

# Realización de un corto de animación para el parque de bomberos de Alicante Vol.2



Grado en Ingeniería Multimedia

## Trabajo Fin de Grado

Autora:

Dolores Santiago Castillo

Tutor/es:

José Vicente Berna Martínez

Mireia Luisa Sempere Tortosa



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante

Julio 2022



*Gracias a mis compañeros Juan y Sofía por hacer este TFG  
grupal posible y por todos los años compartidos durante la carrera;*

*A mis tutores Mireia Luisa Sempere Tortosa y José Vicente Berna Martínez;*

*A mi familia y a mi pareja por apoyarme y animarme;*

*Y gracias a las compañías por entretenerme desde pequeña con sus películas.*

*“El pasado puede doler, pero, tal y como yo lo veo, puedes: o huir de él o aprender”*

*Rafiki – El Rey León*

## Justificación y objetivos

El motivo por el cual he decidido realizar como trabajo de fin de grado un corto de animación en 3D es porque quería hacer magia.

Las películas y los cortos de animación son una obra de arte que, cuando era pequeña no las veía de la misma manera que ahora. De pequeña, disfrutaba viendo las películas de mis personajes favoritos una y otra vez en la pantalla, escuchando sus historias, sus bandas sonoras y viendo esos mundos increíbles que me enseñaban, pero actualmente, no solo tengo esas sensaciones de emocionarme como un niño o una niña al ver a *Mufasa* morir en *El Rey León*, sino que mi cuerpo también reacciona.

Se me eriza la piel cuando veo una animación pulida, iluminaciones colocadas a la perfección y personajes modelados con paciencia y cariño. He visto muchísimos videos de “Como se hizo” x película en *Disney+*, y al ver a tantas personas, cada una dedicada a cierta parte del proceso de *pipeline* de la realización del corto o película, me hace darme cuenta de que yo también quiero formar parte de este mundo, compartir mis historias y poder plasmarlas en la gran pantalla, para que disfruten al ver mi creación en cualquier parte del mundo.

Yo quiero hacer magia como hacen esas compañías, por eso he elegido hacer un corto de animación.

El objetivo de la realización de este corto de animación es, principalmente, desarrollar y poder ver desde 0 todo el proceso que conlleva y por supuesto, poner en práctica lo aprendido durante la carrera de Ingeniera Multimedia. También como objetivo es desarrollar y diseñar un buen corto para que, tanto los *Bomberos de Alicante*, los profesores y mi grupo esté satisfecho con lo conseguido.

# Índice de contenidos

1. Introducción.....	4
1.1 Animación por ordenador.....	5
1.2 Animación en el aprendizaje .....	6
2. Etapas del desarrollo (Marco teórico) .....	7
2.1 Preproducción.....	7
2.1.1 Desarrollo de la idea.....	7
2.1.2 Storyboard.....	7
2.1.3 Guion .....	8
2.1.4 Arte conceptual.....	8
2.2 Producción .....	9
2.2.1 Herramientas.....	9
2.2.2 Modelado.....	11
2.2.3 Texturizado.....	13
2.2.4 Rigging .....	13
2.2.5 Creación de escenarios.....	14
2.2.6 Animación .....	14
2.2.7 Iluminación.....	14
2.2.8 Cámaras.....	15
2.2.9 Renderizado .....	15
2.3 Postproducción.....	16
3. Objetivos .....	17
4. Metodología.....	18
4.1 Organización del equipo de trabajo .....	18
5. Preproducción .....	19
5.1 Definición de la idea.....	19
5.1.1 Visita al Parque de Bomberos de Alicante.....	19
5.1.2 Lluvia de ideas .....	29
5.1.3 Idea Final .....	31
5.2 Storyboard .....	32

5.3 Desarrollo del guion.....	36
5.4 Arte conceptual .....	46
5.4.1 Pablo.....	47
5.4.2 Fuego personificado.....	47
5.4.3 Salón de actos.....	48
5.4.4 Parque de bomberos .....	49
5.4.5 Torre de bomberos .....	50
6. Producción.....	52
6.1 Herramientas .....	52
6.2 Grabación de sonido.....	53
6.3 Modelado .....	55
6.4 Texturizado .....	67
6.5 Rigging.....	70
6.6 Creación de escenarios .....	79
6.7 Animación.....	82
6.8 Iluminación .....	89
6.9 Cámaras.....	93
6.10 Renderizado .....	94
7. Postproducción .....	97
8. Resultado .....	98
9. Conclusiones .....	99
10. Bibliografía .....	100
11. Referencias.....	102
12. Materiales producidos .....	105
13. Anexos.....	106

# Índice de figuras

Ilustración 1 Avatar, la leyenda de Aang (2005) .....	5
Ilustración 2 Vaiana .....	6
Ilustración 3 Storyboard de Aladdin, Disney .....	8
Ilustración 4 Suavizado de polígono.....	11
Ilustración 5 Division de las caras.....	12
Ilustración 6 Modo esculpir.....	12
Ilustración 7 Tool extrude .....	12
Ilustración 8 Tipo de texturizado 1.....	13
Ilustración 9 Tipo de texturizado 2.....	13
Ilustración 10 Rigging .....	14
Ilustración 11 Ejemplo de luces e iluminación .....	15
Ilustración 12 Ejemplo de renderizado .....	15
Ilustración 13 Aparcamiento parque de bomberos .....	20
Ilustración 14 Torre de maniobras .....	21
Ilustración 15 Oficina de telecomunicaciones .....	22
Ilustración 16 Gimnasio.....	22
Ilustración 17 Bombero colgando, rescatando animal (Museo).....	23
Ilustración 18 Lancha (Museo).....	23
Ilustración 19 Puerta de prácticas.....	24
Ilustración 20 Vehículos de prácticas.....	24
Ilustración 21 Bomberos practicando con un vehículo.....	25
Ilustración 22 Bomberos en una reunión.....	25
Ilustración 23 Perro bombero 1 .....	26
Ilustración 24 Perro bombero 2 .....	26
Ilustración 25 Videojuego .....	27
Ilustración 26 Charla sobre el videojuego.....	27
Ilustración 27 Yo utilizando la manguera.....	28
Ilustración 28 Sofia utilizando la manguera .....	28
Ilustración 29 Juan utilizando la manguera.....	29
Ilustración 30 Bocetos storyboard 1 .....	32
Ilustración 31 Bocetos storyboard 2 .....	32
Ilustración 32 Bocetos de Pablo .....	47
Ilustración 33 Bocetos de fuego personificado.....	48
Ilustración 34 Bocetos salón de actos .....	49
Ilustración 35 Boceto aparcamiento bomberos.....	50
Ilustración 36 Referencia para Ilustración 35 .....	50
Ilustración 37 Bocetos objetos bomberos .....	50
Ilustración 38 Boceto de torre de bomberos .....	51
Ilustración 39 Referencia para ilustración 38.....	51
Ilustración 40 Estudio grabación .....	52
Ilustración 41 Audacity interfaz .....	54
Ilustración 42 Audacity pista .....	54
Ilustración 43 Audacity ruido .....	54
Ilustración 44 Pista editada .....	55
Ilustración 45 Pistas.....	55

Ilustración 46 Cubo basico .....	57
Ilustración 47 Opciones de objeto seleccionado .....	57
Ilustración 48 Cubo modificado .....	58
Ilustración 49 Bevel tool.....	58
Ilustración 50 Edit Mode .....	58
Ilustración 51 opciones Bevel.....	59
Ilustración 52 Seleccionado.....	59
Ilustración 53 Redondeado .....	59
Ilustración 54 Eje descentrado .....	60
Ilustración 55 Eje centrado .....	60
Ilustración 56 Opciones para centrar.....	60
Ilustración 57 Forma telefonillo .....	60
Ilustración 58 Opciones imán.....	61
Ilustración 59 Teléfono con detalles .....	61
Ilustración 60 Cara de cubo, dividida y escalada .....	62
Ilustración 61 proceso de creación de cable.....	62
Ilustración 62 Cable.....	63
Ilustración 63 Opción de Curva Beizer en Blender.....	63
Ilustración 64 Modificar Curve.....	63
Ilustración 65 Telefonillo terminado .....	64
Ilustración 66 Todos los modelados de objetos y entorno (Gato y fuego) .....	64
Ilustración 67 Camiseta a partir de torso.....	65
Ilustración 68 Modelados de los personajes a los que he hecho el atuendo .....	65
Ilustración 69 Esfera básica.....	66
Ilustración 70 Esfera esculpida.....	66
Ilustración 71 Esfera suavizada (Smooth) .....	67
Ilustración 72 Paleta verde.....	67
Ilustración 73 Paleta morado .....	67
Ilustración 74 Paleta azul .....	67
Ilustración 75 Proceso de texturizado, opciones de color .....	68
Ilustración 76 Texturizados de objetos .....	69
Ilustración 77 Texturizados diferentes para un mismo modelado .....	69
Ilustración 78 Preferencias de Blender .....	70
Ilustración 79 Add-ons de Blender .....	71
Ilustración 80 Opciones de Armature .....	71
Ilustración 81 Armature .....	72
Ilustración 82 Esqueleto ajustado .....	73
Ilustración 83 Generate rig opción.....	73
Ilustración 84 Rig generado.....	74
Ilustración 85 Juntar rig y modelado con pesos.....	75
Ilustración 86 Modo pose.....	75
Ilustración 87 Pose con fallo de pesos .....	76
Ilustración 88 opción de pesos.....	76
Ilustración 89 Potencia de peso .....	77
Ilustración 90 Problema de peso encontrado .....	77
Ilustración 91 Corrigiendo peso de oreja .....	78
Ilustración 92 Rig correcto .....	78

Ilustración 93 Estructura salón de actos .....	79
Ilustración 94 salón de actos con butacas.....	80
Ilustración 95 Teatro al completo .....	80
Ilustración 96 Salón y habitación de Marta (casa) .....	81
Ilustración 97 Parque de bomberos .....	81
Ilustración 98 Ciudad.....	81
Ilustración 99 Modelo digital captando mi pose.....	82
Ilustración 100 Sensores .....	82
Ilustración 101 opción al importar movimiento .....	83
Ilustración 102 Generar lista de huesos.....	84
Ilustración 103 Lista de huesos retarget .....	84
Ilustración 104 Boton de retarget animation.....	84
Ilustración 105 Frames X e Y animación leer .....	84
Ilustración 106 Pose en el frame 0.....	85
Ilustración 107 Pose en el frame 10.....	85
Ilustración 108 Keying opción .....	86
Ilustración 109 Location, rotation & salce opción .....	86
Ilustración 110 key añadido en le frame 30 .....	86
Ilustración 111 opciones de Shape Keys .....	87
Ilustración 112 Marta boca abierta.....	88
Ilustración 113 Marta boca cerrada .....	88
Ilustración 114 Tipos de luces de Blender.....	89
Ilustración 115 Tipo de luz Sun .....	89
Ilustración 116 Escena sin luz.....	90
Ilustración 117 Escena con luz .....	90
Ilustración 118 Opciones de edición de la luz .....	90
Ilustración 119 Casa sin iluminación .....	91
Ilustración 120 Casa con iluminación.....	91
Ilustración 121 Tipo de luz Point.....	92
Ilustración 122 Tipo de luz Spot .....	92
Ilustración 123 Opción de visualización de iluminación .....	92
Ilustración 124 Cámara de Blender .....	93
Ilustración 125 Centrar cámara con el comando .....	93
Ilustración 126 Yo renderizando .....	94
Ilustración 127 Renderizado de la 330 a la 520 .....	94
Ilustración 128 Renderizar animación.....	95
Ilustración 129 Opciones de guardado de renderizado .....	95
Ilustración 130 Ejemplo de frame de escena 6 renderizado.....	96
Ilustración 131 Filmora Wondershare frames con audio.....	97
Ilustración 132 Algunos frames de escenas finales.....	98
Ilustración 133 Storyboard hecho por Juan .....	106
Ilustración 134 Storyboard hecho por Sofía.....	106
Ilustración 135 Storyboard hecho por Juan .....	107
Ilustración 136 Storyboard hecho por Sofía.....	107
Ilustración 137 Boceto del Padre y castillo de Disney hecho por Juan .....	108
Ilustración 138 Bocetos de la hermana pequeña Ana hecho por Juan.....	108
Ilustración 139 Bocetos de Marta .....	109

Ilustración 140 Boceto de casa hecho por Sofía .....	109
Ilustración 141 Boceto de ciudad hecho por Sofía.....	110
Ilustración 142 Boceto de abuela Marisol hecho por Sofía .....	110
Ilustración 143 Boceto de teatro de títeres hecho por Sofía .....	111
Ilustración 144 Modelados de objetos hechos por Juan.....	111
Ilustración 145 Modelados de personajes hechos por Juan .....	112
Ilustración 146 Modelados de objetos hecho por Sofía .....	112
Ilustración 147 Personajes texturizados por Juan.....	113
Ilustración 148 texturizados por Sofía .....	113
Ilustración 149 Render final escena 6 .....	114
Ilustración 150 Render escena 6 abrazo bombero .....	114
Ilustración 151 Render escena 5.3 padre coge telefonillo .....	115

# 1. Introducción

En este proyecto se va a tratar y a explicar detalladamente el proceso, de principio a fin, que conlleva la realización y producción de un corto de animación, en este caso, 3D.

El mundo de la animación, actualmente, es muy conocido y demandado, ya que, por ejemplo, las compañías cinematográficas, con el tiempo, desarrollan y presentan películas cada vez más trabajadas y detalladas, y esto da lugar a que, tanto en las taquillas del cine, como en las plataformas de *streaming*<sup>1</sup> que podemos disfrutar desde casa, como *Disney+*, aumente la cantidad de gente que los ve, prácticamente, día a día. También se utiliza muchísimo la animación 3D en los videojuegos, donde nos enseñan historias interactivas de una manera impresionantemente visual, como por ejemplo *Uncharted 4: El Desenlace del Ladrón* y otras muchas más sagas o *IP's*<sup>2</sup> individuales.

Durante esta memoria se va a recorrer las diferentes fases que hay que seguir para el desarrollo de un cortometraje de animación 3D. Cuenta con 3 fases<sup>3</sup>: Preproducción o desarrollo, producción y postproducción. Más adelante, en los siguientes apartados trataremos más con detalle cada una de ellas. El corto de animación desarrollado fue propuesto por los *Bomberos de Alicante* para un proyecto académico que tenían en mente. Se trata de mostrar a los niños los pasos a seguir cuando se produce un incendio, como reaccionar y por supuesto, consejos de cómo evitarlos también. Aprovechando que a los infantes les encanta ver personajes divertidos y coloridos en pantalla, explicando historias, surgió esta gran idea del corto 3D.

Trata de unos niños, Marta y Pablo, que van a casa a pasar la tarde, cuando surge un *conato* en el salón, que se extiende con gran velocidad por el comedor y justo ocurre cuando el padre de la protagonista, Marta, sale a realizar unas tareas. Así, mostramos a los niños cómo reaccionar ante esa situación de estar solos en casa e intentar asustarse lo menos posible.

---

<sup>1</sup> <https://espanol.verizon.com/info/definitions/streaming/>

<sup>2</sup> <https://www.wipo.int/about-ip/en/>

<sup>3</sup> Libro <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/10644>

## 1.1 Animación por ordenador

La animación por ordenador consiste en la utilización, por parte del animador o animadora, de diferentes softwares/programas para dibujar, modelar y animar objetos diseñados por ellos mismos o por gente del equipo.

El trabajo de un animador en sí es coger un modelado o una imagen 2D y realizar movimientos o acciones que generen vida y personalidad sobre este. La palabra animar significa “*dar vida a algo*”<sup>4</sup>, y eso es lo que hacen los animadores 3D/2D.

Se distinguen 2 tipos básicos de animación por ordenador: asistida o generada.

La animación asistida es generalmente en 2D, como por ejemplo los dibujos animados, donde el animador dibuja los personajes, objetos y escenarios por ordenador y posiciona sus creaciones en líneas de trama.



Ilustración 1 Avatar, la leyenda de Aang (2005)

Fuente:

[https://www.nacionflix.com/\\_export/1591483941035/sites/debate/img/2020/06/06/xavatar\\_la\\_leyenda\\_de\\_aangxpor\\_qux\\_la\\_serie\\_se\\_convirtix\\_en\\_la\\_mxv\\_vista\\_en\\_netflix.jpg\\_242310155.jpg](https://www.nacionflix.com/_export/1591483941035/sites/debate/img/2020/06/06/xavatar_la_leyenda_de_aangxpor_qux_la_serie_se_convirtix_en_la_mxv_vista_en_netflix.jpg_242310155.jpg)

La animación generada es en 3 dimensiones (3D), como por ejemplo en la película de *Vaiana*, donde el animador modelado los personajes, objetos y escenarios haciendo uso de un plano con ejes X, Y y Z.

---

<sup>4</sup> Expresión sacada de <https://www.experimenta.es/blog/luis-fernando-quiros/animar-dar-vida-lo-que-no-la-tiene-2840/>



Ilustración 2 Vaiana

Fuente: [https://www.entupantalla.com/wp-content/uploads/2016/11/vaiana\\_001.jpg](https://www.entupantalla.com/wp-content/uploads/2016/11/vaiana_001.jpg)

## 1.2 Animación en el aprendizaje

La animación, aparte de entretener a las personas, ofrece un amplio abanico de posibilidades en cuanto al aprendizaje que puede enseñar. Esta es capaz de transmitir un mensaje mediante una narrativa informal junto a una animación, presentadas de manera simultánea<sup>5</sup>, a todo esto, se le puede sumar la música, los efectos de sonidos y el texto que se quiera añadir para plasmar mejor el mensaje.

Por ejemplo, si queremos que un niño o una niña aprenda como socorrer a algún familiar en caso de que este lo necesite, podemos modelar y animar a un personaje, con el cual se sienta identificado, ya sea por la edad, aspecto o situación, y hacer que coja el teléfono o móvil más cercano y llame al 112. Un ejemplo muy bueno que me ha gustado lo que enseña es el corto de animación de la Cruz Roja de primeros auxilios<sup>6</sup>.

Cuando se quiere que la gente, en este caso los niños, saquen conclusiones concretas sobre un tema, la utilización de la animación es una gran opción, ya que, incluso con un tema complejo, si se utiliza la música, los textos y los diálogos adecuados, puede llegar de una manera amena y a la vez educativa.

---

<sup>5</sup> <https://www.totemguard.com/aulatotem/2012/05/la-animacion-como-ayuda-en-el-aprendizaje-multimedia/>

<sup>6</sup> Corto Cruz Roja: <https://youtu.be/rKIMDP4BQMI>

## 2. Etapas del desarrollo (Marco teórico)

En este apartado se va a tratar la teoría un poco, antes de entrar en la práctica y el desarrollo del corto de animación.

### 2.1 Preproducción

La etapa de preproducción o desarrollo visual es donde se piensa y se desarrolla la idea que se va a hacer. Requiere mucho tiempo y dedicación para consolidar y pulir la idea lo máximo posible para que las etapas siguientes se hagan más amenas y se desarrollen más fluidamente.

#### 2.1.1 Desarrollo de la idea

Un corto de animación, al igual que una película, un videojuego o un anuncio publicitario, empieza por un pensamiento que poco a poco con el tiempo consolida y se convierte en una idea a desarrollar. En esta fase de la preproducción se realizan los *brainstorming*<sup>7</sup> y las primeras ideas de personajes, escenarios e historia.

#### 2.1.2 Storyboard

En esta fase de la preproducción se realizan los Storyboard, ya sean digitales o a lápiz, que consiste en dibujar un conjunto de imágenes que forman como una especie de viñeta (estilo cómic) donde se puede visualizar las escenas que va a contener el corto de animación una vez desarrollado, con esto, podemos hacernos una idea visual de lo que más tarde veremos en pantalla.

---

<sup>7</sup> Técnica utilizada para encontrar ideas

<https://www.ionos.es/startupguide/productividad/brainstorming-o-lluvia-de-ideas/>



Ilustración 3 Storyboard de Aladdin, Disney

Fuente: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSaXoO2LYCbwC9HaUhTCZClcYXbM8qsK8WyTA&usqp=CAU>

### 2.1.3 Guion

En esta fase se realiza el guion de la historia del corto de animación. Se describe con gran detalle lo que va a ocurrir en cada una de las escenas dibujadas en el storyboard (en caso de haber hecho uso de esa fase), conversaciones entre personajes, frases, acciones, planos de cámara, etc.

### 2.1.4 Arte conceptual

El arte conceptual es donde un artista, viendo la idea principal, el storyboard y el guion, crea diseños sobre ello. Como por ejemplo un personaje, un edificio, un paisaje, una mascota, un árbol, etc. Creando de este modo la visión artística de lo que, posteriormente, utilizará un animador para darle vida y personalidad propia.

Esta fase de la preproducción es importante, ya que si no se realiza el arte conceptual pueden producirse diferentes discrepancias entre los integrantes artísticos del equipo durante el desarrollo del corto, ya que puede haber diversas opiniones visuales.

## 2.2 Producción

En la etapa de la producción se suele utilizar un término conocido como *layout*, que consiste en preparar diferentes planos para que los animadores y los modeladores puedan empezar a desarrollar.

Esta es la etapa más densa y compleja de las 3, ya que es donde se comienza a modelar y animar todo lo relacionado con el corto de animación.

### 2.2.1 Herramientas

Durante la producción de un cortometraje de animación, existen miles de herramientas de software e incluso hardware, que se pueden utilizar para el desarrollo. Se va a listar un par, en general, de las que más he oído hablar y he visto más utilizar a la gente.

Para el modelado de los elementos, personajes o escenarios<sup>8</sup>:

- Autodesk 3ds max
- Blender
- ZBrush
- Autodesk Maya
- AutoCad
- Rhinoceros
- Cinema 4D

Para la edición de video, en la etapa de postproducción<sup>9</sup>:

- Filmora
- Adobe Premiere Pro
- KineMaster

---

<sup>8</sup> <https://www.xp-pen.es/forum-835.html>

<sup>9</sup> <https://www.acerstore.cl/news/los-5-mejores-programas-para-editar-videos/>

- Pinnacle Studio 24
- Adobe After Effects

Para compartir avances con el grupo de trabajo<sup>10</sup>:

- Google Drive
- GitHub
- OneDrive
- Trello
- Microsoft Office
- WeTransfer

Para edición, grabación y limpieza de audios<sup>11</sup>:

- Audacity
- Logic Pro X
- Reaper
- FL Studio
- Ableton Live
- Adobe Audition

Para captura de movimiento:

- Traje de captura de movimiento
- Rokoko
- Ipi Motion Capture

Para texturizado<sup>12</sup>:

- Photoshop

---

<sup>10</sup> <https://www.xataka.com/basics/herramientas-gratis-para-compartir-archivos-grandes>

<sup>11</sup> <https://www.toulouseautrec.edu.pe/blogs/mejores-programas-edicion>

<sup>12</sup> <https://www.clipstudio.net/aprende-a-dibujar/archives/155948>

- CLIP STUDIO PAINT
- Paint
- Paint Tool SAI
- Corel Painter 2021

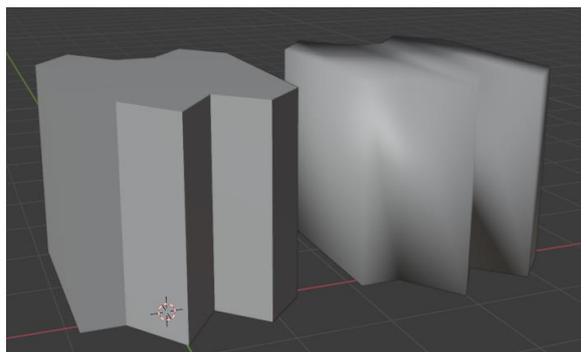
Hay muchísimas más herramientas que se utilizan en el mundo de la animación, dependiendo del sistema operativo que se utilice, la potencia del ordenador usado, etc., se recomienda usar unas opciones u otras, pero todas son igual de válidas para un correcto desarrollo.

## 2.2.2 Modelado

El modelado<sup>13</sup> es el proceso de desarrollar gráficos e imágenes que parecen tener tres dimensiones a través de un software específico, en mi caso *Blender*.

Hay muchísimas técnicas posibles a la hora de modelar en 3D, dependiendo del software que se utilice serán unos atajos de teclado u rutas diferentes, pero el resultado es el mismo. Estas son un par de las más utilizadas<sup>14</sup>:

- Suavizado de picos: se utiliza para suavizar los picos de un modelado y que se vea más consistente (Click derecho sobre la figura)



*Ilustración 4 Suavizado de polígono*

*Fuente: imagen propia*

<sup>13</sup> <https://arcux.net/blog/que-es-el-modelado-3d/>

<sup>14</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=BUuIFBig4y4>

- División de caras: consiste en dividir las caras de un polígono (Ctrl+R)

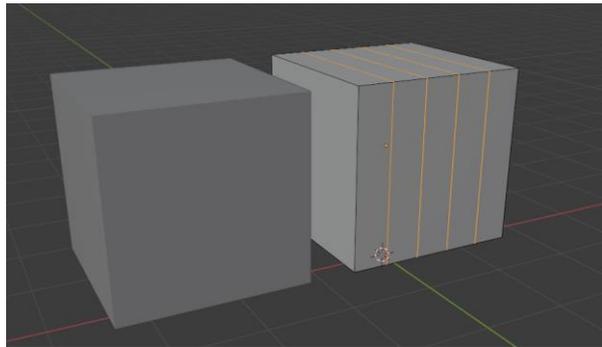


Ilustración 5 División de las caras

Fuente: imagen propia

- Esculpir: se utiliza para dar la forma más concreta a un objeto mediante la opción de *Sculpting*<sup>15</sup> (Barra superior)

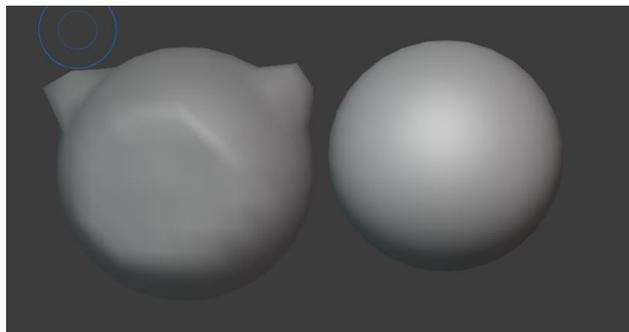


Ilustración 6 Modo esculpir

Fuente: imagen propia

- Extrude: consiste en alargar o encoger caras de un polígono (Ctrl+E)

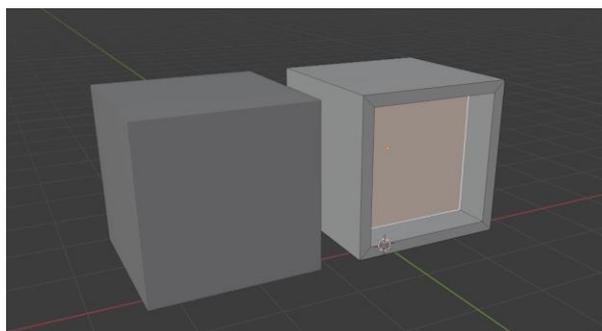


Ilustración 7 Tool extrude

Fuente: imagen propia

---

<sup>15</sup> Opción de esculpir en *Blender* <https://www.blender.org/features/sculpting/>



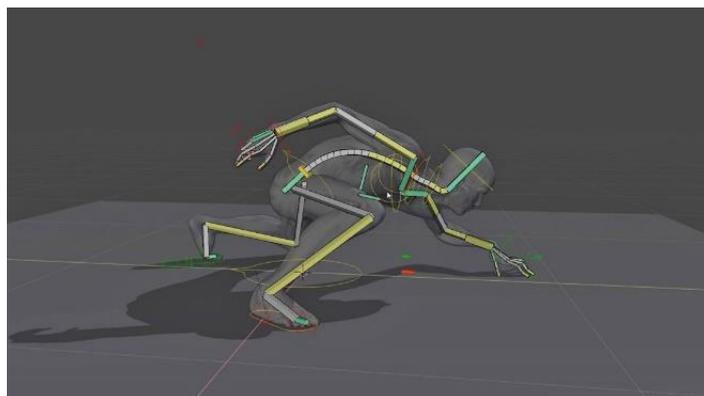


Ilustración 10 Rigging

Fuente: <https://academia.elfolder.com/wp-content/uploads/2020/05/rigging.jpg>

## 2.2.5 Creación de escenarios

El proceso de la creación de escenarios consiste en: tomar la idea, los bocetos y el storyboard y de este modo, generar un conjunto y una buena estructura con los modelados desarrollados para obtener los escenarios óptimos para el corto de animación.

