

Resum

Per tal de resumir el treball de forma breu m'agradaria d'estacar els objectius principals del projecte que són: principalment la creació d'un curtmetratge d'animació 3D, l'aprenentatge d'un software professional en aquest aspecte i reafirmar i adquirir nous coneixements.

La memòria està dividida en quatre punts bàsics. El primer fa referència a tot l'àmbit de preproducció (guionatge, disseny de personatges i escenaris i definició d'estils). El segon bloc és el que fa referència a tot l'apartat de producció, on es parla de tots els aspectes treballats amb el software (modelat, esquelets, animació, renderització, etc.). El tercer bloc és la part de postproducció i és aquí on s'ajunten totes les parts anteriors per crear el producte final. El quart punt és una visió crítica al treball realitzat i el cost del producte, si aquest hagués estat realitzat per una empresa professional.

Resumen

A modo de resumen breve del contenido del proyecto en cuestión me gustaría destacar los objetivos principales, que son: principalmente la creación de un cortometraje de animación 3D, la utilización de un software profesional para ello y finalmente, la adquisición de nuevos conocimientos reforzando los que ya se tenían.

La memoria está dividida en 4 grandes bloques. En el primer bloque hace referencia a todo el ámbito de la preproducción (guionaje, diseño de personajes y escenarios y definición de un estilo visual). EL segundo bloque trata todo lo que es la fase de producción y el papel del software en el proyecto (modelado, esqueletos, animación, renderización, etc.). El tercer bloque es la parte de postproducción, es decir, donde se juntan todas las partes para crear el producto final. El último apartado es una valoración crítica del producto final y los costes de éste.

Abstract

To start a short brief of what the reader can find in this document I would like to start with the main aims of the assignment which are: the creation of a 3D animated shortfilm, the ability to learn a professional software in this area, and the ability to learn new knowledge by creating a whole process in this area.

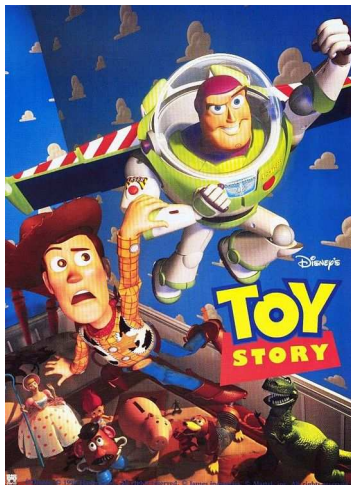
This essay is divided in 4 big parts. The first part is all what refers to the preproduction of the process which includes all the scripts and designs. The second part refers to the production, in other words, all the practice done with the software chosen (modelling, rigging, animating, etc.). The third part is the postproduction section where the reader can find all what refers to the method of putting all the material together to create a final piece of work. The fourth chapter is a critic vision about the final result and the improvements that can be done and the cost of it.

Índex

Introducció	9
Objectius	11
Principals	11
Secundaris	11
<i>Target</i> objectiu	12
Software	13
Decisió final: <i>Autodesk Maya 2008</i>	13
Bloc de preproducció _____	
La idea	19
<i>Brainstorming</i>	19
Creació d'un guió	21
Estil visual	23
Forma dels objectes	23
Estil genèric	23
Desenvolupament de personatges i ambients	25
Guió tècnic	27
Bloc de producció _____	
Modelatge	33
Rigging	35
Animació	37

Renders	38
Altres aspectes en la producció	40
Textures i materials	40
Fluids i pèl	41
Il·luminació i càmeres	42
Bloc de postproducció _____	
Edició i muntatge	47
Format final	49
Bloc d'avaluació i costos _____	
Valoració	53
Pressupost	54
Annex I	57
Resum en 24 <i>frames</i> del curtmetratge	57
Relació projecte – <i>frames</i> a renderitzar	60
Imatges pel model del protagonista	62
Bibliografia	65

Introducció



1. imatge promocional de la pel·lícula *Toy Story*

El món de l'animació 3D és cada vegada un recurs audiovisual més utilitzat per empreses. El *boom* cinematogràfic que va suposar la pel·lícula *Toy Story* l'any 1995, per part de la factoria Disney-Pixar, va ser un veritable repte i un gran avenç per aquest format. L'animació poc a poc s'ha anat fent un lloc i des de fa uns anys ha anat perdent el caràcter o categoria d'infantil i per audiències més aviat joves per passar a ser un món destinat a crear tot tipus d'audiovisual per a qualsevol audiència i/o finalitat.

Els recursos que actualment se li estan traient a l'animació abracen molts aspectes; des de llargmetratges de grans companyies en aquest sector com Pixar o Dreamworks, passant per curtmetratges, suport gràfic en pàgines web, models 3D de productes a mode de reproducció visual per vendre o difondre el catàleg d'una empresa, i un llarg etcètera fins i tot arribant al món de la publicitat on actualment es poden veure moltes creacions on s'utilitza l'animació 3D.

Tot i la actual acceptació per part tant de les audiències receptores com per part de les companyies que confien en l'animació per vendre els seus productes, sovint es veu el procés creatiu de productes d'animació com un món totalment diferent al que és la creació de productes similars com són films de ficció amb actors reals. Aquesta visió és totalment equivocada ja que si que té aspectes totalment diferents però en essència les fases en el procés creatiu d'un producte audiovisual és el mateix. L'animació també es basa en les 3 fases de: preproducció, producció i postproducció.

En les següents pàgines es descriu quins han sigut els passos a seguir per a la realització d'un curtmetratge d'animació 3D de 3 minuts amb el software *Autodesk Maya 2008*. El contingut està dividit bàsicament en quatre grans blocs:

1. En aquest punt es fa un repàs a tots els punts bàsics i necessaris per a la fase de preproducció i preparació abans de començar amb la creació de la pel·lícula: recerca d'una idea, desenvolupament d'aquesta, creació de guions (tant literari com tècnic), desenvolupament de un *storyboard*, disseny de personatges i ambients, decisió de l'estil visual del film.
 2. El segon bloc és bàsicament tots els aspectes que fan referència a la producció i bàsicament descriu algunes de les funcions principals del programa que s'ha utilitzat en aquest cas com és *Autodesk Maya 2008*: modelat de personatges i ambients, *rigging* o creació d'esquelets pels personatges, animació o incorporació de moviment, la incorporació a l'escena de càmeres que segueixin aquests moviments i de la il·luminació adient per l'escena, i finalment l'apartat de renderització i obtenció del material final.
 3. El penúltim capítol és l'aspecte de postproducció. Aquí es descriu el procés seguit amb el software d'edició, la incorporació de sons, de música, de tots els títols i textos, d'efectes visuals i finalment l'últim apartat que és l'exportació i obtenció del producte final.
 4. L'últim és un capítol de valoració i exposició del producte final, citant possibles millores en el producte i donant una valoració crítica del que finalment s'ha aconseguit.
-

Objectius

Principals

- Crear un curtmetratge d'animació 3D.
- Aprendre la utilització dels diferents softwares necessaris.
- Crear, com a mínim, un personatge animat.
- Crear, com a mínim, 2 ambients diferents on animar el personatge.
- Definir un estil visual i ser-hi fidel durant tot el procés creatiu.
- Investigar i definir l'estat del món de l'animació en l'actualitat.
- Reafirmar els coneixements i adquirir-ne de nous.

Secundaris

- Ser crític amb un mateix i la feina realitzada.
 - Innovar i experimentar amb el format.
 - Aprendre a dibuixar.
 - Aprofundir en el software d'animació.
 - Escollir correctament el software adequat.
 - Obtenir més inquietuds al finalitzar el producte.
-

Target objectiu

El *target* és com es coneix vulgarment el terme audiència o públic objectiu. És un terme més utilitzat en publicitat però que sovint també serveix als creatius per classificar els productes segons el públic al que va destinat.

Per a aquest producte el *target* escollit és un públic més aviat juvenil, d'edats compreses entre els 12 i 16 anys. El principal motiu és perquè aquest públic permet molta més versatilitat de joc en el contingut, comença a ser un públic més intel·ligent i pots jugar més amb la trama i la història en comptes de intentar crear una afinitat entre audiència i personatge com és el cas d'audiències més joves.

Software

Un dels dubtes potser més complicat a l'hora de començar el projecte és saber escollir quin és el software que s'utilitzarà per a la realització del curtmetratge. En el mercat es poden trobar molts programes per a la creació d'animacions 3D i efectes visuals: Autodesk Maya, Autodesk 3D Studio Max, Blender (software lliure), Zbrush, Lightwave, Cinema 4D, Rhino (més enfocat a efectes visuals i de vídeo), etc. Hi ha programes més específics que es dediquen, per exemple, al modelat o a al moviment de personatges; d'altra banda, també trobem programes molt polivalents que et permeten no només un dels procediments en el procés creatiu 3D, sinó la creació d'un producte des del no res fins al final del procés de producció (i fins i tot alguns aspectes de postproducció).

