



Escola Universitària
Politécnica de Mataró

Graduat en Mitjans Audiovisuals

BURN MY SHADOW AWAY

**Marc Lluveras
Carles Paul Recarens**

PRIMAVERA 2009

*Aquest projecte ha estat realitzat gràcies l'ajuda, paciència
i entrega de la meva família, i a l'amor incondicional
del meva novia. Sense el seu recolzament i entrega
aquest projecte no hagués vits mai la llum.
Gràcies per tots els moments viscuts.*

Resum

Curtmetratge d'Animació de caire lúdic per retransmetre per Tv, Internet o per presentar a festival. També per presentar a productores del mateix àmbit com a possible pilot d'una sèrie d'animació. Aquest curt mesclarà imatges reals amb imatges creades per rotoscòpia. La sinopsi d'aquest curtmetratge explica com un dia, un noi molt aficionat als còmics, al entrar al soterrani de casa seva s'endinsa en un món imaginari on tot és blanc. Aquí el protagonista és com un dibuix animat dins d'un còmic, on només pot veure les coses a través de les seves ombres. La seva ombra es transforma en una bèstia horrible que el perseguirà sense descans fins que trobi la sortida cap a les escales de casa seva.

Resumen

Cortometraje de animación en formato lúdico para retransmitir en televisión, internet o para presentar a festival. Al mismo tiempo para presentar a productoras del mismo ambito como posible piloto para un serie de animación. Este corto mezclara imagenes reales con imagenes creadas por rotoscopia. La sinopsi del cortometraje explica com un dia cualquiera, un chico muy aficionado a los comics, al entrar al sotano de su casa se adentra a un mundo imaginario donde todo es blanco. Aqui el protagonista es como un dibujo animado dentro de un comic, donde solo puede ver las cosas por sus sombras. Su propia sombra se transforma en una bestia horrible que lo perseguira sin descanso hasta que encuentre las escaleras que dan a su casa.

Abstract

Animation Short film in playful format to broadcast by television, internet or to send to festival. At the same time to show to animation or television companies like the first chapter for a serial. This short film will mix live action and images by rotoscoping. The story is about a boy fan of comics, that one day he enters to the basement of his house he falls in a magic world where all is white. Here the main character is like a cartoon inside a comic, where he only can see the things or the objects by their shadows. His shadow is transformed in an evil form that will pursue him all time until he finds the upstairs of his house to escape.

Índex

1. Introducció.....	pàg. 1
2. Objectius inicials.....	pàg. 2
3. Informació.....	pàg. 3
4. Procediments per dur a terme el Curtmetratge.....	pàg. 5
4.1. Preproducció.....	pàg. 5
4.1.1. Guió Literari.....	pàg. 6
4.1.2. Guió Tècnic.....	pàg. 8
4.1.3. Storyboard.....	pàg. 9
4.1.4. Disseny de personatges i exteriors.....	pàg. 18
4.2. Producció.....	pàg. 22
4.3. Postproducció.....	pàg. 32
5. Pressupost.....	pàg. 53
6. Objectius finals.....	pàg. 54
Bibliografia.....	pàg. 55

1.Introducció

Una nit qualsevol farà un any va arribar a les meves mans un pel·lícula anomenada *Scanner Darkly* protagonitzada per Keannu Reeves. En aquesta pel·lícula havien agafat les imatges filmades reals i després havien dibuixat a sobre per donar la sensació de que eren com dibuixos animats. Aquesta tècnica d'animació s'anomena Rotoscopia.



Imatge del film *Scanner Darkly*

Gràcies a la Rotoscopia, la pel·lícula guanyava elegància, estètica i personalitat. Vaig quedar fascinat pels resultats obtinguts amb aquesta manera d'animar i vaig decidir que si algun dia tornava a fer algun curtmetratge, hauria d'intentar-ho fer amb aquesta tècnica d'animació.

Un any després vaig marxar cap a terres Gal·leses a estudiar animació, i al mateix temps tenia que començar a preparar el meu projecte final per la universitat de Mataró. No sabia com podria plantejar aquest projecte ni quins programes eren els més adients per fer una Rotoscopia de qualitat, però estava segur que era el millor moment per intentar fer un bon curtmetratge d'animació i intentar emular la pel·lícula que havia vist feia uns anys.

2. Objectius inicials

L'objectiu inicial principal d'aquest projecte es dur a terme la preproducció, producció i la postproducció d'un curtmetratge d'animació, que mesclarà imatges reals amb imatges d'animació realitzades amb la tècnica de la Rotoscopia.

Un cop es tingui la idea principal o sinopsi del curtmetratge es posa a elaborar el guió literari on s'explica de forma narrativa totes les escenes que s'inclouen a tota la història.

Al acabar el guió literari es pot escriure el guió tècnic on s'especifica de forma tècnica i amb llenguatge audiovisual com seran tots els plans de cada escena, quins elements hi intervindran, la il·luminació i el so, i petits resums del que succeeix dins del pla.

Un altre dels aspectes importants serà la confecció del disseny dels personatges principals de la història i els escenaris on hi intervindran.

Amb el Guió tècnic finalitzat es procedeix a fer el Storyboard, on es veurà reflexat de forma gràfica els principals plans de cada escena, i el seu contingut en forma de dibuix.

Al acabar tota la fase de Preproducció, s'iniciarà la fase de Producció on es realitzarà primer el rodatge de totes les escenes, tant de les imatges que es faran servir com a reals pel curtmetratge, com les imatges en moviment que després es necessitaran per poder realitzar la animació per Rotoscopia. Després del rodatge es treballarà exclusivament la animació (la part més complicada del projecte). Per tal de dur-la a terme, es necessitarà el programa Macromedia Flash 8 i un tauler de dibuix.

Finalment es durà a terme la fase de Postproducció, on s'editarà amb el Adobe Premiere o el Final Cut, les imatges reals i les d'animació de forma que la història tingui un sentit i una narrativa que s'entengui, muntar el so o el retocs perquè formi part de la imatge, i per últim els títols de crèdit, tant els introductoris com els del final.

3. Informació



Imatge de Betty Boop

El tema principal d'aquest projecte a part de la animació, és l'aplicació de la tècnica de la rotoscopia. Aquesta tècnica va néixer gràcies a un dispositiu anomenat Rotoscopi.

El Rotoscopi es un dispositiu que permet als animadors dissenyar imatges per a pel·lícules d'animació. Pot ser utilitzat per animar seguint una referència filmada en viu. Es pot considerar un precursor de la tècnica de captura de moviment digital.

Va ser inventada per Max Fleischer, que la va utilitzar per la seva sèrie "Out of the Inkwell" a partir de 1912. Fleischer va ser ajudat pel seu germà Dave Fleischer, que la va utilitzar per la seva sèrie "Out of the Inkwell", a partir de 1914.

El Rotoscopi es va utilitzar, posteriorment en una vasta gamma de dibuixos animats, sent els més notables Cab Calloway i Betty Boop en el inici de la dècada dels anys 30, i en la animació dels viatges de Gulliver.

Alguns dels animadors més puristes desprecien la Rotoscopia, ja que encara que dona bons resultats, utilitzant una eina de referència el dibuixant pot estalviar molt de temps. Walt Disney la va utilitzar amb la Blancaneus i els set nans per la animació del príncep Charming. Posteriorment Ralph Bakshi la va utilitzar en la seva versió de El Senyor dels Anells el 1978. Però degut a la falta de pressupost el resultat no va el desitjat i la crítica va ser molt dura.

La Rotoscopia va ser utilitzada amb freqüència com eina per realitzar els efectes especials de les pel·lícules. Como per exemple els sables de llum de La guerra de les Galàxies, que eren dibuixats sobre la escena filmada anteriorment amb actors que portaven uns pals.

El terme Rotoscopia es ara utilitzat de forma generalitzada pels processos digitals amb les que es redisenyen las imatges sobre la pel·lícula digital. Aquesta tècnica continua utilitzant-se en casos especials on una tela blava efecte Croma-key no pot ser utilitzada de forma efectiva.

En termes generals la Rotoscopia s'utilitza per re dibuixar vídeos, fotograma a fotograma, on una excel·lent Rotoscopia seria re dibuixant els seus 25 fotogrames, encara que fent menys, com 22, 12 o inclús 8, es poden aconseguir fantàstics resultats. També es poden rotoscopiar altres formats de vídeo com seria el 3D, qualsevol tipus d'animació, deixant com a final un tractament que acostuma a destacar per les seves línies tremoloses.

Hi ha altres Softwares molt útils per rotoscopiar, como seria el After Effects, Rotoshop, Toon Boom... molts dels quals tenen combinacions de filtres que permeten ajudar a l'usuari notablement per dur a terme el treball de la Rotoscopia, inclús faran la major part del treball, o la totalitat, com és el cas del Rotoshop, un Software que es dedica exclusivament aquesta tècnica. Això si els resultats no sempre són satisfactoris, ja que aquests filtres, per regla general, requereixen un bon tractament de la Preproducció del vídeo.

Tanmateix, per poder aconseguir un grans resultats de la Rotoscopia, la millor opció es dur-la a terme dibuixant directament sobre paper o pantalla, perquè després sigui digitalitzat. En aquest cas la feina i dedicació sempre seran el doble de llargues.

4. Procediments per dur a terme el Curtmetratge

Per tal de poder realitzar en la seva totalitat aquest curtmetratge d'animació es duran a terme les següents fases: Preproducció, Producció o Realització i la fase de Postproducció.

4.1. Preproducció

En aquesta fase inicial s'obtindrà la idea principal o sinopsi del curtmetratge i es compondrà la Fitxa Tècnica d'aquest que estarà format pels següents apartats:

- Títol projecte: Curtmetratge d'animació per Rotoscopia, “Burn my shadow away”
- Contingut: Direcció, realització i postproducció d'un curtmetratge d'animació amb la tècnica de Rotoscopia.
- Duració: 2-3 minuts aproximadament
- Material a utilitzar:
 - Càmera
 - Il·luminació
 - Microfonia (so)
 - Green screen (fons verd per poder diferenciar millor el personatge amb el fons i fer després millor la Rotoscopia durant la postproducció)
 - Ordinador
 - Pissarra i llapis electrònics pel ordinador.
- Programes:
 - Adobe Photoshop CS3
 - Adobe After effects 7
 - Macromedia Flash 8
 - Adobe Premiere Pro CS3
 - Wave lab

A continuació s'escriurà el guió literari per tal de definir exactament tot el que succeeix durant el transcurs dels esdeveniments, quins personatges hi intervenen i de quina forma ho faran.

4.1.1. Guió Literari

Escena 1:

(Jesús esta llegint un còmic al menjador de casa seva, quan de cop sent un crit molt estrany que prové del soterrani de casa. Es dirigeix cap a la porta del soterrani amb cara d'extranyat. Al obrir la porta es absorbit cap endins per una estranya força)

Escena 2:

(Comença a caure per un forat sense final, mentre es va convertint en un dibuix animat. Poc després es desperta, es mira les mans i se'n adona que es un dibuix animat. Al intentar parlar en lloc de produir cap so li apareix un bombolla com els còmics on s'hi escriu el que diu)

- Jesús (Bombolla): Sóc un dibuix animat i no tinc veu!!

(Mira al seu voltant i tot es blanc. És un dibuix animat en un món de color blanc. Es sent perdut. Quan es mira la seva pròpia ombra, aquesta es transforma en un monstre maligne)

- Ombra (Cridant per la bombolla): AAAAAAAhhhhhhhh!!

- Jesús (espantat per la bombolla): Que és això??

(Jesús comença a córrer desesperadament, mentre la ombra intenta atrapar-lo al seu darrera)

Escena 3:

(Jesús continua corrents i de cop topa amb alguna cosa que no pot veure perquè també es de color blanc, i cau al terra. Mira al terra i reconeix la ombra de un arbre.)

- Jesús (sorprès per la bombolla): Un arbre! M'amagaré al darrera...

(Jesús s'amaga darrera l'arbre, però deixa al descobert les seves sabates. Quan passa la ombra maligne per davant l'arbre se'n adona i comença a cridar. Jesús molt espantat s'escapa del seu amagatall)

Escena 4:

(Jesús continua corrents fins que al terra reconeix la ombra de una casa i decideix amargar-s'hi dins. La ombra maligne passa per davant la casa i no troba al Jesús.)

- Jesús (pensant tot convençut per la bombolla): Ara no em pot veure!

(La ombra maligne veu, a través d'una finestra de la casa, la bombolla del Jesús, i aquest a de tornar a corre i fugir del seu amagatall)

Escena 5:

(Jesús corre desesperadament passant al voltant de diferents ombres sense cap mena de rumb, fins que ha de parar per descansar. Aquest cop reconeix la ombra de les escales del soterrani que el conduiran al menjador de casa seva. Puja les escales corrents fins que arriba a la porta. Una gran llum l'enlluerna)

Escena 6:

(Jesús es desperta de un malson del seu sofà de casa, amb el còmic a les seves mans. Marc surt de la cuina)

- Marc (per la bombolla): Et trobes be?

