

TRAPPIST-1E

MISIÓN RESCATE TESS-203

Helena Valenzuela Widerström



UNIVERSIDAD
Gabriela Mistral

Memoria presentada para la obtención
del título de Animador Digital 3D
Prof. José Morandé
Prof. Juan Núñez
Agosto, 2018

UNIVERSIDAD GABRIELA MISTRAL
FACULTAD DE NEGOCIOS, INGENIERIA Y ARTES DIGITALES
CARRERA DE ANIMACIÓN DIGITAL 3D



TRAPPIST-1e
Misión rescate TESS-203

Helena Valenzuela Widerström
Proyecto para optar al título de Animación 3D
José Tomás Morandé
Juan Carlos Núñez

Agosto, 2018
Santiago - Chile

Contenidos

INTRODUCCIÓN	3
PRÓLOGO	4
AGRADECIMIENTOS	5
PRESENTACIÓN DE IDEA	6
CUERPO DE LA OBRA	7
OBJETIVOS	13
MARCO INVESTIGATIVO DEL PROYECTO	14
PREPRODUCCIÓN	15
Story Line	18
Storyboard	19
Referencias Visuales	23
Diseño de personajes	32
PRODUCCIÓN	39
Modelado	40
Rigging	44
Texturas	45
Render	51
POSTPRODUCCIÓN	56
Composición	57
Audio	58
ANÁLISIS DE RESULTADO Y DIFUSIÓN	59
CONCLUSIÓN	63
BIBLIOGRAFÍA	64



Introducción

Chile es el país con mejor capacidad en el mundo para ver hacia el espacio exterior, a pesar de esto los gobiernos no han sabido aprovechar este recurso siendo evidenciado en las casi nulas políticas de estado, resultando en no contar con un ministerio de ciencias y tecnologías que apoye a la investigación científica, los constantes recortes de recursos a entidades como el CONICYT y que los planes educativos se encuentren con una escasa cantidad de contenido sobre esta área, y así teniendo como consecuencia un desinterés por parte de la comunidad chilena. A esto se suma la centralización de centros de difusión astronómica que fortalecen la enseñanza de una manera didáctica.

Este proyecto busca crear un material interactivo con fácil difusión y accesibilidad para todos, dando a conocer información astronómica y la presencia del territorio chileno dentro del área. Es por esto que se toma en cuenta un descubrimiento hecho desde el observatorio La Silla en Coquimbo, Chile. Publicado a principios del año 2017, este habla de un nuevo sistema planetario que cuenta con 3 planetas capaces de sostener vida.

Para el proyecto fue elegido el formato en 360° creando un corto animado que logre cautivar a los niños y jóvenes y así de esta manera interesarlos más en el área astronómica, siendo publicado en una plataforma online gratuita.



Prólogo

Encuentro este proyecto realmente fascinante, como profesor y astrónomo siempre he sentido una carencia en la educación de los jóvenes sobre el tema de astronomía y con esta iniciativa puede lograrse un acercamiento más lúdico.

Quien vea este video no tan solo podrá vivir la experiencia, sino que aprender sobre este nuevo planeta y además puede ser aplicado a muchas otras áreas, consiguiendo informar sobre otros temas. Lo que más me gusta es que puede ser visto y disfrutado por personas de todas las edades.

Luis Hernán Valladares Vilches, licenciado en matemáticas, física y astronomía en la Universidad de Chile.



Agradecimientos

Me gustaría agradecer a todos los que estuvieron de algún modo involucrados en este proyecto. Mencionar de forma especial a mi familia por apoyarme en estudiar esta carrera, a mis hermanas Iris y Francisca por darme opiniones y sugerir ideas cuando ya no se me ocurría nada. A Matías por presatarme su súper PC y conocimientos en 3D, a mis compañeros y profesores por el feedback constructivo y por último a Agnetha, Björn, Benny y Anni-Frid por darme energía para terminar mi proyecto y mantenerme despierta con su música en las noches y tardes de cansancio.



Presentación de idea

Chile se encuentra en un lugar privilegiado para ver hacia las estrellas, tenemos más del 40% de la observación astronómica en el mundo y cielos despejados 300 días al año. Es por esta razón que nuestro país es el principal exportador de datos científicos. Lamentablemente este recurso de la ciencia no es aprovechado al 100% por la comunidad chilena, existe un desinterés por parte de la gente y un poco esfuerzo del gobierno por generar mayor difusión de esta ciencia.

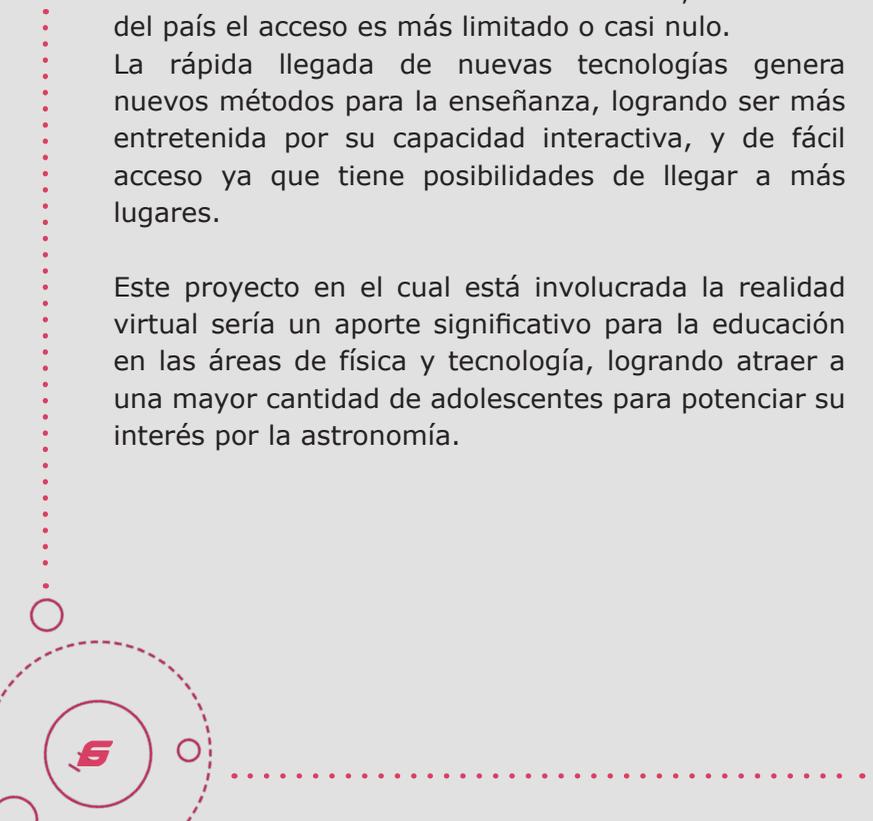
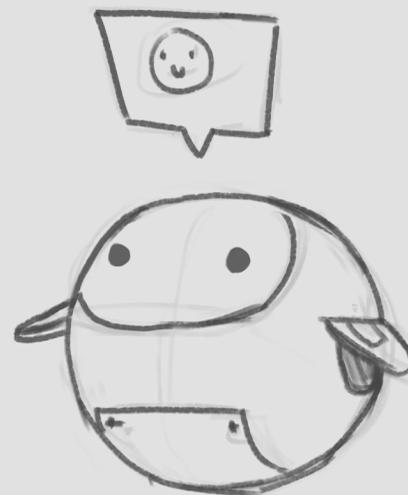
Dentro de la Región Metropolitana existe una mayor variedad de lugares a los cuales visitar para aprender sobre ciencias y astronomía, como es el Planetario o el MIM que ahora cuenta con un espacio especialmente dedicado a la astronomía. Pero en cambio, en el resto del país el acceso es más limitado o casi nulo.

La rápida llegada de nuevas tecnologías genera nuevos métodos para la enseñanza, logrando ser más entretenida por su capacidad interactiva, y de fácil acceso ya que tiene posibilidades de llegar a más lugares.

Este proyecto en el cual está involucrada la realidad virtual sería un aporte significativo para la educación en las áreas de física y tecnología, logrando atraer a una mayor cantidad de adolescentes para potenciar su interés por la astronomía.

"Para que exista una enseñanza de las ciencias que logre generar aprendizajes significativos, el estudiante debe estar relacionado con el fenómeno en la práctica, es decir, que exista mucha más experimentación y experiencia en terreno donde los niños puedan relacionarse con la química, física y biología de forma directa".

José Maza, profesor en astronomía de la Universidad de Chile, Premio Nacional de Ciencias Exactas.



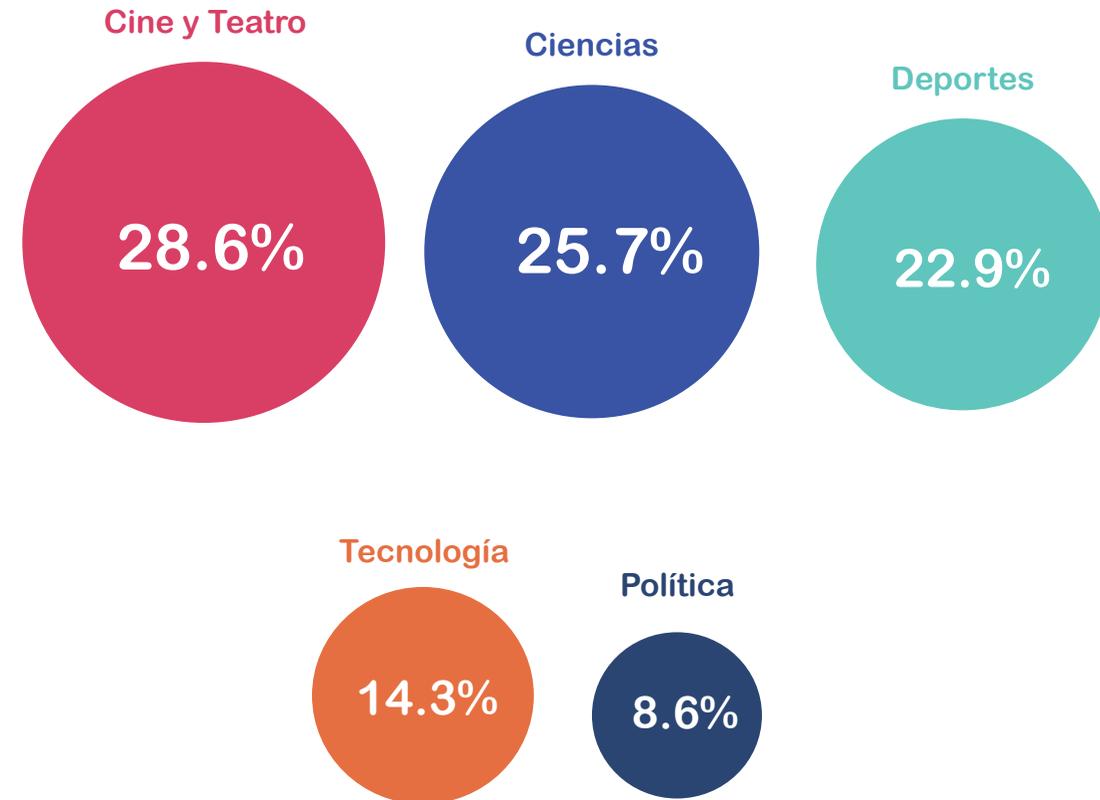
Plantamiento del problema

Hoy en día la tecnología avanza de manera impresionante y los más involucrados en ella son las nuevas generaciones. Al estar acostumbrados a que la información llegue de forma más rápida, se impacientan con la lentitud o forma típica de enseñanza en los colegios.

Las ciencias van de la mano con la tecnología por lo que resulta obvio enseñarla a través de nuevas herramientas más modernas.

La realidad virtual es un formato que se ha masificado en los últimos años, siendo una muy buena forma de entregar información de manera entretenida.

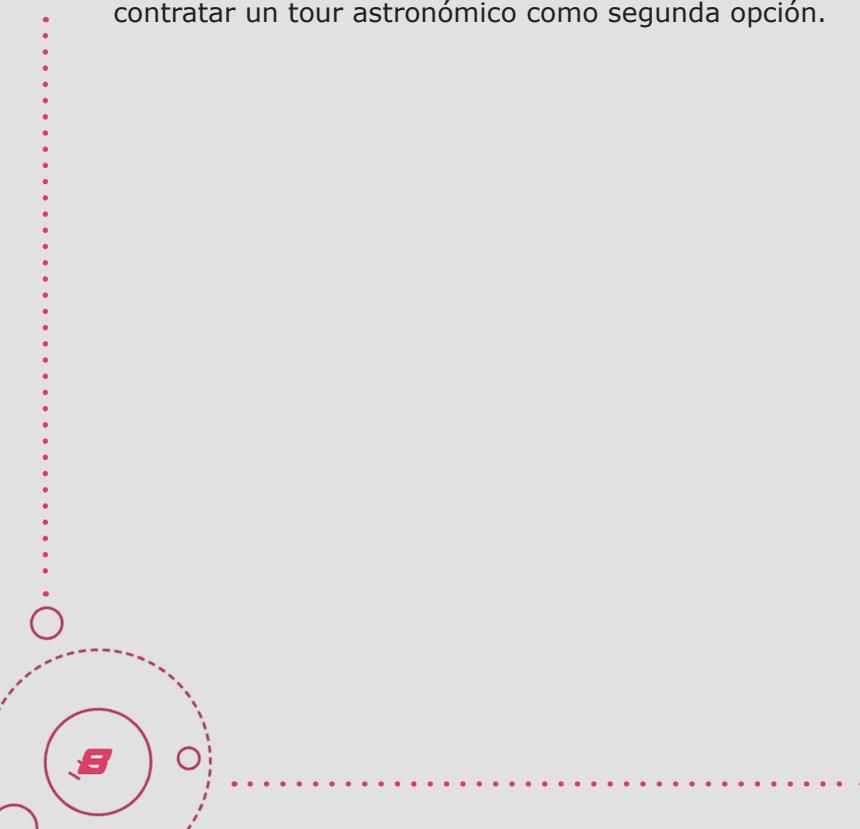
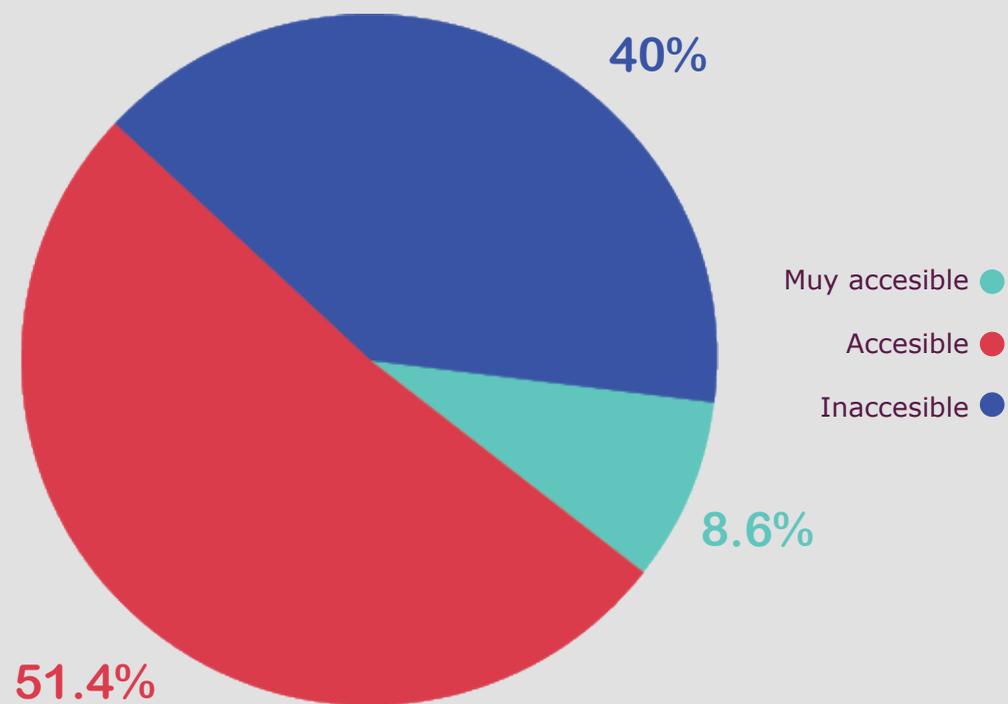
En una encuesta realizada para comprobar los resultados que dió CONICYT el 2016 con su encuesta nacional de percepción social de la ciencia y tecnología, esta vez acotando el rango de edad a niños de 13 años hasta 20 años y con preguntas más centradas al tema, se les consultó a los niños qué área le gustaba más, la ciencia salió en segundo lugar.



También se les preguntó qué tan accesible creen que es visitar un observatorio, los resultados dieron a conocer que el 51,4% cree que es accesible.

En cierta manera están en lo correcto, pero es necesario tener un auto debido a que los observatorios se encuentran alejados de las zonas urbanas, o contratar un tour astronómico como segunda opción.

Qué tan accesible crees que es visitar un observatorio?





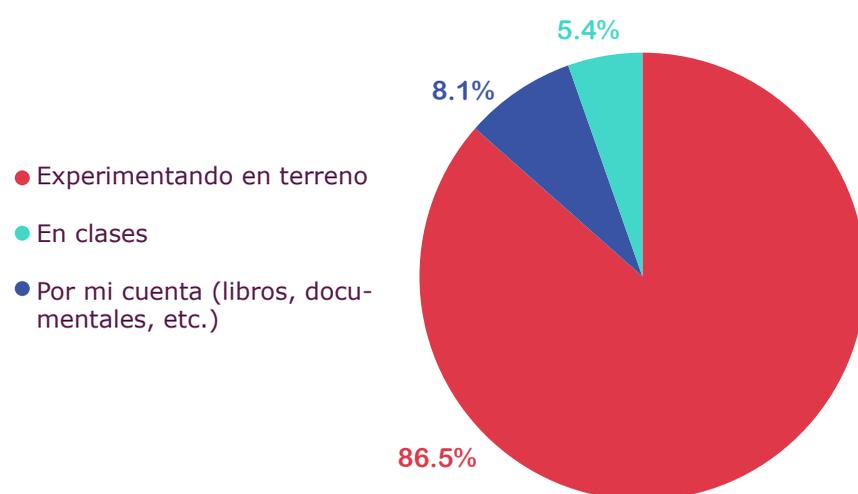
Lugares para visitar

Los lugares que existen actualmente para poder ir y aprender sobre ciencias de manera didáctica son el MIM, el Planetario, el Observatorio Calán y además existe la fundación Astromanía que se dedica a visitar colegios. El problema es que todas ellas se encuentran centralizadas en Santiago.

Entre los encuestados, 4 de 6 personas que viven en Santiago indicaron que el colegio los llevó al MIM, el Planetario o a un observatorio astronómico.

Sin embargo, el resto que vivía en regiones tiene la opción de que su colegio esté bien implementado (con un laboratorio), que vivan relativamente cerca de un observatorio o que hagan ferias científicas y lleven un planetario portátil.

Otra encuesta dio a conocer que la mayoría de los niños prefieren aprender experimentando en terreno.