## 2.2.6 Animación

La animación consiste en *dar vida* a un objeto modelado, donde se puede girar y mover en un espacio tridimensional X, Y y Z. Se utiliza para muchos tipos de sectores: videojuegos, publicidad, películas, realidad virtual, simulaciones, etc.

## 2.2.7 Iluminación

La iluminación en el mundo del 3D es la colección de herramientas utilizadas para simular la luz en un entorno generado por ordenador. Las técnicas que ofrece la iluminación tienen una gran flexibilidad en cuanto a nivel de detalle y funcionalidad. Con esta fase se consiguen grandes cambios para el cortometraje, ya que es muy importante tener una buena iluminación para obtener un buen resultado.



Ilustración 11 Ejemplo de luces e iluminación

Fuente: [https://crehana-blog.imgix.net/media/filer\\_public/9b/73/9b739fbc-69f5-4f98-856e-cff48576d37d/ambient-light.png?auto=format&q=50](https://crehana-blog.imgix.net/media/filer_public/9b/73/9b739fbc-69f5-4f98-856e-cff48576d37d/ambient-light.png?auto=format&q=50)

## 2.2.8 Cámaras

Las cámaras son el elemento encargado de crear los planos donde los modeladores, más adelante, desarrollaran los objetos, escenarios y elementos propios de la escena.

## 2.2.9 Renderizado

El renderizado es la parte final de la etapa de producción, donde una vez acabadas las escenas del corto de animación, a través de sistemas informáticos, generamos una imagen digital a partir de ellas y se junta en la etapa de postproducción.

Para poder renderizar un modelado es necesario contar con una cámara y tener un foco de luz.

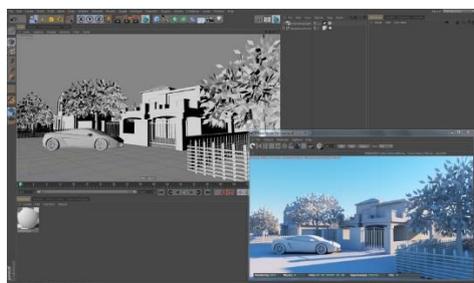


Ilustración 12 Ejemplo de renderizado

Fuente: [https://cdn.domestika.org/c\\_limit,dpr\\_auto,f\\_auto,g\\_auto,w\\_820/v1575307385/content-items/003/465/693/05\\_Lighting-original.jpg?1575307385](https://cdn.domestika.org/c_limit,dpr_auto,f_auto,g_auto,w_820/v1575307385/content-items/003/465/693/05_Lighting-original.jpg?1575307385)

## 2.3 Postproducción

La postproducción es la tercera y la última fase del proceso pipeline del desarrollo de un corto de animación. Es donde se cogen todos los *frames* generados en el renderizado e imágenes editadas para montar el video final.

### 3. Objetivos

El objetivo de la realización de este corto de animación en 3D como trabajo de fin de grado es, principalmente, ofrecer a los Bomberos de Alicante un trabajo profesional y adaptado a lo que ellos esperaban para su iniciativa educativa, pero por supuesto también poner todo lo aprendido durante la carrera en práctica y poder *dar vida* a nuestros personajes.

Por mi parte, como objetivo personal, es poder seguir, de principio a fin, todo el proceso que conlleva el desarrollo de un cortometraje y de este modo, poder entender a grandes rasgos lo que hay detrás de los famosos cortos o las famosas películas de Disney. Así, cada vez que vea una película, valorar hasta el más mínimo detalle de cualquier escena. También hay que destacar, que mi sueño sería poder modelar y animar algo al nivel del pelo de *Vaiana* y realizar este corto me va a ayudar a la larga.

En cuanto a los objetivos específicos, son los siguientes:

- Utilizar el resultado del TFG como parte de mi portfolio.
- Seguir y desarrollar desde principio a fin el proceso que conlleva un cortometraje.
- Poder modelar y crear personajes propios y darles vida.
- Ofrecer a los Bomberos de Alicante un acabado profesional y lo más ajustado posible a sus expectativas.
- Aprender conceptos nuevos.
- Aprender a utilizar más en profundidad programas que haya visto en la carrera de Ingeniería Multimedia o por internet.

## 4. Metodología

En este apartado se va a tratar en profundidad cada una de las 3 etapas del desarrollo de un corto de animación en 3D, ya que antes hemos hablado teóricamente de cada una de ellas, ahora se va a enseñar la práctica.

### 4.1 Organización del equipo de trabajo

Este TFG está formado por un grupo de 3 personas: Juan Carlos Soriano Martínez, Sofía Ivars Buyolo y yo, Dolores Santiago Castillo.

Nos contactaron a todos los estudiantes de Ingeniería Multimedia, vía email universitario, que los Bomberos de Alicante buscaban a gente para poder realizar un corto de animación 3D para una iniciativa educativa que tenían en mente. Al recibir este correo, mis compañeros y yo nos pusimos a hablar sobre el tema y sobre la posibilidad que esta oferta ofrecía: TFG grupal y visibilidad de nuestro trabajo. Nos gustó la oferta y lo que ofrecía, así que nos pusimos en contacto con José Vicente, nuestro tutor de TFG y el responsable de la difusión de dicho email y así, finalmente, optamos por realizar este TFG grupal.

En cuanto a la metodología utilizada para llevar a cabo correctamente y de la forma más ordenada posible este trabajo de 3 persona fue la SCRUM, donde cada 3 meses el Scrum Master <sup>17</sup> era rotativo, empezando por Juan, después yo y por último Sofía. Cada Sprint ha durado 1 semana o 2 semanas, más o menos, dependiendo de la carga de trabajo que conllevaran las tareas establecidas y mediante comunicación diaria y reuniones semanales, actualizábamos el progreso en el proyecto de cada uno de los integrantes.

---

<sup>17</sup> Líder del grupo <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/claves-para-ser-buen-scrum-master.html>

## **5. Preproducción**

En esta etapa es donde el equipo empezamos a organizarnos: surgió la idea, se habló y se definió, se empezaron los bocetos de los personajes, objetos, escenarios, etc., los diálogos que componen el guion y el storyboard tomaron forma y dio lugar a todo lo básico para poder empezar a desarrollar.

### **5.1 Definición de la idea**

#### **5.1.1 Visita al Parque de Bomberos de Alicante**

Esta parte fue de las más enriquecedoras e interesantes del desarrollo del TFG, donde nos invitaron a visitar el parque de Bomberos de Alicante y pudimos conocer como trabajaban, para que, de este modo, pudiésemos tomar fotos y apuntes para coger conocimiento y poder plasmar mucho mejor el mensaje en el corto de animación.

Organizamos con José Vicente Berna y David Martín Estévez, el bombero encargado del proyecto escolar, el día y la hora para la visita.

El día de la visita, quedamos en la universidad con José Vicente y fuimos los 3 juntos con su coche hasta el parque de Bomberos de Alicante, Una vez en el sitio, nos recibió David, el bombero que se iba a encargar de enseñarnos y comentarnos todo sobre el parque.

Lo primero que vimos fue la gran puerta principal que tienen con el número 911 en grande en la pared, muy llamativa y claro. Nos reunimos en el aparcamiento o zona central del parque con otro bombero y nos explicaron más o menos como se iba a organizar la visita.



*Ilustración 13 Aparcamiento parque de bomberos*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*

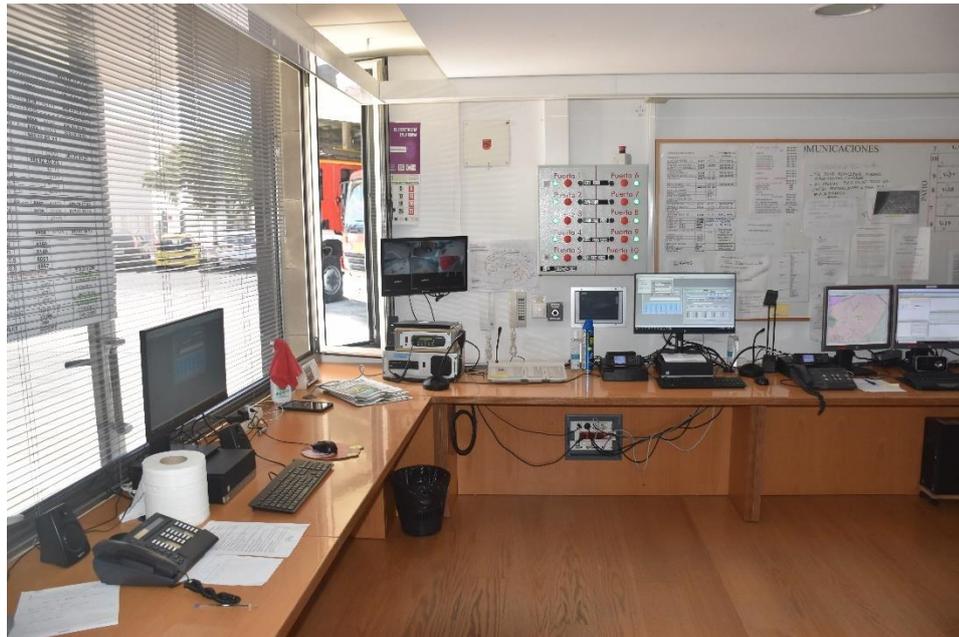
Empezó la visita al parque, vimos las oficinas de telecomunicaciones, los medios de transporte que utilizan, el gimnasio propio donde practican y mejoran día a día su físico, la torre de maniobras, la cocina, las habitaciones, las salas comunes, etc, todas las infraestructuras que componían el parque y que íbamos a necesitar visión y perspectivas para poder plasmar en el corto del mismo modo, tanto escala como forma.

Esta experiencia nos iba a ayudar para recoger todas las facetas necesarias para el correcto desarrollo del proyecto, íbamos a aprender mucho al conocer como realizan las cosas los bomberos, el cómo se preparan para un incendio, las técnicas que utilizan, como se entrenan y como practican para salvar las máximas vidas posibles.



*Ilustración 14 Torre de maniobras*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*



*Ilustración 15 Oficina de telecomunicaciones*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*



*Ilustración 16 Gimnasio*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*



*Ilustración 17 Bombero colgando, rescatando animal (Museo)*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*



*Ilustración 18 Lancha (Museo)*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*

Fuimos a la zona que tenían habilitada para las prácticas de abrir y forzar puertas, tanto de casas o edificios como de vehículos.



*Ilustración 19 Puerta de prácticas*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*



*Ilustración 20 Vehículos de prácticas*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*



*Ilustración 21 Bomberos practicando con un vehículo*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*

Nos dejaron entrar en una reunión/charla que estaban teniendo los bomberos en una sala y así presentarnos como los estudiantes que iban a realizar el cortometraje de animación y también vimos el escenario de títeres que estaban construyendo para las charlas y demás, muy original.



*Ilustración 22 Bomberos en una reunión*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*

Mi parte favorita de la visita fue cuando nos enseñaron a los perros que tenían entrenados, nos pusimos en la una parte trasera del parque, una zona de campo, y nos escondimos para que los perros nos encontrasen, para que viésemos lo que hacen cuando buscan gente entre los escombros de un derrumbe, verdaderamente impresionante los animales.



*Ilustración 23 Perro bombero 1*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*



*Ilustración 24 Perro bombero 2*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*

Quiero destacar también que nos enseñaron una especie de videojuego que estaban desarrollando mediante una aplicación para que los niños y niñas interactúen y así aprendan datos importantes sobre un incendio/conato.



*Ilustración 25 Videojuego*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*



*Ilustración 26 Charla sobre el videojuego*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*

Y, por último, hay que destacar cuando nos enseñaron las mangueras que utilizaban para apagar el fuego y su funcionamiento, fui la primera en probarla y fue muy divertido. Nos hicieron apuntar a maniqués para así practicar, como ellos, la puntería.



*Ilustración 27 Yo utilizando la manguera*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*



*Ilustración 28 Sofia utilizando la manguera*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*



*Ilustración 29 Juan utilizando la manguera*

*Fuente: imagen realizada por José Vicente Berna*

Aprendimos muchísimas cosas en esta visita y nos ayudó a reunir todas las ideas y conocimientos necesarios para que el cortometraje tuviese un correcto desarrollo y un buen resultado.

La visita tuvo una duración de 3h o 4h, acudimos por la mañana (11) y volvimos a la hora de comer (14).

### **5.1.2 Lluvia de ideas**

Tras visitar el parque de bomberos de Alicante, hicimos una reunión para apuntar ideas y la lluvia de ideas que tuvimos fue la siguiente:

- Edades principales: 6, 8, 10 años.
- Incendio en domicilio, ponerse en contacto con el 112 al ver humo.
- Qué procedimiento ejecutar para estar a salvo hasta que lleguen los bomberos: puesta en seguridad de sus vidas.
- Cerrar la puerta de donde esté el fuego.
- Llamar al 112.
- Actuación por parte de los bomberos. El bombero les da instrucciones a

los niños: NO ESCONDERSE, salvaguardarse en un buen lugar alejado del fuego, pero sin esconderse.

- Suelen ir tres vehículos de bomberos.
- Posibilidad: poner ropa/toalla húmeda en la parte de debajo de las puertas.
- Los fuegos suelen ser en el salón o la cocina. La causa del fuego normalmente es por carga del móvil en el sofá, debajo de una cortina, cocinando...
- Posibilidad de representación del humo como un monstruo.
- En cuanto a los animales: salvaguardar a los animales. Podemos cogerlos siempre y cuando sea seguro.
- Elemento central: incendio en una vivienda.
- Opcional: producto para adolescentes (3ºESO, bachillerato). Extintores, mangueras

- Proceso de comunicación con bomberos:

Llamar al 112.

Lo coge un bombero. Normalmente lo coge el 112 pero en estas situaciones suelen redirigirlo a los bomberos para que hablen directamente con ellos. Ahí puede aparecer la zona de control de los bomberos.

El bombero pregunta qué ha pasado.

El niño explica la situación.

El bombero tranquiliza y pide dirección y pregunta quién le acompaña en la vivienda.

El niño responde a las preguntas.

El bombero le indica que cierre la puerta donde está el humo y le indica que todos vayan a un lugar seguro dentro de la vivienda (la habitación más alejada del fuego/humo. Se le indica que pueden poner toallas.

Montamos un primer guion con las ideas obtenidas, se lo enviamos a José Vicente y a David el bombero, convocamos una reunión y modificamos varias cosas de este y finalmente, tras varios retoques y cambios conseguimos el guion final.

### 5.1.3 Idea Final

La idea no surgió de nosotros como tal, ya que en este trabajo de fin de grado fue José Vicente el que nos la propuso, dicha idea era la realización de un cortometraje de animación en 3D para los bomberos de Alicante. Al conocer lo que necesitaban, los integrantes del grupo realizamos *brainstorming* (lluvias de ideas), de donde pudimos organizar todo el contenido que este corto iba a tener.

Queríamos contar con una gran variedad de personajes, habría dos protagonistas, una niña llamada Marta y un niño llamado Pablo, Marta tendría una hermana pequeña y un gato. También saldría el padre de Marta y contaríamos con la aparición fugaz de una vecina, Marisol, y un repartidor. En cuanto a los niños, habría varios con diferentes atuendos, peinados, colores, etc, un profesor, una conductora de autobús y por supuesto, los respectivos bomberos.

Creamos un primer Word en sucio donde apuntamos las ideas que se nos ocurrieron de primeras que podíamos utilizar para desarrollar el guion, escenas, modelados.

Se nos ocurrió la idea de modelar a la conductora con la apariencia de nuestra tutora Mireia, añadir la voz de nuestro tutor José Vicente en uno de los bomberos y también modelar a un bombero con la apariencia de David, el encargado de enseñarnos y comunicarse con nosotros durante el desarrollo.

Para el tema de voces contaríamos con amigos y también queríamos componer una especie de canción corta y pegadiza para que así los niños recordasen datos importantes de una manera amena. Esta melodía/canción sería cantada por algún contacto nuestro.

Los bomberos querían que transmitiéramos en el corto de animación ciertos datos importantes e ideas a la hora de verse involucrado o involucrada en un incendio, ya sea pequeño (conato) o grande, Querían que los niños a los que va dirigido este corto pudiesen ver de manera entretenida y educativa todo esto, y de este modo aprender y enseñarles como estar a salvo.

## 5.2 Storyboard

En este apartado se va a mostrar el storyboard que realizamos para plasmar en papel las ideas sobre las escenas que iban a formar el corto.

El storyboard nos ocupó un total de 6 páginas compuestas por 6 planos cada una, acorde con las escenas que hablamos y redactamos en el guion del corto. Así que nos dividimos 2 páginas para cada uno.

Se va a crear 2 tablas para explicar y adjuntar capturas de las escenas que yo dibujé.

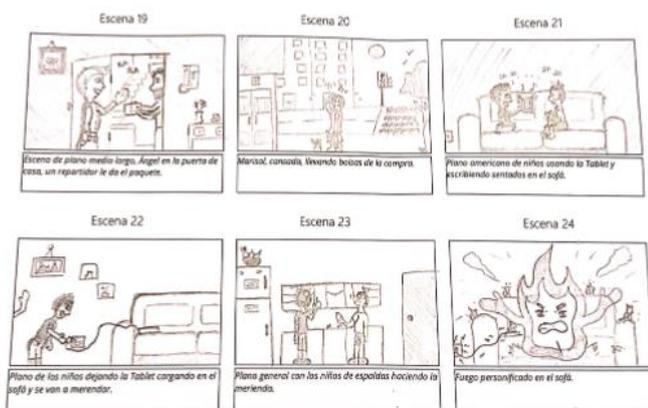


Ilustración 30 Bocetos storyboard 1

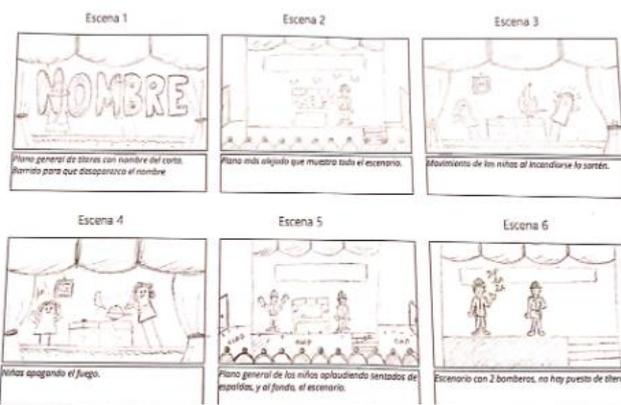
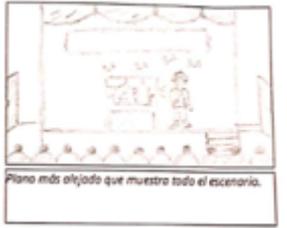
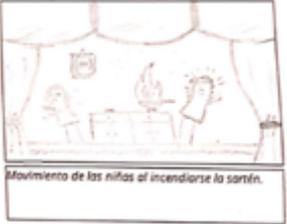
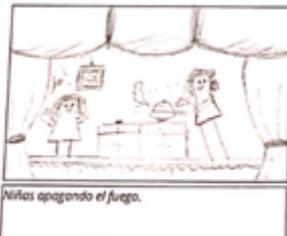
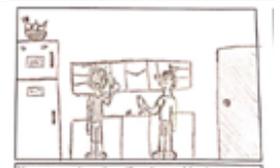


Ilustración 31 Bocetos storyboard 2

Fuente: imagen propia

Escena 1-6	Descripción
 <p data-bbox="359 436 646 492"><i>Plano general de títeres con nombre del corto. Barrido para que desaparezca el nombre</i></p>	<p data-bbox="774 246 1348 392">Esta es la primera escena del corto, donde se observa un plano del nombre del corto y de fondo el escenario del salón de actos.</p>
 <p data-bbox="359 761 646 784"><i>Plano más alejado que muestra todo el escenario.</i></p>	<p data-bbox="774 526 1348 672">Aquí es donde los bomberos dan la charla utilizando el teatro de títeres. Todos los niños están atentos.</p>
 <p data-bbox="359 1019 646 1041"><i>Movimiento de las niñas al incendiarse la sartén.</i></p>	<p data-bbox="774 788 1348 929">Plano frontal de los títeres moviéndose y simulando a unos niños con un conato en la cocina con una sartén.</p>
 <p data-bbox="359 1288 646 1321"><i>Niñas apagando el fuego.</i></p>	<p data-bbox="774 1046 1348 1243">Los niños consiguen controlar el conato apagando con una tapadera la sartén, de este modo se acaba el oxígeno y el fuego se extingue.</p>
 <p data-bbox="359 1579 646 1601"><i>Plano general de los niños aplaudiendo sentados de espaldas, y al fondo, el escenario.</i></p>	<p data-bbox="774 1326 1348 1411">Termina la charla y el teatro de títeres y los niños aplauden.</p>
 <p data-bbox="359 1848 646 1874"><i>Escenario con 2 bomberos, no hay puesto de títeres.</i></p>	<p data-bbox="774 1606 1348 1747">Los bomberos retiran el puesto de títeres y terminan la charla destacando los datos más importantes.</p>

Escena 19-24	Descripción
 <p data-bbox="352 409 632 465">Escena de plano medio largo. Ángel en la puerta de casa, un repartidor le da el paquete.</p>	<p data-bbox="746 230 1340 324">El padre abre la puerta y recoge el paquete del repartidor.</p>
 <p data-bbox="352 674 632 730">Marisol, cansada, llevando bolsas de la compra.</p>	<p data-bbox="746 495 1340 701">La vecina mayor Marisol camina con las bolsas de la compra, le cuesta avanzar, necesita ayuda. Aquí aparecerá el padre y le ayudará.</p>
 <p data-bbox="352 943 632 999">Plano americano de niños usando la Tablet y escribiendo sentados en el sofá.</p>	<p data-bbox="746 763 1340 857">Pablo y Marta jugando en el salón a la Tablet en el sofá</p>
 <p data-bbox="352 1200 632 1256">Plano de los niños dejando la Tablet cargando en el sofá y se van a merendar.</p>	<p data-bbox="746 1021 1340 1167">Pablo deja la Tablet cargando encima del reposabrazos del sofá y se va a merendar a la cocina con Marta.</p>
 <p data-bbox="352 1469 632 1525">Plano general con los niños de espaldas haciendo la merienda.</p>	<p data-bbox="746 1290 1340 1447">Pablo y Marta haciendo la merienda en la cocina (cogen unos cupcakes de la encimera)</p>
 <p data-bbox="352 1738 632 1794">Fuego personificado en el sofá.</p>	<p data-bbox="746 1559 1340 1715">Se prende fuego la Tablet en el sofá y surge el fuego personificado, el villano del corto de animación.</p>

En general el storyboard cuenta con:

Las escenas principales donde se muestra como finaliza la charla en el salón de actos, los niños aplauden y salen al aparcamiento del parque, se realiza un barrido de este y los niños vuelven al autobús escolar y a nuestros protagonistas, Marta y Pablo dentro del autobús hablando de la visita y como le propone Marta a Pablo de ir a su casa. Llega Marta a casa y le cuenta todo sobre la visita a su padre, juega con su hermana, llega Pablo y el padre responde al telefonillo (llega un paquete).

Las escenas intermedias donde ocurre el incendio y toda la información importante del corto. Se muestra como el padre abre la puerta y recoge el paquete del repartidor que anteriormente había tocado el timbre, se va un momento a realizar unos recados, se encuentra a Marisol en la calle cargada con las bolsas de la compra y le ayuda. Los niños se quedan solos en casa y se ponen a jugar con la Tablet, la dejan cargando encima del sofá para ir a merendar a la cocina y esto provoca un incendio en el sofá. Una vez se dan cuenta del incendio, salen corriendo, agachados por el humo, de la cocina al pasillo, porque el comedor les tapa la salida hacia la puerta principal, y se refugian en la habitación de Marta que es la más alejada, cierran la puerta y llaman al 112. Los bomberos le dicen que se asomen al balcón con una prenda blanca y la agiten para que puedan localizarlos.