FI

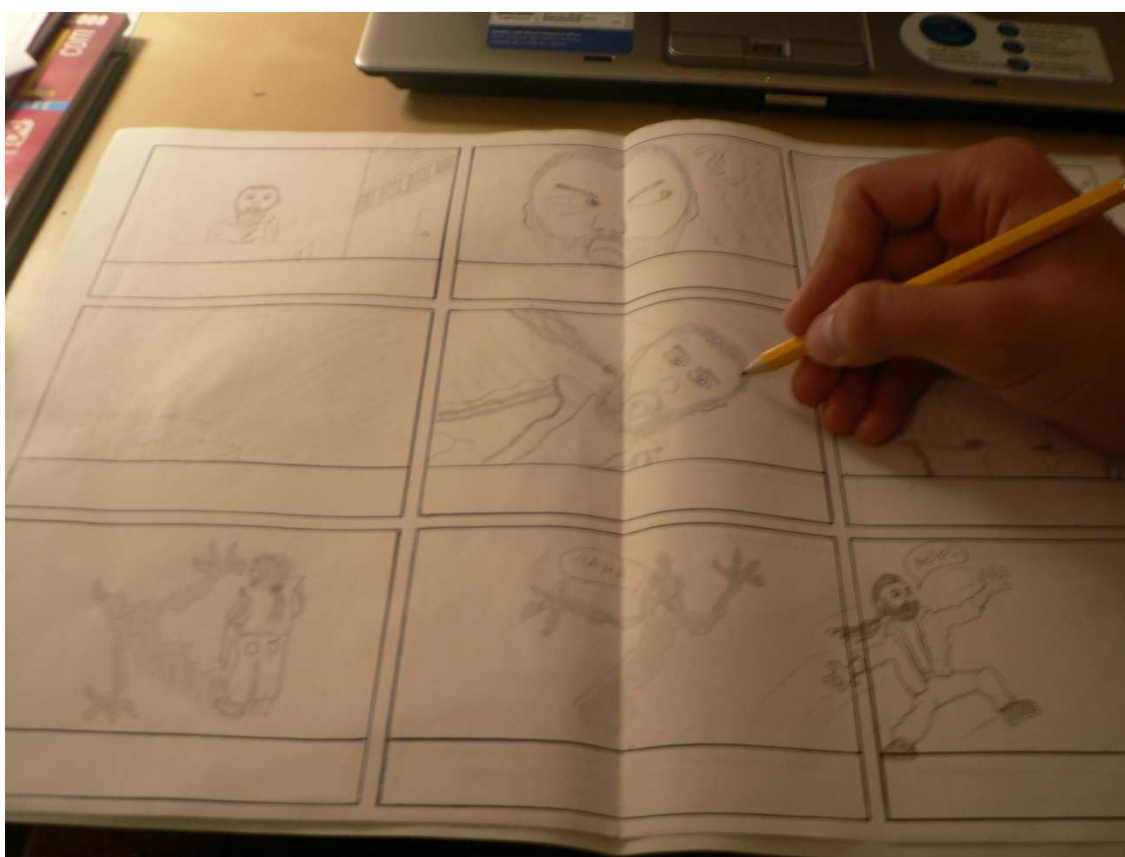
4.1.2. Guió Tècnic

Un cop escrit la totalitat del guió literari, es procedirà a la confecció del Guió Tècnic. Aquí es detallarà tots els plans que es veuran en cada escena, quins elements o personatges formaran part d'ells, el so i la música que apareixerà en tot moment.

ESCENA	DESCRIPCIÓ	PLANS	DIÀLEG	SO
1	Jesus esta llegint un còmic al sofa del menjador Jesus esta llegint un còmic al sofa del menjador De cop i volta sent un soroll estrany que provè del soterrani Jesus es dirigeix cap a la porta del soterrani Jesus davant de la porta del soterrani Jesus obre la porta i es absorvit per una extranya força	Pla detall del còmic Pla general del sofà Primerissim pla de la cara del Jesus Pla mig del Jesus Primer pla de la cara del Jesus Pla mig del Jesus caient per les escales		ambient ambient ambient Crits ambient vent
2	Es desperta i al mirar-se les mans son de dibuix animat Intenta parlar però no te veu Mira al seu voltan i tot es blanc Quan es mira la seva ombra, aquesta es transforma en un monstre La ombra comença a cridar El Jesus s'espanta Jesus comença a corre i la ombra el persegueix	Pla detall de les mans del Jesus Pla mig del Jesus animat Pla america del Jesus mirant Pla mig del Jesus mirant la ombra Pla mig de la ombra Primer pla de la cara del Jesus Pla general del Jesus corrents	<u>Jesus:</u> Soc un dibuix! No tinc veu! <u>Ombra:</u> aaaaaaaaahhhhhhhhhh!!!	music music music music music music music
3	Jesus esta corrents i de cop i volta xoca amb algo Jesus cau al terra Jesus mira al terra i identifica la ombra d'un arbre Jesus s'amaga darrera l'arbre Jesus oblida amagar les seves bames La ombra s'en adona i comença a cridar Jesus s'escapa del seu amagatall	Pla mig del Jesus Pla mig del Jesus caient Pla mig del Jesus mirant la ombra Pla mig del Jesus amagant-se Pla detall de les bames Pla mig de la ombra cridant Pla mig del Jesus corrents	<u>Jesus:</u> Un arbre! M'amagare al darrera <u>Ombra:</u> aaaaaaaaahhhhhhhhhh!!!	music music music music music music music
4	Jesus no para de corre Davant seu troba la ombra de una casa Jesus s'amaga dins la casa La ombra passa davant la casa pero no veu res Jesus amagat dins la casa crea una bombolla al pensar La ombra veu la bombolla a través de la finestra Jesus ha d'escapar de la casa	Pla mig del Jesus Pla general del Jesus davant la casa Pla mig del Jesus Pla general de la ombra davant la casa Primer pla de la bombolla Pla mig de la ombra Pla general de la casa i el Jesus sortin	<u>Jesus(pensant):</u> No em veurà aquí!	music music music music music music music

5	Jesus corre sense parar creuant moltes ombres Jesus es cansa de corre i te que parar per descansar Davant es troba la ombra de les escales que donen cap a casa Puja les escales rapidament arriba al final i un gran flash invaeix la imatge	Molts plans del jesus corrents Pla mig del Jesus Pla general de la ombra de les escales Pla mig del Jesus Pla mig del Jesus d'esquena		music music music music
6	Jesus es desperta d'un malson al sofà El comic a les seves mans Marc surt de la cuina i apareix davant del Jesus	Pla general del sofà Pla detall del còmic Pla mig del Marc	<u>Marc (amb bombolla): Et trobes be?</u>	ambient ambient ambient

4.1.3. Storyboard



Dibuixant el Storyboard

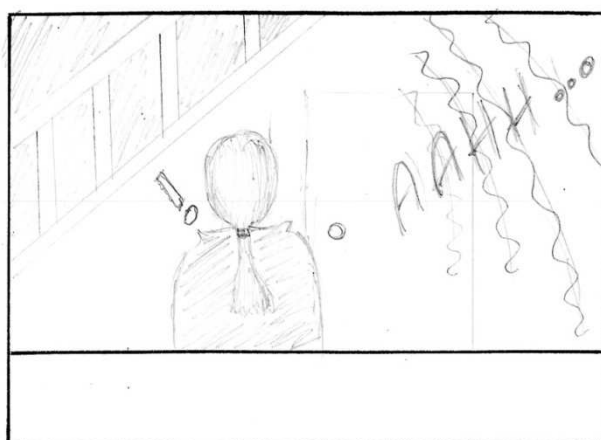
Seguint els passos del Guió tècnic, per poder tindre una idea de com seran els plans i escenes del curtmetratge de forma més visual, es dibuixarà el Storyboard. Gràcies a ell es tindrà una idea encara més exacte de que veurem dins del pla i que no.



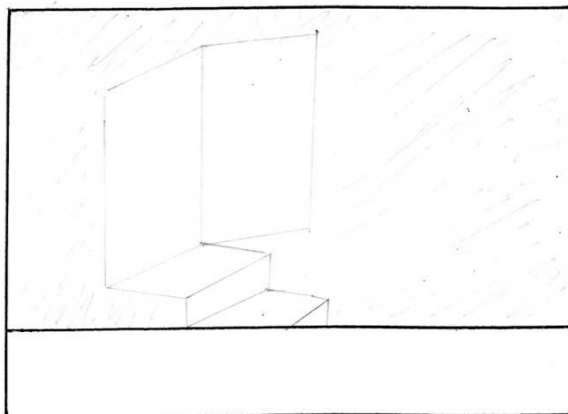
Jesús llegint el còmic



Jesús sent un soroll



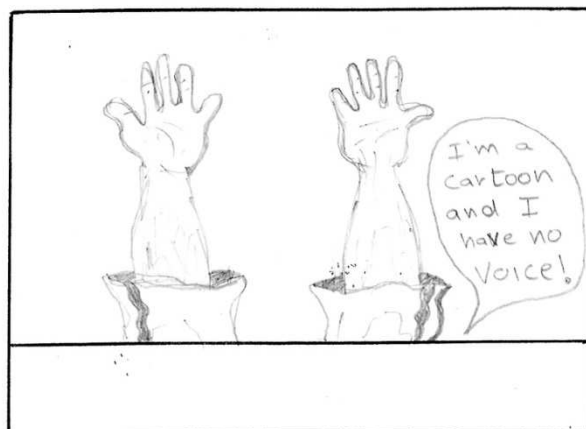
Jesús s'apropa a la porta del soterrani



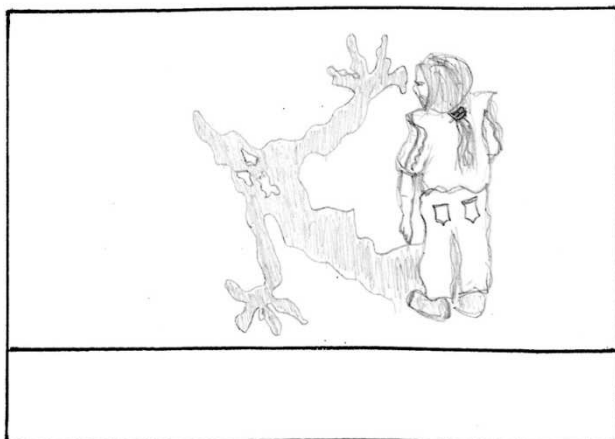
Jesús obra la porta del soterrani



Jesús es absorbit per una força



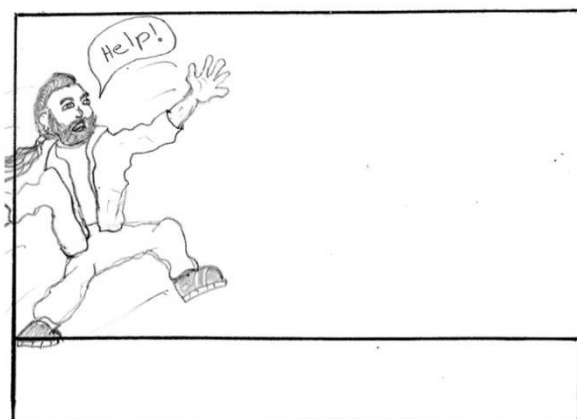
Jesús es mira les mans i es un dibuix animat



Jesús mira la seva ombra que es transforma en un monstre



La ombra del Jesús intenta agafar-lo



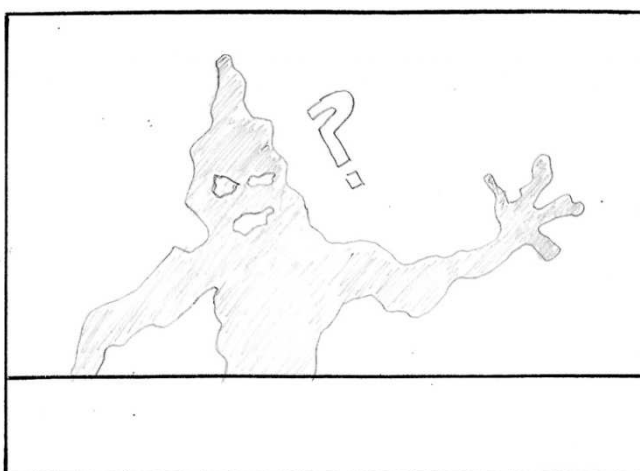
El Jesús intenta escapar-se de la seva ombra



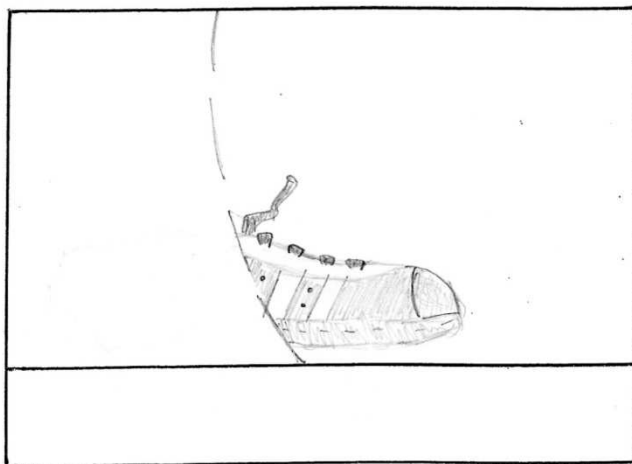
Jesús xoca amb alguna cosa



Jesús reconeix la ombra d'un arbre i s'amaga darrera



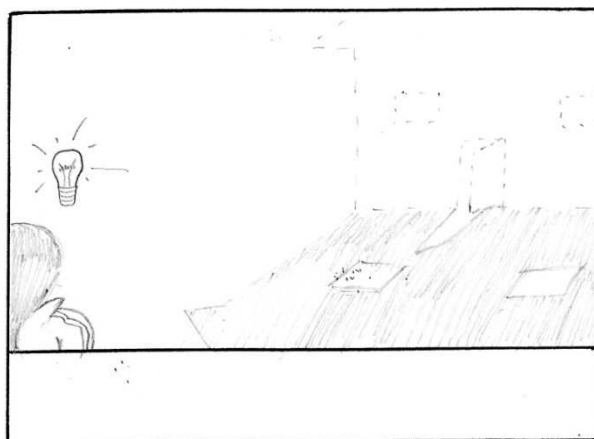
La ombra veu una cosa estranya



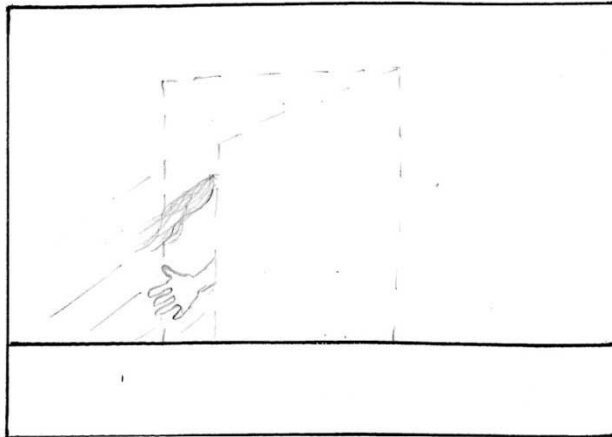
Es veu una part del peu del Jesús darrera l'arbre