El ventall és molt ampli i cada dia podem trobar nous programes dedicats a aquest sector. Tot i això els més comuns són: Autodesk Maya, Autodesk 3D Studio Max, Lightwave i Zbrush. Aquests quatre són els que es van analitzar abans de començar aquest treball per decidir quin era el més apropiat en la realització del curtmetratge ja que es necessitava un aprenentatge ràpid i eficaç per acabar el film a temps dins els quatre mesos que es tenia per desenvolupar el treball.

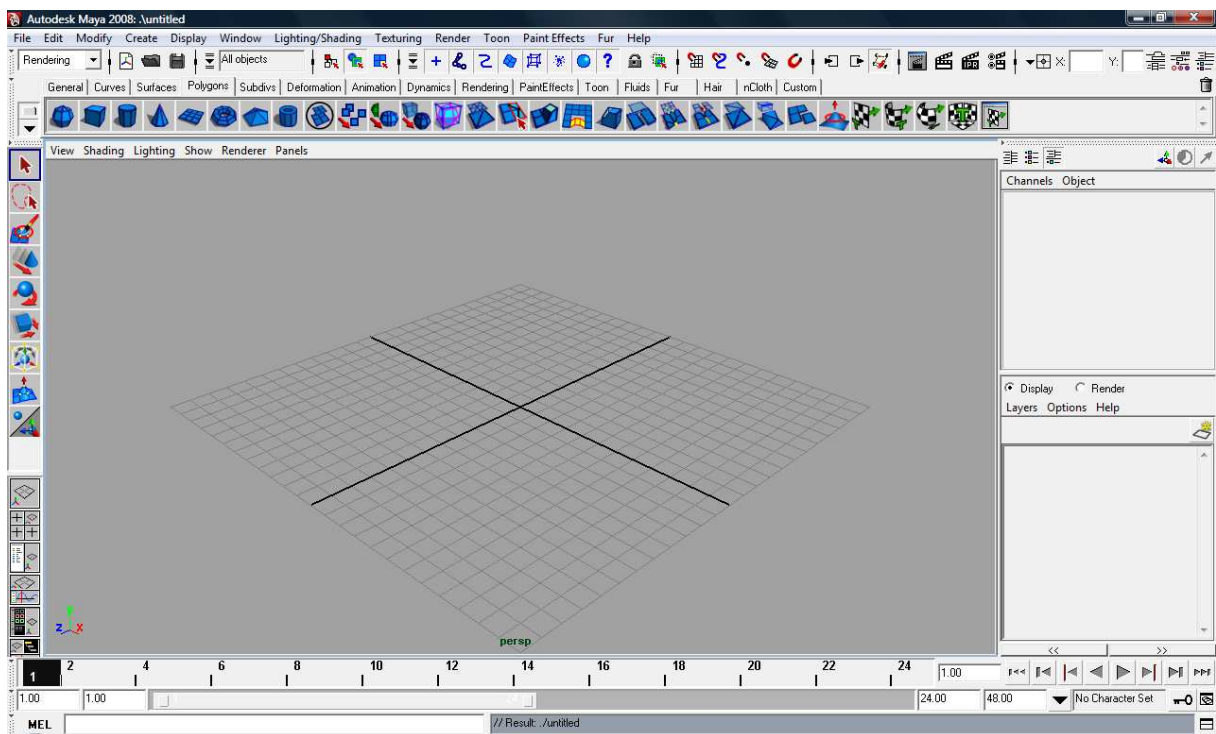
Decisió final: *Autodesk Maya 2008*

De les quatre opcions és el més professional o, si més no, el més utilitzat en la indústria del 3D. És un software molt potent, capaç de crear estils totalment diferent gràcies a la versatilitat i multitud de *pluggins* o variacions que se li poden incorporar.

És un software que et permet crear el producte des de zero i acabar amb l'últim procés de producció com són els renders, és a dir és un programa polivalent que permet

desenvolupat tota la cadena de producció començant des del modelat de personatges i escenaris, el que és creació d'esquelets i ossos per donar moviment als personatges, tot el que és animació i dotar de moviment als diferents elements, incorporació de llums i càmeres, i l'exportació final.

Autodesk Maya és una eina fàcil d'utilitzar, apart l'aprenentatge es pot fer de forma molt còmode a través de tutorials explicatius sobre les diferents seccions que presenta el programa. Aquests tutorials es poden trobar a moltes pàgines web d'internet, gràcies també al que hem comentat de la gran popularització d'aquest software entre professionals.

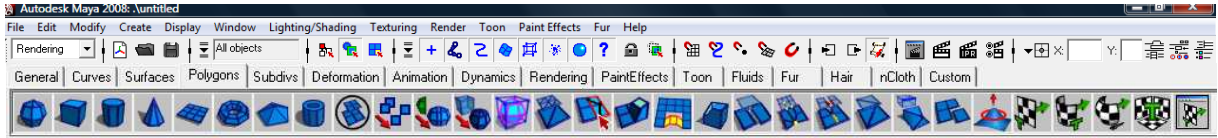


2. Imatge general del software *Autodesk Maya 2008*

El primer contacte amb el programa pot resultar bastant caòtic però és bastant similar a la majoria de programes d'animació 3D. És intuïtiu i es caracteritza per tenir la majoria d'accessoris a la seva pantalla principal. La mobilitat pels menús és senzilla i clara i tot es troba en 6 diferents menús.

Podem dividir l'àrea de treball en 4 seccions:

- Secció superior: és on es troben els menús i el *tab panel*. És on es troben totes les opcions del programa. És la secció des d'on es creen totes les primitives i figures, tots els efectes i des d'on es pot modificar qualsevol opció.

3. menú principal i *tab panel*

- La secció dreta és la més senzilla de les 4. És on trobem la secció de capes (creació i agrupació d'objectes) i la d'informació quan tenim qualsevol objecte seleccionat. També hi ha la opció d'anar canviant entre la secció d'informació amb l'editor d'atributs que és on es poden canviar els paràmetres dels objectes manualment per ajustar-los al gust.
- La secció inferior és on es troba la línia de temps i la línia d'ajuda. A la línia de temps és on s'aplica totes les accions d'animació i on s'introdueixen els *keyframes* o fotogrames clau. Aquests fotogrames són els encarregats de l'animació dels personatges i càmeres. La línia d'ajuda és molt útil a l'hora d'informar-te de tots els errors que es cometem.
- La secció de l'esquerra és la segona més utilitzada. Qualsevol acció que es vulgui realitzar amb els objectes creats passa per aquest menú. Bàsicament les eines principals són: eina de moviment, eina de rotació i eina de escala. Sota la secció de *tools*, com vulgarment es coneixen aquestes utilitats, hi ha la opció de vistes; aquest menú permet canviar el format de pantalla i passar de una sola vista a més d'una vista de perspectiva.

4. barra de menú
d'utilitats

També cal destacar el paper important del ratolí en el programa. Amb quatre tecles del teclat i una memorització de les opcions que trobem als menús que apareixen al fer clic amb el ratolí, es té un control total sobre el que es vol fer. És un dels valors afegits del programa, la multitud de maneres que es poden trobar per realitzar la mateixa acció.

PREPRODUCCIÓ

La idea

L'obtenció de la idea és el primer plantejament en un procés creatiu audiovisual. És potser el moment més difícil ja que es tracta d'encarar-se a un dels pànics més comuns dels artistes: un paper en blanc.

Sovint es tenen moltes idees o inquietuds al cap que es volen transmetre, però no sempre totes funcionen per a grans públics. És per això que sovint es busquen mètodes de creació, recerca i avaluació d'idees.

El mètode utilitzat en aquest procés creatiu és el *brainstorming*.

Brainstorming

La primera acció en tot projecte creatiu és la de trobar una idea. El mètode que s'ha utilitzat pel desenvolupament d'aquest projecte ha estat el *brainstorming*. El principal avantatge d'aquest mètode és que d'entrada cap idea és bona o dolenta, sinó que es formulen diferents idees el més diverses possibles i es van apuntant en un full de paper. Un cop acabada la formulació d'idees es van analitzant i es va fer una selecció de les millors o més productives, fins al punt de quedar-se amb una idea final.

La raó principal de la tria d'aquest mètode era perquè no hi havia una idea clara o prou forta en un principi i es volia aconseguir el màxim d'enginy per treure el màxim suc al producte final.

Al final es va escollir entre dues possibles històries. Estava clar el personatge el qual es va apostar per la creació d'un gos, i es tenien els dos escenaris mínims dels objectius que ens havíem marcat. La primera opció es basava en dotar al personatge d'un sisè sentit especial o d'un "poder" o característica peculiar, com per exemple un olfacte molt poderós o u poder sobrenatural. Aquesta primera opció es va descartar al no tenir un perfil o prototip a seguir segons la característica que se li donés al gos.