Y en las últimas escenas es donde los bomberos llegan a la casa y rescatan a los niños. Una vez hace Marta la llamada, esperan en la habitación y llegan los bomberos, suben las escaleras con la manguera, van hacia la habitación de Marta y los sacan de la casa con cuidado y tranquilizándolos. El padre sorprendido por lo ocurrido abraza a sus hijas y a Pablo, pidiéndoles disculpas por no haber estado ese corto tiempo en el que todo ha ocurrido. Marta habla con David el bombero y le dice que quiere ser como él de mayor y termina el cortometraje con un texto “THE END”.

En cuanto a las demás escenas que contiene el storyboard, lo añado en el Anexo 1.

### 5.3 Desarrollo del guion

El guion definitivo de nuestro corto de animación está compuesto por un total de 6 escenas, en cuanto a la escritura de este, lo hicimos los 3

#### ESCENA 1

Laura (marioneta): ¡María, la sartén! ¡Papá ha dejado el fuego encendido y ha prendido el aceite!

María (marioneta): Tranquila, no te preocupes, Laura. Vamos a avisar a papá.

Laura y María (marioneta): ¡Papá, hay fuego en la cocina!

Papá de Laura y María (marioneta): Alejaos del fuego, voy a intentar apagarlo.

\*Actuación rápida de los títeres apagando el conato\*

(Los títeres actúan y la obra acaba y niños y profesores aplauden)

Papá de Laura y María: Y recordad, si el fuego crece y te corta el paso, y ya no podéis controlarlo...

Los títeres dicen:

Cierra la puerta donde esté el fuego,

Ve a la última habitación,

Llama al 112 y sé visible,

ten mucha precaución.

\*Aplausos\*

Se ve un plano alejándose de la escena de los títeres que había y se va dejando ver a los niños y profesores aplaudiendo.

En esta primera escena es donde hay un plano central y general de la zona de títeres, justo en el centro el nombre del corto y para entrar en materia, que un títere movido por un bombero pase justo por donde el nombre y haga el barrido de que desaparezca \*parecido en el principio del corto de *Paperman*<sup>18</sup> con el tren\* y se va alejando la cámara hasta mostrarse todo el escenario donde están actuando. El escenario es una cocina en el que la sartén se incendia y hay dos niñas solas en casa. Se ve el fuego en la sartén y los bomberos imitando la voz de la niña actúan este diálogo mientras mueven los títeres.

## **ESCENA 2**

Bombero 1 (David): Y recordad, los pasos que tenéis que seguir ante un incendio son: Encerrar al fuego para que no pueda escapar, ir a la habitación más alejada llamar al 112 y avisar a los bomberos, ser visibles por la ventana y por último, esperar a que lleguen los bomberos.

Intentad desplazaros lo más agachados que podáis para que el humo no os alcance y así poder respirar algo mejor. Y ante todo, **nunca os escondáis**, sino nosotros no podremos saber dónde encontraros para salvaros. ¿Entendido?

Niños: ¡SIIIIIIIIIIIIIIIIIIII!

En la escena 2 es donde aparecen en el escenario 2 bomberos para explicar, sin el puesto de títeres y donde después de finalizar la charla los niños se van del parque de bomberos Se muestra cómo van saliendo del salón de actos y el recorrido de forma rápida por ciertas zonas del parque de bomberos. Se ve cómo

---

<sup>18</sup> Corto de animación de Disney <https://youtu.be/UOS5CP8tzYQ>

van saliendo por la puerta y mostrando todo el parque de bomberos con un barrido. Por último, un plano general de la zona de fuera del parque de bomberos y los niños subiendo al bus en fila.

### **ESCENA 3**

Pablo: ¡Qué chula ha estado la visita al parque de bomberos! Me han gustado mucho los títeres.

Marta: ¡Siii! Y tienen una casa suuuuper grande

\*Se ríen los dos\*

Marta: ¿Te apetece venir esta tarde a mi casa y terminamos de leer el libro para el cole?

Pablo: ¡Vale!

En la escena 3 es donde aparecen los niños sentados en el autobús de vuelta al colegio. Se hace un pequeño zoom hacia los asientos de nuestros protagonistas y después se muestra un primer plano de los niños felices, sonriendo y hablando del tema de la visita a los bomberos, unos microsegundos de sus caras en movimiento y fundido en negro a la escena 4.

### **ESCENA 4**

Marta: Adiós abuelita, gracias por traerme.

\*Marta entra en la cocina\*

Marta: ¡Hola Papi!

Padre (Ángel): ¡Hola mi niña!

\*Se dan un beso\*

Padre (Ángel): ¿Qué tal lo has pasado en la excursión?

Marta: Muy bien papá, hoy hemos ido al parque de bomberos y nos han enseñado un montón de cosas.

Padre (Ángel): ¿Ah sí?, seguro que os lo habéis pasado genial. Venga, cuéntame, ¿qué os han enseñado?

Marta: ¡Nos han enseñado qué hacer si hay un incendio en casa! Lo primero es encerrar el fuego, así... ¡no saldrá! Después hay que ir a la habitación que esté más lejos del fuego y luego... mmm... ¡sí! Tenemos que llamar a los bomberos, pero no recuerdo el número, papá...

Padre (Ángel): El número es el 112.

Marta: ¡Eso! Pues llamamos al 112, y por último tenemos que hacer que los bomberos nos puedan ver por la ventana, así ¡nos rescatarán!

Padre (Ángel): Vaya, Marta, veo que has aprendido mucho hoy.

Marta: Sí, papá, y nos han dicho que nunca, nunca debemos escondernos...

En la escena 4 es donde hay un plano de la puerta, Marta llega a casa. El padre está con su hermana pequeña en la cocina mientras está terminando de hacer la comida y hay un plano de Marta contando cosas de la experiencia y mientras hablan, que se vaya atenuando la voz y fundido a la escena 5.

## **ESCENA 5**

\*Tocan el timbre\*

Rufus: \*Miau\*

(Rufus se asusta)

Marta: Ese tiene que ser Pablo, ya abro yo papá.

Padre (Ángel): \*En voz alta desde su habitación\*  
Valeee Marta.

\*Llega Pablo\*

Pablo: ¡Hola Ángel!

Padre (Ángel): ¡Hola pequeñajo!

\*Tocan al timbre de nuevo\*

\*Padre (Ángel) Coge el telefonillo\*

Padre (Ángel): ¡Sí, claro!

Padre (Ángel): Marta, tengo que bajar a recoger un paquete, será solo un momento, tened cuidado, ¿vale?

Marta: Sí, papá.

\*Se despiden y el padre se va a recoger el paquete\*

Padre (Ángel): Buenos tardes, Marisol. ¡No se preocupe, yo le ayudo a subir la compra!

Marisol: ¡Muchas gracias, Ángel! Siempre tan servicial.

\*Sigue ayudándole a subir bolsas\*

(Fundido en negro)

Hermana Ana: (hace gesto para avisar de que tiene hambre)

Marta: Siii Ana, vamos a hacer la merienda. Pablo marca la página y continuamos después. Vamos los 3 a la cocina. ¡Creo que mi padre ha comprado cupcakes! ¿Te apetece?

Pablo: Me apaña. \*se encoge de hombros\*

\* Fuego en el sofá, aparece el monstruo del fuego \*

Aparece un fuego personificado imitando a un monstruo que va saliendo del móvil, que el padre ha dejado cargando. Este se va haciendo más grande, y moviéndose hacia los niños lentamente.

\* Los niños se dan cuenta del fuego \*

Marta: Pablo... ¿no hueles como a algo raro?

\*Se giran a la vez hacia el salón\*

Marta y Pablo: ¡FUEGO!

Ana: Miedo, miedo

Marta: Tenemos que pensar en lo que nos explicaron los bomberos. ¡Así seguro que todo saldrá bien!

Pablo: ¡Tienes razón, Marta! Vale, el primer paso era...  
¡Ya sé! Tenemos que intentar salir de la casa.

Marta: ¡No se puede! El fuego bloquea la salida.

Pablo: Vale, el siguiente paso era... encerrar el fuego.  
¡Vamos a cerrar la puerta del salón!

Marta: Ana, vamos agachaditos para que el humo no nos haga daño

\*Pablo cierra la puerta del salón\*

Marta: ¡Hecho! Ahora tenemos que ir a la habitación más alejada del fuego. ¡Nunca debemos escondernos!

Ana: ¡¡¡¡¡Rufus!!!!

Marta: ¡Rufus, ven aquí!

\*Marta coge a Rufus en brazos y se lo lleva\*

\*Se dirigen corriendo hacia la habitación de Marta\*

\*Llegan a la habitación de Marta y cierran la puerta\*

Marta: Vale, ahora llamaremos a los bomberos... ¿cuál era el número?

Pablo: ¡112!

Marta: Vamos a llamar.

\*Primer plano del teléfono con el número mientras Marta dice "112" \*

Lorena (telefonía de emergencia): Buenas tardes, soy Lorena, ¿cuál es su emergencia?

Marta: Hola, Lorena, soy Marta, y hay fuego en la casa.

Lorena: Hola, Marta, no te preocupes, dime tu dirección y os ayudaremos en seguida.

Marta: Avenida Reina de los castaños, nº3, segundo piso.

Lorena: Perfecto, muchas gracias, esperad solo un momento, que un bombero os dirá lo que debéis hacer.

Marta: Vale...

Ana: ¡¡Susto!!

Pablo: ¡No te preocupes! Los bomberos nos ayudarán.

Carlos(bombero): ¡Hola, Marta! Soy Carlos. No os preocupéis, vamos de camino para ayudaros. Es muy

importante que no os escondáis. ¿Quiénes estáis en la casa?

Marta: Estamos Pablo, mi hermana pequeña Ana, mi gatito Rufus, y yo.

Carlos (bombero): Vale, Marta. ¿Os habéis alejado del fuego?

Marta: Sí, estamos en mi habitación todos.

Carlos (bombero): ¡Bien hecho! ¿Tenéis una ventana o un balcón cerca?

\*Marta y Pablo miran al balcón del cuarto de Marta\*

Marta y Pablo: ¡Sí!

Carlos(bombero): ¡Muy bien! Tenéis que coger una camiseta de un color vivo y agitarla por el balcón... ¡con mucho cuidado! Así podremos veros.

Marta y Pablo: ¡Entendido!

\*Marta y Pablo siguen las instrucciones del bombero con una camiseta roja\*

\*Los bomberos llegan\*

Marta y Pablo: ¡Carlos, estamos viendo a los bomberos!

Carlos (bombero): Genial, os tenéis que quedar en la habitación, ¡nosotros nos encargamos!

Marta: ¡Muchas gracias, Carlos!

\*Cuelgan el teléfono\*

\* Actuación de los bomberos \*

\*Los camiones de bomberos aparcan debajo de la ventana de la casa de Marta\*

\*Suelta la manguera y entran en el edificio\*

\*David (bombero) entra a la casa\*

David (bombero): \*gritando\* ¡Marta, Pablo, Ana! ¿Me escucháis?

Marta, Pablo y Ana: ¡Siiiiii, estamos aquí!

David (bombero): ¿Dónde estáis?

Marta: ¡En la habitación del fondo!

David (bombero): ¡Voy para allá!

\*David entra en la habitación y cierra la puerta para que no pase el humo\*

\*Marta y Pablo sonrían\*

\*Ana abrazada a Marta\*

Pablo: ¡Bieeeeeeen!

David (bombero): No os preocupéis, el resto de los bomberos van a apagar el fuego, no os va a pasar nada, ¡yo me quedaré con vosotros!

\*Escenas de los bomberos apagando el fuego\*

\*Llaman al teléfono de David\*

Lucía (bombero): ¡Hola, David! Ya hemos apagado el fuego, ya no hay peligro.

David (bombero): Genial, ya salimos.

\*Cuelgan el teléfono\*

\*Salen del edificio David, Marta, Pablo y Ana\*

\*David coge a Ana en brazos\*

\*Marta coge a Rufus en brazos\*

La escena 5 es la más densa, es donde aparecen en el salón Marta y su hermana Ana, su gato Rufus está tumbado cerca de ellas. Jugando con varios juguetes, el padre en la puerta de casa y un repartidor le da el paquete. Ángel mira en frente y se da cuenta de que su vecina Marisol está intentando subir a su casa las bolsas de la compra, pero le cuesta demasiado. Así que se acerca a ella con intención de ayudarla. Plano del móvil del padre y se aleja hasta que se ve un plano americano de los niños leyendo el libro en el sofá. Plano rápido y conciso de coger la merienda, se ve la cocina con la puerta y la pared y cómo están merendando en ella, en el plano ellos aparecen comiéndose en la mesa la merienda.

## **ESCENA 6**

\*Tras ser rescatados, el padre llega\*

Padre (Ángel): ¡CHICOS! \*alterado\*, estáis bien?? Lo siento mucho...

\*Abraza a los 3 y acaricia al gato\*

Marta: Está todo bien, papá. Los bomberos nos han ayudado.

(Plano de Marta acercándose al bombero David)

Marta: Muchas gracias por salvarnos.

\*Se abrazan\*

\*Mientras se abrazan\* Marta: De mayor, quiero ser como vosotros.

David (bombero): Y recordad, es MUY IMPORTANTE seguir los pasos si hay un incendio en casa.

Cierra la puerta donde esté el fuego,

Ve a la última habitación,

Llama al 112 y sé visible,

y sobre todo ten mucha precaución.

THE END

\*Créditos e imágenes a un lateral de varias escenas del corto\*

En la escena 6 es donde hay un plano final desde Marta y el bombero abrazándose, la cámara se va alejando mientras se ve todo el movimiento que hay mientras termina de apagar \*se ve humo, la casa, los camiones, la gente, la calle, el padre, la hermana, el amigo y el gato juntos como hablando.

## 5.4 Arte conceptual

En este apartado se va a mostrar los bocetos realizados para el desarrollo del cortometraje, solo se mostrarán los que he realizado yo y en un anexo los realizados por mis compañeros.

Dividimos las ideas y cada integrante del grupo eligió que bocetar: personajes, objetos, escenarios, etc. Yo elegí hacer bocetos de Pablo, del parque de bomberos, de la torre de bomberos, del salón de actos y del fuego personificado (enemigo del corto).

Hay un total de 13 bocetos, de los cuales 6 bocetos hechos por mí, 4 por mi compañera Sofía y 3 por mi compañero Juan.

### 5.4.1 Pablo

Para el diseño del niño Pablo utilicé varios atuendos de ropa para ver qué era lo que mejor le quedaba junto al cabello. Decidí ponerle pesó rizado o afro, dibujé varias expresiones, de susto y sorprendido para el momento de ver el incendio u oler el humo. La cara es bastante amigable ya que se trata de un niño y va dirigido a niños.

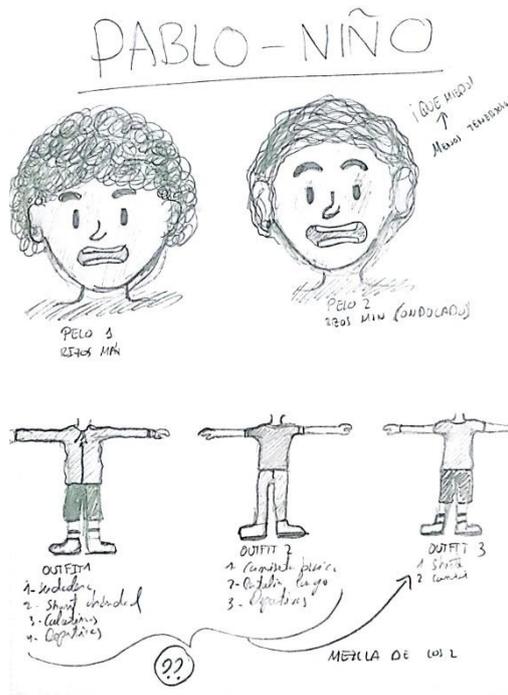


Ilustración 32 Bocetos de Pablo

Fuente: imagen propia

### 5.4.2 Fuego personificado

Para el diseño de lo que sería el villano del corto de animación dibujé una llamarada no muy agresiva, un poco amigable, pero los gestos de la cara querían que fuesen algo bruscas, para generar en los niños una sensación de “miedo”, pero sin pasarse. Alrededor pensé en ponerle varias nubes de humo, que le seguirían durante su avance por la casa (expansión del incendio).

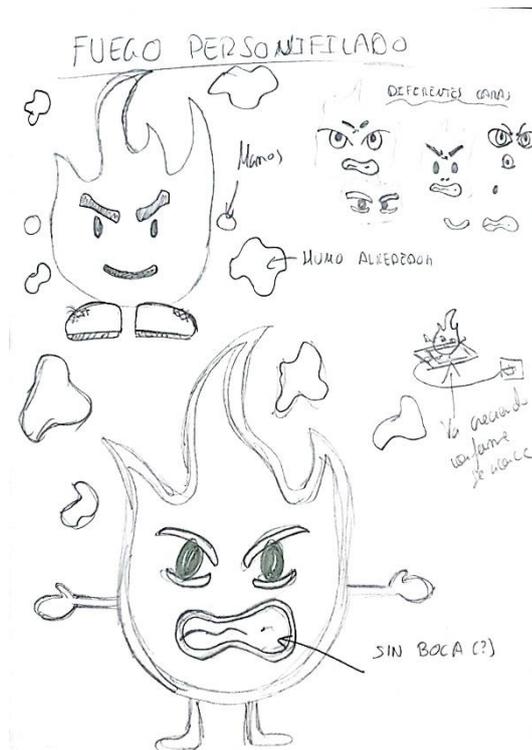


Ilustración 33 Bocetos de fuego personificado

Fuente: imagen propia

### 5.4.3 Salón de actos

Para el diseño de los elementos y de la sala completa del salón de actos, primero hice varios bocetos de lo que serían las butacas, estilo cine, las típicas cortinas rojas de un teatro de película, cuadros educativos y de gente importante en las paredes laterales, puertas grandes y extintores en cada salida.

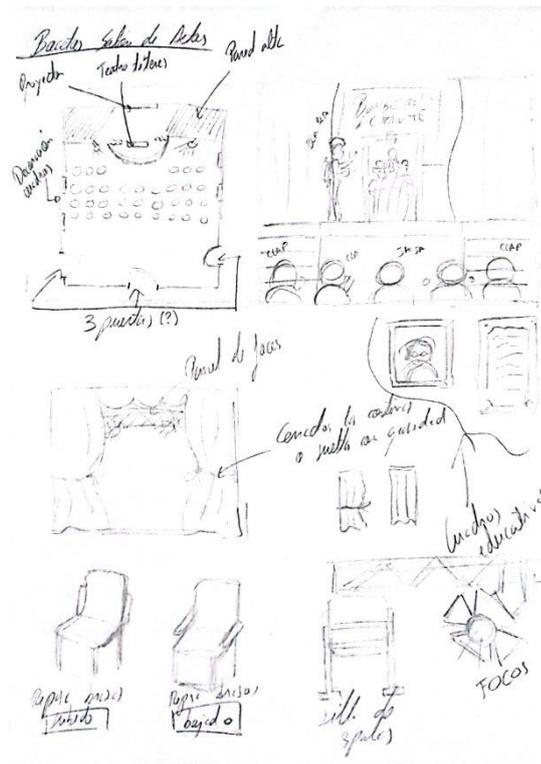


Ilustración 34 Bocetos salón de actos

Fuente: imagen propia

#### 5.4.4 Parque de bomberos

Para el diseño del parque de bomberos, primero hice un plano de una fotografía concreta que hizo José Vicente en el parque de bomberos de Alicante, que muestra un edificio y varios vehículos (coches, camiones) y nosotros 3 hablando. También dibuje varias partes del traje de bomberos, objetos del museo y a uno de los perros amaestrados. Dibujé una pared que tenía para escalar, ya que me pareció curioso (esto no está incluido en el modelado).



Ilustración 35 Boceto aparcamiento bomberos

Fuente: imagen propia



Ilustración 37 Bocetos objetos bomberos

Fuente: imagen propia



Ilustración 36 Referencia para Ilustración 35

## 5.4.5 Torre de bomberos

Boceté la gran torre que tienen, con leves detalles, ya que me pareció algo bastante representativo del parque de Alicante.

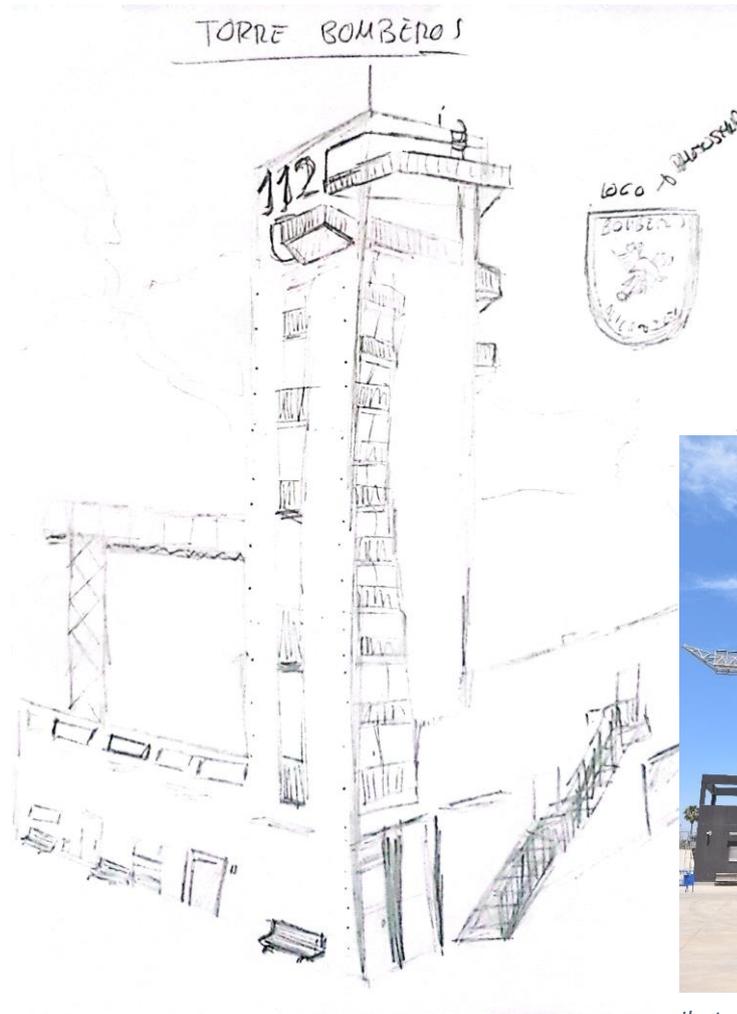


Ilustración 38 Boceto de torre de bomberos

Fuente: imagen propia

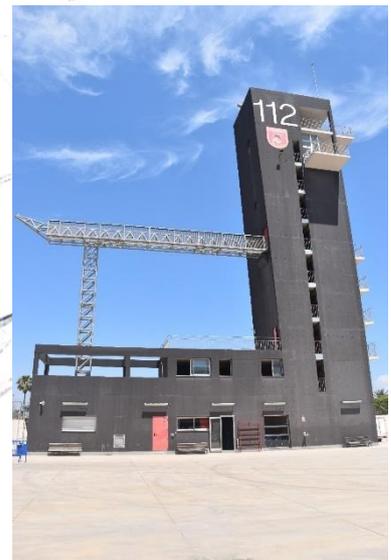


Ilustración 39 Referencia para ilustración 38

En cuanto a referencias para el arte general del corto de animación nos fijamos en la serie Sam el Bombero<sup>19</sup> y el corto sobre el fuego de Cataluña<sup>20</sup>.

Adjunto en el Anexo 2 los bocetos realizados por mis compañeros Juan Carlos y Sofía.

<sup>19</sup> <https://youtu.be/wmv7CtwMmqU>

<sup>20</sup> <https://youtu.be/Pj4frSbjP5Y>

## 6. Producción

### 6.1 Herramientas

Las herramientas utilizadas para el desarrollo han sido un par de las anteriormente mencionadas, en este apartado se va a indicar para que se ha usado cada una de ellas.

- Blender: esta herramienta se ha utilizado para el modelado de todos los elementos y personajes que componen el corto. Se decidió la utilización de este software de modelado porque los 3 integrantes del equipo estábamos más familiarizados con él, aunque en la carrera también utilizamos 3ds max.
- Audacity: esta herramienta se utilizó para la grabación, edición y limpieza de audios que grabamos en el estudio de la universidad. Se decidió el uso de esta debido a que la conocíamos de antes, por mi parte, de antes de entrar a la universidad, edité un par de audios en este software. En el estudio de grabación de la universidad estaba instalado en el Mac desde el que se grababan los audios.
- Filmora: esta herramienta se ha utilizado para el apartado de postproducción, donde se ha realizado la edición completa del corto de animación. Renderizamos todas las escenas desde *Blender* y con este software de edición de videos juntamos, frame a frame cada plano de escena renderizado, añadimos los audios grabamos, ediciones de texto y barridos o transiciones adecuados para obtener un buen resultado.
- Google Drive: esta herramienta se utilizó, principalmente, para la compartición de elementos del proyecto; modelados, audios, material, documentación, enlaces, información, ideas, bocetos, etc.



Ilustración 40 Estudio grabación

- OneDrive: esta herramienta se utilizó bastante poco tiempo, ya que se empezó a usar en el momento que el almacenamiento de Google Drive disminuyó, y no tuvimos otra opción que migrar el lugar de compartición.
- Trello: esta herramienta se ha utilizado para la correcta organización del equipo de trabajo, al ser un equipo de 3 personas desarrollando un mismo TFG, la comunicación ha sido de los aspectos más importantes del proceso de desarrollo. Se creaban tareas definidas en una reunión/daily y se asignaba a cada integrante una parte, así fue como repartimos tema de cantidad de modelados, animaciones, escenarios, riggings, cámaras, luces... Nos ayudó a tener bajo control la cantidad de tareas, las fechas y el tiempo.
- Microsoft Office: esta herramienta se ha utilizado para todo el tema de documentación, lluvia de ideas, listado de reparto de modelados/animaciones/escenarios/etc
- Photoshop: esta herramienta se ha utilizado para la edición de la paleta de colores.

## 6.2 Grabación de sonido

Para la grabación de sonido utilizamos la sala de grabación de la Universidad de Alicante.

Contamos con la ayuda de varios amigos, del profesor y tutor José Vicente, que grabó varias frases para el bombero al que puso voz.

Acudimos 3 veces a esta sala, con una duración de entre 1h 30min hasta 3h de duración, nos íbamos turnando para manejar Audacity desde el ordenador Mac que estaba allí, mientras uno hacía eso los otros 2 iban hablando con la persona situada al otro lado de la sala, la cual grababa las voces desde el micrófono y gestionando el tema de las frases y su orden.

