



Trabajo Final de Grado
Licenciatura de Diseño y Animación Digital
Desarrollo de Personaje 3D

Leandro Martin Turchetti
Tutor: Emilia Costoyas
Legajo: DYA00189
Universidad Siglo 21

Índice

Tema	3
Título	3
Referencia generada por inteligencia Artificial	4
Problema	5
Objetivo general	6
Objetivo específicos	6
Antecedentes	7
<i>a. Estilo artístico</i>	7
<i>b. Contexto cultural</i>	7
<i>c. Referencias visuales</i>	7
<i>d. Componentes visuales</i>	9
Marco teórico	10
<i>Planificación y diseño:</i>	10
<i>Modelado y texturizado:</i>	10
<i>Rigging y Animación técnica:</i>	10
<i>Renderizado y postproducción:</i>	11
Marco proyectual	11
<i>I. Modelado 3D</i>	11
<i>II. Texturizado y UV mapping</i>	12
<i>III. Iluminación y Renderizado</i>	12
<i>IV. Animación técnica</i>	13
<i>V. Postproducción</i>	13
Producción	13
<i>Blueprint</i>	13
<i>Modelado y UV Mapping</i>	14
<i>Texturizado</i>	29
<i>Rigging</i>	43
<i>Animación</i>	50
<i>Iluminación y post producción</i>	54
Resultado final	60
<i>a. Reflexión critica</i>	60
<i>b. Comparación con referencia original</i>	61
Referencias Bibliográficas	62

Tema

Desarrollo de producto con línea temática de producto en el marco del eje temático de transformación digital, este Trabajo Final de Grado aborda el desarrollo completo de un producto tridimensional, específicamente un vehículo conceptual de estilo futurista inspirado en el diseño del Pagani Zonda. La propuesta no solo busca explorar las potencialidades técnicas y artísticas del diseño 3D, sino también establecer un vínculo entre las herramientas digitales contemporáneas y la identidad territorial y cultural del autor.

La idea nace a partir de una experiencia personal relacionada con el viento Zonda, fenómeno climático típico de la región cuyana de Argentina. Este viento se caracteriza por su intensidad, velocidad y temperatura cálida, el nombre "Zonda", adoptado por la automotriz italiana Pagani para uno de sus modelos más icónicos, se transforma en símbolo de fuerza, movimiento y carácter. Partiendo de esta referencia, el proyecto propone una reinterpretación del vehículo original, adaptándolo a un concepto de movilidad sustentable que combine tecnología de combustión y propulsión eléctrica, en línea con los valores contemporáneos del cuidado ambiental.

La producción del proyecto se fundamenta en el uso de tecnologías de inteligencia artificial para la generación del arte conceptual y herramientas de software profesional para su desarrollo técnico, usando Maya de Autodesk como principal programa en el desarrollo del modelo en 3D. El flujo de trabajo se estructura en diversas etapas que abarcan:

Inspiración e investigación visual y contextual,

Generación de blueprint y diseño técnico,

Modelado tridimensional del vehículo,

Creación y aplicación de UVs y texturas PBR,

Renderizado en motor Arnold,

Finalmente, un proceso de postproducción para la integración visual final.

Cada fase del proyecto responde a estándares profesionales de producción digital, sin perder de vista su anclaje cultural y simbólico. Este enfoque propone una reflexión sobre cómo la transformación digital permite reinterpretar elementos identitarios y transformarlos en propuestas innovadoras, funcionales y visualmente sofisticadas.

Título

Imagen generada por Inteligencia Artificial, transformada en un vehículo 3D futurista con motor híbrido de energía azul

Referencia generada por inteligencia Artificial

Prompt utilizado

(En inglés) A futuristic concept car inspired by the Pagani Zonda, with a sleek and organic design. The body features flowing, aerodynamic curves with smooth, continuous surfaces that eliminate sharp edges. The car's exterior is made of polished carbon fiber with a metallic sheen, reflecting ambient light. The front showcases narrow, elongated headlights integrated seamlessly into the bodywork. The air intakes are subtly sculpted, enhancing the aerodynamic flow. The rear has a large diffuser and a transparent panel exposing a hybrid engine, with glowing blue energy lines. Instead of traditional side mirrors, the vehicle uses small, aerodynamic cameras. The wheels have a futuristic turbine-inspired design, with illuminated hubcaps. The cabin is enclosed by a panoramic glass canopy that merges smoothly with the chassis. The car is displayed in a minimalist futuristic garage or luxury presentation room. The floor is a smooth, polished surface that subtly reflects the vehicle. The walls are plain and metallic, with linear LED strip lights running along the edges. Overhead spotlights provide soft, diffused lighting that highlights the car's curves without harsh shadows. The environment is clean, modern, and designed to focus attention on the vehicle.

(En español) Un prototipo futurista inspirado en el Pagani Zonda, con un diseño elegante y orgánico. La carrocería presenta curvas fluidas y aerodinámicas con superficies suaves y continuas que eliminan las aristas afiladas. El exterior del coche está fabricado en fibra de carbono pulida con un brillo metálico que refleja la luz ambiental. El frontal luce faros estrechos y alargados, integrados a la perfección en la carrocería. Las tomas de aire están sutilmente esculpidas, lo que mejora el flujo aerodinámico. La parte trasera cuenta con un gran difusor y un panel transparente que expone un motor híbrido, con líneas de energía azules brillantes. En lugar de los retrovisores laterales tradicionales, el vehículo utiliza pequeñas cámaras aerodinámicas. Las ruedas tienen un diseño futurista inspirado en turbinas, con tapacubos iluminados. El habitáculo está rodeado por una marquesina panorámica de cristal que se integra suavemente con el chasis. El coche se exhibe en un garaje futurista minimalista o en una sala de presentaciones de lujo. El suelo

es una superficie lisa y pulida que refleja sutilmente el vehículo. Las paredes son lisas y metálicas, con tiras de luces LED lineales que recorren los bordes. Los focos superiores proporcionan una iluminación suave y difusa que resalta las curvas del coche sin crear

sombras intensas. El ambiente es limpio, moderno y está diseñado para centrar la atención en el vehículo.

Figura 1. La imagen escogida



Figura 2. Resultados descargados



Problema

La imagen original generada por inteligencia artificial presenta un vehículo inspirado en un auto real, pero con modificaciones futuristas, destacando su complejidad por las curvas y cortes que presenta dicho objeto, en él también se puede observar en el centro un núcleo azul con textura poco visible en lo que representa un motor expuesto de núcleo híbrido con luz azul, la dificultad de este problema radica en traducir elementos, texturas con impacto visual y la reconstrucción de la demás vistas, como así también la del interior y la parte trasera que en la imagen no están presentes, para llevar esa imagen 2D a una composición en 3 dimensiones

Objetivo general

Reproducir manualmente en 3D, una imagen 2D de un vehículo generado por inteligencia artificial, inspirado en el auto Pagani Zonda con modificaciones futurísticas y un motor híbrido con energía azul, enfocándose en replicar con alta fidelidad la silueta y textura compleja del motor

Objetivo específicos

I. Analizar la imagen generada por inteligencia artificial para identificar los materiales predominantes, colores, detalles estructurales y texturas clave, con especial atención a la superficie central del lateral del vehículo.

II. Investigar y seleccionar las técnicas de modelado 3D más adecuadas, aplicándolo al vehículo y al escenario, además de concretar el modelado con un adecuado mapeo de UV para una correcta aplicación de las texturas.

III. Iluminar la escena de forma profesional mediante el uso de técnicas de iluminación tridimensional, simulando un entorno tipo showroom futurista.

IV. Colocar un sistema de huesos y controladores para la correcta apertura de puertas, movimiento de ruedas, regulación de asientos y una correcta movilización del vehículo completo, todo esto para generar una animación fluida y natural de un automóvil.

V. Configurar el render final utilizando el motor de Arnold, optimizando la escena para lograr una imagen de alta calidad y realizar un postprocesado a la escena para ajustar color, contraste y profundidad mediante herramientas de edición digital, para acentuar la estética visual del vehículo y su integración del entorno.

Antecedentes

a. Estilo artístico

La imagen presenta un estilo artístico fotorrealista digital, con un enfoque en el detalle técnico y en la estética de diseño aerodinámico de vanguardia, con elementos de la aviación y la automoción de alta gama. Este tipo de representación se encuentra comúnmente en la industria automotriz, especialmente en la fase de conceptualización, marketing de prototipos y superdeportivos. La estética general puede vincularse con el movimiento futurista de comienzos del siglo XX, por su exaltación de la velocidad, la máquina y la innovación tecnológica (Marinetti, 1909).

b. Contexto cultural

El diseño del vehículo remite a marcas como Pagani, Koenigsegg o McLaren, todas ellas ejemplos del diseño industrial europeo, en particular italiano y sueco, donde la innovación tecnológica convive con un legado de diseño artístico refinado.

Este tipo de autos no solo son vehículos, sino objetos culturales y simbólicos que representan estatus, velocidad, poder y vanguardia tecnológica. La forma aerodinámica, la agresividad visual del frente y la atención minuciosa al diseño interior conectan con la tradición del diseño italiano que viene desde la posguerra con diseñadores como Pininfarina o Bertone.

Se puede observar una fuerte influencia con el vehículo antes mencionado Pagani, en específicamente en su modelo Zonda, ya que el mismo fue nombrado por que en argentina, cerca de los Andes, hay un viento que nace del océano, en la cual se caracteriza por su fuerte ráfaga de viento que arrasa con todo a su paso, sumando tierra y temperaturas altas, teniendo como sensación un viento de fuego

c. Referencias visuales

La imagen parece estar inspirada fuertemente en autos reales como:

Pagani Zonda R / Huayra R: por su diseño agresivo, carrocería fluida y uso visible de fibra de carbono. Se aprecia en la Figura 3.



Figura 3. Recuperado de: <https://www.motorpasion.com/superdeportivos/este-pagani-zonda-aether-unico-tiene-760-cv-saldra-a-subasta-4-5-millones-euros>

Koenigsegg Jesko: por su silueta aerodinámica, proporciones bajas y detalles funcionales como splitters y alerones activos (Figura 4).



Figura 4. Recuperado de: <https://www.diariomotor.com/noticia/koenigsegg-jesko-fotos/>

McLaren Speedtail: especialmente por la forma del cockpit (área del vehículo donde se ubican los controles, instrumentos y tecnologías que el conductor utiliza para operar el coche) y las líneas envolventes. Este vehículo se visualiza en la figura 5.



Figura 5. Recuperado de:

<https://www.autocasion.com/actualidad/pruebas/nuevo-mclaren-speedtail-fotos-informacion-sucesor-mclaren-f1/>

También se puede rastrear la influencia por el diseñador Khyzyl Saleem, artista conocido por fusionar el diseño automotor con una estética de ciencia ficción, o incluso videojuegos como Gran Turismo o Forza Horizon, donde los modelos de autos están creados con precisión técnica y artística para lucirse desde todos los ángulos.

d. Componentes visuales

La imagen presenta una serie de elementos visuales clave que refuerzan su estilo:

Color: predominan tonos metálicos neutros (gris, negro, blanco) con detalles de acento cromado o carbono. Esto genera una sensación de sobriedad tecnológica y sofisticación.

Forma: las curvas fluidas y las líneas afiladas sugieren velocidad y eficiencia aerodinámica. Hay una marcada asimetría funcional, en las tomas de aire, lo que refuerza la idea de optimización técnica.

Composición: la toma central del auto desde un ángulo diagonal enfatiza la tridimensionalidad y profundidad de campo, como si el vehículo estuviera siendo exhibido en un showroom virtual o en una feria tecnológica.

Textura: si bien es una imagen 2D, se perciben superficies suaves, pulidas y otras de fibra de carbono rugosa o metálica, lo cual aporta realismo y complejidad material.

Estos componentes están en sintonía con el estilo fotorrealista y se conectan con las referencias culturales antes mencionadas. La imagen no solo busca representar un objeto técnico, sino generar deseo visual: un impulso aspiraciones que es tanto estético como simbólico.

Medidas: es importante destacar que el modelo mencionado como Pagani Zonda, tiene un largo de 4,435 metros (4435 mm), un ancho de 2,054 metros (2054 mm) y una altura de 1,150 metros (1150 mm). Esta medida se tomaran como referencia para aplicar al modelo que estará en 3D

Marco teórico

Planificación y diseño:

La planificación es la etapa en la que se define la guía visual y técnica de modelado a crear, a su vez que reuniremos referencias visuales como blueprints o vistas ortográficas del objeto u o personaje, desde diferentes ángulos (frontal, lateral, superior, etc). Una vez hecho, podemos diseñar nuestra propia guía con precisión, coherencia y eficiencia para que durante el modelado se nos haga más fácil crearla

Modelado y texturizado:

Es el proceso de construir la estructura tridimensional de un objeto dentro de un software. Se puede trabajar con vértices, aristas y polígonos, esto definirá la forma, volumen y detalles de la estructura que estemos armando. Este modelo puede armarse en low poly (pocos polígonos, utilices para ser aplicados en videojuegos) o high poly (mayor detalle, ideal para el cine o el renderizado). Una de las características del llamado buen modelado, es respetar la topología (orden de los polígonos) limpia, evitar errores de geometría y a su vez facilitar etapas futuras como el texturizado, ya que en esta etapa se dedica a aplicar un mapa visual sobre la superficie del modelo en 3D simulando material, detalles y propiedades físicas. Un modelo ordenado nos permite que estas texturas se apliquen de una forma correcta y los cortes llamados Uv también estén bien realizados

Rigging y Animación técnica:

El rigging es el proceso de crear un sistema de huesos y controles que permiten articular un modelo 3D. Es fundamental para objetos o personajes que necesiten moverse, a través del rig, se define las jerarquías para el movimiento y se incorpora limitaciones o comportamientos específicos mediante controladores.

A su vez la animación técnica por su parte, es la etapa donde se prueba y demuestra el funcionamiento del rig, incluyendo movimiento mecánicos e interacciones con otros objetos. Esta fase es clave para asegurar que el sistema de rigging sea funcional, estable y esté listo para ser animado en contextos más complejos

Renderizado y postproducción:

El renderizado consiste en generar imágenes o secuencias de video a partir de escenas 3D ya modeladas, texturizadas y animadas. El software en esta etapa se dedica a calcular como la luz, los materiales y las sombras interactúan en la escena para producir una imagen final con apariencia realista o estilizada, según lo que requiramos

La postproducción es la fase final, donde el material renderizado se ajusta y mejora visualmente. Puede incluirse corrección de color, música, texto hasta efectos adicionales, el objetivo es pulir el resultado y presentarlo de forma clara, atractiva y coherente.

Marco proyectual

El desarrollo del automóvil conceptual futurista será llevado a cabo mediante un flujo de trabajo estructurado que contempla la utilización de herramientas profesionales de la industria del 3D. A continuación, se detallan las etapas y softwares seleccionados para la producción del proyecto, justificando cada elección a partir de sus funcionalidades y prestaciones específicas.

I. Modelado 3D

Para la fase de modelado se utilizará Autodesk Maya, un software ampliamente reconocido por sus capacidades de modelado poligonal y su integración con motores de render profesionales como Arnold. Maya ofrece herramientas precisas para el trabajo con topología compleja, necesarias para desarrollar la forma orgánica y aerodinámica del automóvil, respetando las proporciones establecidas en el blueprint generado previamente. El modelado se realizará empleando principalmente la técnica de modelado poligonal, que permitirá trabajar con vértices, aristas y caras de forma controlada. En zonas específicas, como tomas de aire, luces o difusores, se aplicará modelado con subdivisión para lograr mayor detalle sin comprometer la geometría global. Este enfoque proporcionará un equilibrio entre detalle visual y optimización del flujo de trabajo, ideal para un objeto estático con énfasis en el realismo visual. También se modelará un

escenario de tipo showroom futurista, iluminación indirecta y suelo reflectante. Este entorno servirá como fondo para la exhibición del vehículo e incluirá elementos mínimos para no desviar la atención del producto principal.