La segona i definitiva opció va ser la de proporcionar un record al gos i crear una història de caràcter més trist que normalment en animació aquest tipus d'històries funcionen molt bé.

Creació d'un guió

La creació de un guió és el segon procés. És una fase molt imaginativa on s'intenta desenvolupar la idea fins a crear una història prou forta tant a nivell d'història de guió com de contingut gràfic per a explicar-la.

En aquest cas, s'ha dividit el producte en set escenes. La història comença situant a l'espectador amb una escena introductòria on es situa el protagonista en l'escenari; una segona escena ja ubicats en l'ambient, on es descobreix el *leitmotiv* de la història: la pilota. Durant les 3 següents escenes es desenvolupa la trama del curtmetratge, i en les dues últimes trobem el desenllaç i final de la història.

El cicle literari del film és bastant típic, no s'han utilitzat recursos de temps com són els flashbacks o la desordenació de la història. L'únic recurs que s'ha utilitzat ha sigut un recurs més aviat visual com és la utilització de un somni per part del protagonista per explicar coses en un passat i situar l'espectador a l'hora d'explicar la trama i que tot tingui sentit.

A continuació es mostra el guió definitiu:

1

Casa nova (exterior / carrer)

Un cotxe s'atura davant la casa. Un camió té la porta del darrera oberta i es veu com està ple de caixes. Al jardí es poden veure més caixes i la porta de la casa està oberta.

2

Casa nova (interior / passadís)

Lu comença a ensumar alguna cosa, camina per tot el passadís fins que al final troba una caixa amb el seu nom. Salta i tira la caixa al terra; de dins surt una pilota. Aquesta pilota és un gran record per ell ja que és la pilota amb la que jugava normalment amb el seu gran amic Rex. Agafa la pilota i marxa.

3

Casa nova (interior / habitació)

Arriba a l'habitació i comença a jugar amb la pilota; va tirant la pilota per tota l'habitació. De sobte comença a estar cansat i decideix anar al llit. Agafa la pilota i salta dalt del llit.

4

Casa antiga (exterior / jardí)

Lu està dormint al jardí quan de sobte li apareix una pilota rodolant (o li cau a sobre el cap) i s'atura davant seu. Un gos comença a bordar, és Rex el seu millor amic. Lu es desperta, agafa la pilota i comença a jugar a través del forat de la tanca del jardí.

5

Casa antiga (exterior / jardí)

Segueixen jugant. De cop la pilota xoca a la tanca i surt al carrer. Els dos s'espanten i comencen a bordar amb l'esperança que algú els hi tornarà. Al final s'estirà altre cop tot trist

6

Casa nova (interior / habitació)

Lu es desperta. La pilota segueix davant seu. Se n'adona que només era un somni. Se sent trist.

7

Casa nova (interior / habitació)

De cop sent un gos bordant. Baixa del llit i s'acosta a la finestra. Intenta mirar d'on venia el so. No troba res, fins que troba un forat i unes cames d'un gos a l'altre costat. Lu pica l'ullet, es gira, corre des de la finestra, salta a sobre el llit, agafa la pilota i surt corrents cap al jardí a jugar amb l'altre gos.

FINAL

Estil visual

L'estil visual de qualsevol curtmetratge és un tema molt important a l'hora de crear continuïtat i uniformitat en l'estil del curt. L'estil visual fa referència, principalment, a 4 aspectes: tonalitat en el color, materials i textures, forma dels objectes i estil gràfic genèric del film. En aquest punt només s'analitzen els dos últims ja que la resta es tracten més endavant.

Forma dels objectes

S'ha triat un estil més aviat quadrat i lineal en aquest projecte. En el visionat es pot apreciar fàcilment que la majoria d'objectes, exceptuant els dos personatges, estan creats per línies rectes molt marcades. Aquest efecte està escollit expressament per remarcar la diferència entre el que són els personatges i els ambients. Fins i tot s'han escollit colors i textures molt simples pels personatges per donar valor a l'objecte clau (la pilota) i a la relació que hi ha entre l'objecte i els personatges, més que a les accions que pot realitzar el personatge.

Estil genèric

Des d'un principi hi havia dues possibilitats pel que a l'estil general de l'animació: la primera era la de fer més aviat un estil de dibuix animat o còmic, i la segona era la de ser fidel i intentar ser més estricte i acostar-se el màxim a la realitat.

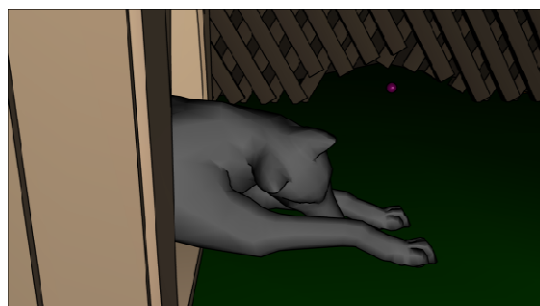
En aquest cas, l'estil que s'ha escollit és el de reproduir el dibuix de còmic o com es diu normalment un estil més de *cartoon*. La elecció d'aquest estil va ser, en part, fortuïta tot

investigant els formats de render que oferia el software Maya. Fent proves entre les quatre opcions que ens donava el software: Maya software, Maya hardware, Maya vector i Mental Ray, casualment es va descobrir que es podien renderitzar les arestes dels polígons amb Maya vector. Aquest *pluggin* permet escollir el gruix i el color en el que vols renderitzar aquestes arestes, apart de una infinitat més de possibilitats.



5, 6 i 7. Imatges explicatives del procés de renderització per l'estil de còmic o *cartoon*

També comentar que aquesta millora de software que és Maya vector és el responsable de l'estil visual escollit per les escenes que representen que el personatge principal, Lu, està somiant (escenes 4 i 5). Dins una de les moltes possibilitats de Maya vector, et permet renderitzar el color principal de la textura o un degradat d'aquesta (opció escollida per a les escenes esmentades).

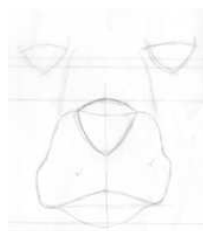


8. Exemple de renderització amb Maya Vector

Desenvolupament de personatges i ambients

Un cop es té decidida la idea, es té un guió i un estil al que seguir, el següent punt és començar a desenvolupar els personatges i els ambients per on es mouran aquests personatges.

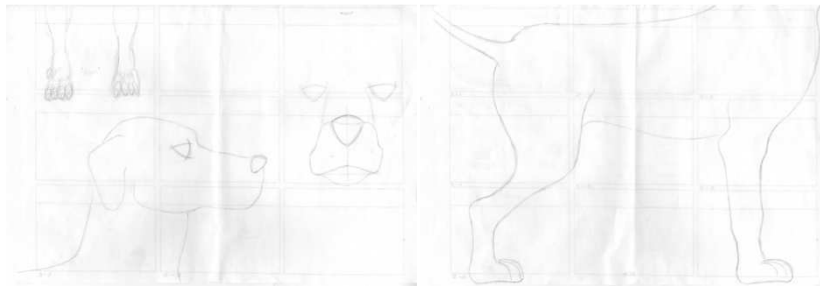
Pel desenvolupament de tots aquests personatges i ambients es segueix un patró comú; es comença per dissenyar uns esbossos del que serà la forma primitiva dels personatges i uns plànols bastant simples on ubicar la majoria de coses i la forma bàsica dels ambients. Un cop es té una idea més o menys clara del que es vol, s'afegeixen els detalls i es perfilen les formes fetes anteriorment. En el cas dels ambients es fan plànols des de 4 perspectives (les mateixes que utilitza *Autodesk Maya*, frontal, zenital, lateral i perspectiva) per tenir una idea clara de tot el que s'ha de modelar i on ha d'anar cada detall en l'escenari. Finalment, si ja es té estudiat o decidit es pinta segons la textura que es busca (tot d'acord amb l'estil que s'ha escollit)



9. Dibuix primitiu de la cara del personatge Lu.

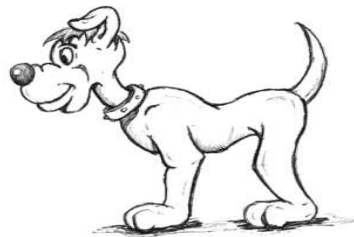
En aquest cas vam començar per els ambients. En el curtmetratge que es presenta apareixen fins a 4 escenaris principals: la casa nova, la casa antiga o jardí, el corredor de la casa i l'habitació on Lu passa l'estona. Es podria incloure un cinquè ambient com és el pla d'una roda de cotxe girant i avançant per un carrer. Per raons de temps no es van fer tots els plànols de cada ambient però si que es va crear un plànol zenital que era el que ubicava la situació general dels objectes. Així doncs, abans de posar-se a modelar es tenia un mapa on indicava cada moble de l'habitació on anava, cada arbre en el jardí on s'ubicaria i quantes cases es volien per l'escenari de la nova casa.