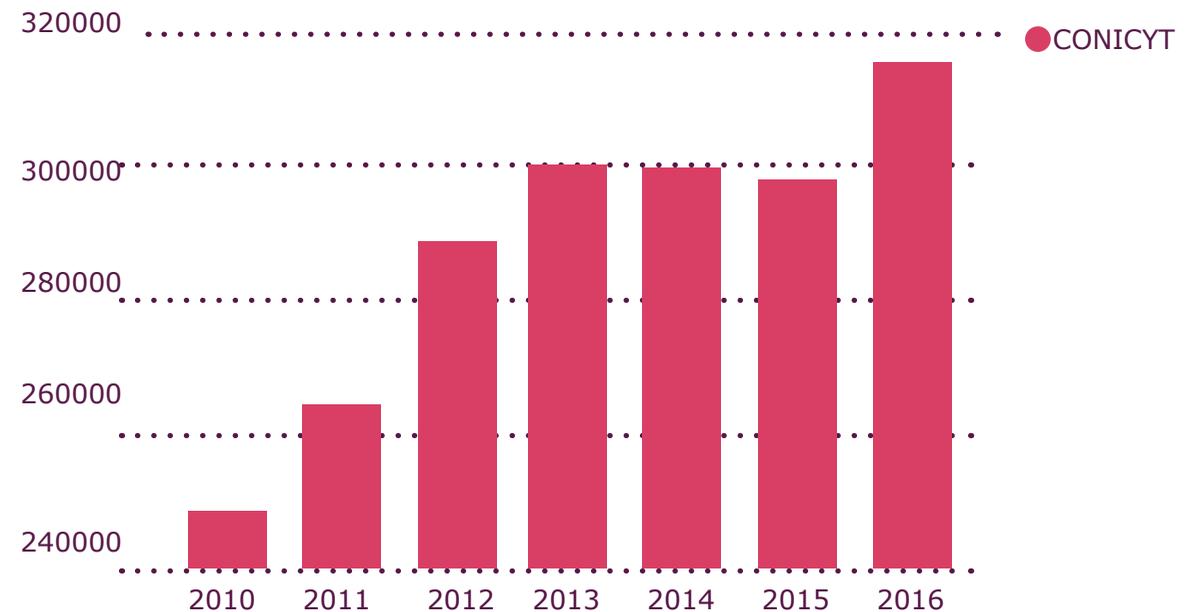


Sobre el Estado y las ciencias

Las prioridades del estado son: Educación, Salud y Seguridad. El CONICYT (Consejo Nacional de Investigación de Ciencias y Tecnología) forma parte del Ministerio de Educación, el cual recibe la mayor parte del presupuesto general, pero como no existe un Ministerio de Ciencia y Tecnología, la mayor parte del porcentaje se va a otras áreas de la educación, dejando a las ciencias con un bajo presupuesto.

Falta de un Ministerio de la Ciencia y Tecnología

Además del bajo presupuesto entregado para el desarrollo de las ciencias, aún no existe en Chile un Ministerio de las Ciencias y Tecnología. A principios de este año anunciaron que este ministerio estaba siendo creado.



El presupuesto nacional para el 2017 que se le entrega a CONICYT, el ente actual que se ocupa de esta área es de \$317.060.060 millones, una suma que poco ha aumentado desde el año 2016 (\$316.676 millones). Aunque se haya incrementado la cifra sigue siendo insuficiente para cubrir todos los proyectos y fondos, pues corresponde al menos del 1% del presupuesto total del estado.



Antecedentes / Estado del Arte

Existen alrededor de 36 observatorios en Chile de los cuales se exige que un 10% de la observación astronómica sea destinada a proyectos chilenos. Dentro de los 16 más grandes en sólo 5 aparece Chile como país involucrado en las investigaciones. La mayoría de estos observatorios son de empresas extranjeras, que eligen terrenos chilenos para posicionar sus antenas y telescopios gigantes.

- Observatorio Paranal
- Observatorio Gemini Sur*
- Observatorio La Silla
- Observatorio Las Campanas
- Observatorio Cerro Tololo (CTIO)*
- Observatorio SOAR (Southern Astrophysical Research)
- Proyecto Gran Telescopio de Estudio Sinóptico, LSST
- Proyecto E-ELT*
- Proyecto TAO

- Radiotelescopio APEX Atacama Pathfinder EXperiment
- Proyecto ALMA
- Observatorio Chajnantor*
- Proyecto ASTE!
- Proyecto NANTEN2*
- Proyecto ACT Atacama Cosmology Telescope*
- Proyecto CCAT Cornell Caltech Atacama Telescope

**en donde Chile se encuentra como país involucrado*

Sobre Educación

En el colegio la astronomía se enseña en sólo 3 años, 3ero básico, 2do medio y 4to medio. En 3ro básico se enseñan las Ciencias de la Tierra y el Universo, donde se aprende sobre los movimientos de la Tierra, sucesión de las fases de la Luna y los fundamentos básicos sobre cuerpos celestes.

En 2do medio tenemos el eje de Física que enseña sobre grandes astrónomos y los descubrimientos que estos hicieron, modelos heliocéntricos, teorías sobre órbitas planetarias, entre otros, y la unidad 4 que se enfoca en el fenómeno de las mareas con la ley de gravitación universal y la formación de estructuras cósmicas.

Ya en 4to medio se enseña astronomía en la última unidad del año, la Unidad 4: Origen y evolución del Universo. El problema de esta unidad es que se enseña finalizando el año lo que significa que no siempre se alcanza a tomar este tema y más aún en 4to medio que los alumnos ya no toman seriedad de las clases.

Además de estas unidades específicas a la astronomía, también se enseñan los ramos de física y matemáticas que son bases fundamentales para orientar una enseñanza superior en esta área de la ciencia.

En Chile hay 7 universidades que dan la posibilidad de licenciarse en Astronomía, estas son:

- Universidad de Concepción
- Universidad de Chile
- Universidad Andrés Bello
- Universidad de La Serena
- Universidad Católica del Norte
- Universidad de Valparaíso
- Pontífice Universidad Católica de Chile

La Pontífice Universidad Católica de Chile es la única universidad que está dentro del ranking de las 100 mejores universidades a nivel internacional en la categoría de Física y Astronomía, logrando estar el puesto número 51. A nivel de latinoamérica esta se encuentra en el primer lugar, seguida por la Universidad de Buenos Aires.

Ranking	País	Universidad
1	Chile	Pontífice Universidad Católica de Chile (PUC)
2	Argentina	Universidad de Buenos Aires (UBA)
3	México	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
4	Brazil	Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)
8	Chile	Universidad de Chile



Objetivo General

Crear material educativo interactivo orientado a niños entre 13 a 17 años para fomentar el interés por la astronomía de forma más entretenida y cercana, siendo accesible para todos al estar dentro una plataforma online gratuita.

Objetivos Específicos

- Recolectar información científica con ayuda de un profesional del área, para obtener datos exactos sobre planetas fuera de nuestro sistema solar.
- Determinar el storyline del corto mediante un storyboard para lograr una historia atrayente y entretenida.
- Crear el estilo de diseño de personajes y props, más una paleta de color para lograr un look futurista que sea atractivo y cautivante para los espectadores.
- Realizar modelados en 3D de escenarios, personajes y dinámicas en 2D para complementar la estética final del proyecto.
- Montar proyecto dentro de una plataforma interactiva de realidad virtual para que la experiencia del espectador sea completa y efectiva.

Marco investigativo del proyecto

Este proyecto toma en consideración el problema de la falta de centros de difusión astronómica a lo largo del país. Como la oportunidad de aprender sobre astronomía de una manera más experimental está centralizada, los jóvenes en regiones no obtienen las mismas oportunidades de enseñanza y con el tiempo pierden el entusiasmo por las ciencias. Es esta la problemática principal en la que se enfoca el proyecto.



PRE-PRODUCCIÓN

Originalmente este proyecto estaba pensado siendo un videojuego en realidad virtual, con tal de que el niño aprenda sobre astronomía mediante la interactividad del juego. Para esto fue pensado utilizar el programa Unreal Engine 4 que sirve para generar videojuegos.

El problema que surge en cuanto a crear un videojuego en realidad virtual es que se debe programar de manera diferente a uno normal, es una programación más compleja y el conocimiento sobre esto no es fácil de aprender ya que se debe tener como base un entendimiento previo en Unreal Engine 4.

Es por esto que se opta por simplificar el proyecto llevándolo a un corto animado en 360°, tratando siempre de no perder el aspecto interactivo y la inclusión del espectador dentro del video.

Sobre TRAPPIST-1

El planeta elegido para ambientar esta aventura es el planeta TRAPPIST-1e que se encuentra en sistema TRAPPIST-1 a unos 40 años luz de nuestra Tierra en la constelación de Acuario.

La razón de elegir este planeta en particular fue por la novedad de que pertenece al primer sistema planetario descubierto y que además fue encontrado desde el observatorio La Silla en Coquimbo, Chile.



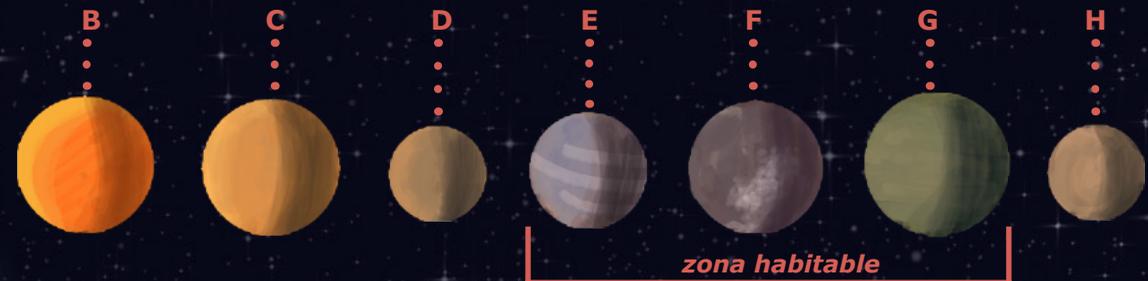
TRAPPIST-1E



El sistema planetario TRAPPIST-1 se encuentra a 40 años luz de la Tierra, en la constelación de Aquario.

Descubierto desde el observatorio La Silla en La Serena, Chile.

Su nombre deriva de las siglas del telescopio con el cuál fue detectado: Transiting Planets and Planetesimals Small Telescope.



Ni tan cerca del Sol como para quemarse, ni tan lejos como para ser un planeta congelado.

DARK SIDE

Los planetas de este sistema no tienen rotación, esto significa que un lado siempre está en la luz y el otro siempre a oscuras.



Se cree que pueda haber agua en estado líquido en este y otros planetas del sistema.

6.10 DÍAS

Equivale a un año en el planeta.

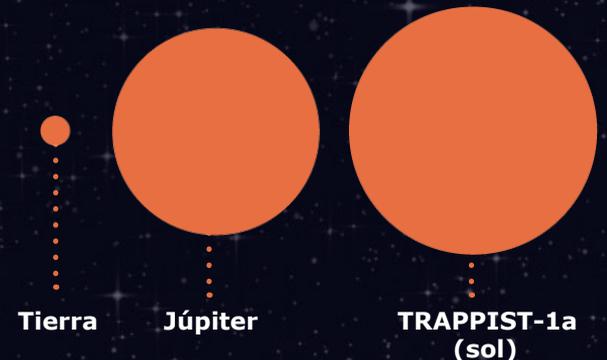
-27°

Temperatura promedio del planeta.



El planeta "e" es el más parecido a la Tierra.

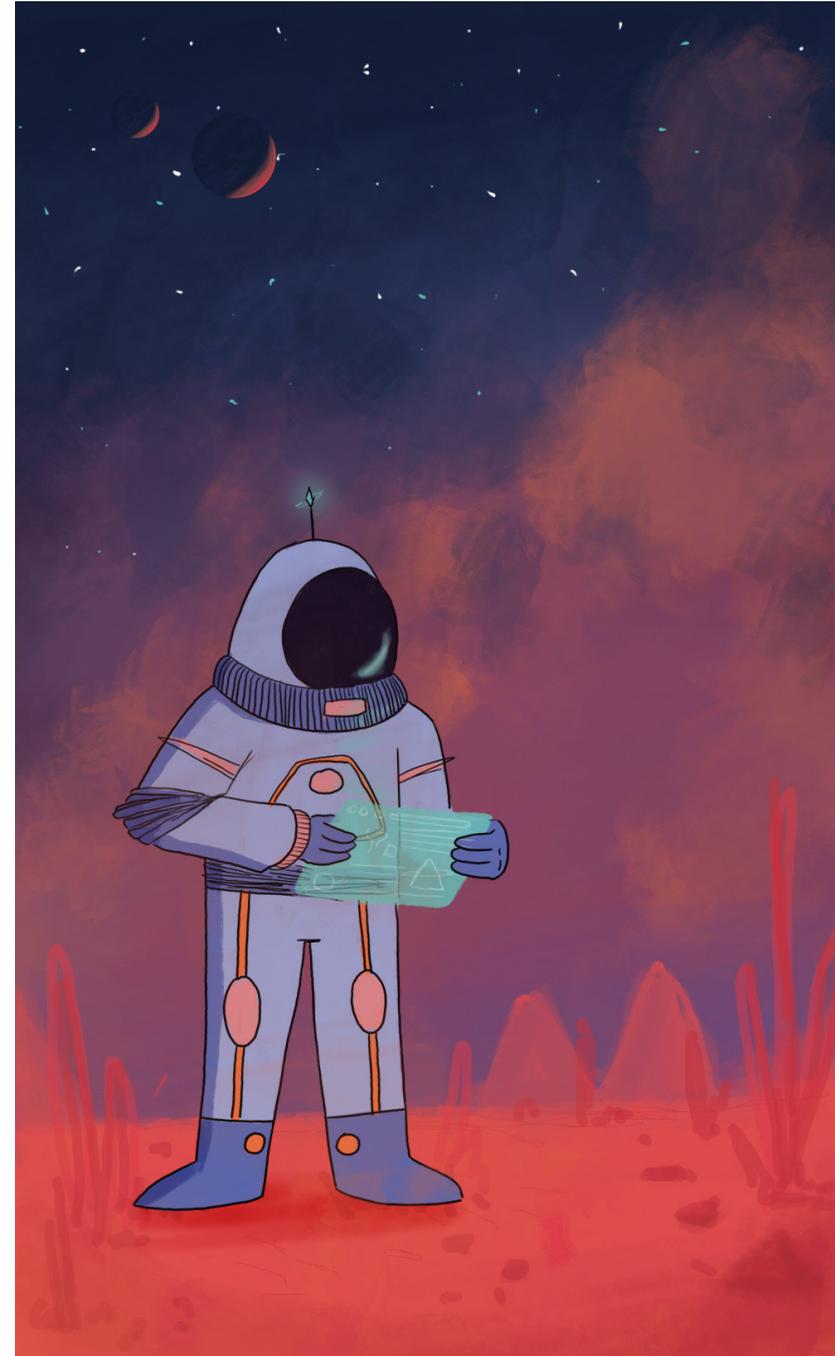
Los 7 planetas orbitan una estrella enana roja. Su tamaño es parecido al planeta Júpiter.

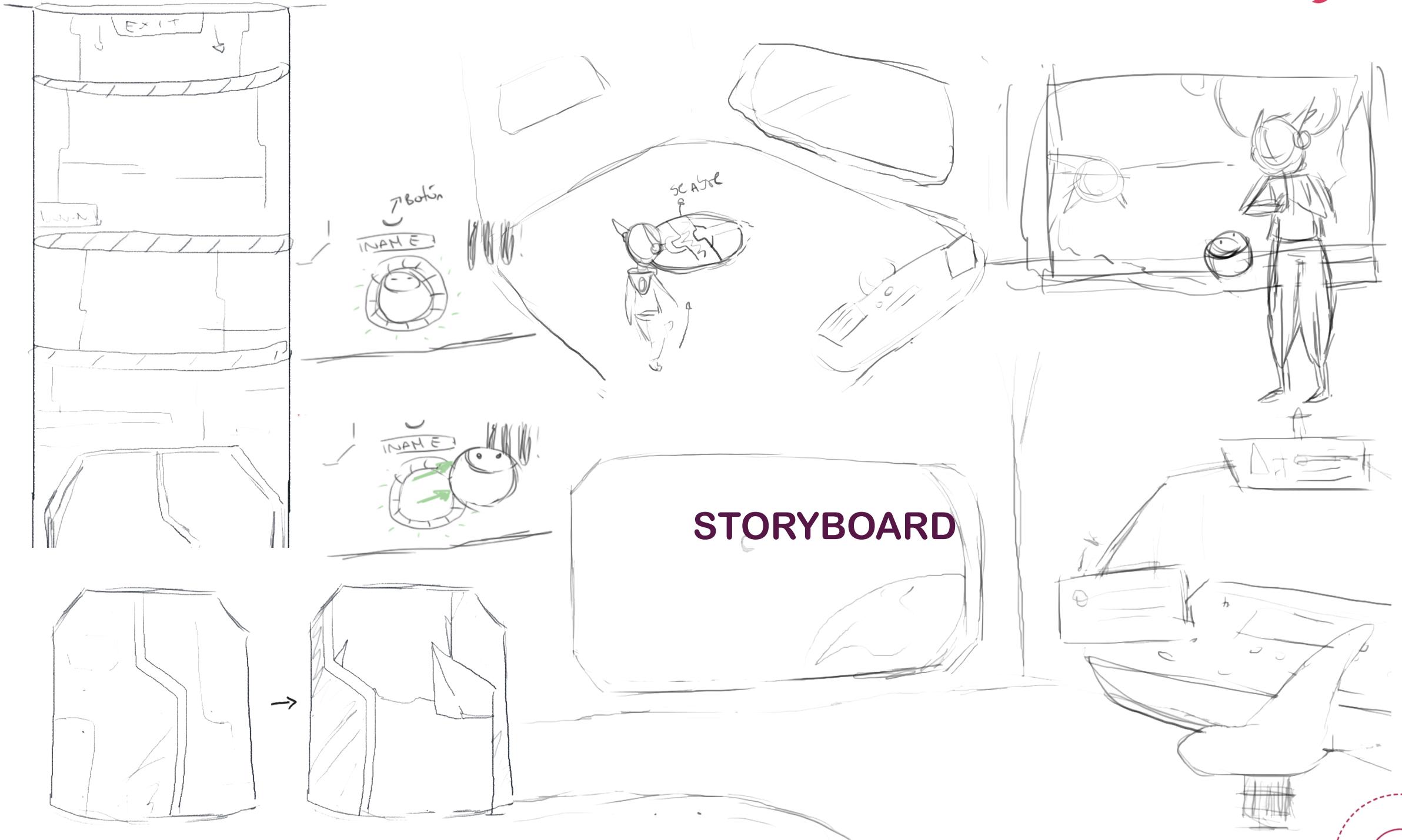


Storyline

La historia se sitúa en el año 2060 en un futuro probable, donde los humanos realizan misiones a planetas fuera de nuestro sistema solar para explorar y aprender sobre otros mundos.

“Nos convertimos en un astronauta que viaja a un planeta extraño y que tiene como misión rescatar a TESS-203, un robot que realiza análisis en la superficie de planetas para determinar si es posible habitar en ellos”.

