionar un caràcter intimidador al nostre personatge seria l'aplicació de pintura en la cara d'aquest. Tot i així és un idea a provar, ja que personalment no m'acaba de convèncer pel simple fet que camuflaria una part molt important i sensible com és el rostre.



Fig 32-Model 3D de referència del personatge Soldat d'Hivern de Marvel

6) Finalment, l'última referència va dirigida a aquest model, pertanyent al món de Marvel i anomenat Soldat d'hivern. És tracta d'un personatge bastant similar al que volem crear, ja que el braç robòtic s'adapta perfectament a la idea que volia proporcionar del meu personatge i la vestimenta dona a entendre que anteriorment va formar part de l'exèrcit o agent de policia. Tot i així li faltaria afegir la part més característica de ciència ficció com un element fantàstic, ja sigui un braç de pedra o mascara.

6.1.4.3 Referències de l'anatomia d'un personatge

Per dur a terme el modelatge del personatge és primordial fer un estudi **anatòmic** del gènere masculí i femení així com les seves proporcions, tot i que drem a terme certes variacions per passar-ho al estilitzat.

Principalment el gènere masculí i el femení està marcat per unes diferències anatòmiques clarament definides. Per tant, a l'hora de decidir quin gènere passarà a formar part el nostre personatge, es important conèixer aquestes diferències i les raons.

Proporcions:

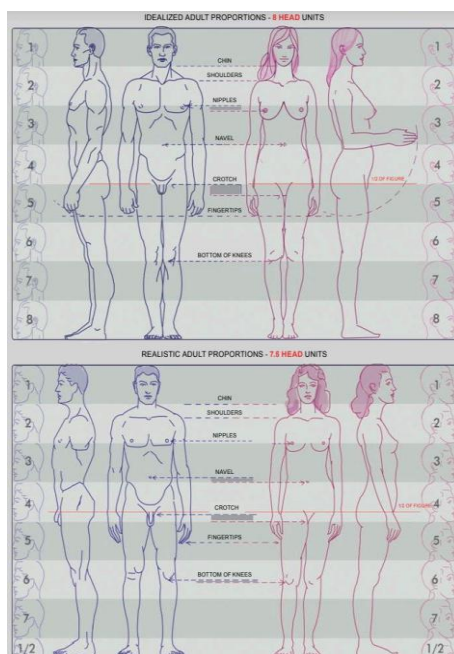


Fig 32-Imatge referència de les proporcions d'un cos humà

Per norma general, existeix un sistema de mesura de proporcions del cos humà. Aquest sistema està basat en l'altitud de l'esser humà amb el número de caps que aquest conforma. De tal manera, que la proporció de cada generà anirà en funció al número de caps que aquest conforma.

Per tant, existeixen ja unes mesures que defineixen les proporcions del cos segons el gènere i la edat d'aquest. En el meu cas em centraré en les proporcions d'un adult.

En un principi, les proporcions ideal d'un adult serien 8 caps. Però al ser un concepte idealitzat no s'adapta a la realitat ja que les proporcions reals d'una persona adulta serien 7 caps i mig.

Principals diferències:

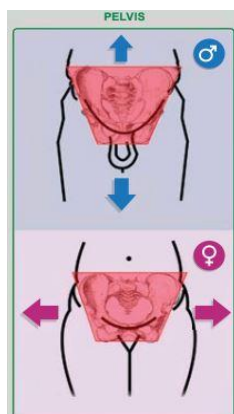


Fig 33-Diferències de la pelvis entre un home i una dona

1) Pelvis:

En el cas del homes, la seva pelvis es caracteritza per ser més allargada i estreta que el de les dones degut a la forma de la seva maluc.

Per un altre banda, les dones tenen una pelvis que està definida com més ampla i curta.

2) Pit:

Tot i que les diferències són clarament obvies, aquesta part del cos té unes dimensions generalment variades en referència a l'espatlla de cada gènere.

En el cas del gènere masculí es pot observar clarament que la distància entre cada ombra respectivament és major, tenint així una amplitud d'esquena molt més gran.



Fig 34-Diferències del pit entre un home i una dona

M'entres que en el gènere femení, la distància entres aquests és més curta i proporciona una espatlla menys ample.

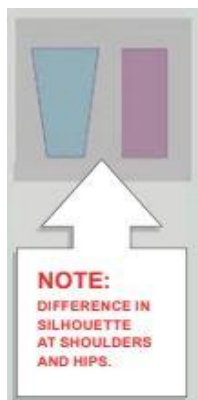


Fig 35- Forma del tors superior segons el gènere

De la mateixa manera, la forma que té un cos femení i masculí en relació a la seva maluc és completament diferent.

Per norma general, l'home sol tenir una maluc més estreta en relació a la amplitud dels ombres, m'entres que la dona els sol tenir en perfecte angle recte.

Finalment, aquesta imatge resumiria les diferències més importants en relació a la anatomia de cada gènere i com és pot observar cada element del cos es troba en una distància diferent segons el gènere.

De la mateixa manera, normalment l'home sol tenir un alçada major que la dona.

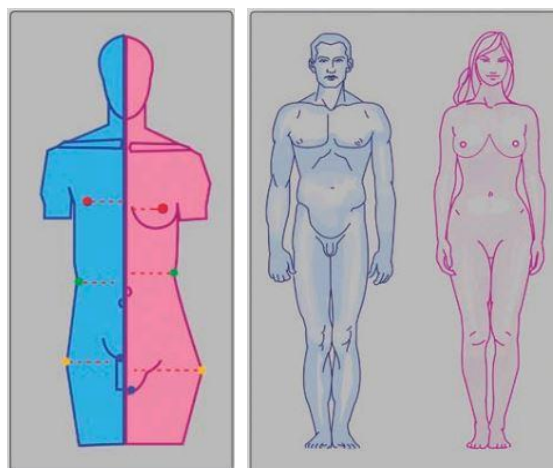


Fig 35-Diferències del cos femení i masculí

Musculatura:

Després d'aquesta diferenciació entre el gènere masculí i femení, cal remarca la importància dels músculs per poder modelar el cos correctament en 3D.

Les parts més rellevants en el cós humà són: Cara, Pit i esquena, Braços , Mans, Cames i Peus.

Tots ells tenen un número de músculs posicionats en determinats llocs que conformen tota la musculatura del cos humà. En aquest cas, no profunditzaré específicament en cada un d'ells, degut a la seva extensió, però si faré referència als músculs que el conformen i la forma que tenen.

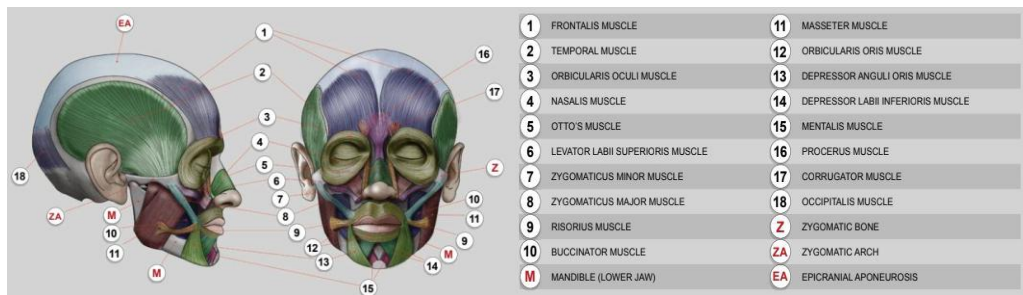


Fig 36-Parts antòmiques del cap

Pit i Esquena:

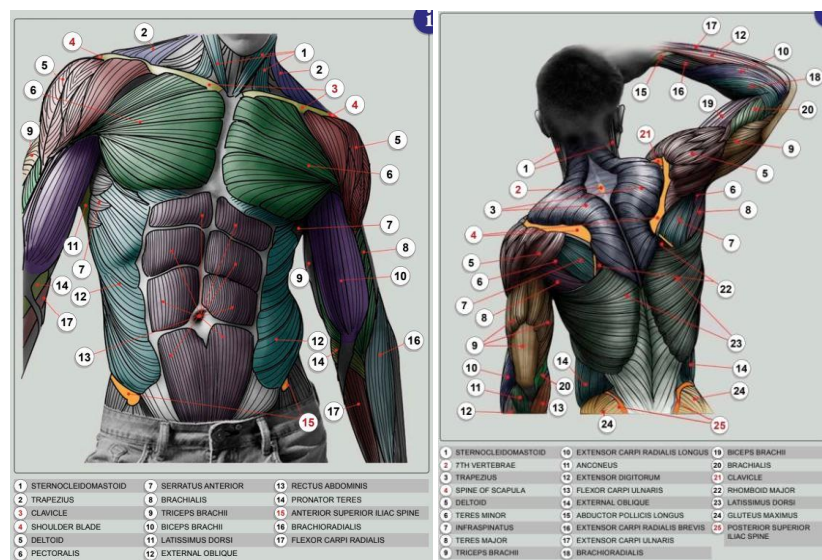


Fig 37-Parts antòmiques del tors superior

Degut a que la major part dels músculs són els mateixos tant en el gènere masculí com el femení, malgrat algunes excepcions com podria ser el pit, només faré referència en imatge a la musculatura de l'home.

Braços:

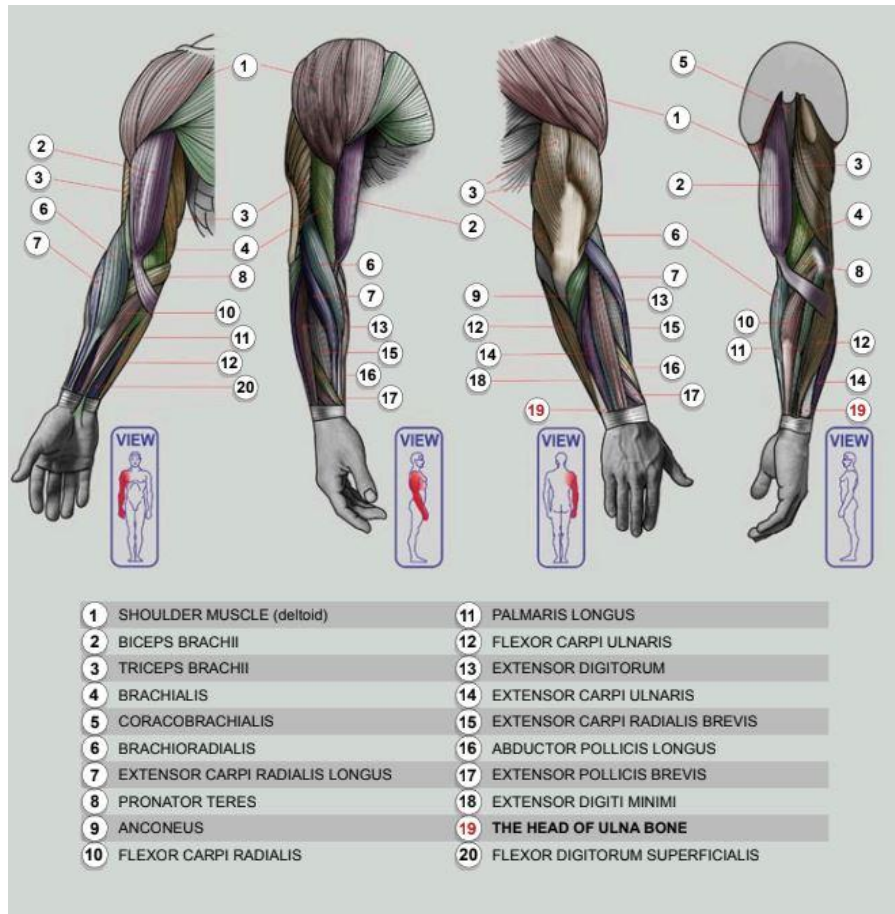


Fig 38-Parts anatòmiques del braç

Mans:

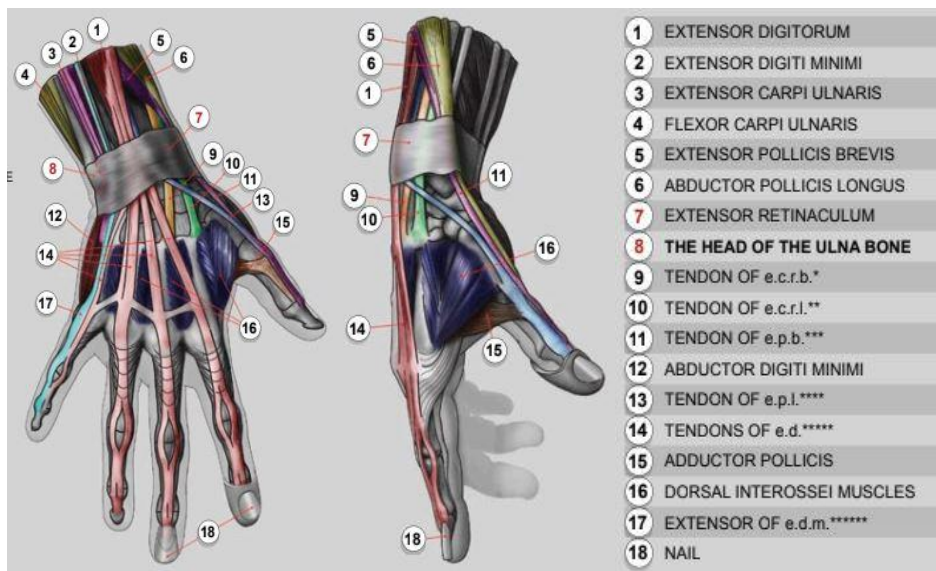


Fig 39-Parts antòmiques de la mà

Cames:

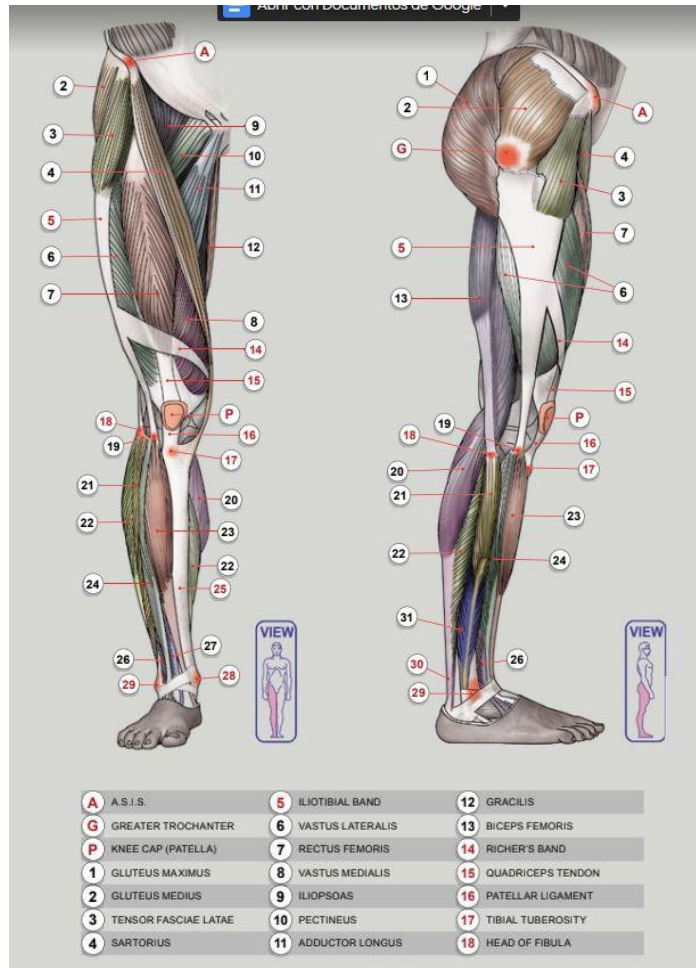


Fig 40-Parts antòmiques de la cama

Peus:

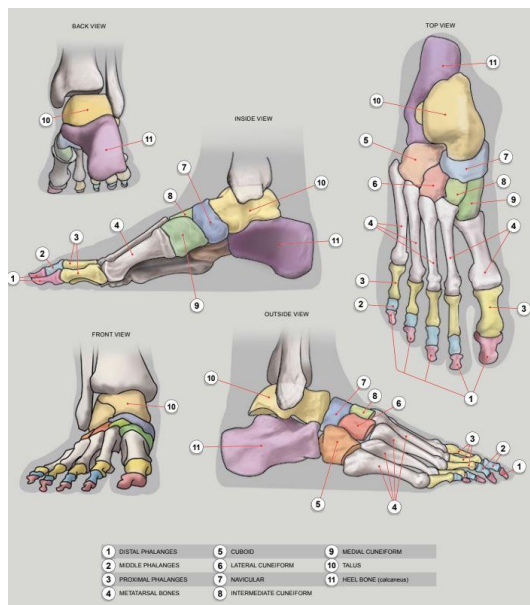


Fig 41-Parts antòmiques del peu

Referències anatòmiques en 3D

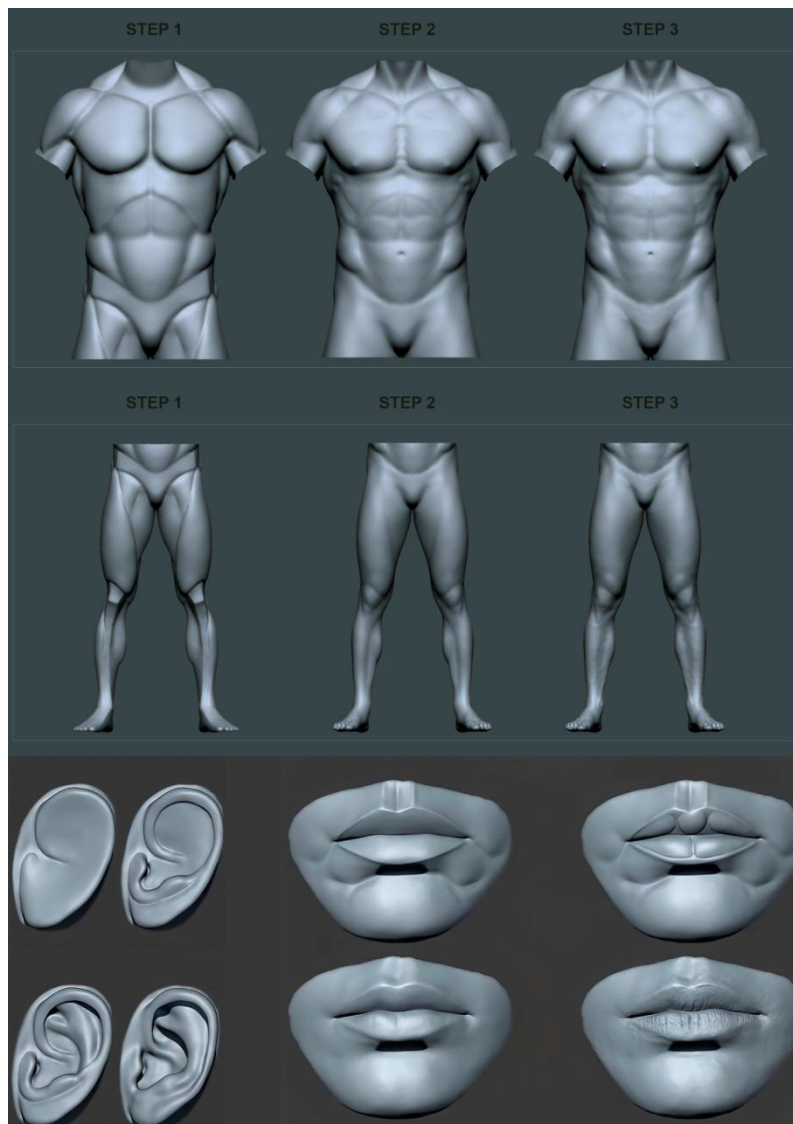


Fig 42- Referències anatòmiques de diferents parts del cos en 3D

6.1.4.4 Referències 3D del entorn

De la mateixa manera, tal i com s'ha dut a terme una investigació amb la recerca de personatges i anatomia com a referències, per dur a terme la creació de l'entorn he utilitzat com a font d'inspiració espais procedents de refugis de súper herois com Green Arrow, Batman, Flash o The Punisher, entre altres.