Pel que fa als personatges es va variar el sistema. Si que es tenien uns esbossos on s'intuïen les formes que es volia pel protagonista, però no va ser fins a fer una recerca fotogràfica de quin raça de gos es volia que es va fer el disseny final intentant ajustar-se al màxim. Tot i això al final hi va haver petites variacions sobretot pel que respecte al cap ja que en últim moment es va canviar de raça.



10 i 11.
Dissenys per
a Lu

Pel personatge secundari, en Rex, el sistema encara va ser més diferent i és que per aprendre el funcionament de *Autodesk Maya 2008* es va trobar un tutorial de propietat lliure on es seguien els passos per aconseguir la figura d'un gos. I és així com, primer es va aprendre el funcionament del software i segon es va crear el segon gos protagonista.



12. Disseny per a Rex

En tots dos cassos, tant ambients com personatges, tot el procés de creació es porta a terme amb el mateix software. No es busquen softwares específics per a cada procediment de modelatge, rigging i animació. El software esmentat dona prou seguretat i facilitats per a seguir tots els passos de principi a fi.

Guió tècnic

El guió tècnic és el document que plasma l'acció del curtmetratge en imatges. És el diccionari visual que fa de pont entre el guió literari on tothom pot imaginar-se-la de forma diferent, amb l'estil que el director ha decidit per al film.

El guió tècnic és un document molt important per entendre al director. Quan es treballa per un director, normalment entendre la història que ens vols transmetre resulta fàcil, el complicat és imaginar-te aquella història tal i com se l'imagina ell. Per això es creen els guions tècnics també.

A continuació es mostra el guió tècnic del curtmetratge d'aquest treball:

Escena	#	Camera			Acció	So		VFX
		Pla	angle (ver. - horz.)	moviment		música	efectes	
1	1	EWS	high - 3/4 front	zoom in (EWS - WS)	Un camió davant la casa amb la porta del darrera oberta	yes	carrer tranquil	-
	2	POV	center - profile	-	La vista des de la finestra d'un cotxe	yes	motor de cotxe	-
	3	CA	center - profile	-	La roda d'un cotxe	yes	frenada	-
	4	EWS	center - 3/4 front	dolly (dreta --> esq.)	El darrera del camió ple de caixes i l'entrada de la casa	yes	soroll de portes	-
2	1	WS	high - frontal	-	El passadís ple de	yes	passes del gos	-

	2	ECU	center - frontal	zoom out (ECU - MS)	caixes de la mudança Lu caminant pel passadís	-	passes del gos	-
	3	CA	low - frontal	-	Un caixa amb el seu nom	-	-	-
	4	MS	center - 3/4 rear	-	Lu salta i tira la caixa	-	salt + cop caixa	-
	5	MCU	center - frontal	-	Lu obre la caixa i troba una pilota	-	soroll pilota	-
	6	WS	high - frontal	-	Agafa la pilota i surt corrent	-	moviment gos	-
	3	1	WS	high - 3/4 frontal	-	Lu juga amb la pilota	-	soroll pilota
2		CU	center - frontal	-	Lu comença a badallar	-	badall	-
3		MS	center - profile	-	Agafa la pilota i puja al llit	-	soroll llit	-
4		ECU	center - frontal	-	Ulls tancant-se	-	efecte inici somni	-
4	1	ECU	center - frontal	-	Ulls tancant-se	-	soroll ambient jardí	<i>mateix pla que l'anterior però amb l'efecte de somni</i>
	2	MS	center - 3/4 frontal	-	Lu s'està estirat al jardí. Apareix una pilota	-	soroll pilota	-
	3	WS	center - profile	-	Un forat a la tanca del jardí.	-	gos bordant	-

					Un gos borda des de l'altre costat			
	4	ECU	center - frontal	-	Lu obre un ull i veu la pilota	-	-	-
	5	MS	center - rear	-	S'aixeca i comença a jugar amb la pilota	-	soroll gossos + pilota	-
5	1	CA	low - 3/4 front	-	La pilota volant d'un costat a l'altre de la tanca	-	soroll gossos + pilota	-
	2	CA	high - 3/4 front	-	La pilota va de costat a costat de la tanca a través del forat	-	soroll gossos + pilota	-
	3	CU	low - frontal	-	La pilota xoca amb la tanca i surt al carrer	-	xoc pilota	-
	4	MS	high - 3/4 front	zoom out (MS - WS)	Comencen a bordar. S'estira i té cara trista	-	gossos bordant	-
Escena	#	Camera			Acció	So		VFX
		Pla	angle (ver. - horz.)	moviment		música	efectes	
6	1	ECU	center - frontal	-	Ulls tancats. De cop es desperta	-	gos respirant	-
	2	MS	high - 3/4 rear	-	La pilota segueix al llit, davant seu.	-	-	-
	3	CU	center - frontal	-	Se n'adona que tot era un somni	-	-	-
7	1	Cut-in	center - frontal	-	Sent un gos bordar	-	gos bordant	-
	2	MS	center - profile	-	Lu baixa del llit i	-	soroll llit	-

				s'acosta a la finestra			
3	POV	center - frontal	dolly	Intenta trobar d'on provenia aquell so. Veu un forat a la tanca i unes cames d'un gos	-	gos movent-se	-
4	CU	center - frontal	-	Lu pica l'ullet	yes	efecte picar l'ullet	-
5	WS	high - frontal	-	Agafa la pilota i surt corrent	yes	-	
FINAL							

PRODUCCIÓ

Modelat de personatges

Autodesk Maya 2008 és, a opinió personal, el software polivalent i de caràcter popular més bo per a modelar objectes en 3D. Permet un gran nombre de possibilitats i tècniques ja que es tenen fins a 3 maneres diferents de modelar un objecte.

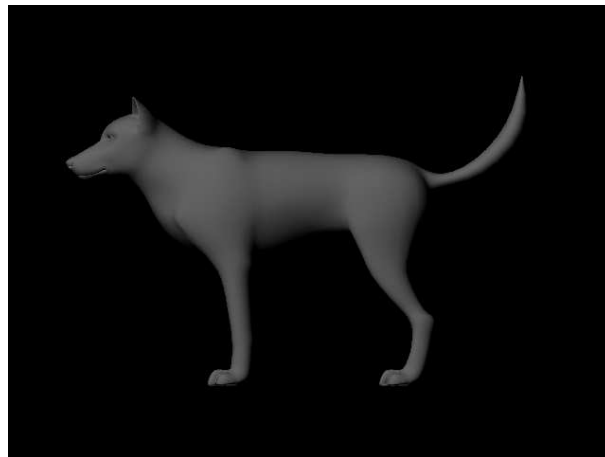
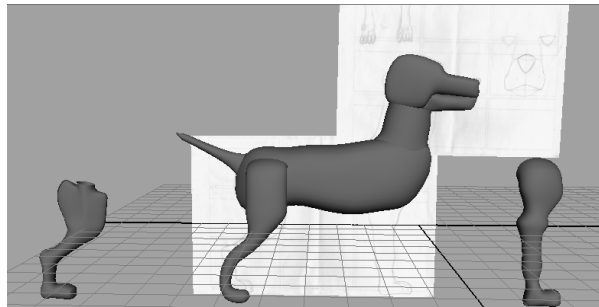
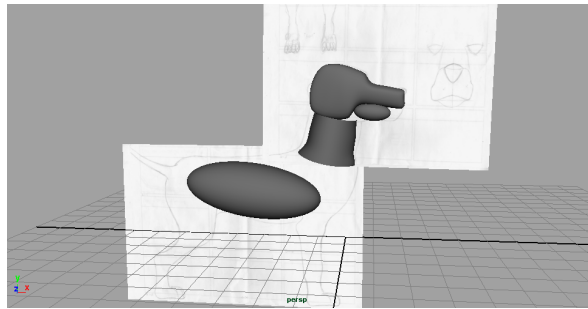
En el cas que ens pertoca, majoritàriament s'han utilitzar polígons que posteriorment s'han arrodonit amb la opció de *smooth* (suavitzar). Però el software permet treballar tant amb línies, com amb superfícies creades a través de moltíssimes corbes. Les dues raons principals en la utilització de polígons són que, primer és l'objecte que permet més manipulació i tècnica de modelatge de les que es troben en aquest software, i segon és el que posteriorment ocupa menys pes en el fitxer quan es vol guardar, per tant la seva càrrega després és més ràpida.