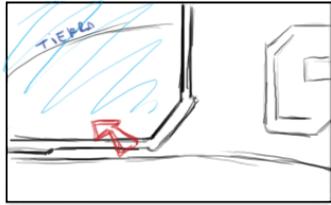




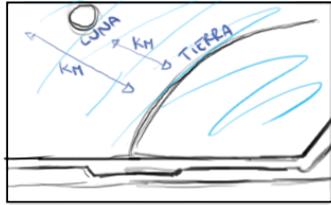
STORYBOARD

[INTERIOR NAVE]

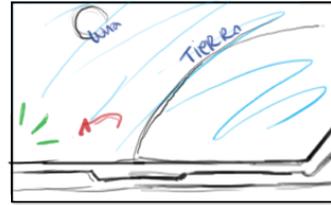
01



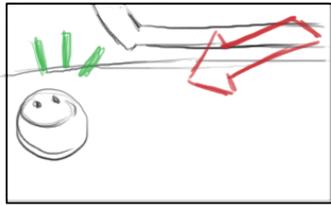
[observando el sistema solar]



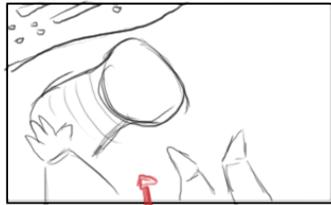
[aparecen distancias planetarias, datos]



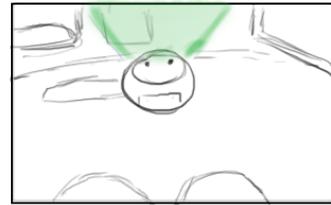
[sonido notificación]



[Jap1 avisa que hay nueva misión]



[aceptar misión [dice astronauta mientras se sienta]



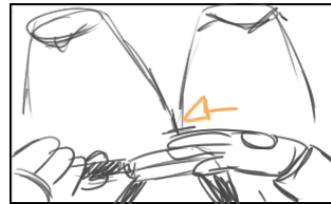
[Jap1 abre holograma que explica la misión]



[al terminar se gira en la silla hacia los controles de la nave]



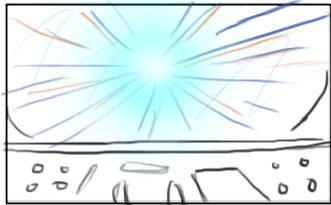
[se acomoda]



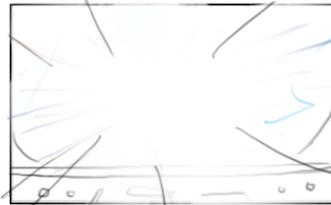
[se abrocha el cinturón]



[activa el modo de hiper velocidad]

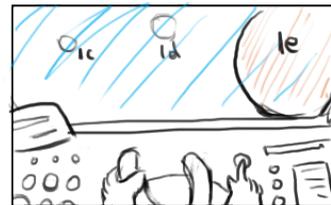


[la nave empieza su viaje]

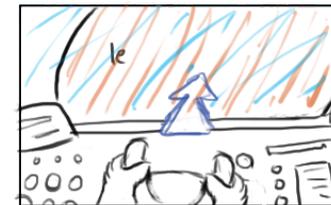


[por un momento el astronauta es cegado por la luz de la

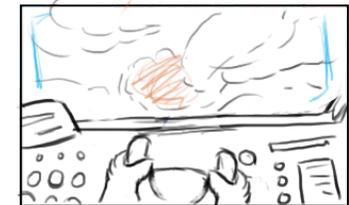
02



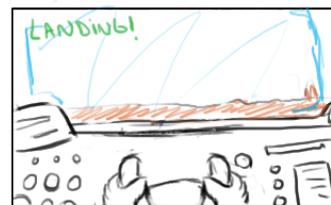
[al llegar al sistema T1, el astronauta toma los controles]



[y dirige la nave al planeta de destino]



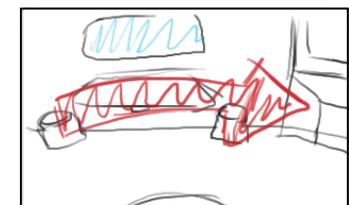
[comienza a descender]



[aterriza su nave]



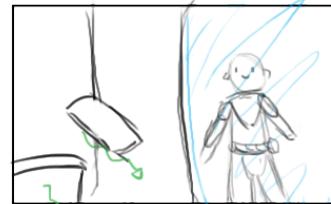
[se desabrocha el cinturón y se para de la silla]



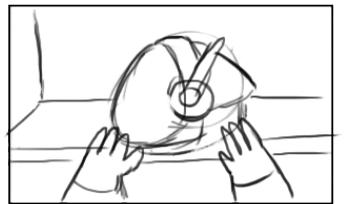
[gira hacia la parte de atrás]



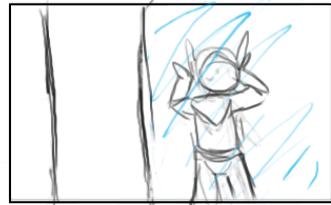
[camina hacia su traje]



[el traje se acopla a su cuerpo]



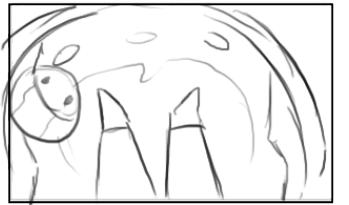
[toma el casco]



[se pone el casco]



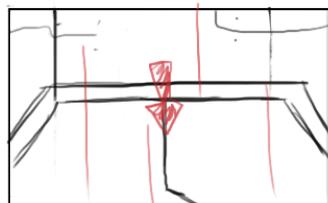
[camina hacia la plataforma para bajar]



[la plataforma se mueve y empiezan a bajar]



03

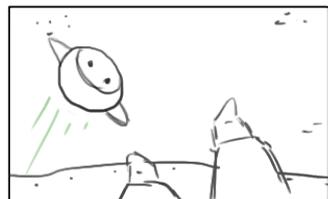


[llegan a la puerta]

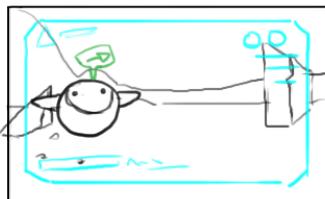
[EXTERIOR]



[esta se abre]



[los dos salen a la superficie del planeta]



[Jap1 indica el camino] "el robot de análisis se encuentra en esta dirección"

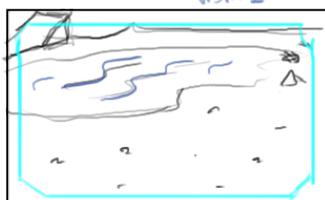
Nuevo Comienzo



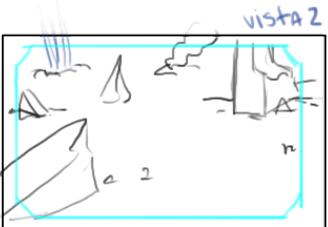
[se encuentran con una nave estrellada]



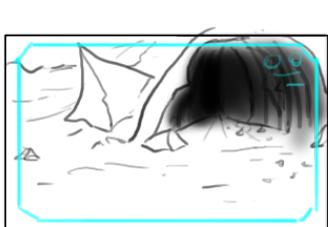
"se aproxima una tormenta, mejor no distraerse de la misión]



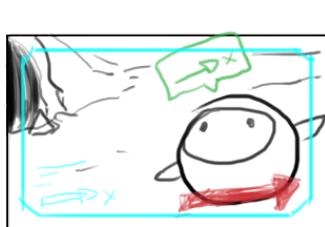
[un lago en el camino]



[se alcanzan a ver geisers y algunas cosas que se mueven]



[encuentran una cueva]

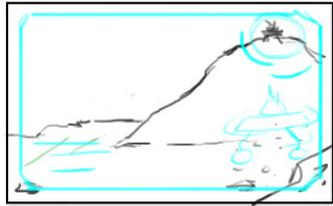


"estamos llegando, es arriba de ese cerro"

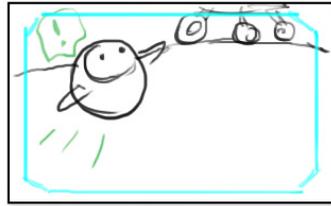
Según el storyboard original, la historia comienza con el astronauta dentro de la nave, orbitando en el sistema solar cuando JAP1 da aviso de que ha llegado una nueva misión. El astronauta acepta y dirige la nave al lugar de destino. Al aterrizar se pone su traje espacial y junto con JAP1 salen a la superficie.

En el video final se corta el comienzo y la animación parte desde los personajes saliendo de la nave al planeta, y como introducción a la historia se crea un escenario en 2D con información de la misión.

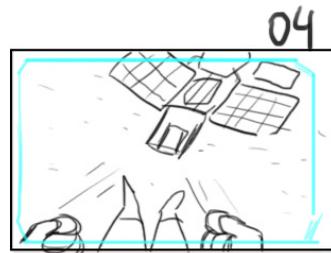
Este corte se hace para acortar la duración del video y dar más énfasis a la aventura dentro del planeta.



[comienzan a subir]



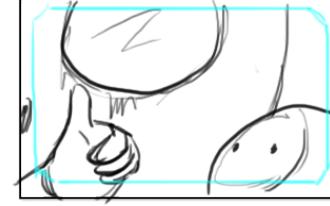
"se ve bastante mal" dice Jap1.



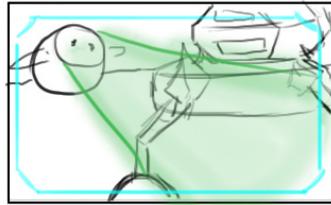
[INTERIOR CÁPSULA]



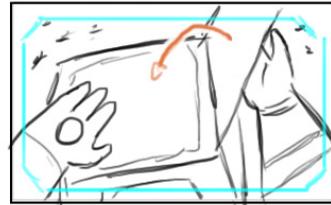
[la tormenta mueve la capsula] "todo bien?"-Jap1



[empieza a sonar una alarma]



[jap1 hace escaneo] "los circuitos explotaron"



"guardemos esto y vámonos"



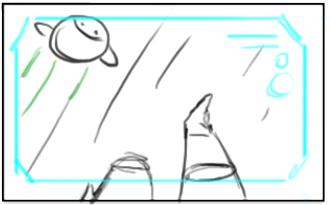
[se acaba el oxígeno del traje] "oh no.." - astronauta



"oh no! la tormenta está llegando" dice Jap1



[astronauta agarra al robot dañado]



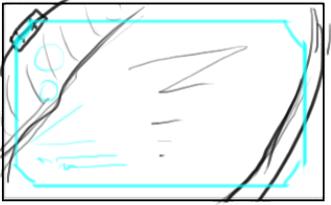
"más rápido!" dice Jap1.



"una cápsula" -Jap1.
"refugiamonos ahí" -astronauta



[abren la puerta]



[interior capsula]

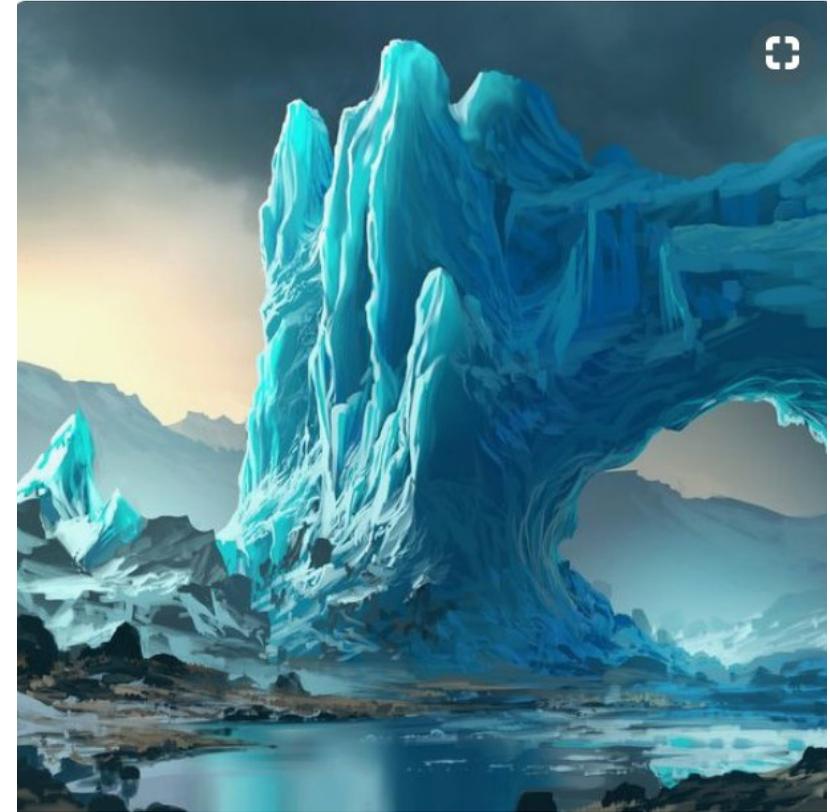
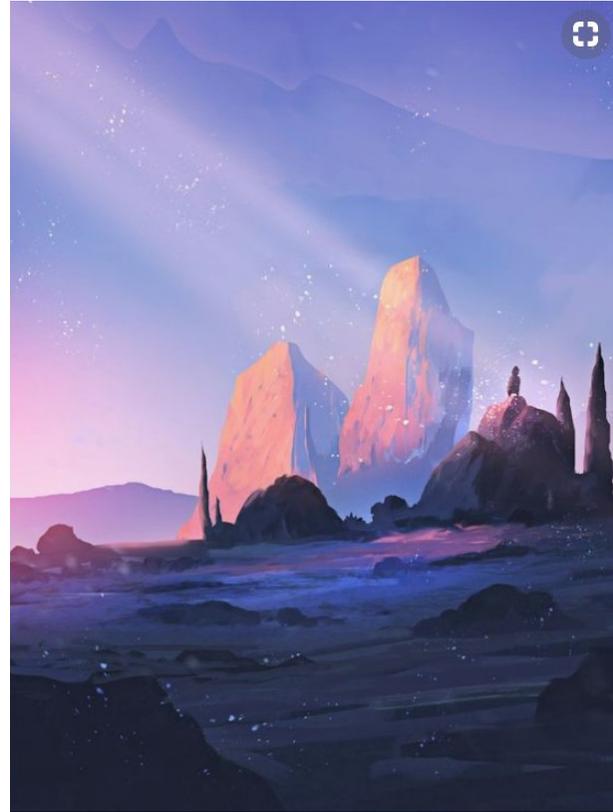
Según el storyboard, el video termina con la astronauta refugiándose de la tormenta solar en una cápsula de la nave encontrada, pero durante el proceso de producción el final cambia con la astronauta refugiándose dentro de una cueva que encuentran en el camino, por la razón de que era más factible usar el terreno del planeta que encontrar una cápsula en buen estado de una nave abandonada hace bastante tiempo.



Referencias Visuales



Las primeras ideas de cómo va a ser la superficie del planeta TRAPPIST-1e fueron basadas en imágenes que NASA tiene en su página web de cómo luce este planeta, y según información recopilada sobre los aspectos astronómicos que indican las supuestas características físicas de este lugar, tales como la composición química que podrían indicar el tipo de suelo, si tiene una atmósfera o no, la distancia entre el planeta y su sol que irradia luz infrarroja por lo que supone genera un ambiente rojizo dentro del planeta.



Tomando en cuenta las supuestas características del planeta, se buscaron referencias de lugares rocosos, con rocas puntiagudas y agua en estado líquido.



Low Poly

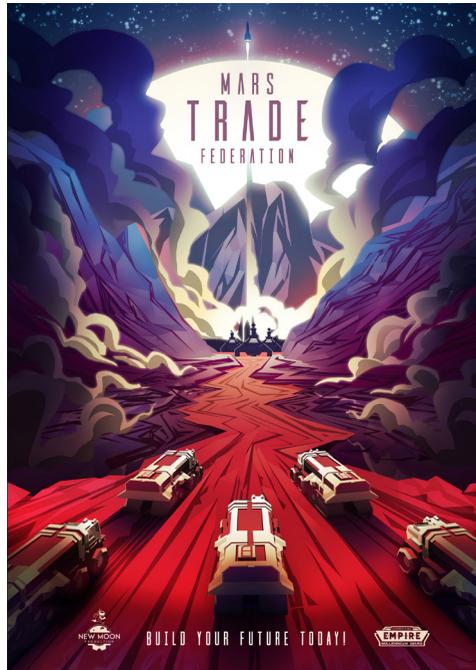
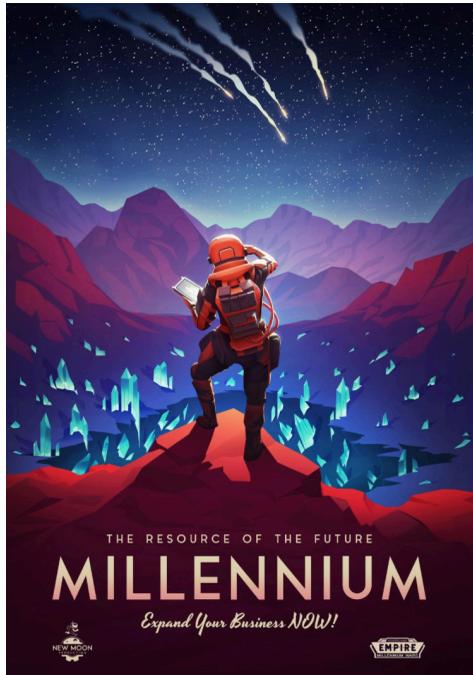
El estilo utilizado en el corto es el low poly o modelado de bajo poligonaje. Este estilo permite simplificar la forma y generar un bosquejo del terreno de manera rápida.

Debido a que no se buscó realizar un paisaje realista para no generar ruido visual o incomodar al espectador con un ambiente generado en 3D tratando de igualar a un terreno real, el modelado de bajo poligonaje fue la mejor opción considerando además de ser más rápido de calcular en tiempo de render.



Color

Como referencia de color se utilizan estas ilustraciones sobre el planeta Marte realizadas por el artista Leon Ropeter.



Esta paleta de colores contiene tonos rosados fuertes y azules profundos. Sin embargo, el planeta a mostrar no es Marte, es por esto que de la paleta se eligen los tonos cálidos para poder crear una paleta de color propia.

La elección de colores cálidos como el anaranjado se hizo pensando en el tipo de luz que irradia el sol al cuál orbita este planeta, que, según varios estudios, la atmósfera en la superficie es rojiza y pareciera estar en un permanente atardecer. Según la teoría del color por Eva Heller, los colores más rojizos o marrones dan la sensación de algo terroso, haciendo referencia a un planeta rocoso.



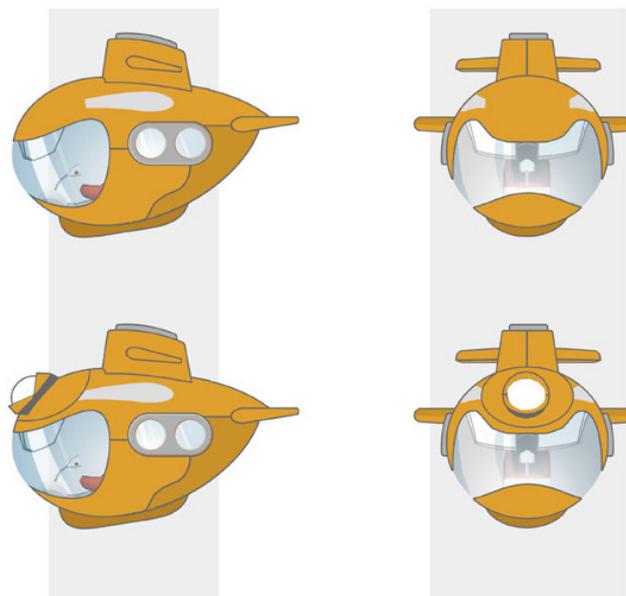
Paleta de
color
elegida



Referencia de Modelado

Props y rocas

Los props y diseño de personajes a contraste de las rocas y el paisaje tienen un aspecto más redondo y limpio, dando la idea de perfección y futurismo.