II. Texturizado y UV mapping

El proceso de texturización se llevará a cabo en Adobe Substance 3D Painter, una herramienta especializada en la creación de materiales realistas aplicados sobre modelos 3D. Se utilizará esta aplicación debido a su capacidad para trabajar con materiales PBR (Physically Based Rendering) y su sistema de proyección directa de texturas sobre el modelo, lo cual facilitará la integración precisa de efectos visuales como pintura metálica satinada, detalles de carbono, iluminación emisiva y superficies cromadas.

Previo a la pintura, se realizará un correcto mapeado UV del vehículo dentro de Maya, permitiendo que cada zona del auto reciba las texturas correspondientes de forma precisa. En Substance Painter se aplicarán distintos mapas como:

Base Color

Roughness

Metallic

Normal Map

Emission Map (en sectores iluminados del motor o detalles visuales)

Estas texturas serán exportadas en alta resolución y luego integradas en el shading dentro de Maya.

III. Iluminación y Renderizado

Para la iluminación y el renderizado final se utilizará Arnold Renderer, el motor de render nativo de Maya, reconocido por su capacidad de producir imágenes de alta calidad y fotorrealismo mediante técnicas avanzadas como ray tracing y iluminación global (GI).

Se configurará un entorno de tipo estudio o showroom futurista, con luces de tipo área y luces volumétricas suaves, simulando la atmósfera de presentación en la imagen generada por inteligencia artificial. Las texturas materiales (especialmente los reflectantes como el metal o el vidrio) serán calibradas para que reaccionen adecuadamente a la iluminación.

El render final se realizará en resolución HD, cuidando la profundidad de campo y la fidelidad visual respecto al concept generado por IA.

IV. Animación técnica

Se implementará una animación técnica de apertura de puertas mediante huesos y controladores en Maya. Se configurarán ejes de rotación específicos para lograr un movimiento mecánico realista y preciso, manteniendo la lógica de funcionalidad del vehículo conceptual, a su vez también animaremos las direcciones de las ruedas junto al volante, para provocar un sistema realista del auto, espejos rotativos y regulación de asientos.

V. Postproducción

El render final será retocado en Adobe Photosho, ajustando valores de color, brillo y contraste, y aplicando efectos sutiles como desenfoque o resplandor para enfatizar zonas específicas del modelo y su entorno.

Producción

Blueprint

A continuación, se presenta una captura de un blueprint realizado en Adobe Illustrator, este contiene una perspectiva lateral, frontal, trasera y desde arriba, además de añadir una visión de arriba del interior del vehículo

A su vez, observamos en una segunda imagen, un blueprint, que representa el entorno, a su vez la colocación del vehiculo en ese entorno, logrando comparar su tamaño en referencia a lo que es un showroom de presentación vehicular

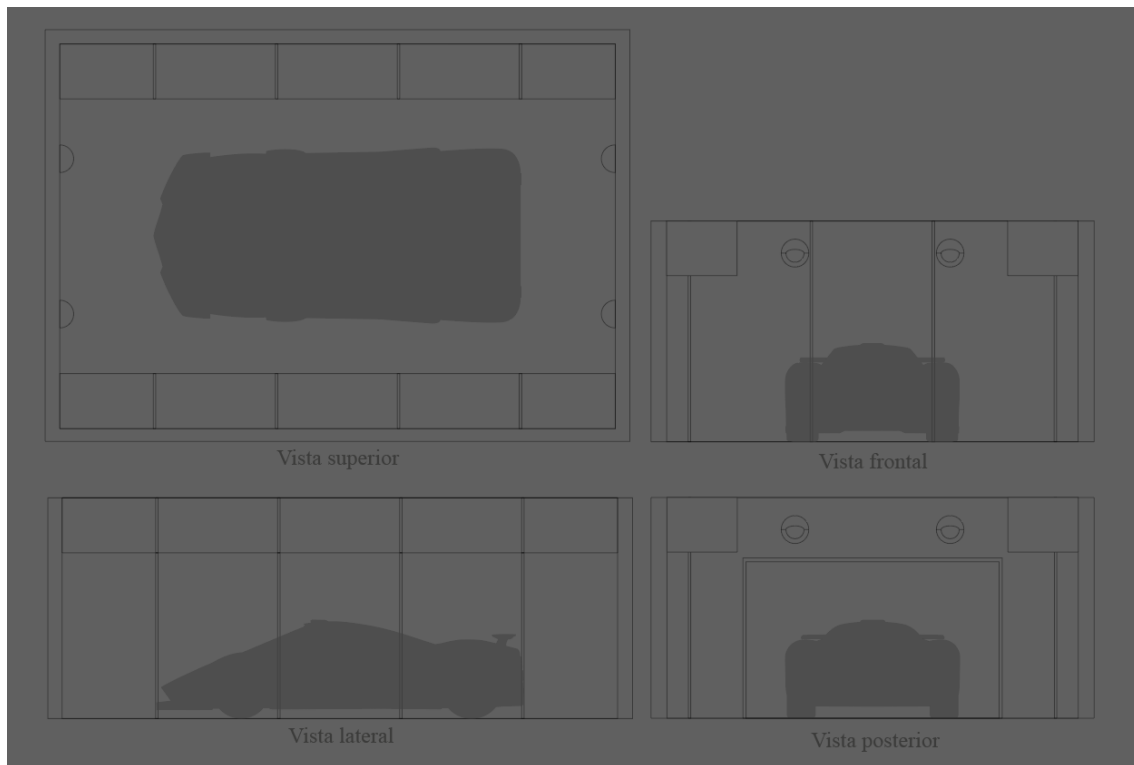
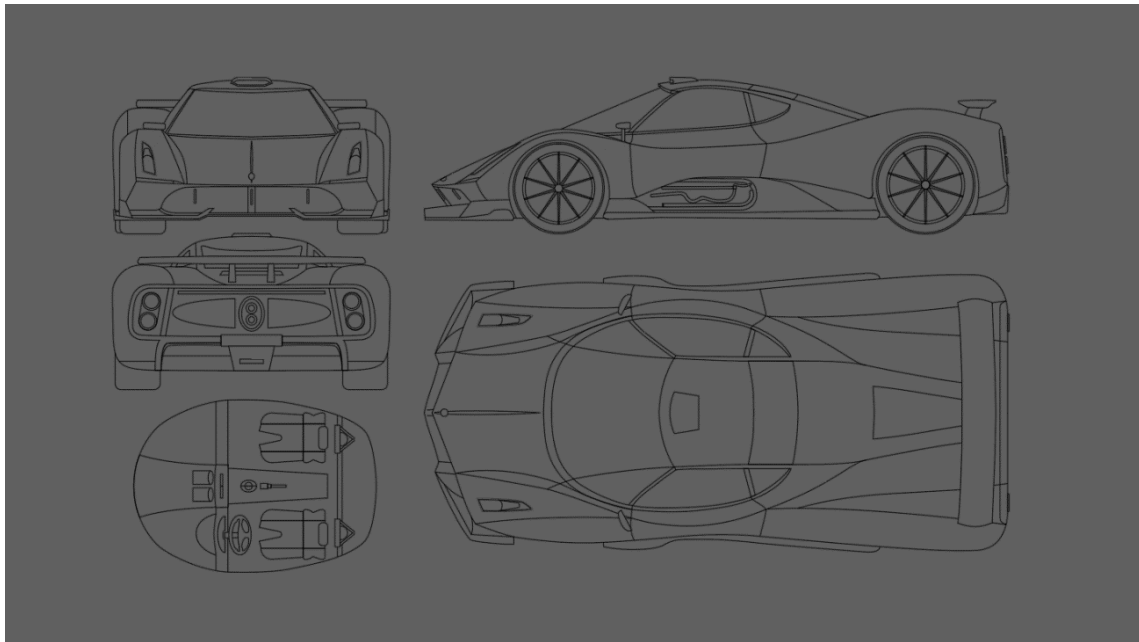


Figura 6.

Modelado y UV Mapping

El proceso del modelo comenzó identificando las secciones, de la parte exterior que construiré, discriminando su material, textura y forma.



Figura 7. División por grupo de elementos. Imagen de Elaboración Propia.

Lista:

- 1- Chasis, incluyendo capo, techo, puertas y parte trasera del vehículo
- 2- Faldones y moldearía del vehículo, en la que se le aplicara una textura que simulara fibra de carbono
- 3- Pieza lateral que simula una fuente de energía de color azul, con sus respectivos conductos
- 4- Parrilla delantera y trasera
- 5- Ruedas, llantas y disco de freno
- 6- Ventanas
- 7- Detalles como ópticas delanteras y traseras, respirador, alerón y espejos retrovisores

Abrimos el software Autodesk Maya y setear el proyecto, este proceso sirve para establecer la carpeta raíz del proyecto, ahí es donde se almacenarán todos los archivos del proyecto, esto nos permitirá mantener las carpetas organizada y facilitarnos a la hora de acceder a ella.

Luego coloque las imágenes del blueprint a nuestro motor Autodesk Maya

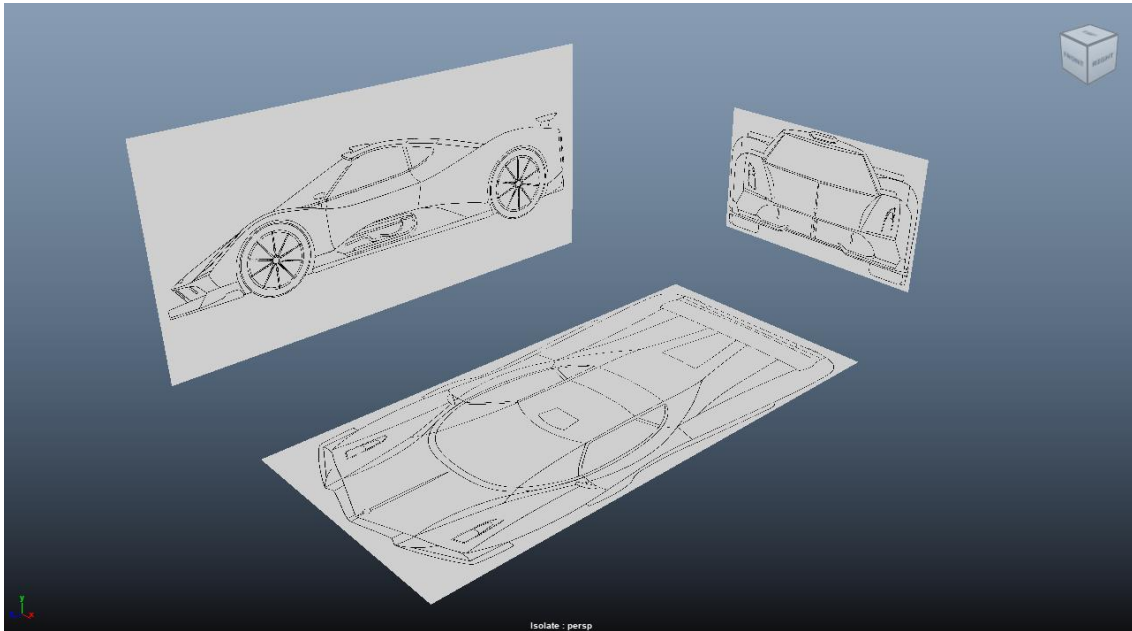


Figura 8. Blueprints cargados en Maya. Imagen de Elaboración Propia.

Estas imágenes las coloque en su vista correspondiente (Top, Front y side)

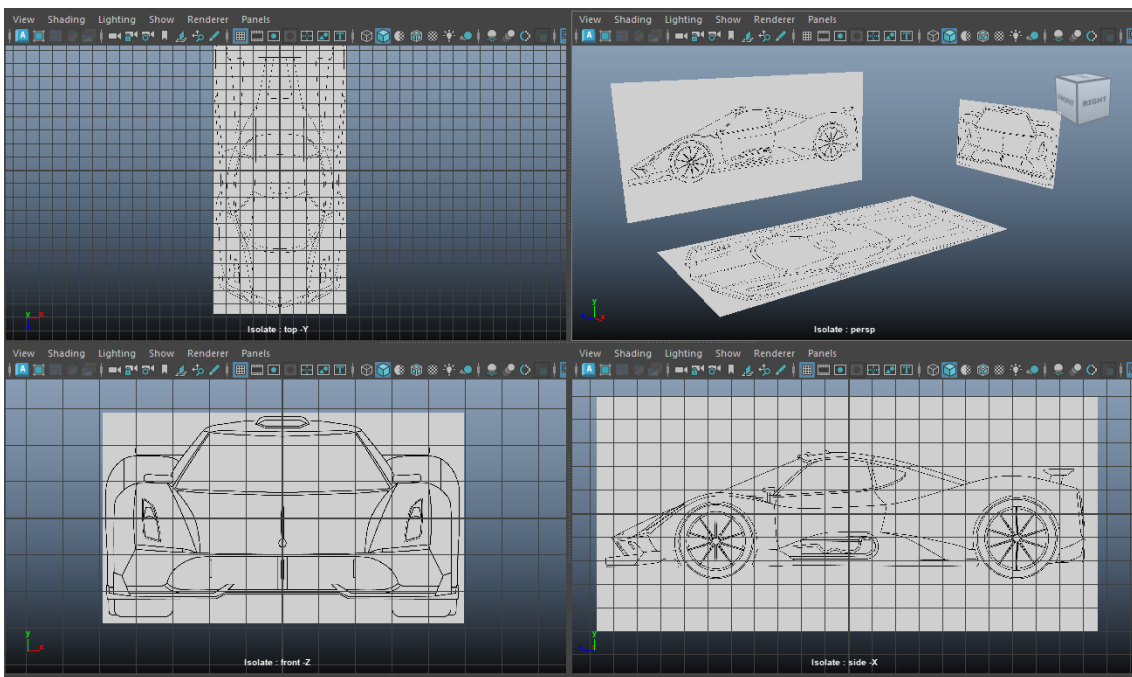


Figura 9. Blueprints en las 4 vistas. Imagen de Elaboración Propia.

Personalice mi panel de herramientas, colocando las que me ayudarían a componer toda la pieza



Figura 10. Panel de Herramientas. Imagen de Elaboración Propia.

En ese panel se encuentran herramientas como: Plane, Split, Extrude, Mirror, Bridge, Bevel, Merge, Delete Edge, Extract, Duplicate, Fill Hole, Combine, Multi-cut, Insert Edge Loop, offset Edge Loop, entre otros.

Con las herramientas ya ordenadas, comencé con la técnica de Plane Modeling, Coloque un plano, el cual se le agrego subdivisiones y se le aplico extrusión a las aristas

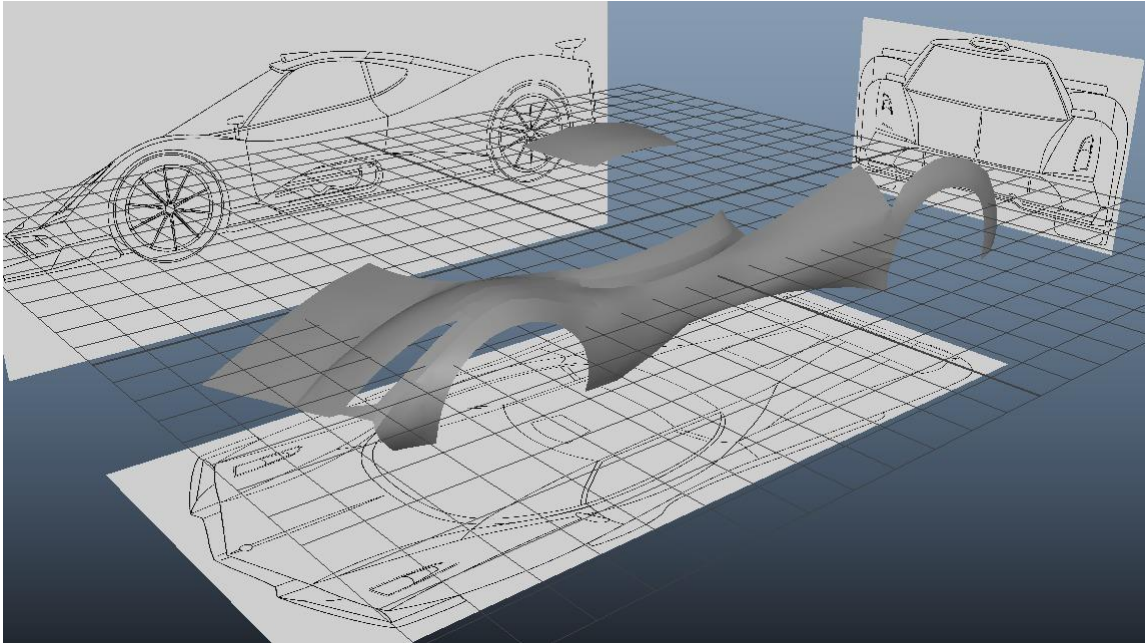


Figura 11. Primeros paso del Modelado. Imagen de Elaboración Propia.