Les diferents tècniques de modelatge que permet *Autodesk Maya 2008* són: modelatge directe de les cares del polígon (*faces*), modelatge dels vèrtexs del polígon (*vertex*) i modelatge de les arestes del polígon (*edges*). Tot i l'elecció de polígon o corba, sempre hi ha la possibilitat de passar de un a l'altre o fins i tot a noves superfícies com són les subdivisions.

Les opcions en el modelat són moltes i molt variades però aquí es citen les més utilitzades en aquest curttmetratge.

Altres opcions que apareixen en el modelat són els anomenats *booleans* que són accions i relacions entre polígons entre els que es creen vincles per a formar un sol objecte. Exemples de noms en aquest sentit poden ser: unió de polígons, divisió de polígons i intersecció de polígons.

I les darreres accions importants que es poden fer en el modelat és el tractament que es pot fer de cada punt de l'objecte que són el que anomenem efectes sobre la malla de l'objecte, ja que no afecten a l'objecte sencer sinó a parts d'ell. Exemples en aquí poden ser la divisió de cares o *faces*, l'eliminació de arestes o *edges*, el moviment de vèrtexs per ajustar-se a la forma desitjada, o fins i tot la fusió d'aquests per reduir el pes i les cares del polígon.



13, 14 i 15. Imatges de l'evolució en el modelatge del protagonista

Rigging

El rigging és potser la part més feixuga del procés. És un pas extremadament important tot i que sovint no se li presta aquest importància. El terme rigging defineix tot el que fa referència a la creació d'esquelets i parts mòbils en un personatge; parts que després seran animades en el procés d'animació. En aquest cas no parlem d'escenaris ja que aquests són situacions estàtics que només contextualitzen i situen l'acció.

La importància que es comentava abans fa referència a que qualsevol petit error en el procés de creació de l'esquelet suposa no poder tenir tots els moviments necessaris per part del personatge en el moment de l'animació i haver de tornar a repetir-ho de zero; per explicar-ho amb un exemple, si durant el procés d'animació, l'animador s'adona que falta un os per poder fer una determinada acció o moviment, s'ha de refer tota l'estructura de l'esquelet i començar de zero altre vegada, canviant després totes les articulacions i agrupacions d'ossos.

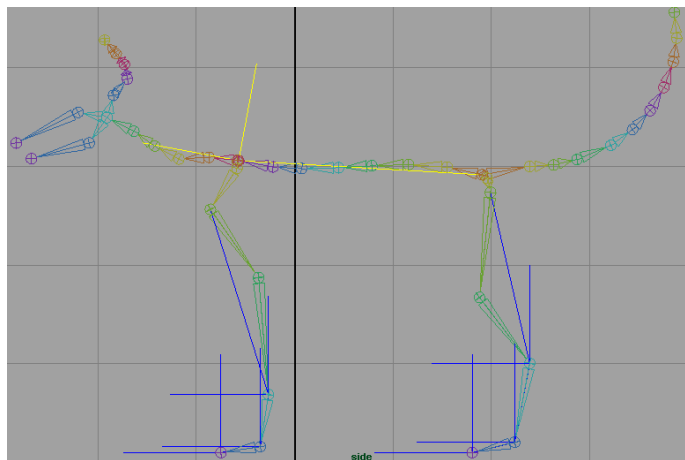
Principalment hi ha 3 coses a parlar en el terme de rigging: els ossos o *joins*, els anomenats *handles* (una traducció aproximada podria ser articulacions) i com a última cosa les agrupacions d'ossos o *handles*.

Començant pels ossos, és la unitat més petita de l'escala. És el suport de tot. En animació sovint es creen grans cadenes d'ossos i de complexitat bastant gran. Els ossos es van ajuntant creant el que s'anomenen cadenes i es reparteixen en punts estratègics on es vol dotar de moviment o flexió.

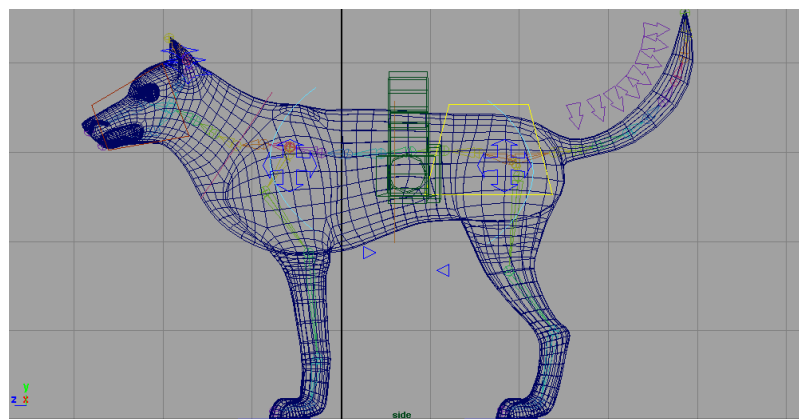
Els *handles* són el que en català es coneix com articulació. El funcionament d'aquestes articulacions és la de dotar a un grup d'ossos d'un moviment o flexió concret i que

responguin totes les parts sota una unitat cosa que facilita molt la feina ja que no s'ha d'anar animant os a os, sinó que animant el *handle* es crea el moviment perfecte. La situació de les articulacions és sobretot en llocs on el moviment és constant, exemples clars són les cames i els braços. La articulació es crea des de l'os de l'espatlla passant pel del genoll i arribant al del taló, així el moviment sencer de la cama està regit per un sol objecte.

L'últim cas és el més simple de tots i són les agrupacions de *handles* principalment. Aquestes agrupacions són molt utilitzades també per llocs on el moviment és constant i no es pot dur a terme amb un sol *handle*. Per exemple, en el curtmetratge que es presenta, s'han utilitzat agrupacions d'articulacions a les 4 potes del gos, ja que a cada pota es tenien fins a 3 *handles* per aconseguir un moviment totalment realista. Així doncs, movent i animant aquesta agrupació es tenia control sobre els 3 *handles*, que alhora aquests tenien control sobre els ossos o *joints*.



16. Cadena d'ossos i handles del protagonista



17. Esquelet i malla del protagonista

Animació

És el tercer punt de la producció. Com jo diu el propi nom, la missió principal d'aquesta fase és la de dotar de moviment els objectes i personatges que ho necessitin, ja sigui a través dels ossos o directament movent l'objecte en qüestió.

Sota el meu punt de vista, és la fase més avorrida del procés de producció. És on normalment s'utilitza més temps ja que es busca que cada acció quedi perfecte i els moviments siguin creïbles de cara al públic. És un procés feixuc però metòdic, i si es fa pacientment és el procés on menys errors es cometien. Es pot considerar també de les parts menys creatives, juntament amb el rigging.

Per a la realització de tot això el que s'utilitzen són els *keys*. Aquest nom fa referència a la dotació d'una informació d'un objecte en aquell punt temporal respecte el punt anterior on també s'ha adjudicat un altre *key*. Així el software interpreta que l'usuari vol que durant els fotogrames que es troben entre *key* i *key* l'objecte passi de l'estat d'un *key* a l'estat definit en el següent *key*.

Es poden animar molts paràmetres i objectes amb *Autodesk Maya 2008*, des del que es parlava en el punt anterior com són els ossos, articulacions i esquelets en general, fins a objectes sencers els quals interessa fer aparèixer i desaparèixer, o càmeres i llums per donar vida a l'escenari i a l'acció. Tot i poder animar tantes coses, es necessita definir *keys* per a cada paràmetre que es vulgui modificar; per exemple, si es vol moure una pilota de una posició "X" a una posició "N" i variar el tamany de l'objecte disminuint-lo un 25%, s'ha de crear un punt clau (*keyframe*) per a la posició i un altre per a la modificació de tamany.

Renders

L'apartat de renders és l'últim apartat en la fase de producció. Aquest és l'apartat on es veu quin és el resultat final de la producció i com queda l'estil escollit. El procés de render és el més llarg de qualsevol producció.

Com ja s'ha comentat en un altre punt de la memòria les opcions de render que ofereix *Autodesk Maya 2008* són 4, des les quals s'han escollit dues per a la seva renderització final.

La primera ha estat Maya software. És el *plugin* de render que s'activa per defecte. Va molt bé per les previsualitzacions o renderitzacions de un sol fotograma ja que té la funció de IPR que permet retallar la imatge i recarregar-la quan s'hagi modificat algun aspecte i poder veure la diferència.

Es va valorar de renderitzar amb Mental Ray, un dels altres *pluggins* del que disposa el software amb una qualitat molt superior a la resta; però es va descartar al prioritzar l'estil de còmic i no tant el de realista.