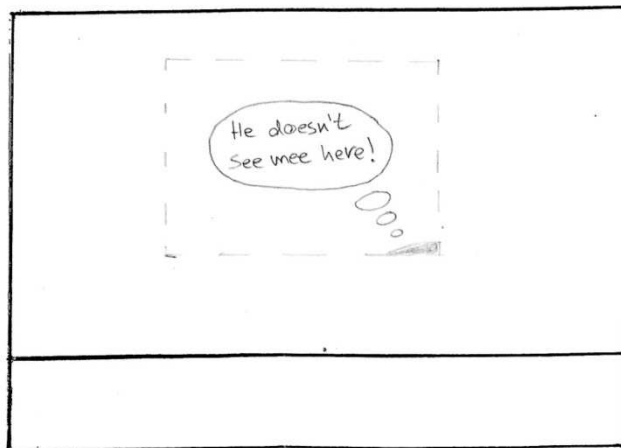
La ombra crida al veure el Jesús



Jesús reconeix la ombra de una casa



El Jesús entra dins la casa



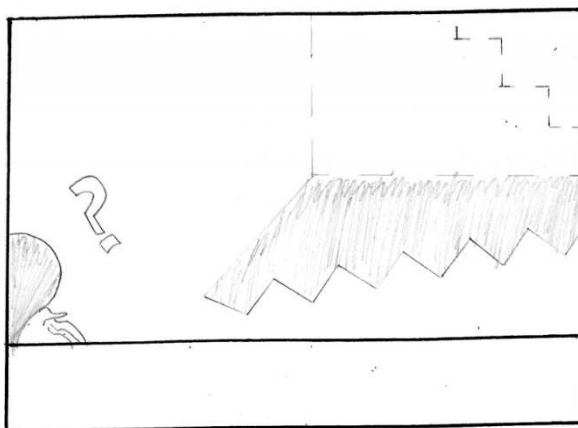
Jesús pensa que no el veurà però el seu pensament es veu a través d'una de les finestres



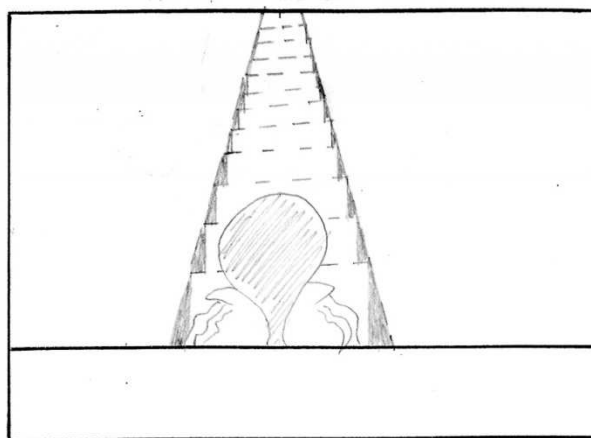
La ombra torna a cridar al veure el Jesús



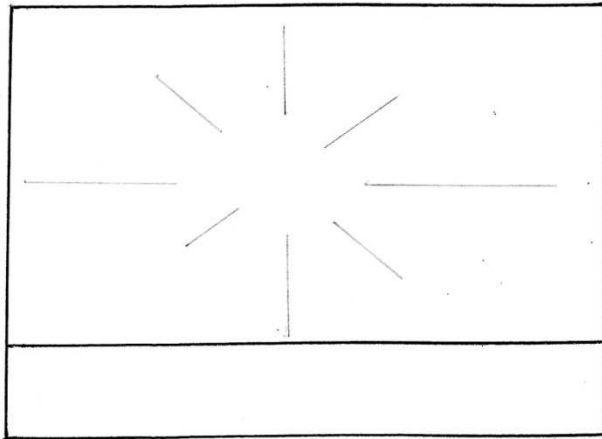
Jesús corre desesperadament



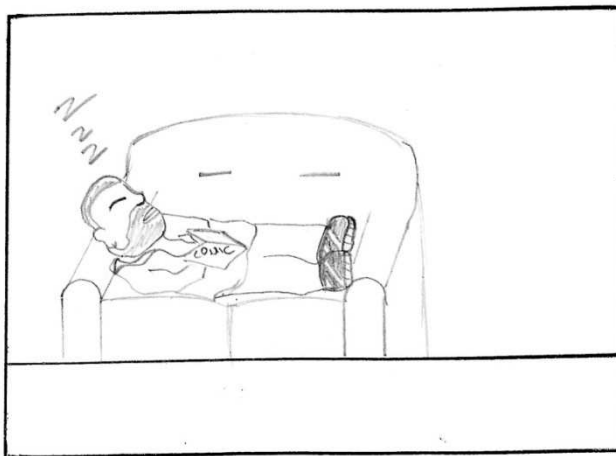
Jesús descobreix la ombra de la escala cap a casa seva



Jesús puja les escales cap a casa seva



Una gran llum envaeix tot



El Jesús es desperta d'un malson



El Marc pregunta si es troba be, però a través de la bombolla

4.1.4. Disseny de personatges i exteriors

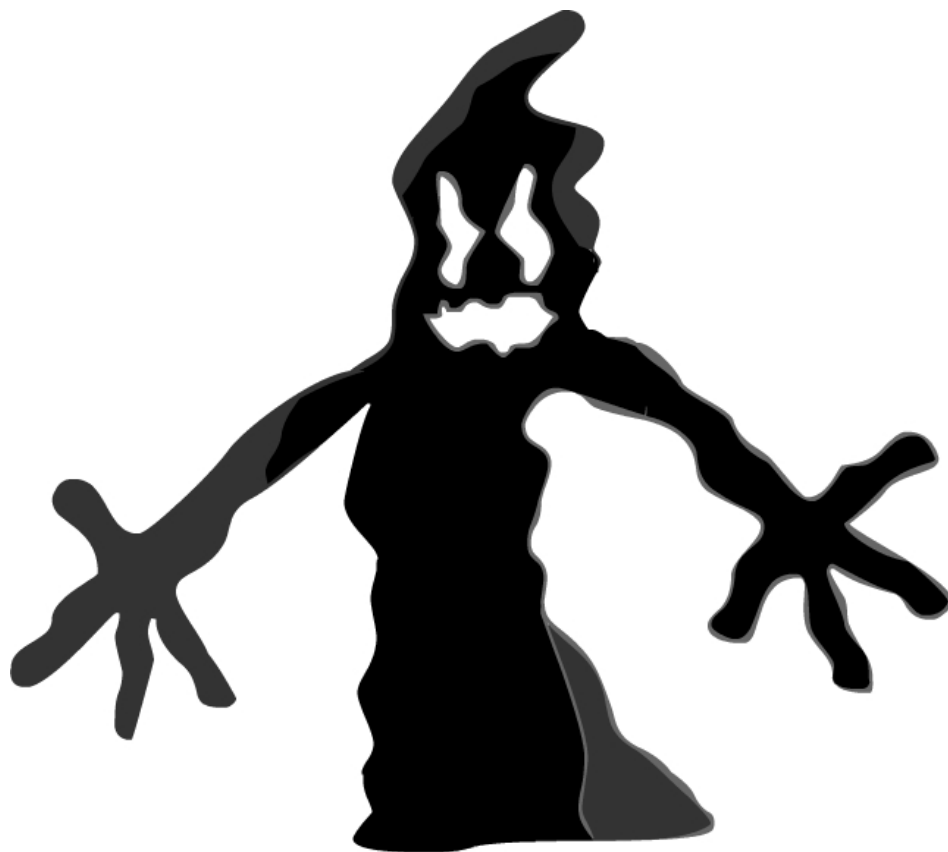
Amb tota la història descrita de totes les maneres, ara tocarà descriure i dissenyar el seu contingut. Aquests són exemples de dissenys previs d'exteriors (com la ombra de la casa o de l'arbre) o dels dos personatges que intervindran durant la trama (el Jesús i la seva ombra monstruosa):



Disseny ombra de la casa



Disseny ombra monstruosa 1



Disseny ombra monstruosa 2



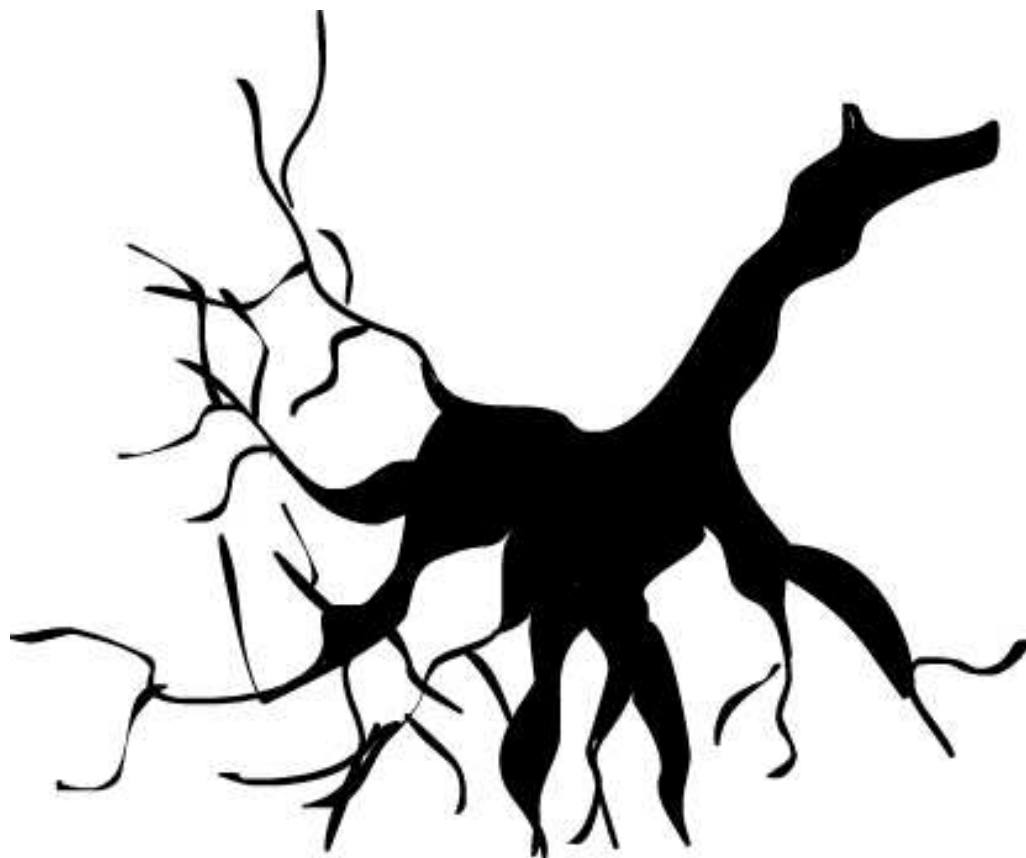
Disseny ombra monstruosa 3



Disseny ombra monstuosa 4



Disseny Jesus animat



Disseny ombra arbre



Disseny ombra arbre 2

4.2. Producció

En aquesta fase es durà a terme el rodatge de totes les imatges que es necessitaran tan per el muntatge amb imatges reals com per utilitzar-les com a plantilla per poder fer la Rotoscopia.

El rodatge s'ha realitzat en diferents dies i emplaçaments:

Primer dia de rodatge – La casa del Jesús

El primer dia de rodatge es va realitzar a l'escenari de la casa del personatge principal. Es va gravar la primera escena quan el personatge principal esta llegint el còmic, sent el soroll del soterrani i és absorbit escales avall; i la última escena del curtmetratge, quan el Jesús es desperta del malson i apareix el Marc per dir-li si es troba be. En definitiva es va rodar les escenes que després s'utilitzaran com imatges reals pel muntatge final.

Aquestes són instantànies que va fer la Anna Aluart del rodatge l'interior de la casa, mentre l'actor Jesús Pantaleón estava sota les ordres de la direcció de Marc Lluveras:



Jesús llegint el còmic i Marc a la càmera



Jesús llegint el còmic i Marc a la càmera



Marc regulant un focus d'il·luminació



Jesús dirigint-se al soterrani



Marc interpretant el que vol que faci el seu actor Jesús

Segon dia de rodatge – Sala amb fons Verd (Glyndwr University)

El segon dia de rodatge es va traslladar a les instal·lacions de la Universitat de Glyndwr, en una sala preparada per poder dur a terme “Chroma Keys” en una paret de color verd. Aquest escenari es perfecte per rodar les imatges que després es faran servir per fer la Rotoscopia, ja que gràcies al fons verd, sempre es podrà distingir perfectament la silueta del personatge en concret.

En aquest segon dia es van rodar la Segona i Tercera escena del curtmetratge. Aquesta es una mostra d’instantànies durant l’enregistrament d’aquestes dues escenes a la sala especial per poder fer “Chroma Keys”:



Escena 3, quan el Jesús descobreix l’arbre



Marc i Jesús revisant el guió al Portàtil



Escena 2, quan el Jesús descobreix que es un dibuix animat

Tercer dia de rodatge – Sala del fons verd (Glyndwr University)

En el tercer dia de rodatge, es va continuar a la mateixa sala especial amb el fons verd per tal d'enregistrar la escena 4, on el Jesús descobreix la casa on s'hi amaga. Es van enregistrar tots els plans amb el fons verd, menys el pla que mira el terra i descobreix la ombra de la casa (El càmera estava des de dalt unes escales), i els diferents plans que componen la entrada i la sortida de la casa per part del Jesús. Aquí no va haver-hi més remei que enregistrar la porta de la mateixa sala. Posteriorment, durant la Rotoscopia, no va donar gaires problemes dur-la a terme.

Aquesta es una mostra d'instantànies fetes per Andrea Martín, durant el rodatge de la escena 4:



Enregistrament del moment que el Jesús passeja per l'interior de la casa



Enregistrament del pla quan el Jesús descobreix la ombra de la casa



Marc explicant al Jesús com a de caminar cap a la porta

Quart dia de rodatge – Escales i exterior (Glyndwr university)

El quart i últim dia de rodatge es va dur a terme als passadissos i exteriors de la universitat de Glyndwr. Durant el rodatge de les escenes anteriors, ja s’havien fet proves amb el flash, i es va constatar que el fons no era una cosa a tenir gaire en compte, i que per exemple si es volia enregistrar la escena de la escala, la millor opció seria fer-ho en una escala de veritat. Després de buscar la escala més adequada, es va decidir gravar a una escala d’uns dels passadissos de la pròpia universitat, ja que era gran i disposava de molt d’espai per poder col·locar la càmera des de molts angles diferents.

Al principi d’aquest rodatge es va enregistrar la cinquena escena, on el Jesús descobreix les escales i puja per elles. Després, per finalitzar els dies de rodatge, es va enregistrar una bona quantitat de plans, des de diferents angles, del Jesús corrents, per tal d’utilitzar-los com a recursos per les escenes on el Jesús corre.