Compuse la mitad de la pieza, proporcionándome más agilidad a la hora de corregir errores y al componer la pieza, una vez que esté satisfecho con todos los elementos, le aplico la herramienta ‘‘Mirror’’ a todo

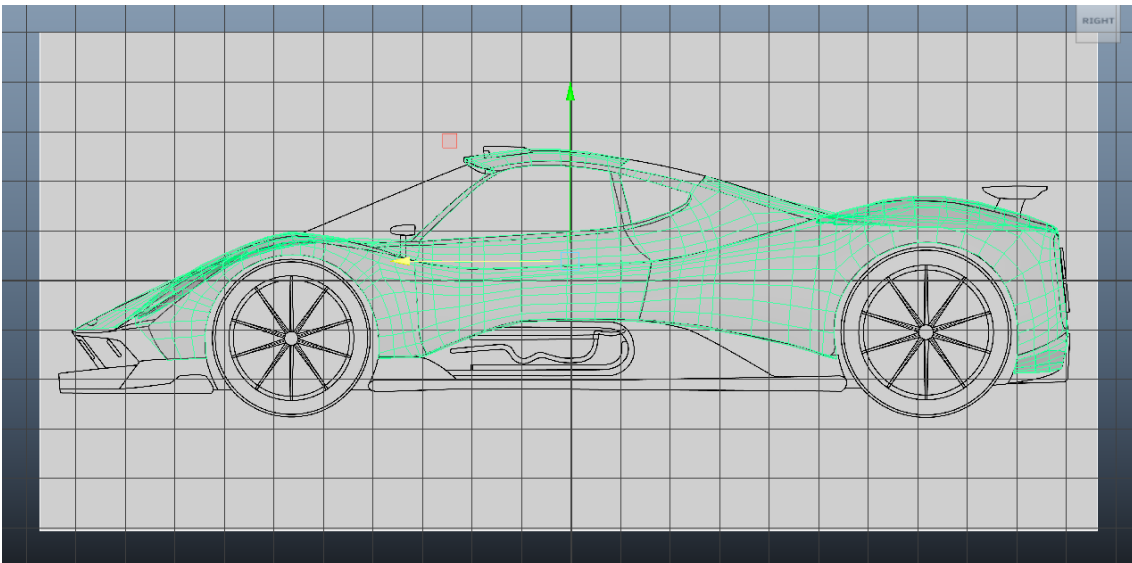


Figura 12 . Imagen de Elaboración Propia.

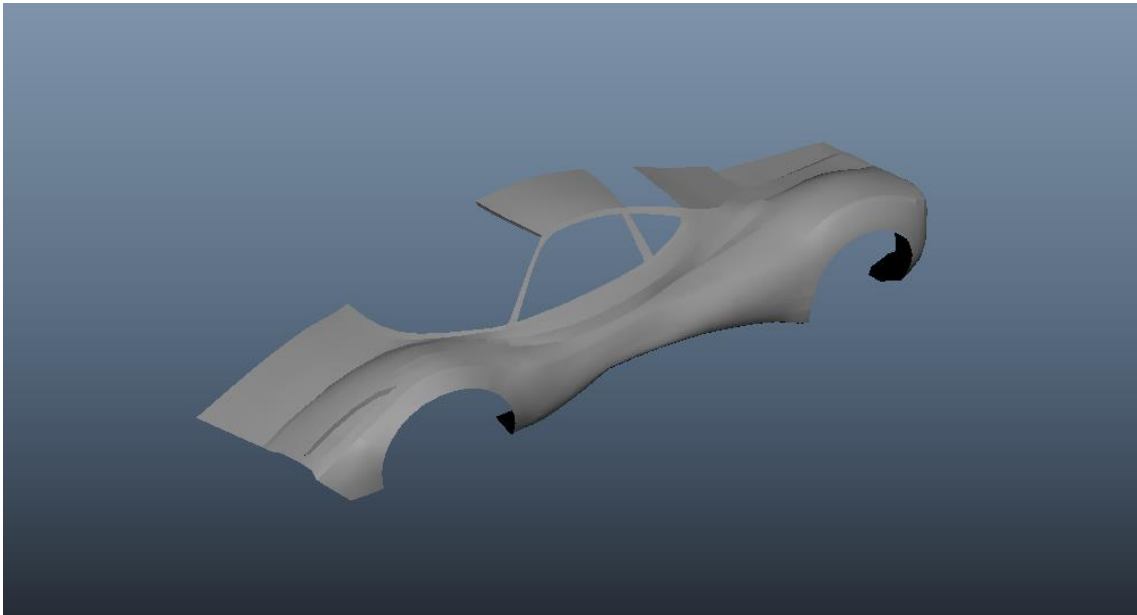


Figura 13. - . Imagen de Elaboración Propia.

Una vez modelado todo el chasis, continuo con los faldones y la parte inferior

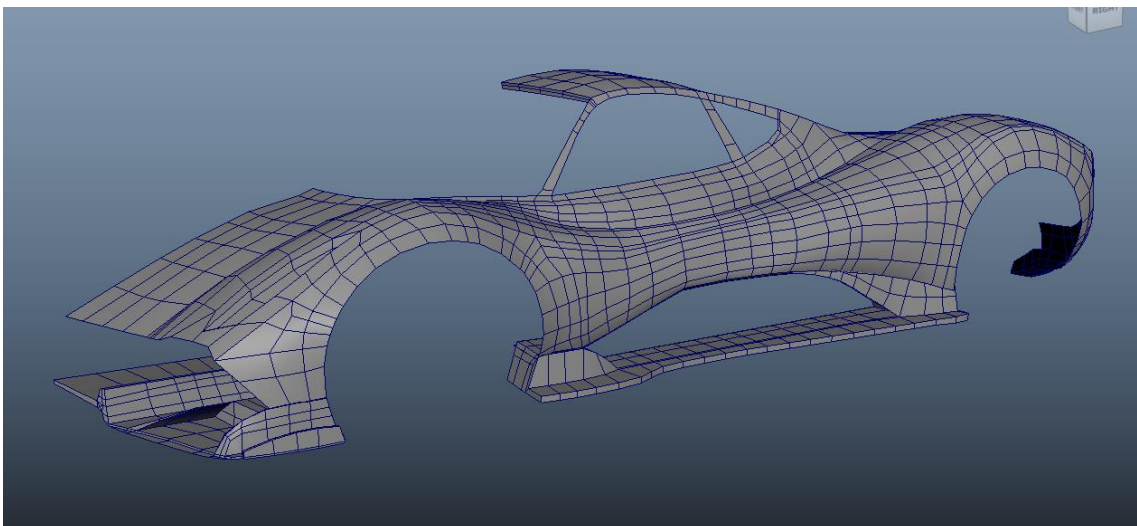


Figura 14. Imagen de Elaboración Propia.

En este punto era muy importante cuidar la silueta del vehículo, con la ayuda de la herramienta “Soften Edge “ logre suavizar aristas que marcaban la maya, permitiéndome ver ese dinamismo que tanto se destaca en la Imagen creada por inteligencia artificial (figura 1)

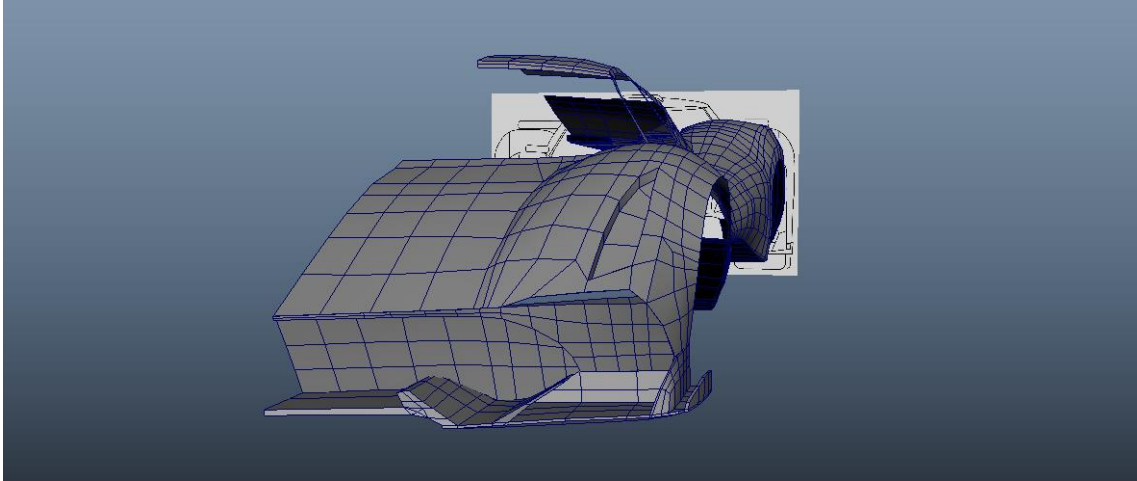


Figura 15 . Imagen de Elaboración Propia.

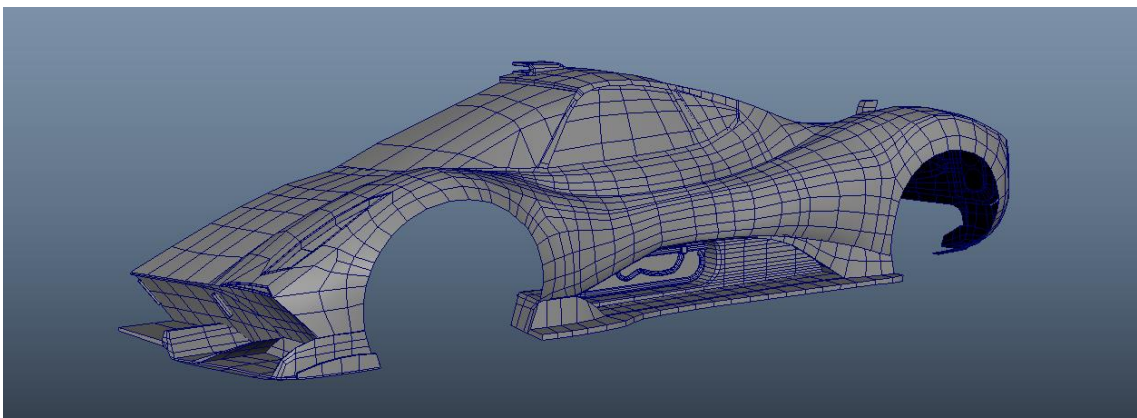


Figura 16. - . Imagen de Elaboración Propia.

La rueda contaba con varios elementos, neumático, llanta con un disco central, brazos, una tapa centro, aro externo, entre otros. Solo se diseñó una sola rueda por completo, para que una vez aplicada los UV sea duplicada en los 3 lados del vehículo que faltan.

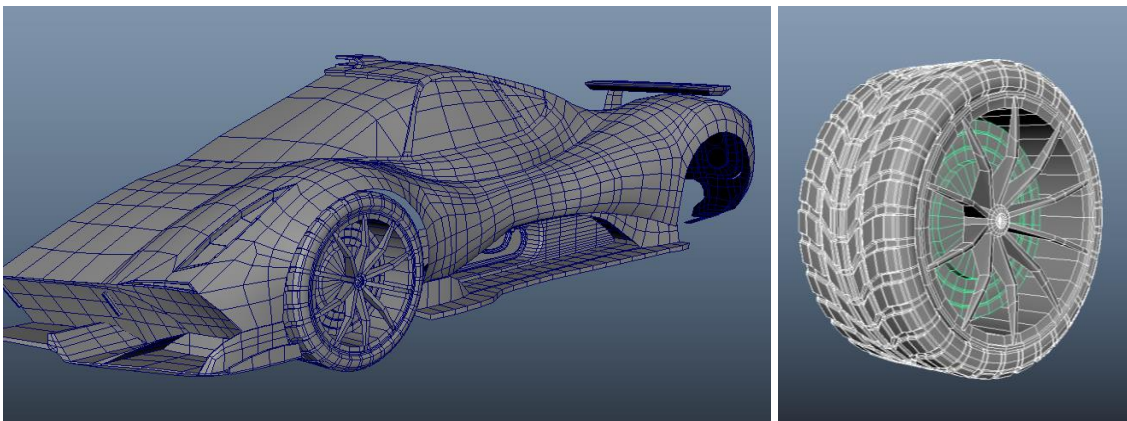


Figura 17. Rueda Modeling. Imagen de Elaboración Propia.

Una vez modelado la mayoría de las piezas, como indica en la figura número 17, Accedo al panel de “Tool Setting”, desplegamos la opción “Symmetry settings”

eligiendo la opción “World X” para que al utilizar la herramienta “Mirror” lo duplique correctamente.

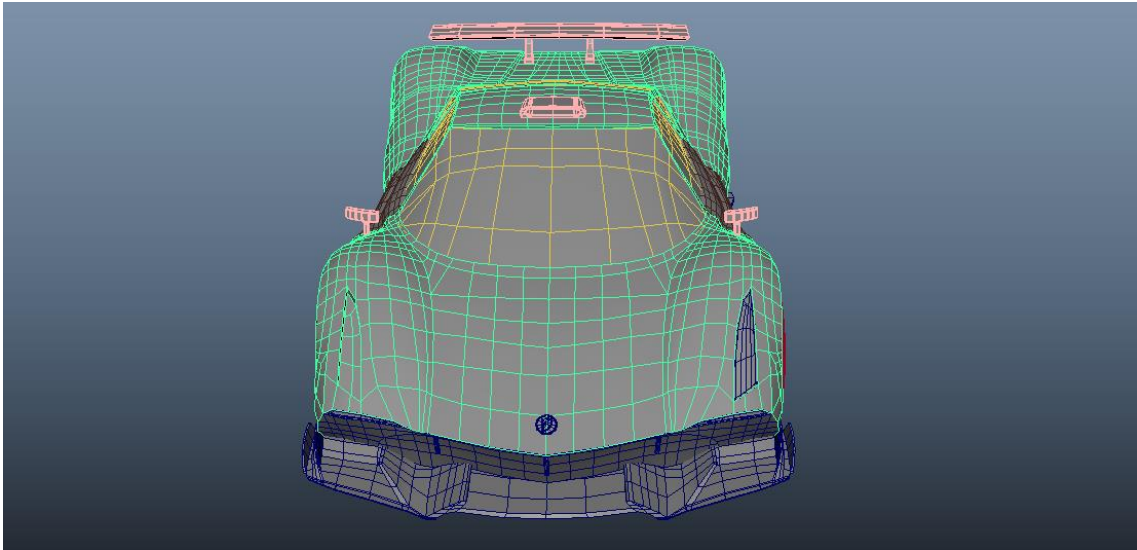


Figura 18. Mirror aplicado, vista frontal. Imagen de Elaboración Propia.