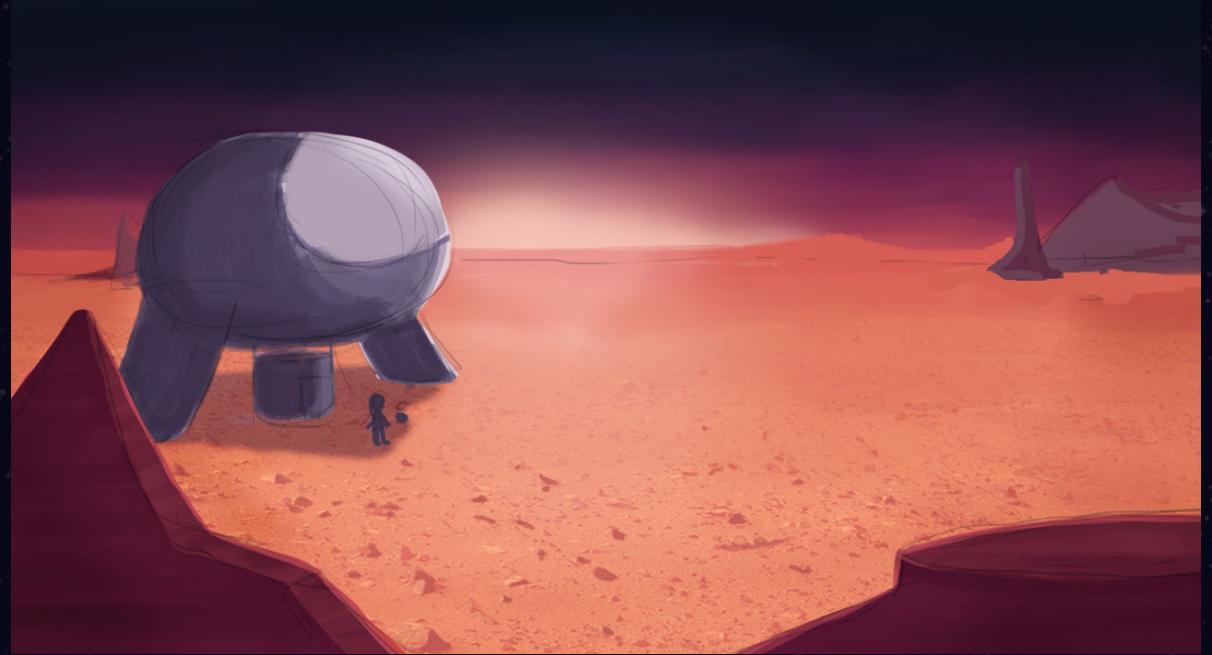


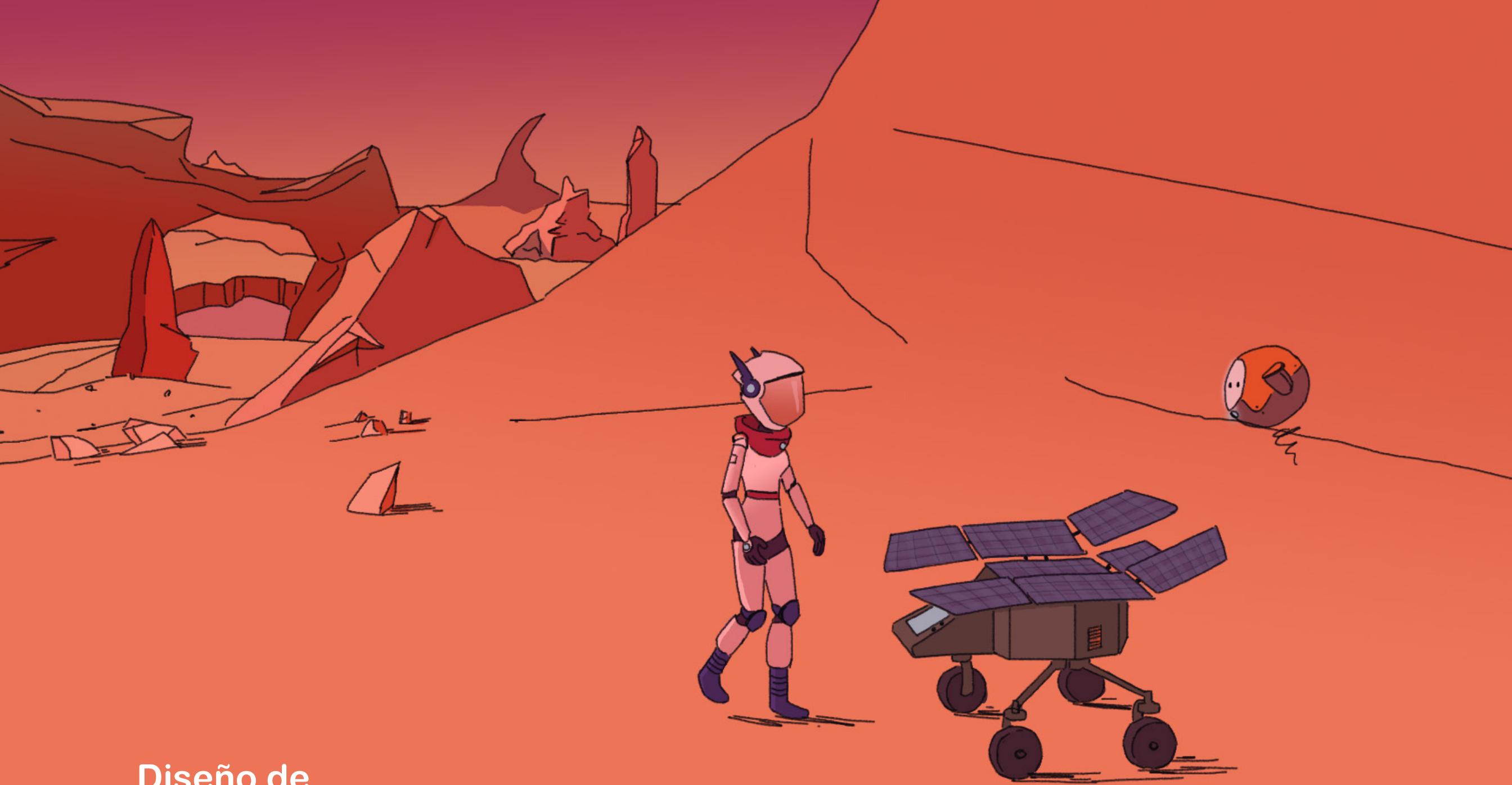
Primeros Concepts









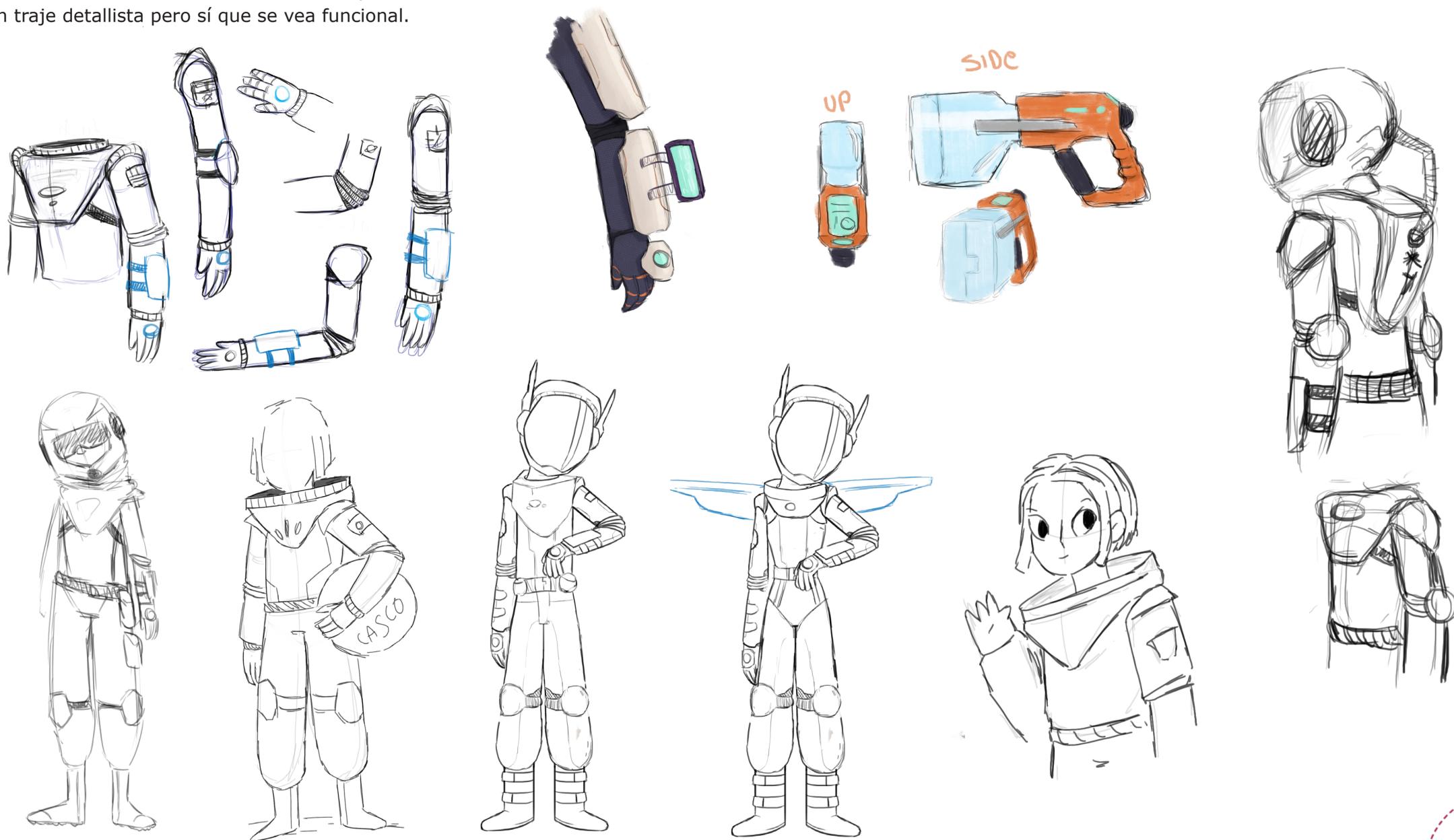


Diseño de
Personajes



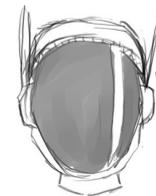
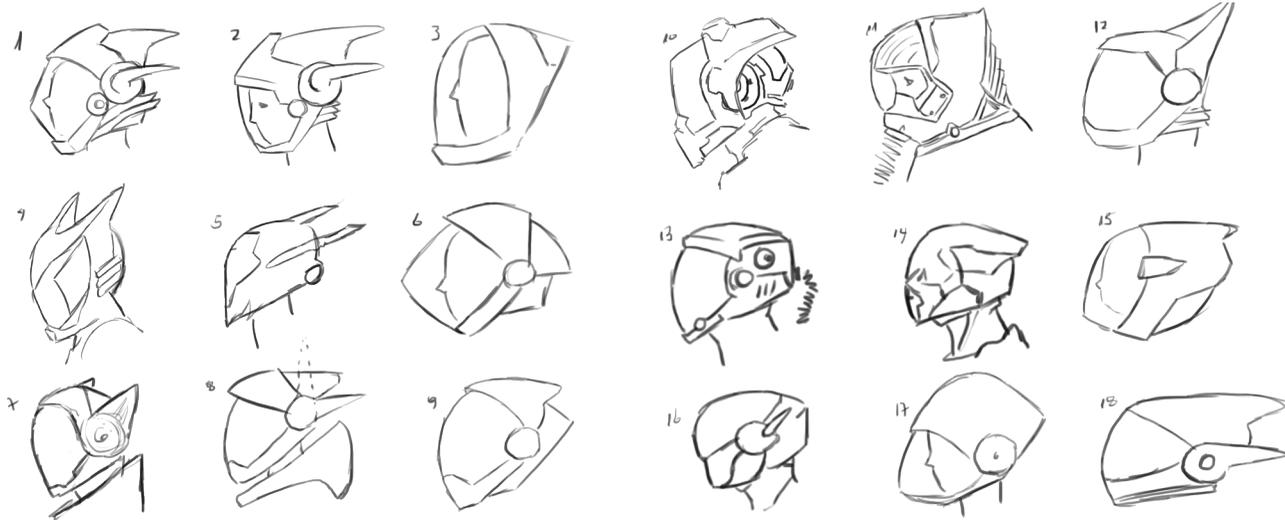
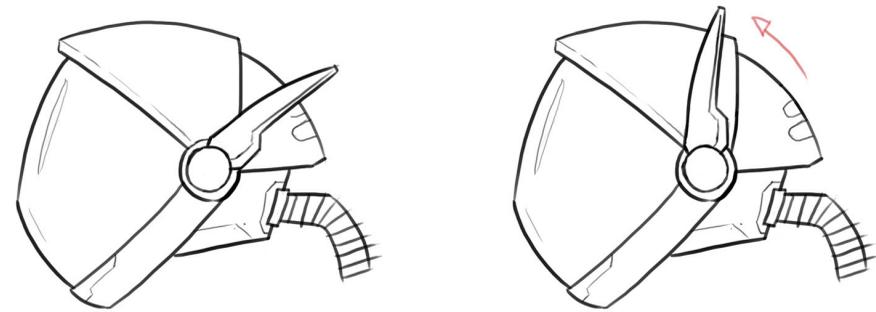
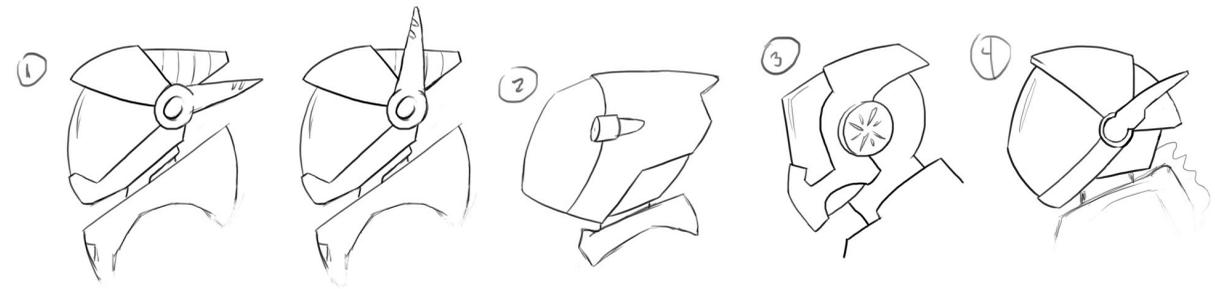
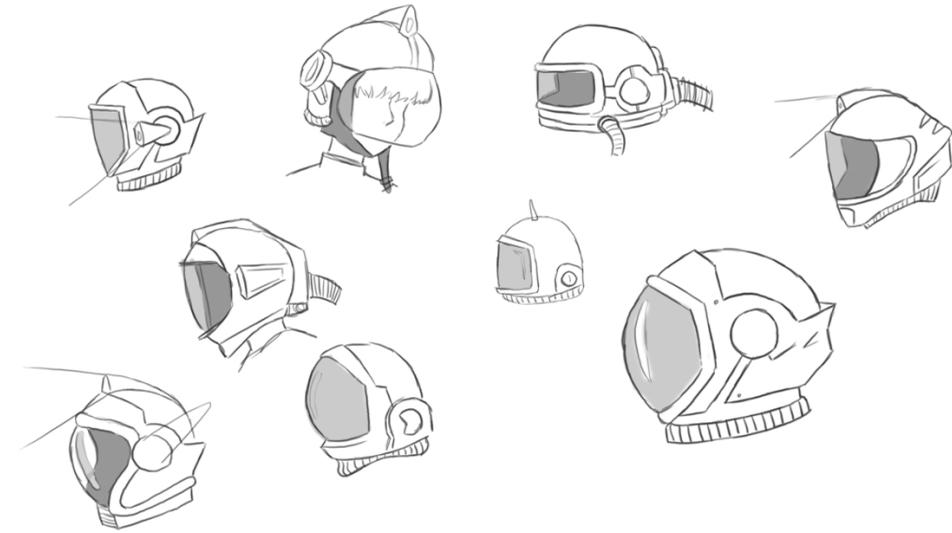
Astronauta

El diseño del astronauta se mantuvo simple, sin crear un traje detallista pero sí que se vea funcional.



Casco

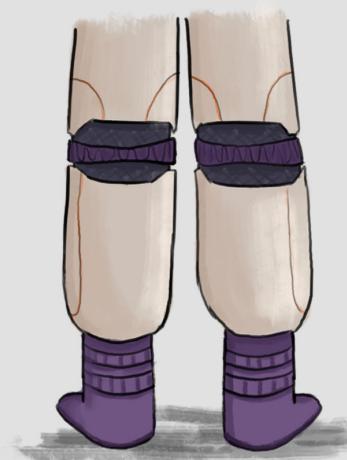
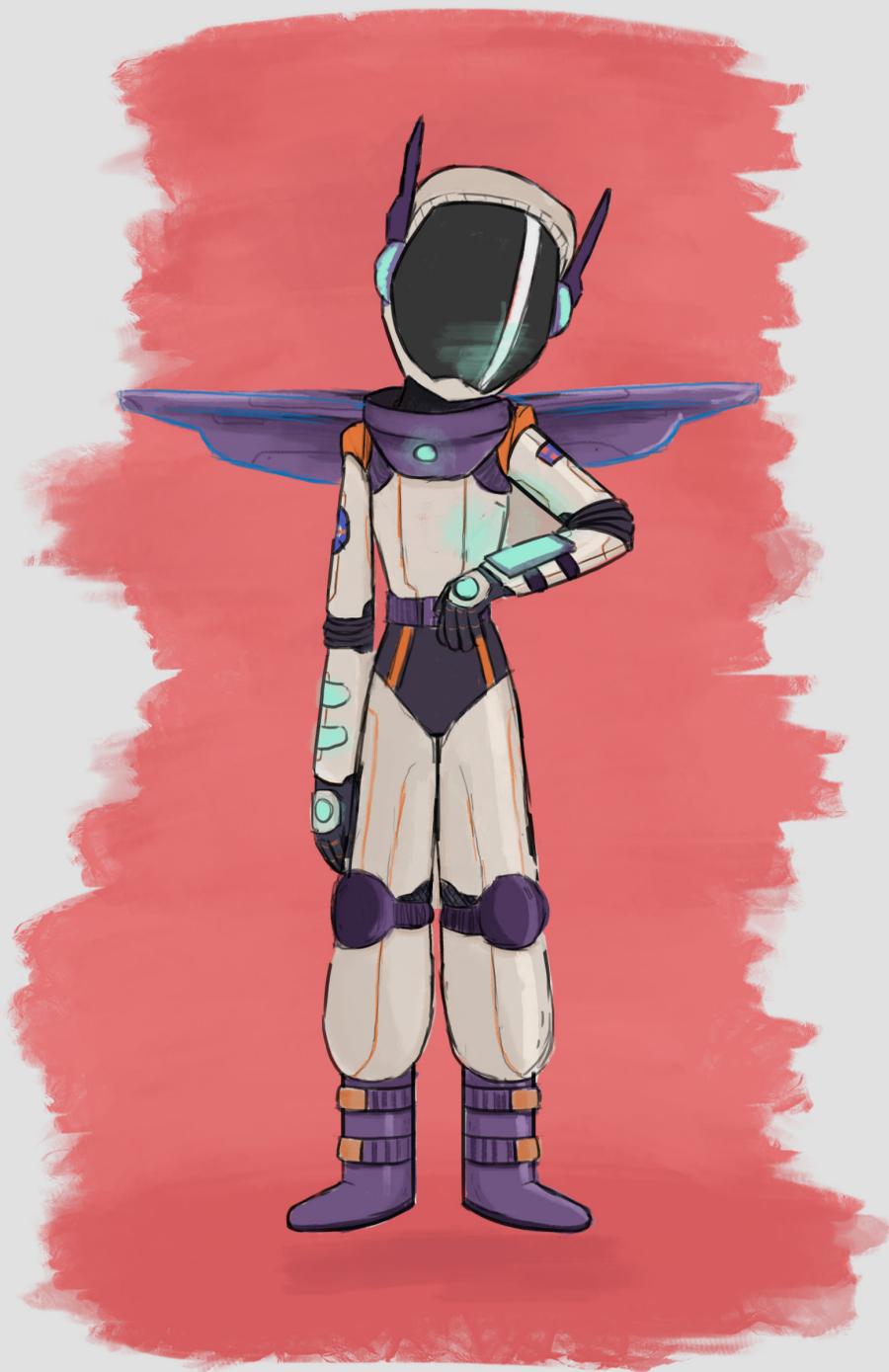
Se hizo una variada búsqueda de formas para el casco, ya que este elemento estaría cumpliendo un segundo propósito en la etapa de difusión del proyecto.