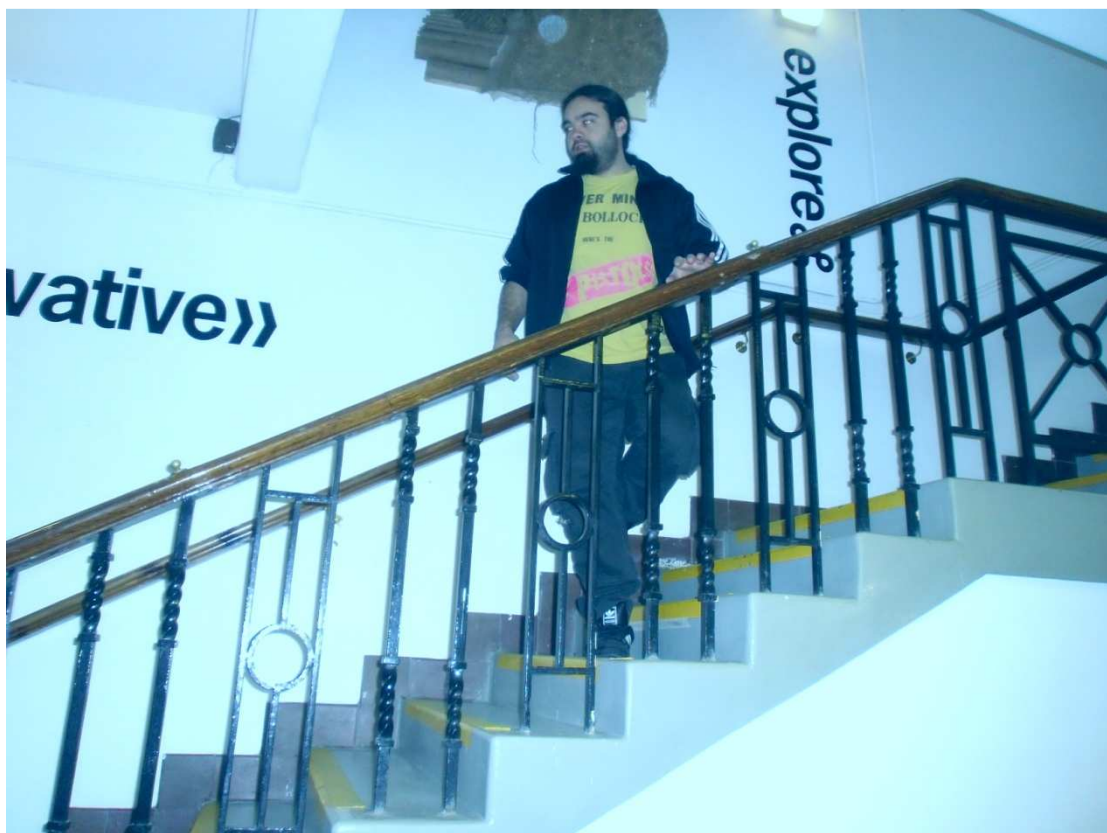
Això es una mostra d’instantànies fetes per Andrea Martín durant l’enregistrament d’aquestes escenes:



Marc enregistrant des de les escales



Marc enregistrant a peu d'escala



Jesús al mig de l'escala



Marc comprovant el angle del pla.

4.3. Postproducció

Un cop finalitzat tot el rodatge de totes les imatges necessàries, arriba la fase de Postproducció. En aquesta fase primer es va dur a terme tota la animació a través de la Rotoscopia, i després el muntatge i edició de totes les imatges i sons del curtmetratge.

Tot el procés per dur a terme la Rotoscopia a tingut varies complicacions, dificultats i entrebancs que s'explicaran a continuació.

Amb tot el Màster de totes les imatges gravades, s'havia de decidir com realitzar la Rotoscopia d'aquestes. En un principi es van fer varies proves amb el Photoshop.

El que es feia era passar el vídeo del Màster que es necessitava pel muntatge final com una seqüència d'imatges amb el programa Adobe Premiere. Després cada imatge de la seqüència es modificava amb el Photoshop. En cada imatge es treia el fons verd de la imatge real, s'introduïa un filtre i finalment s'aplicava un contorn amb relleu.

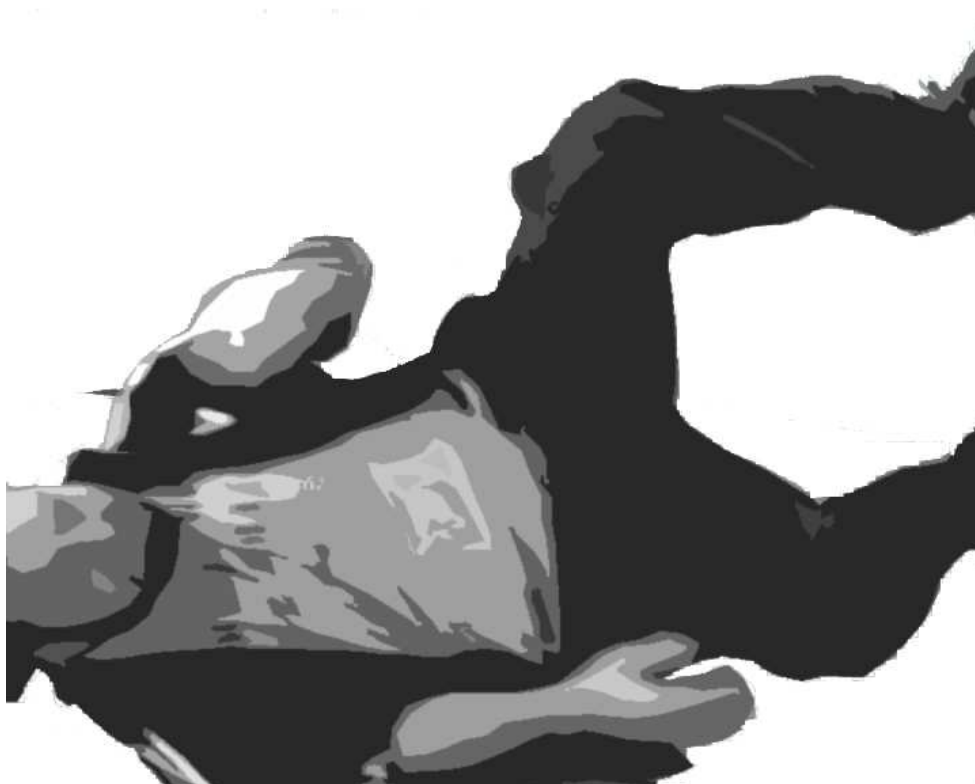
Es van fer varies proves amb diferents filtres i contorns, i aquests són alguns dels resultats obtinguts:



El Jesús amagant-se darrera l'arbre



Jesús mirant-se les mans de dibuix aminat



Caiguda del Jesús



Jesús caiguda filter 2



Jesús caiguda filter 3

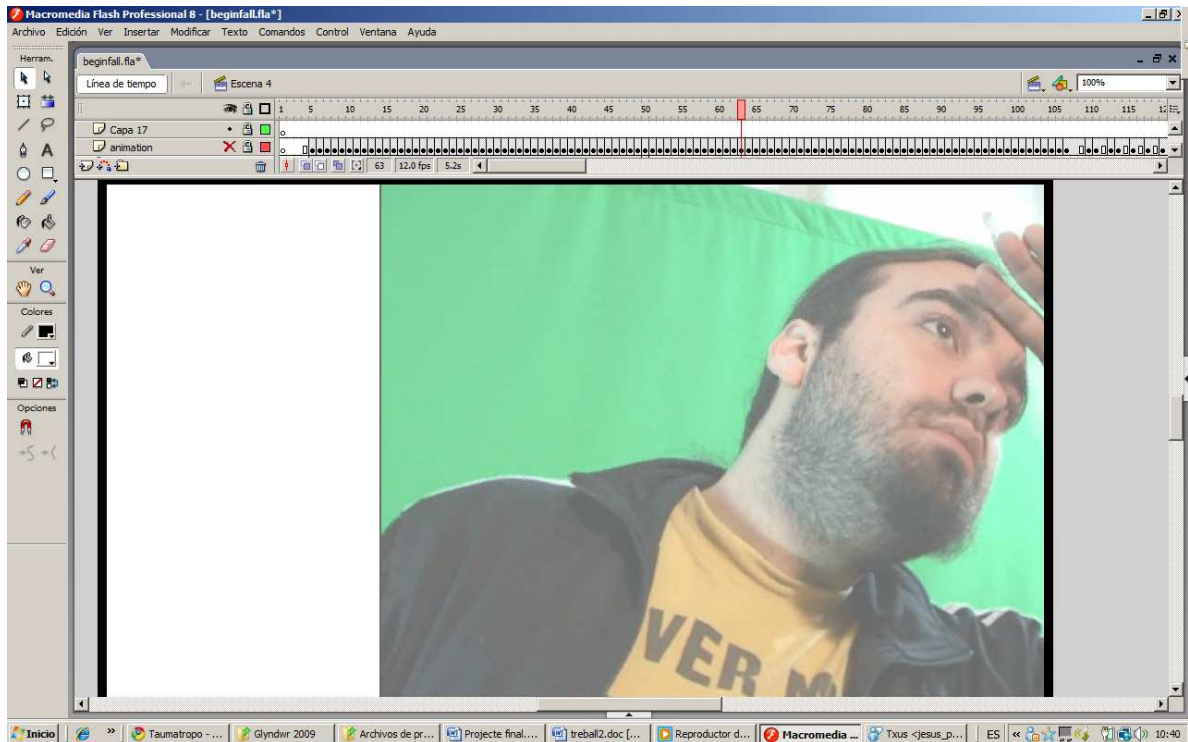
Després de varies proves, es va poder constatar que aquest “tipus” de Rotoscopia era massa senzill, i que no donava sensació d’estar veient un dibuix animat, sinó un vídeo amb un simple filtre aplicat. Comprovada aquesta evidència, es va decidir canviar radicalment el mètode per animar, i es va escollir realitzar-la amb el programa Macromedia Flash 8.

Aquest canvi de rumb durant la execució del projecte, posava en perill la seva finalització, ja que es va tindre que començar de zero un altra cop, i tota la feina realitzada anteriorment no es podia fer servir pel muntatge final. Era possible que es tingués que escorçar la duració final del curtmetratge per falta de temps.

Amb el Macromedia Flash 8 la realització de la Rotoscopia seria més artística i sobretot donaria més sensació de dibuix animat. L’ inconvenient és que seria més lent i difícil de dur a terme, ja que s’hauria de dibuixar cada fotograma a mà, amb una pissarra electrònica, cosa que relentitzava encara més el procés de desenvolupament del propi projecte.

Abans de començar a dibuixar tots els fotogrames amb el Macromedia Flash 8, primer es va escollir els millors plans enregistrats en el Màster i ordenar-los dins de cada escena. Tots aquests vídeos es passaven a 12 fotogrames per segon, per tal de seguir la mateixa velocitat que el projecte que s’obriria a continuació amb el Macromedia Flash 8. Després tots els vídeos de tots els plans eren exportats en una capa diferent del Macromedia Flash 8. Es posaven en ordre, amb sentit i continuïtat de Raccord.

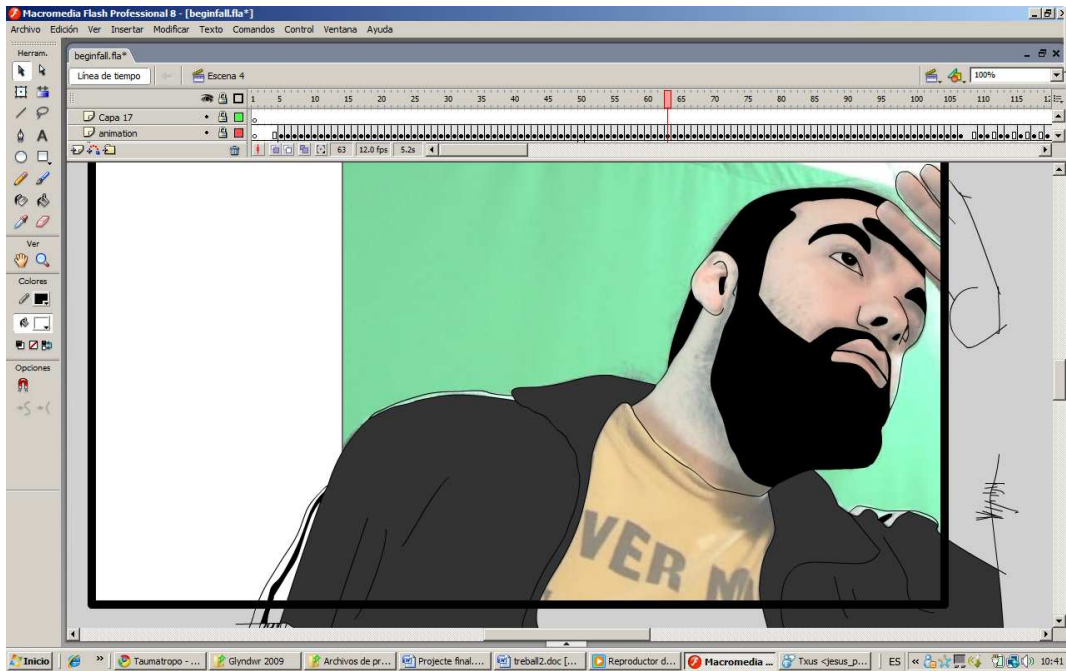
Amb tots els vídeos corresponents de cada escena i en ordre cronològic, es va iniciar a fer la Rotoscopia. Per tal de dur a terme aquesta, el vídeo en imatges reals era col·locat dins de l’enquadrament en la posició desitjada, es transformava com a una capa de Guia, i finalment es baixava la opacitat d’aquesta a la meitat, per tal de que fos més transparent, i donés més facilitats a l’hora de fer la Rotoscopia.



Vídeo posat a la dreta del enquadrament

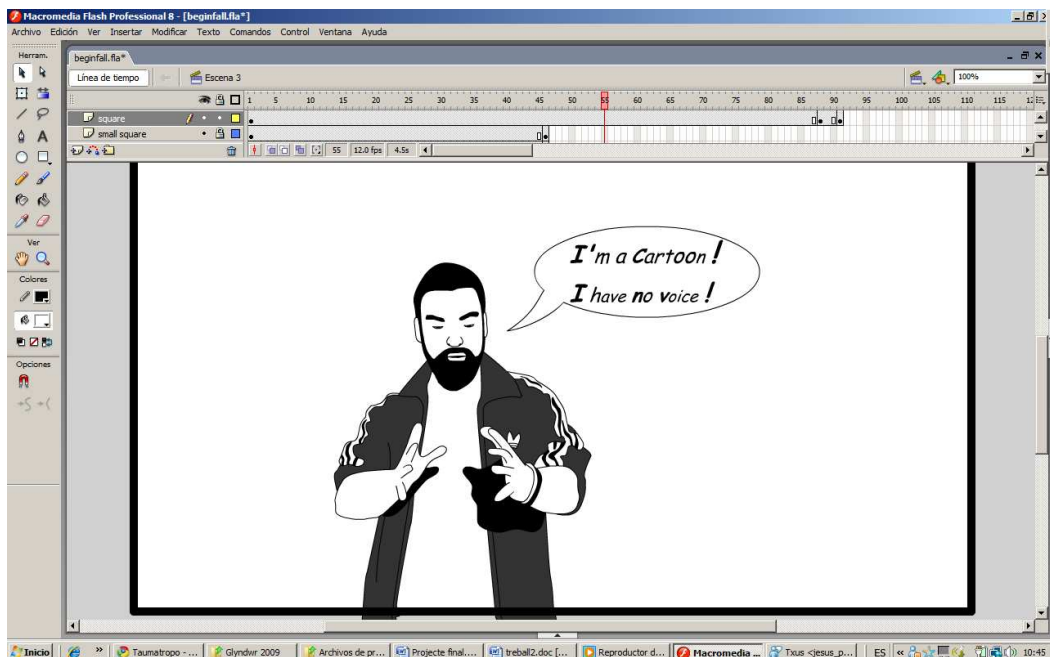
Amb les capes de Guia de tots els vídeos, ja es podia iniciar la Rotoscopia. El primer que es va fer és crear una nova capa on es dibuixaria tota la animació, per sobre de les demás capes. En aquesta capa principal de la animació sempre es dibuixaria el personatge principal, el Jesús. El que es va fer es crear Fotogrames Clau en aquesta capa en tots els fotogrames de la línea de temps.