Els principals paràmetres utilitzats pel render amb aquest *plugin* han estat l'elecció de la qualitat que s'ha escollit qualitat de producció (màxima qualitat) i el format d'imatge que es renderitzava que s'ha escollit la extensió .TIF, principalment perquè no perd qualitat a l'hora de postproducció.

Com s'ha dit anteriorment també, s'ha utilitzat un segon *plugin* de renderització com és Maya Vector. Bàsicament aquesta millora de software ha tingut dues funcions diferents: renderitzar les dues escenes de somni amb un estil com de dibuix fet a mà amb un degradat

per donar una mica de volum, i la de renderitzar els marcs i arestes de tots els polígons de les altres escenes per després en postproducció i gràcies a tècniques amb chroma crear l'efecte aquest de còmic.

Altres aspectes en la producció

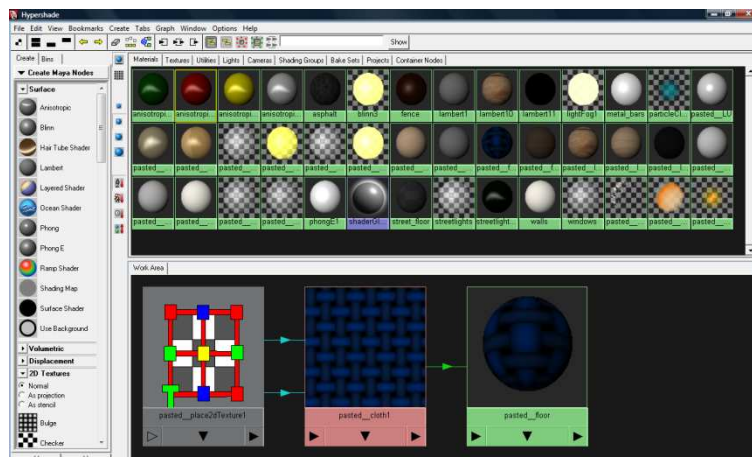
Els dos apartats que es presenten a continuació no tenen un ordre establert i es poden desenvolupar al final de qualsevol dels processos fins ara esmentats (evidentment per això, abans que l'apartat de render que ja obtens les imatges definitives).

Textures i materials

La creació de textures i materials és vital pel resultat final de la peça. Dotar de color a l'escena pot resultar molt difícil i més sinó es té una bona llibreria de textures o un bon sistema de captura d'imatges.

La creació de materials es basa en la projecció de textures sobre superfícies. L'assignació d'aquests materials als objectes creats és el que dóna color i diferenciació entre els diferents objectes. La qualitat dels materials està directament lligada a la qualitat de les imatges que s'utilitzen com a textures.

No sempre, però, s'utilitzen imatges de textures per crear materials; moltes vegades aquests materials es creen des de zero. El software té un editor que permet la creació de diferents materials jugant amb l'efecte i reacció que té la llum sobre la superfície de l'objecte. Bàsicament hi ha cinc estils de material per crear: *anisotropic* i *blinn* que fan més la funció d'objectes metàl·lics, els objectes *lambert* que són els objectes amb la opció *mate*, és a dir que no rebota la llum sobre ells, i finalment les opcions *phong* i *phong E* que serveixen per crear materials més de caràcter plàstic.



18. Editor de materials i textures de *Autodesk Maya 2008*

Fluids i pèl

Un altre gran descobriment és la facilitat que té aquest software per crear tot el que són cels, núvols, boires, el sol, la lluna, etc. Per tots aquests efectes s'utilitzen les caixes de fluids. Són efectes predefinits que es creen automàticament. L'usuari només s'ha de preocupar d'ajustar el color i la tonalitat desitjada i en alguns casos com els núvols o la boira, la quantitat d'efecte que es vol.

La opció de pèl per part de *Autodesk maya 2008* és molt potent i senzilla, només cal decidir quin tipus de pelatge es vol i automàticament es crea. Com s'ha dit en els altres apartats, sempre hi ha la possibilitat d'ajustar el color, la llargada del cabell, etc.

Es va descartar l'ús de pèl degut a l'elecció de còmic o *cartoon* com a l'estil visual genèric; el més probable en cas d'haver-se triat la opció de tirar-ho endavant de forma més realista.

També comentar que la renderització d'aquest efecte allarga molt el procés.



19. Prova de pèl al personatge Rex

Il·luminació i càmeres

L'apartat de il·luminació va molt lligat al tema de l'estil que es parla en el bloc de reproducció. En aquest film per exemple tota la il·luminació que s'utilitza és de color càlid. S'han buscat trobar fonts de llum i modificar la propietat del color fins a donar-li una tonalitat a l'escena més a viat càlida en concordança amb el cel que es de cap vespre amb colors taronges i una temperatura de color bastant càlida.

Tot i això, quan es parla d'il·luminació no només es fa referència a la tonalitat que es vol aconseguir sinó també a les fonts de llum que es creen per donar profunditat a l'escenari. Per defecte, el programa et crea un sistema de llum uniforme per a tota l'escena i de color neutre; és l'usuari qui té la opció de modificar tot això jugant amb les opcions de llum.

Tota llum també té la propietat d'emetre, o no, ombres. Aquesta opció per defecte està desactivada i depenent de les necessitats i voluntats de l'usuari, aquest l'activa segons convingui en els llums que cregui convenient.

Podem distingir fins a 5 tipus de llum:

1. Llum direccional: un feix de llum directe cap a un objectiu. Aquest objectiu ve marcat i com tot objecte o paràmetre pot ser mogut i animat per donar realisme a l'acció. Normalment s'utilitza per il·luminar les zones principals o per crear llums potents com poden ser la reproducció del sol o de un focus de teatre o espectacle. És una bona llum per aplicar-hi les ombres.
2. Llum ambient: bona per crear llum de fons i per il·luminar zones amplies. No dóna tant de detall però permet veure tot el que es troba al voltant.
3. Llum puntual: molt útil quan es necessiten petits punts de llum com són la reproducció de bombetes i llums artificials. També molt útil per il·luminar zones petites que es queden sense una font d'il·luminació principal.
4. Àrea de llum: molt útils com en el cas anterior per zones que no han quedat prou ben il·luminades després de col·locar les fonts principals. És una llum de recurs i serveix per donar volum i reforçar. A diferència de la llum puntual avarca una zona més àmplia.
5. Llum de volum: es tracta d'una barreja entre la llum ambient i l'àrea de llum. En el producte que es parla no s'ha utilitzat.

Un altre aspecte interessant a parlar és el tema de càmeres. Les càmeres són de gran utilitat quan es busca el seguiment d'un personatge o acció, un canvi d'angle durant el mateix pla, una visió general d'una situació o ambient, etc. En resum, sempre que es vulgui moure la imatge que s'està veient utilitzarem càmeres per la seva facilitat a l'hora d'animar-les. També per la seva versatilitat i facilitat d'ús.

És un punt més senzill que el de il·luminació ja que només hi ha dos tipus:

1. Càmeres sense *target* (objectiu): aquestes càmeres són molt bones per donar vistes generals, canvis d'angle en el mateix pla o enfocar un altre objecte durant el mateix pla.
2. Càmeres amb *target*: són les càmeres utilitzades quan es vol seguir a un personatge o acció de forma continuada des d'un mateix punt. La càmera es manté fixa mentre es va animant el punt d'enfocament o objectiu.

Cal dir també que totes les càmeres tenen una gran varietat de paràmetres a modificar però els més importants són la possibilitat de variar el tipus d'objectiu amb el que s'està "rodant", la obertura de diafragma, la velocitat d'obturació i la distància focal. Sigui càmera amb o sense objectiu, aquests paràmetres sempre són presents.



20. Il·luminació per defecte del software



21. Il·luminació creada per l'usuari

POSTPRODUCCIÓ

Edició i muntatge

Bàsicament quan es parla de postproducció es parla del procés, també creatiu, de ordenació i seqüenciació del contingut creat en la fase de producció. Sovint en producció es crea el material desordenat i és aquí, en la postproducció, on s'ordena per donar sentit a l'animació. És també aquí on s'afegeixen tots els sons, músiques, efectes i títols que es necessiten per aconseguir ja el producte definitiu.

El software utilitzat en aquest procés de postproducció ha estat *Adobe Premier Pro CS3*. Juntament amb *Avid* i *Final Cut*, són potser els softwares més estandaritzats del mercat. És també un software professional amb un tractament de la imatge òptim i principalment es va decidir crear-lo amb el programa de la companyia *Adobe* ja que et permetia el retoc individual de cada fotograma amb altres softwares de la mateixa marca si era necessari.

El procediment seguit pel curtmetratge que es presenta ha estat un mica diferent al que normalment es fa. En aquest cas, al renderitzar imatges individuals s'havien de muntar totes juntes i definir-hi les velocitats segons l'interés i l'èmfasi que es volgués donar a cada acció. És per això que es va decidir muntar cada escena per separat primer i després es fes un muntatge final amb els vídeos de les diferents escenes.