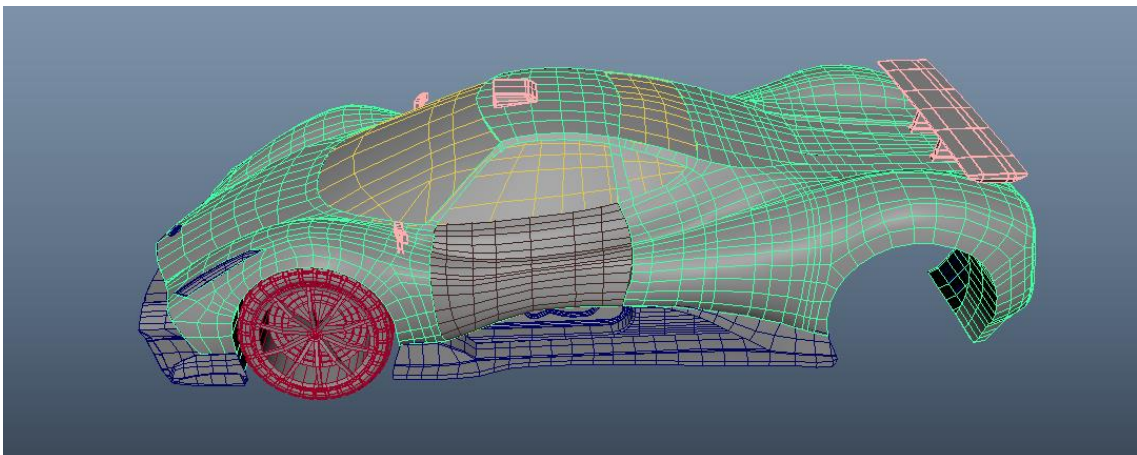


Figura 19. Mirror aplicado, vista lateral. Imagen de Elaboración Propia.

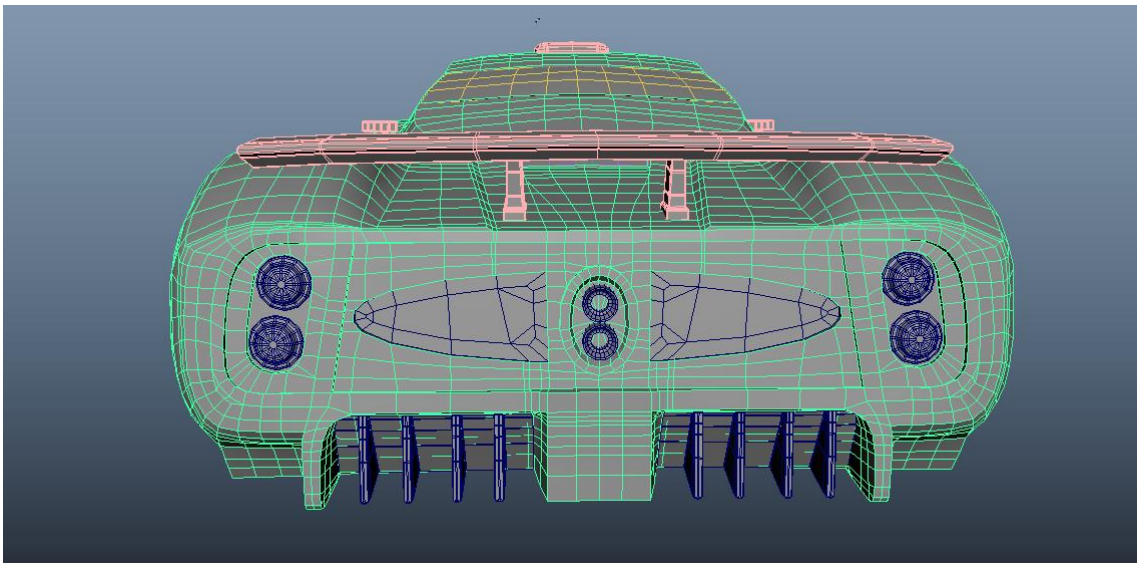


Figura 20. Imagen de Elaboración Propia.

Luego de aplicar el “Mirror”, se corrigieron uniones, con la herramienta “Merge” para unir vértices. Después de esa unión, algunas terminaciones del frente quedaron muy en punta, teniendo que suavizar y curvar esos vértices para armonizar mejor el frente, como podemos observar en la figura número 18

Continuamos con el interior, armando el suelo interno, volante, conductos de ventilación, asientos, pantalla central, tablero, freno de mano y caja de cambio

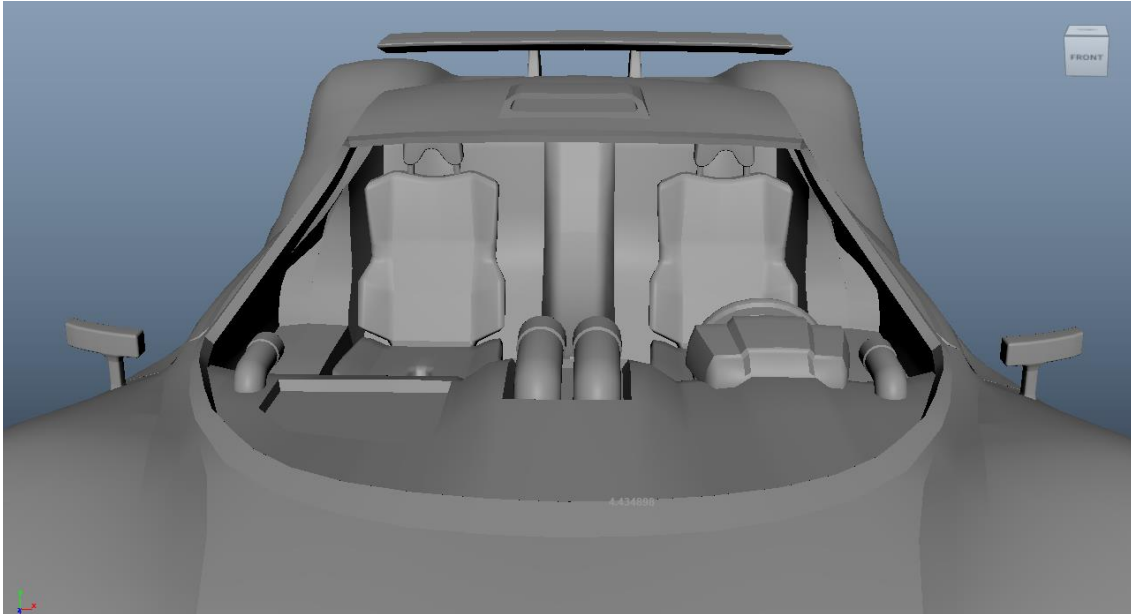


Figura 21. Modelado del interior. Imagen de Elaboración Propia.

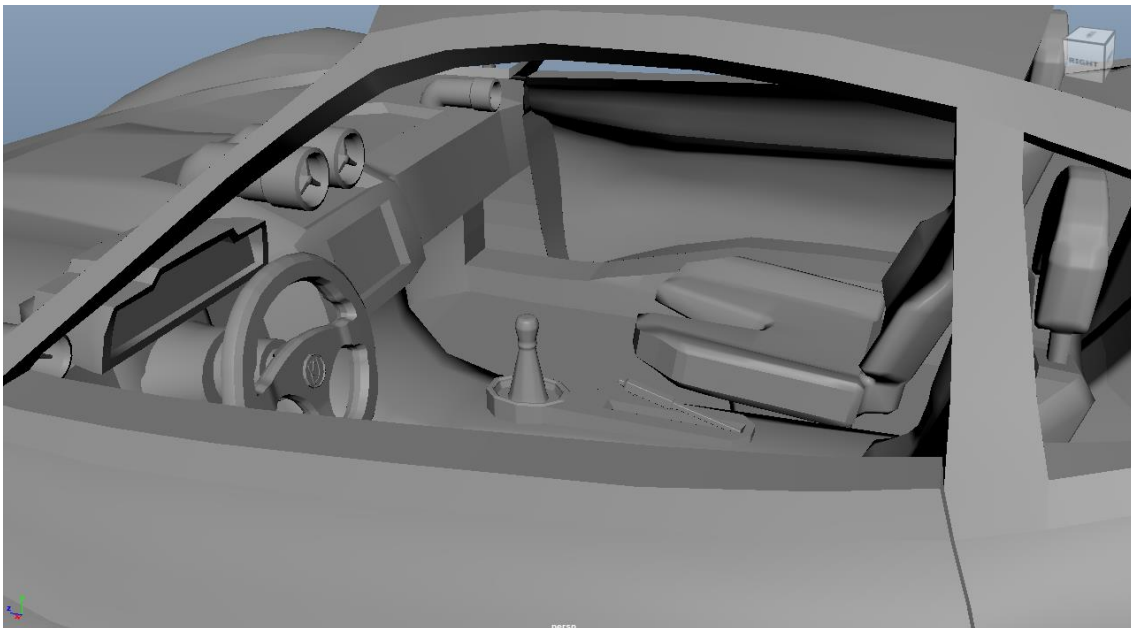


Figura 22. - . Imagen de Elaboración Propia.

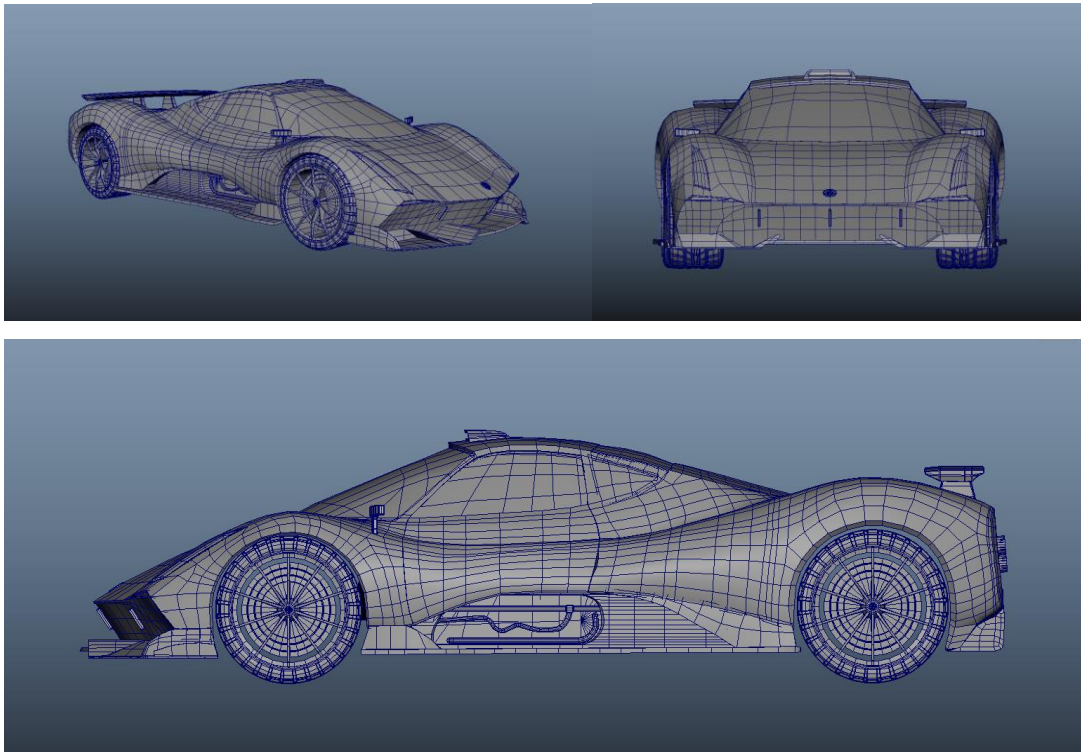


Figura 23. Wirframe del vehículo. Imagen de Elaboración Propia.

Así es como visualizamos el wirframe de nuestro vehículo, en su vista lateral, frontal y de perspectiva.

Antes de continuar con el escenario, es fundamental asegurarnos de que la escala del modelo sea el correspondiente, para ello, accedemos a “Preferences” en la ventana “Setting” dentro de ella, cambiaremos la unidad del mundo a metros. Ahora para medir el modelo, nos dirigimos al panel Create > Measure Tools > Distance Tools, accedemos a la vista lateral, hacemos click en uno de nuestros extremos derechos y luego al extremo izquierdo, generándose una flecha que nos indica la medida, hacemos lo mismo, pero para la altura. Para llegar a nuestra medida correspondiente, agrupamos todos los elementos, con el atajo “Ctrl + G” para una escala uniforme presionando la letra “R”, escalamos hasta llegar a la medida de 1.20 m de alto, 4.43 m de largo.

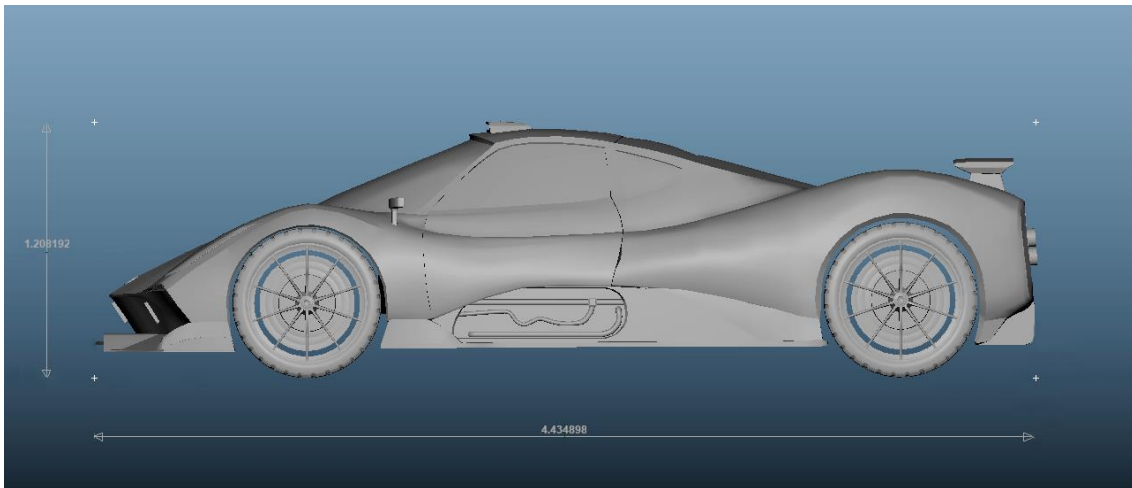


Figura 24. Herramienta de distancia. Imagen de Elaboración Propia.

Se colocó el blueprint del escenario, en sus respectivas vistas, listo para modelar

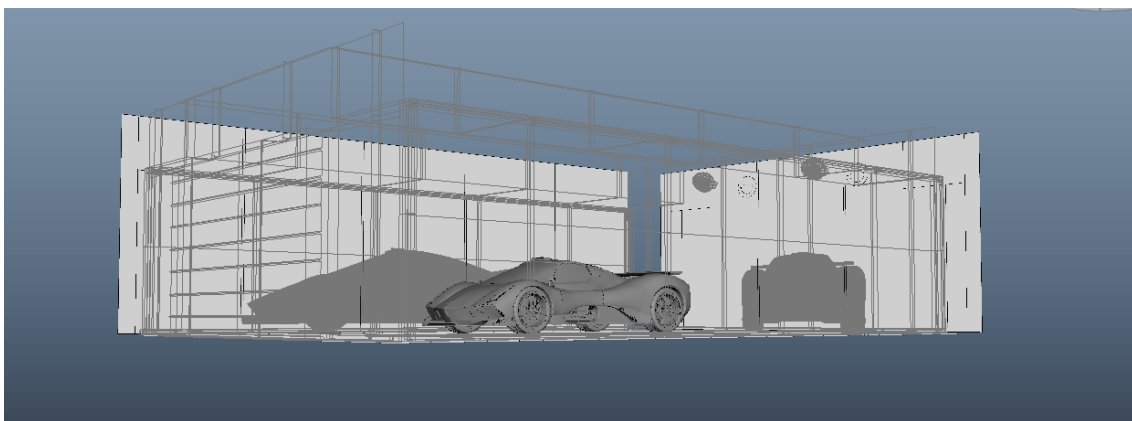


Figura 25. Blueprint del escenario. Imagen de Elaboración Propia.