Es tracta d'un entorn amagat amb una "baixa" il·luminació, abandonat, poc cuidat, allunyat del nucli de la ciutat, en el qual el protagonista ha re-aprofitat per crear la seva base d'operacions i assolir el seu objectiu.

Referències:



Fig 43- Imatges de referència per la creació del entorn

1) Com es poden observar en aquestes imatges es tracta d'un entorn brut i amagat de la ciutat, el qual ha estat re-modelat per dins per crear una base d'operacions. Les parts a destacar en aquests entorns i que m'agradaria aplicar en el meu escenari serien els elements com el maniquí dins d'una capsula, taules amb ordinadors, prestatges metàl·lics, pantalles tàctils, pissarra (on tindrà el pla al descobert), cables, secció d'armes i altres dispositius electrònics.



Fig 44- Imatges de referència per la il·luminació del entorn

2) De la mateixa manera, aquestes imatges de referència ens permeten intuir com seria la il·luminació d'aquest tipus d'entorn. Tal i com es pot observar, es tracta d'una il·luminació molt tènue que es centra en destacar aquells punts més rellevants que volen que l'espectador si fixi. La resta d'elements, com parets, columnes o canonades queden camuflades per la foscor de la llum.

En definitiva, amb aquestes referències obtingudes queda clar que l'entorn que es vol crear consistirà en:

1. Un entorn poc il·luminat i cuidat.
2. Constarà de diverses seccions com: ordinadors, lloc d'entrenament, taula de treball, etc.
3. Tot l'espai tindrà una forma rectangular.
4. Tot i ser un lloc abandonat, s'ha de donar a entendre que la cinemàtica es troba en un context futurístic mitjançant els elements que la formen.
5. Molts elements tindran traçats lluminosos.

6.1.5 Ubicació (Context)

Com he comentat anteriorment, és tracta d'una guarida on el personatge disposa de totes les eines, com armes o tecnologia avançada, per trobar els seus objectius i acabar amb ells. En aquesta ubicació podem veure l'organització del espai, l'estat del lloc on es troba, ubicació dins d'una ciutat i el pla que vol assolir.

L'escenari es dividirà en una secció d'armes, secció d'ordinadors, pissarra amb fotos del pla a seguir, secció d'entrenament, secció de treball i llit militar entre altres.

La distribució de l'escenari serà la següent:

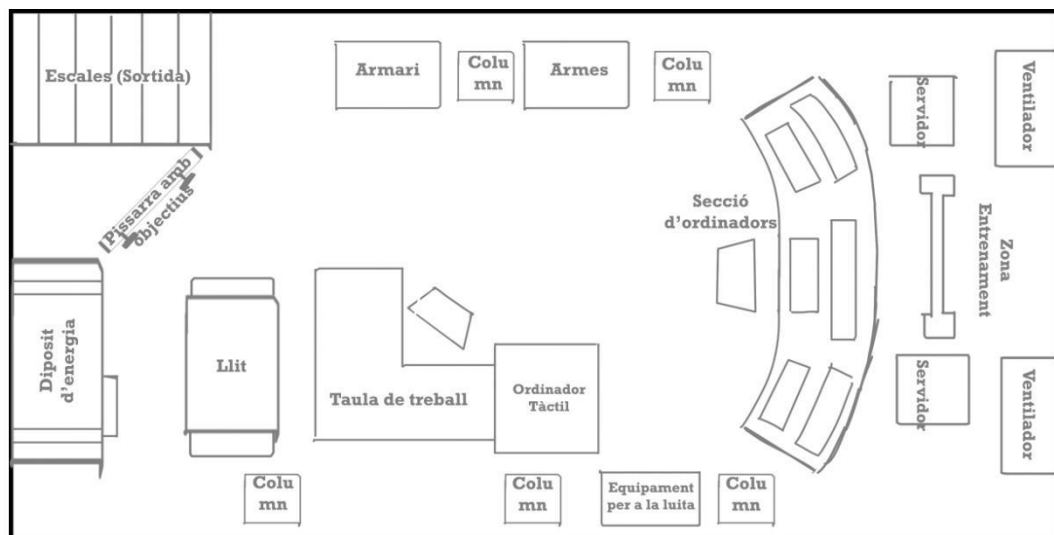


Fig 45- Imatge on es mostra l'organització de l'escena

Tot està distribuït de tal forma que la càmera pugui fer **tràvelings** i moure's amb absoluta llibertat per l'entorn, sense que hi hagi cap element que influeixi o molesti a l'hora de fer el pla.

Per un altre banda, tenint com a referència les imatges de l'entorn mostrades anteriorment, els elements que conformaran l'escenari seran els següents:

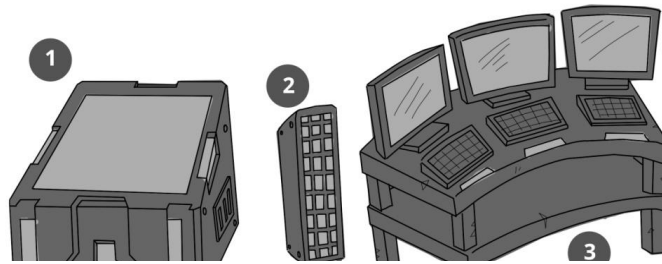


Fig 46- Dibuixos d'elements que compondran l'escena

1. Pantalla tàctil amb llums led al voltant i de dimensions gran.
2. Llum de columna
3. Secció d'ordinadors amb la seva respectiva taula, teclats i pantalles. Tots ells tres connectats als servidors mitjançant cables.

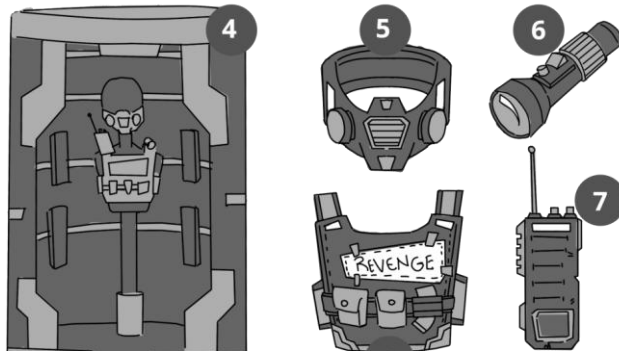
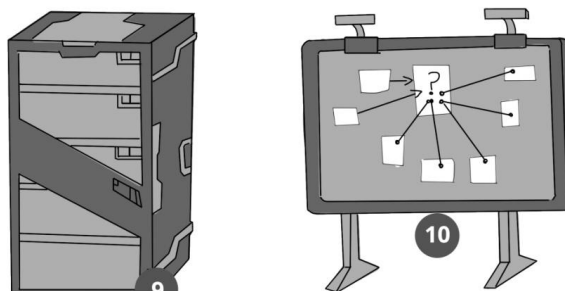


Fig 47- Dibuixos d'elements que compondran l'escena

4. Capsula amb el maniquí en el seu interior i l'armilla.
5. Mascara per cobrir part del rostre del protagonista.
6. Llanterna que va amb adaptada a l'armilla.
7. Talkie Walkie adjuntat a l'armilla.
8. Armilla del protagonista.



9. Servidor dels ordinadors.
10. Pissarra amb el pla mostrat.

Esbossos generals de l'escenari:

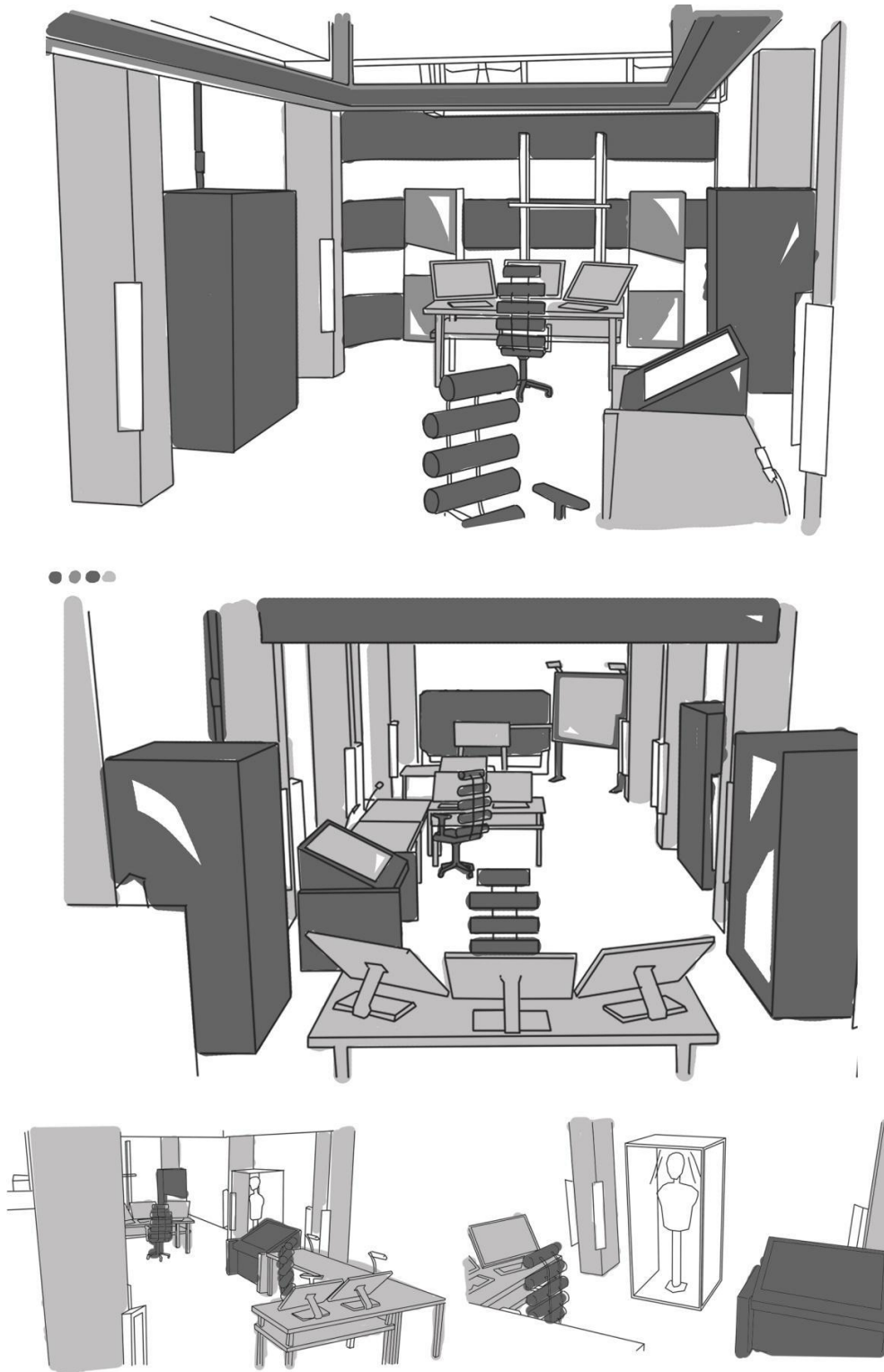


Fig 49- Dibuixos des de diversos punts de vista del entorn a crear

6.1.6 Creació del personatge

En un principi, l'idea original del projecte era que el personatge protagonista fos una noia. El motiu principal era sortir del tòpic del superheroi, el qual ha estat protagonitzat per norma general per un home al llarg del temps.

Aquest personatge femení es caracteritzaria per ser un protagonista fosc, intimidant i desconcertant, de tal manera que no es sabés si era bo o dolent, i a la vegada que mostrés que hi havia una lluita en el seu interior entre el bé i el mal, degut a una gran pèrdua.

Per tant, els atributs que definirien al personatge serien:

- Personatge Femení
- Ex-militar
- Mare
- Habilitats per les arts marcial
- Tatuatges
- Valor
- Solitària
- Concentrada en un sol objectiu
- Perduda de la esperança i compassió
- Venjança
- Només castiga aquells que ho mereixen

A partir d'aquest punt, vaig començar a investigar i fer diversos esbossos de personatges femenins que seguissin aquest estil.

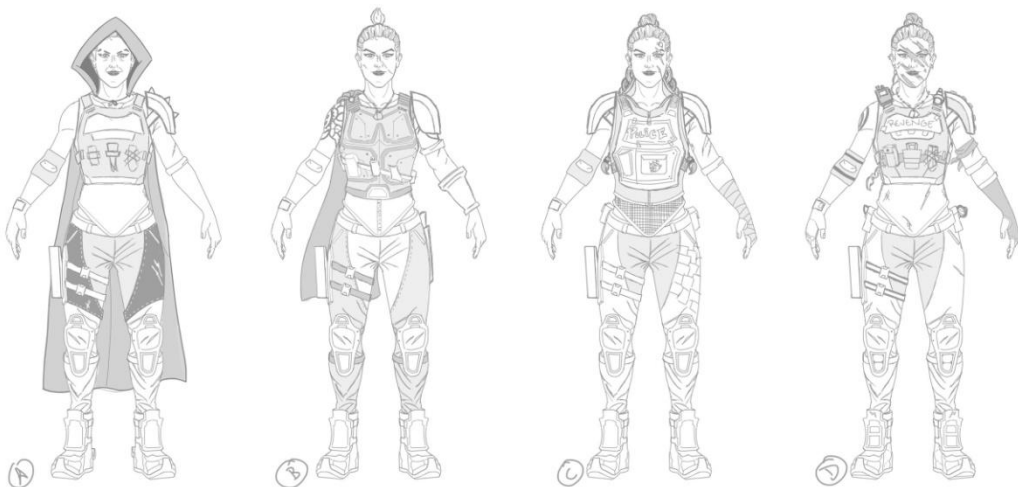


Fig 50 -Diversos skecthes del diferents tipus de personatges femenins

- Personatge A:

Personatge misteriós que transmet incertesa gràcies a la seva capa i caputxa.

Els pantalons estripats i l'armilla li proporcionen l'atribut de lluitadora i noia d'acció.

L'ombrera amb pinxos dona a entendre que té un caràcter agressiu



Fig 51- Dibuix personatge A

- Personatge B:

Protagonista menys misteriosa però amb un caràcter més agressiu degut a la cicatriu que té a la cara i la protecció del avantbraç dret.

Caràcter lluitador (tatuatge del braç, armilla i ombreres).

Armilla metàl·lica i més futurista.

La capa lateral li proporciona un caràcter de lideratge.

El collar dona a entendre que va rebre una ensinistrament militar.



Fig 52- Dibuix personatge B

- Personatge C:

En aquest cas, la protagonista perd part del seu caràcter agressiu i misteriós, en comparació a les anteriors, i obté un perfil més normal al de un antic policia.

Que la cicatriu ocupi gran part de la cara fa que sigui més humana i la jaqueta sota l'armilla li dona un toc més rebel.

Per últim, les cuetes i la irregularitat dels pantalons li proporcionen més personalitat i les ombreres i l'embenat de l'avantbraç fa que no perdi el caràcter lluitador.

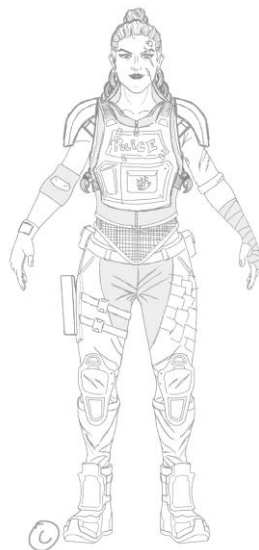


Fig 53- Dibuix personatge C

- Personatge D:

Per últim trobem el personatge D, el qual manté un caràcter agressiu i lluitador a través de la pintura de la cara, roba amb rascades, ferides, embenat del braç dret i l'ombrera.

La cueta li proporciona un aspecte aventurer tipus Lara Croft.

El walkitalky i la llanterna li donen un caràcter policíac al personatge.

L'armilla dona a entendre l'objectiu de la seva missió.

A la part del darrera i tindria un ganivet militar per lluitar.

El collar amb les medalles li proporciona el toc militar.