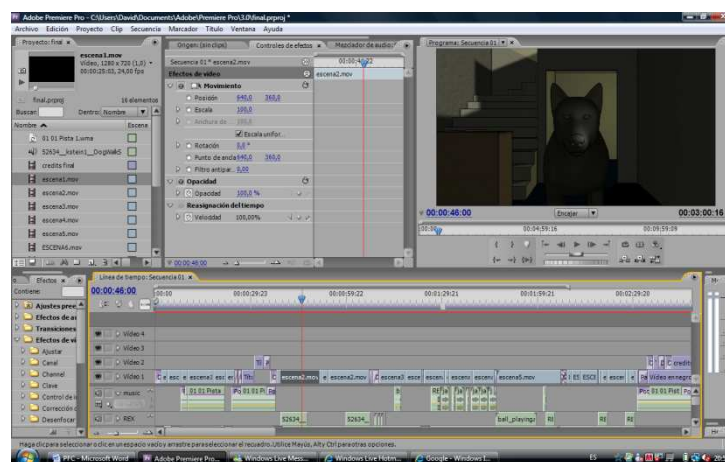
Així doncs, es van agafar els més de 5.500 fotogrames que s'havien renderitzat i es van classificar segons les diferents escenes. Un cop classificats, es va agafar cada escena, es van importar tots els arxius a l'àrea de treball i es van posar per ordre. Un cop en ordre i després d'haver ajustat la velocitat dels fotogrames segons es volia, era moment de fer les exportacions de cada escena.

Un cop es van tenir les diferents escenes, es va crear el projecte final. Aquest projecte era més fàcil de treballar ja que en comptes de treballar amb 5.732 fotogrames, es treballava amb 7 vídeos de les diferents escenes.

Un cop ordenats els vídeos va ser hora d'acabar amb tots els apartats de vídeo posant tot el que són títols i crèdits. Comentar aquí que el mateix software ja et permet la creació d'aquests títols i no importar-los de cap altre software.

Un cop ordenat el 100% dels arxius de vídeo i text, era moment de posar les transicions entre ells per tal de donar fluïdesa a la pel·lícula. En aquest cas només s'han utilitzat 3 efectes, els tres de dissolució: dissolució creuada (enllaça 2 vídeos o peces visuals), dissolució additiva (crea una espècie de flash entre una i altre) i dissolució a negre (el vídeo s'apaga fins arribar a tenir la pantalla negra. Un cop acabat aquest procediment es podia dir que es tenia tot el que seria vídeo acabat. Era moment de moure's a crear tot el so i àudio per absorbir més a l'espectador.

El tractament de so en aquest tipus de programa és molt senzill. Al igual que es tenen diferents línies de temps per al vídeo on anar col·locant els arxius, l'àudio funciona exactament igual.



22. Adobe Premier Pro CS3

Format final

Una de les decisions finals és l'elecció del format per exportar el producte final. Sovint aquesta exportació dependrà del lloc on es voldrà reproduir el film en qüestió.

En aquest cas s'ha escollit un format panoràmic d'alta definició. El principal motiu és perquè tot producte audiovisual actualment es crea en format panoràmic ja que fins i tot els televisors convencionals que tenim a casa són panoràmics. I es va apostar per la alta definició perquè permet un major detall i una qualitat superior a l'hora de la visualització (sobretot si es fa en grans espais i amb projectors d'alta definició).

Apart del format, també es va buscar quin seria el millor compressor per a la relació entre el tamany del fitxer final i la qualitat d'aquest. Al final es va apostar per realitzar-ho en quicktime, és a dir, .MOV ja que el fitxer de 3 minuts i 8 segons en alta definició en format 720p ocupa 73 MB aproximadament. Una relació prou acceptable tractant-se d'un fitxer d'aquestes característiques.

AVALUACIÓ I COSTOS

Valoració

El resultat final ha estat molt satisfactori. El procés de creació ha estat llarg però crec que ha valgut la pena i això es pot veure en el resultat final. Després de fer un visionat davant un públic aficionat al cinema i a l'animació es repassen alguns punts del procés:

- La història no té tot el pes que se li volia donar i amb tres minuts no queda del tot clara, almenys al primer visionat. El principal problema en aquest sentit és que no s'ha sabut trobar les escenes adients per fer entendre al públic el canvi de casa i no se'ls dóna un motiu per això. Alguns dels assistents busquen més motiu al canvi de casa que al record del protagonista al trobar la caixa i la pilota que amaga a dins i el que significa per Lu.
 - La idea de emfatitzar l'efecte de còmic amb la renderització dels marcs en color negre i més aviat gruixut es veu en bons ulls i agrada al públic. Es comenta que és un punt a favor tot i que en una de les escenes els marcs tenen un comportament estrany. A opinió personal, va ser un gran descobriment el fet de poder fer-ho d'aquesta manera amb el software *Maya* i l'efecte que dóna el *MayaVector*.
 - El format panoràmic i en alta definició és una de les grans apostes en el moment d'exportació i s'espera que també un punt a favor ja que et permet veure millor la qualitat d'imatge i el detall quan es projecta en grans pantalles.
 - La concordança entre el color del cel i la temperatura de color també és encertada.
 - Tot el tema de so i crèdits desentona una mica. Hi ha petites incorreccions en l'entrada d'alguns sons. Els crèdits es veuen poc treballats.
 - Depenent del lloc de reproducció, en alguns moments la imatge queda molt fosca i no s'aprecien els detalls de l'escena.
-

Pressupost

Hores destinades a la preproducció

Desenvolupament de la idea: 1 hora

Creació d'un guió literari: 2 hores

Definició d'estil: 1 hora

Disseny de personatges: 4 hores

Disseny d'ambients: 5 hores

Desenvolupament del guió tècnic: 2 hores

Creació d'un storyboard: 7 hores

TOTAL de hores destinades a la preproducció: 22 hores

Hores destinades a la producció

Modelatge: 27 hores

Rigging: 15 hores

Animació: 31 hores

Il·luminació i càmeres: 13 hores

Texturització: 16 hores

Renderització: 45 hores

TOTAL de hores destinades a la producció: 147 hores

Hores destinades a la postproducció

Muntatge: 12 hores

So i músiques: 7 hores

Crèdits i títols: 3 hores

TOTAL de hores destinades a la postproducció: 22 hores

TOTAL hores del projecte: 191 hores

Càlcul econòmic de la mà d'obra

Opció 1: simulant que el projecte s'ha fet per una persona en contracta de *freelance*. El sou mitjà d'un dissenyador/animador és de 18 €/hora. Per tant el cost total del producte seria:

191 hores x 18 = 3438 €

Opció 2: simulant que el projecte l'ha realitzat el treballador amb contracte de jornada completa (40 hores setmanals) d'un empresa. El sou mitjà d'un dissenyador/animador és de 2000-2400€. Per tant, el preu final seria:

191 hores de projecte / 40 hores de treball setmanal: aproximadament 4 setmanes i mitja.