En el primer fotograma on apareixia el Jesús es dibuixava la animació gràcies a la guia de la capa del vídeo. Un cop finalitzat el primer fotograma de la animació, aquest es copiava en el que venia a continuació, i es modificava o esborrava les parts que havien canviat del nou fotograma del vídeo de guia.



Capa del dibuix sobre la capa guia del vídeo

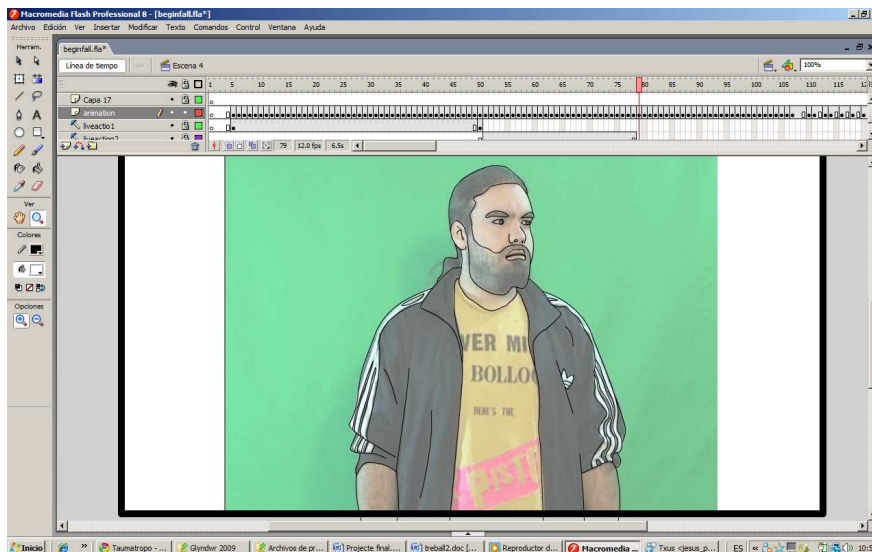
Un cop finalitzat un pla d'una escena, es procedia a dibuixar i animar altres elements que es tindrien que veure dins del pla en capes diferents, com per exemple les ombres, la ombra maligna, onomatopeies o efectes de qualsevol tipus, per tal de donar la màxima sensació de que el personatge s'havia endinsat en un món de dibuixos animats en format còmic.



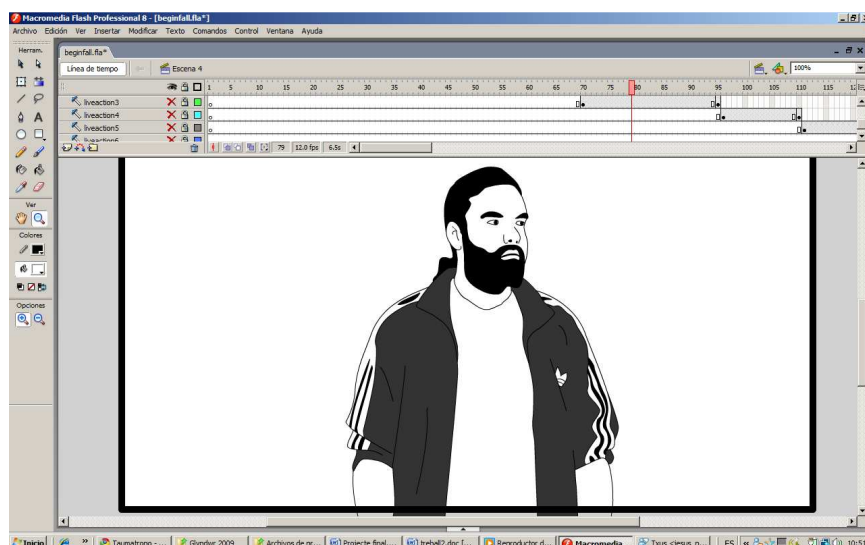
Jesús parlant com si fos dins un còmic

Per tal de donar més fàcil accés a les diferents escenes, i no posar tota la animació dins la línia de temps, es va dividir el projecte de flash en les diferents escenes del propi curtmetratge. Gràcies això es podia anar canviant d'escena o pla per no perdre's en la monotonia de dibuixar sempre els mateixos fotogrames durant moltes hores seguides, i al mateix temps sempre es podria reproduir en qualsevol moment totes les escenes seguides per tal d'anar comprovant els resultats.

Pel que fa al procediment de treball, de normal la pauta a seguir era dibuixar tots els fotogrames de un pla i després pintar-los tots amb colors negres, blanc i gris fosc (donar la sensació de blanc i negre).

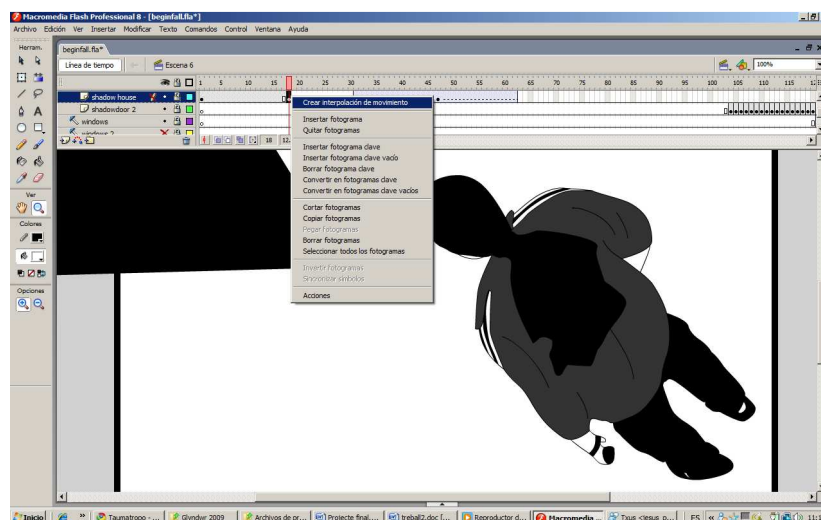


Fotograma del Jesús sense pintar

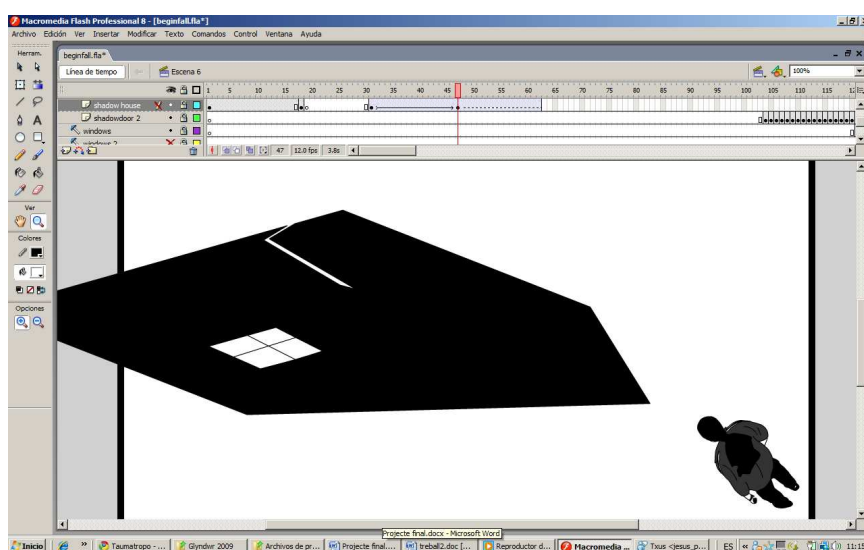


Fotograma del Jesús pintat

Alguns plans eren molt estàtics i gairebé no es podia apreciar la diferència entre un pla i un altre. Si es decidia dibuixar tots els fotogrames un per un era molta pèrdua de temps pels resultats que donava. La millor opció va ser copiar els mateix fotograma tot el temps que durava el pla, i per tal de donar sensació de que estava animat es va aplicar moviments de càmera. Aquests moviments de normal van ser zooms out o zoom in, que amb el Macromedia Flash 8 s'aconseguien aplicant una Interpolació de Moviment. En el primer fotograma s'aplicava un Fotograma Clau amb la mida real i després, a l'últim fotograma s'aplicava un altre Fotograma Clau amb la mida més gran o més petita, depenen el tipus de zoom que es volgués ficar. Finalment tots aquests fotogrames es seleccionaven i s'aplicava la interpolació de Moviment.



Primer fotograma del pla on fem el fotograma clau i apliquem al interpolació de moviment

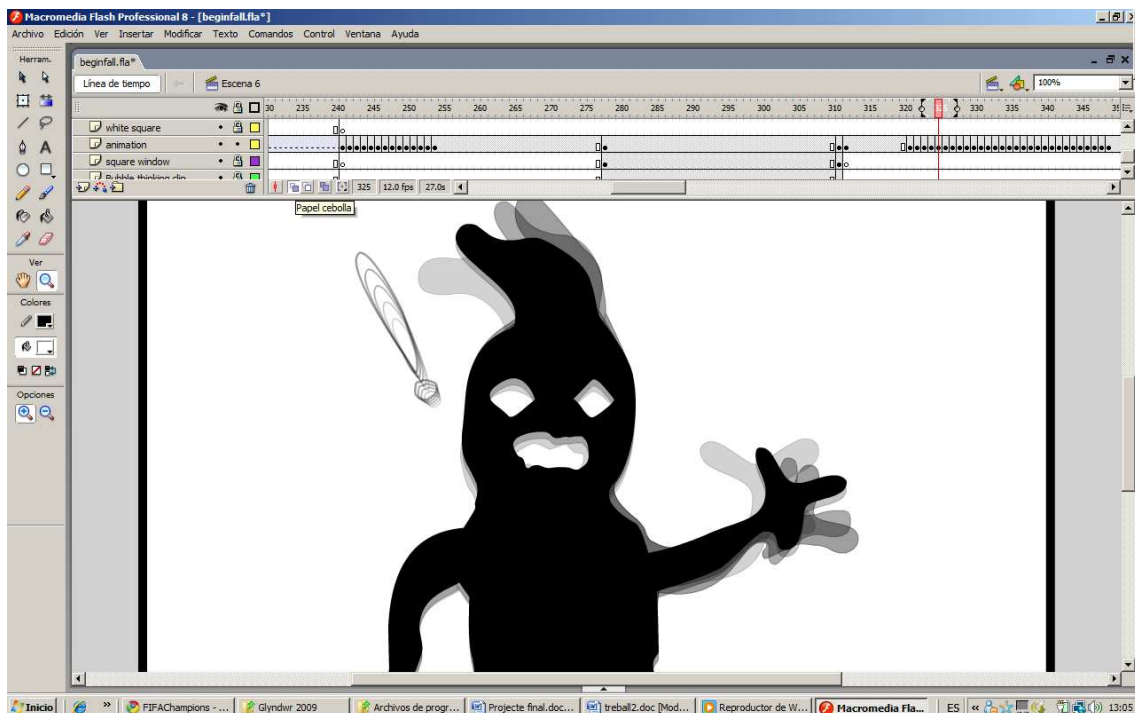


Últim fotograma del pla on s'ha reduït la imatge per donar la sensació de Zoom Out

Tota la animació del Jesús va ser molt lenta però amb uns resultats de qualitat i moviments molt bons. Un cop finalitzades casi totes les animacions del Jesús tocava iniciar les animacions de la ombra maligna.

Per fer les animacions del Jesús sempre es tenia el suport del vídeo amb imatges reals, i això donava pauta a seguir entre els fotogrames. En el cas de la ombra, per falta de temps, no es va enregistrar cap dels moviments que tenia que fer durant les accions del curtmetratge.

Això va suposar una dificultat més afegida a l'hora d'animar la ombra. El que es va fer es agafar com a base un dels dissenys de la ombra i animar els moviments el més real possible. Per tal de tindre sempre un base del dibuix de la ombra, es va fer servir la opció de Paper de Ceba, que permet veure de forma superposada tots els fotogrames anteriors que s'han dibuixat, per tal de veure que hi ha fluïdesa en el moviments.