Fig 54- Dibuix personatge C

Estudi de cares:

Un cop fet diversos personatges vaig començar a realitzar varius esbossos provant diferents fisonomies i atributs que li podria afegir a la cara. Tenint així un ventall més de possibilitats. El resultat va ser el següent:



Fig 54- Dibuix de diferents tipus de cares

D'aquests dibuixos van sorgir diferent tipologies de cares com:

- Malvada
- Mercenària
- Guerrer
- Militar

Un cop havent dut a terme aquest estudi i esbossos del personatge vaig concretar i definir el personatge final, que va ser el següent:

Girl Soldier

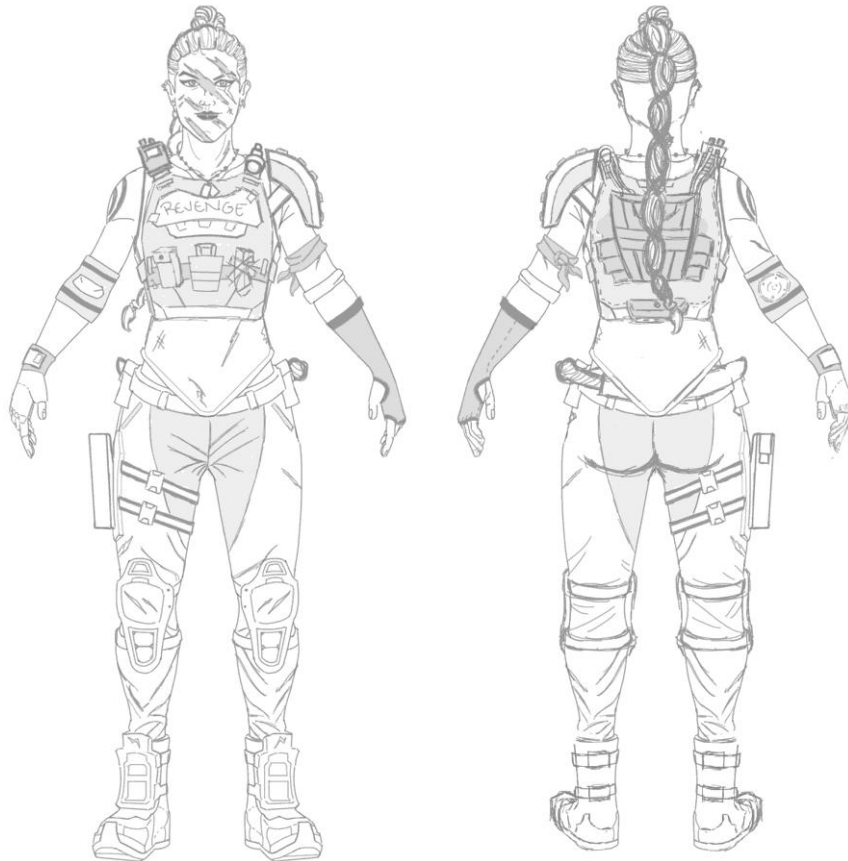


Fig 55- Dibuix final del personatge femení

6.1.7 Canvi de personatge

Tot i així, després d'explicar la narrativa, crear el context i el món en sí, em vaig adonar que la tipologia d'aquest personatge no s'adaptava al 100% a la narrativa ni al gènere descrit anteriorment, ja que podria ser un personatge perfectament procedent de l'actualitat. Per tant, com a conseqüència del temps disponible i recursos vaig decidir fer esbossos d'un protagonista masculí, ja que considerava que encaixaria molt millor amb allò que volia transmetre.

A partir d'aquí es van dur a terme diversos esbossos, prèviament plantejats, i vaig començar a considerar diverses opcions.

En un primer moment, vaig voler crear un personatge més proper al gènere de la ciència ficció, caracteritzat per portar una capa i una vestimenta pertanyent a un estil **del** passat però amb tocs futurístics (ombres, braç robòtic, bandolera, etc), així com la creació d'una espasa "futurística", allunyada de la tradicional.



Fig 56- Primer dibuix del nou personatge

Malgrat el nou plantejament, vaig tornar a fer uns esbossos d'aquest, pel simple fet de que el veia massa simple i a la vegada la capa no em permetia potenciar el caràcter del personatge o fer-lo més visible, ja que ocultava parts del cos que m'interessava mostrar, a més de la complexitat que comportava fer-ho. Per tant, vaig decidir eliminar-la, ja que em portava més problemes que punts beneficiosos.

Com a conseqüència, vaig decidir potenciar la vestimenta d'aquest i donar-li un aspecte més futurístic i atractiu. Tanmateix, vaig profunditzar en detallar-lo més i potenciar les parts que considerava més rellevants. Per aquest raó, en aquest esbós afegiria una pistola i donaria més rellevància al braç robòtic entre altres.

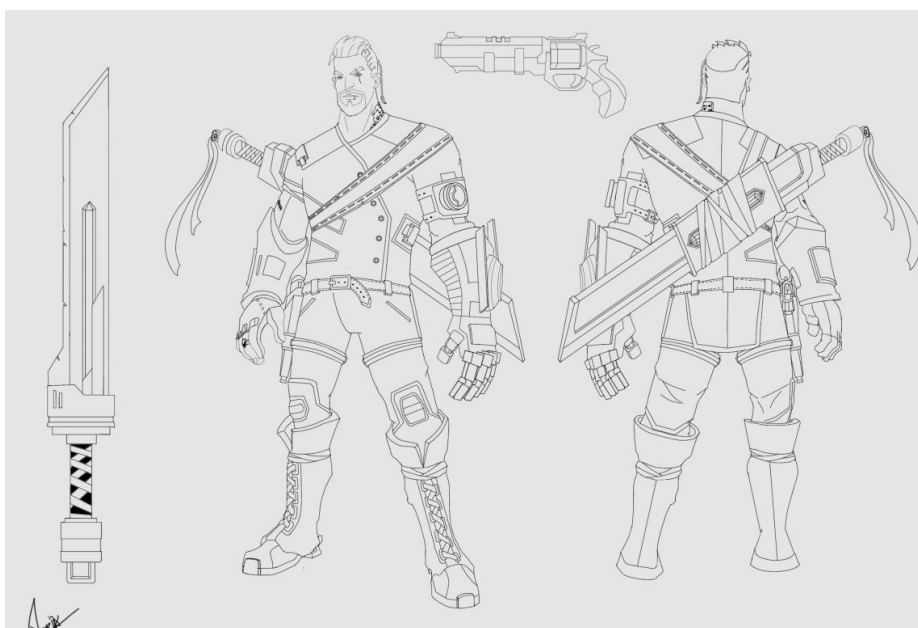


Fig 57 - Dibuix en referència al segon plantejament del personatge

Finalment, després de dibuixar diverses idees i millorar les anteriors vaig arribar a la esbós final que considerava que millor s'adaptaria al que volia crear. Es tractava d'un personatge amb ferides àmpliament visibles a la cara i altres zones del cos, senyal que donava a intuir que havien estat provocades per "x" situació. Posseeix un braç de roca volcànica i un braç robòtic que aporta una mica de fantasia i ciència ficció al model. Al mateix temps té un venda al cap que tapa les greus ferides ocasionades en el rostre. L'ombrera li proporciona un caràcter lluitador i la pistolera i el ganivet situat en la part del darrera li dona un aire militar.

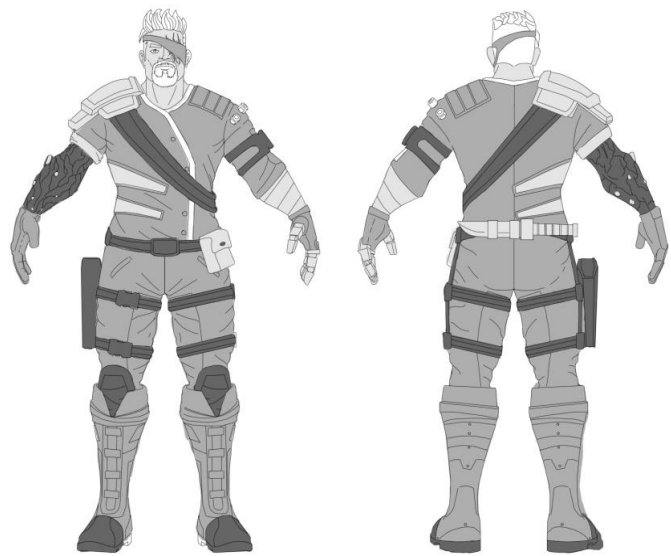
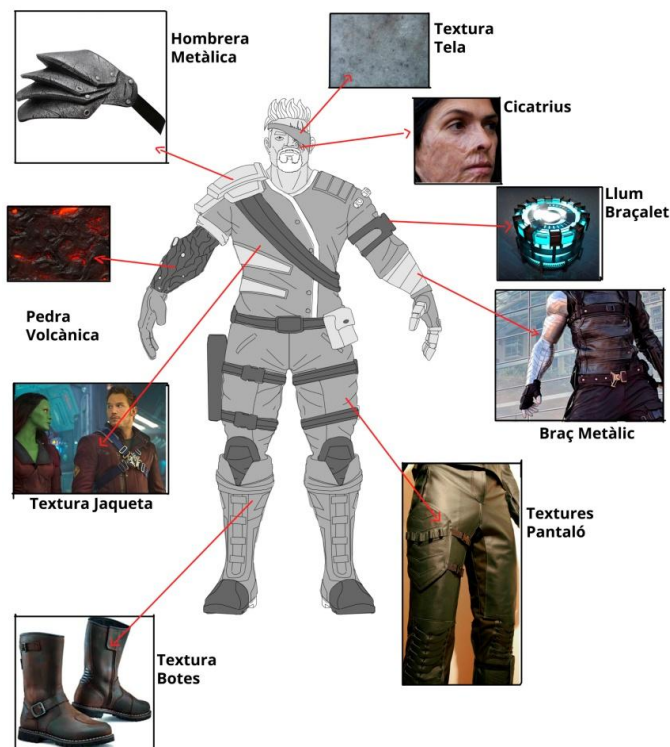


Fig 58-Dibuix del personatge final

En definitiva, s'adapta en gran part al estil que es volia buscar i a la narrativa creada. Per tant, aquest és el opció valida que passarà a la fase de producció i per tant, al procés de modelatge en 3D.

Texturització inicial del personatge:



A conseqüència del temps disponible i els recursos a l'abast, he decidit que en lloc de donar-li color directament al esbós posar imatges de referència de les textures que tindrien cada element que conformen el personatge així com roba, braç metàl·lic o cicatrius entre d'altres.

D'aquesta manera s'obté una visió provisional del personatge amb el tipus de materials mostrats.

Fig 59- Plantejament de la texturització del personatge

6.1.8 Storyboard

En aquest apartat establim els frames més representatius del projecte de forma resumida. En aquest cas, com es pot observar en el storyboard, la finalitat de la cinemàtica es mostrar principalment l'entorn, per posar en context al espectador, i posteriorment introduir a la protagonista donant a entendre que aquest serà el que durà a terme tot el pla de venjança. Tot aquest apartat pot variar considerablement en comparació amb la cinemàtica final. Només serveix per fer-me una idea de com dur a terme la gravació que vull mostrar que sigui de rellevància.

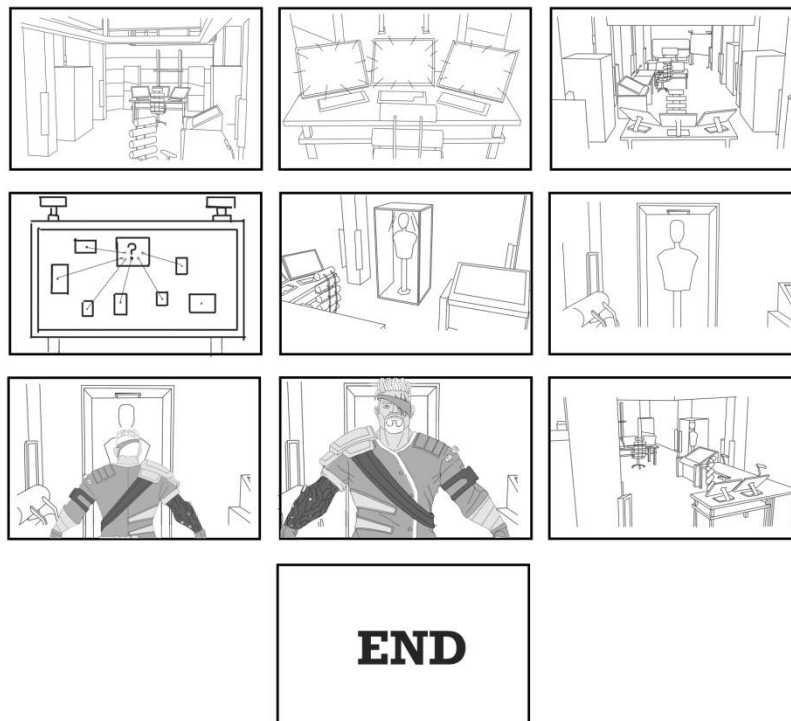
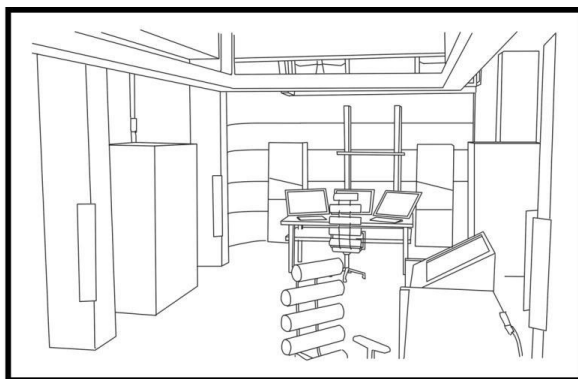
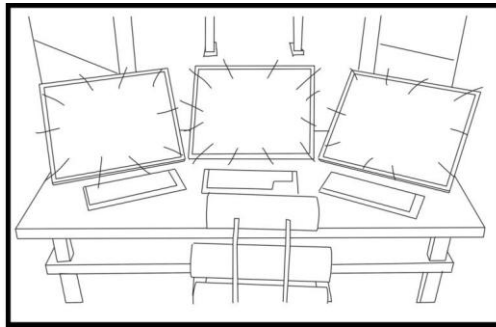


Fig 60 - Conjunt de les vinyetes del Storyboard

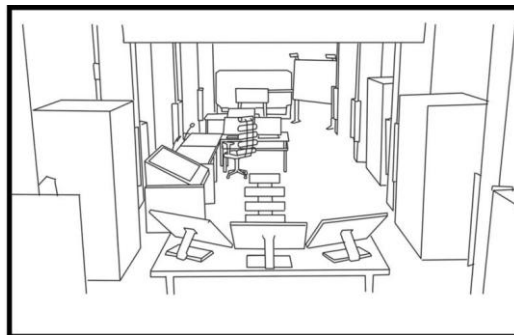
A continuació veurem el moviment que realitzarà la càmera amb més detall en cada frame:



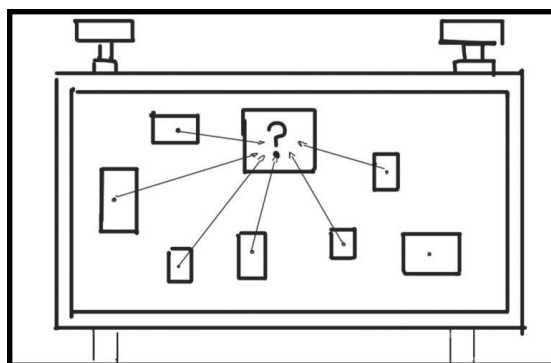
- **Vinyeta 1:** La càmera realitzarà un Zoom-in introduint-se així en l'entorn creat.



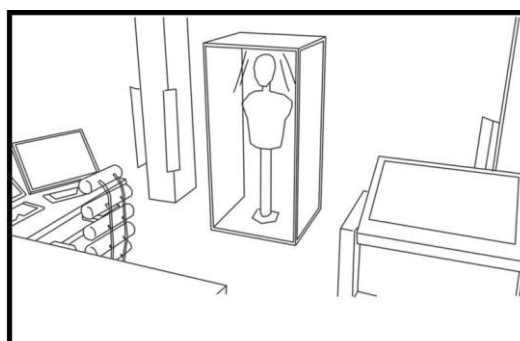
- **Vinyeta 2:** La càmera realitzarà un tràveling de baix a dalt acabant el frame enfocant les pantalles dels ordinadors.



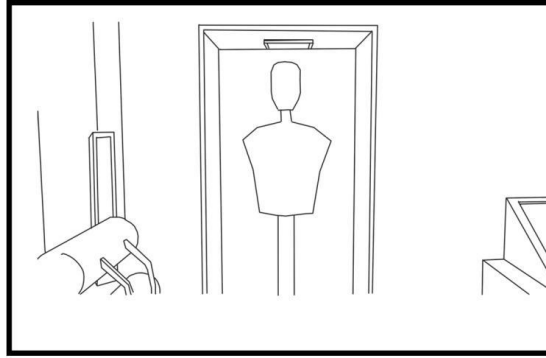
- **Vinyeta 3:** La càmera realitzarà un Zoom Out allunyant-se del centre del entorn i tenint una visió total d'aquest al final del frame.



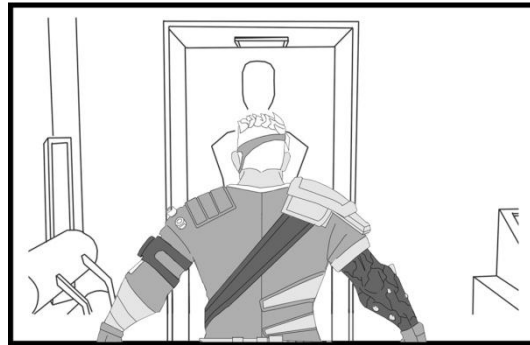
- **Vinyeta 4:** La càmera realitzarà una intercalat de Zoom-in i Zoom-out enfocant els diversos objectius de la pissarra i al final acabant contemplant-la tota ella amb tots els objectius inclosos.



- **Vinyeta 5:** La càmera realitzarà una Tràveling lateral enfocant gran part de l'entorn però acabant el frame enfocant la ubicació del maniquí.



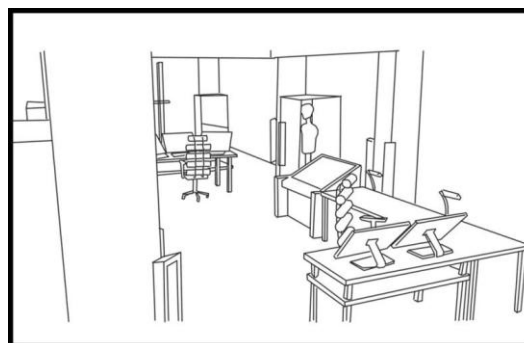
- **Vinyeta 6:** La càmera realitzarà una Dolly-In enfocant la ubicació del maniquí.



- **Vinyeta 7:** La càmera realitzarà un tràveling vertical començant per les cames del personatge i acabant fins al cap d'aquest.



- **Vinyeta 8:** La càmera realitzarà un Dolly Out , enfocant al protagonista.