Creábamos una pista nueva e íbamos controlando la ganancia del sonido para que no se sobrepasase. Situábamos el cursor en el 0,0 y le dábamos a grabar.

Grabábamos varias veces la misma frase o palabra, para desde casa poder seleccionar las que mejor hubiesen quedado.

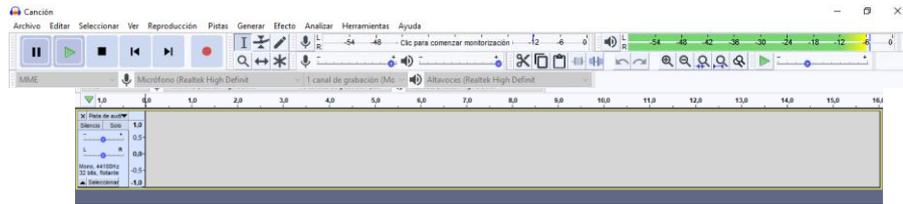


Ilustración 41 Audacity interfaz

Cuando terminábamos la grabación, utilizábamos Google Drive o un pendrive para pasarnos todos los archivos grabados y poder gestionarlos desde nuestros ordenados en casa.

Para la canción del cortometraje se usó esa misma sala para la grabación de la letra y la melodía nos la compuso la pareja de una compañera de carrera, nos la pasó y ya hicimos el montaje de voces y melodía usando Audacity también.

Una vez grabadas todas las voces y demás, Juan fue el encargado de limpiar los audios y juntar la voz de la canción con la melodía.

El proceso de limpieza de audios utilizado fue el siguiente:

1. Abrir el archivo con las pistas
2. Ubicar la pista que se desea limpiar y seleccionar una parte sin sonido

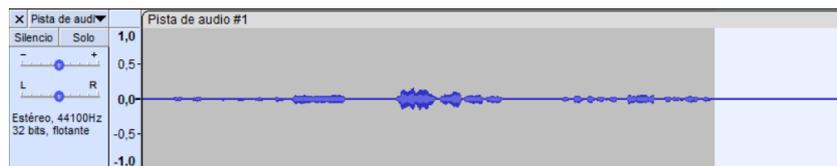


Ilustración 42 Audacity pista

3. En el menú superior seleccionar *Efecto-Reducción de ruido* y pulsar el Paso 1 “Obtener perfil de ruido”

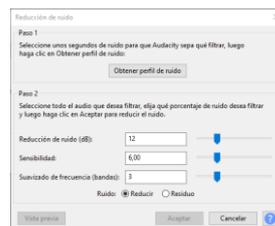


Ilustración 43 Audacity ruido

#### 4. Seleccionamos la pista entera

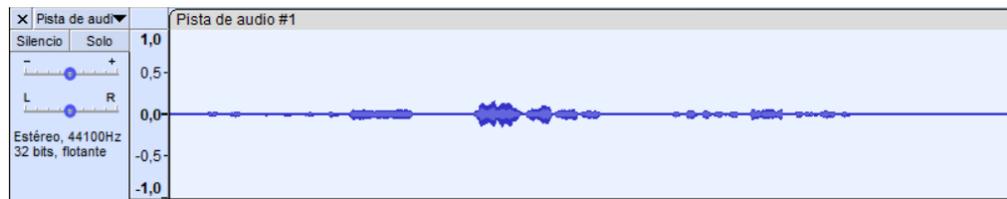


Ilustración 44 Pista editada

#### 5. En el menú superior seleccionar *Efecto-Reducción de ruido*, modificar el Paso 2 y pulsar “Aceptar”

#### 6. Seleccionar el trozo de la pista definitivo y exportarlo como .mp3

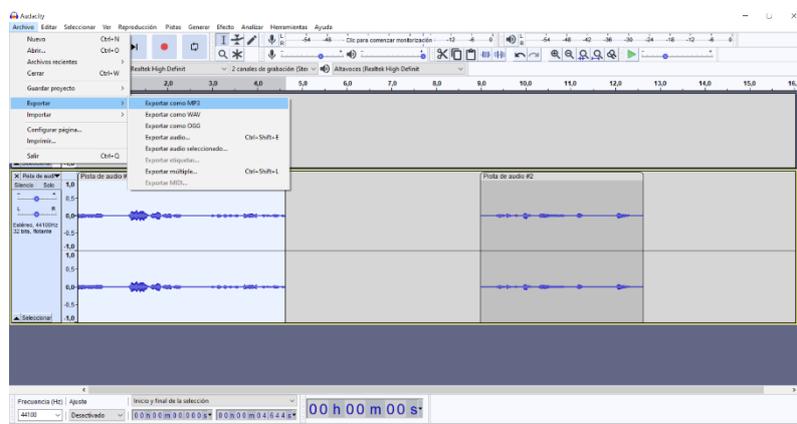


Ilustración 45 Pistas

Fuente: imágenes propia

El proceso se repitió con todos los audios grabados.

Yo participé en un primer lugar en la limpieza de audios, pero no llegué a limpiar ninguno porque le pasé la tarea a Juan Carlos finalmente.

Grabamos un total de 84 audios, con una duración de entre 1 a 10 segundos, más o menos.

### 6.3 Modelado

En cuanto a los modelados que hemos desarrollado y diseñado para el cortometraje de animación, cogiendo referencia de los sitios anteriormente mencionados, decidimos utilizar *Blender* para ello ya que estábamos más familiarizados con él debido al gran uso durante el ABP y demás asignaturas de

la carrera Ingeniería Multimedia.

El estilo que hemos decidido utilizar para el corto de animación ha sido Low Poly, es decir, unos modelados con pocos polígonos, simples. Basándonos sobre todo en el canal de YouTube de un creador de contenido<sup>21</sup>.

En cuanto a la repartición de dichos modelados, el corto cuenta con un total aproximado de  $32 + 25 + 22 = 79$  modelados, ya sean personajes o elementos, y el reparto ha sido el siguiente:

Modelados realizados por mi (32): butaca, plafón de luz, puerta salón de actos, altavoz, ropa de niño genérico, abuela, pablo, cartero, profesor, ropa de bomberos, bombero mayor, castillo de Disney, telefonillo, bol con fruta, autobús, camiones, casa, cuchillo para peques, extintor, focos del salón de actos, gato, fuego personificado, horno, mesa de la cocina, mesa del comedor, plantas, paquete del cartero, mochila, plantas varias, sartén, sofá, títeres

Modelados realizados por Sofia (25): armario cocina, bolsa de la compra, cargador, coche, escenario títeres, lampara, mueble recibidor, muffin, nevera, puerta común, puerta principal, sillón, soporte muffins, televisor, tostadora.

Modelados realizados por Juan (22): tenedor, cuchara, silla, platos, microondas, móvil, libro, jarrón, edificio torre negra, cama, personaje base adulto hombre, personaje base adulto mujer, personajes base niño, niña genérica 1, niña genérica 1, adulto genérico, bebe, conductora, padre de marta y Marta.

Voy a explicar al detalle el proceso de modelado de un objeto concreto, el cual abarca prácticamente todas las técnicas que he utilizado para el modelado de todos los elementos, objetos o personas.

Parto de un cubo básico de Blender, Add/Mesh

---

<sup>21</sup> Canal de Keelan Jon: <https://www.youtube.com/c/KeelanJonathan>

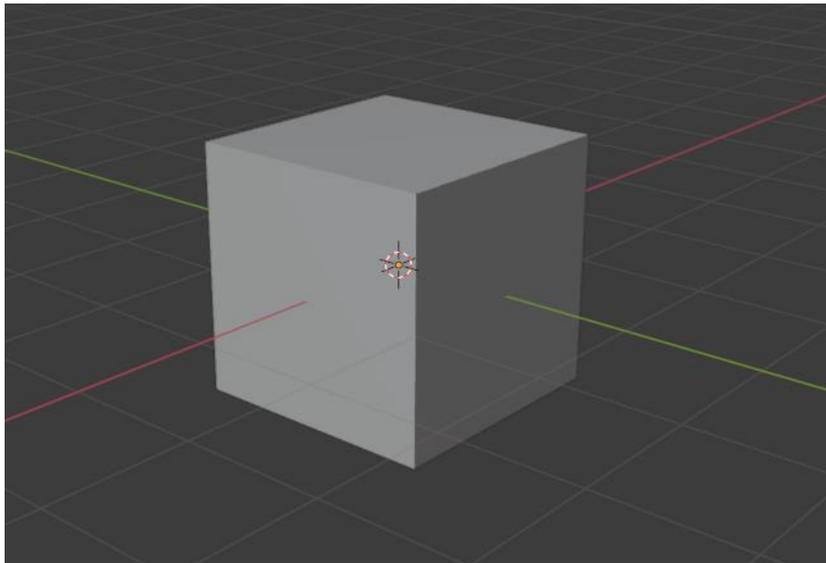


Ilustración 46 Cubo basico

Selecciono el cubo con el click izquierdo y entro en el modo edición, o bien usando el desplegable de arriba a la izquierda o pulsando la tecla Tab.

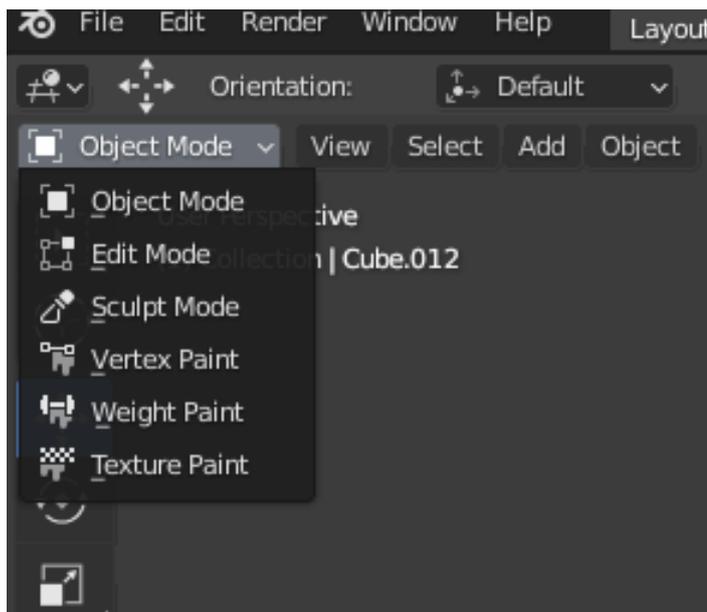


Ilustración 47 Opciones de objeto seleccionado

Dentro del modo edición puedo editar las caras, vértices y contornos del objeto. En este caso se va a escalar las caras superiores y laterales para obtener un rectángulo, para ello selecciono las caras deseadas con el click izquierdo del ratón (para seleccionar varias caras, mantener pulsado Alt) y las edito.

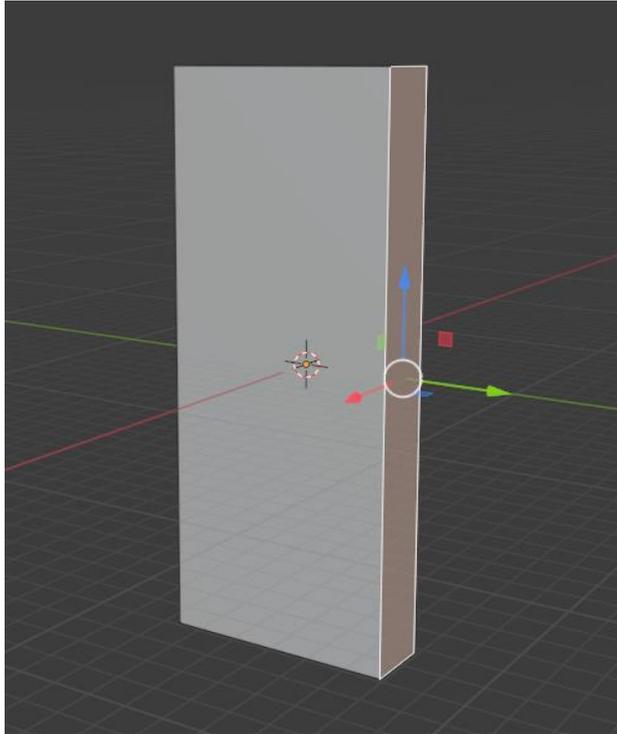


Ilustración 48 Cubo modificado

Ahora se va a redondear las esquinas, para ello utilizo el Bevel Tool, dentro del modo edición, selecciono el edge<sup>22</sup> o la cara que quiero redondear, y puedo hacerlo de dos maneras:

Seleccionando la opción del menú lateral:

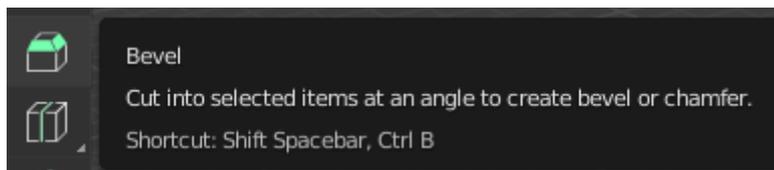


Ilustración 49 Bevel tool

O utilizando el atajo de teclado Ctrl+B

Selecciono todas las caras y redondeo, puedo modificar las propiedades del Bevel Tool mediante la ventana que aparece abajo a la izquierda.



Ilustración 50 Edit Mode

<sup>22</sup> Esquinas de los objetos

<https://docs.blender.org/manual/en/2.80/modeling/meshes/editing/edges.html>

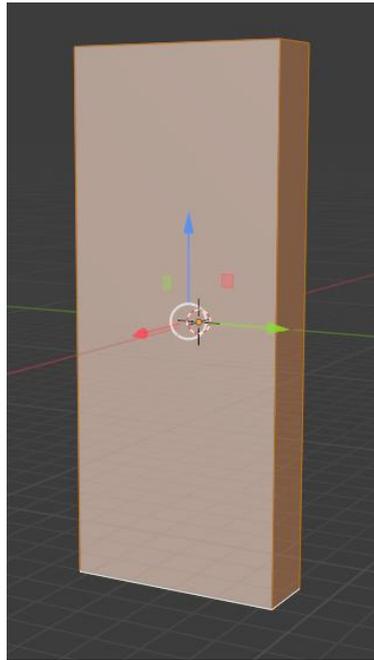


Ilustración 52 Seleccionado

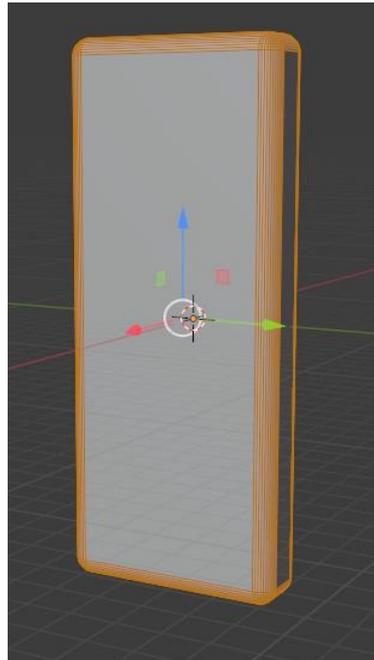


Ilustración 53 Redondeado

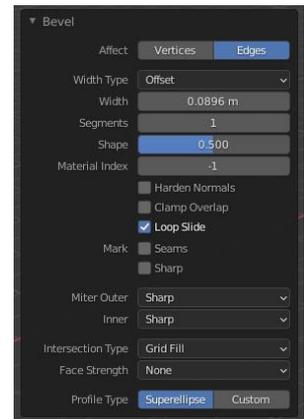
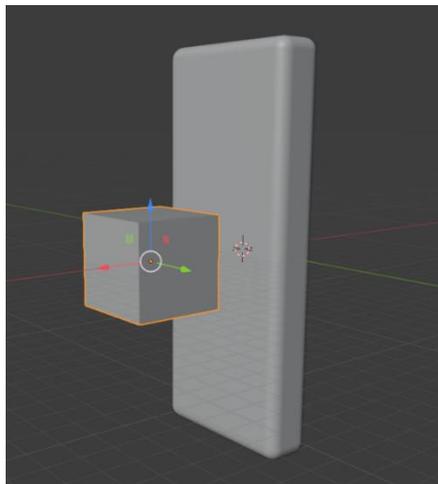


Ilustración 51 opciones Bevel

Salgo del modo edición, pulsando Tab o desde la opción del menú desplegable y añado otro cubo, para hacer el telefonillo en sí, de momento tengo solo la base.



Escalamos y ajustamos el cubo, desde el modo edición.

Una vez ajustado a la base, se me ha descuadrado el eje central, lo que hago para solucionar esto es click derecho sobre el objeto y seleccionar la opción de ""

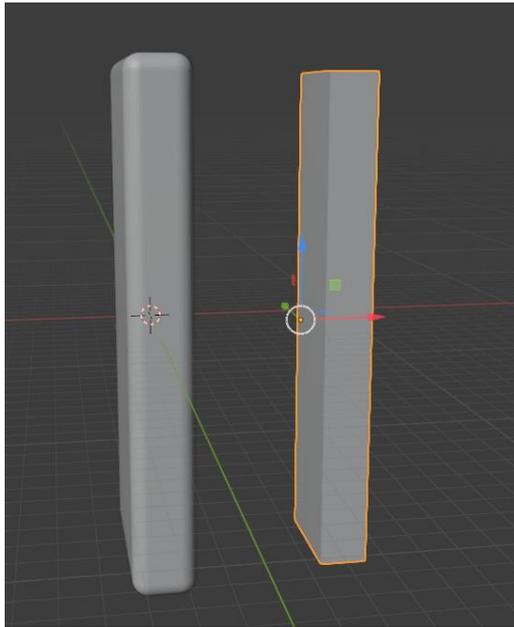


Ilustración 54 Eje descentrado

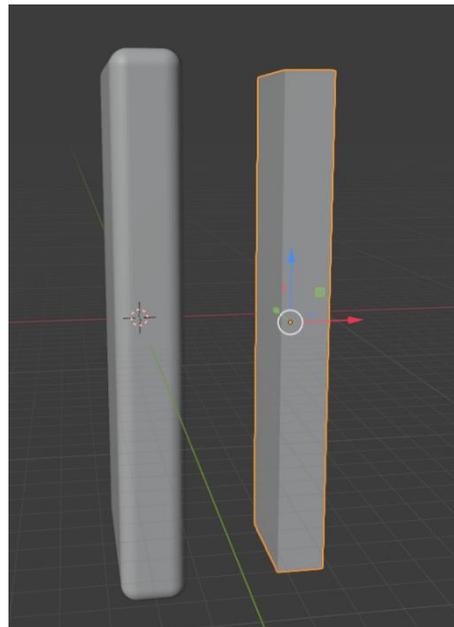


Ilustración 55 Eje centrado

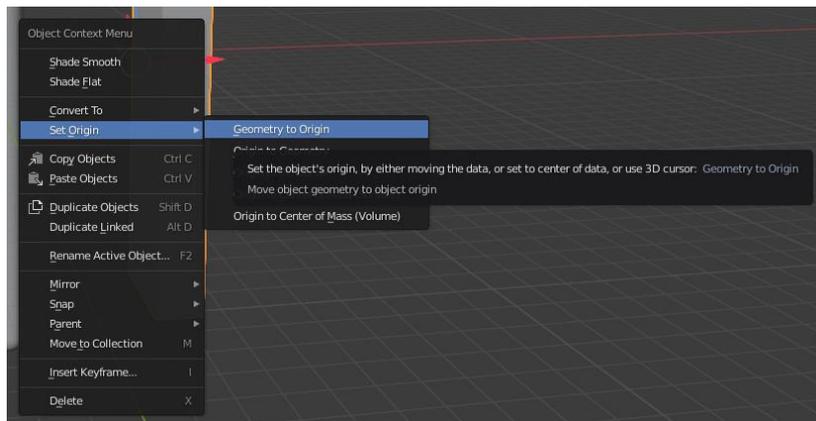


Ilustración 56 Opciones para centrar

Ahora se va a editar un poco más el rectángulo nuevo para darle una forma curva a la parte externa del telefonillo, utilizando Bevel Tool.

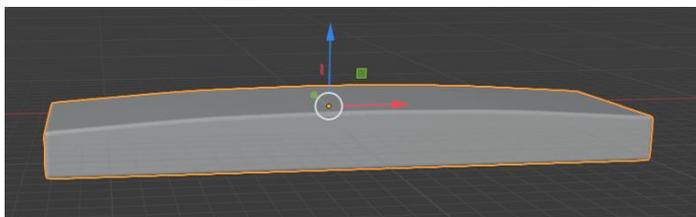


Ilustración 57 Forma telefonillo

Para juntar a la perfección el telefonillo con la base se va a utilizar el imán que ofrece Blender. Siempre utilizo la opción de Edge (esto quiere decir que juntará los objetos mediante los edges de los mismos).

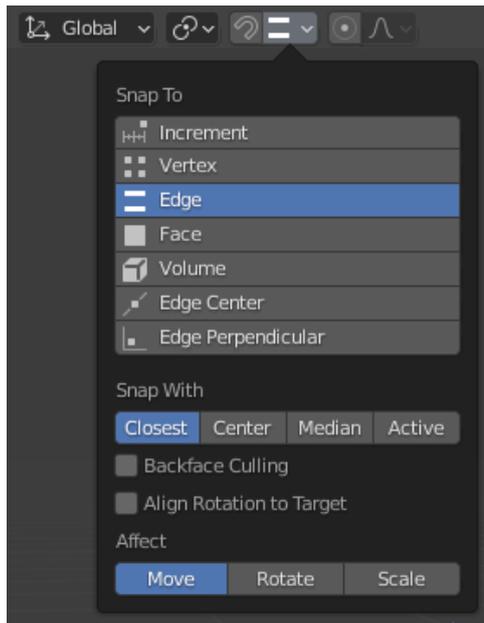


Ilustración 58 Opciones imán

Ahora que tengo el telefonillo y la base, se va a añadir un par de detalles antes de modelar el cable. Para los botones y el altavoz se va a utilizar varios cubos, los cuales se va a editar para darle la forma deseada.

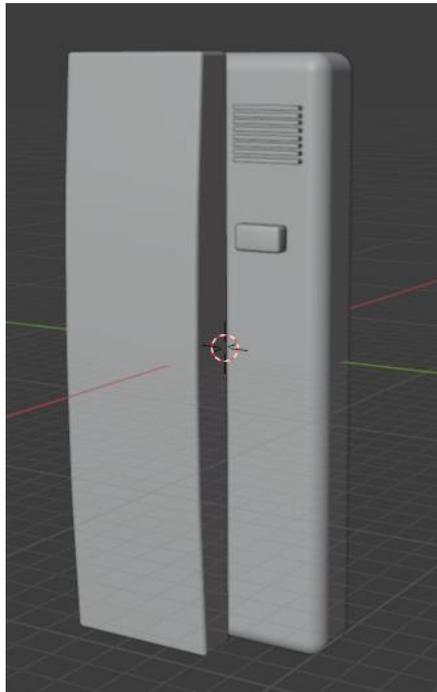


Ilustración 59 Teléfono con detalles

El modelado del cable es posiblemente una de las cosas más complejas y

tediosas. Un video que encontré me ayudó bastante a modelarlo<sup>23</sup>.

Lo primero que hago es coger un cubo, descentrarlo del eje 0,0,0 y borro todas las caras menos una, en el modo edición divido esa cara mediante el atajo de teclado Ctrl+R o utilizando la herramienta del menú de iconos lateral.

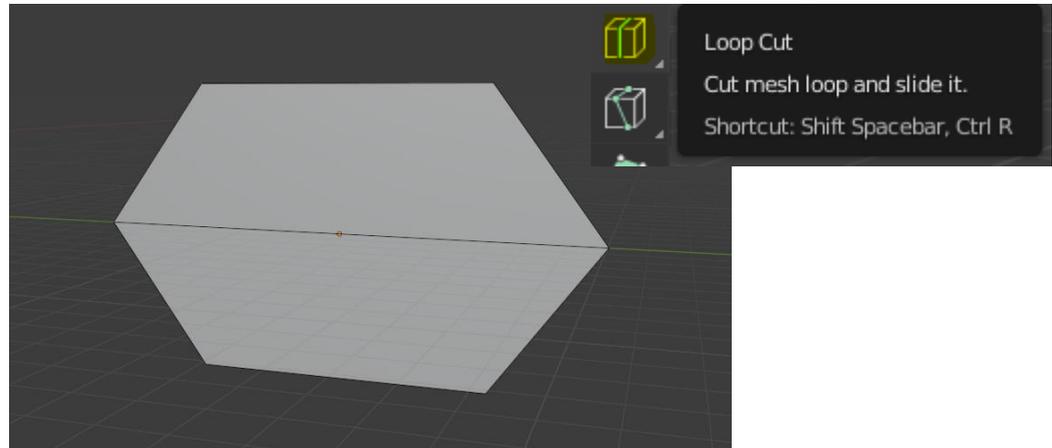


Ilustración 60 Cara de cubo, dividida y escalada

Ahora, teniendo seleccionado el objeto, se va al menú lateral derecho y en el icono de la herramienta, despliego las opciones del menú desplegable y elijo la opción de Screw (revoluciones desde un objeto, tornillo). Anteriormente he mencionado que hay que desplazar el cubo, desde el modo edición, del centro 0,0,0, ya que las revoluciones se aplican girando entorno al eje, y si no lo separamos no generaría el efecto deseado de muelle.

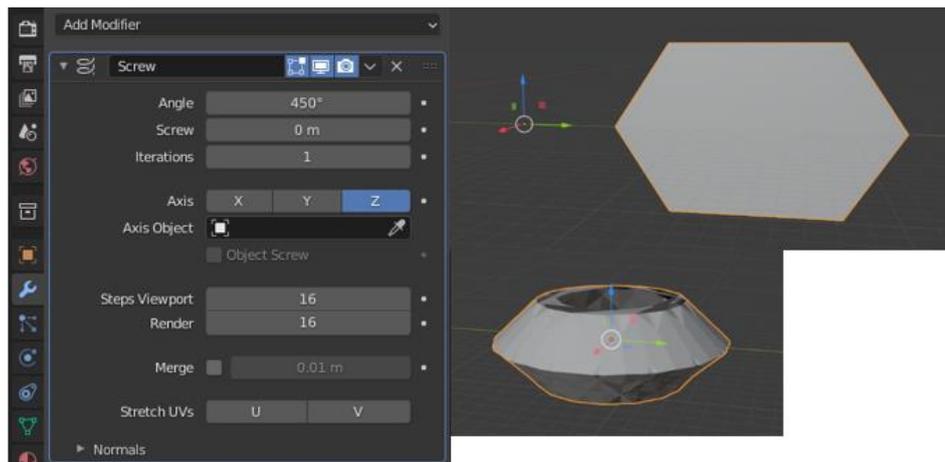


Ilustración 61 proceso de creación de cable

Modificando las propiedades de este elemento, obtengo la forma del cable.