↑
Diseño
Final

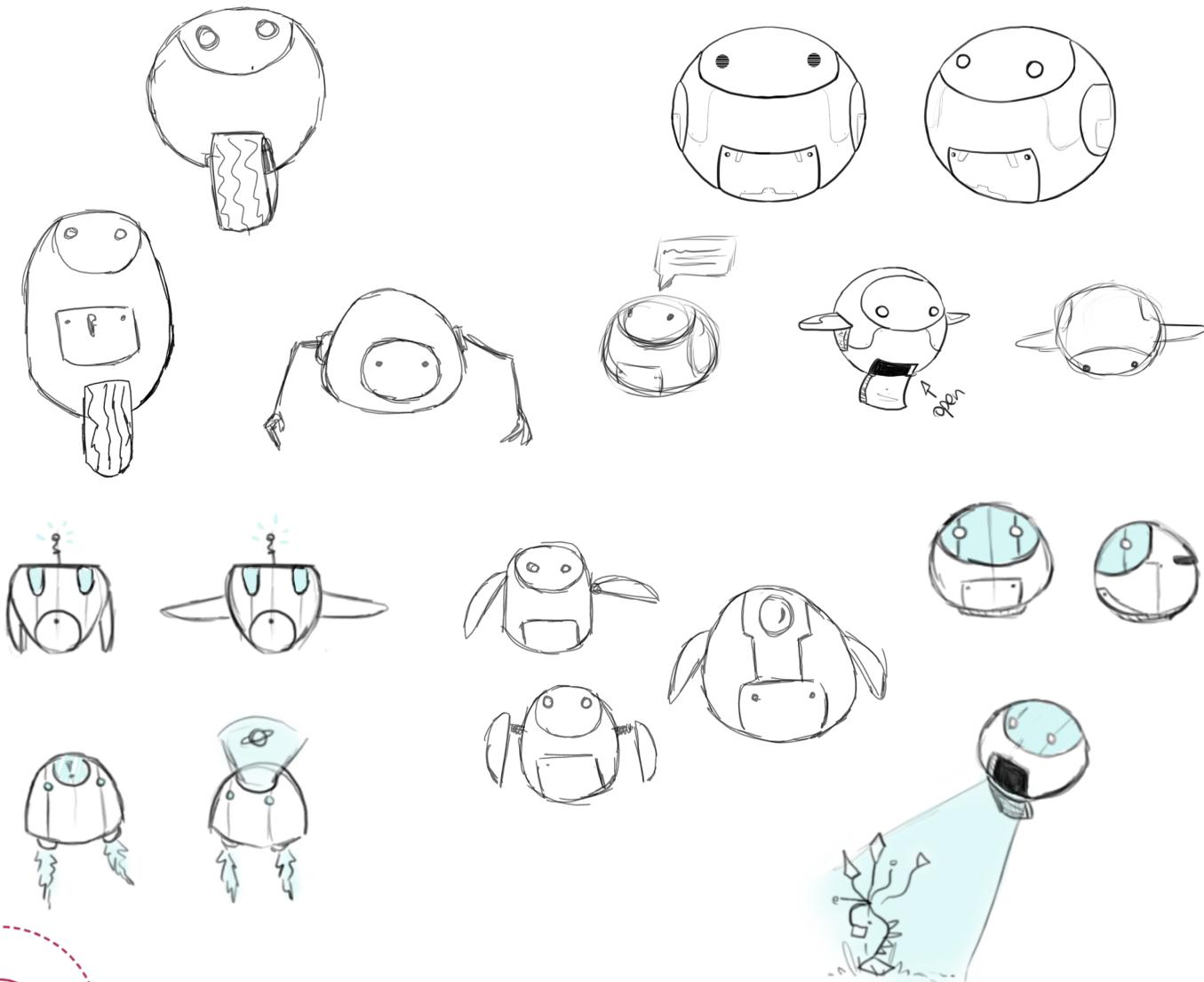
ASTRONAUTA

Ficha de personaje



Robot Jap1

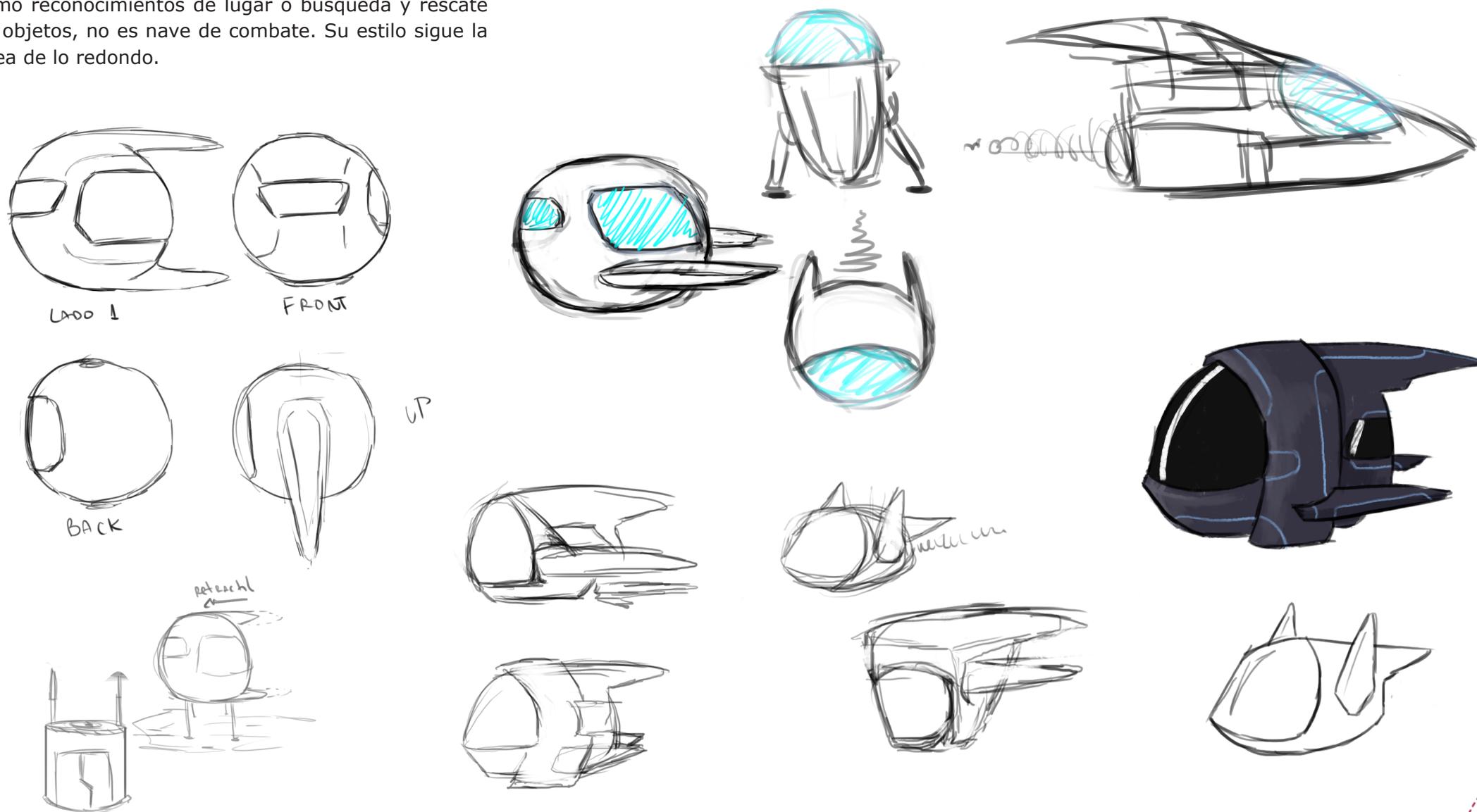
Jap1 el robot acompañante es bastante simple, tiene una forma redonda para hacerlo más amigable y puede abrir alas para flotar.





Nave espacial "Kepler-02"

La nave espacial en la que viaja este astronauta es un transporte diseñado para una persona y su acompañante robot, sirve para hacer misiones cortas como reconocimientos de lugar o búsqueda y rescate de objetos, no es nave de combate. Su estilo sigue la línea de lo redondo.

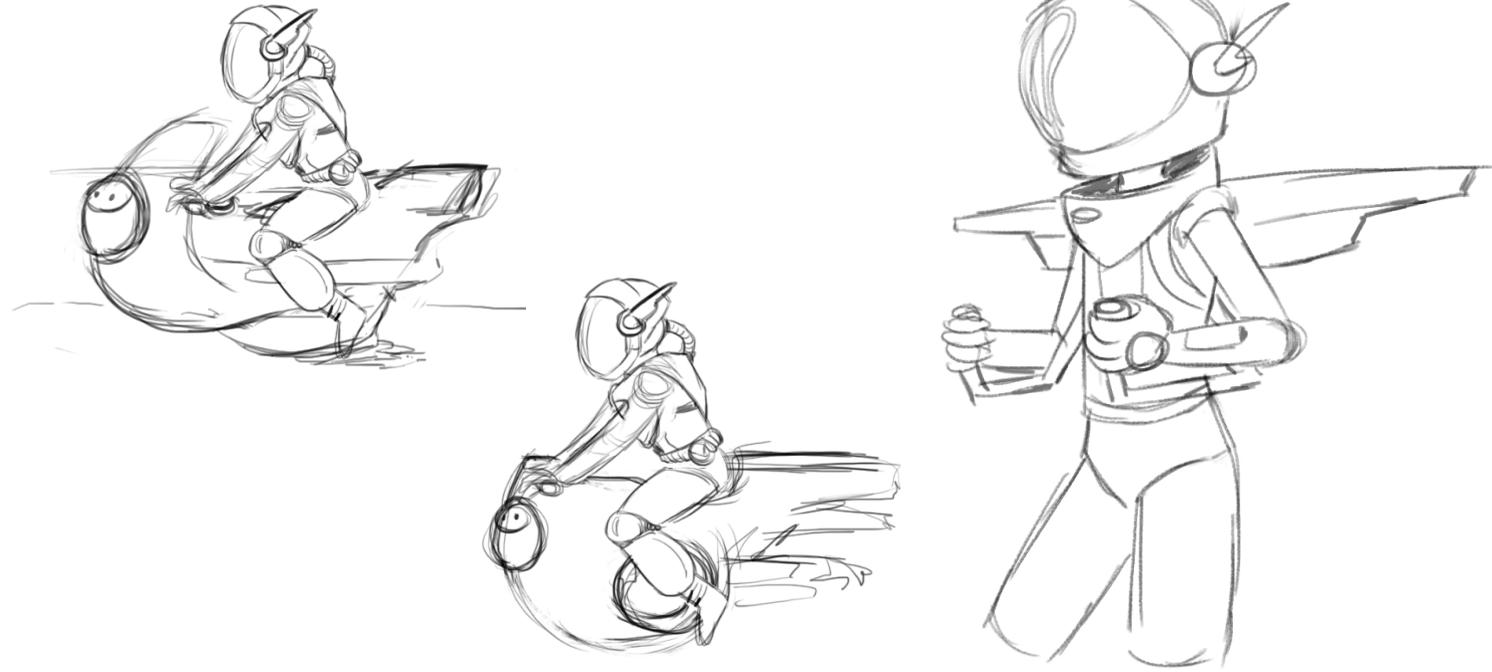


Transporte para astronauta

En un comienzo el astronauta recorrería la superficie del planeta caminando, pero prontamente esta idea fue desechada ya que el tiempo en llegar a su destino sería mucho más largo, es por esto que se pensó en utilizar otro medio de transporte.

Diseños de exoesqueletos o motos futuristas aparecieron, pero significaban crear un personaje nuevo o un prop muy elaborado que a final de cuentas no sería muy apreciado ya que la animación sería en primera persona.

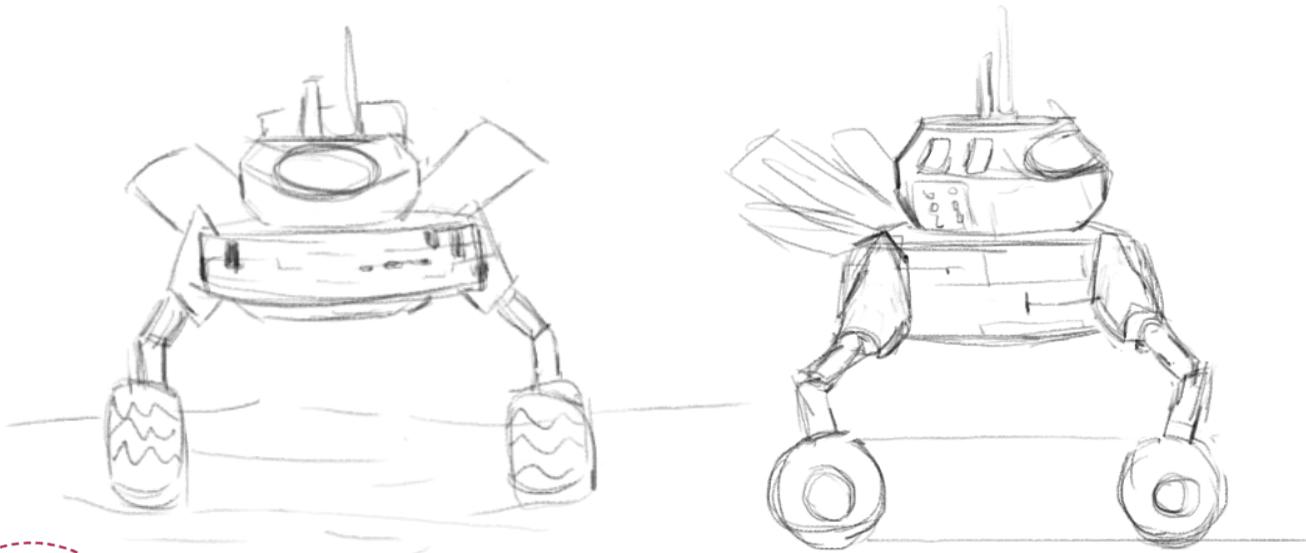
Finalmente, un jet volador es la mejor opción para nuestro astronauta.



Robot TESS-203

El diseño de este robot estuvo fuertemente basado en los actuales rovers que NASA ha mandado a otros planetas, como el Curiosity que se encuentra en Marte, de referencias se usaron los paneles solares como fuente de energía para el robot y el tipo de movilización siendo a través de cuatro ruedas que soporten terrenos rocosos.

TESS-203 es un robot que se especializa en analizar el terreno de exoplanetas y determinar si sus componentes pueden sustentar vida.