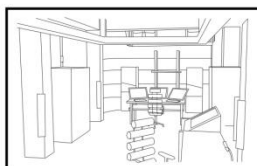


- **Vinyeta 9:** La càmera realitzarà un Tràveling lateral , enfocant des de lluny l'entorn.

6.1.9 Animàtica

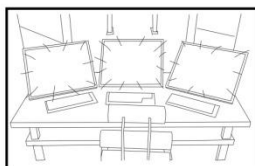
Aquest apartat consistirà en veure l'espai de l'escena i els moviments de càmera que es duran a terme en cada un dels frames esbossats anteriorment. De la mateixa manera, en aquest procés intervindria la inclusió de sons, però en el meu cas no serà necessari ja que durant tota la cinemàtica hi haurà una cançó de fons.

A continuació, passaré a definir en cada vinyeta el tipus de pla a utilitzar i l'acció a realitzar per definir clarament la intencionalitat del que es vol mostrar en cada frame.



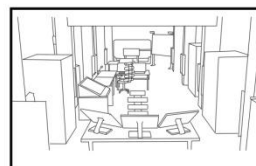
Vinyeta 1:
 -Pla general
 -Mostra la major part de l'escena possible

Acció:
 -Mostrar l'escenari.



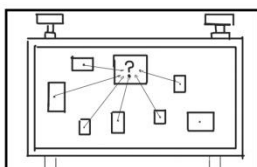
Vinyeta 2:
 -Pla detall
 -Mostra una zona determinada de l'escena. No es centra en un subjecte en concret.

Acció:
 -Proporcionar psita sobre l'objectiu de la prota.



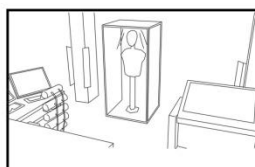
Vinyeta 3:
 -Pla general
 -Mostra la major part de l'escena possible des de un punt de vista diferent

-Acció:
 Mostrar l'escenari des d'un altre punt de vista.



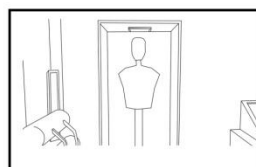
Vinyeta 4:
 -Pla mig
 -Mostra la part que enquadriaria un personatge des de el cap fins la cintura.

Acció:
 -Mostrar la serie d'objectius eliminats i proporcionar informació de que es tracta d'una venjança.



Vinyeta 5:
 -Pla picado
 -Se situa por encima a unos 45 grados de altura.

Acció:
 -Mostrar la ubicació on es trobava la vestimenta.



Vinyeta 6:
 -Pla Americano
 -Mostra la part que enquadriaria amb el cp d'un personatge fins els genolls.

Acció:
 -Mostrar de més a prop el maniquí.



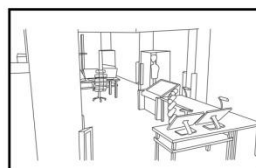
Vinyeta 7:
 -Pla mig
 -Mostra la part que enquadriaria un personatge des de el cap fins la cintura.

Acció:
 -Mostrar la vestimenta i personalitat de la prota.



Vinyeta 8:
 -Pla detall
 -Mostra una zona determinada de l'escena o personatge.

Acció:
 -Enfocar la paraula que defineix la situació actual.



Vinyeta 9:
 -Pla general
 -Mostra la major part possible de l'escenari.

Acció:
 -Fer una última ullada al escenari.



Fig 61 - Conjunt de les vinyetes del Storyboard amb el tipus de pla i acció

De la mateixa manera, adjuntaré un vídeo mostrant com seria en un principi la cinemàtica en 3D, però amb una forma molt bàsica dels elements que conformen l'escenari. D'aquesta forma s'obtidria una idea general de com seria el resultat final d'aquest.

Link vídeo animàtica: https://drive.google.com/open?id=1-1xTSK0DVL0W08Qqru_QWKXuHu6bQjTI

6.2. Producció

En aquesta fase de producció es realitzarà l'execució de la idea plantejada anteriorment. Aquesta estarà dividida principalment en la realització de les diverses tasques organitzades per aquest ordre:

6.2.1 Layout

Les eines que utilitzarem per dur a terme el desenvolupament del projecte seran les següents:

- Pel modelatge en 3D es farà ús del software:
Zbrush
Maya
- Pel la retopologia de la maia en alta es farà ús de:
Topogun
- Pel desplegat d'UVs:
Maya
- Per fer els bakes i texturització:
Substance Painter
- Per fer renders:
Marmoset Toolbag

Per tal de tenir un ordre i explicar de forma clara tot el procés, es dividirà aquesta fase de producció en la creació i texturització del personatge per una banda i per l'altre, la creació de l'escenari. Els dos tenen un procés bastant similar però amb petites diferències entre ells.

6.2.2 Creació del personatge (Modelatge i Texturització)

Tècnica i procés de creació d'un personatge en 3D

Per norma general, el procés per tal de dur a terme la creació d'un personatge 3D passa per diferents fases:

1. **Construcció d'un Blockout:** Consisteix en la creació volumètrica del personatge en low-poly per tal de tenir una referència de proporcions i composició.

2. **High-Poly:** En aquesta fase passem a crear el personatge, fent ús del software Zbrush, el qual ens permetrà modelar en alt polígonatge el model, afegint molt de detall en qualsevol objecte o part d'aquest. D'aquesta forma, ens permet crear un model amb molta definició i detall.
El principal problema és que no tenim el control al 100 de la geometria que estem creant. Per tant, un cop tinguem el personatge en High-poly, ultra detallat i finalitzat, haurem de passar-lo a low-poly a través d'un procés anomenat Retopologia.
3. **Retopologia:** procés que consisteix en la creació d'una nova topologia procedent d'un model en alta. De tal manera, que aquest tingui una maia poligonal neta i apta per poder ser animada, texturitzada i utilitzada en un videojoc. Aquesta tasca es dur a terme principalment en el software Topogun, tot i que hi ha altres programes que també tenen aquesta eina però menys desenvolupada.
4. **Desplegat d'UVs:** un cop tenim la topologia del personatge neta podem procedir al desplegat d'UVs. Consisteix en un procés de desplegar la maia del personatge en 2D per tal de poder dur a terme els bakes i texturitzar el model.
5. **Bakes:** procediment que consisteix en passar els detalls del model en high-poly al low-poly a través de la creació d'uns mapes anomenats Ambient Occlusion, Normal, Curvatura i Position. Aquest procediment es dur a terme a través del software Substance Painter.
6. **Texturització:** finalment arribem a l'última fase d'aplicar materials, alphas i colors al nostre personatge, per tal d'extreure uns mapes i aplicar-los al nostre model un cop estiguem dins del motor gràfic. Tot això dut a terme a través del software Substance Painter.

6.2.3 Procediment de creació d'un personatge High-Poly

La creació del personatge en alta (High-Poly) estarà dividida en tres apartats diferents.

El primer apartat farà referència a l'anatomia de la protagonista, el segon a la construcció de la vestimenta i indumentària que porti aquesta, i el tercer a l'aplicació de detalls finals en high-poly tals com pell, ferides, trencament de la roba, cabell, etc.

1) Anatomia

Per dur a terme l'anatomia del personatge he fet ús principalment del recopilatori de referències anatòmiques masculines mostrades anteriorment.

Aquest procés de construcció anatòmica del personatge esta format per tres fases:

Fase 1:

Blockout del personatge : aquesta fase consisteix en la construcció del personatge basant-nos i centrant-nos en els volums i proporcions d'aquest, sense entrar en detall en cap moment. Tot creat per formes poligonals simples i amb poc número de polígons com esferes, cilindres o quadrats.

En el meu cas, per la creació anatòmica del personatge, he partit d'una esfera bàsica i he anat afegint components que formin el volum del cos.

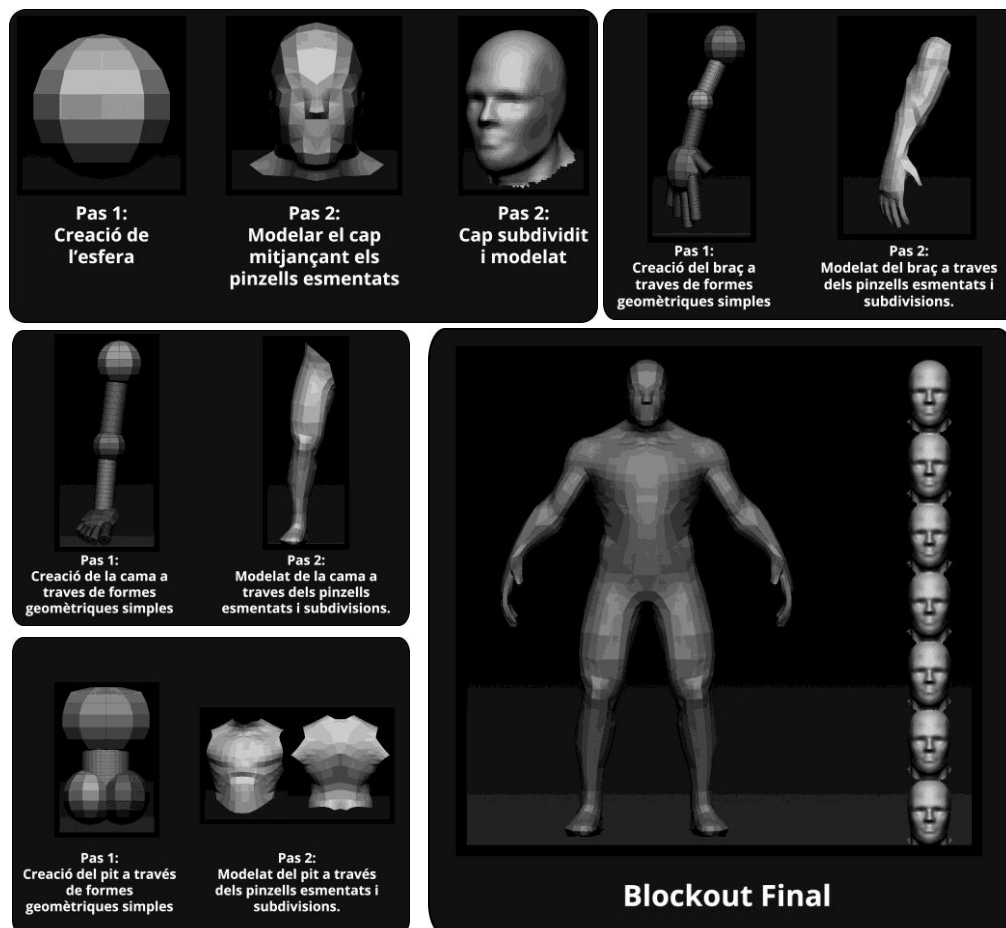


Fig 62 - Representació del model en la primera fase

Material utilitzat:

- Pinzells: Standard, Polish i Move
- Mascare
- Subdivisions

Un cop fet les proporcions del personatge passaríem a la fase de definir la musculatura d'aquest.

Fase 2:

Musculatura

En aquest segon apartat m'he dedicat a afegir de forma coherent la musculatura del personatge, la seva "pose", els dits de les mans, dels peus, orelles, ulls, etc, és a dir, comencem a profunditzar més en la base anatòmica d'un home real i en la seva musculatura. Per tant, en aquesta fase li anirem afegint subdivisions a la maia per tal d'obtenir més detall.

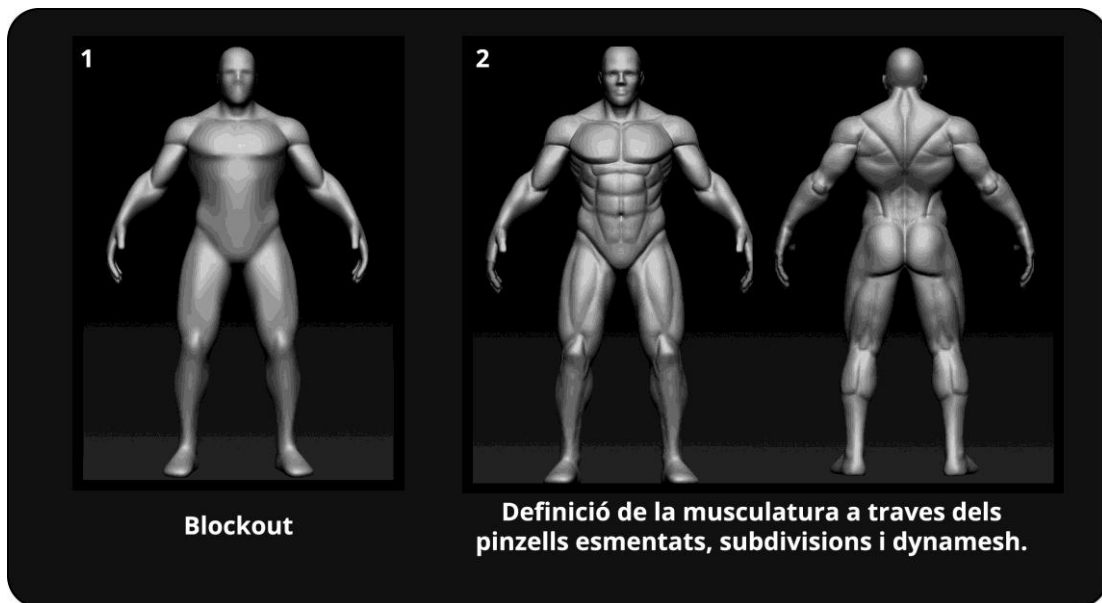


Fig 63 - Representació del model en la segona fase

Material utilitzat:

- Pinzells: Standard, Polish, Move, DamnStandard, ClayTubes
- Subdivisions
- Dynamesh
- Mascara

Finalment, un cop feta la musculatura li aplicariem un smooth de tal forma que aquesta quedés menys marcada i a la vegada més natural.

Fases 3:

Detall

En aquest últim apartat m'he dedicat a afegir detall a la musculatura, cara i altres parts dels cos, per tal de que aquesta estigui acabada i pugui començar a crear la vestimenta.

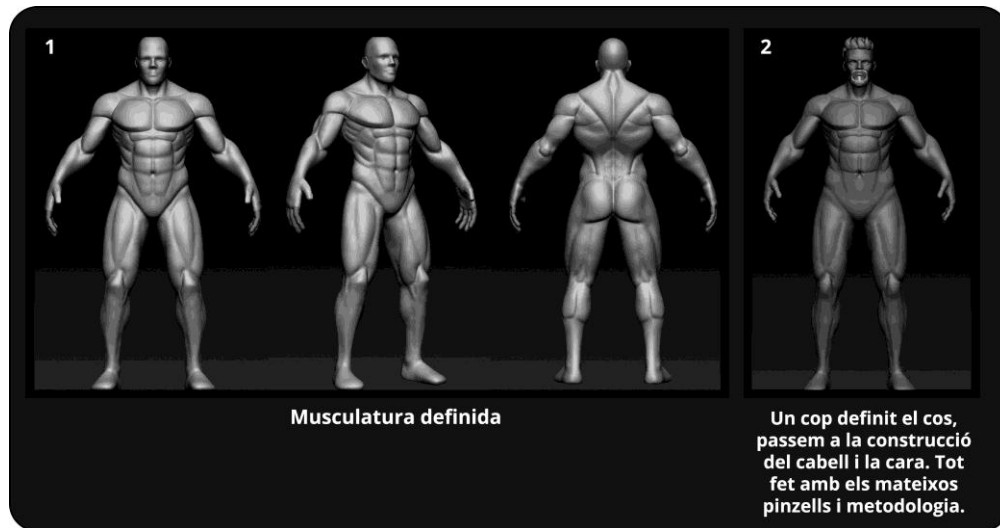


Fig 64- Representació del model en la tercera fase

Material utilitzat:

- Pinzells: Standard, Polish, Move, DamnStandard, ClayTubes
- Subdivisions
- Dynamesh
- Mascara

2) Vestimenta

El modelatge de la vestimenta, armadura i arma s'ha dut a terme en gran mesura, en el software Zbrush tot i que hi ha elements que han estat creats a Maya i posteriorment passat a Zbrush per aplicar-li detalls. Aquest elements serien el anomenats Hard Surface, els quals tenen una geometria molt recta i rígida, que en moltes ocasions fa que sigui més còmode la creació de la seva base a Maya que a Zbrush.

Un cop passat tots els elements creats en baixa en el Maya a Zbrush, augmentem la quantitat poligonal de cada maia per poder afegir definició i detalls en alta. D'aquesta manera, tindrem més detall i podrem tenir uns bons mapes a l'hora de dur a terme els bakes. A continuació, posaré imatges de referència del procés de creació de moltes de les parts del personatge, principalment les més importants, com samarreta, pantalons, botes, armadura i arma, ja que sinó es tractaria d'un apartat molt extens i repetitiu. La resta d'elements que existeixen però no són mostrats en imatges han seguit el mateix procés.