<sup>23</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=V-lenP5Ui4U>

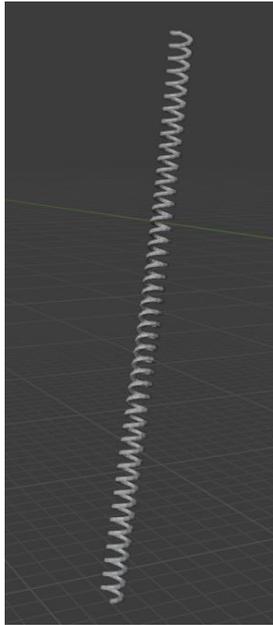


Ilustración 62 Cable

Ahora selecciono una curve Beizer, la modifiko en el modo edición, formando la forma concreta que va a tener el cable.

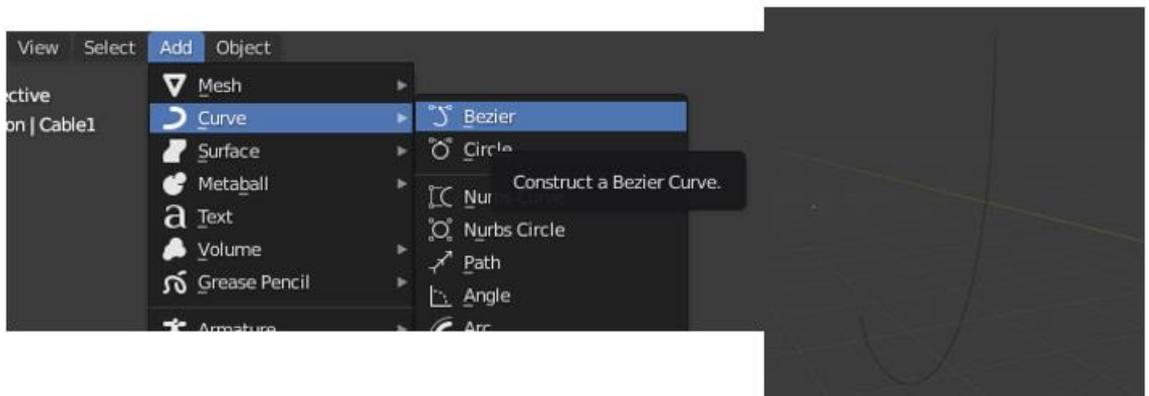


Ilustración 63 Opción de Curva Beizer en Blender

Después, vuelvo a seleccionar el cable anteriormente modelado y le aplico otro modificador, en este caso, el Curve, donde se va a asignarle la curva creada.

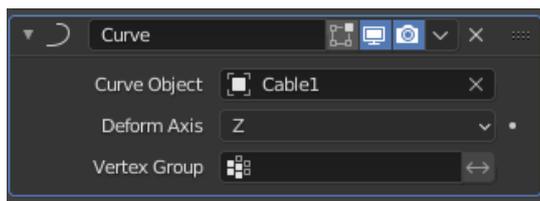
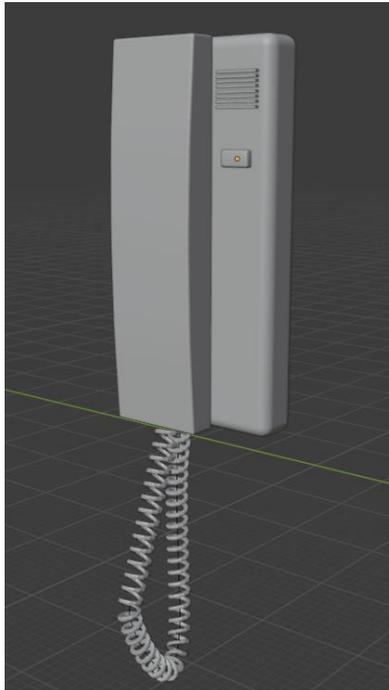


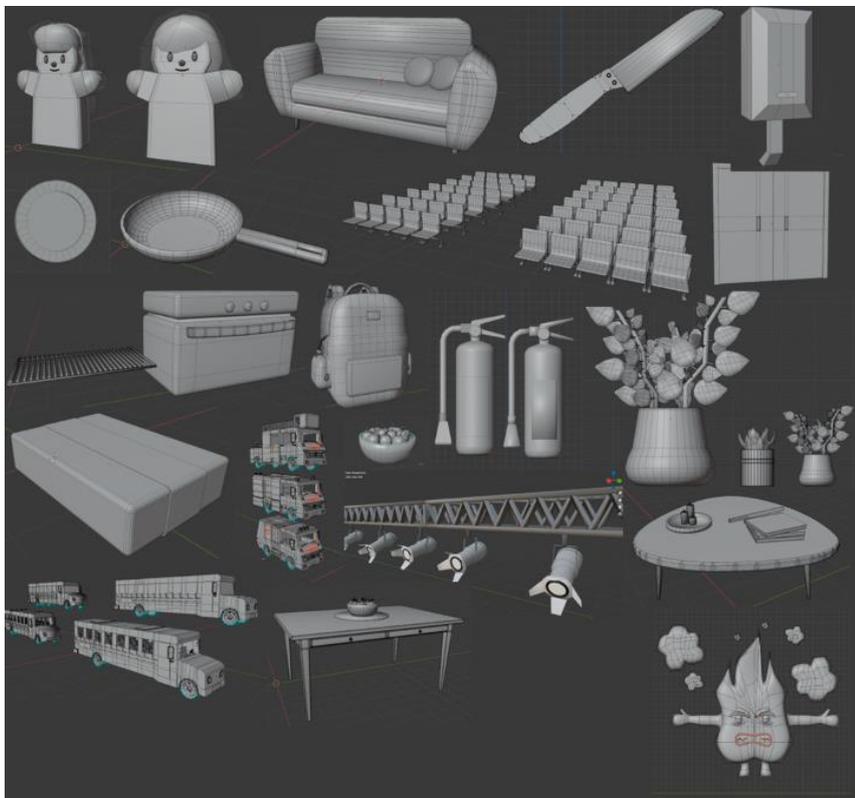
Ilustración 64 Modificar Curve

Y finalmente obtenemos el cable y lo podemos juntar a nuestro modelado general del telefonillo.



*Ilustración 65 Telefonillo terminado*

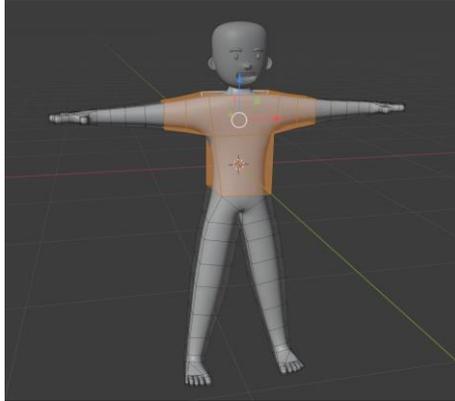
Estas técnicas mencionadas las he aplicado para todos los modelados en general



*Ilustración 66 Todos los modelados de objetos y entorno (Gato y fuego)*

Una técnica que he utilizado para el modelado de la ropa es la de duplicar un conjunto de caras y escalarlas respecto al cuerpo.

Selecciono en modo edición las caras que quiero que ocupe la camiseta, por ejemplo:



*Ilustración 67 Camiseta a partir de torso*

Y hago la siguiente combinación de teclas:

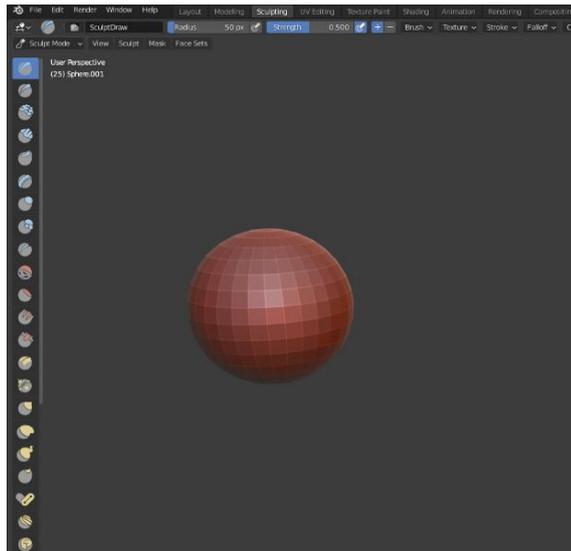
- Shift+D: Para duplicar las caras seleccionadas.
- Click izquierdo
- E (Extrude): Lo que hace esta herramienta de Blender es expandir, alargar las caras seleccionadas.
- S (Scale): Para escalar lo duplicada y ajustarlo.



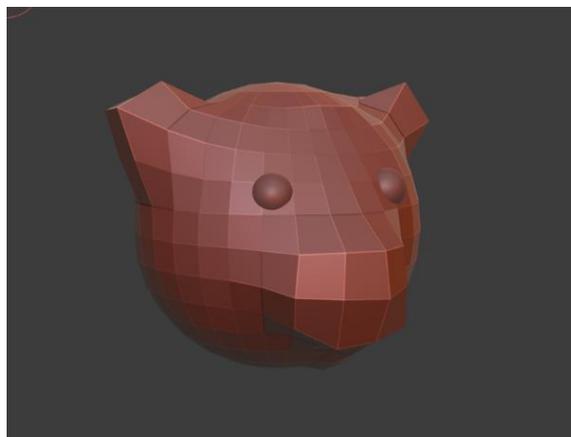
*Ilustración 68 Modelados de los personajes a los que he hecho el atuendo*

Y, por último, otra técnica que he utilizado y no he mencionado anteriormente ha sido la de esculpir, para la creación de la cabeza del gato y alguno peinados de los personajes.

A partir de una esfera, accedo al apartado de esculpir, situado en el menú de arriba y moldeo la esfera a mi gusto, usando las diferentes opciones que me ofrece el menú lateral izquierdo de iconos.



*Ilustración 69 Esfera básica*



*Ilustración 70 Esfera esculpida*



Ilustración 71 Esfera suavizada (Smooth)

Fuente: imágenes propias

En el Anexo 3 adjuntos los modelados de mis compañeros Juan y Sofía.

## 6.4 Texturizado

Para el texturizado lo primero que se hizo fue organizar una reunión/daily y poner en común la estética que se quería poner al corto de animación. Tras finalizar dicha reunión, se llegó a la conclusión de que se debía crear una paleta de colores para tener claro que color usar en cada momento y usar el mismo en caso de texturizar cada uno por nuestra cuenta. Se utilizó colores con tono pastel, principalmente.

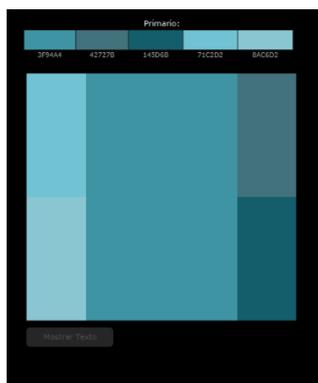


Ilustración 74 Paleta azul

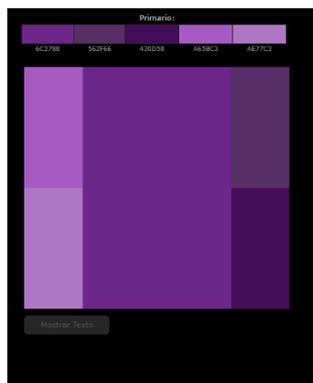


Ilustración 73 Paleta morado

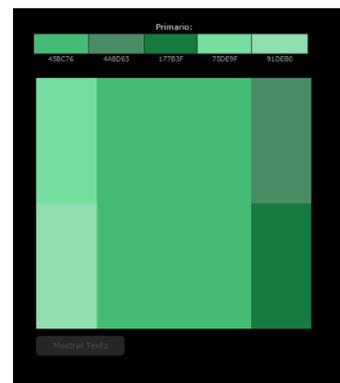
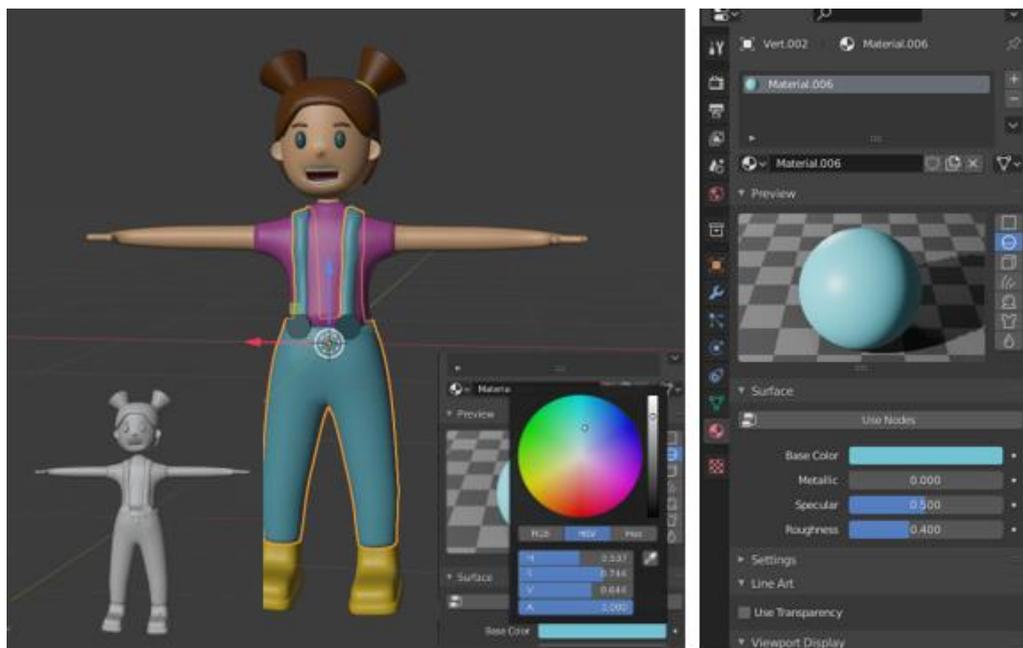


Ilustración 72 Paleta verde

Yo me encargué de texturizar: bombero joven, bombero mujer, profesor, Pablo, gato Rufus, niño genérico 2 (4 formas) y niña genérica 2 (4 formas), aparte de los objetos: mochila, autobús, extintor, plantas, etc.

Una vez clara la paleta que se va a utilizar, el siguiente paso es, teniendo los modelados listos, elegir la forma de texturizar. En el caso de este proyecto, se decidió texturizar mediante colores básicos, para ello utilizamos el apartado de *Blender* de Material. El proceso para seguir es, seleccionar una parte y desde el menú de materiales, aplicar un color base, seleccionándolo desde la ruleta de colores, y así con cada una de las prendas o partes del modelado.

Hay varias opciones de visualización del objeto y cada modo tiene asociado un color, por eso en el apartado de Material hay 3 opciones de color que se pueden rellenar con diferentes opciones, en ese caso, cada visualización tendrá una paleta distinta. En este caso se selecciona la opción de la parte superior derecha “Sombreado de la vista: Modo de previsualización de materiales” para visualizarlos.



*Ilustración 75 Proceso de texturizado, opciones de color*

Para el reparto, cada miembro del equipo seleccionó los modelados que más les gustaba y los restantes se dividían de manera aleatoria. Se ha texturizado un total de 67 + 32, una cantidad superior al total de modelados, ya que, para aparentar más cantidad de niños, hemos duplicado estos con diferentes texturas.

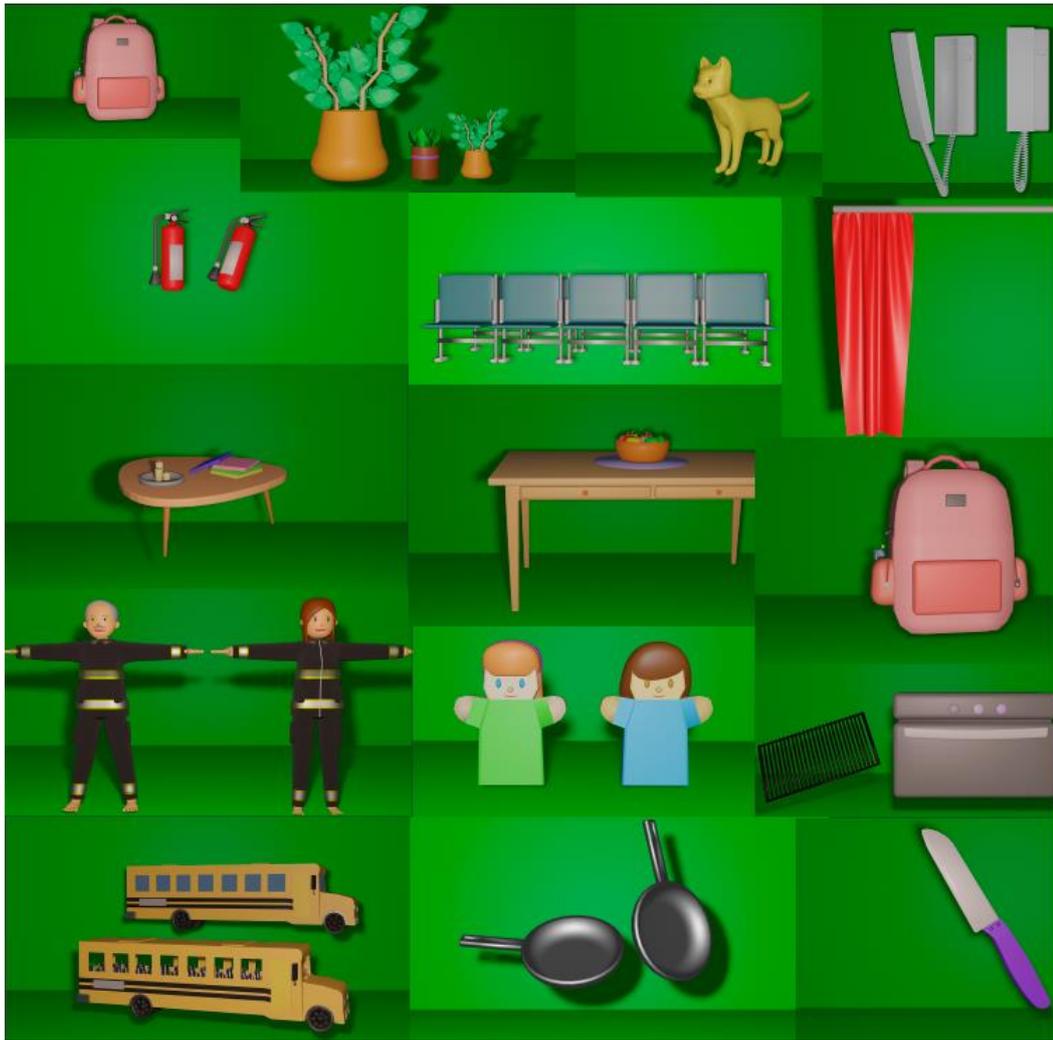


Ilustración 76 Texturizados de objetos



Ilustración 77 Texturizados diferentes para un mismo modelado

Fuente: imágenes propias

En el Anexo 4 adjunto un par de texturizados realizados por mis compañeros Juan y Sofía.

## 6.5 Rigging

El rigging de los personajes es primordial para desarrollar un corto de animación, ya que se encarga de simular el esqueleto por debajo de la piel del personaje. Para ello se habilita en *Blender* la opción de Rigging: Rigify desde:

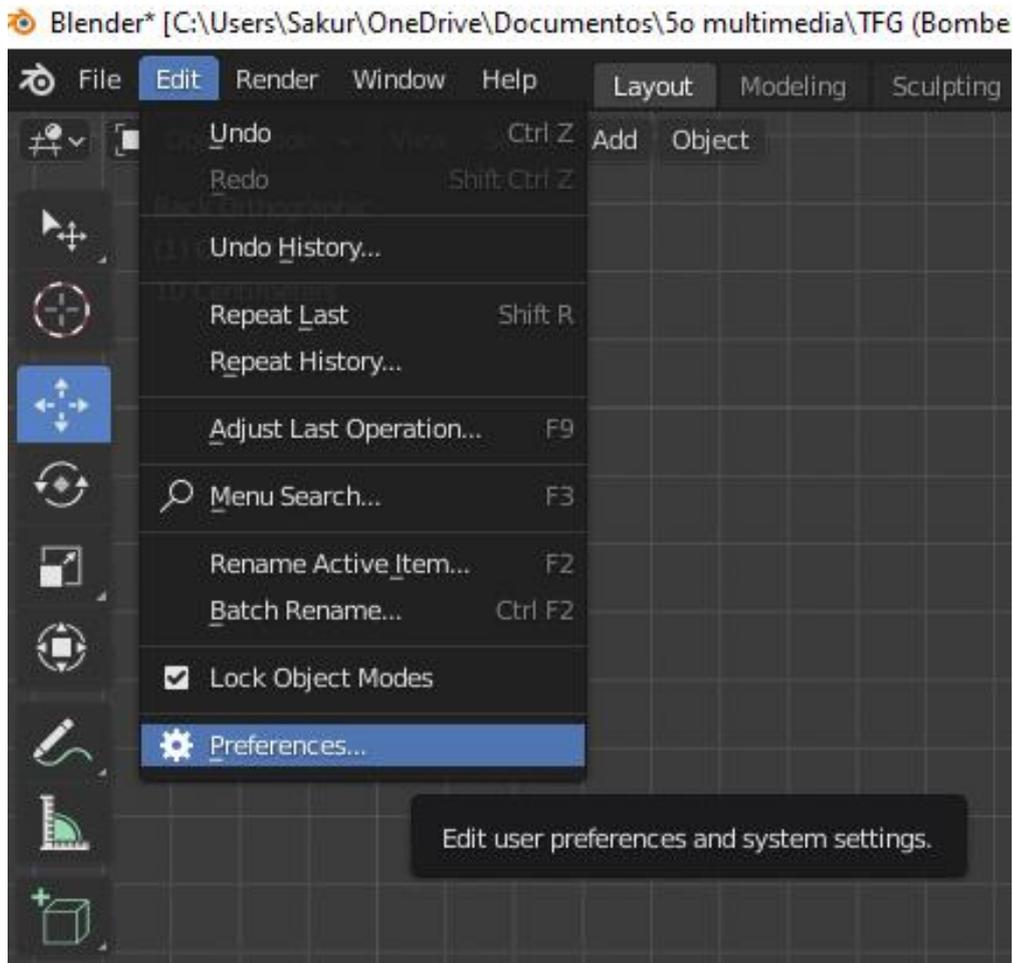


Ilustración 78 Preferencias de Blender

Yo me encargué de realizar el rig de: Pablo, niño genérico 2, niña genérica 2, bombero mayor, profesor, cartero, gato Rufus, fuego personificado, adulta genérica y la abuela y mi compañero Juan Carlos se encargó de los demás (Marta, Ana, Ángel, Conducadora del bus, niño y niña genérico 1, Bombero joven, bombero mujer y adulto genérico).

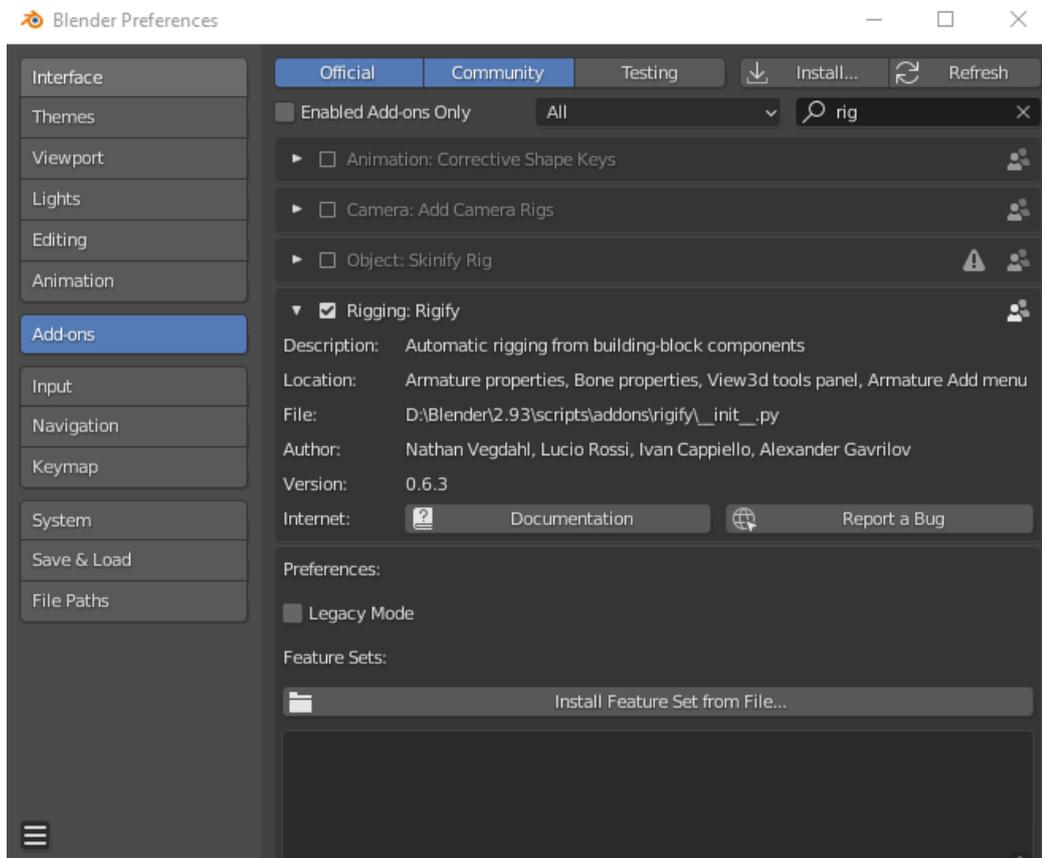


Ilustración 79 Add-ons de Blender

Desde el apartado de Add-ons, buscamos rig y marcamos el check e instalamos. Ya se puede utilizar el Armature que ofrece Blender.