PRODUCCIÓN

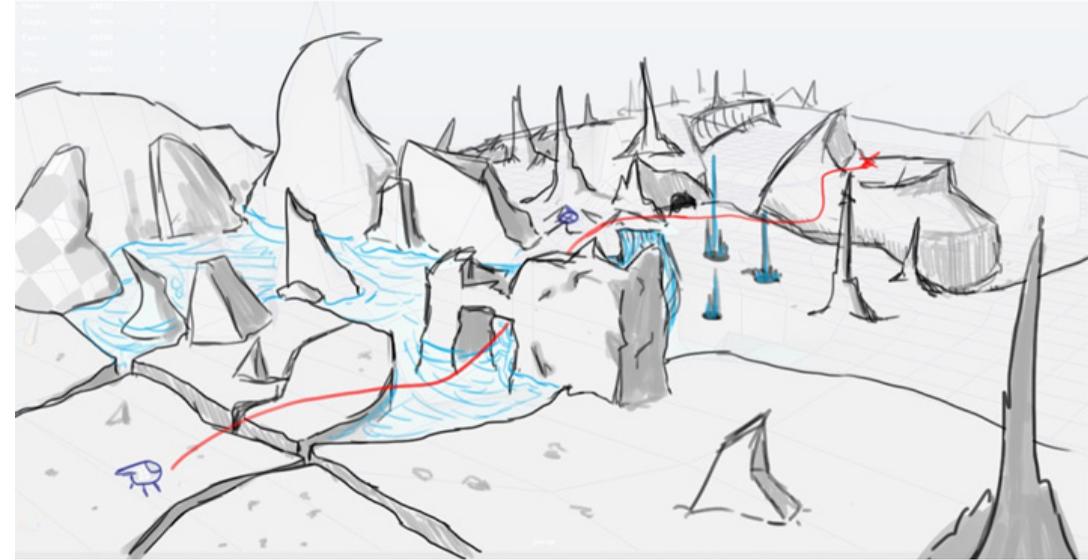


Modelado

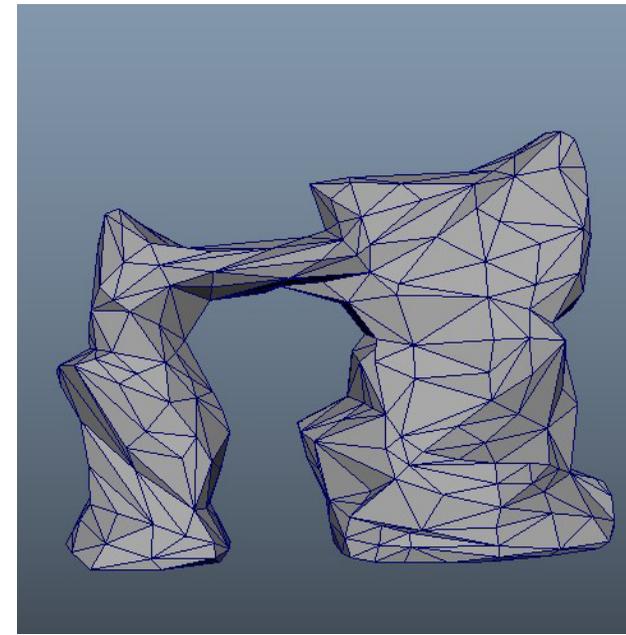
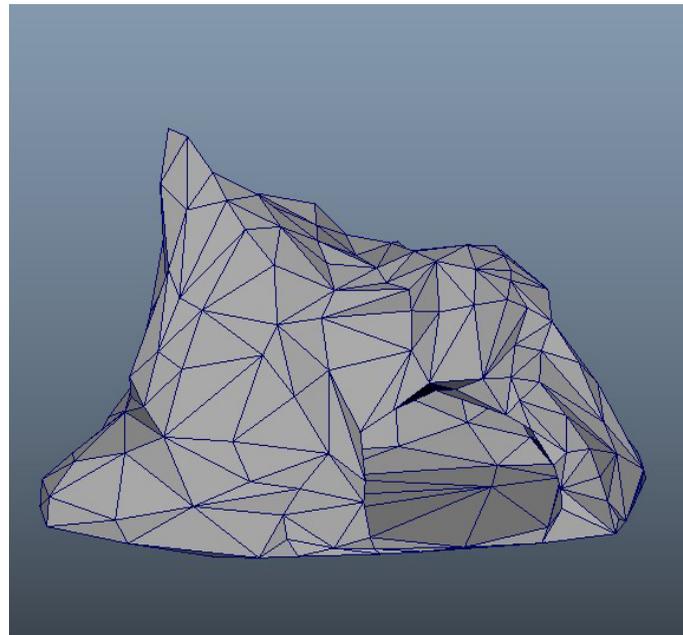
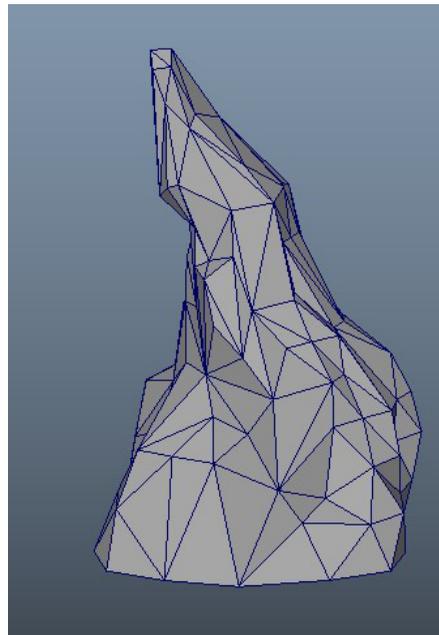
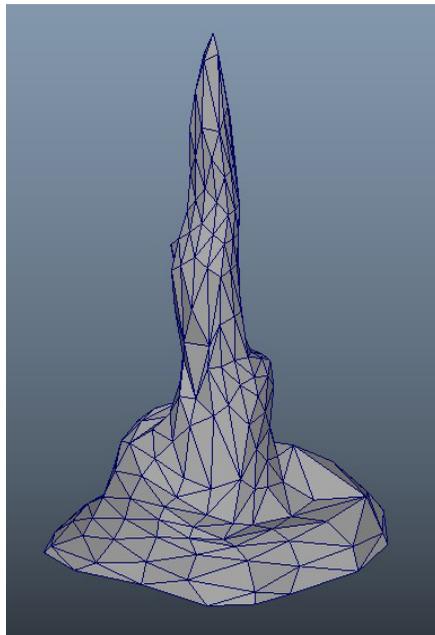
El proceso de modelado se hizo en el programa de Autodesk Maya.

Modelado de terreno

Para la superficie del planeta se crearon distintos tipos de rocas siguiendo una misma línea, formas puntiagudas y angulares haciendo contraste con las formas redondas de los personajes.



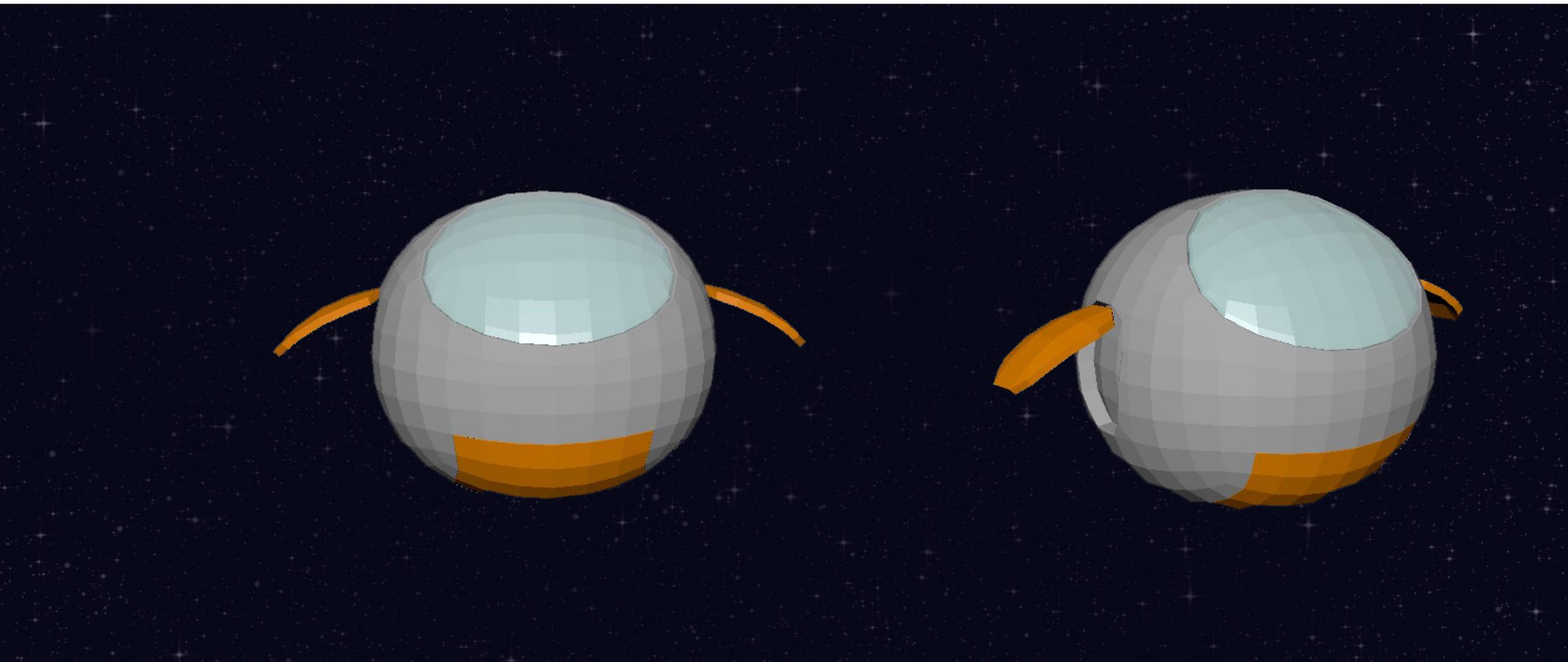
Diseño previo de terreno siguiendo estilo de rocas.





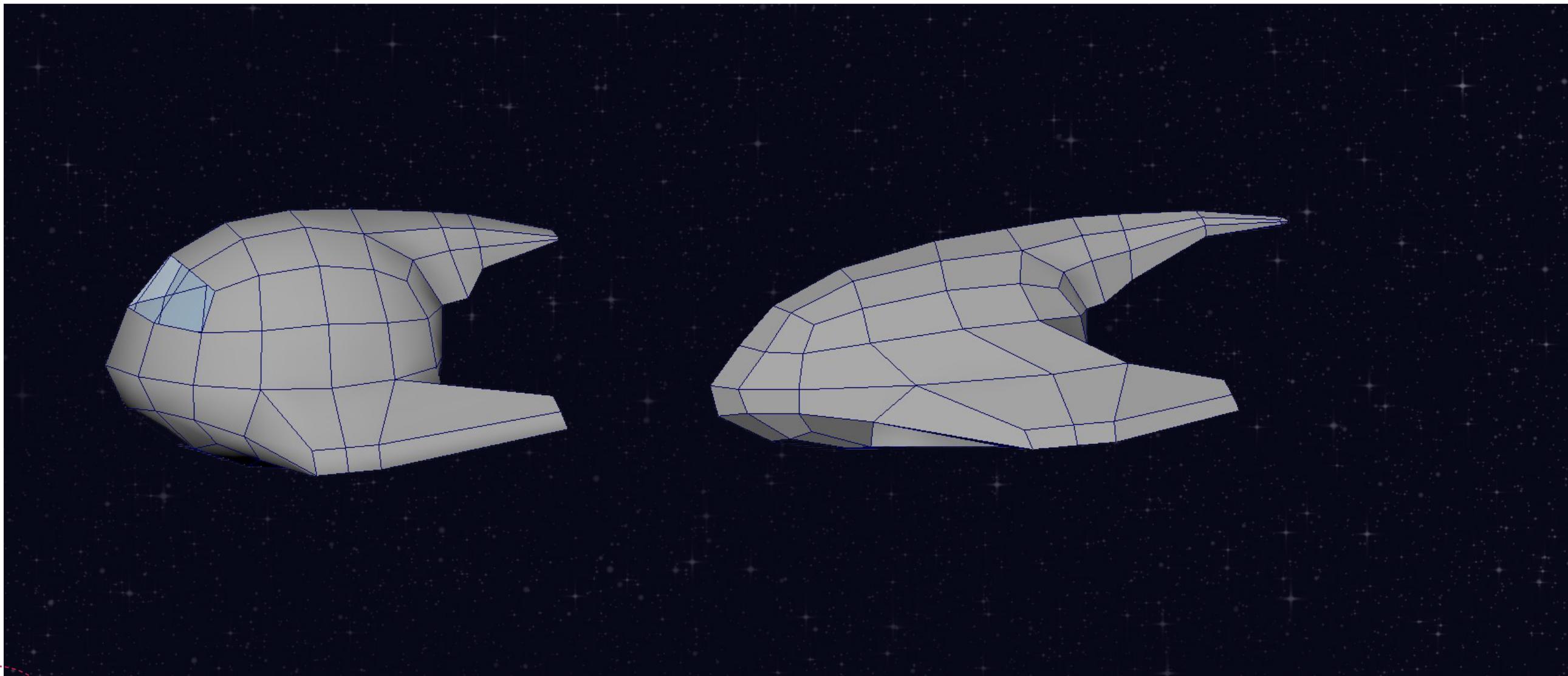
JAP1

El modelo del robot puede parecer simple al ser una esfera, pero tuvo sus complicaciones, lo más difícil de lograr fue la "cara" ya que sobre ella va un cristal.



Modelado Naves

Durante el proceso de modelado la nave espacial cambia a un diseño más aerodinámico y suave.





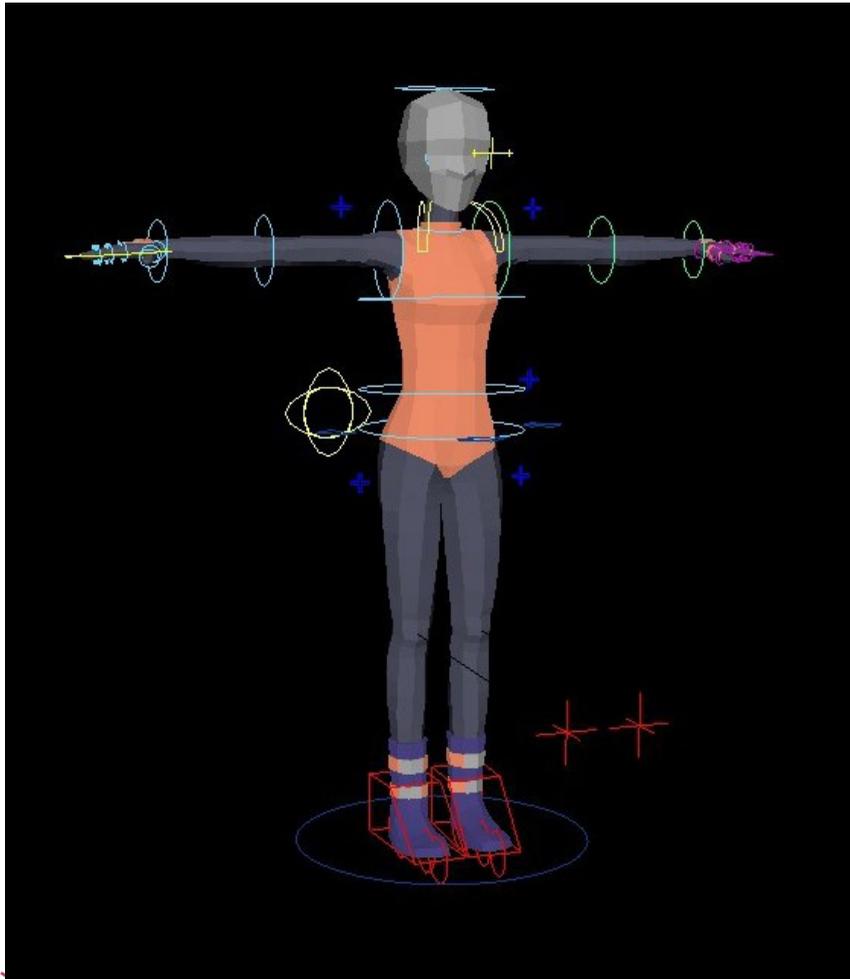
Modelado Astronauta

El modelado de la astronauta se hizo a base de un modelo existente para seguir las líneas de topología y no tener tantos problemas al realizar el rig del personaje.

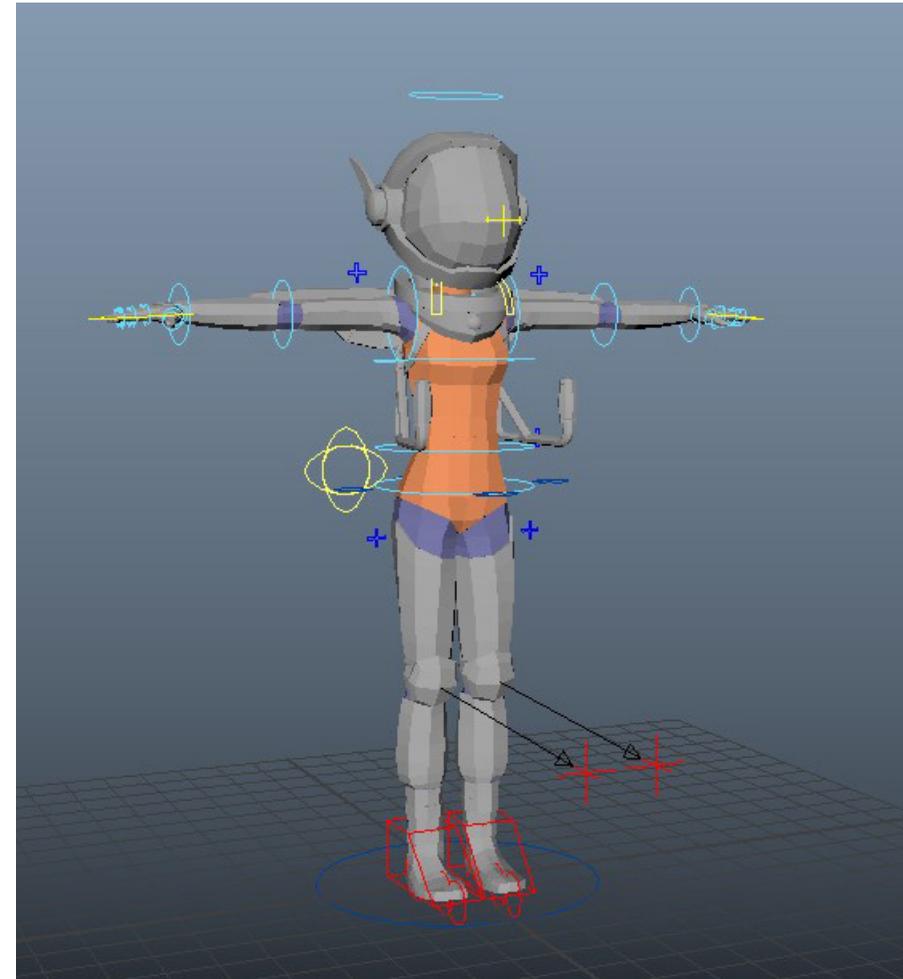


Rigging

Para crear el rig del personaje principal se usó el plug-in de maya Advanced Skeleton, el cual me permitió lograr hacer un rig simple y funcional de manera rápida. Sobre el rig base se agregaron los elementos del astronauta, que son el traje y el casco.



Modelado completo con rig



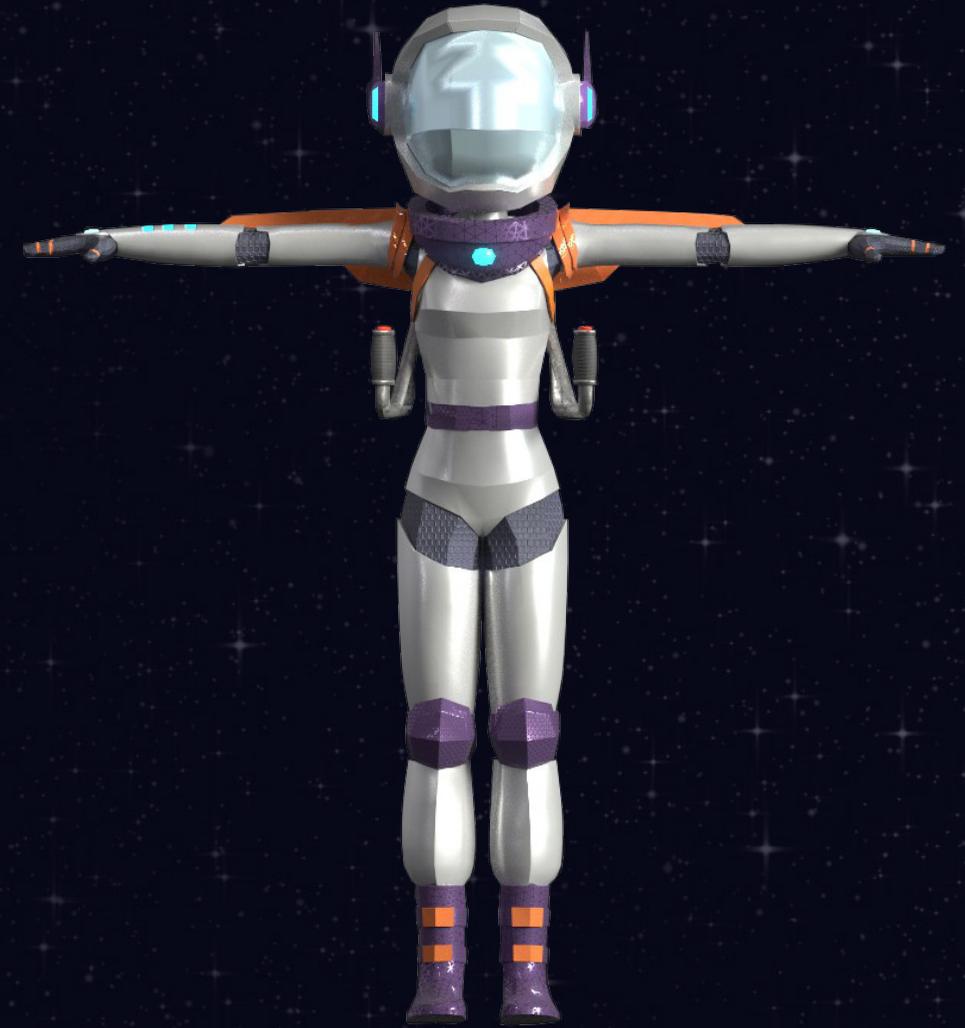


Texturas

Las texturas creadas para los personajes y naves fueron hechas en Substance Painter, este programa permite crear y ver las texturas en tiempo real, además de tener una gran variedad de patrones bases para poder ir modificando y lograr el estilo buscado.