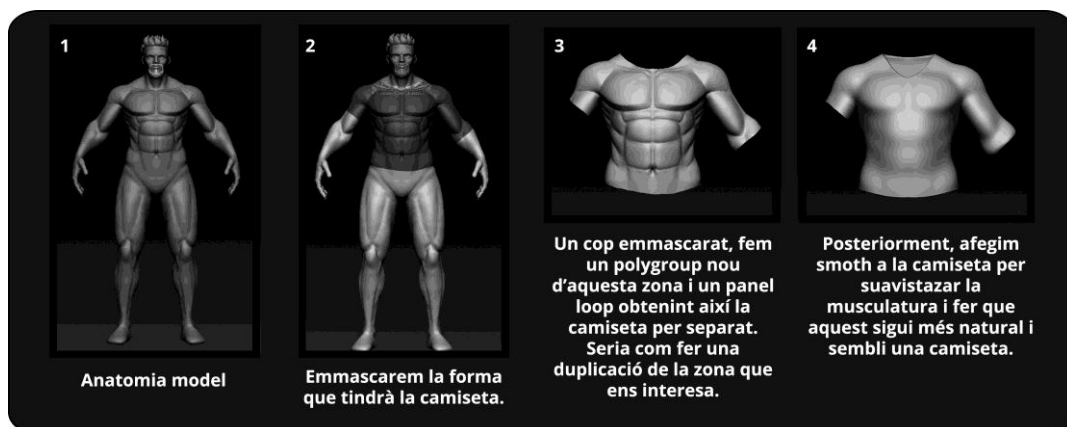


Fig 65- Representació del modelatge de la camiseta

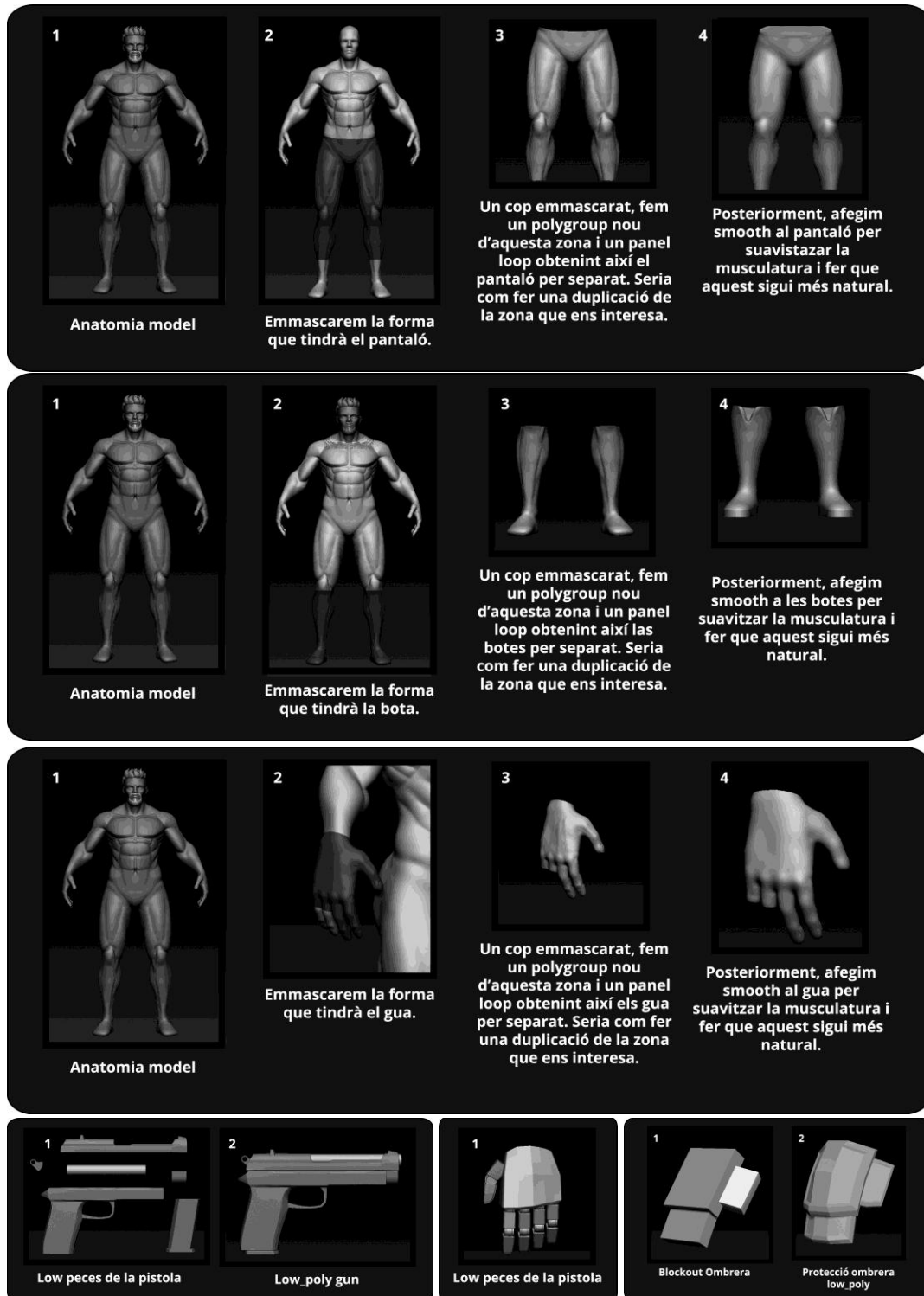


Fig 66- Representació del modelatge dels diversos elements que conformen el personatge

Els elements creats en low poly al software Maya han estat, la pistola, mà robòtica, ombrera, venda de l'ull, capsules i pistolera entre d'altres. Aquest elements es podran veure posteriorment en les imatges de la següent fase.

Material utilitzat:

- Pinzells: Standard, Polish, Move, DamnStandard, ClayTubes
- Dynamesh

- Edge Loops
- Subdivisions
- Crease

3)Detalls finals

En aquesta última fase, afegirem els últims detalls que marcaran la diferència en els bakes i que faran que el nostre personatge llueixi molt més. Aquest procés es durà a terme a través de l'aplicació d'alphas, pinzells especials, mascarees i altres eines de Zbrush.

Per tant, les següents imatges mostraran el resultat final en High-poly del modelat del personatge. Tot el procés que s'ha dut a terme per la obtenció d'aquest, és el mateix que s'ha explicat en la vestimenta a través de les imatges. Per tant, no tornaré a concentrar-me en aquest apartat ja que seria molt extens.

L'única diferència és que en aquesta fase li hem aplicat moltes subdivisions a la maia permetint-nos així afegir detalls mil·limètrics i d'alta qualitat al nostre model, com per exemple rascades, cicatrius, teixit de pell, roca, rugositat, etc.



Fig 67-Representació final del personatge en high-poly

6.2.4 Retopologia

Com s'ha comentat anteriorment, es tracta d'un procés on es torna a fer de nou la maia del model, en aquest cas del nostre personatge.

Principalment, per dur a terme aquest procés exportem un conjunt de peces del model en high-poly, com poden ser la samarreta, braços i mans. A partir d'aquí importem una d'aquestes parts al software Topogun per poder començar a crear aquesta nova maia.

En el meu cas he dividit el model en alta en tres parts:



Fig 68- Representació en High-Poly de les diferents parts del personatge

A parts d'aquestes 3 principals parts també s'ha dut a terme la retopologia d'altres elements com arma, ganivet, bandolera, venda per l'ull, ombretera metàl·lica i braçalet del braç.

En les parts corresponents al cos com la cara pit, braços i cames, aquest retopo s'ha de dur a terme d'una determinada forma i amb una sèrie de loops de tal manera que a l'hora de voler animar el personatge, procediment que no es durà a terme en el projecte en ningun moment, aquest es pugui deformar de forma eficient.

Imatges de referència per dur a terme una retopologia correcta, marcant cada loop i zona amb diferents colors:

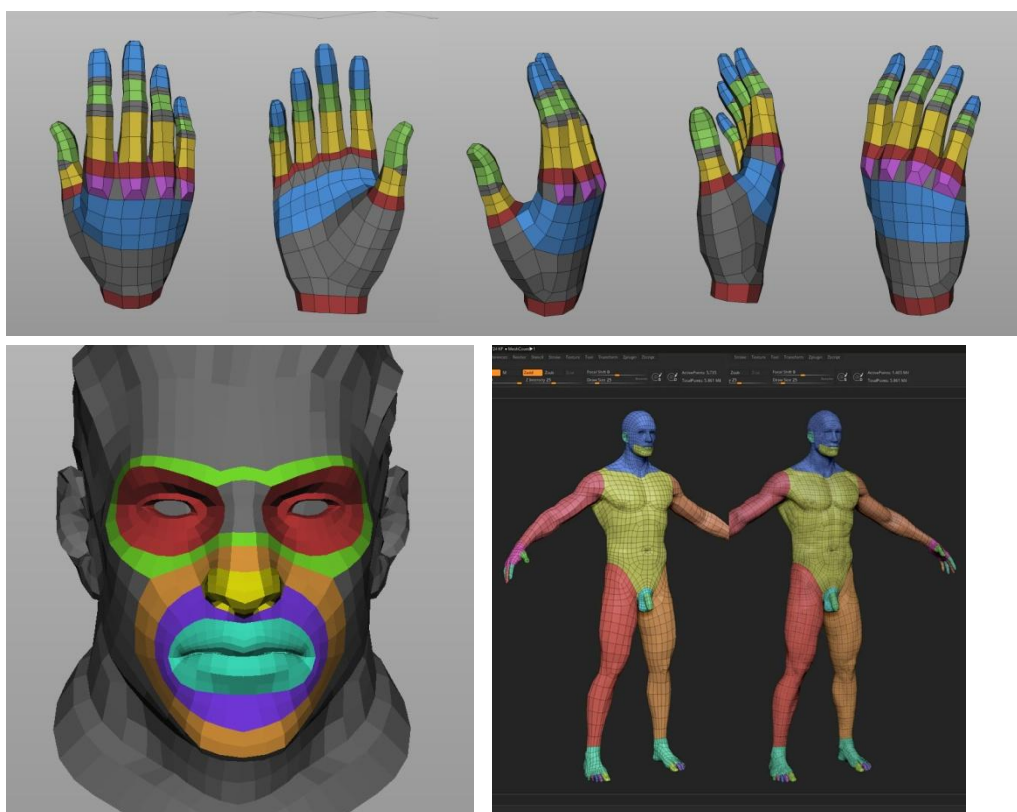


Fig 69- Imatges de referència d'una correcta retopologia

Un cop realitzada la retopologia, obtenim com a resultat el model en low-poly, preparat per dur terme el procés de desplegat d'UVs.

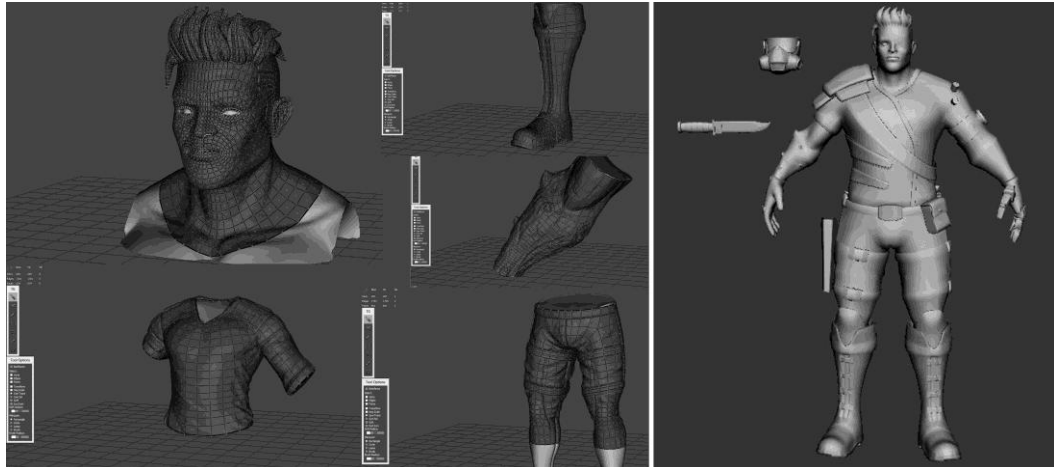


Fig 70- Imatges de la retopologia del personatge i personatge final en Low-Poly

6.2.5 Desplegat d'UVs

Un cop tenim tot el model en low-poly i amb totes les parts ben organitzades, procedirem al desplegament de les Uvs. Aquest procés consisteix en desplegar tota la maia poligonal en un pla 2D, de tal manera que aquesta pugui ser texturitzada més endavant.

Per tant, consistirà en fer un tall en la geometria però en punts i zones determinades, ja que aquest tall serà visible a l'hora de ser texturitzat. Per aquest raó, aquesta funció s'ha de dur a terme en llocs més amagats o menys visibles a simple vista.

Un cop fet el tall obrirem i despleguem la maia de tal manera que tinguem la peça del model en un pla 2D, com si fos un full.

Tot aquest procés es dur a terme amb el software Maya i és tracta d'una fase simple però llarga, ja que a l'hora del desplegar-les s'han d'ajustar de tal forma que si volem aplicar una textura aquesta maia 3D no quedi deformada.

Finalment el personatge en 3D està distribuït en tres atles (espai quadrats on s'ubiquen les Uvs del model).

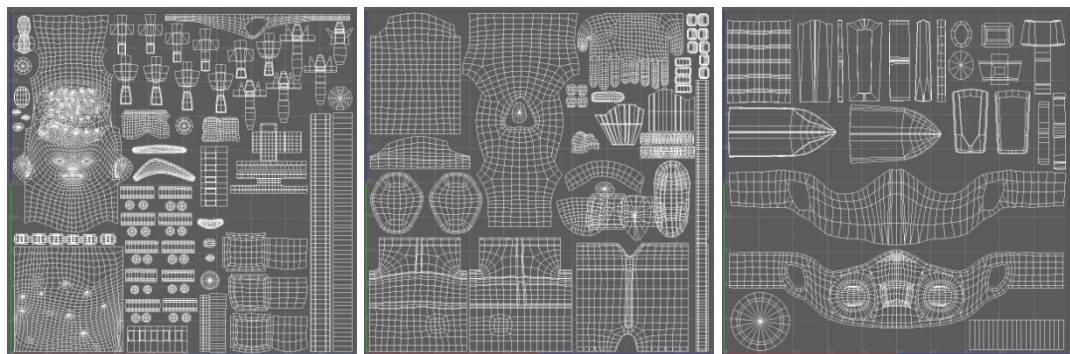


Fig 71- Imatges dels tres Atles on les Uvs de cada element del personatge estan desplegadas

6.2.6 Bakes

Aquest es tracta d'un procés bastant curt però a l'hora delicat. Principalment, perquè s'ha de desplegar totes les peces tan en alta com en baixa del model, portar-los al software de texturització, per tal de fer els bakes, i posteriorment portar els mapes extrets del bake al software Photoshop per netejar els artefactes i tenir un mapes nets de normals, posició, ambient occlusion, ID i curvatura eficaços per començar a texturitzar.

Explicació dels mapes extrets:

- **Normal:** és un tipus especial de textura que ajuda a aplicar detalls a la superfície com cops o relleus a un model, el qual atrapa la llum com si fos representada per una geometria real. En definitiva, aporta volum geomètric a la maia irreal, ja que ho fa en funció que la llum que rep.
- **Posició:** és tracta d'un mapa que serveix per indicar l'espai de les UVs on es troben parts d'un objecte a l'espai del objecte. Per exemple, un mapa a la posició Z d'un model humà, tindrà normalment blanc l'extrem del cap i anirà esvaint-se a un gradient negre a l'extrem dels peus.
- **Ambient Occlusion:** mapa que s'utilitza per proporcionar informació sobre àrees del model que haurien de rebre una il·luminació indirecta alta o baixa. Aquesta llum indirecta ve de la il·luminació ambient o reflexes. Aquest mapa és una imatge representada amb una escala de grisos amb àrees blanques que indiquen que han de rebre una il·luminació indirecta completa i negres indica que no hi ha aquest tipus d'il·luminació.
- **Curvatura:** mapa que permet extreure i emmagatzemar informació còncava i convexa de la geometria del model 3D.
- **ID:** és un mapa de colors que serveix posteriorment a la texturització per aplicar materials seleccionant els colors d'aquests mapes.



Fig 72- Representació dels diversos mapes extrets en els bakes

Un cop estan fets els bakes. corregiré els artefactes obtinguts per obtenir finalment uns mapes nets. Finalment, la resolució d'aquest bakes han estat de 2056x2056.

6.2.7 Texturització

Per últim, arribem a la fase de Texturització on aportarem textures i color al nostre model. Aquest apartat es caracteritza per fer ús del software Substance Painter i per la utilització de diversos elements com materials, smart materials i smart masks principalment.

Es tracta d'una fase bastant extensa, ja que consisteix en anar aplicant capes i diversos tipus de materials a cada part del model. Tot això, pel simple fet de que el tipus de material que tindran els diversos elements que conformen el model, com la camiseta o el pantalons, seran diferents.

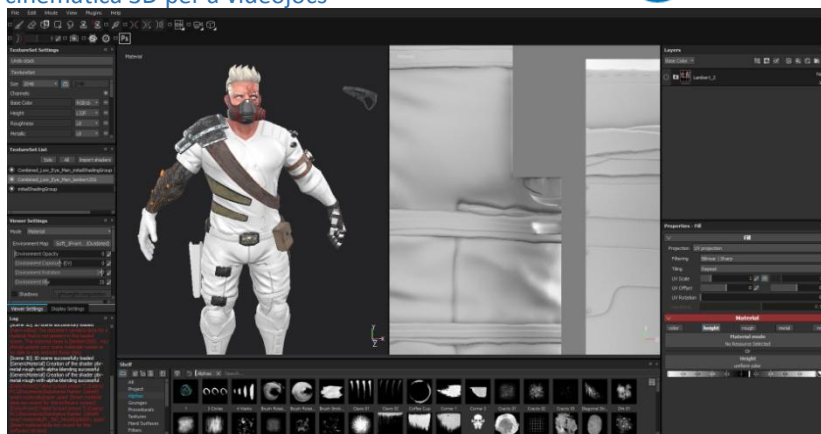


Fig 73- Imatge de referència d'aplicació de materials al personatge

Majoritàriament, cada capa tindrà com a propietats internes les següents:

- **Base Color:** és el color base de la superfície.
- **Height:** es tracta de la profunditat del element que li hem aplicat a la maia.
- **Rough:** fa referència a la rugositat de la superfície.
- **Metal:** tracta del grau de metall que se li ha aplicat a aquest material o layer.
- **Normal:** mapa que ajudar a crear fals volum geomètric a través de la llum.

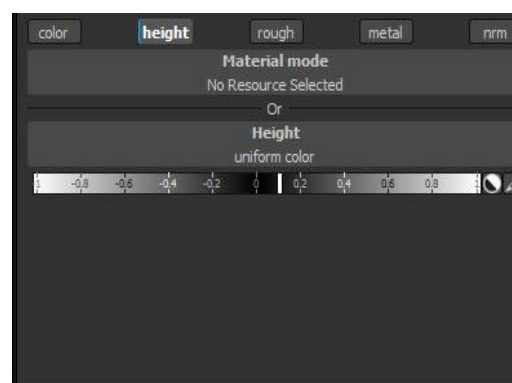


Fig 74- Imatge on es mostren les propietats esmentades de cada layer

Tot aquest procés de texturització comporta una gran quantitat de temps i seria molt complicat d'explicar pas per pas tot el que s'ha fet per obtenir el resultat final texturitzat. Per tant, en aquesta fase explicaré principalment les eines utilitzades i llocs on poder extreure recursos útils que ens ajudin a optimitzar el temps i la feina.