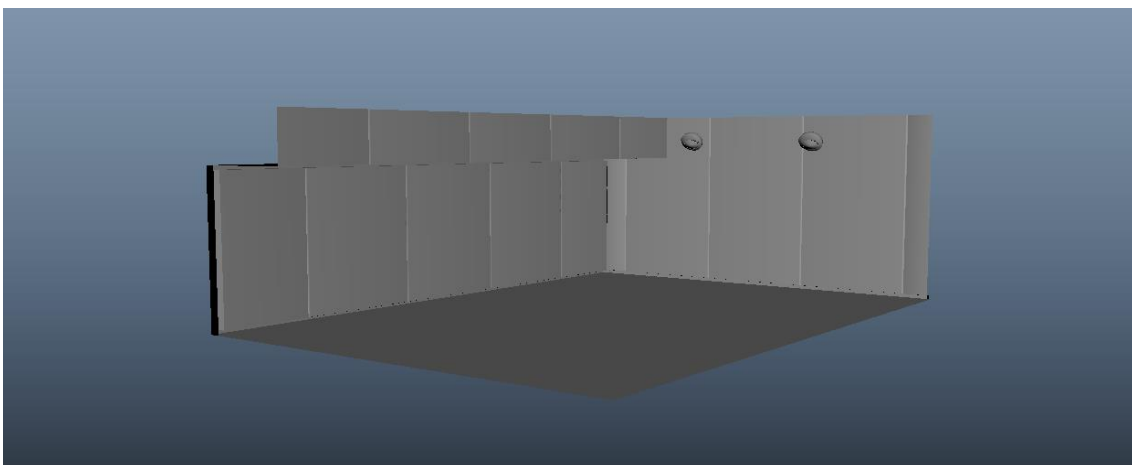


Figura 26. Modelado de las Paredes del escenario. Imagen de Elaboración Propia.

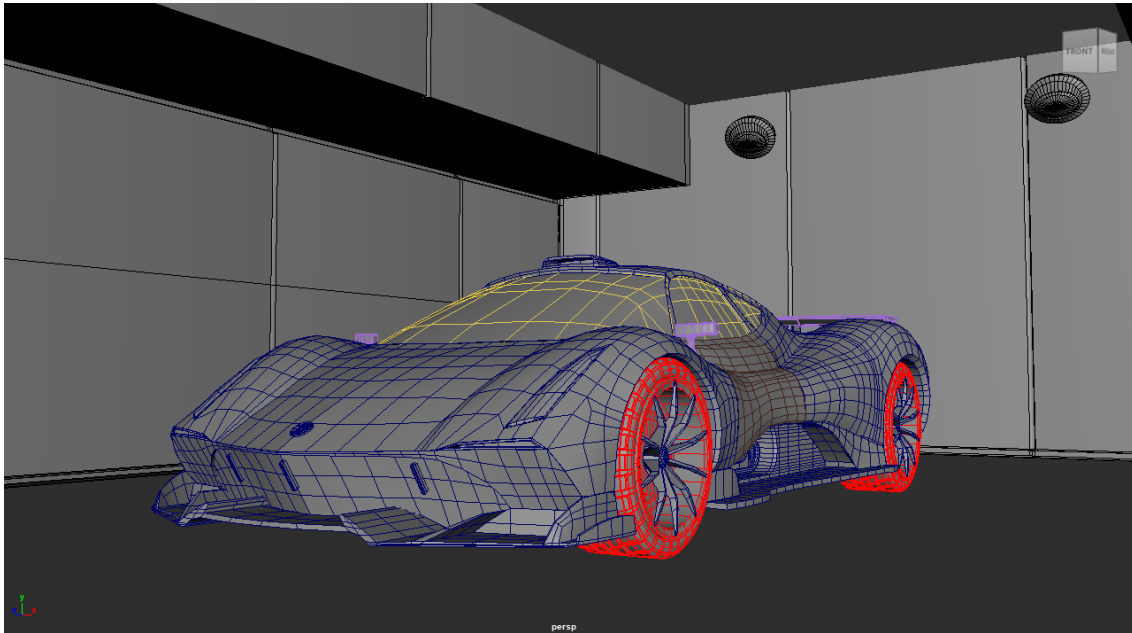


Figura 27. Composición del vehículo con su escenario. Imagen de Elaboración Propia.

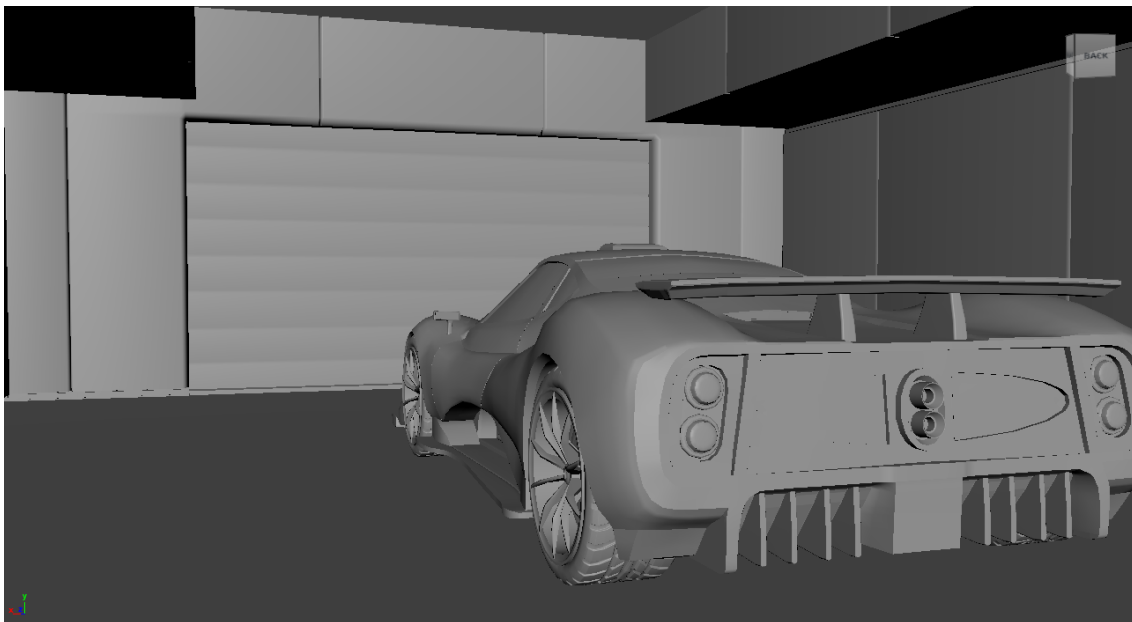


Figura 28. Escenario Modeling. Imagen de Elaboración Propia.

Una vez que la etapa de modelado a terminado, se procedió a texturizar, pero sin antes realizar los cortes correspondientes, para esto se utilizó el UV editor, para realizar los cortes adecuados a la maya

En la figura 28 se observa un verificador de texturas (checker) adjunto, que permite verificar la correcta distribución y orientación de las UV. A la derecha se muestra el editor, donde se puede observar cómo se ha desdoblado la geometría en el espacio UV 0-1.

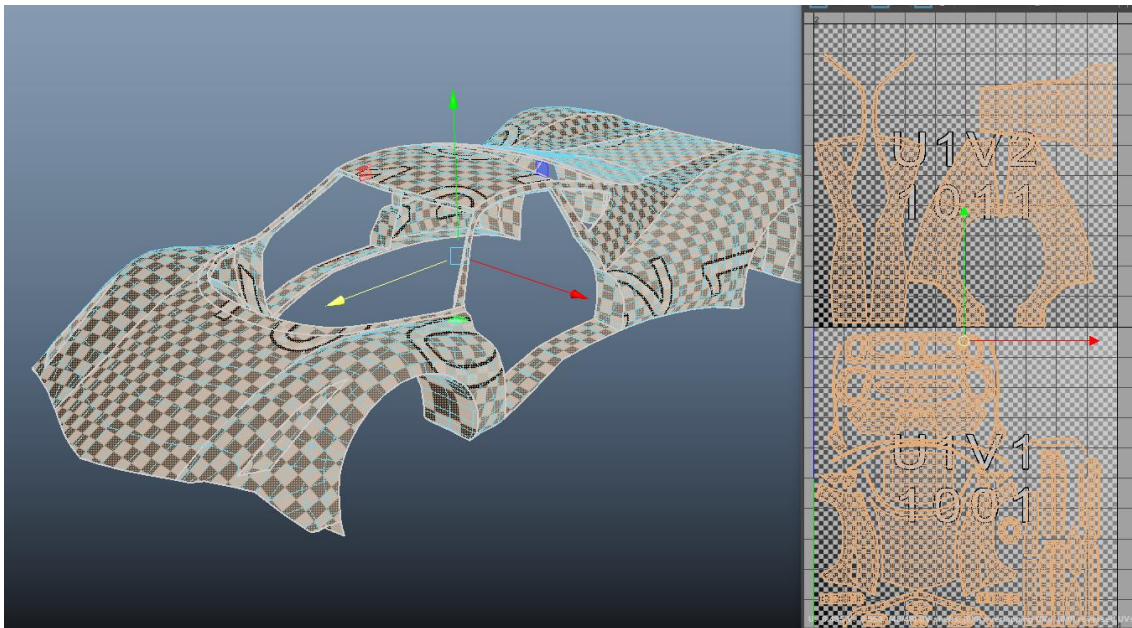


Figura 29. Chasis Uvs. Imagen de Elaboración Propia.

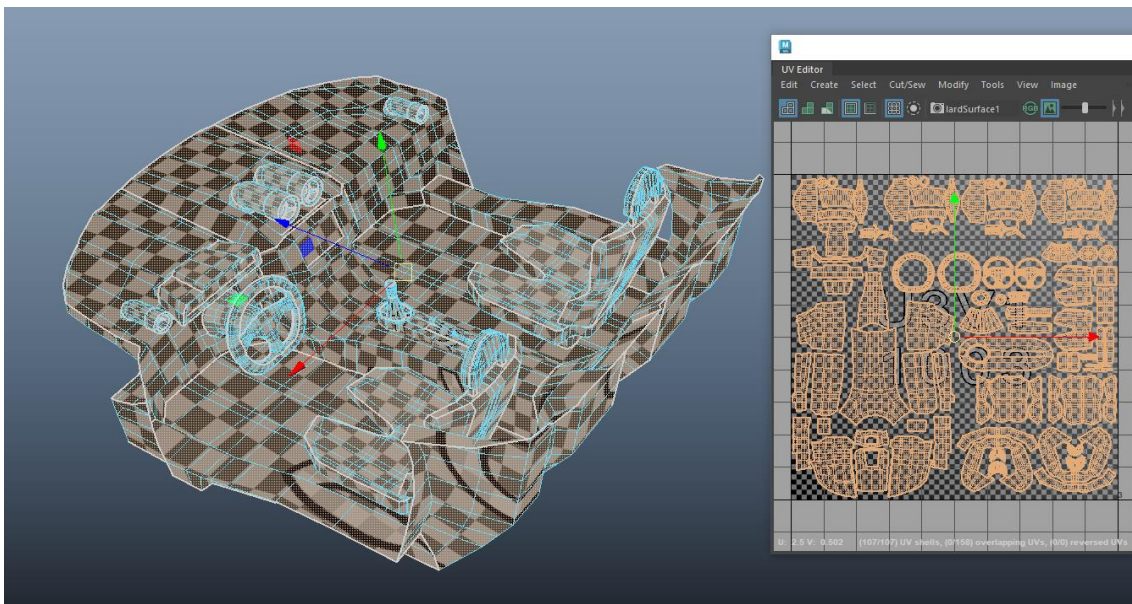


Figura 30. Interior Uvs. - . Imagen de Elaboración Propia.

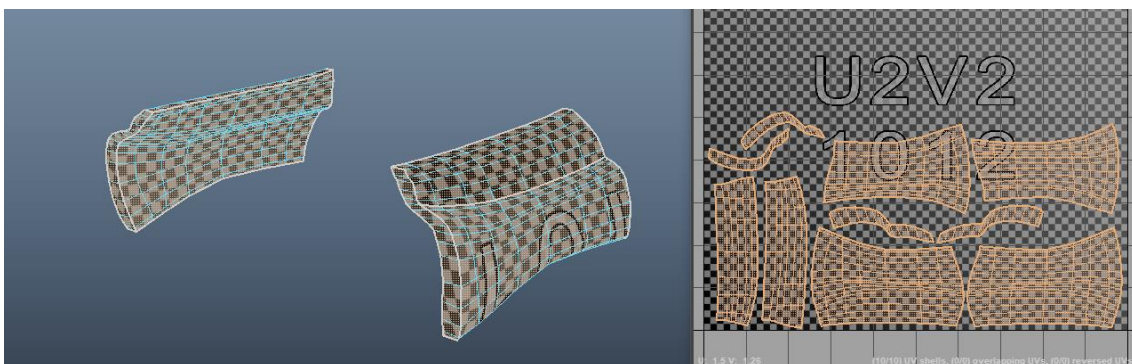


Figura 31. Puertas Uvs . Imagen de Elaboración Propia.

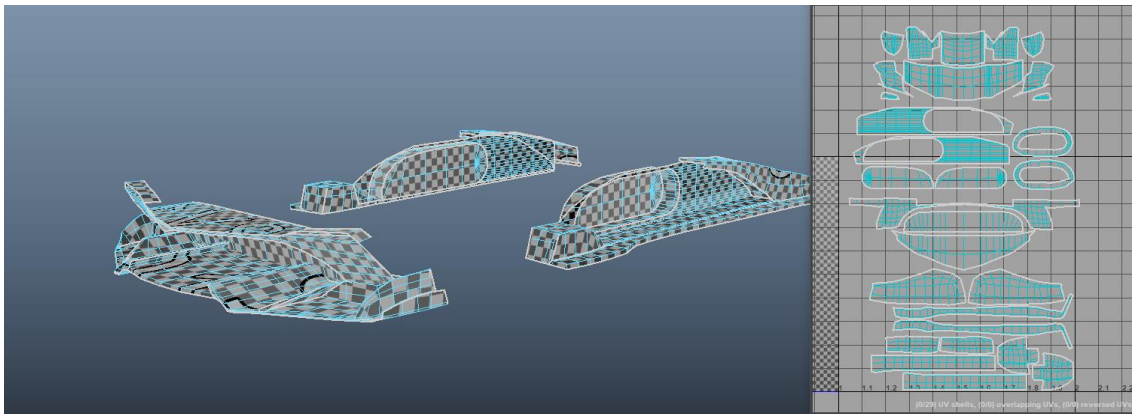


Figura 32. Imagen de Elaboración Propia.

Luego de definir los cortes de los Uvs, utilizaremos la visualización de la distorsión de la UV, este nos permite identificar áreas de una capa UV que este estirado (coloreada en rojo) o comprimidas en (color azul)

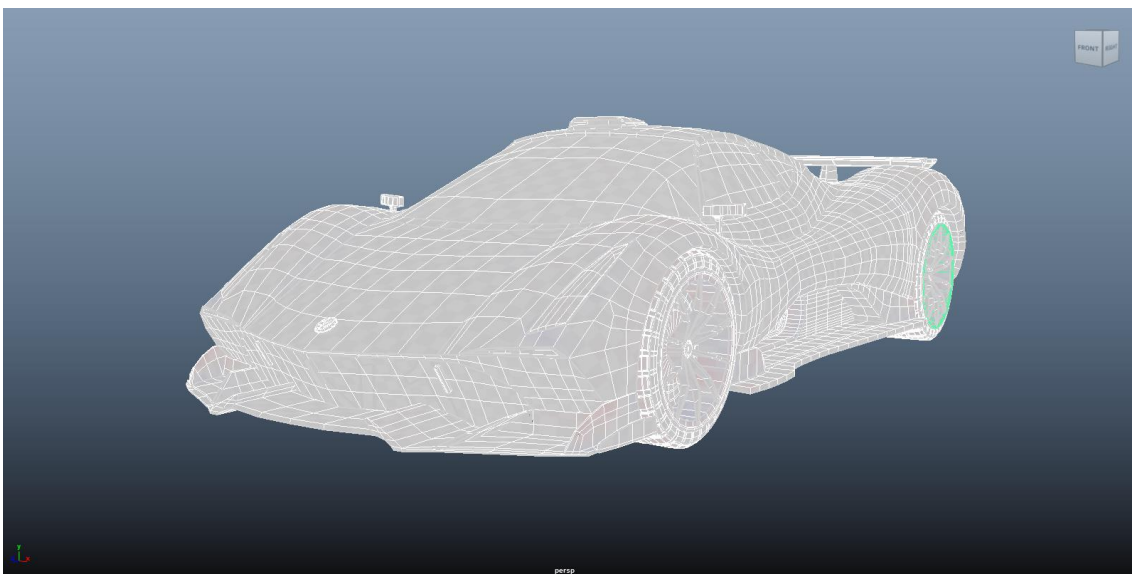


Figura 33. Imagen de Elaboración Propia.