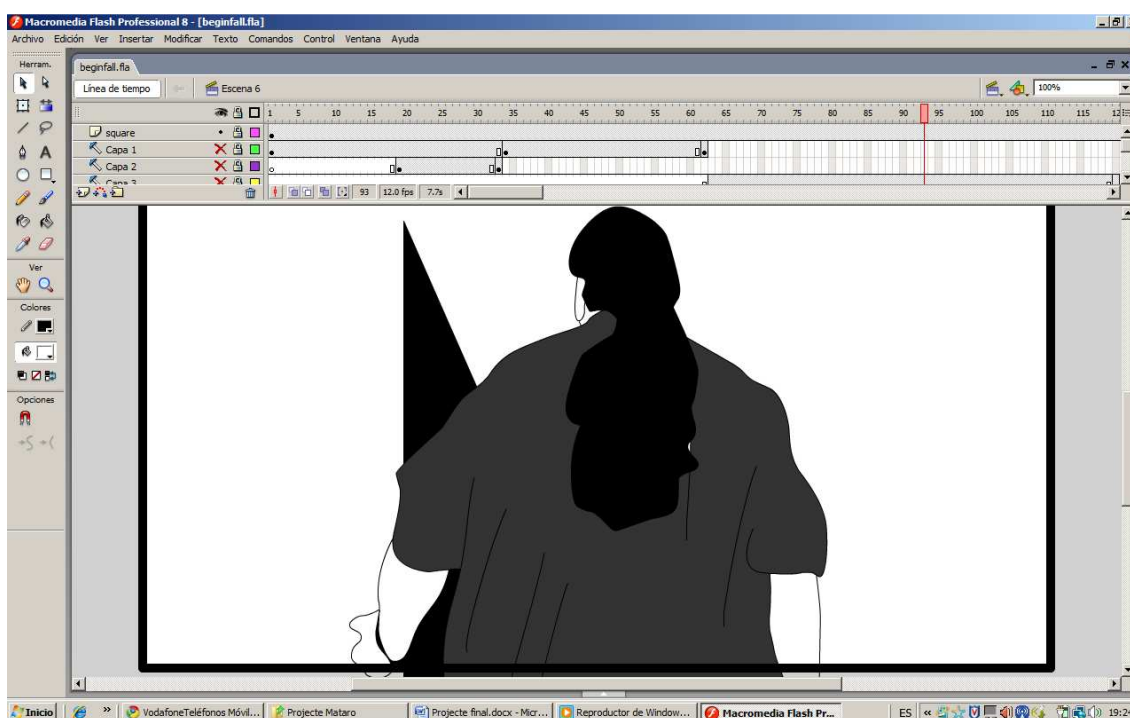
Animació de la ombra vista amb el Paper Ceba

Per altra banda també es van fer servir molts clip animats pes plans on per exemple la boca de la ombra feia el mateix moviment tota la estona, o el braços es movien de forma similar.

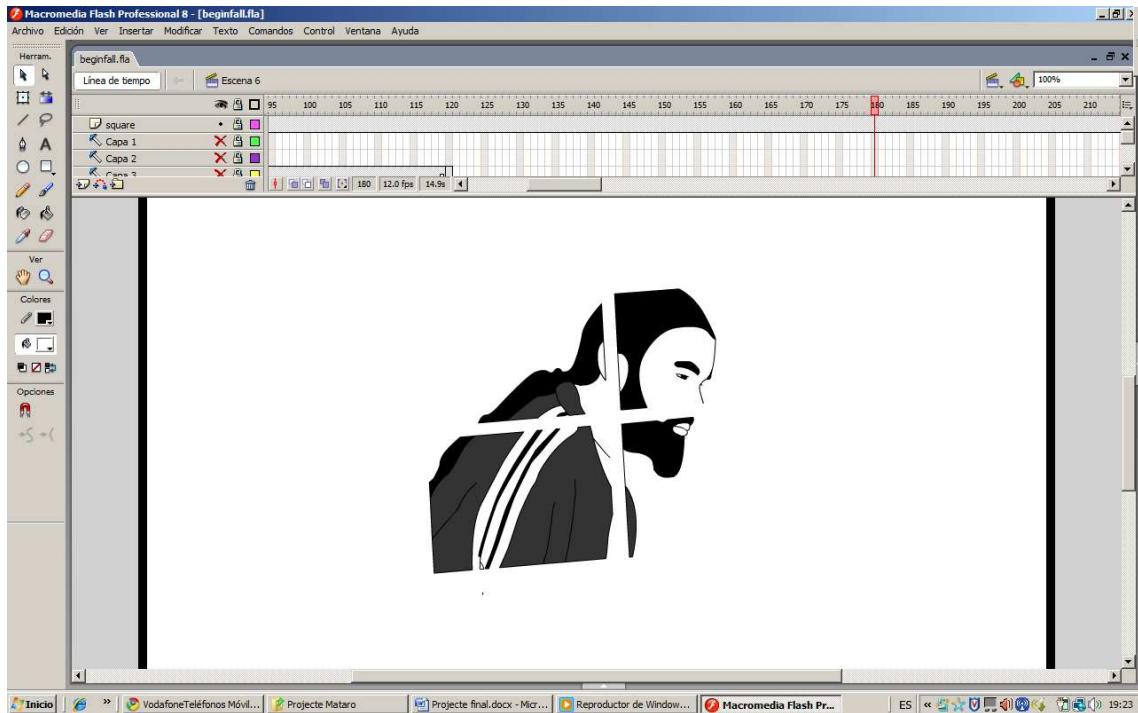
Un altra problema a representar durant la animació va ser donar la sensació de profunditat en els plans, sobretot quan el personatge principal tenia que interactuar amb els llocs o objectes de color blanc. Un exemple molt clar és quan el Jesús entra a la casa i obra la porta. Aquí va ser molt important el joc amb les ombres d'aquesta, posant-les per sobre darrera el personatge quan obra la porta, i a continuació les ombres per sobre del personatge quan entra dins la casa.

Les ombres dels espais blancs han tingut molta importància per poder fer entendre al públic on es troba el personatge en tot moment. Ha estat un concepte difícil de representar com a animació, però es tot un món per explotar disposant de més recursos i temps.

Quan era difícil de mostrar els objectes per la seva ombra, sempre es podia superposar per sobre del personatge. Un exemple d'això seria quan el Jesús esta dins la casa i els espectadors el veuen des de l'exterior de la casa passant per darrera la casa. El que es va fer es nomes mostrar el Jesús quan passava per davant les finestres de la casa, per tal de fer entendre al públic on es trobava en aquell moment.



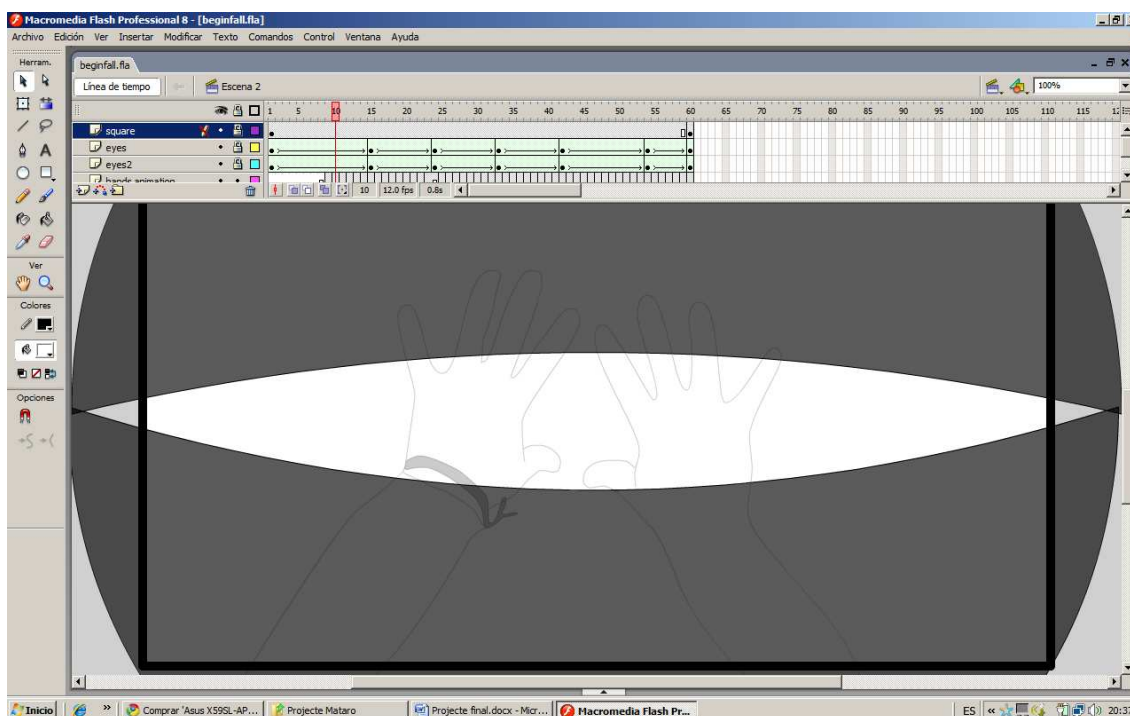
Jesús obrint la porta de la casa



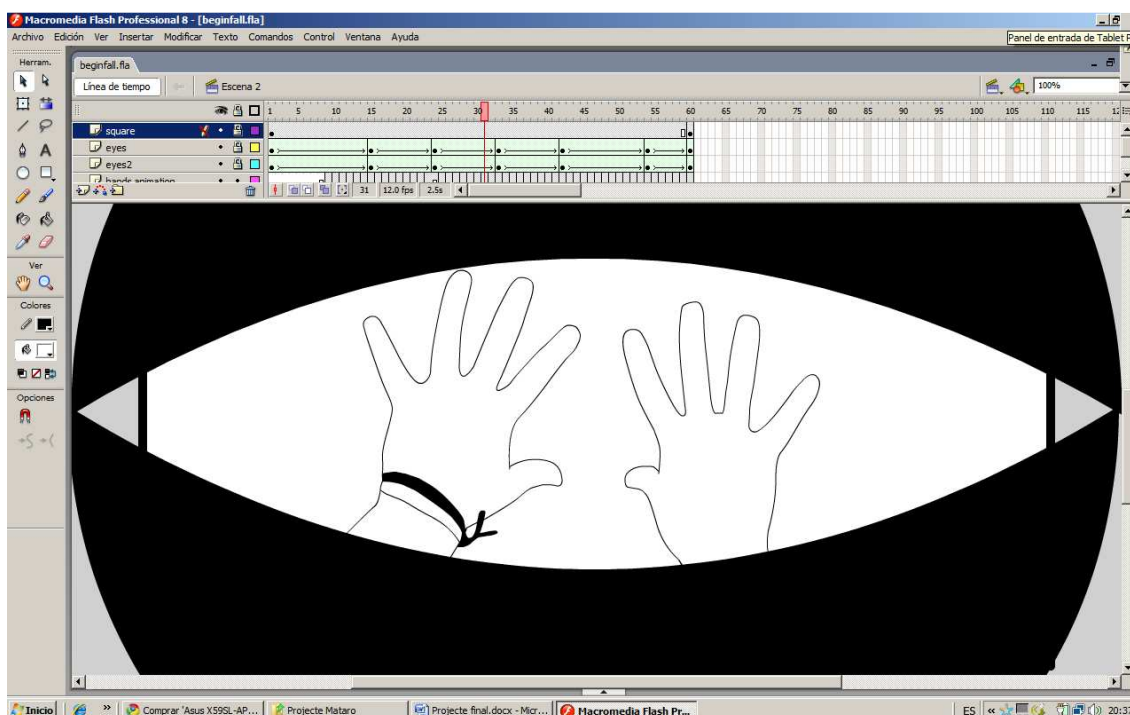
Jesús darrera la finestra de la casa

Una altra escena amb certa dificultat al inici de fer-la va ser quan el Jesús es mira les mans per primer cop i descobreix que es un dibuix animat. La ideal inicial era donar la sensació de que es despertava com d'un malson i a mida que anava recuperant la vista, distingeix unes mans que semblen seves, però que ara són les d'un dibuix animat.

Per fer això primer es va dibuixar tota la animació de les mans des de la perspectiva de la mirada del Jesús. Després es va tindre que dibuixar les parpelles del mateix Jesús, com si l'espectador fos el personatge. Per aconseguir l'efecte de les parpelles, es van dibuixar dos grans semicercles, i gràcies a una interpolació de forma s'aconseguia la sensació d'uns ulls obrint-se. Però fer-ho encara més real, en els primers moviments es va aplicar una opacitat molt baixa i després es va anar incrementant fins al 100%, per tal de donar la sensació de que el personatge recupera la vista (com si al principi tingués la vista desenfocada).



Inici de les mans amb opacitat molt baixa

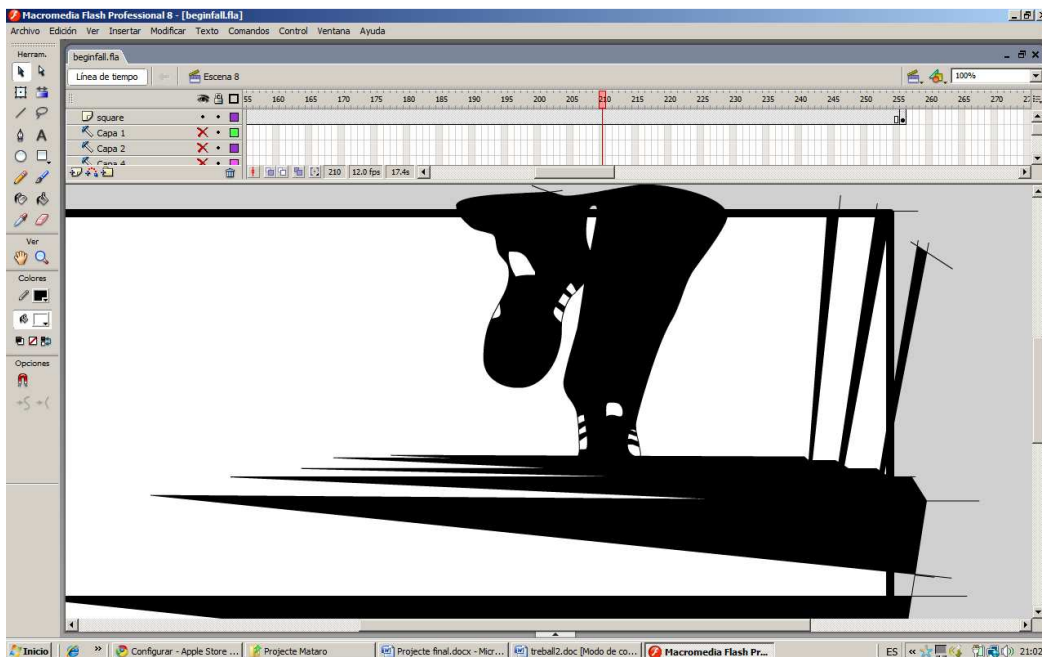


Animació de les mans amb opacitat al 100%

Possiblement el tros d'animació més complicat de dibuixar i animar va ser la última escena, quan el Jesús descobreix les escales i puja per elles.

Aquí van jugar tres factors importants en aquesta animació: El propi personatge pujant les escales, la ombra de la escala i la profunditat i perspectiva de llunyania de la pròpia escala. Aquests tres elements tenia que estar en harmonia per tal de donar la màxima sensació de realisme.

El primer pla on es veu la ombra de la escala es veu de lateral, i no va ser gaire difícil dibuixar la corresponent ombra animada que es veuria a la paret. Després el Jesús es dirigeix corrents cap a les escales i només canvia una mica l'angle de la escala, on el Jesús esta sobre les escales. Aquest pla tampoc va ser gaire difícil de realitzar. El següent pla ja va tindre algun dificultat on es veu només el peus des de dalt de les escales, on era important posar el peu de suport per sota la ombra del esglaó superior i per sobre de la ombra del esglaó inferior.