Com he comentat anteriorment, les principals eines que he fet servir per texturitzar han estat:

• **Materials**

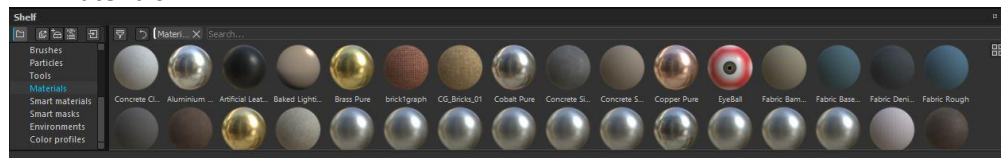


Fig 75- Imatge on es mostren els diversos materials que es poden utilitzar

• **Smart Material**

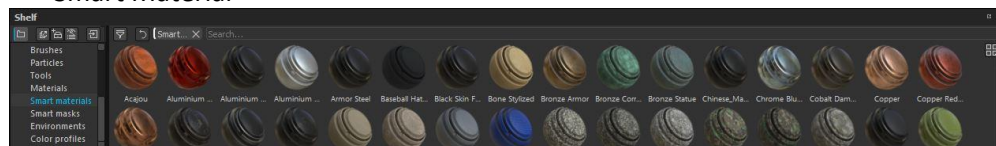


Fig 76- Imatge on es mostren els diversos smart materials que es poden utilitzar

- Smart Mask

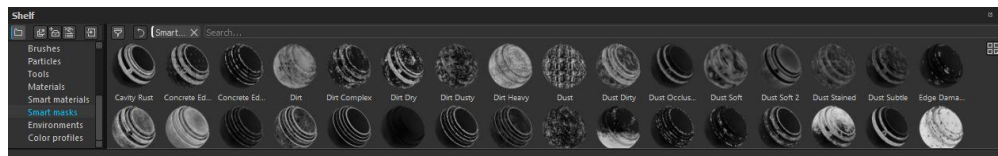


Fig 77- Imatge on es mostren els diversos smartmasks que es poden utilitzar

Tot i que és possible crear els teus propis materials amb un altre programa vinculat al Substance Painter anomenat Substance Designer, per poder obtenir altres recursos com altres materials i alphas, he fet ús de la web oficial del creador d'aquest dos softwares anomenat Substance Share. En aquest web, usuaris de tot el món comparteixen materials creats per ells de forma gratuïta, de tal manera que si hi havia algun material predefinit de Substance que no trobava podia anar a la web i buscar-lo.

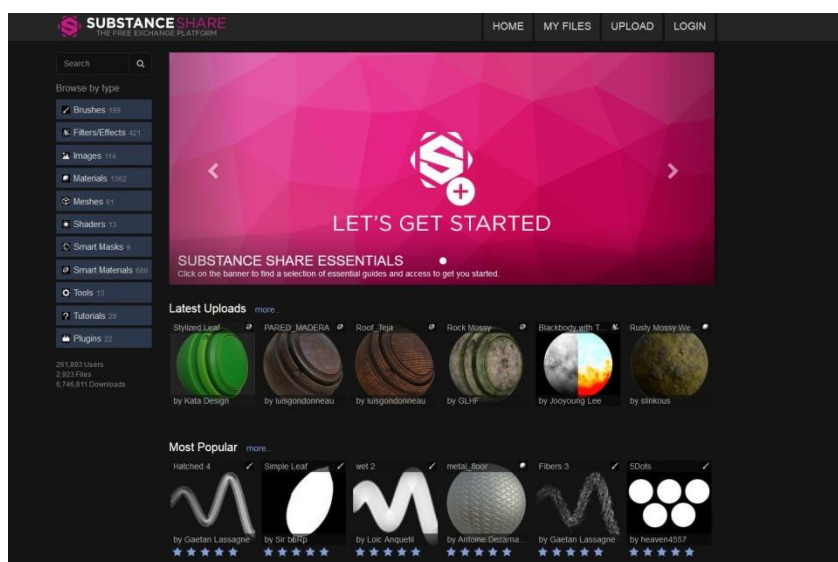


Fig 78- Imatge de la web Substance Share

Malgrat tenir accés a aquest tipus de recursos, un cop descarregat e importat el nou material al nostre software, és modificaran les propietats internes comentades de cada layer per aconseguir el tipus de textura que desitgem donar al nostre personatge.



Fig 79- Imatge amb la utilització de materials descarregats

Posteriorment i per finalitzar aquest procés, un cop texturitzat el personatge amb els materials, podrem aplicar els retocs finals amb capes de smart mask o capes corrents per embrutar certes zones o aplicar detalls de textura, així com esgarrapades, ruptures del teixit o alphas, fins obtenir el model completament texturitzat i acabat.

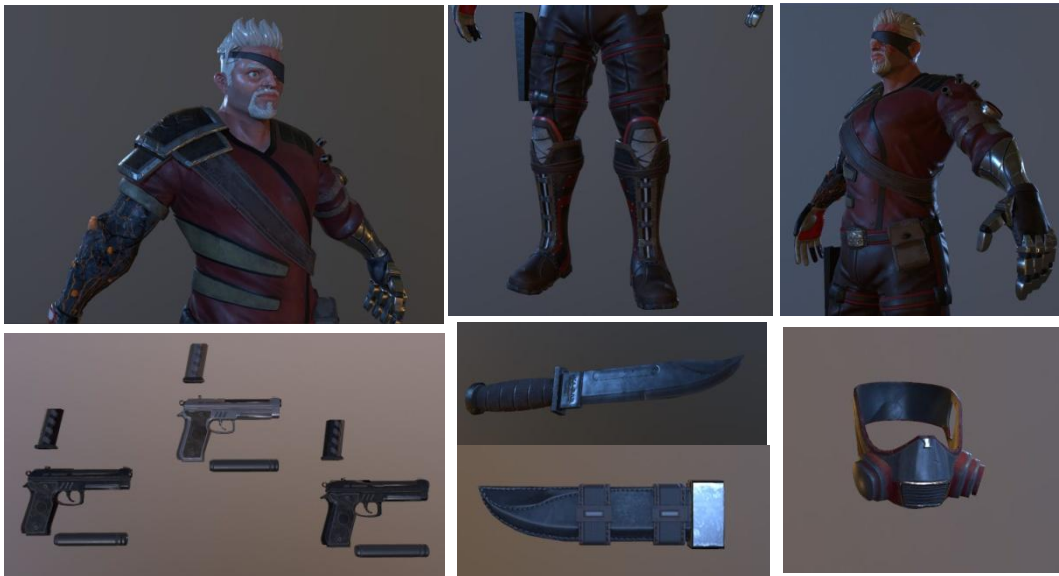


Fig 80 - Imatges en detalls del personatge i armes texturitzades

6.2.8 Resultat Final del personatge

A continuació mostraré renders finals del personatge amb el software Masmoseet Toolbag. En aquest punt, el model ja estaria preparat per ser integrat en un motor de videojocs, animar o en definitiva ser utilitzat.



Fig 81 - Imatges finals del personatge final

6.2.9. Creació de l'entorn (modelatge i texturització)

Tècnica i procés de creació d'un entorn en 3D

El procés per tal de dur a terme la creació d'un entorn 3D és molt similar al d'un personatge. L'única diferència és que al ser pràcticament tot Hard-Surface, és a dir, elements inorgànics, no és necessari passar-ho a Zbrush per afegir detalls en alta, sinó que a través de Substance (durant la texturització) se li poden aplicar aquest detalls. Per tant, les fases per dur a terme un entorn en 3D serien les mateixes, exceptuant que no es necessari el pas de High-Poly a Zbrush. Estalviant així temps i recursos.

Procediment de creació del entorn

Per tal de dur a terme la creació d'un entorn 3D es realitzen les següents fases:

1) Blockout del escenari: un cop tenim dibuixat l'entorn en 2D fet durant la preproducció, a través de formes poligonals bàsiques com cubs o cilindres, es va construint l'entorn en 3D. Ubicant així la situació i disposició de cada element de l'escena i la mida d'aquesta.

Aquesta fase ens permetrà comprovar la grandària de l'escena i la organització dels seus elements, de tal forma que sigui eficaç per realitzar una cinemàtica.

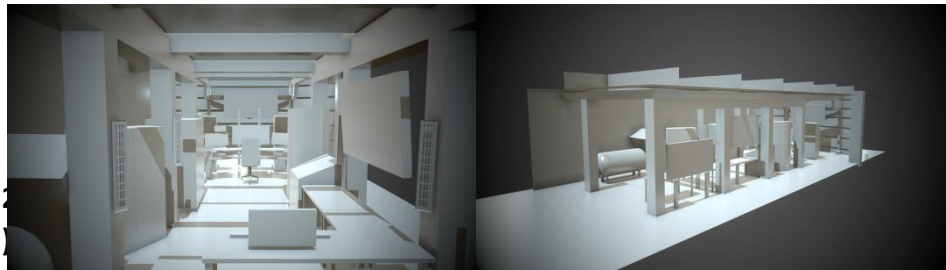


Fig 82 - Imatges del escenari en fase de Blockout

Detalls dels elements: en aquest punt comencem a definir de forma més precisa els elements que formaran part de la nostra escena. Però no només d'alguns elements en particular sinó de tot el conjunt.

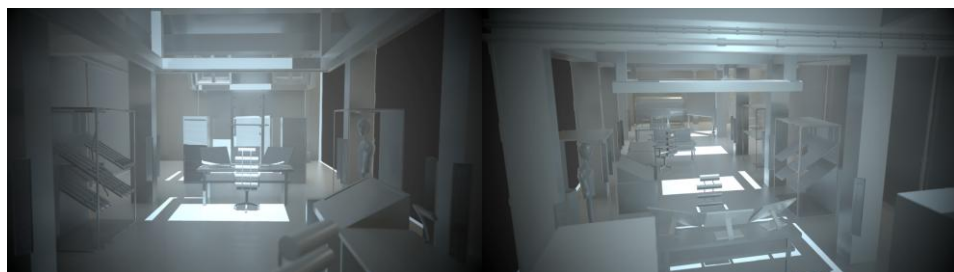


Fig 83 - Imatges del escenari en fase de detall

3) Elements finals: un cop comprovem que l'entorn creat en 3D es correcte i les dimensions encaixen en l'escena procedim a entrar en detall i modelar cada element de forma definitiva i en millor qualitat.

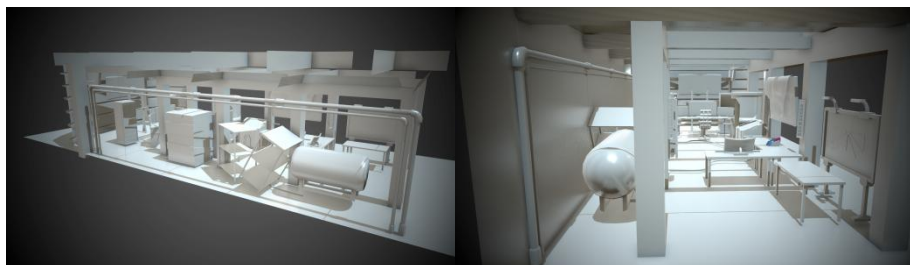


Fig 84 - Imatges del escenari amb els elements en low_poly finals

Per tant, en aquest apartat ja tindrem tot l'escenari en low-poly, estalviant-nos així tot el procés de retopologia. A partir d'aquí, duríem a terme el mateix procés que en el personatge, com seria el procediment de desplegar de les Uvs i texturització.

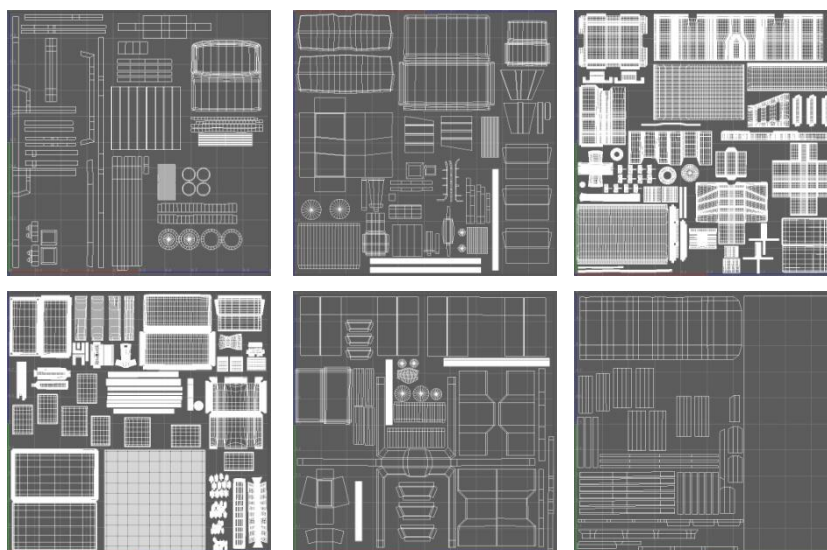


Fig 85 - Imatges dels diversos Atlases en el que està dividit l'escenari

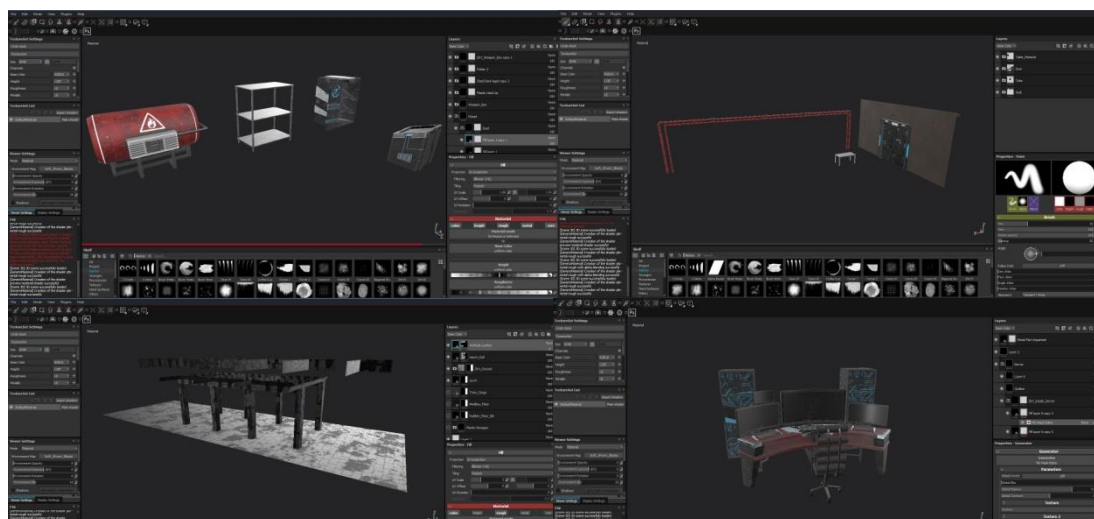


Fig 86 - Imatges dels diversos elements del escenari a texturitzar

En aquest cas, al no haver un model en High-Poly en cap dels elements que conformen l'escena no és necessari fer la fase dels bakes.



Fig 87 - Imatges en detall de l'escenari texturitzat i finalitzat

6.2.10 Unificació i creació de l'escena

Un cop tenim cada element de l'entorn i el personatge finalitzat, passem a la fase d'unificar tots aquest elements en la seva versió final, és a dir, texturitzats. D'aquesta forma veiem si hi ha algun element que no està acorda amb els altres objectes de l'escena i així poder realitzar una modificació a temps.

En el meu cas, no va ser necessari fer moltes modificacions, només alguns retocs en la texturització d'alguns elements.

La unificació i creació de la escena es va fer en un primer moment a Maya i posteriorment a Marmoset Toolbag, una eina de renderitzat que em permetia veure tota l'escena texturitzada amb els mapes extrets pertanyents al motor gràfic a utilitzar, el Unreal Engine 4.

6.2.11 Utilització del motor gràfic per situar l'escena

Com he comentat anteriorment, farem ús del motor gràfic Unreal Engine 4 per dur a terme la creació de la cinemàtica, així com la il·luminació, aplicació d'efectes especials, com partícules, i gravació.

Per tant, arribats a aquest punt, el primer que he fet ha estat l'exportació del personatge i cada un dels elements que conformen l'escena en format FBX, de tal forma que es pugui importar de forma correcta al motor.

Després d'aquest pas, vaig dedicar part del meu temps a organitzar els mapes de textura i crear carpetes de materials, per tal de poder assignar cada materials als elements 3D de l'escena.

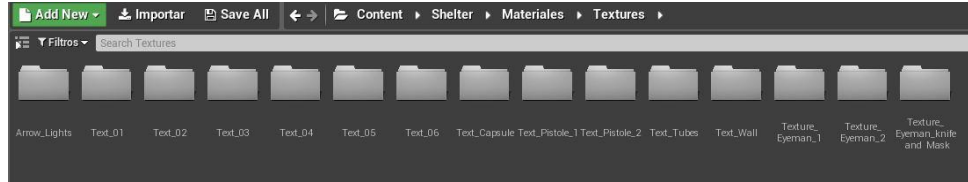


Fig 88- Imatge on es mostra l'organització de les carpetes dins del motor



Fig 89- Imatge on es mostra l'organització dels materials dins del motor



Fig 90- Imatge on es mostra l'organització dels models en 3D dins del motor

Finalment, l'escena en sí, incloent el personatge i elements que la conformen estaran dins del motor, preparat per ambientar l'entorn amb el set d'il·luminació. Tot aquest procediment de creació del entorn dins del motor s'ha realitzat amb una il·luminació global, ja creada per defecte al motor.

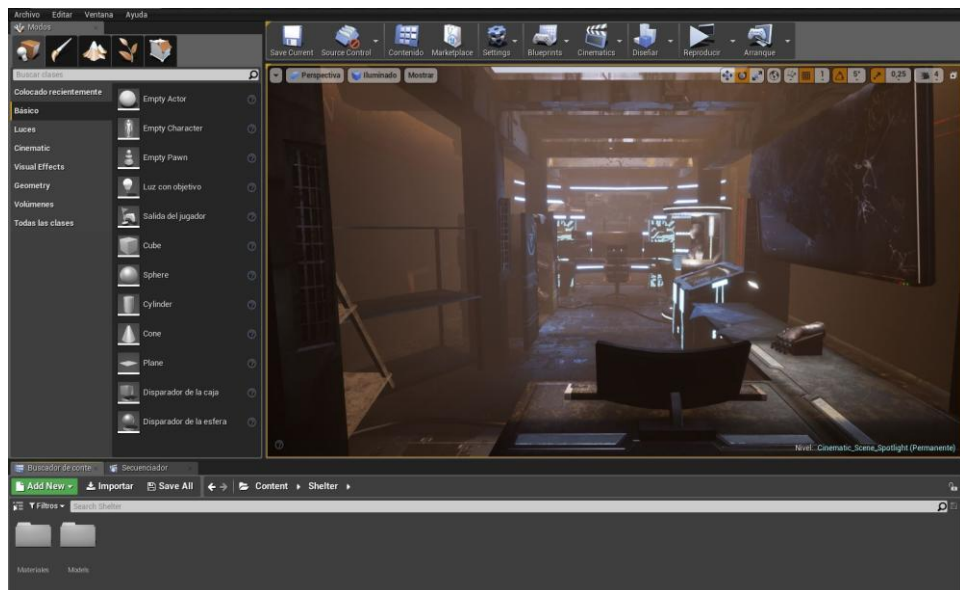


Fig 91- Imatge on es mostra l'escenari ja format amb la il·luminació global predefinida

6.2.12 Creació del set d'il·luminació

Per tal de crear el set d'il·luminació primer de tot vaig eliminar la il·luminació global que crear el motor a l'hora de crear un nou projecte/escena. Posteriorment, passem a la creació de la il·luminació, la qual es podria separar en dos apartats: Llum principal i llum secundària.