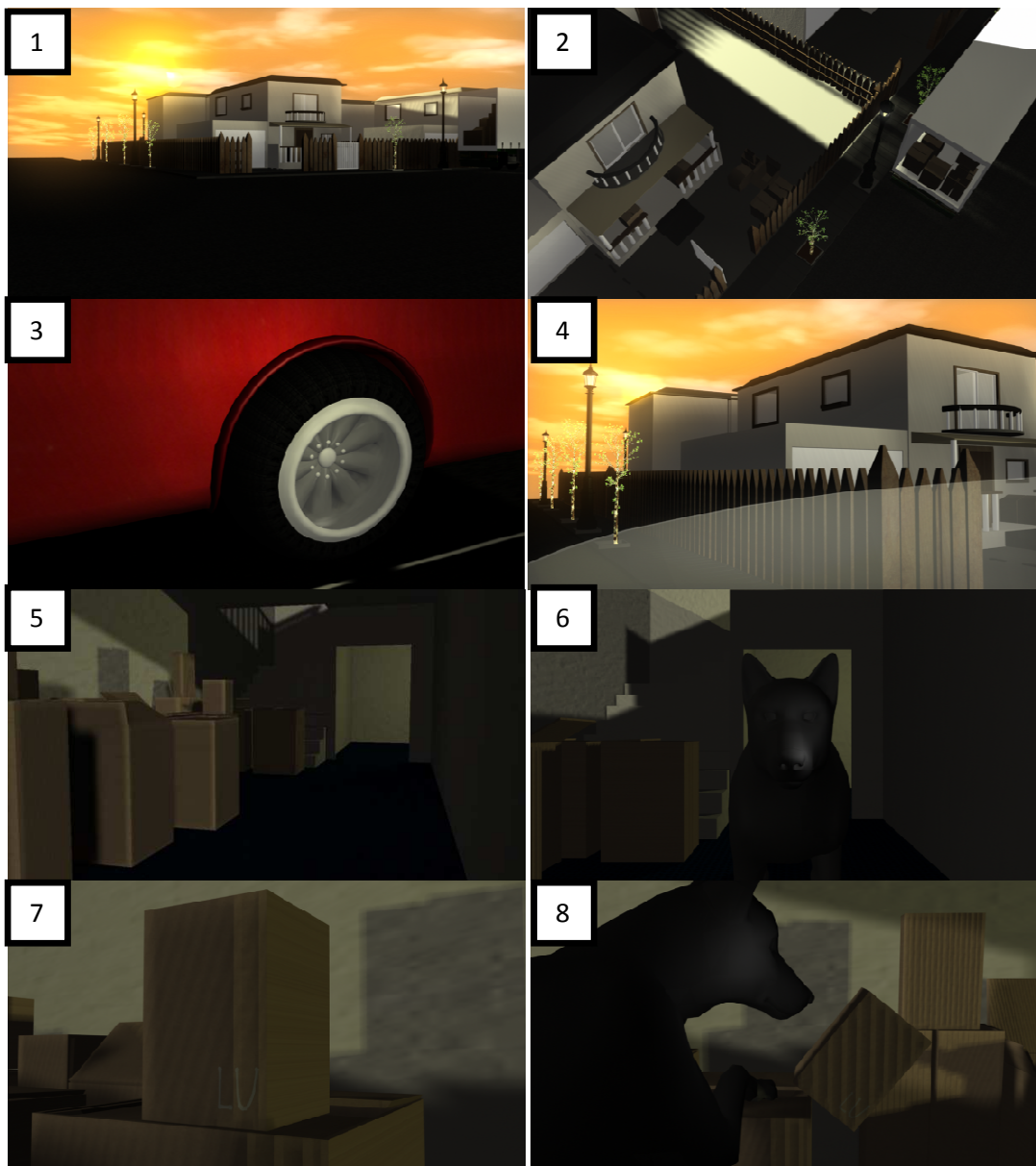
Sou setmanal: 600 €

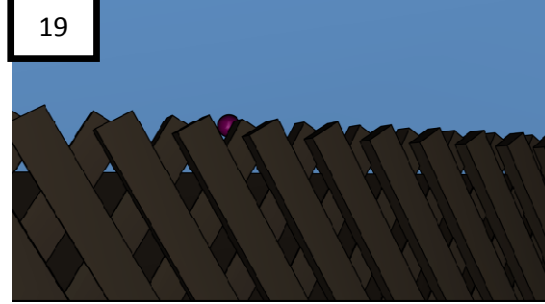
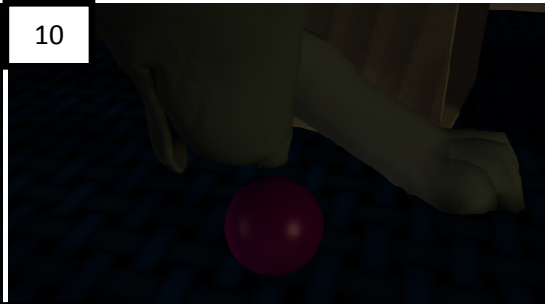
Cost total: 600€ setmanals x 4.5 setmanes = 2700 €

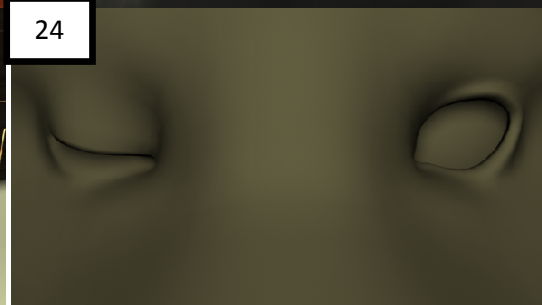
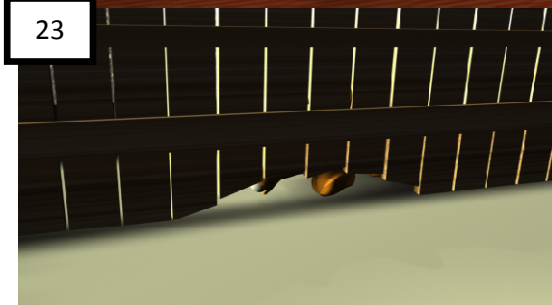
ANNEX

Annex I

Resum en 24 frames del curtmetratge







Relació projecte – frames a renderitzar

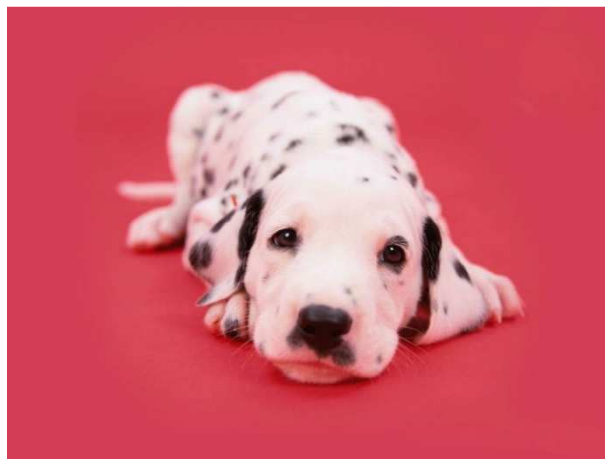
Aquest és un document que es va redactar al finalitzar el procés d'animació per saber de cada projecte quins eren els *frames* a renderitzar i quant durava cada petita animació.

ESCENA	PROJECTE MAYA	FRAMES	SEGONS	OBSERVACIONS
1.1	1,1 + 1,4	0-150	6	
1.2	1,2	0-150	6	
1.3	1,3	0-240	10	mirar velocitat
1.4	1,1 + 1,4	0-150	6	
2.1	2,3 + 2,1	estatic "indefinit"	?	bookmarks
2.2	2,2	0-120	5	
2.3	2,3 + 2,1	estatic "indefinit"	?	bookmarks
2.4	2,4	0-180	7,5	2 càmeres
2.5	2,5 + 2,6	0-72	3	
2.6	2,5 + 2,6	170-305	5,5	2 càmeres
3.1	3,1	0-120	5	
3.2	OUT	-	-	-
3.3	3,3 + 3,3bis	0-120	5	
3.4	dog_head	?¿	?	
4.1	dog_head	?¿	?	
4.2	4,2 + 4,3bis + 4,5 + 4,5bis	0-100	4	bookmarks
4.3	4.3 deff	120-168	2	
4.3bis	4,2 + 4,3bis + 4,5 + 4,5bis	100-190	3,5	
4.4	dog_head	?¿	?	
4.5	4,2 + 4,3bis + 4,5 + 4,5bis	140-290	6	
4.5bis	4,2 + 4,3bis + 4,5 + 4,5bis	290-370	3	
5.1	5,3	0-120	5	bookmarks
5.2	5,2	200-248	2	"DOLENT"
5.3	5,1 + 5,3B	0-200	8	
5.4	5,4	0-160	6	
6.1	dog_head	?¿	?	

6.2	6,2	140-220	3	
6.3	<i>dog_head</i>	?¿	?	
7.1	7,1	210-234	1	
7.2	<i>PENDENT</i>			
7.3	7,3	estatic "indefinit"	?	
7.4	<i>dog_head</i>	?¿	?	
7.5	<i>PENDENT</i>			

Imatges pel model del protagonista

Aquestes són les imatges utilitzades per al disseny del personatge principal, Lu.



BIBLIOGRAFIA

Bibliografia

[1] Landa, Robin (2004) *El diseño en la publicidad*, (1st edition). Madrid

Ediciones Anaya Multimedia (Grupo Anaya S.A.)

[2] Culhane, Shamus (1998) *Animation: from script to screen*, (1st edition). New York

St. Martin's Press

[3] Halas, John and Manvell, Roger (1973) *Technique of film animation*, (7th edition). Madrid

Taurus ediciones

[4] Wells, Paul (1998) *Understanding animation*, (1st edition).

Rotledge

[5] Maureen Furniss (2000) *Art in motion. Animation aesthetics*, (1st edition).

John Libbey & Company PTY LTD

[6] http://www.simplymaya.com/movie_pages/tutorial.mhtml?tut_id=87. Març 2009

[7] <http://www.soundsnap.com/taxonomy/term/69>. Març 2009

[8] <http://www.imageafter.com/>. Març 2009

[9] <http://www.freesound.org/searchText.php>. Abril 2009

[10] <http://www.mediacollege.com/video/shots/>. Abril 2009