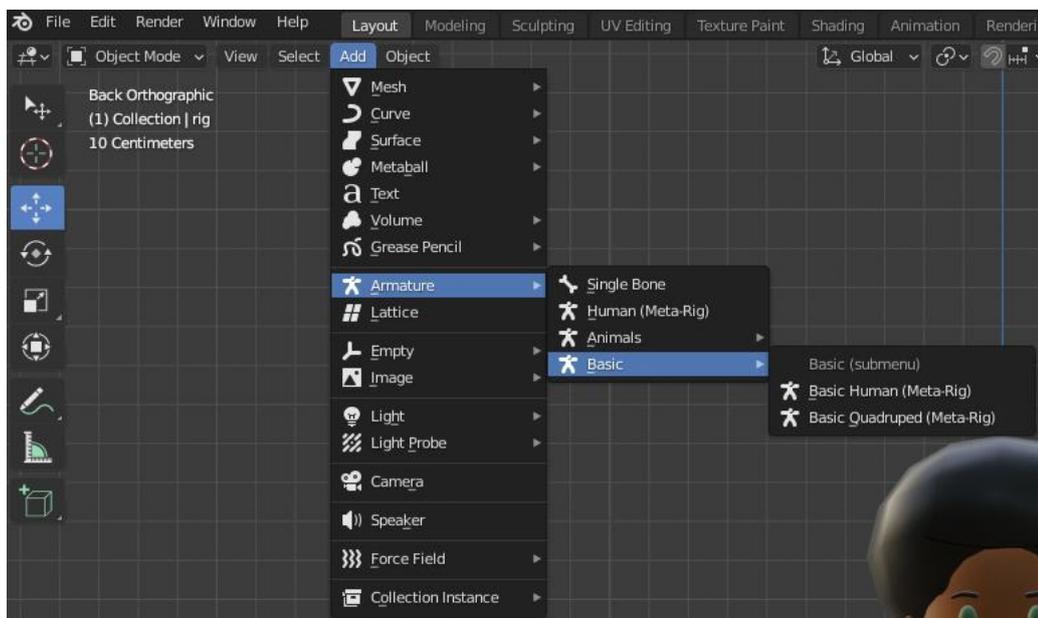


Ilustración 80 Opciones de Armature

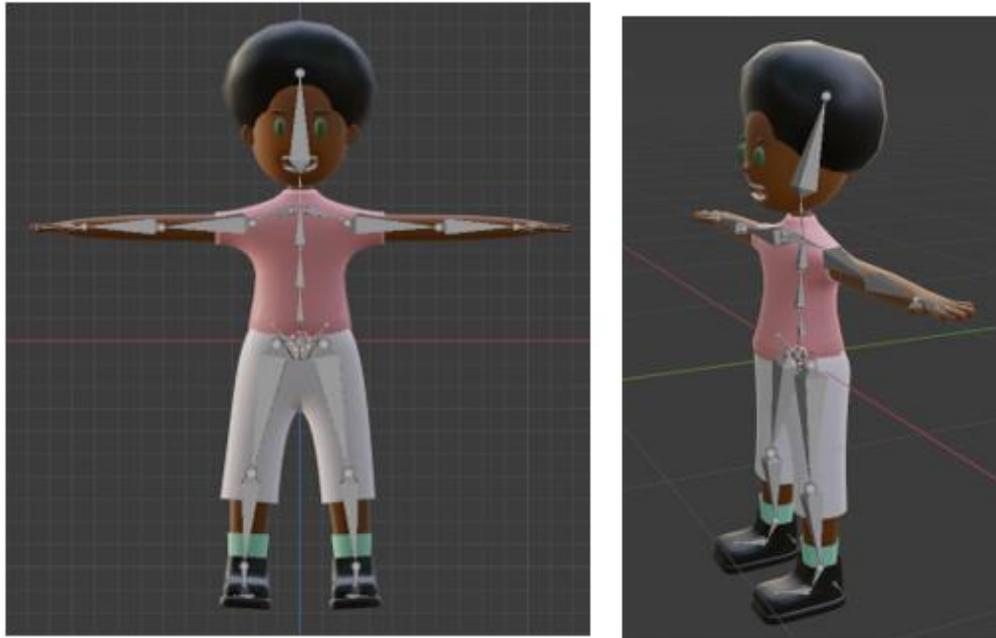
Se selecciona la opción de Basic Human (Meta Rig), que a diferencia de la opción que está fuera de Basic, Human (Meta Rig), esta no cuenta con huesos faciales ni de manos y pies. En mi caso he utilizado este Armature, mi compañero Juan sí que ha utilizado el otro. Ambos son válidos, depende de lo que vayas a animar.



*Ilustración 81 Armature*

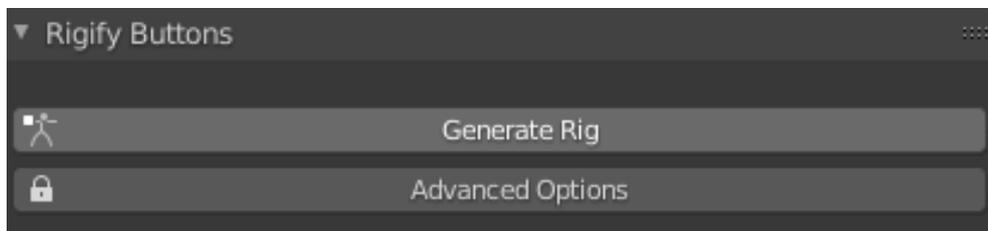
Ahora se posiciona el armature encima del modelado, y para poder visualizarlo se recomienda activar la opción de “In Front”, que lo que hace es situar el esqueleto visualmente delante. Si es necesario se escala para colocarlo lo más ajustado posible al modelado.

Se entra en el modo edición, con el esqueleto seleccionado, y se va ajustando hueso a hueso al cuerpo del personaje, ayudarse de diferentes perspectivas y enfoques para hacerlo lo mejor posible.



*Ilustración 82 Esqueleto ajustado*

El siguiente paso es generar el rig del esqueleto, es decir, generar la movilidad de este, para ello, desde el panel lateral derecho de opciones, se pulsa sobre el botón “Generate rig” en Rigify buttons.



*Ilustración 83 Generate rig opción*



*Ilustración 84 Rig generado*

Marcando el mismo checkbox de In Front, se visualiza delante el rig generado, el siguiente paso es esconder el rig y el armature (desde el ojo del listado de objetos) y seleccionar todo el modelado (pulsando la tecla A), una vez seleccionado solo el modelado, volvemos a activar la vista del rig (el armature puede quedar invisible) y manteniendo pulsado la tecla Shift lo seleccionamos.

Pulsar el atajo Ctrl+P, que abrirá el siguiente menú de opciones:

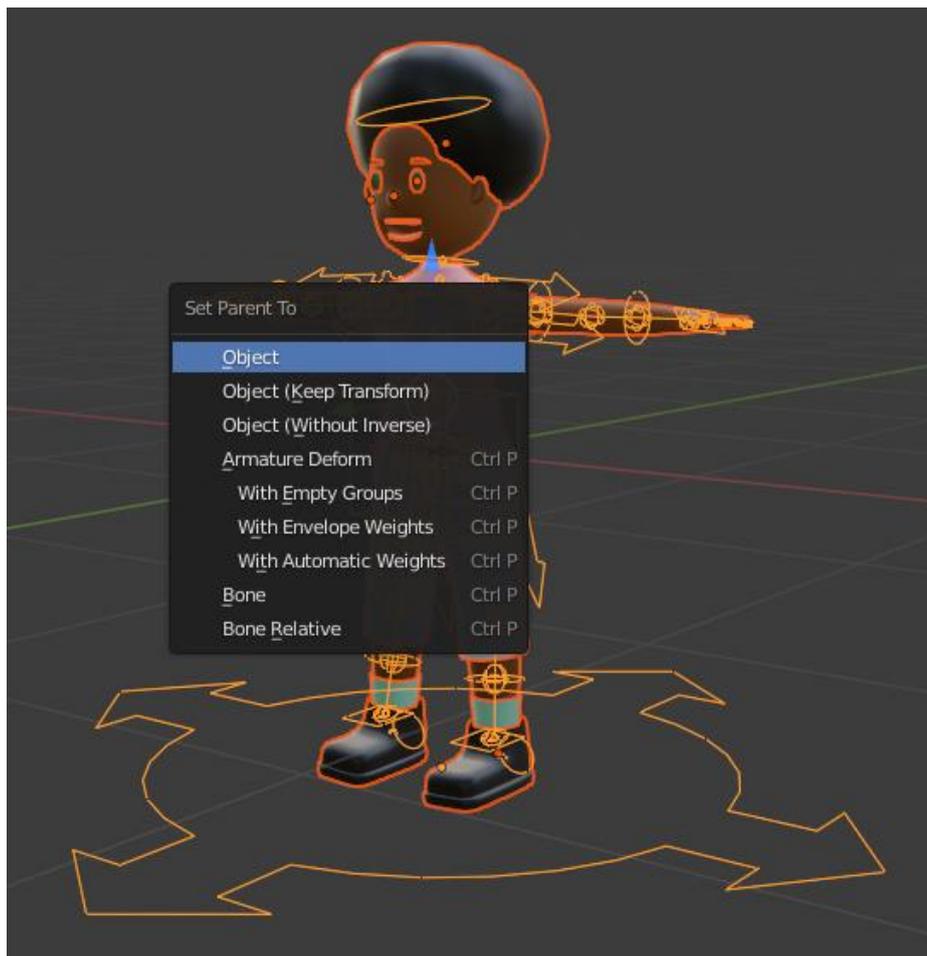


Ilustración 85 Juntar rig y modelado con pesos

Y seleccionar la opción de “With Automatic Weights”, esto lo que hace es juntar el rig con el modelado mediante pesos (weights) y así poder mover y deformar correctamente cada parte del cuerpo acorde con los huesos.

Seleccionar el rig y entrar en Pose Mode

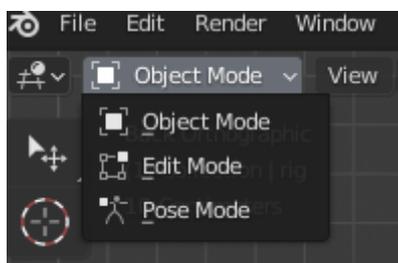


Ilustración 86 Modo pose

Seleccionar partes del rig y moverlas o girarlas para formar una pose



Ilustración 87 Pose con fallo de pesos

Se observa que hay partes del cuerpo del modelado que fallan y no siguen correctamente el hueso adecuado, esto es problema de los pesos, para ello, se sale del modo pose, se selecciona la parte que de problemas y se entra en la opción de Weight Paint

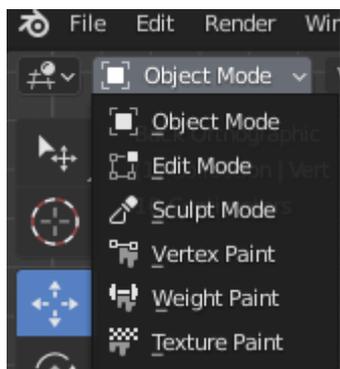


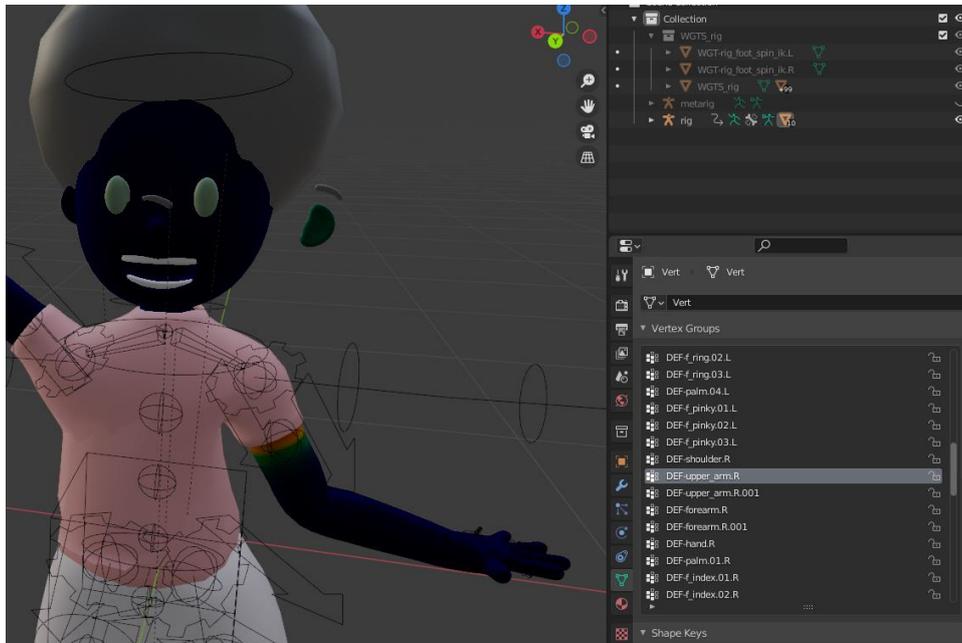
Ilustración 88 opción de pesos

Esta opción se encarga de controlar los pesos del modelado, es decir, que hueso afecta a que parte y con que fuerza.

Desde el menú lateral izquierdo, aparece un listado de los huesos, ir buscando que peso falta (en este caso la oreja parece que tiene peso de un brazo, hay que borrarlo). Si se quiere borrar, hay que poner a 0 el valor del pincel, si se quiere añadir peso, valor 1.



*Ilustración 89 Potencia de peso*



*Ilustración 90 Problema de peso encontrado*

Se observa que el hueso del upper\_arm afecta un poco a la oreja, seleccionar el pincel o el gradiente del menú lateral izquierdo y borrar el peso.



*Ilustración 91 Corrigiendo peso de oreja*

Hacer lo mismo para todas las partes problemática y finalmente se obtiene una correcta pose.



*Ilustración 92 Rig correcto*

*Fuente: imágenes propias*

De esta parte del proceso nos encargamos mi compañero Juan Carlos y yo, listamos todos los personajes y los dividimos.

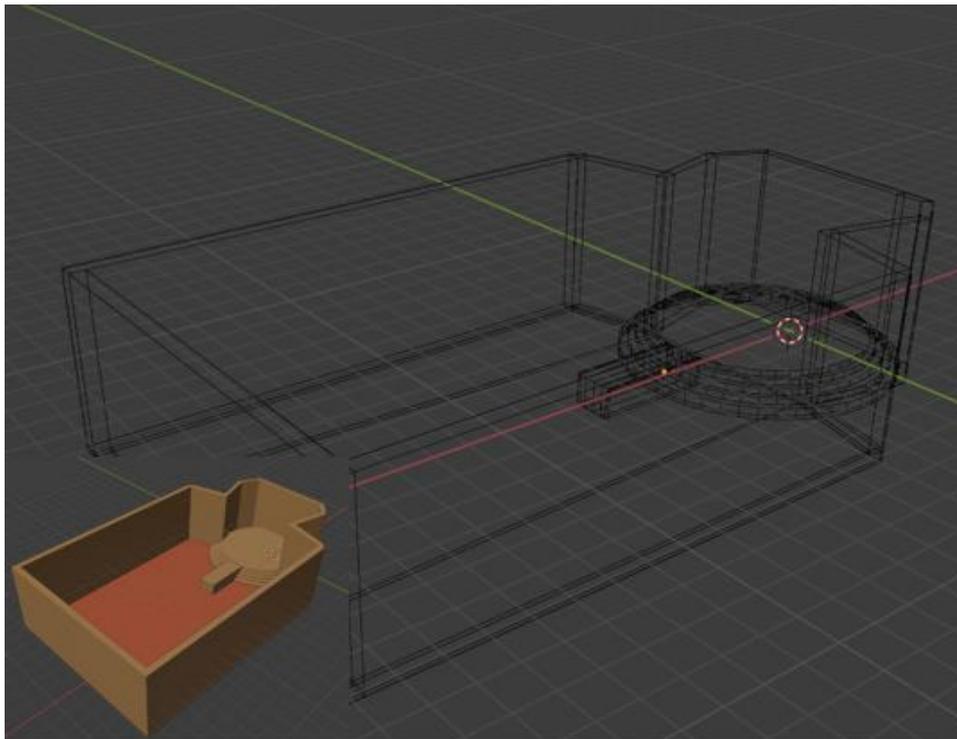
## 6.6 Creación de escenarios

La creación de escenarios se dividió entre mi compañera Sofia y yo.

Sofia se encargó de la ciudad y el parque de bomberos y yo me encargué del salón de actos. La ciudad fue prácticamente desarrollada por Sofia, yo ayudé en un par de detalles a la hora de hacerla parecer más grande para unos barridos con cámara de prueba que hicimos.

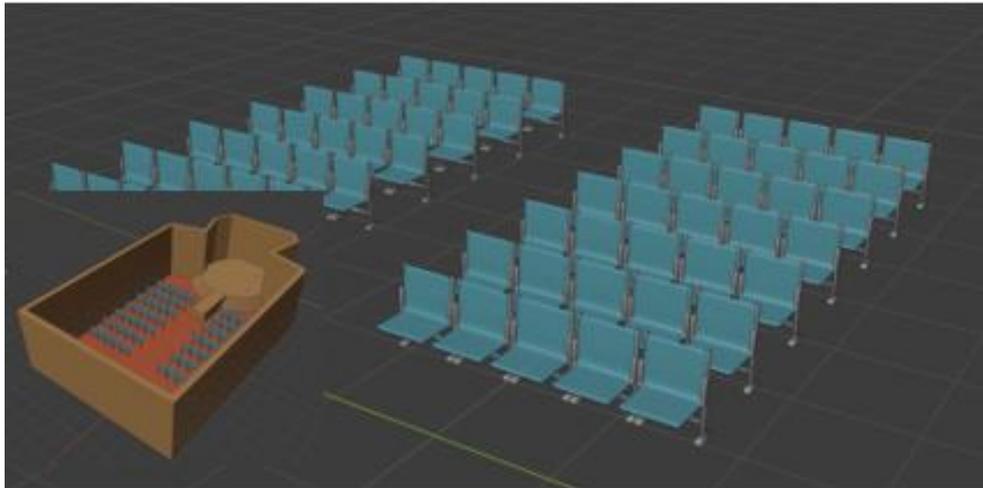
El proceso que se siguió para montar el salón de actos fue el siguiente:

Primero se modeló la estructura base del lugar, el suelo, las paredes y el escenario.



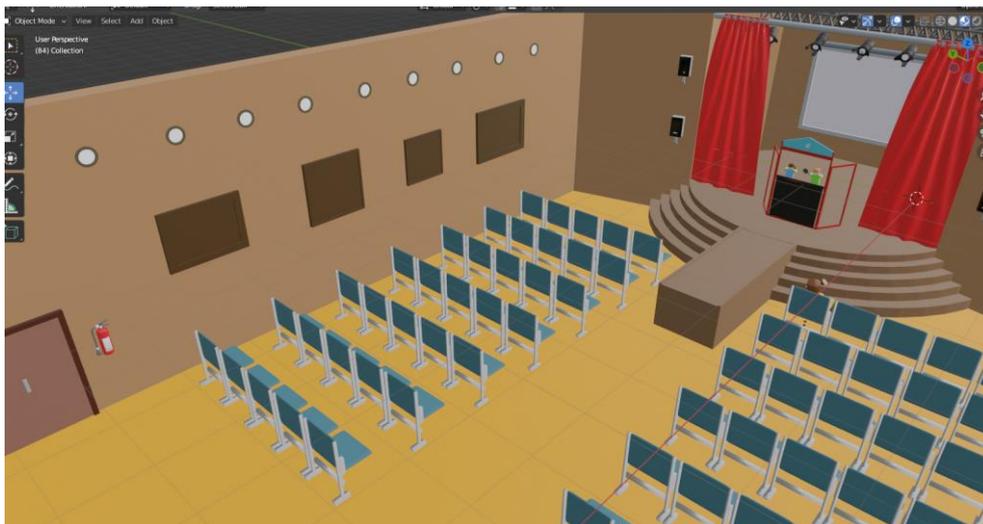
*Ilustración 93 Estructura salón de actos*

Después se utilizó la butaca modelada y se duplicó varias veces para aumentar el número.



*Ilustración 94 salón de actos con butacas*

Y por último se añadieron varios modelados para la decoración: cuadros, puertas, altavoces, focos, proyector, teatro de títeres, extintores, focos de luz y telón.



*Ilustración 95 Teatro al completo*

Para los demás escenarios también se sigue el mismo proceso: estructura, elementos importantes y detalles.



Ilustración 96 Salón y habitación de Marta (casa)



Ilustración 97 Parque de bomberos



Ilustración 98 Ciudad

Fuente: imágenes propias

## 6.7 Animación

Para la animación de los personajes hay que destacar dos partes; la captura de movimiento y el proceso de interacción con *Blender*.

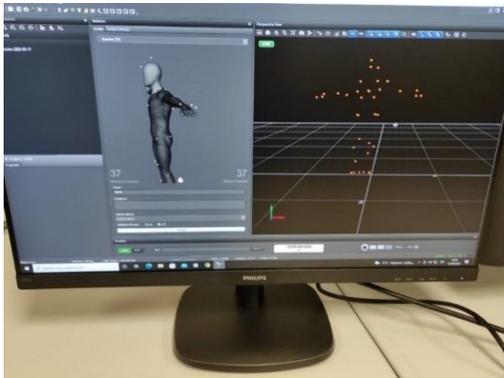
Primero se acudió a la sala de captura de movimiento que la Universidad de Alicante nos ofreció, con la ayuda y supervisión de nuestra tutora de TFG, Mireia Sempere Torregrosa.

Juan y Sofia se encargaron de manejar el ordenador y el programa encargado de empezar y parar un move. Yo fui la que realizaba los movimientos necesarios con el traje de captura en el centro de las cámaras.

El proceso de captura de movimiento consiste en colocar una serie de sensores encima del traje, en la parte de los huesos (rodillas, codos, cuello, cabeza, manos, pies, caderas, etc) y mediante las cámaras situadas alrededor de la zona de captura, el ordenador capta los movimientos y los pasa a un modelo digital.



*Ilustración 99 Modelo digital captando mi pose*



*Ilustración 100 Sensores*

*Fuente: imágenes hechas por mis compañeros*

Una vez grabados todos los movimientos (un total de 74), se seleccionan los que tengan menos problemas, es decir, los que hayan captado las cámaras bien y no se deformen, para ello se recomienda grabar varias veces un mismo movimiento para poder seleccionar en caso de fallo, que es lo que aplicamos mis compañeros y yo.

Los movimientos grabados fueron:

Abrazo, andar, apagar incendio, aplauso, coger y llevar bolsa de la compra, andar abuela, pedir ayuda por el balcón, bombero dando la mano, niño dando la mano, coger al gato, conducir, correr agachado con y sin gato, dejar la bolsa, tocarse barriga por el hambre, coger cupcake, decir que no, dar paquete y recoger paquete, abrir y cerrar la puerta, sentarse, asustarse, coger telefonillo, hablar por teléfono, tocar el timbre, hablar, correr, girarse, mover manguera, coger bombero de la mano

Aun así, tuvimos varios problemas con los movimientos, ya que algunas de las cámaras no parecían estar correctas, así que animamos a mano, frame a frame, desde *Blender* algunos de los movimientos que no pudimos captar en la sala.

La cantidad de movimiento animados a mano por mi parte son 23.

Para integrar los movimientos a los modelados utilizamos un plugin de *Blender*, *Rokoko*, el cual realizaba automáticamente el *retarget* de la animación a cada uno de los huesos asociados al rig de los personajes.

Desde *Blender*, se abre un modelado con su rig y se importa un movimiento .fbx, marcar el check de “Automatic Bone Orientation” antes de importar, sino saldrá rotado.

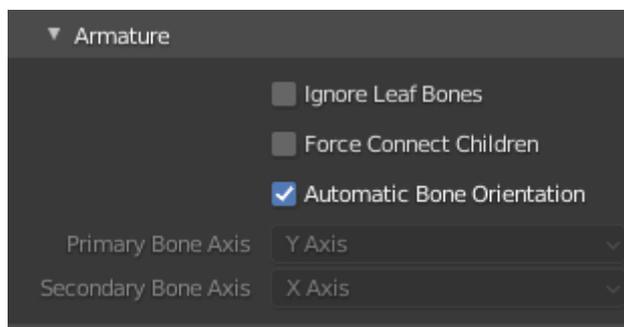


Ilustración 101 opción al importar movimiento

Una vez se tiene el movimiento y el rig del personaje en la misma escena, se

abre las opciones de Rokoko y se Source (movimiento) y Target (rig personaje).

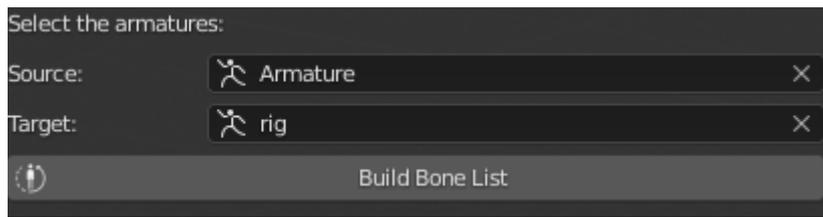


Ilustración 102 Generar lista de huesos

Se pulsa sobre Build Bone List para que genere la lista de huesos asociadas.

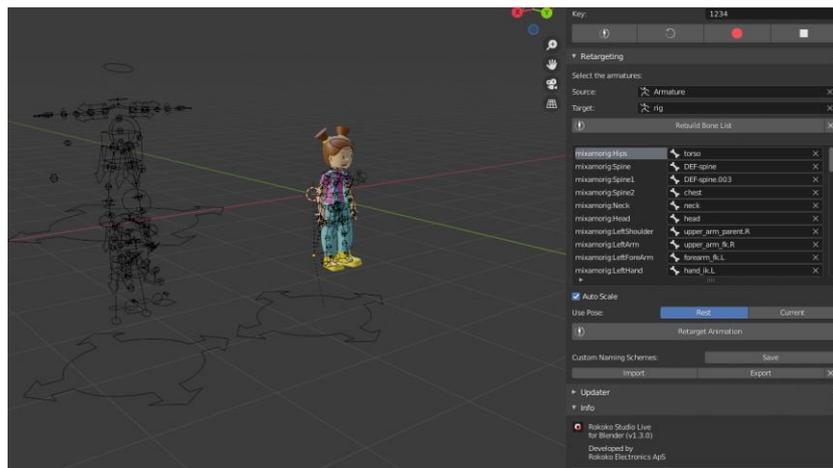


Ilustración 103 Lista de huesos retarget

Después pulsar sobre “Retarget Animation”, que lo que hace es aplicar el movimiento al personaje mediante el listado asociado anteriormente.