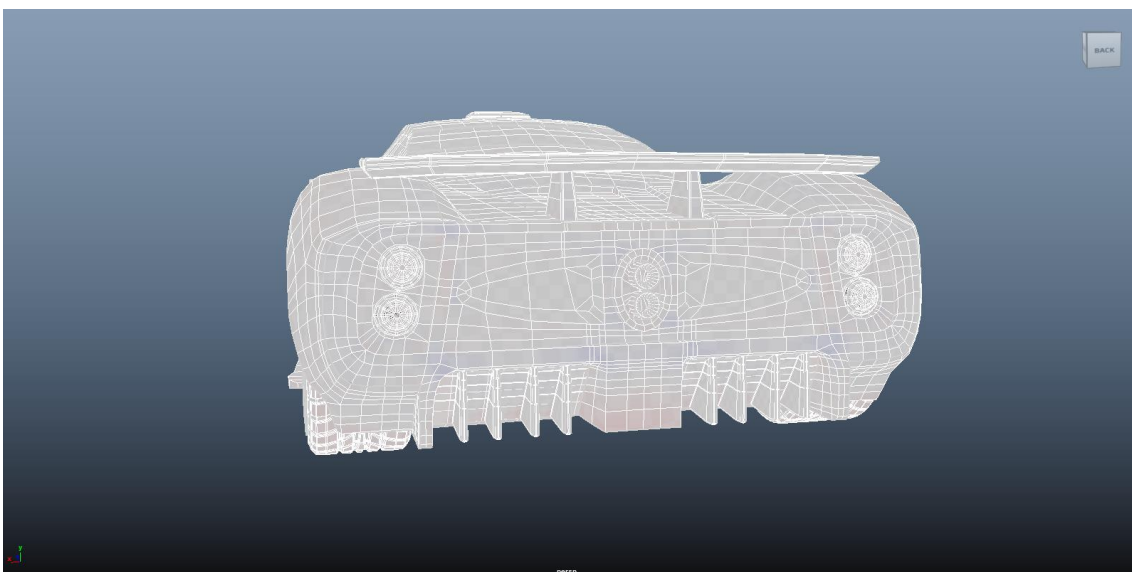


Figura 34. Imagen de Elaboración Propia.

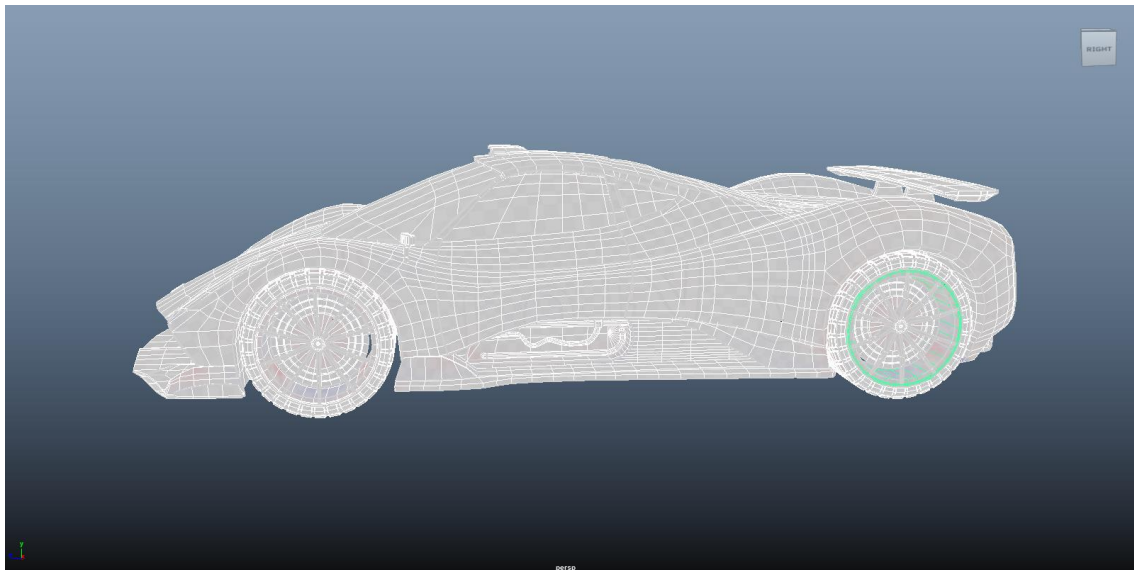


Figura 35. Imagen de Elaboración Propia.

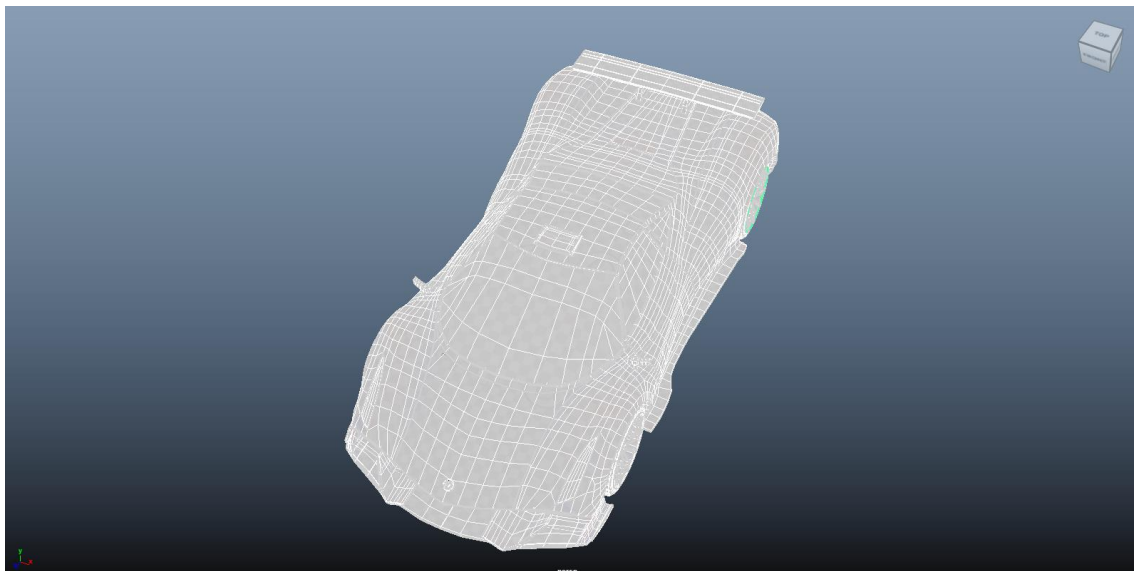


Figura 36. Imagen de Elaboración Propia.

En las figuras número 36, 37 y 38 observamos nuestro vehículo en 3 configuraciones visuales diferentes

Una de las versiones color blanco, otra en wirframe donde se ve el alambrado sobre la malla y una versión con una textura de patrón que permite ver el resultado del Uv Mapping

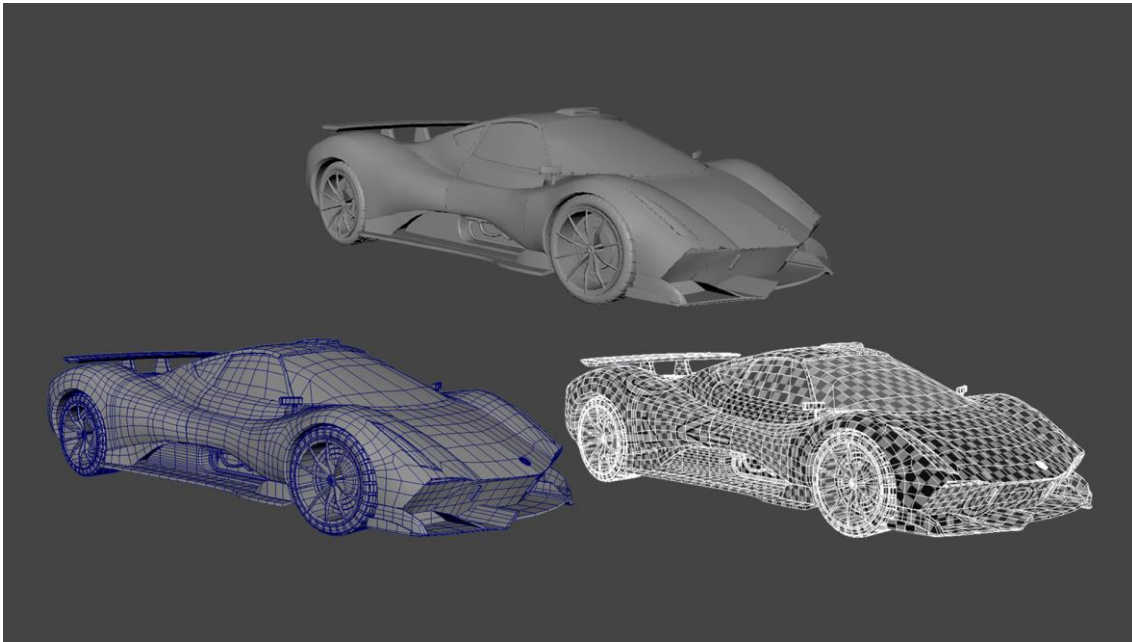


Figura 37. Visualización vista en perspectiva- . Imagen de Elaboración Propia.

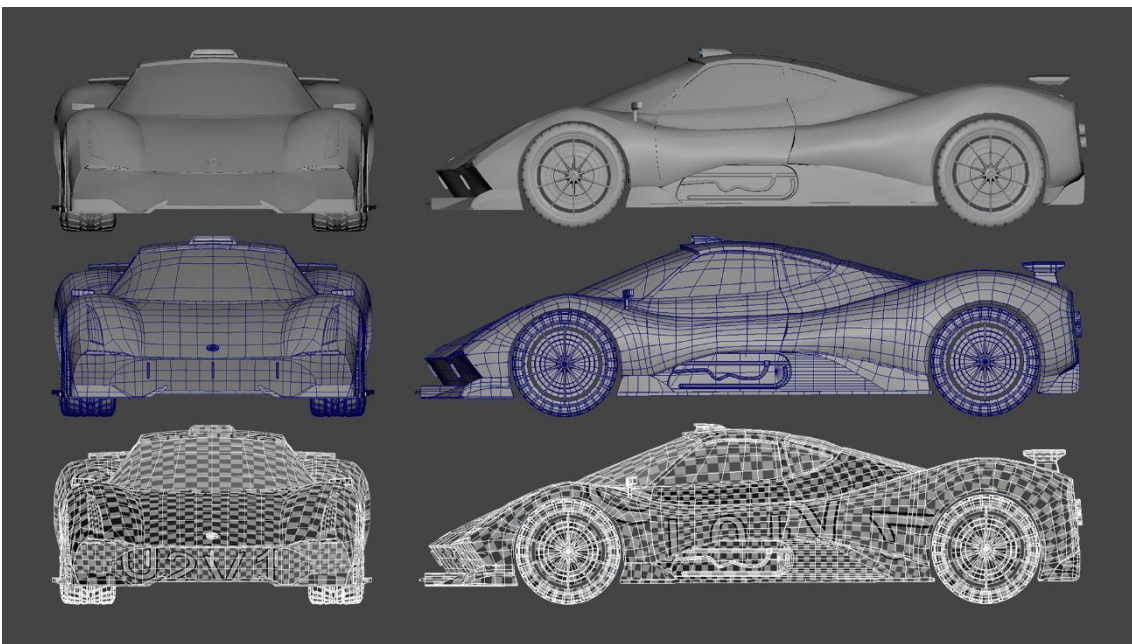


Figura 38. Visualización en vista frontal y lateral. Imagen de Elaboración Propia.

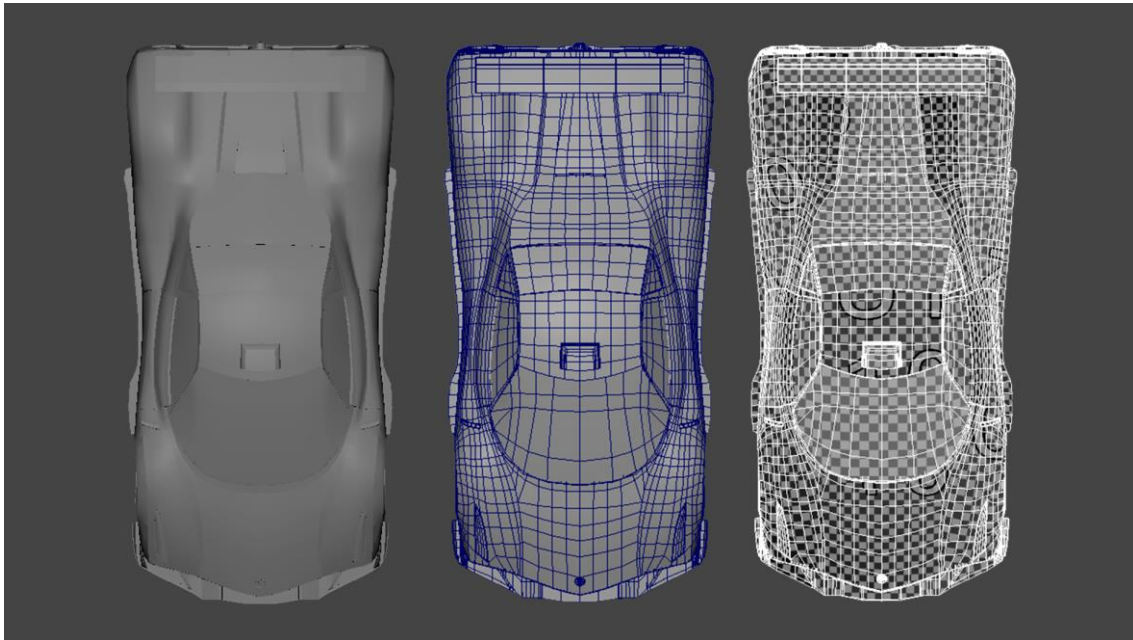


Figura 39. Visualización en vista top . Imagen de Elaboración Propia.

Texturizado

Llegado a este punto, dentro de maya, selecciono todo el vehículo y me dirijo a “File>Export selection” elijo la carpeta donde guardare el archivo en formato Obj, para luego abrirlo en Substance painter. Una vez guardado el escenario y el vehículo, abrimos el substance, dirigiéndonos a “File>New Project” configurándolo de la siguiente manera.

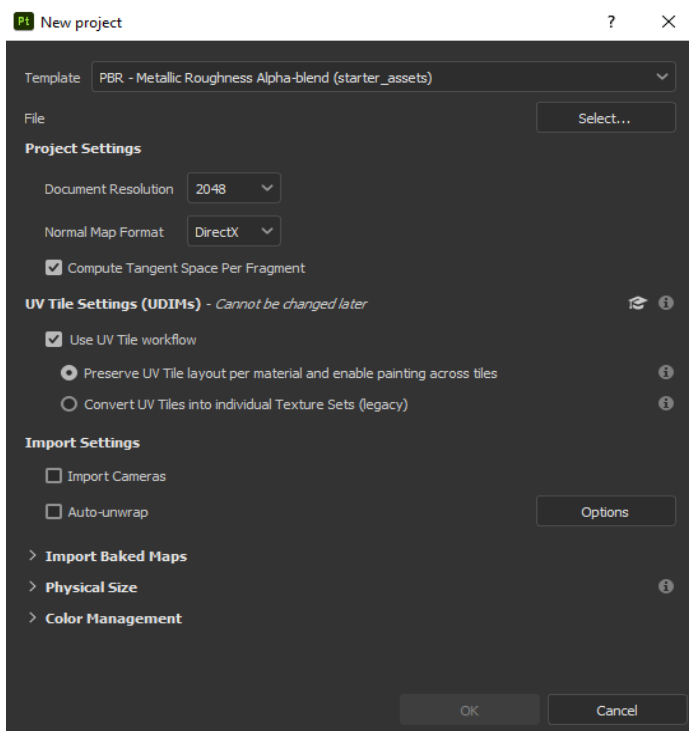


Figura 40. Panel nuevo proyecto. Imagen de Elaboración Propia.