La llum principal es aquella que aportarà la il·luminació global de l'escena i que en gran part ajudarà a crear l'ambientació en el entorn. Aquest tipus de llum està compassada per els següents elements:

- **Spotlight:** es tracta d'un tipus de llum que emet la llum des d'un sol punt en forma de con. Aquest consta de dos cons per donar forma a la llum: l'angle con interior i l'angle con exterior. Dins de l'angle de con interior la llum mostra tota la seva brillantor. A mesura que anem allunyant la distancia cap al con exterior es produeix una caiguda de la llum, creant penombra o suavitzant-se al voltant dels disc d'il·luminació. Per últim, el radi de la llum defineix la longitud dels cons.

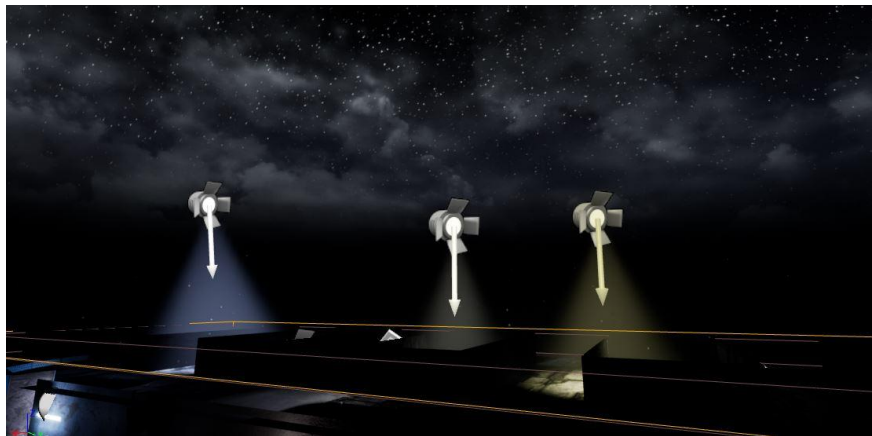


Fig 92- Imatge on es mostrar els spotlights principals de l'escenari

- **Skylight:**
Aquest element captura les parts més llunyes del nostre nivell i l'aplica a l'escena com a llum. Això vol dir que l'aspecte del cel i la seva il·luminació/reflexions coincidiran a la part superior d'un skybox. En definitiva, simular la llum solar.

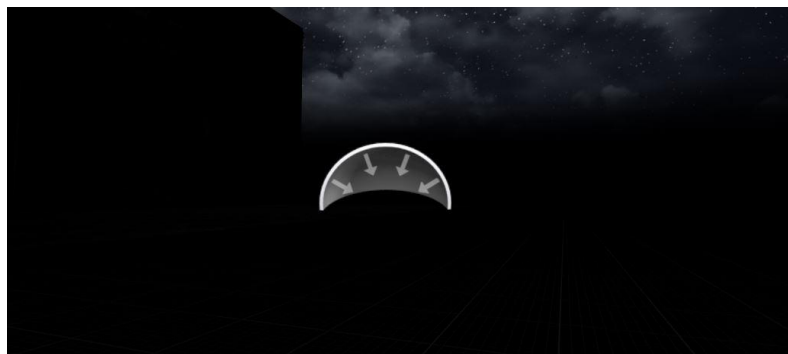


Fig 93- Imatge on es mostrar el sky light

- **BP_Sky_Sphere:**

Amb aquest segon element simulem la il·luminació del cel, segons el tipus d'il·luminació que vulguem tenir a l'escena, ja que serà diferent si li posem que és de dia o de nit.

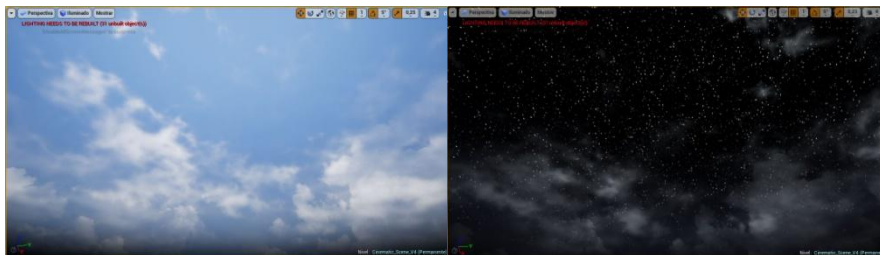


Fig 94- Imatge on es mostra el sky light de dia i de nit

- **Lightmass:** Crea mapes de llum amb interaccions de llums complexes com l'ombra d'àrea i la interreflexió difusa. S'utilitza per precomputar porcions d'il·luminació de llums amb mobilitat estacionària i estàtica.

- a) **LightmassPortal:** aquest és un element que es sol situar en portes transparents o finestres i el que fa és augmentar la qualitat de la llum que entra per aquest llocs.

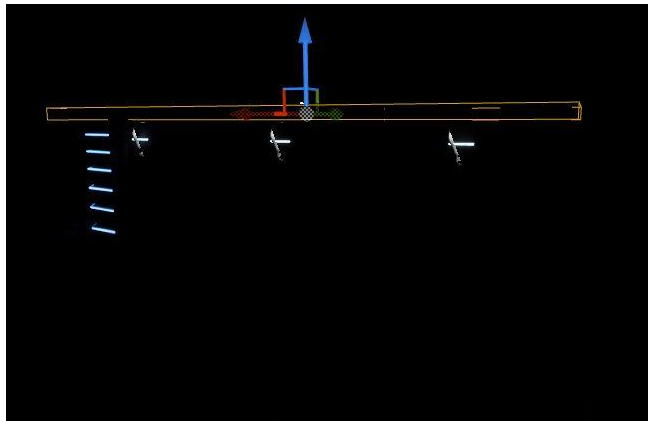


Fig 95- Representació del Lightmass Portal

- b) **LightmassImportanceVolume:**

Aquest tercer objecte serveix perquè els fotons, és a dir, els raigs de llum que incideixen a la habitació i reboti en aquest, augmenten així la il·luminació del seu interior.

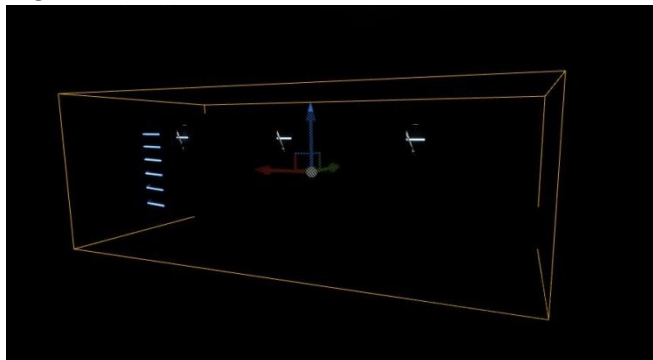


Fig 96 - Representació del LightmassImportanceVolume

- **SphereReflectionCapture:** per últim aquest objecte serveix per calcular els reflexes de tota la il·luminació de l'escena i afegir-les.



Fig 97 - Representació de l'element SphereReflectionCaptura

La llum secundària s'encarrega d'omplir les zones il·luminades buides i proporcionar una llum més tènue a aquesta, de tal forma que tot que il·luminat de forma equilibrada i no molt contrastada.

En aquest cas, he fet servir com a llum secundària diversos point lights i alguns spot light.

- **Pointlight:** aquestes tenen un funcionament similar al de una bombeta en el món real, ja que emeten llum en totes direccions. Per tant, a efectes del rendiment, aquest tipus de llum es simplifiquen per igual emetent llum en totes direccions des d'un punt de l'espai.



Fig 98 - Representació dels pintlights que conformen la llum secundària

A partir d'aquí, l'il·luminació global de l'escena estaria feta.

6.2.13 Afegir efectes especials en 3D (VFX)

Posteriorment a la creació del set d'il·luminació, em vaig centrar en aplicar efectes especials com partícules entre d'altres per donar una mica de realisme i a la vegada vida al entorn.

Al ser un entorn amb una il·luminació tènue i en certa manera obscur, no volia afegir elements com partícules que s'emportessin tota l'atenció del espectador, així que vaig afegir els següents efectes especials a l'escena:

- **Exponential Height Fog:** crea més densitat en els llocs baixos de l'escena i menys en els llocs elevats. Es tracta d'una transició suau i per aquesta raó no s'obté mai un tall dur a mesura que augmentem l'altitud. Aquesta boira també proporciona dos colors de boira, un per l'hemisferi orientat a la llum direccional dominant de l'escena un altre al hemisferi oposat.



Fig 99 - Comparativa de la no aplicació del fog a la escena i la seva aplicació

- **P_Ambient_Dust:** es tracta d'un sistema de partícules que ens aporta el propi motor gràfic Unreal Engine 4 de forma predefinida. El que fa aquest element es crear un conjunt de punts de pols en el espai, de manera que ajuda a donar realisme a l'escena i donar certa naturalitat a aquesta.

Tot i que es tracta d'una cinemàtica sense animació, vaig aplicar cert punt d'animació a una spotlight, la qual feia pampallugues durant "x" temps, ja que ajudava a donar a entendre que es tractava d'un entorn abandonat, amb pocs recursos i antic.

- **Llum fent pampallugues:** es va crear a partir de la creació d'un material amb les següents propietats i s'implementava a la llum spotlight.

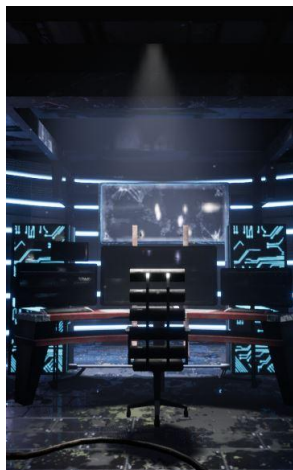


Fig 100- Llum encesa

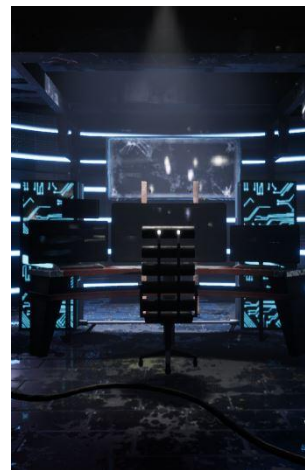


Fig 101- Llum apagada

6.2.14 Gravació cinemàtica

Unreal Engine té un propi sistema per fer cinemàtiques en temps real anomenat Sequencer Editor.

Aquest **Sequencer Editor** ofereix als usuaris del motor gràfic la possibilitat de crear una cinemàtica a través d'un editor especialitzat, que funciona amb les anomenades

Level Sequences i l'afegiment de tracks, on l'usuari pot determinar el contingut de cada seqüència. Aquest tracks poden consistir en moure elements de l'escena, animació d'un personatge dins l'entorn o l'afegiment de música o efectes especials entre d'altres.

Per tant, per la creació de la cinemàtica hem fet ús principalment dels següents elements:

- Level Sequencer: és el contenidor de les escenes cinematogràfiques i és necessària la seva creació per poder començar a treballar amb el Sequencer editor. Un cop hem creat el level sequencer en la nostre escena hem d'afegir un tipus de track, que en el nostre cas es tracta d'una càmera cut.

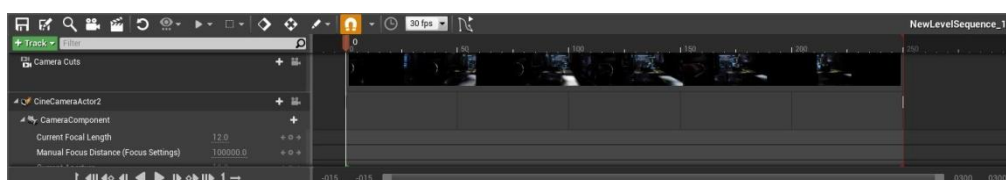


Fig 102 - Finestra de treball del level sequencer

A partir d'aquí aplicarem animació a la posició i rotació de la nostre càmera, proporcionant-li així moviment, creant una de les seqüències de la nostre cinemàtica Tanmateix, en la gravació d'aquestes seqüències es pot modificar i animar propietats de la càmera, així com filtres o distància focals entre d'altres.

- Master Sequencer: aquest apartat consisteix en unificar totes les seqüències creades en els diversos level sequencers, per així tenir tota una cinemàtica en un sol vídeo i poder exportar-ho tot junt d'una sola vegada.

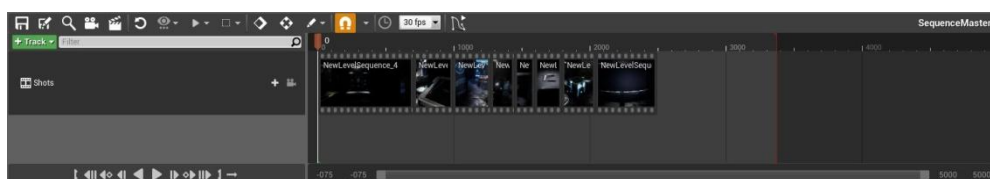


Fig 103 - Finestra de treball del Master sequencer

Finalment, exportaríem el Master Sequencer amb totes les seqüències gravades i tindríem la nostre cinemàtica final però sense so, ja que és un detall que aplicarem en la fase de postproducció.

6.3. Postproducció

En aquesta fase me dedicat principalment a l'edició i composició de la cinemàtica a través del software Adobe Premiere Pro. Tanmateix m'he dedicat a analitzar cada seqüència de la cinemàtica per comprovar si hi havia algun error crític a corregir.

Un cop revisat i comprovat cada seqüència del vídeo passem a la fase de composició on revisarem el vídeo i realitzarem modificacions per dur a terme la seva composició final.

6.3.1 Composició

En aquesta primera fase de la postproducció, importem el vídeo extret del motor gràfic al software d'edició Adobe Premiere Pro. Un cop importat, tallem cada seqüència del vídeo, tenint així el conjunt de seqüències separades i organitzades per aplicar els efectes.

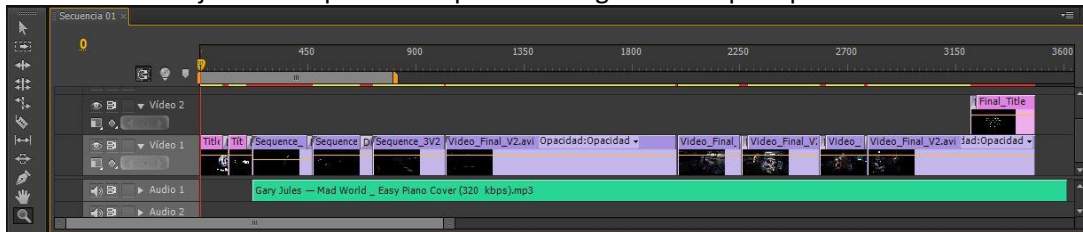


Fig 104 - Organització de la cinemàtica en seqüències

Posteriorment a l'organització del vídeo en seqüències, introduïm la intro del vídeo mostrant el logo del motor gràfic utilitzat i alguna seqüència més per posar en context al espectador, com per exemple en el meu cas, la ubicació on succeeix la història. A partir d'aquí, retallava algunes parts de les seqüències que posteriorment considerava que no m'interessaven o que no eren del tot rellevants.

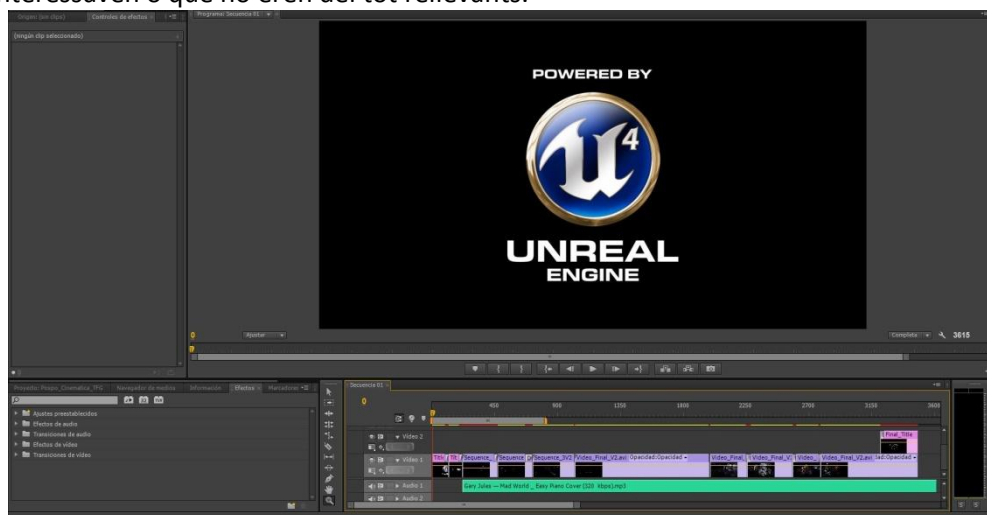


Fig 105 - Seqüència d'introducció

Per últim, en relació a la composició del vídeo, he afegit els crèdits al final de la cinemàtica. Totes aquestes noves seqüències creades al software Premiere Pro, han estat fetes a través d'elements anomenat "Titles" que permeten afegir text i imatges, entre d'altres, al nostre vídeo.



Fig 105 - Seqüència dels crèdits i la seva creació

6.3.2 VFX (2D)

Aquesta segona fase consisteix en l'aplicació d'efectes especials 2D en la nostre cinemàtica. Tot i que no he aplicat efectes complexos, com per exemple partícules en 2D, ja que no ho considerava necessari, sí que he aplicat certs retocs visuals.