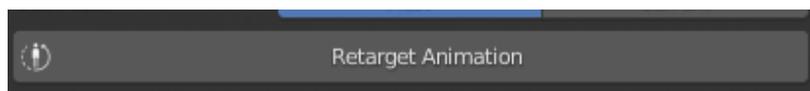


Ilustración 104 Boton de retarget animation

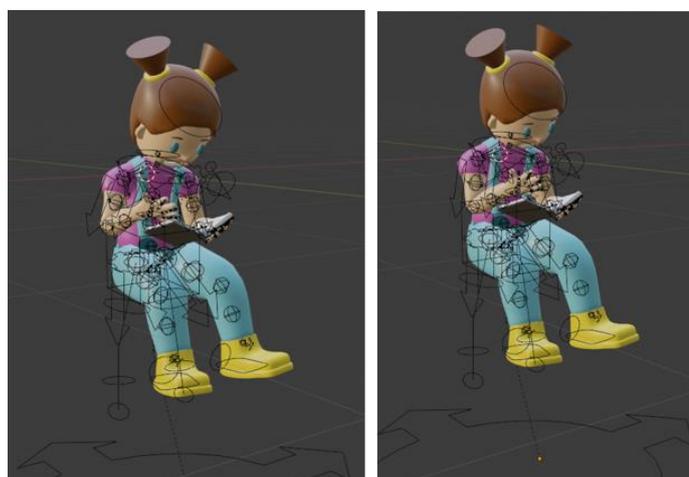


Ilustración 105 Frames X e Y animación leer

Y así, se consigue juntar el movimiento con el personaje.

En cuanto al proceso de animación frame a frame, se parte del rig del personaje, consiste en colocar en cada etapa del rango de la barra de tiempo, situada abajo, un movimiento concreto y así concatenarlo en el tiempo, por ejemplo:



Ilustración 106 Pose en el frame 0

En el 0, Marta y el gato tienen esa posición (colocada desde el modo pose moviendo a mano cada hueso de cada uno de los modelados).

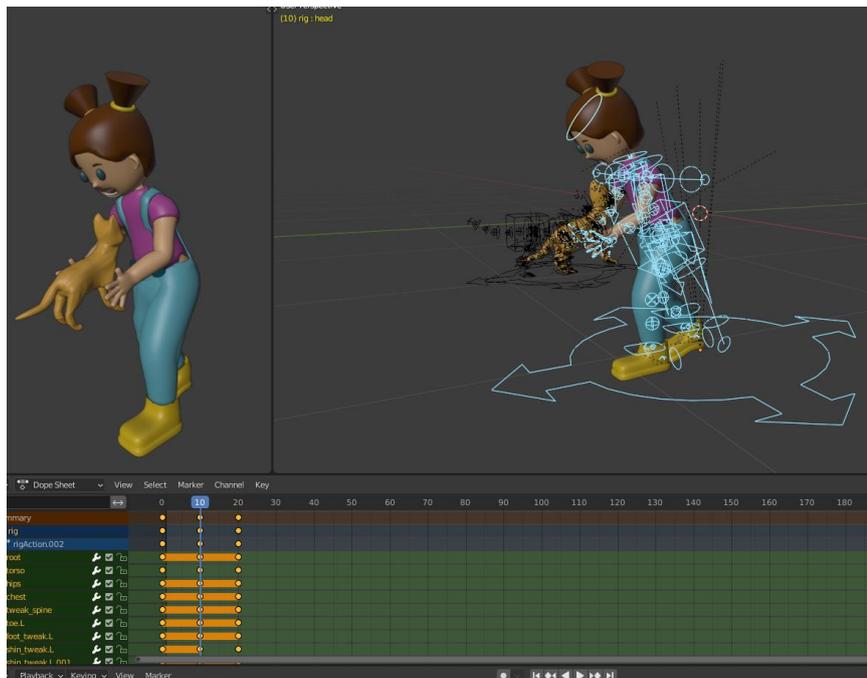


Ilustración 107 Pose en el frame 10

Y en el 10 tienen otra posición.

Para guardar keyframes de cada posición, se pulsa en el desplegable situado en la barra de tiempo con el nombre "Keying".



Ilustración 108 Keying opción

Se despliegan las opciones, y donde pone "Active Keying Set" pulsar él y seleccionar la opción de "Location, Rotation & Scale", esto lo que hará es guardar en ese frame concreto la posición, rotación y el escalo del modelado.



Ilustración 109 Location, rotation & scale opción

Una vez se tiene configurado el Keying, simplemente hay que colocar la pose deseada, pulsar "Keying" y pulsar en el icono de la llave con un +.

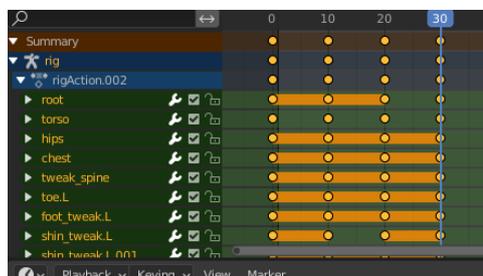


Ilustración 110 key añadido en la frame 30

Fuente: imágenes propias

Es un proceso tedioso y delicado, repetirlo con todas las poses y posiciones hasta conseguir toda la animación completa.

De esta parte nos encargamos mi compañero Juan Carlos y yo, en cuanto al reparto, hicimos un listado y dividimos la cantidad de animaciones.

Después, le pasábamos a nuestra compañera Sofia las animaciones y ella se encargaba de montar las escenas, colocando en el lugar correcto cada personaje junto a su movimiento.

En cuanto al movimiento, a la animación facial, fue mi compañero Juan Carlos el encargado de ello, siguió un vídeo que explicaba los pasos a seguir para conseguirlo<sup>24</sup>.

Lo primero que hay que hacer es seleccionar la cara del personaje que se vaya a animar, para de este modo poder mover cejas, orejas o boca. Desde el menú lateral, en el icono 3º contando desde abajo, ubicar el apartado *Shape Keys*, la cual nos permite guardar la postura base en *Basic* y las diferentes posiciones en las *Keys X*.

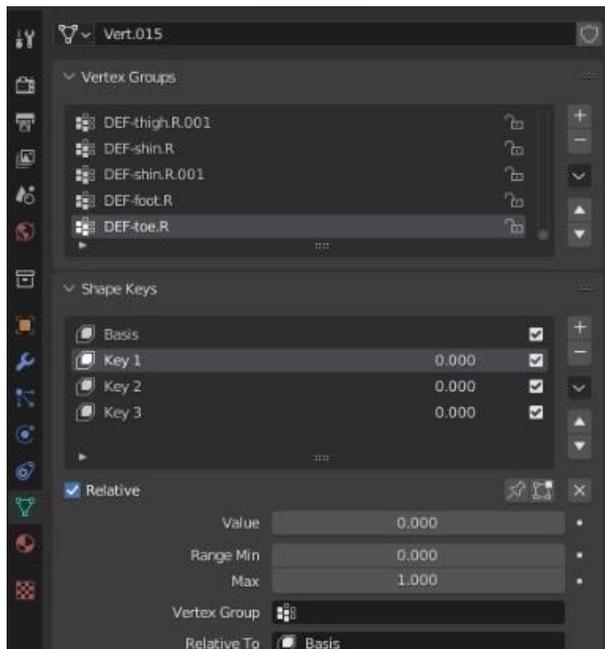


Ilustración 111 opciones de Shape Keys

La postura *Basic* será el valor 0 y los *Keys X* serán el valor 1.

Por ejemplo, para el movimiento de la boca, se selecciona desde el modo edición las caras (en este caso la boca) y se editan hasta obtener la pose deseada.

Se procede a guardar en *Basic* la boca abierta.

<sup>24</sup> <https://youtu.be/200X5lr26Ho>



*Ilustración 112 Marta boca abierta*

Y en *Key 1* guardamos a Marta con la boca cerrada.



*Ilustración 113 Marta boca cerrada*

*Fuente: imágenes de Juan Carlos*

Después para las cejas y orejas se utiliza el mismo procedimiento y finalmente se añade en la línea de tiempo de la misma forma que en la animación, añadiendo *keypoints* con las diferentes posturas.

Las animaciones destacadas que yo realicé fueron: gato acostado, gato asustado, gato andando, Marta coge gato, bombero abraza a niños, padre abraza a niños, abuela andando con bolsa ya dejando bolsa, Pablo y Marta leyendo libro, fuego andando, bebe con hambre, padre cogiendo y hablando por el telefonillo, bebe anda/correo, Pablo y Marta llamando atención por el balcón.

## 6.8 Iluminación

En cuanto a la iluminación fui yo la encargada de iluminar todas las escenas del corto. Para ello utilicé los 4 tipos de luces por defecto de *Blender*

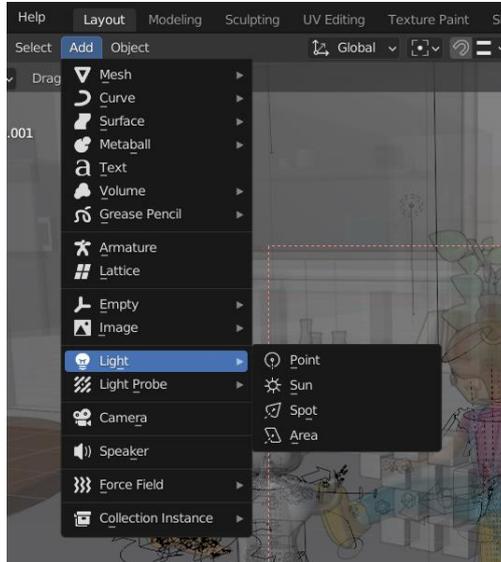


Ilustración 114 Tipos de luces de Blender

La luz de tipo *Sun* la utilicé para exteriores como, por ejemplo, el parque de bomberos o la ciudad.



Ilustración 115 Tipo de luz Sun

Para colocarla, se posiciona en el lugar de donde se quiera que irradie luz el sol, para de esta forma generar las sombras adecuadas.

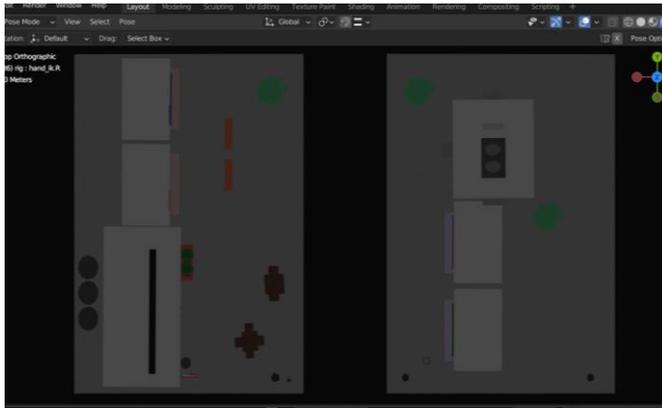


Ilustración 116 Escena sin luz

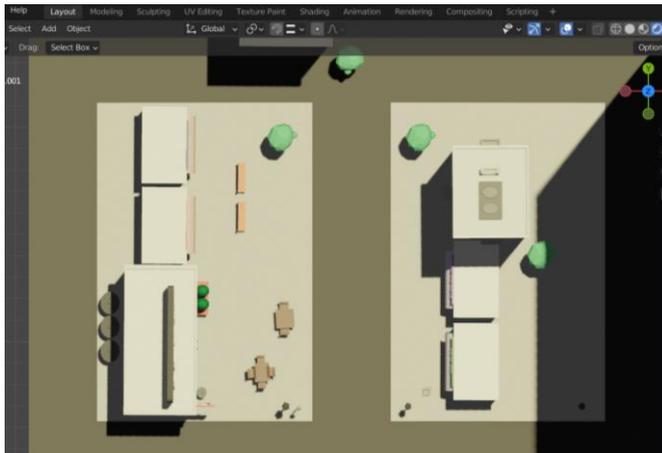


Ilustración 117 Escena con luz

Se puede modificar la dirección de la luz moviendo el punto amarillo del objeto y desde el panel de opciones lateral derecho, seleccionando el icono de la bombilla se puede cambiar el color de la luz (en este caso un poco anaranjado para simular el sol) y la intensidad de esta.

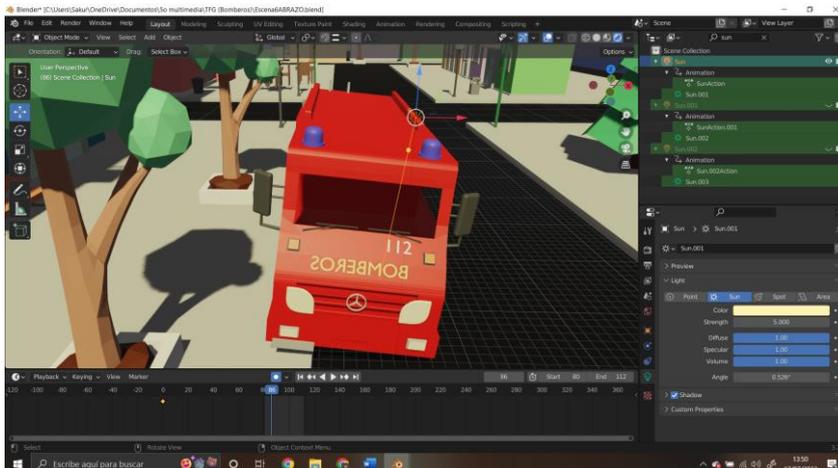
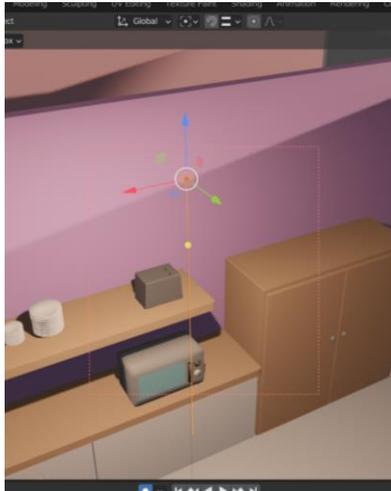
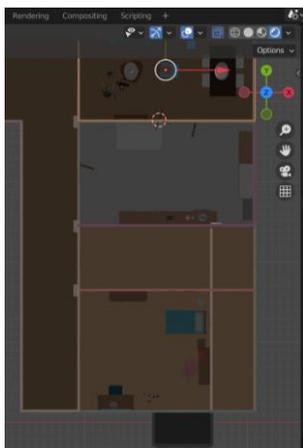


Ilustración 118 Opciones de edición de la luz

La luz de tipo *Area* la utilicé para los interiores como, por ejemplo, la casa de Marta y el salón de actos.



Para colocarla se hace igual que con la de tipo *Sun*.



*Ilustración 119 Casa sin iluminación*



*Ilustración 120 Casa con iluminación*

Se puede modificar de la misma forma que la de tipo *Sun*.

Y, por último, la luz de tipo Point y de tipo Spot se utilizaron únicamente para las farolas de la ciudad, para los plafones de luz y para los focos del salón de actos.



Ilustración 121 Tipo de luz Point

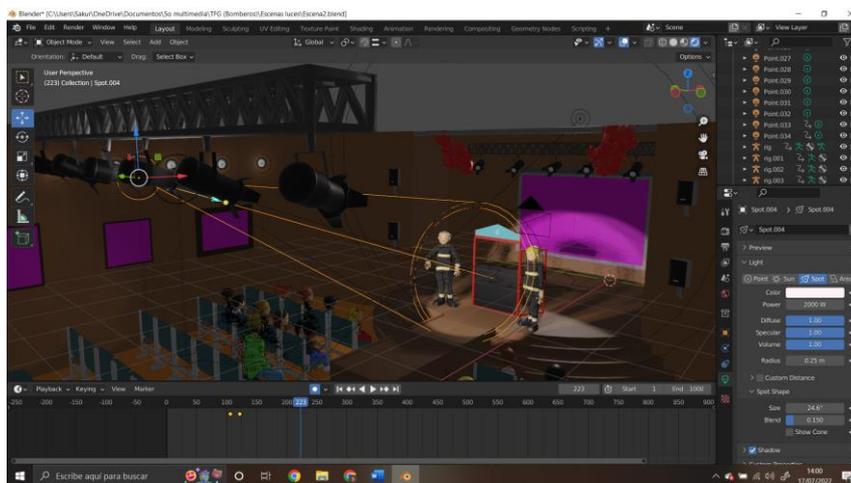


Ilustración 122 Tipo de luz Spot

En la luz de tipo Spot, el área circular que se ve se puede agrandar seleccionando dicha circunferencia y modificando su tamaño, para de este modo indicar cuánta área ocupa el rango de luz.

Para visualizar la luz hay que seleccionar la 4a opción de visualización.



Ilustración 123 Opción de visualización de iluminación

Fuente: imágenes propias

## 6.9 Cámaras

De este parte nos encargamos los 3 integrantes, mayormente yo ya que fui la encargada de realizar unos primeros barridos de las escenas.

Acudimos a la sala de postproducción de la Universidad de Alicante, situada en la Biblioteca General y fuimos escena por escena barajando los diferentes planos de cámara que mejor quedasen para la situación.

Los pasos para seguir son:

Añadir la cámara.



*Ilustración 124 Cámara de Blender*

Después situar con las herramientas de movimiento el plano que se quiere captar y pulsando **Ctrl+ALT+0** se sitúa la cámara ahí.



*Ilustración 125 Centrar cámara con el comando*

*Fuente: imágenes propias*

Y si se quiere realizar un barrido o un seguimiento, se utiliza la línea temporal, posicionando la cámara en un principio y en un final.

## 6.10 Renderizado

Para el renderizado también utilizamos la misma sala que en el apartado de las cámaras. Acudimos 2 días, con una duración de 4h 30min cada día, de 16h a 20:30h. Encendimos varios ordenadores de la sala y en cada uno de ellos abrimos una escena para renderizar 1 a 1.



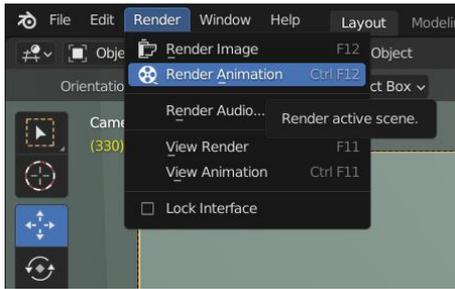
*Ilustración 126 Yo renderizando*

*Fuente: imágenes de Sofía y Juan Carlos*

Lo primero fue revisar la escena y añadir o ajustar las cámaras para obtener el plano adecuado, después, se selecciona desde la línea de tiempo de que frame a que frame se quiere renderizar y se pulsa en la opción de *Render/Render Animation*.

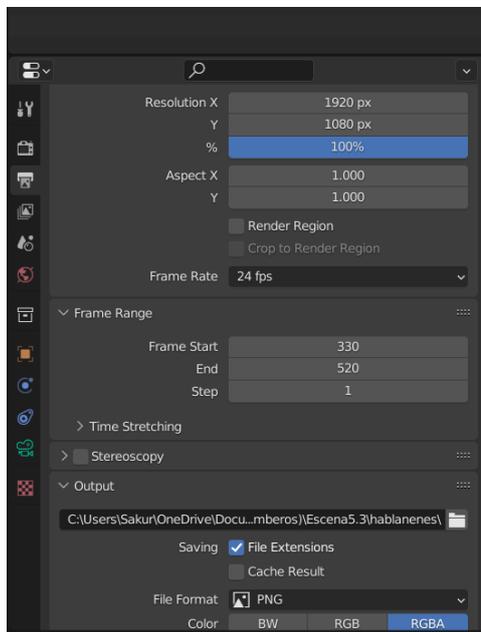


*Ilustración 127 Renderizado de la 330 a la 520*



*Ilustración 128 Renderizar animación*

Una vez renderizado, por defecto se guarda en la carpeta \tmp del equipo, se puede modificar la ruta de guardado desde las opciones del menú lateral derecho, 3er icono del lateral, en el apartado *Output*.



*Ilustración 129 Opciones de guardado de renderizado*

Se ha renderizado un total de 25 escenas (6 escenas en total, pero varias de ellas están divididas en secciones, 2.2, 5.14...).



*Ilustración 130 Ejemplo de frame de escena 6 renderizado*

*Fuente: imágenes propias*

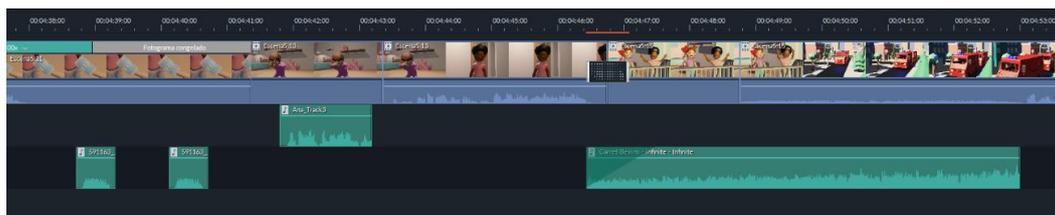
En el Anexo 5 se muestran más renders.

## 7. Postproducción

Por último, una vez desarrollado todo lo anterior se procede a la postproducción del cortometraje final, la edición de video. De este apartado se encargó completamente mi compañera Sofía Ivars.

Se utiliza un programa de edición, en este caso Filmora Wondershare<sup>25</sup>, en el cual se juntan todos los frames renderizados mediante transiciones y después, se añade el texto, los efectos de sonido o las voces y se ajustan.

Decidió crear archivos diferentes para cada una de las escenas, ya que el contenido era demasiado y todo en un mismo archivo no era fluido para trabajar y una vez eso organizado y bien dividido, editaba archivo por archivo, cada escena, importando los audios correspondientes a los frames y ajustandolo lo máximo posible.



*Ilustración 131 Filmora Wondershare frames con audio*

*Fuente: imagen de Sofía*

Una vez todas las escenas editadas, se realiza el conjunto de ellas para obtener el proyecto final al completo.

---

<sup>25</sup> Programa de edición de video <https://www.muycomputer.com/2020/11/06/filmora-editor-de-video/>

## 8. Resultado

Una vez finalizadas las 3 fases del pipeline del desarrollo de un corto de animación (preproducción, producción y postproducción) se obtiene el resultado final, “*Fuego a la vista*”, un cortometraje de animación en 3D con una duración de 06:58 minutos, el cual cumple los objetivos fijados con un acabado educativo y profesional.



*Ilustración 132 Algunos frames de escenas finales*

*Fuente: imágenes propias*

El corto se puede visualizar al completo desde el enlace: <https://youtu.be/mY6-XeCsrkM>

## 9. Conclusiones

Estoy muy orgullosa de haber decidido entrar hace 5 años en la carrera de Ingeniería Multimedia, ya que he aprendido muchísimas cosas durante el curso.

En cuanto al desarrollo de este cortometraje de animación, el trabajar en grupo me ha hecho valorar lo importante que es la correcta comunicación del equipo de trabajo y también la necesidad de repartir equitativamente y de forma sensata el contenido a desarrollar según los aspectos técnicos que tenga cada uno de los integrantes.

El hecho de haber realizado el Trabajo de Final de Grado para la campaña de los bomberos de Alicante me ha parecido una oportunidad muy grande, ya que este contenido no solo va a quedar en la universidad sino, que va a llegar a muchísima más gente y van a poder aprender y entretenerse con nuestro trabajo, y así estar presentes en cada una de las visualizaciones, esto da mucha visibilidad.

Agradecer a mis compañeros, que más que compañeros son como mi familia, Juan Carlos Soriano Martínez y Sofia Ivars Buyolo por haber hecho posible este TFG grupal y que haya sido tan agradable el desarrollo de cada una de las partes, son unas personas increíbles. También agradecer a mis tutores José Vicente Berna y Mireia Luisa Sempere Tortosa por guiarnos cuando estábamos estancados.

Espero que este cortometraje de animación en 3D llegue lejos y se reconozca todo nuestro trabajo, ya que estoy muy contenta del resultado final y sobre todo he disfrutado del proceso que esto conlleva.

## 10. Bibliografía

Como funciona la animación: <https://www.ordenadores-y-portatiles.com/animacion-ordenador/>

Fases del desarrollo de un cortometraje: <https://www.notodoanimacion.es/como-hacer-un-cortometraje-de-animacion-fases-proceso/>

Lluvia de ideas:

[https://www.businessadn.com/blog/brainstorming/#:~:text=El%20Brainstorming%20\(tambi%C3%A9n%20llamado%20lluvia,mayor%20cantidad%20de%20ideas%20posibles.](https://www.businessadn.com/blog/brainstorming/#:~:text=El%20Brainstorming%20(tambi%C3%A9n%20llamado%20lluvia,mayor%20cantidad%20de%20ideas%20posibles.)