Dentro de esas opciones, la más importante es tildar la casilla de UDIMS, para que respete cada sección de las UV cargadas. Una vez creada se ve de esta manera



Figura 41. Interfaz de Substance Painter. Imagen de Elaboración Propia.

Antes de aplicar una textura o cualquier material, pase por bakear el proyecto

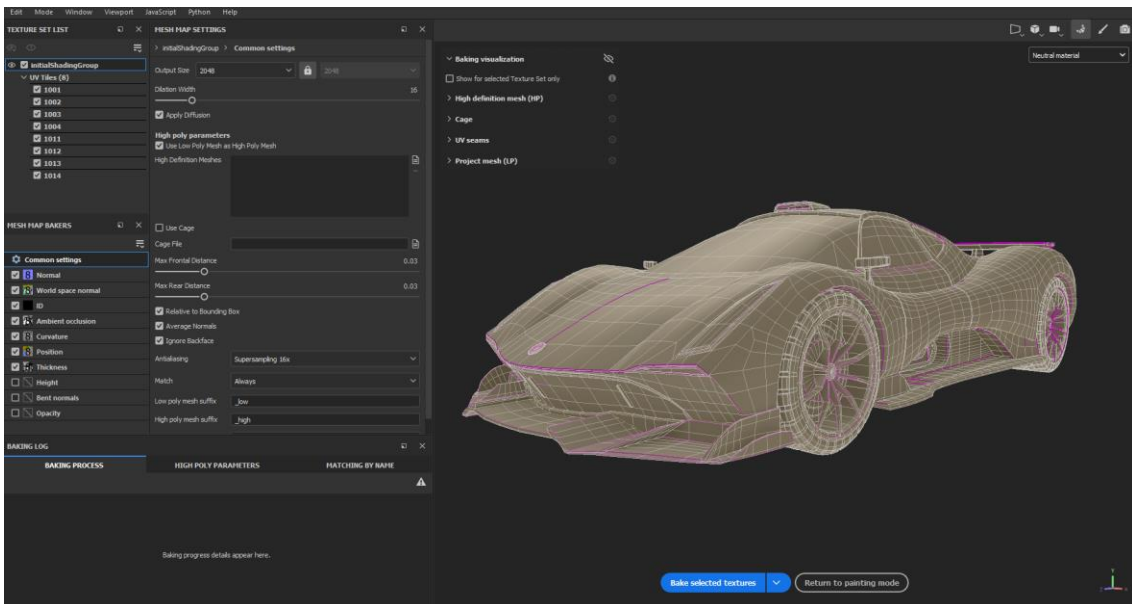


Figura 42. Proceso de Baking. Imagen de Elaboración Propia.

Esto nos ayudó a calcular información como la curvatura, los normales, el ambiente oclusión, entre otras, que serán trasladadas a nuestro nuevo mapa de texturas.

Ahora sí, elegimos los materiales que vienen por defecto en el programa. Elegiremos materiales que simulen fibra de carbono, para los detalles como los faldones,

laterales y detalles de la parte trasera del coche, para el chasis, elegimos un material que simule una superficie metalizada pulida, que refleje la luz de nuestro escenario.

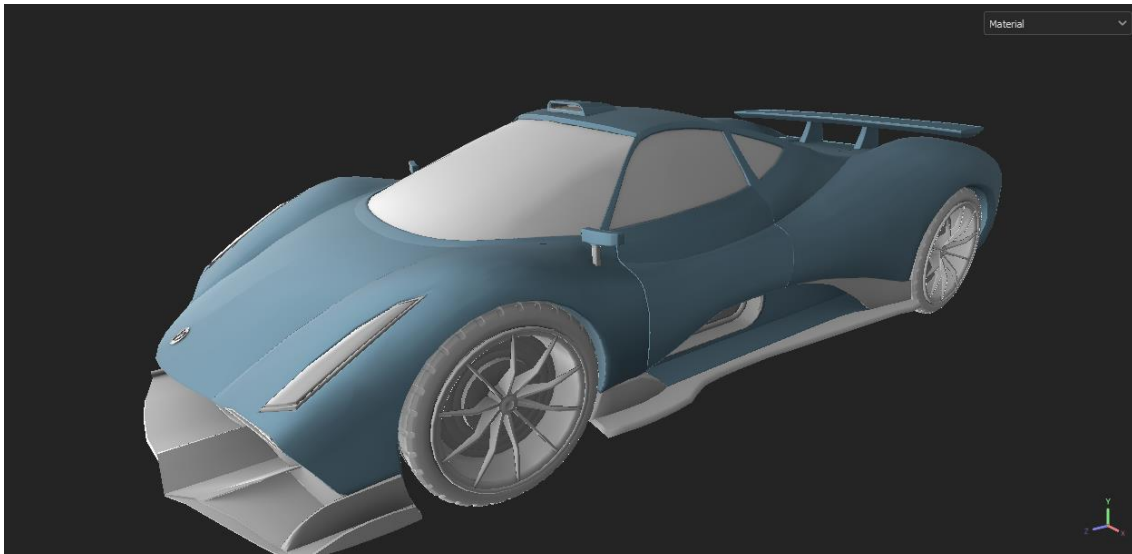


Figura 43. Texturizado de chasis. Imagen de Elaboración Propia.

Para el lateral, se interpreta que hay una mecánica sofisticada, con tubos de luz azul. Para esto decidí diseñar en Adobe Photoshop



Figura 44. Diseño lateral en Photoshop. Imagen de Elaboración Propia.

Una vez creada la imagen, exporte en formato ‘‘Png’’ para ser usada en el material y aplicarle una capa de normalles, consiguiendo ese efecto de relieve.

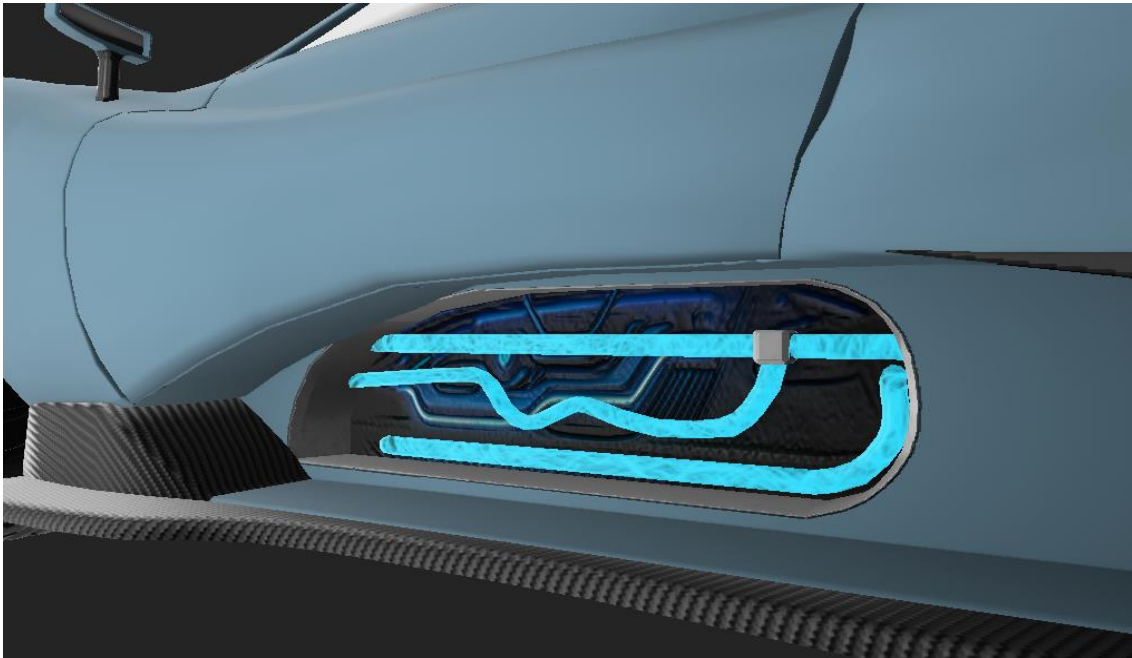


Figura 45. Texturizado lateral de energía. Imagen de Elaboración Propia.

Los siguiente fue colocarle material a las ruedas, que cuenta con 3 elementos, neumático con material de goma, barril de rueda y rayo con un material metalizado, brillante y con un detalle en dorado, por último los frenos a disco de la rueda, con un material que simule el acero.



Figura 46. Textura de rueda. Imagen de Elaboración Propia.

Para todos los elementos luminosos de nuestro coche, utilice un material con emisivo para destacar las ópticas delanteras, faros traseros y focos que se ubican en la parrilla del vehículo.

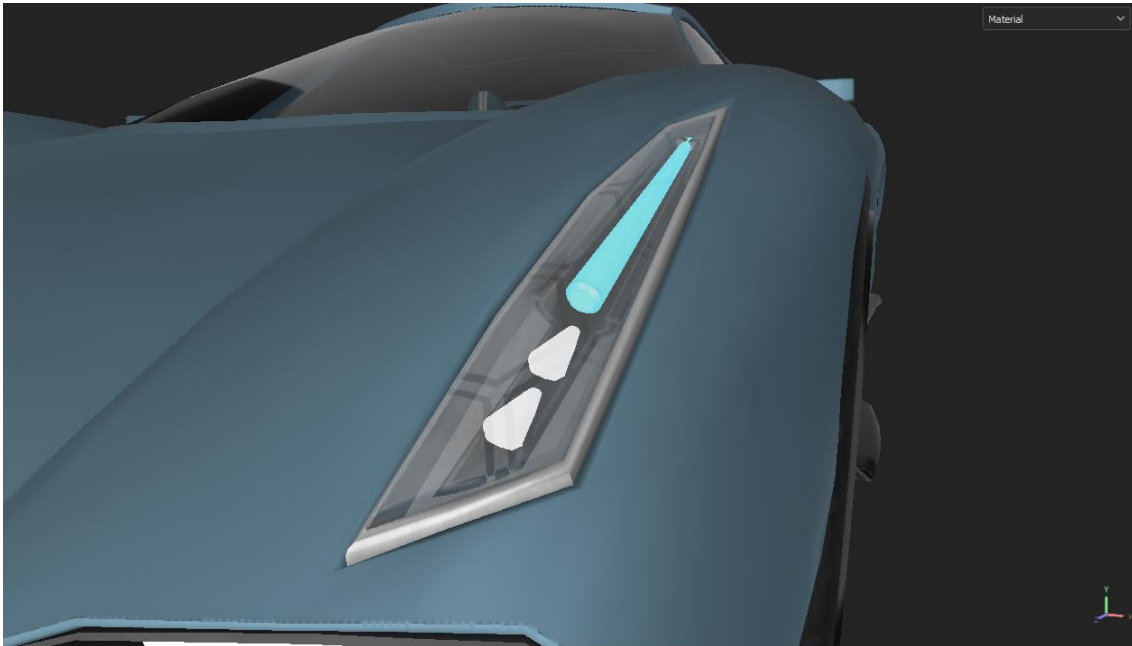


Figura 47. Textura óptica frontal. Imagen de Elaboración Propia.

La parrilla fue un elemento clave, respetando la imagen de referencia, la trama de la misma se mostraba en diagonal y angostas, con una respectiva transparencia



Figura 48. Textura parrilla frontal. Imagen de Elaboración Propia.

Esto mismo se colocó en la parte trasera del coche, donde está alojado el motor

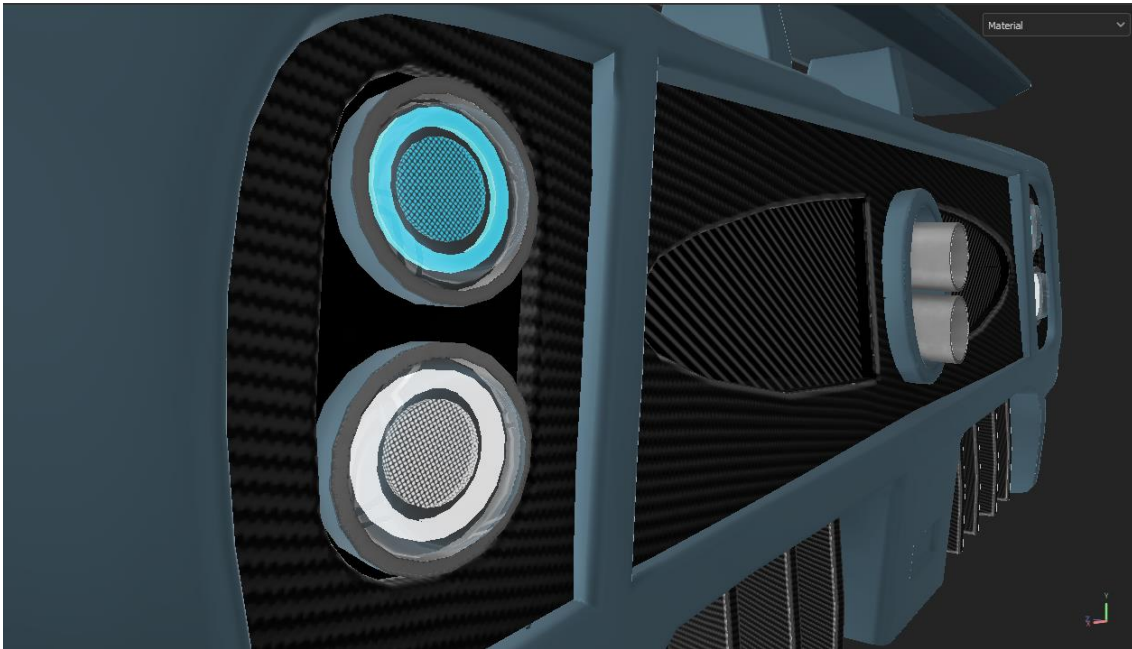


Figura 49. Texturizado de ópticas y parrilla. Imagen de Elaboración Propia.

Como podemos ver en la imagen 44, se diseñó en Adobe Photoshop, el interior se hizo de la misma manera, se captó el tamaño del diseño de pantalla como tablero, observando el área del UV donde se colocará la imagen, se le dio personalización añadiendo la insignia del vehículo como en el fondo de pantalla de la pantalla central como así también en el tablero de control



Figura 50. Diseño tablero y pantalla principal. Imagen de Elaboración Propia.



Figura 51. Texturizado del interior del coche. Imagen de Elaboración Propia.