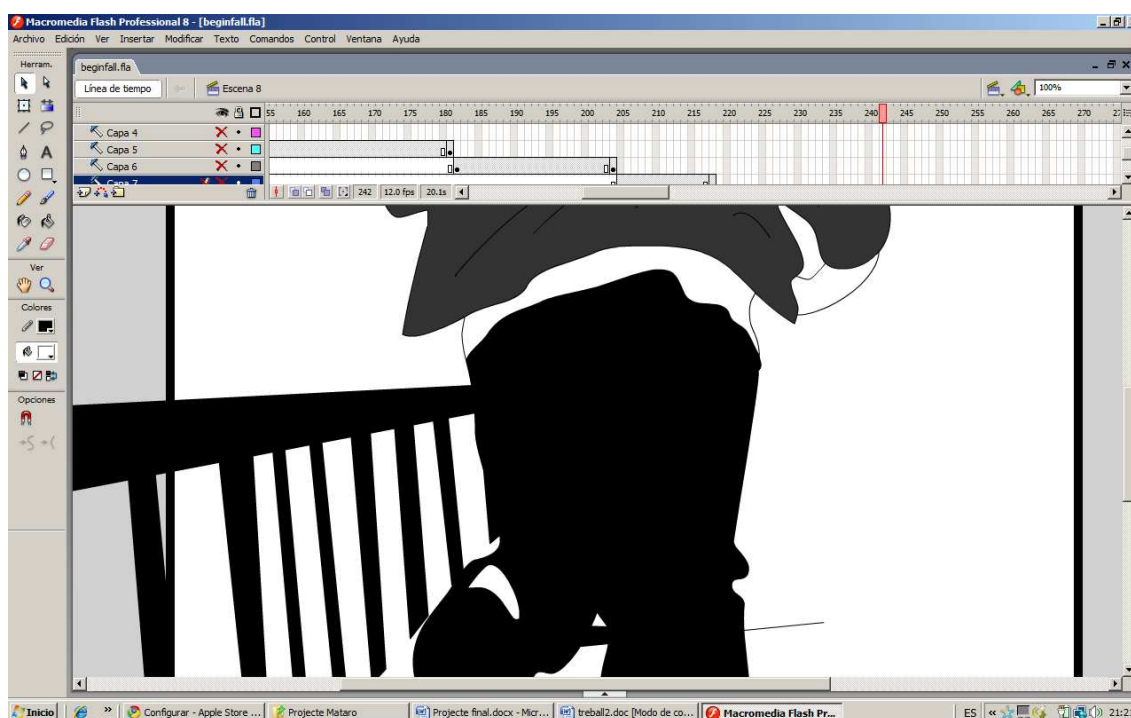


Cames del Jesús pujant les escales

A continuació venia el últim pla on es veu el Jesús d'esquena pujant corrents les escales. Dibuixar el Jesús d'esquena no va ser cap problema, però animar les escales va ser més complicat.

Dibuixar fotograma a fotograma era massa feina, així que es va decidir dibuixar un primer fotograma de tota la perspectiva de la ombra de la escala, i després anar augmentant la mida d'aquesta i baixant-la una mica, per tal de donar la màxima sensació de que el Jesús estava pujant les escales.

Això durant tot el pla no va ser possible aplicar-ho, així que cada certs fotogrames, quan la forma de la escala canviava molt, es tornava a dibuixar tota la ombra de la escala i es tornava a augmentar la mida d'aquesta.

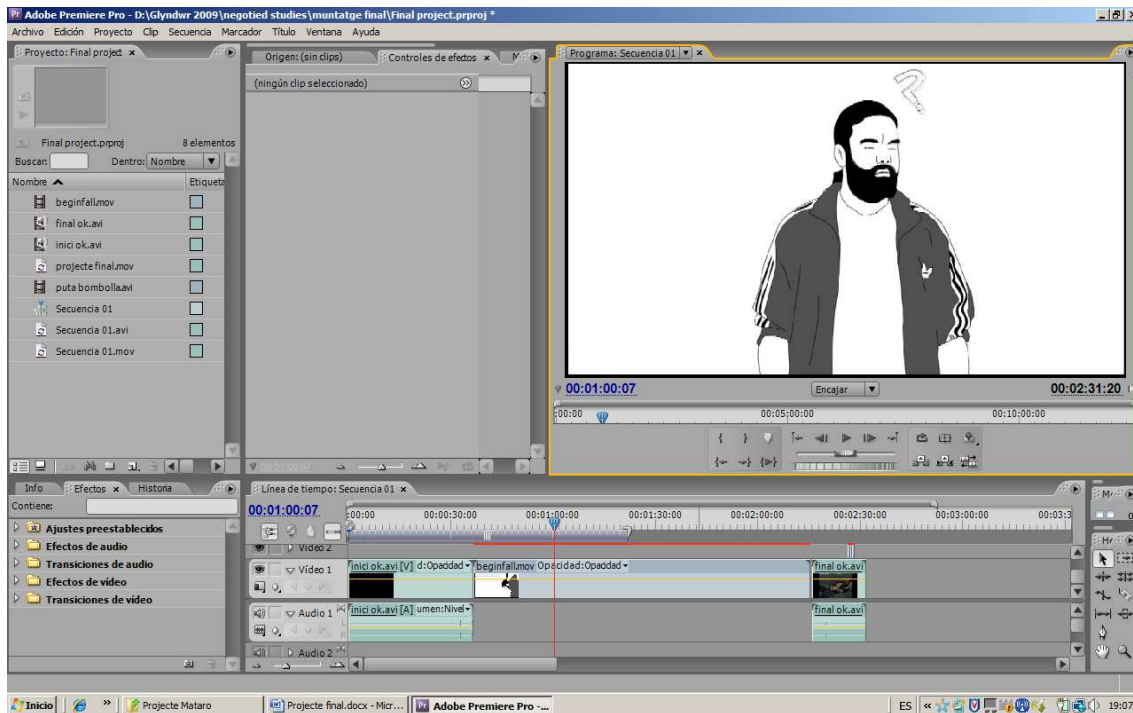


Jesús vist d'esquena pujant les escales

Gràcies aquesta forma d'animar, l'últim pla dóna una sensació molt bona de perspectiva i de que el personatge està pujant corrents unes escales on només es pot apreciar la ombra d'aquestes.

Un cop finalitzada tota la animació amb el Macromedia Flash 8, es va tindre que Renderitzar. Després de fer varies proves, es va poder constatar que la animació tenia millor qualitat amb format Quicktime. Això va suposar un problema posteriorment a l'hora de fer el muntatge.

Amb l'animació en format 16:9 i en Quicktime, van començar els problemes de compatibilitat amb els vídeos de imatges reals en 4:3 i en Avi, en el muntatge final amb el programa Adobe Premiere Pro CS3. En les primeres proves es va fer un muntatge simple posant les imatges reals muntades al principi i al final del curmetratge i tot l'arxiu Quicktime de l'animació al mig. Quan es renderitzava tot el muntatge final tan en format Quicktime com en format Avi, sempre havien parts del muntatge final que perdien molta qualitat o quedaven deformades a diferència del format original.



Primer muntatge amb el Adobe Premiere Pro CS3

El gran problema radicava en la diferència de formats dels diferents vídeos. Després de varies proves es va decidir posar tots els vídeos en un format comú. Com que la animació tenia molta qualitat en format Quicktime, es va decidir agafar un altra cop la cinta del Màster i tornar-la a capturar, aquest cop en format Quicktime.

Com que tot estava en format Quicktime i la universitat de Glyndwr disposava de molts Macs a la aula de ordinadors, la millor opció era fer el muntatge final amb el Final Cut.

Un cop solucionat el problema dels formats de vídeo, després va vindre el problema de la mida dels vídeos. El vídeos de imatges reals es van enregistrar en format 4:3, i quan es renderitzava el muntatge final, el vídeo de la animació es veia amb les dues franges negres a dalt i a baix, mentre que els vídeos de imatges reals ocupaven tota la pantalla.

Investigant en les opcions del Final Cut, es va descobrir una opció que permetia superposar formes rectangulars sobre del vídeo. D'aquesta manera els vídeos de imatges reals aparentaven tenir també el mateix format que les animacions, el 16:9.



Vídeo de imatges reals en 4:3, amb les franges negres per donar la sensació de 16:9

Comprovat que els formats eren totalment compatibles, es va intentar posar algun efecte mes al muntatge final. La idea era dotar de moviments els plans de la animació, al inici i al final de cadascun, per tal de donar la sensació de que el públic esta llegint un còmic. Els moviments tenien que seguir el ordre lògic que tothom segueix quan esta llegint, és a dir, sempre d'esquerra a dreta.

Per poder aplicar aquests moviments dels requadres dels vídeos, s'utilitzava un sistema molt similar a la interpolació de moviment del Flash. Simplement el que es feia era congelar el primer fotograma del vídeo, es col·locava a l'esquerra de la pantalla, sense que es veies, i s'introduïa un fotograma clau dins de l'efecte de moviment.

A continuació es movia el fotograma congelat en la línia de temps uns tres segons, i es desplaçava en l'espai cap al centre de l'enquadrament, on es tornava aplicar un fotograma clau dins de l'efecte de moviment. Tot seguit es reproduïa el vídeo a partir del fotograma congelat, fins a la finalització del mateix pla. El últim fotograma d'aquest pla es tornava a congelar i es tornava aplicar un fotograma clau. Per acabar de donar l'efecte d'estar llegint un còmic, el fotograma congelat ara finalment es desplaça tres segons més i a la dreta del enquadrament. Aquí s'aplicarà un últim fotograma clau per tal de donar forma a tot el moviment de les imatges.

Un cop aplicat aquest moviment a tots els plans o escenes de la animació, les previsualitzacions des de el Final Cut mostraven bons resultats i qualitat de tots els moviments. Però això no va ser així a la hora de Renderitzar tot el curtmetratge. Tots els moviments de les imatges sempre apareixien amb ratlles, un cosa molt molesta i que trencava tota la dinàmica del curtmetratge.

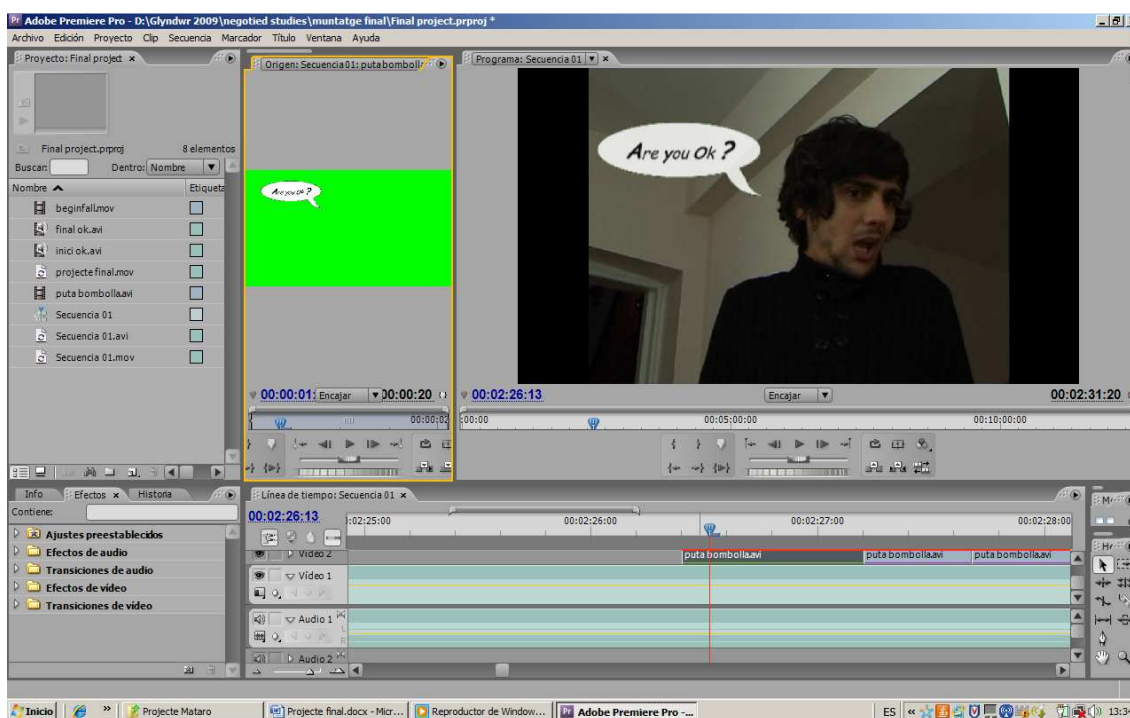
Finalment es va decidir prioritzar amb la qualitat del curtmetratge. El millor era no aplicar cap efecte de moviment en les imatges de la animació, i com a molt aplicar alguna fosa a negre entre les escenes.

Un cop solucionat el problema de la animació es va presentar un altra problema pel que fa a les imatges reals enregistrades. El format de vídeo escollit per Renderitzar tot el curtmetratge també distorsionava les imatges reals, i tornaven a aparèixer ratlles a les imatges reals quan hi havia moviments de càmera. Per solucionar això va ser molt simple. L'únic que es tenia que fer era aplicar un filtre anomenat Blue Mental, que difuminava i amagava les ratlles d'una forma molt ben aconseguida.

Un cop solucionat tots els problemes del muntatge i les imatges, ja es podia procedir aplicar els últims retocs i efectes tan de imatge com de so. Pel que fa la imatge, l'últim efecte que faltava per donar forma era quan apareix el Marc al final del curtmetratge i parlar per la bombolla, com si estigues dins d'un còmic.

Per tal d'aconseguir aquest efecte primer es va realitzar la animació de l'aparició de la bombolla amb el Macromedia Flash 8. El que es va fer es simplement dibuixar la bombolla amb les lletres a dins, i fer una simple animació de la mida, de més petit a més gran. Per últim es va posar tot el fons de color verd per tal de poder fer després un Chroma Key. Finalment aquesta animació es va exportar en format Quicktime.

El vídeo de la animació es va importar al projecte del muntatge final curtmetratge i es va posar sobre del final on apareix el Marc. Es va aplicar l'efecte Chroma Key per tal d'eliminar el color verd i així poder veure la imatge de sota. Finalment es va ajustar en l'espai i en el temps per tal de que apareixes la bombolla a prop de la boca, i just en el moment que el Marc obre la boca.