Storyboard: <https://soydecine.com/storyboard-que-es-y-como-se-hace/>

Arte conceptual: <https://www.skillshare.com/es/blog/arte-conceptual-que-es-ejemplos-y-como-convertirse-en-artista-conceptual/#:~:text=El%20arte%20conceptual%20es%20el,crea%20un%20dise%C3%B1o%20para%20%C3%A9l.>

Definición de modelado: <https://www.gopillarnews.com/es/que-es-el-modelado-3d/>

Desarrollo del rigging: <https://www.notodoanimacion.es/que-es-y-como-hacer-un-buen-rigging/>

Tipos de animación en 3D:

<https://www.esdesignbarcelona.com/actualidad/animacion/que-es-la-animacion-3d-y-que-tipos-existen>

Iluminación en escenarios 3D: <https://www.crehana.com/blog/animacion-modelado/iluminacion-en-modelado-3d/>

Tipos de cámara en 3D: <https://piziadas.com/2010/04/animacion-3d-la-camara-blogs.html>

Que es el renderizado 3D: <https://www.cocoschool.com/que-es-renderizado-3d/>

Vídeos para modelar personaje y objetos en Blender:

<https://www.youtube.com/watch?v=tzt55UfljGA>

<https://www.youtube.com/c/KeelanJonathan/videos>

Que es la animación: <https://www.experimenta.es/blog/luis-fernando-quiros/animar-dar-vida-lo-que-no-la-tiene-2840/>

Tipos de luces en Blender: [https://youtu.be/\\_KzaNtKOEJI](https://youtu.be/_KzaNtKOEJI)

Barridos con cámara en Blender: [https://youtu.be/RbfID0Rke\\_M](https://youtu.be/RbfID0Rke_M)

Efecto textura reflectante en Blender: <https://youtu.be/wg-PnJalwPY>

Rig en Blender: <https://youtu.be/XP-LUNTHpuE>

## 11. Referencias

- [1] *Qué es el streaming - Definición, significado y explicación.* (2022). Verizon Fios. <https://espanol.verizon.com/info/definitions/streaming/>
- [2] *What is Intellectual Property (IP)?* (2022). WIPO. <https://www.wipo.int/about-ip/en/>
- [3] Becerra, H. M. (2015, 15 mayo). *El sector de la animación: sus fases de producción y nuevas tendencias.*  
<http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/10644>
- [4] Quirós, L. F. (2016, 10 diciembre). *Animar: “dar vida a lo que no la tiene”.* Experimenta. <https://www.experimenta.es/blog/luis-fernando-quiros/animar-dar-vida-lo-que-no-la-tiene-2840/>
- [5] Viñas, M. (2020, 5 marzo). *La animación como ayuda en el aprendizaje multimedia / Recursos TIC para profesores.* Recursos TIC para profesores | Recursos TIC para educadores y profesores.  
<https://www.totemguard.com/aulatotem/2012/05/la-animacion-como-ayuda-en-el-aprendizaje-multimedia/>
- [6] Vázquez, E. (2015, 12 noviembre). *Animación de primeros auxilios para niños - Cruz Roja.* YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=rKIMDP4BQMI&feature=youtu.be>
- [7] *Brainstorming: qué es y cómo funciona.* (2022, 12 mayo). IONOS Startupguide. <https://www.ionos.es/startupguide/productividad/brainstorming-o-lluvia-de-ideas/>
- [8] *Los 10 mejores programas de modelado, Animación & diseño 3D gratis para Principiantes y Profesionales / XPPen.* (s. f.). Los 10 Mejores Programas de Modelado. <https://www.xp-pen.es/forum-835.html>

- [9] Ahumada, S. (2021, 28 mayo). *Los 5 mejores programas para editar videos*. AcerStore. <https://www.acerstore.cl/news/los-5-mejores-programas-para-editar-videos/>
- [10] Fernández, Y. (2018, 25 noviembre). *16 servicios gratis para compartir archivos grandes*. Xataka. <https://www.xataka.com/basics/herramientas-gratis-para-compartir-archivos-grandes>
- [11] Toulouse Lautrec. (s. f.). *Los 6 mejores programas de edición de audio que puedes usar*. <https://www.toulouselautrec.edu.pe/blogs/mejores-programas-edicion>
- [12] A. (2022, 14 junio). *Programas y apps de dibujo gratuitas y de pago (2021)*. Art Rocket. <https://www.clipstudio.net/aprende-a-dibujar/archives/155948>
- [13] Quispe, I. (2020, 1 septiembre). *¿Qué es el modelado 3D?* Arcux. <https://arcux.net/blog/que-es-el-modelado-3d/>
- [14] *Blender: Usando Tecnicas Basica para crear Modelos*. (2021, 27 octubre). YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=BUuIFBig4y4>
- [15] Blender Foundation. (s. f.). *Sculpting*. Blender.Org. <https://www.blender.org/features/sculpting/>
- [16] *Armatures — Blender Manual*. (s. f.). Armature Blender. <https://docs.blender.org/manual/en/latest/animation/armatures/index.html>
- [17] *Claves para ser un buen Scrum Master*. (2018, 9 marzo). Deloitte Spain. <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/claves-para-ser-buen-scrum-master.html>
- [18] Scoring, F. S. A.-. (2020, 6 febrero). *Reimagination of Disney's short film's music: «Paperman» (2012)*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=UOS5CP8tzYQ&feature=youtu.be>

- [19] Latino, E. B. S. E. E. (2019, 26 octubre). *Aventuras divertidas con el equipo de bomberos / Sam el Bombero Español* ✨ *Dibujos animados*. YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=wmv7CtwMmqU&feature=youtu.be>
- [20] Films, D. (2014, 6 diciembre). *BOMBEROS: CIERRA LA PUERTA AL FUEGO CAST*. YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=Pj4frSbJP5Y&feature=youtu.be>
- [21] Keelan Jon. (s. f.). YouTube. <https://www.youtube.com/c/KeelanJonathan>
- [22] *Edge Tools — Blender Manual*. (s. f.). Edge Blender.  
<https://docs.blender.org/manual/en/2.80/modeling/meshes/editing/edges.html>
- [23] *Tutorial: Un cable de teléfono en blender*. (2018, 11 octubre). YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=V-IenP5Ui4U>
- [24] S. (2020, 25 septiembre). *Lip Sync Rig and Animation in LESS THAN FIVE MINUTES in Blender 2.9*. YouTube.  
<https://www.youtube.com/watch?v=200X5lr26Ho&feature=youtu.be>
- [25] M. (2020a, noviembre 5). *Filmora, el editor de vídeo profesional para todos los públicos*. MuyComputer.  
<https://www.muycomputer.com/2020/11/06/filmora-editor-de-video/>

## 12. Materiales producidos

Para el cortometraje se ha producido gran cantidad de material que podrá ser utilizado en futuros proyectos. Para ello se ha decidido crear un repositorio con el fin de que sea accesible para cualquier interesado.

El material producido en este corto se encuentra en el siguiente enlace:

<https://github.com/sofiaIvars1999/cortometraje-fuego-a-la-vista.git>

### 13. Anexos

Anexo 1: Bocetos del storyboard. Aquí se puede observar con más detalle todas las viñetas dibujadas por mis compañeros del storyboard.

Las escenas de la 7 a la 12, donde transcurre el trayecto del autobús y la finalización de la visita del parque de bomberos.

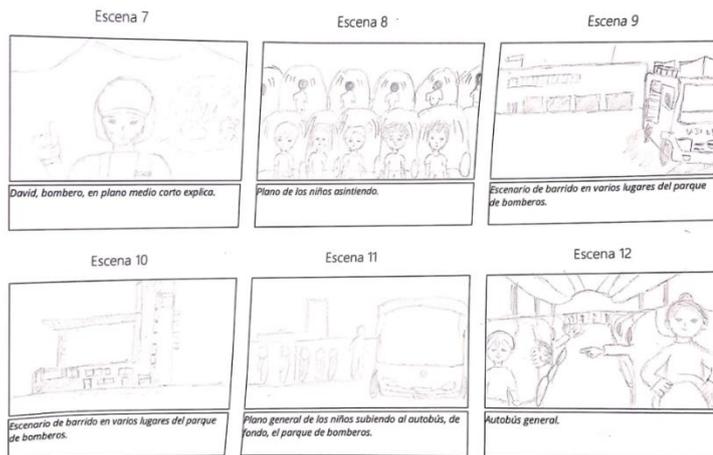


Ilustración 133 Storyboard hecho por Juan

Fuente: dibujos de Juan Carlos

Las escenas de la 13 a la 18, donde Marta vuelve a casa, habla con el Padre y Pablo llega a casa.

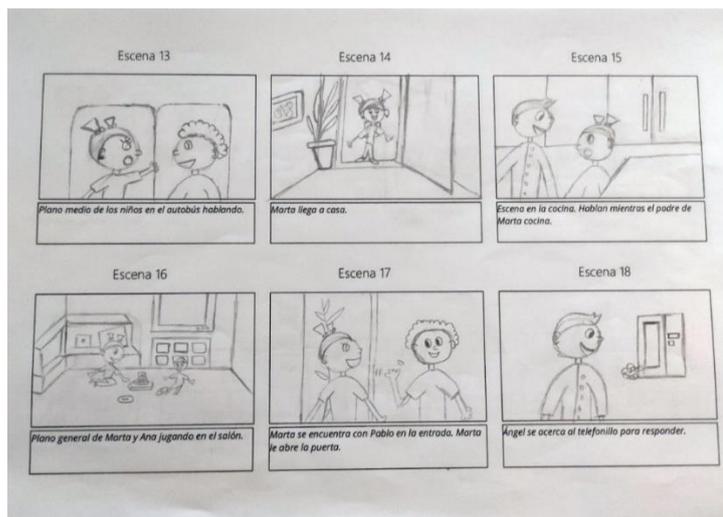


Ilustración 134 Storyboard hecho por Sofía

Fuente: dibujos de Sofía

Las escenas de la 25 a la 30, donde transcurre todo el incendio

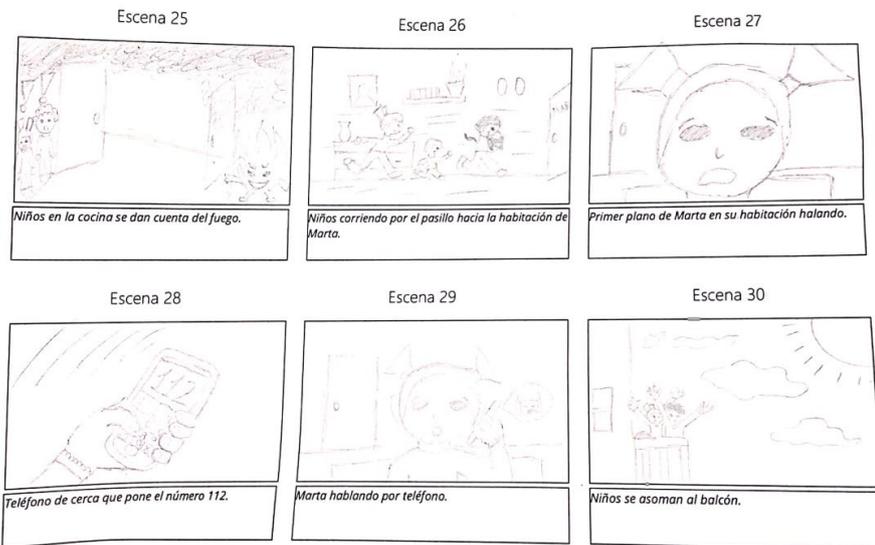


Ilustración 135 Storyboard hecho por Juan

Fuente: dibujos de Juan Carlos

Las escenas finales de la 31 a la 36, donde los bomberos llegan y actúan para apagar el fuego.

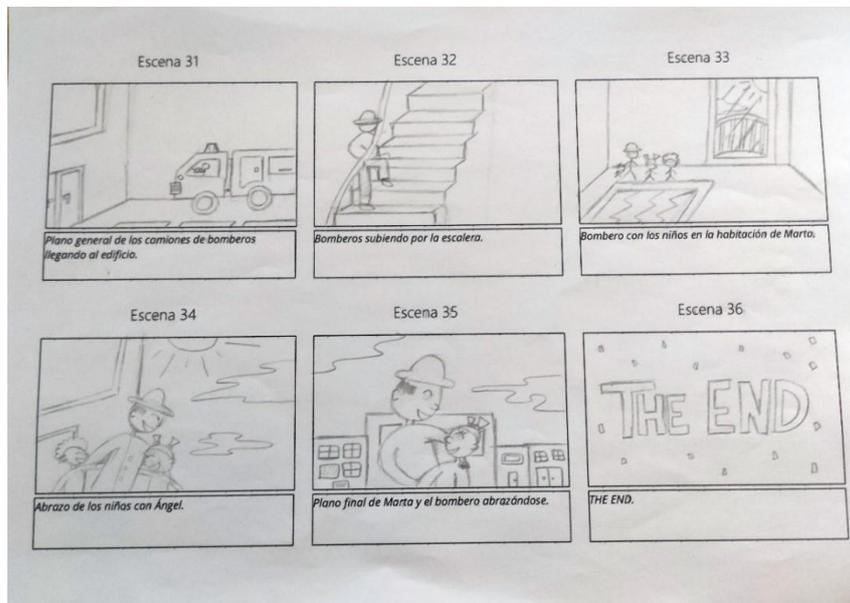


Ilustración 136 Storyboard hecho por Sofía

Fuente: dibujos de Sofía

Anexo 2: Bocetos del arte conceptual. Aquí se puede observar con más detalle todas los bocetos realizados por mis compañeros Juan y Sofía.

Bocetos del padre de Marta, Ángel, con diferentes caras y atuendos y del castillo de Disney que tiene Marta en su habitación para Jugar



*Ilustración 137 Boceto del Padre y castillo de Disney hecho por Juan*

*Fuente: dibujos de Juan Carlos*

Bocetos de la hermana pequeña de Marta, Ana, con diferentes peinados y atuendos.



*Ilustración 138 Bocetos de la hermana pequeña Ana hecho por Juan*

*Fuente: dibujos de Juan Carlos*

Bocetos de la protagonista Marta, con diferentes peinados y atuendos.

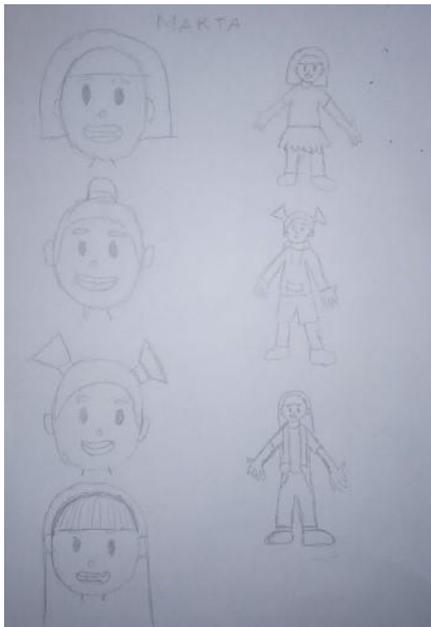


Ilustración 139 Bocetos de Marta

Fuente: dibujos de Juan Carlos

Bocetos de la casa por dentro, estructura, objetos y decoración.

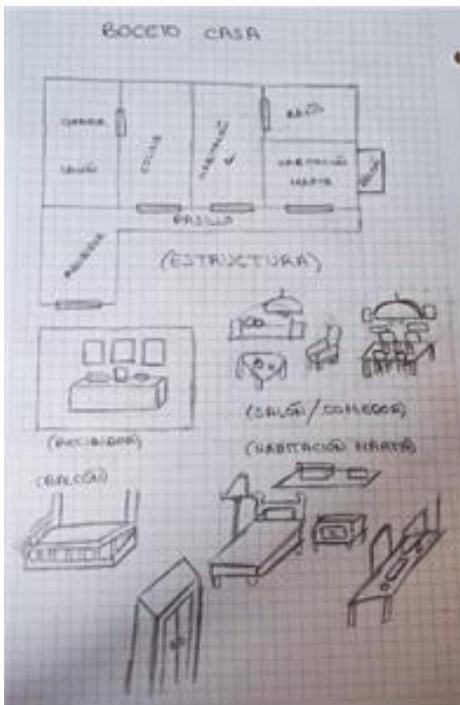


Ilustración 140 Boceto de casa hecho por Sofía

Fuente: dibujos de Sofía

Bocetos de la ciudad, estructura, objetos y decoración.

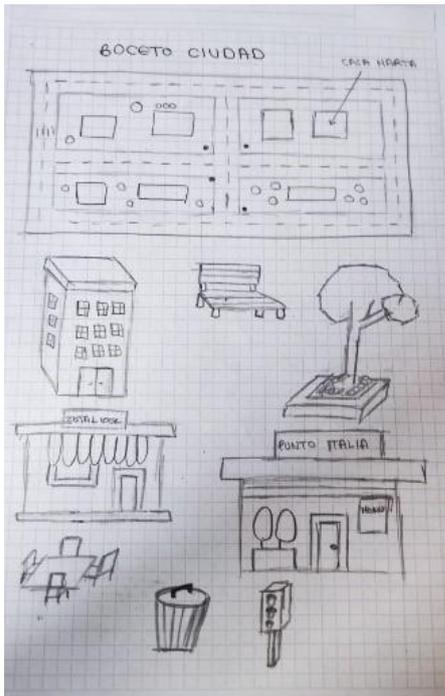


Ilustración 141 Boceto de ciudad hecho por Sofía

Fuente: dibujos de Sofía

Bocetos de la abuela Marisol, con su bolsa de la compra y diferentes expresiones.



Ilustración 142 Boceto de abuela Marisol hecho por Sofía

Fuente: dibujos de Sofía

Bocetos del teatro de títeres y de las marionetas en sí.

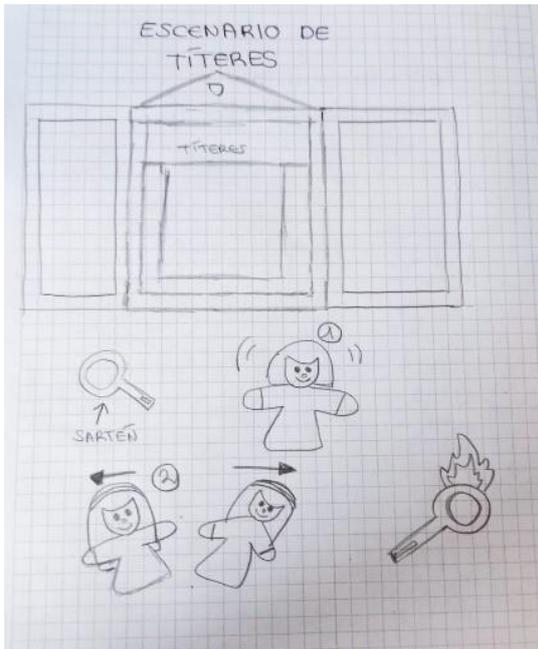


Ilustración 143 Boceto de teatro de títeres hecho por Sofía

Fuente: dibujos de Sofía

Anexo 3: modelados. Aquí se puede observar con más detalle todas los modelados que componen el cortometraje de animación, realizados por mis compañeros Juan y Sofía.

Modelados de objetos de la casa y la torre de bomberos del parque de San Juan, hechos por Juan Carlos.

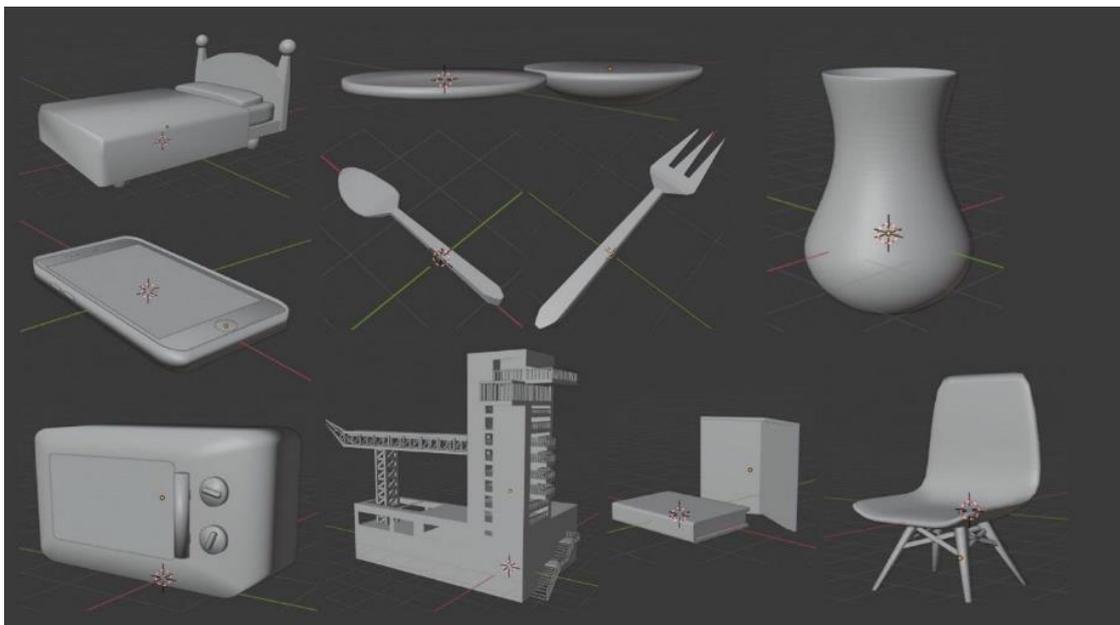
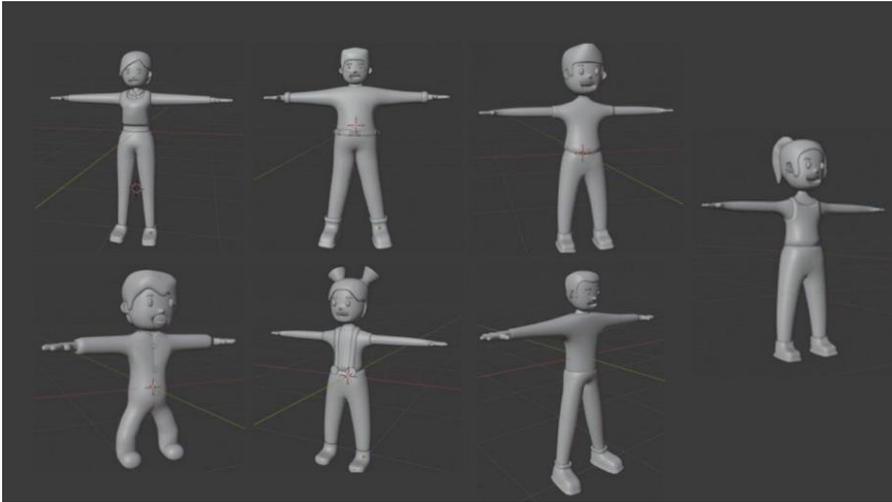


Ilustración 144 Modelados de objetos hechos por Juan

Fuente: dibujos de Juan Carlos

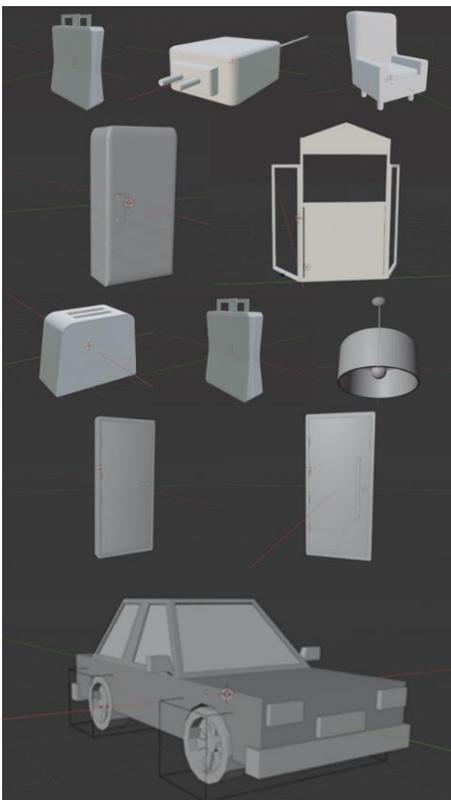
Modelados de los personajes de los que se encargó Juan Carlos de modelar, con sus ropas y peinados.



*Ilustración 145 Modelados de personajes hechos por Juan*

*Fuente: dibujos de Juan Carlos*

Modelados varios hechos por Sofía, objetos de casa, y el coche que se ve en el parque de bomberos



*Ilustración 146 Modelados de objetos hecho por Sofía*

*Fuente: dibujos de Sofía*

Anexo 4: texturizados. Aquí se puede observar con más detalle todas los texturizados finales que componen el cortometraje de animación, realizados por mis compañeros Juan y Sofía.

Personajes texturizados con la paleta de color, con tonos pasteles, por Juan Carlos.

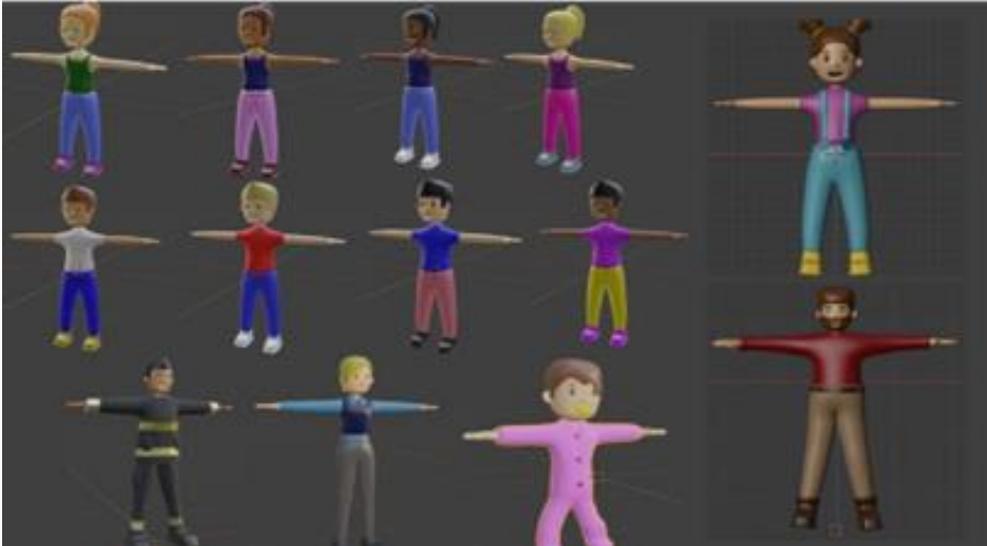


Ilustración 147 Personajes texturizados por Juan

Fuente: dibujos de Juan Carlos

Estructuras y objetos de la ciudad texturizados con la paleta de color, con tonos pasteles, por Sofía.



Ilustración 148 texturizados por Sofía

Fuente: dibujos de Sofía

Anexo 5: renders. Aquí se puede observar con más detalle algunos de los renders finales del corto.

Todos ellos fueron realizados por los 3 en la sala de sonido, cada uno se encargó de renderizar x escenas.



*Ilustración 149 Render final escena 6*

*Fuente: propia de los 3*



*Ilustración 150 Render escena 6 abrazo bombero*

*Fuente: propia de los 3*



*Ilustración 151 Render escena 5.3 padre coge telefonillo*

*Fuente: propia de los 3*

Así fue el reparto del renderizado de las escenas:

Juan:

- Escena 1
- Escena 1-aplausos
- Escena 2
- Escena 2.2
- Escena 3
- Escena 4
- Escena 5.1
- Escena 5.2
- Escena 5.3

Lola

- Escena 5.4.1
- Escena 5.4.2
- Escena 5.5
- Escena 5.6
- Escena 5.7.1
- Escena 5.7.2
- Escena 5.9
- Escena 5.10

Sofia

- Escena 5.11
- Escena 5.12
- Escena 5.13
- Escena 5.14
- Escena 5.15
- Escena 5.16
- Escena 5.17
- Escena 6