Uns d'aquests retocs visuals han estat efectes com:

1. “Fade out” i “Fade in” al inici i final de cada una d’elles. Aquest tipus d'efecte el que fa es enfosquir la imatge de forma progressiva fins arribar a tenir la pantalla de color negre en el cas del Fade Out i el procés invers en el Fade In.
2. El efecte Vinyeta, el qual enfosqueix el contorn exterior de la imatge de més fosc a menys a mesura que s'endinsa a la part central de la pantalla.
3. Per últim, una mica d'efecte granulat a les seqüències.

Tampoc he volgut aplicar molts efecte en l'edició del vídeo ja que la meva intenció era mostrar de la millor forma possible tot el 3D que s'havia dut a terme i al mateix temps que la creació d'una cinemàtica a través del motor Unreal Engine 4 és suficient per tenir un vídeo d'alta qualitat sense invertir un temps excessiu en l'edició d'aquest.

6.3.3 Música de fons

Tot i que en un principi no es tractava d'un punt molt rellevant, a mesura que li anava donant forma al projecte i arribava al final de la gravació, vaig començar a centrar-me en aquest apartat i buscar una música de fons, ja que m'ajudaria bastant a transmetre una sèrie d'emocions.

Es tracta d'una cinemàtica en certa manera melancòlica i trista on el protagonista ho ha perdut tot, es troba sol, en un lloc abandonat, el qual s'ha convertit en el seu nova llar, i que té com a únic objectiu assolir la seva venjança contra aquells que li van treure tot.

Per tant, la cançó que buscava havia de ser una cançó amb un ritme lent, ja que havia d'anar d'acord amb la velocitat del moviment de la càmera, que en aquest cas seria lenta i pausada. De la mateixa manera, tampoc m'interessava el fet de que tingués lletra, ja que considerava que influiria massa en el vídeo i tindria una atenció no necessària.

Finalment, vaig arribar a la conclusió que lo millor seria una música on només hi hagués un sol instrument, d'aquesta forma aquest apartat compliria amb el seu objectiu, acompanyar el missatge a transmetre de la cinemàtica.

A partir de totes aquestes conclusions i idees, vaig trobar la cançó escollida per ser aplicada a la cinemàtica. Es tracta de la cançó anomenada Mad World, del cantant Gary Jules, i tot i ser un canço que té lletra vaig decidir amb la part acústica del piano.

Link al vídeo de la música:

<https://www.youtube.com/watch?v=QIYVhjPB8AU>

6.3.4 Final Output

Després tots els procediments i fases com la preproducció, producció i postproducció aquest seria la cinemàtica final obtinguda.

Link al vídeo final: https://drive.google.com/open?id=17FI0wTgRYX9-pGcjGESXd_B6wLmLgJXO

7. Formulari

Posteriorment a la finalització de la fase de Postproducció vaig decidir dur a terme una sèrie de preguntes per crear un formulari, que m'ajudaria a saber si la cinemàtica era del tot entenedora i si transmetia tot allò que volia fer arribar al jugador.

Per tant, seguint aquesta metodologia podria arribar a saber si el missatge principal de la cinemàtica havia estat traslladat correctament al espectador. També s'ha de dir, que aquest formulari no estava enfocat a corroborar si l'aspecte visual era bonic o lleig, sinó que el que s'intentava explicar, amb l'absència d'un punt molt important com és l'apartat de l'animació, fos lo suficientment entenedor. D'aquesta forma sabia si el meu objectiu havia estat assolit, si hi havia punts a modificar o si no era pràctic eliminar la branca de l'animació, ja que es perdien tots els elements per fer una narrativa entenedora.

Les preguntes integrades en el formulari eren les següents:

1. **Quin tipus d'escenari creus que es mostra a la cinemàtica i per què? Per exemple (un àtic, una nau industrial, sota terra...)**
2. **En quin context succeeix la cinemàtica?(Futur, passat, present...)**
3. **Què creus que ha succeït?Intueixes que vol dur a terme un pla? En aquest cas, quin?**
4. **Saps amb certesa si el personatge és bo o dolent?**
5. **Intueixes que li va succeir algo? Què creus que és?**
6. **Quin creus que és el missatge principal de la cinemàtica?**

Aquest formulari va ser realitzat per persones de diferents edat i gèneres. D'aquesta manera, m'assegurava que la cinemàtica i el que s'intentava transmetre era entenedora per qualsevol, independentment de l'edat i sexe.

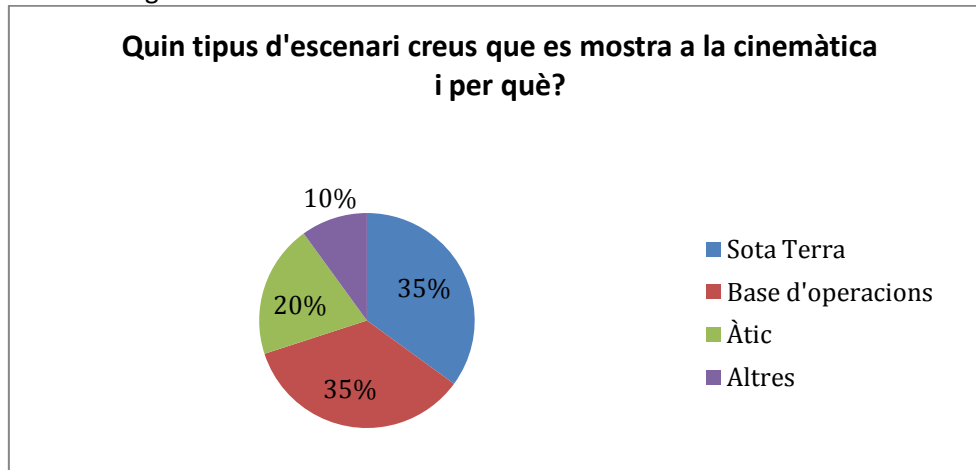
Resultats de l'enquesta:

Per tal de poder analitzar els resultats de forma correcta, recordaré els objectius establerts a transmetre i el missatge principal d'aquest.

Es tracta d'una cinemàtica en un context futurístic, on es mostra una base d'operacions abandonada, la qual pertany al personatge que apareix. Per aquesta raó, l'ambientació és fosca i en cert punt desoladora, ja que es vol transmetre que és un lloc abandonat allunyat de la ciutat. És té com intenció donar a entendre al espectador que li ha succeït alguna cosa, a través de la visió del personatge el qual té un braç robòtic i ferides entre d'altres, i que està duent a terme un pla, per això la seqüència de la pissarra amb les imatges. En definitiva, vist tot en conjunt, el principal missatge a transmetre és la Venjança.

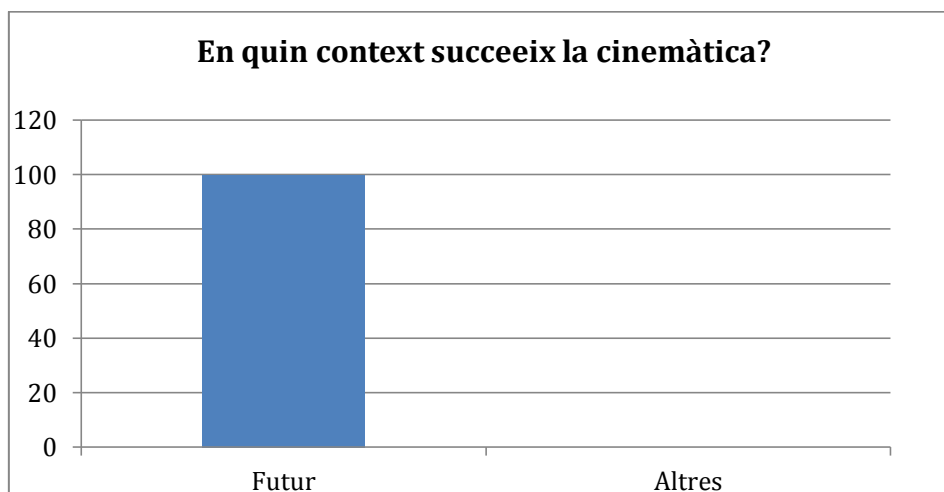
A partir d'aquí, passarem a mostrar els resultats obtinguts en cada pregunta:

Primera Pregunta:



Molts justificaven aquesta resposta pel fet de que es veia un lloc humit amb cables, estret, brut i sense finestra. El candidats que optaven per dir que era un àtic ho justificaven pel fet de que hi ha una seqüència on es veien les estrelles.

Segona Pregunta:



Com es pot observar, s'entén clarament que es tracta d'un context futurístic.

Tercera Pregunta:

Què creus que ha succeït? Intueïxes que vol dur a terme un pla? En aquest cas, quin?

Lo que se puede apreciar es que esta planeando algún tipo de atentado.

Li van fer algo en el passat y ara esta duen a terme un pla de venjança

Doncs que li han fet mal a un a perdon a molt propera a ell
Si, la venjança

Han pres algo valuós pel protagonista i aquest es vol venjar

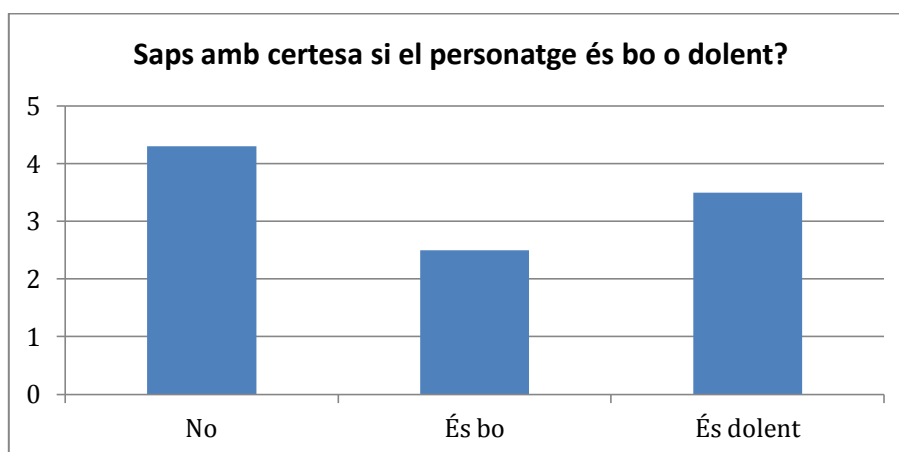
Si, sembla que esta preparant un pla. Assasinar a la persona que ha bombardejat Nova York.

Fig 107 - Diverses respostes a la tercera pregunta

Agafant les respostes més rellevants i repetitives podem veure tres punts:

1. Queda clar que al protagonista li ha succeït alguna cosa
2. Vol dur a terme un pla, però no es sap quin
3. Es vol dur a terme una venjança

Quarta Pregunta:



Tot i tenir un aspecte poc amigable, obscur, amb ferides clarament visible i un braç robòtic no tenen clar a quin bàndol pertany el protagonista.

Cinquena Pregunta:

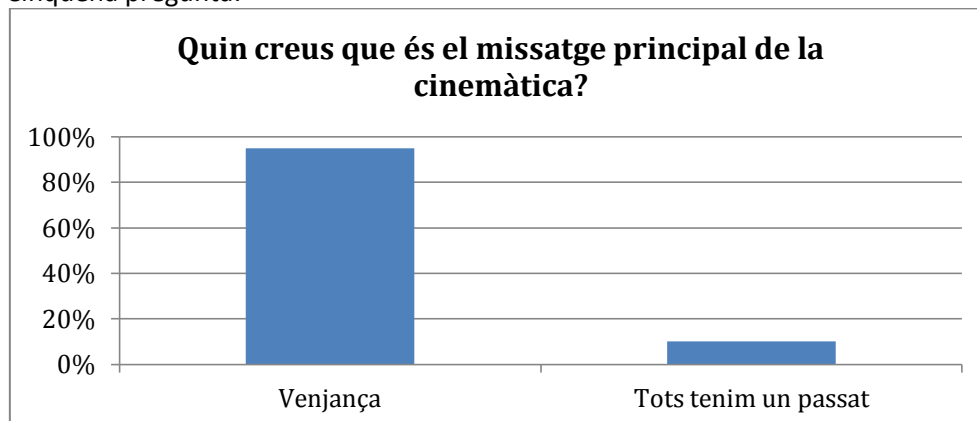
Intueixes que li va succeir algo? Què creus que és?

- Tiene pinta de que tiene mucho pasado por detrás y que se lastimo el brazo.
- Si, que li va succeir algo a ell o a familiars
- Si, Que li van fer mal a una persona molt propera a ell
- Potser van matar a algú que apreciava
- Tenia un braç robòtic, potser degut a l'explosió de la bomba es va ferir.

Fig 108 - Diverses respostes a la cinquena pregunta

Sorprenentment, la majoria intueix que va perdre a un familiar o una persona molt propera. Inclús alguns, entenen que va patir una explosió i que per aquesta raó té un braç metàl·lic. Per tant, es pot dir clarament que intueixen el transcurs de la història, cada persona a la seva manera, però saben que n'hi ha una i que tot ha estat causat per una raó.

Cinquena pregunta:



Per últim, queda constància de que el missatge principal de tota la narrativa es entenedora pràcticament per a tothom. Inclús un dels candidats, que a realitzat el formulari, ha anat més enllà dient que té com a missatge principal donà entendre que "Tothom té un passat", resposta molt interessant i que per aquesta raó està posada a la gràfica.

8. Conclusions

Finalment, com a conclusió podem extreure que optimitzant el procés de creació d'una cinemàtica, com per exemple eliminant una part molt important com és l'animació 3D, es pot obtenir de la mateixa manera un vídeo amb una narrativa i un contingut entès pràcticament per qualsevol tipus d'espectador, independentment de la seva edat o gènere.

Per tant, podem afirmar que no és estrictament necessari endinsar-se en el camp de l'animació 3D, per crear una cinemàtica lo suficientment professional com perquè aquesta sigui atractiva i entenedora per tothom. Com a resultat d'això, duem a terme un procés òptim i eficient, que escurça la durada de la creació d'una cinemàtica tradicional i amb una inversió menor de costos, ja que eliminem la branca d'animació del projecte.

Tot i així, continua tractant-se d'un procés bastant llarg, ja que hi ha una quantitat de feina a crear molt elevada i que exigeix uns coneixement adquirits anteriorment per poder-la dur a terme, com per exemple el procés de modelatge i els diversos softwares utilitzats. Per tant, es tracta d'un cúmul de feina complicada per ser duta a terme per només una persona, ja que ha de adquirir un rol multidisciplinar però a la vegada amb una gran habilitat per modelar i donar forma a l'aspecte visual de tot el conjunt.

Cal remarcar, que l'aspecte visual del projecte ho és pràcticament tot, pel simple fet que és tot allò que diu i transmet al jugador. Per tant, es tracta d'un apartat clau a aprofundir per la simple raó que ha de ser atractiu a la vista i a la vegada interessant des d'un principi.

Per tant, tenir un bon ull per l'estil artístic tan del personatge com de l'entorn és fonamental. De la mateixa manera, que és imprescindible saber els plans que és volen mostrar i que ens ajudaran a fer que el vídeo en el seu conjunt sigui entenedor.

Malgrat que la música no havia estat un factor primordial des d'un principi, finalment li he dedicat cert temps, ja que entenia que ajudava a transmetre i potenciar tot allò que és volia transmetre.

Per finalitzar, comentar que respecte al resultat final del projecte em sento orgullós, ja que s'ha pogut assolir l'objectiu establert en un principi, i que es tracta d'un projecte que ha anat variant al llarg del temps i que ha patit canvis importants, com el del personatge, que ha fet endarrerir-me en l'horari marcat al inici. Tot i així ha estat un treball pensat pas per pas, on tot el procediment ha tingut una extensió en relació al temps considerable, on s'ha pogut remarcar la importància de l'aspecte visual d'un projecte d'aquesta tipologia i fer honor a la frase "una imatge val més que mil paraules" o en el meu cas un vídeo.

9. Bibliografia

- Artstation Ref 1 cinemàtica 1:
<https://www.artstation.com/artwork/9RAvq>
- Artstation Ref 2 cinemàtica 2:
<https://www.artstation.com/artwork/4Rwx1>
- Unity documentation:
[https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_\(game_engine\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(game_engine))
- Unreal Engine 4 doc:
https://en.wikipedia.org/wiki/Unreal_Engine
- Zbrush software info:
<https://en.wikipedia.org/wiki/ZBrush>
- Maya software info:
https://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Maya
- UE4 vs Unity:
<https://sundaysundae.co/unity-vs-unreal/>
- Llibre anatomia:
<https://drive.google.com/open?id=19CukLgl7u9Jj6U6j3BezUtTVNnDPIABu>
- Substance Share :
<https://share.substance3d.com/>
- Narrative in games:
<http://www.few.vu.nl/~vbr240/onderwijs/pim/Narrative%20in%20Games.pdf>
- Cutsscenes and Cinematics:
https://www.oreilly.com/library/view/the-game-narrative/9781317661627/xhtml/Ch08.xhtml#sec8_5
- There Is No Such Thing As A Cinematic Video Game:
<https://medium.com/@DocSeuss/there-is-no-such-thing-as-a-cinematic-video-game-977741cc1a50>
- Killscreen article "What does it mean when we call videogame cinematic":
<https://killscreen.com/articles/what-does-it-mean-when-we-call-videogames-cinematic/>
- Bakes:
http://wiki.polycount.com/wiki/Texture_Baking

- Spotlight: <https://docs.unrealengine.com/en-US/Engine/Rendering/LightingAndShadows/LightTypes/Spot/index.html>
- Pointlight: <https://docs.unrealengine.com/en-US/Engine/Rendering/LightingAndShadows/LightTypes/Point/index.html>
- Skylight: <https://docs.unrealengine.com/en-US/Engine/Rendering/LightingAndShadows/LightTypes/SkyLight/index.html>
- Lightmass: <https://docs.unrealengine.com/en-US/Engine/Rendering/LightingAndShadows/Lightmass/Basics/index.html>
- Lightmass Portals: <https://docs.unrealengine.com/en-US/Engine/Rendering/LightingAndShadows/LightmassPortals/index.html>
- Sphere Reflection Capture: https://docs.unrealengine.com/en-US/Resources/ContentExamples/Reflections/1_4/index.html
- Exponential Height Fog: <https://docs.unrealengine.com/en-US/Engine/Actors/FogEffects/HeightFog/index.html>
- Sequencer UE4: <https://docs.unrealengine.com/en-US/Engine/Sequencer/Overview/index.html>