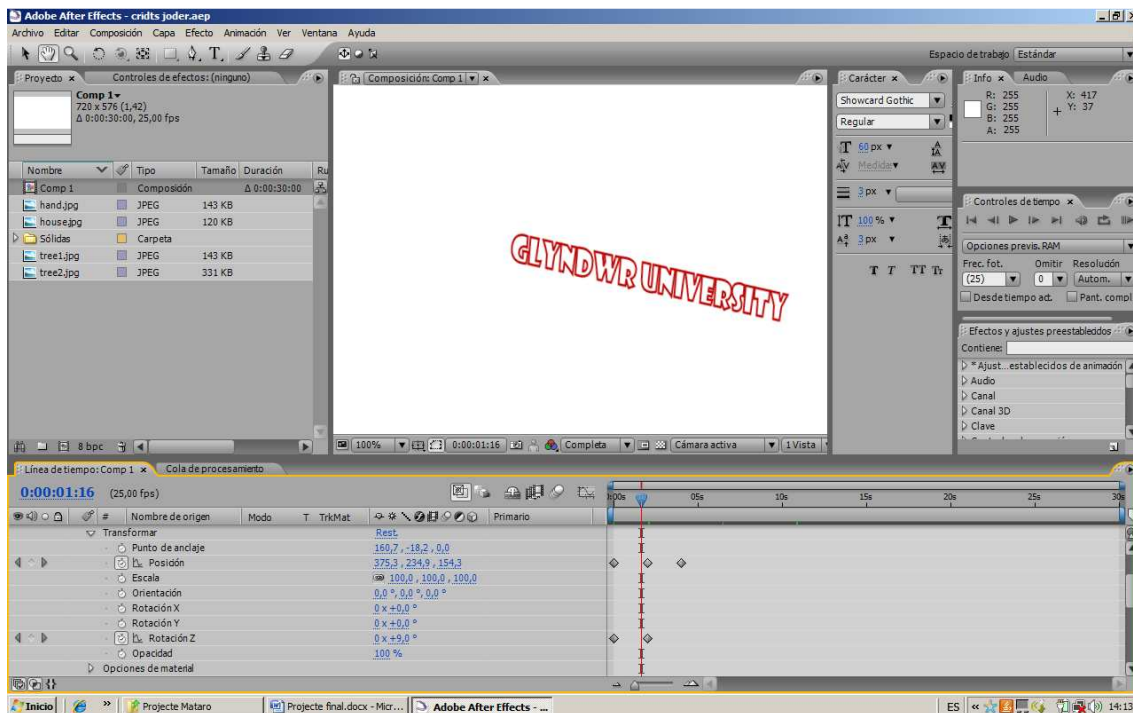
Aplicant el Chroma Key al vídeo de la bombolla.

Un cop finalitzat el efecte de la bombolla, es va poder constatar que encara es disposava d'una mica de temps, i que per donar més cos al curtmetratge seria important ficar un títols de crèdit en condicions.

Pels títols de crèdit es van barallar diverses opcions. Primer es van fer algunes proves tan amb el Premiere com amb el Final Cut a veure quines opcions donaven, però eren massa pobres. Es necessitava uns títols de crèdit que anessin en harmonia amb la animació per tal de donar continuïtat i uniformitat a tot el conjunt del curtmetratge.

Després de diverses proves més, es va decidir que la millor opció era utilitzar el programa Adobe After Effects 7.0. Al principi es va voler fer uns títols de crèdit espectaculars, amb efectes 3D, com si fossin per una pel·lícula, però llavors no seguien l'estil de la resta de la animació. La millor opció era seguir l'estètica original d'aquesta, és a dir jugar amb un fons blanc i ombres.

Com que s'havia decidit posar els títols just quan el Jesús es absorbit, era important ambientar els títols en la caiguda del Jesús cap al món Blanc. A partir d'aquesta idea es va començar a posar les lletres, de forma que donés la sensació que cauen per un abisme. Aquests rètols es van pintar de color vermell per contrastar al màxim amb el fons blanc i van apareixen per diferents cantons de l'enquadrament. Per tal de donar l'efecte de moviment com si fos un objecte, les lletres es van transformar en una capa 3D, i es va jugar amb la posició i la escala d'aquesta per tal de donar la sensació que les lletres s'apropen a la pantalla.

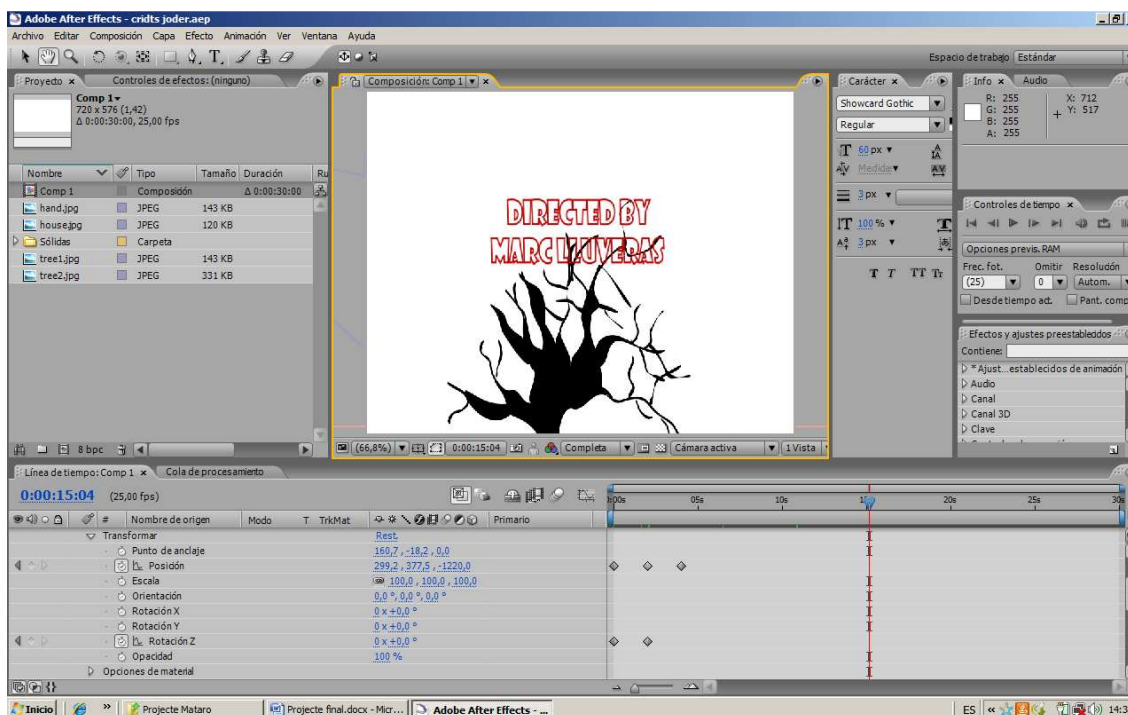


Aplicació del efecte 3D a la capa de les lletres.

El que s'ha fet amb els rètols després d'haver aplicat l'efecte 3D, es posar-los fora de l'enquadrament i amb una certa inclinació. A continuació aquestes lletres son mogudes al centre de la pantalla i amb una inclinació perpendicular a la pantalla, on hi aplicarem un fotograma clau. Per últim s'augmentarà exageradament la mida de les lletres i es baixaran de posició per tal de que surti fora de l'enquadrament. Aquí també aplicarem un fotograma clau.

Un cop finalitzats tots el moviments de tots els rètols, es va poder constatar que quedava una mica pobre. Per tal de poder donar continuïtat als títols de crèdit amb la animació de després, era important posar algun element en comú. En aquest cas el millor element seria posar ombres.

Com que s'havien fet varis dissenys de les diferents ombres que podrien aparèixer durant la animació, aquests eren perfectes per formar part dels títols de crèdit. Simplement el que es va fer es aplicar el mateix efecte utilitzat prèviament amb els rètols. Per a cada rètol que apareixia, al costat oposat apareixia una ombra que finalment passava per sota del rètol.



Disseny d'una ombra que passa per sota d'un dels rètols

Un cop finalitzat aquests títols de crèdit fets amb el Adobe After Effects, es posaren just després de que el Jesús es absorbit cap a baix el soterrani, i abans de que apareix-hi la primera imatge de la animació, on es veu el Jesús caient al món blanc.

Per tal de posar el punt final pel que fa a les imatges del curtmetratge, es van fer un crèdits finals senzills per agrair la ajuda de tota la gent que a fet possible el vídeo final. Els crèdits es van fer amb el Final Cut, amb la opció de "Title" i en format "Scroll", per tal que vagin pujant progressivament. De fons es va posar fotograma blanc en el mateix format que tot el curtmetratge i el mateix tipus de lletra que el crèdits inicials.

Al finalitzar el crèdits finals i tota la resta del muntatge del curtmetratge, només faltava posar el so.

En aquests últims moments d'edició final el temps estava en contra i es tenia que buscar una solució per poder acabar tot amb un bon resultat. Els vídeos enregistrats per fer la Rotoscopia, molts d'ells el so era molt dolent, i gravar tot els efectes sonors un altra cop era impossible per falta de temps. Vist això, els únics vídeos on es deixaria el so original d'ambient serien els vídeos en imatges reals del principi i el final.

Per tal de no deixar muda i donar més ritme a tota la animació, es va decidir posar una cançó amb força. La cançó va pujant de volum a mida que el Jesús es va apropant a la porta del soterrani, i quan comencen els títols de crèdit, la música sona més forta i amb ritme més fort durant tota la animació. Quan el Jesús es desperta la música baixa fins a quedar-se muda, fins que el Jesús veu el Marc parlant per la bombolla, on la música torna sentir-se forta i amb ritme fins l'aparició dels títols de crèdit finals.

Pel que fa efectes sonors es van introduir només dos efectes de postproducció. El primer efecte sonor es tracta del crit del monstre que prové del soterrani, quan el Jesús esta llegint el còmic al sofà. Aquest crit va ser extret d'una pàgina web que es diu www.freesound.org que es dedica a compilar infinitat de sons de tota mena. En aquesta mateixa web també es va trobar el efecte sonor que se sent quan els títols de crèdit del principi passen per davant de la pantalla. Es un efecte sonor que emula un objecte que passa volant a prop de l'espectador com si fos un avió. Després de cercar molts sons, el més adient va ser l'efecte sonor de una raqueta tennis tallant el vent.

5. Pressupost

El cost total de tot el projecte tenint en compte tot el material utilitzat i la mà d'obra durant tot aquest temps, serà el següent:

- Lloguer material per enregistrament per una setmana:
 - o Càmera SONY ZI E HDV: 700 euros
 - o Kit trípode Manfrotto 150 euros
 - o 1 focus fresnel: 175 euros
 - o 1 focus quarz: 100 euros
- Actor per una setmana: 450 euros
- Un Càmera durant una setmana: 300 euros
- Animació i muntatge durant 3 mesos:
 - o Sou de un dia = 70 euros x 60 dies = 4200 euros
- **COST TOTAL DEL PROJECTE: 6075 euros**

5. Objectius finals

Amb aquest projecte es pretenia fer un curtmetratge que tingués un introducció, un nus i un desenllaç, i s'ha aconseguit. La tècnica de la Rotoscopia es una mica lenta però dona uns resultats molt bons respecte altres tècniques d'animació en 2D. El fet de no disposar de més temps a obligat a descartar la escena de quan el Jesús xoca amb l'arbre de color blanc. Era una escena que no trencava en cap sentit la narrativa de la història i que l'espectador no trobarà en falta quan vegi la projecció.

Per altra banda, aspectes com les ombres del objectes i la animació de la ombra maligna sempre es podrien millorar si també es disposes de més temps i recursos. Tanmateix la qualitat d'aquestes tampoc han afectat en el ritme o composició de tot el curtmetratge.

Pel que fa la animació feta per Rotoscopia del Jesús animat, la qualitat es molt bona i els resultats han estat molt millors del que s'esperaven.

Per últim estaria l'aspecte del so que també es podria millorar, sobretot pel que fa el so ambient, que hagués donat més realisme si fos present durant tot el curtmetratge. El pròxim cop seria molt important comptar amb un professional del so tan pel so ambient com per la postproducció.

Els objectius finals han arribat gairebé a totes les expectatives que s'havien pensat al iniciar aquest projecte. Amb aquest curtmetratge d'animació finalitzat es podrà anar a qualsevol Televisió o productora per presentar-lo com a prova o pilot per una producció més gran que tan podria derivar en una sèrie de varis capítols, com a la realització de una pel·lícula del mateix tema. Per altra banda es podria entregar a varis festivals de curtmetratges per atreure la atenció d'altres possibles inversors per ampliar el projecte. Per últim es podria penjar el curtmetratge a Internet a Youtube o a altres portals com és Vimeo, per tal de fer-se conèixer i mostrar el producte a companyies d'animació d'àmbit internacional.

Un objectiu final que a sorgit durant la Postproducció, es que el curtmetratge es podria vendre també com a possible videoclip pel grup de música que sona durant la animació o qualsevol altre grup que estigués interessat.

Bibliografia

- [1] <http://es.wikipedia.org/wiki/Rotoscopio> Informació sobre el dispositiu Rotoscopi.
- [2] http://es.wikipedia.org/wiki/A_Scanner_Darkly Informació sobre la pel·lícula Scanner Darkly.
- [3] <http://www.cristalab.com/tutoriales/animacion-usando-rotoscopia-con-flash-c118/> Tutorial de com dur a terme una Rotoscopia amb el programa Flash.
- [4] <http://www.antiheroe.com/xocolat/video/¿que-es-la-rotoscopia> Article sobre la rotoscopia.
- [5] www.freesound.org Pàgina web on s'han obtingut els efectes sonors del curtmetratge.
- [6] <http://www.youtube.com/watch?v=FKmMHFsIxQc> Tutorial per fer títols de crèdit amb el after effects.
- [7] Apunts de l'assignatura "Vídeo digital" de l'Escola Universitària Politècnica de Mataró del Graduat en Mitjans Audiovisuals.
- [8] <http://library.creativecow.net/tutorials/adobeaftereffects> Tutorials per fer títols de crèdit amb el after effects.
- [9] <http://www.tutoriales-flash.com/tutoriales-flash.asp> Tutorials per Macromedia Flash.
- [10] <http://www.youtube.com/watch?v=PbPaJSBm0g8&feature=fvw> Tutorial fer Chroma amb el final cut.
- [11] D. Katz, Steven, *Plano a plano, dirección 1*, Plot ediciones, març del 2000.
- [12] Adelman, Kim, *Cómo se hace un cortometraje*, editorial Robin Book, 2004.
- [13] Martínez Abadía, José i Serra Flores, Jordi, *Manual básico de técnica cinematográfica y dirección de fotografía*, editorial Paidós, 2001.
- [14] Samuelson, David, *Hands-on Manual for Cinematographers*, editorial ESCIVI (Escuela de Cine y Vídeo), 2003.