Textura Astronauta

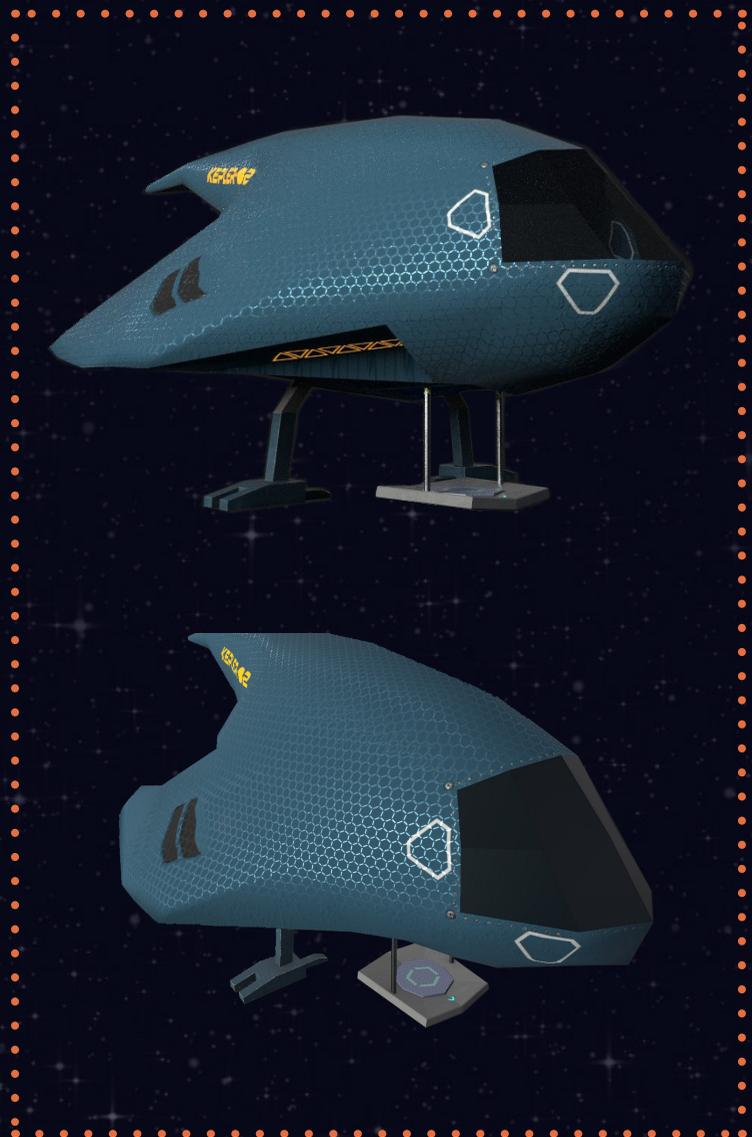
Los colores del traje son el naranja, morado y blanco. La vestimenta consiste en una malla morado oscuro y por sobre la armadura protectora de color blanco, botas y rodilleras y un cinturón de utilidades.





Textura Naves

La nave Kepler-02 tiene un set de texturas de poco detalle y con la apariencia de ser una nave nueva.



Mientras que para la nave Kepler-01, la nave encontrada a lo largo del corto. Se hizo un set de texturas que pareciera más deteriorado y abandonado.



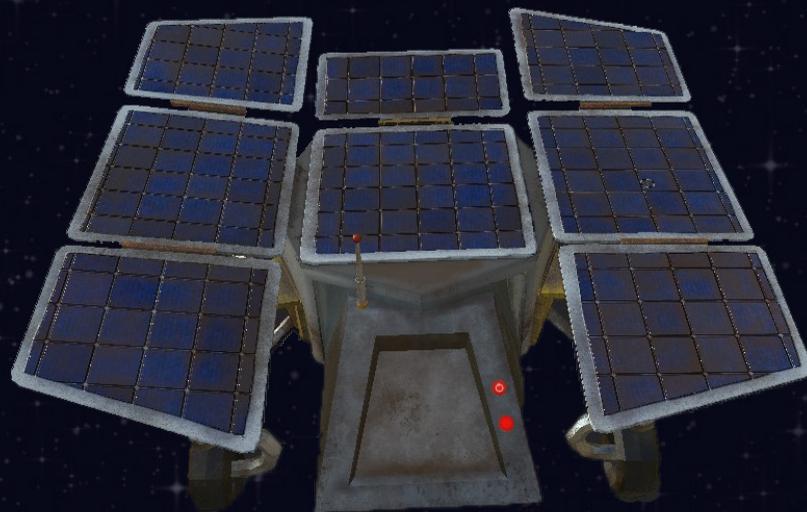
Opción 1: nave con raspones pero no parece abandonada hace un largo tiempo.

Opción 2: nave más deteriorada y con la apariencia de estar oxidada. Esta es la opción elegida.

Textura robots

Las texturas de JAP1 son de un material metálico, con detalles en naranja y el nombre JAP1 en la parte de atrás.

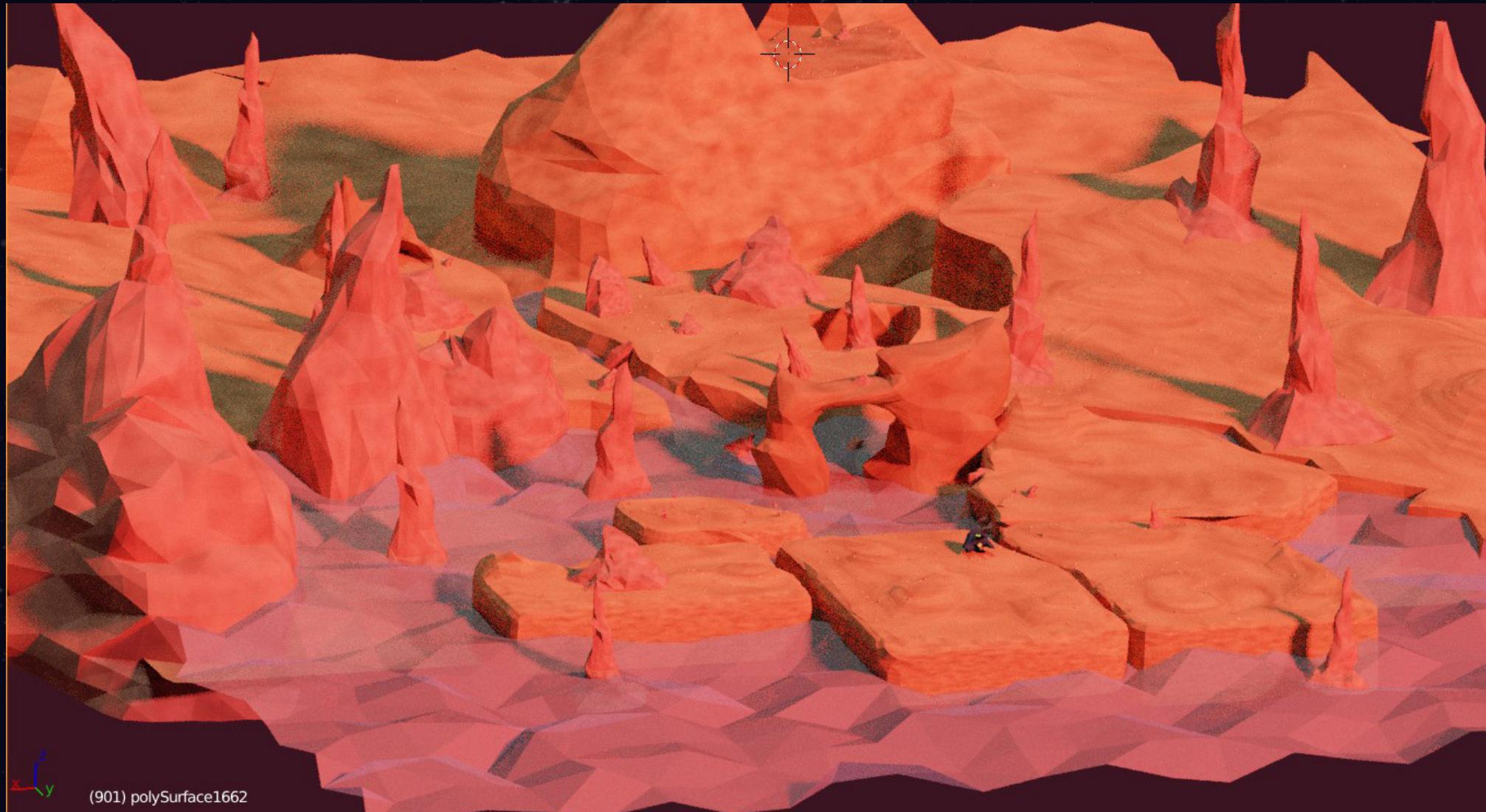




TESS-203 es el robot que tienen que rescatar durante la misión, su modelo está basado en Curiosity, el rover explorador mandado a Marte por parte de la NASA en 2011. Los detalles de los paneles solares están creados por normales, y también tiene un estilo más deteriorado por el tiempo.

Textura superficie y rocas

Para los modelos de rocas se usó un material Diffuse BSDF de Blender con un color plano más un efecto noise para darle textura.



Render viewport en Blender

Render

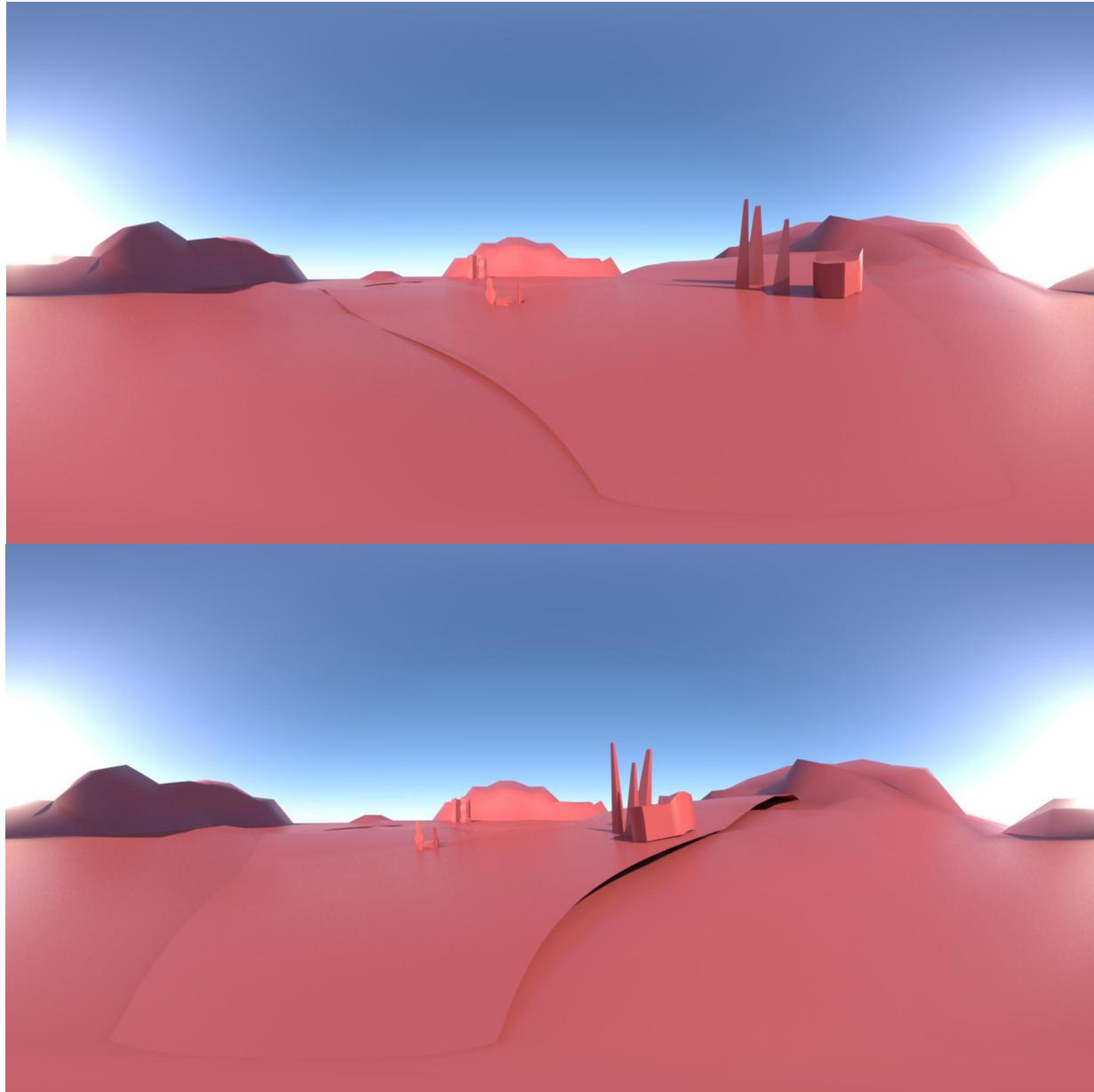
Como en un principio se estaba pensado hacer un videojuego interactivo en realidad virtual, el programa de render a usar era Unreal Engine. Al simplificar el proyecto y hacer un corto en 360, se buscaron otros programas. Los primeros test de render fueron en Maya usando Arnold, pero para sacar una imagen 360° se debían poner 3 cámaras para que el motor de render pudiera calcular 2 imágenes, la primera simulando la vista del ojo izquierdo y la segunda del ojo derecho.

Render Tests

Nuestros ojos tienen visión estereoscópica, lo que significa que cada ojo percibe una imagen diferente. Estas imágenes al ser procesadas por el cerebro se unen en una sola creando la tridimensionalidad del espacio.

Este fue el primer test en 360° usando cámaras estereoscópicas de Arnold en Maya. La imagen superior corresponde al ojo izquierdo y la imagen inferior al ojo derecho.

El problema de usar imágenes estereoscópicas es que se sacan 2 imágenes por frame, lo que resulta en más tiempo en render y más tiempo de componer la escena.





La opción buscada era que el render saliera como imagen monoscópica, esto es, una imagen esférica puesta en plano, como por ejemplo un mapamundi.

Esta opción resultó de forma fácil en Blender, usando su motor de render Blender Cycles.



Fame 995, sin edición

Tiempo de Render

Sobre el render, como este es en 360° las dimensiones de la imagen deben ser de 3840x2160 px, y se calcula toda la escena ya que debe verse todo el espacio.

Por estas razones surge el problema de tiempo de render, el cual se estaba demorando bastante haciendo imposible el eficiente proceso de prueba y error, por lo que si se detectaba un problema al término del render se debe esperar nuevamente hasta solucionarlo.

Para reducir al mínimo el tiempo de render sin perder calidad de imagen, se fueron aislando los posibles atributos que estuvieran demorando el proceso.

Texturas:

Lo primero fue reducir el tamaño de las texturas. El astronauta tenía texturas en 4k debido a que está más cerca de la cámara, y el robot acompañante JAP1 texturas en 2k. Luego de probar tamaños más bajos se determinó que 1024x1024 px funciona bien sin perder calidad.

Otro aspecto importante fue reducir el mapa HDRi, de 32 bits a 16 bits.

Luces:

La escena estaba compuesta por 5 luces diferentes para lograr el tono de la atmósfera y la dureza de las sombras. Se eliminaron 2 y las restantes se modificaron para asimilar la misma luz e intensidad.

Light Bounces:

Un atributo que aumenta bastante el tiempo de render son la cantidad de veces que rebota un rayo de luz. Al principio se habían determinado los light bounces con un máximo de 12 rebotes, pero al hacer pruebas comenzando desde lo más mínimo (1 rebote) se descubre que las sombras se ven muy oscuras y granuladas, entonces se va subiendo el número hasta llegar a una buena calidad de luz. Finalmente queda con un máximo de 4 rebotes.





Samples:

En un comienzo se pensó que el mínimo óptimo de samples era 300, pero al tener que disminuir tiempo se bajó a 250 y para compensar la calidad se usó un denoiser en Blender.

Motion Blur:

Este atributo es el que más hizo diferencia en cuanto al tiempo de render. Al desactivar el motion blur se acortó el tiempo en un 75%.

Render Layers:

Por último se decidió hacer el render en 2 capas, la primera con solo el fondo y la segunda capa con solo los personajes de astronauta y JAP1. Al tener por separado el render, el tiempo disminuye aún más, y al componer las imágenes se puede añadir el efecto motion blur que se había descartado en render.

Finalmente, de esperar casi 2 horas por frame, se logra reducir a 30 minutos aproximadamente, y al sacar por capas el render, el fondo demora unos 15 minutos y los personajes un aproximado de 4 minutos.



Capa background



Capa de personajes con canal alpha



*POST
PRODUCCIÓN*

Composición de imagen

La secuencia de imágenes obtenida desde Blender se pasan a After Effects para la corrección de color y añadir la interface, se divide la animación en tres para poder así exportarla en videos menos pesados. La interface se construye a partir de varios packs de motion graphics futuristas, seleccionando las gráficas que se acomodan al estilo y así creando una línea propia de interface.

Después los videos se abren en Adobe Premier para juntarlos con el sonido y la intro 2D. La razón por la cuál se usa Premiere y no After Effects para la composición final es debido a que Premiere tiene un mejor editos de audio y además permite previsualizar la imagen 360° a diferencia de After Effects.



Imagen sacada de render

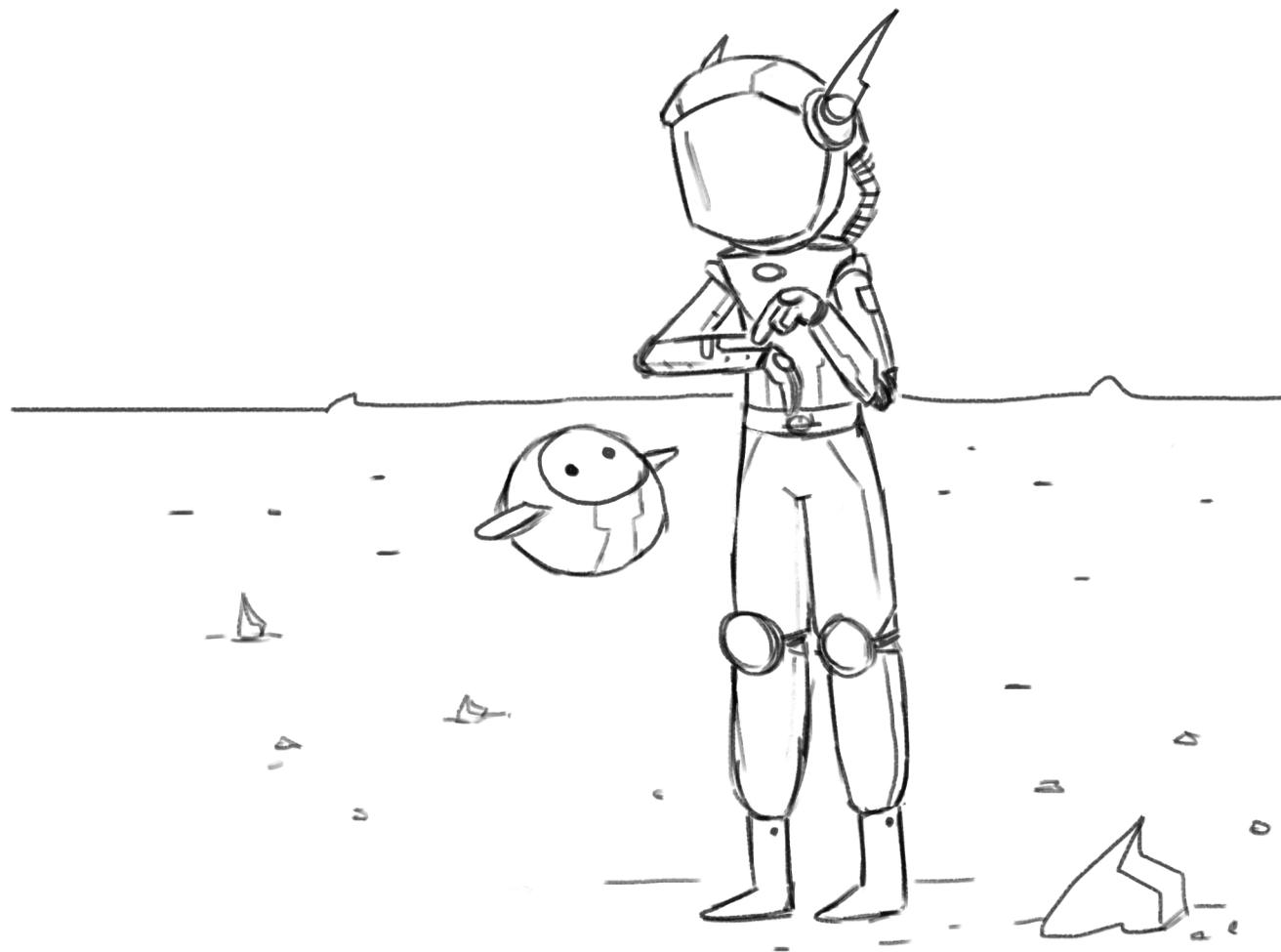
Imagen con corrección de color

Audio

La mayoría de los sonidos de foley como las pisadas, sonidos de ambiente y sonidos tecnológicos fueron sacados de internet y modificados en Adobe Audition. La voz de JAP1 fue grabada por mí y sintetizada para sonar más robótica.

Formato de salida

Adobe Premiere reconoce el formato en 360°, por lo tanto, se exporta un video monoscópico en H.264 de 3840x2160 pixeles a 24 fps.



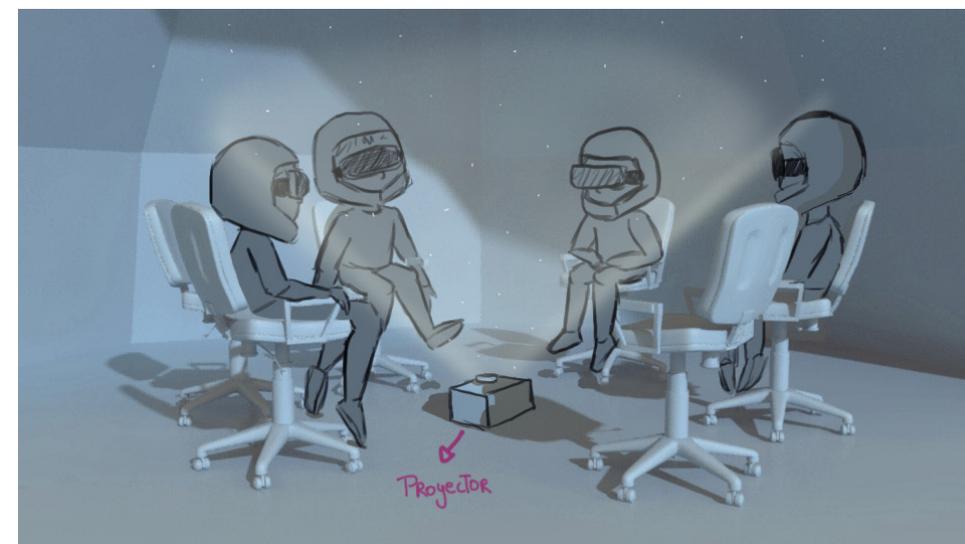
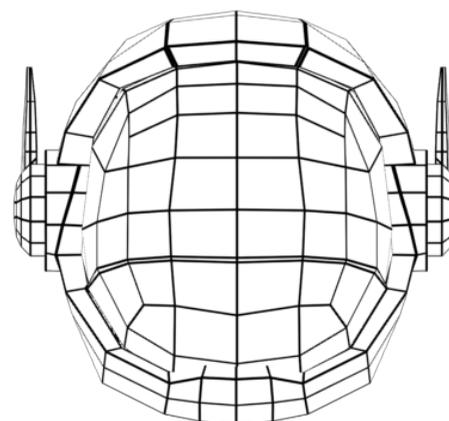
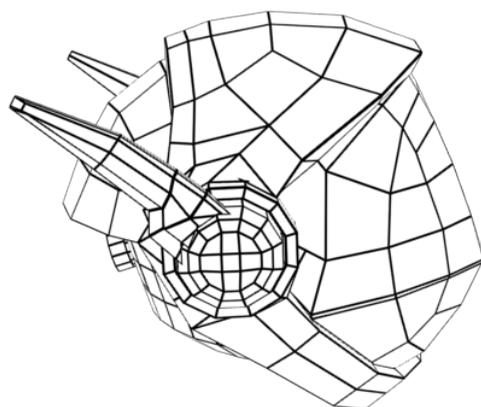


Análisis de resultado y Difusión

La plataforma en la cuál el video queda disponible es YouTube siendo así accesible y gratuito para todos, dentro de la descripción del video viene un link a un pdf descargable con un papercraft del casco del astronauta para que el espectador obtenga una experiencia más completa.

En colegios, puede instalarse un domo ambientado en el espacio y con sillas para que los estudiantes se reúnan a ver el video en conjunto, cada uno con lentes VR y el casco previamente armado como parte de una actividad.

Además, se tiene pensando postular el corto animado a un fondo concursable para realizar más historias planetarias o crear un videojuego en realidad virtual basado en la historia.



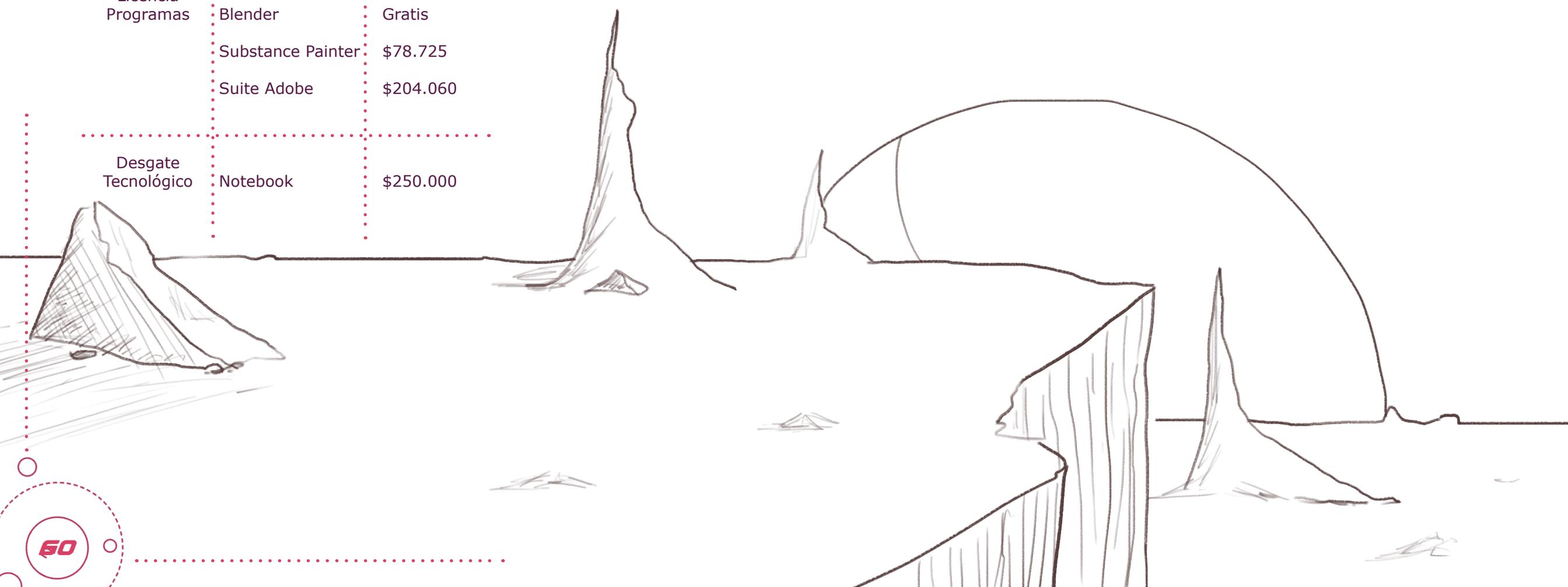
Costos

A continuación, se presentan los costos de realización del proyecto. Estos fueron realizados calculando el valor de los programas a utilizar y el desgaste tecnológico del equipo.

Ítem	Subítem	Total
Licencia Programas	Maya	\$767.450
	Blender	Gratis
	Substance Painter	\$78.725
	Suite Adobe	\$204.060
Desgaste Tecnológico	Notebook	\$250.000

Por 6 meses (la duración del proyecto) el costo final da un total de \$1.300.235 pesos chilenos.

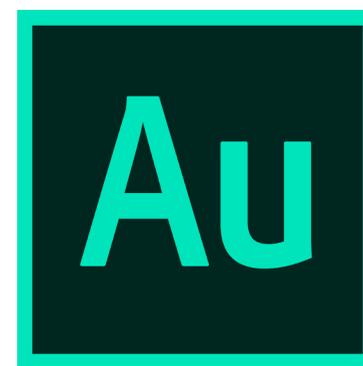
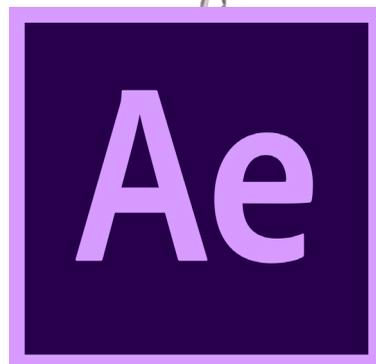
Para la creación de más videos y con la ayuda de un equipo multidisciplinario que cuente con un animador, modelador 3D, artista 2D, programador VR y un músico para el audio, el costo total teniendo en cuenta las contrataciones sería de \$3.750.000 pesos chilenos aproximadamente.



Programas utilizados



SUBSTANCE







Conclusión

Como conclusión podemos señalar que el proceso de desarrollo del proyecto fue muy enriquecedor ya que se tuvieron que aplicar conocimientos adquiridos durante el curso de la carrera y además buscar soluciones a los problemas que fueron surgiendo y aprender nuevos softwares como Blender.

Se puede considerar que los objetivos planteados al comienzo del proyecto se han cumplido en su totalidad, y el proyecto ha sido completado, aunque modificado del storyboard original.

La versión finalizada es una versión acortada en la primera parte en dónde comienza dentro de la nave, sin embargo, el resto de la historia que transcurre en la superficie del planeta resultó sin modificaciones.

Bibliografía

Marco Fajardo. (2016). Científicos reciben con frialdad aumento del presupuesto a CONICYT y lo califican de "insuficiente". 2018, de El mostrador Sitio web: <http://www.elmostrador.cl/cultura/2016/11/28/cientificos-reciben-con-frialdad-aumento-del-presupuesto-a-conicyt-y-lo-califican-de-insuficiente/>

CONICYT. (2016). Cuenta Pública. 2017, Sitio web: <http://www.conicyt.cl/wp-content/uploads/2017/04/Cuenta-Publica-2016-CONICYT.pdf>

QS Top Universities. (2017). Physics & Astronomy. 2017, de QS Top Universities Sitio web: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2018/physics-astronomy>

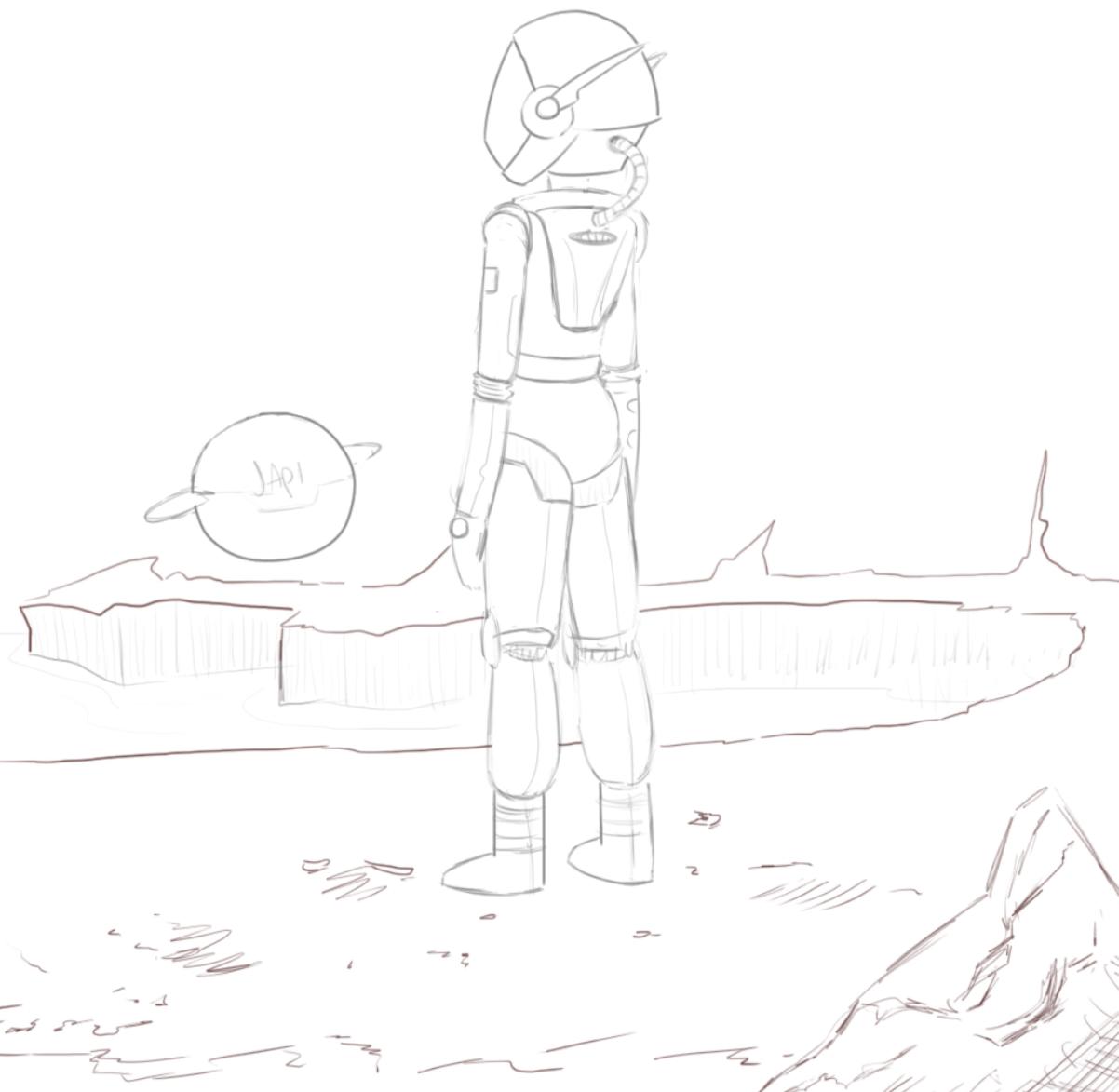
Mineduc. (2018). Plan y programas educativos. 2018, de Mineduc Sitio web: <http://www.curriculumnacional.cl/inicio/>

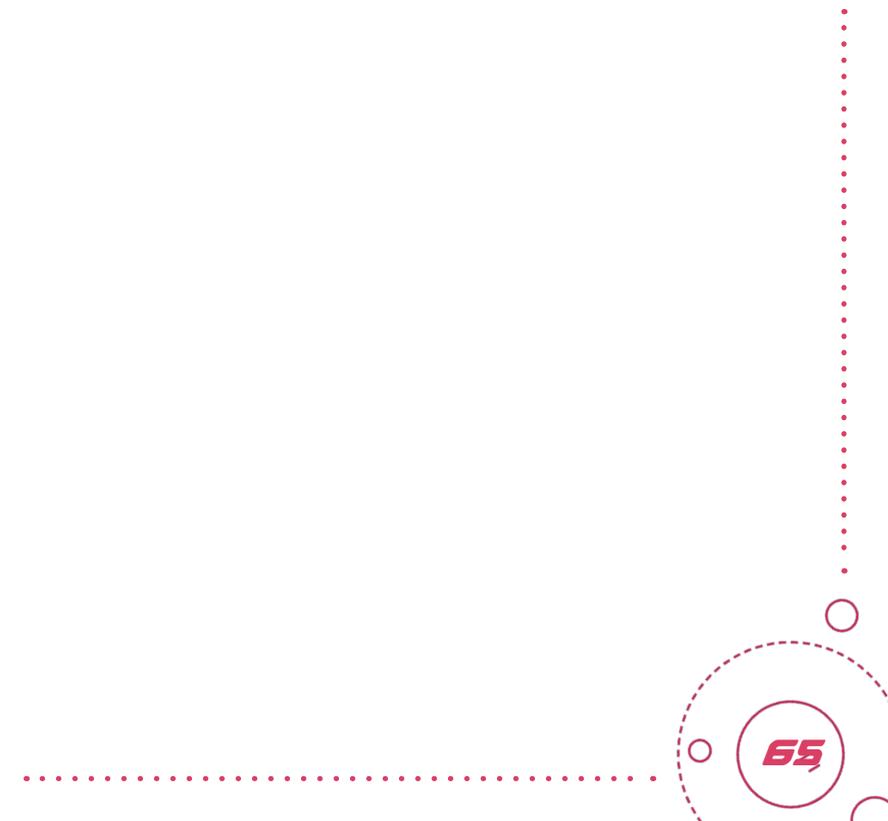
Leon Ropeter. (2017). MILLENNIUM. 2017, de ArtStation Sitio web: <https://www.artstation.com/chewlon>

Autodesk. Sitio Web: <https://www.autodesk.eu/products/maya/subscribe?plc=MAYA&term=1-YEAR&support=ADVANCED&quantity=1>

Allegorithmic. Substance Painter Indie, Sitio Web: <https://www.allegorithmic.com/buy/indie>

Adobe. Sitio Web: <https://www.adobe.com/la/creativecloud/plans.html>







TRAPPIST-1E
MISIÓN RESCATE TESS-203

Helena Valenzuela Widerström