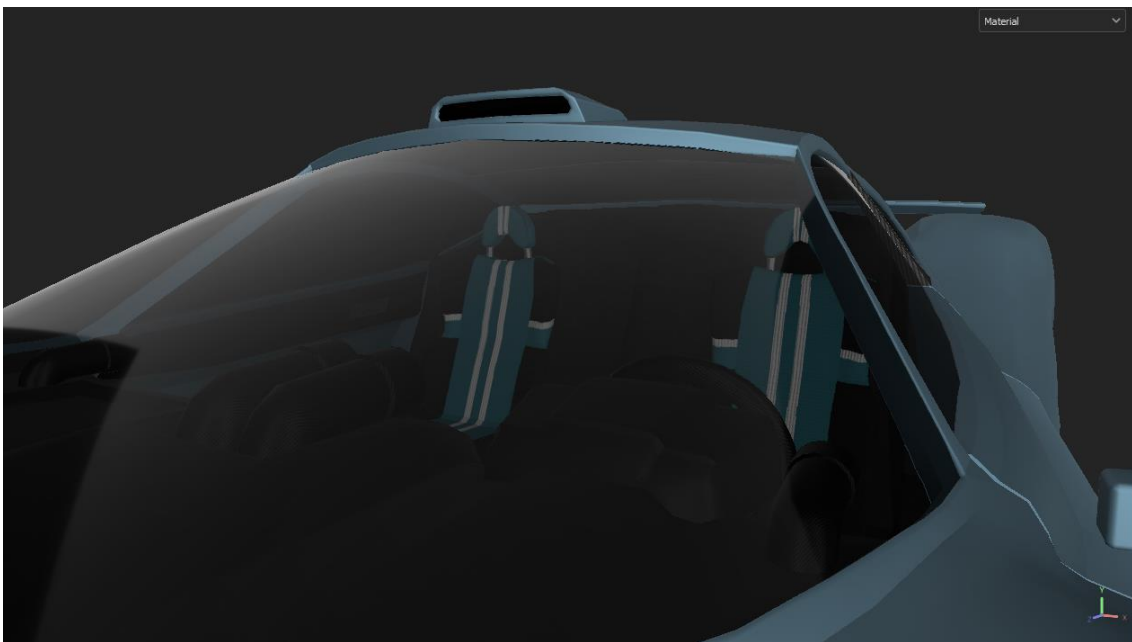


Figura 52. Vidrio frontal con vista a interior. Imagen de Elaboración Propia.



Figura 53. Texturizado por debajo del vehículo. Imagen de Elaboración Propia.

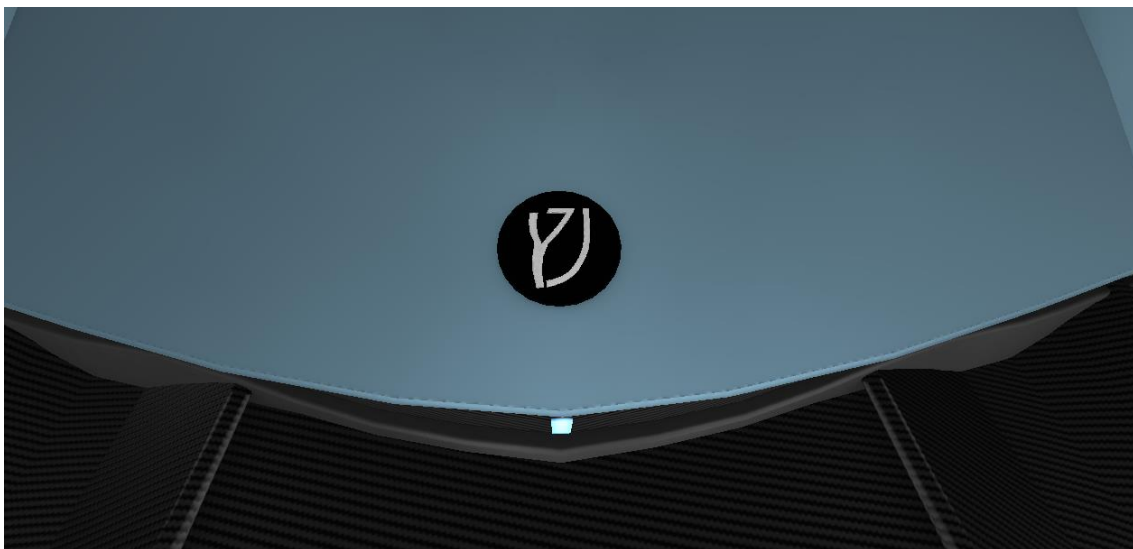


Figura 54. Texturizado de insignia. Imagen de Elaboración Propia.

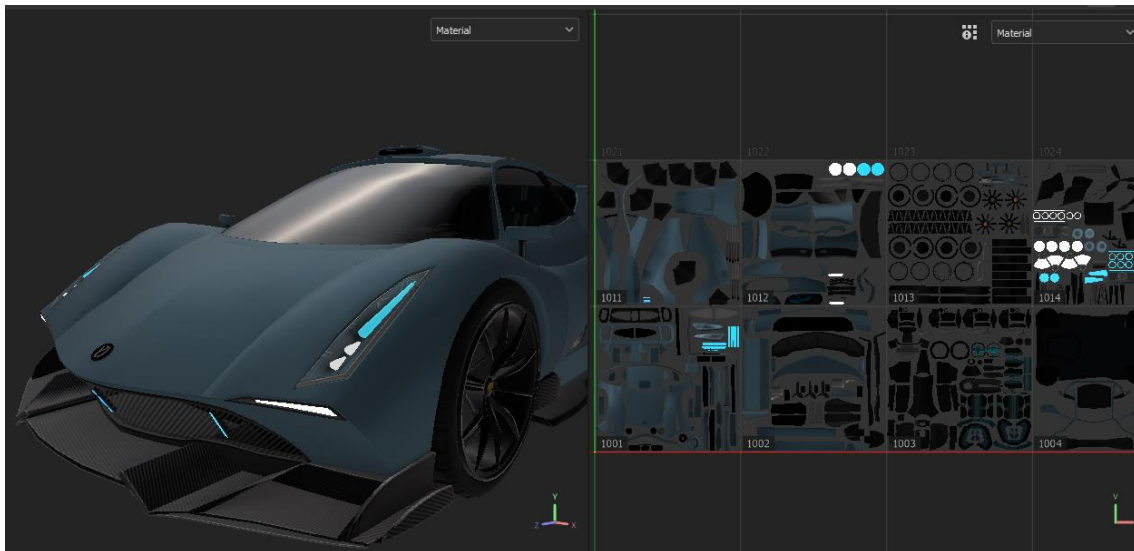


Figura 55. Vista 3D y 2D del texturizado. Imagen de Elaboración Propia.

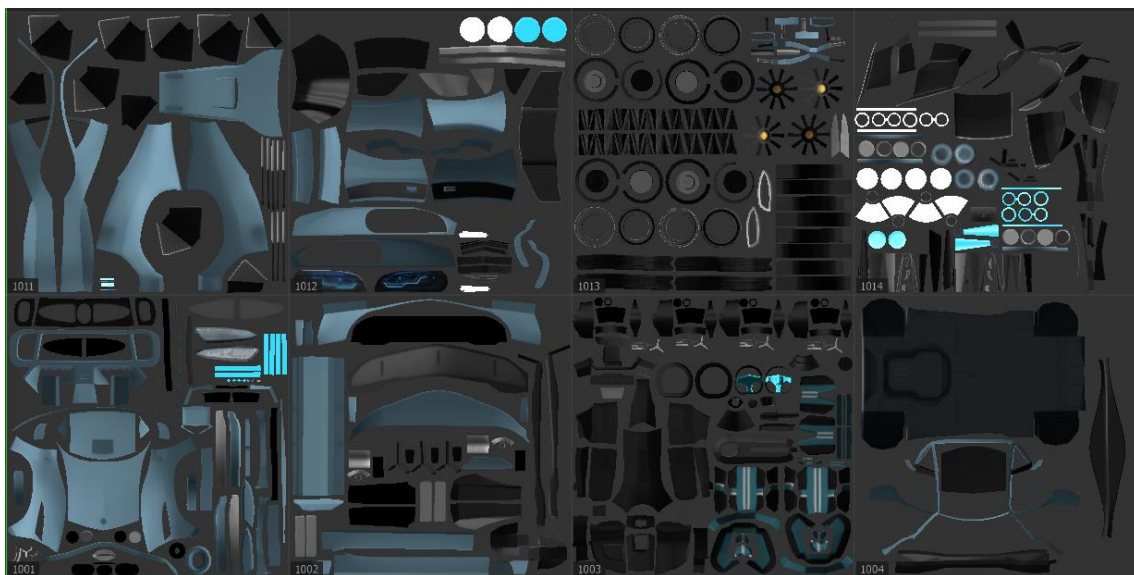


Figura 56. Vista 2D texturas de UV. Imagen de Elaboración Propia.

Una vez revisado que todas las UV del coche están con su respectiva textura, nos dirigiremos a renderizar la vista del vehículo con su material. Para ello capturamos diferentes puntos de vista del coche.



Figura 57. Render perspectiva en Substance. Imagen de Elaboración Propia.

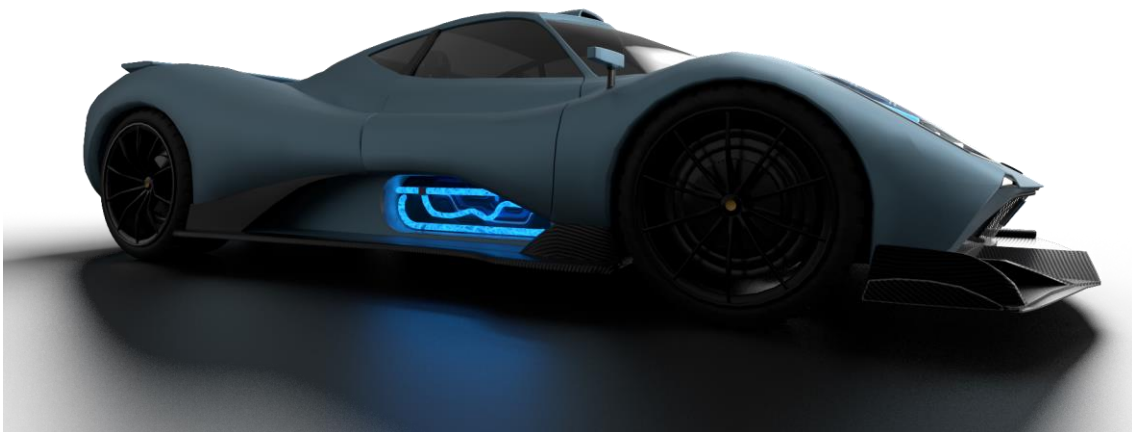


Figura 58. Render lateral en Substance. Imagen de Elaboración Propia.



Figura 59. Render perspectiva en Substance. Imagen de Elaboración Propia.

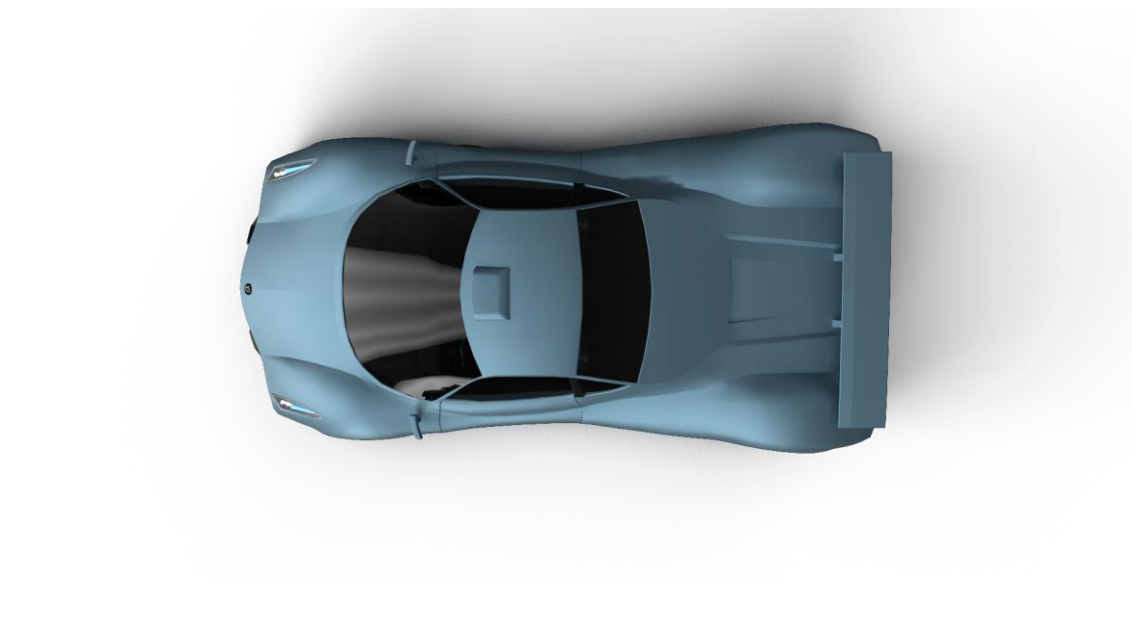


Figura 59. Render top en Substance, Imagen de Elaboración Propia.

Ahora nos dirigimos a “Export textures” para migrar las texturas a Autodesk Maya

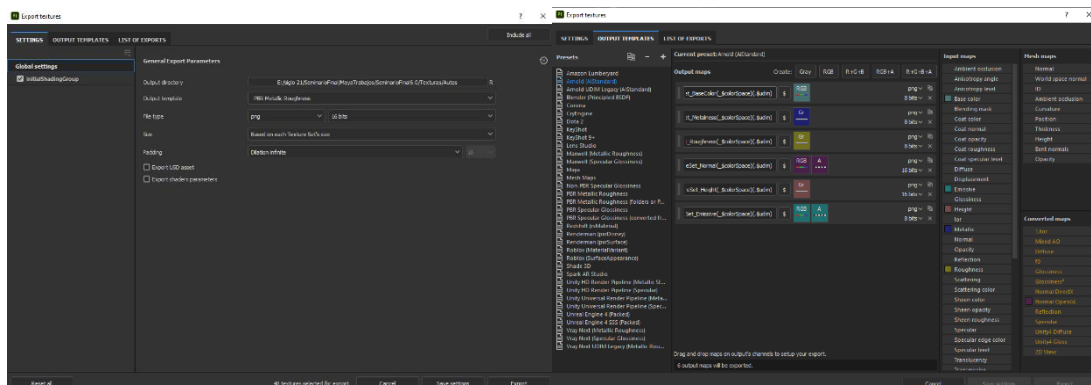


Figura 60. Exportación de texturas. Imagen de Elaboración Propia.

Antes de ir a maya a aplicar el material, hacemos el mismo procedimiento, pero con el escenario.

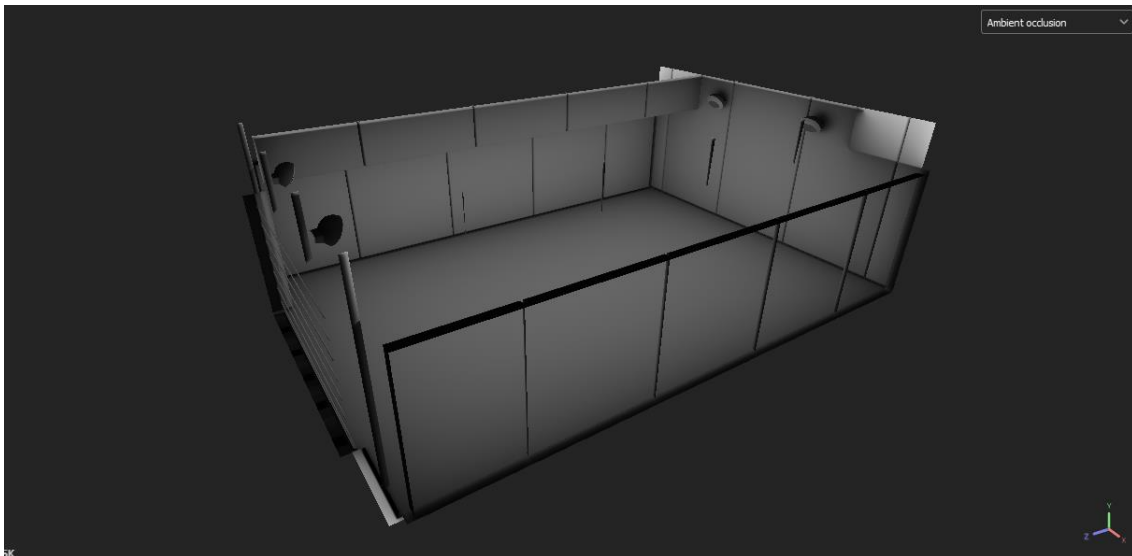


Figura 61. Vista perspectiva de escenario. Imagen de Elaboración Propia.

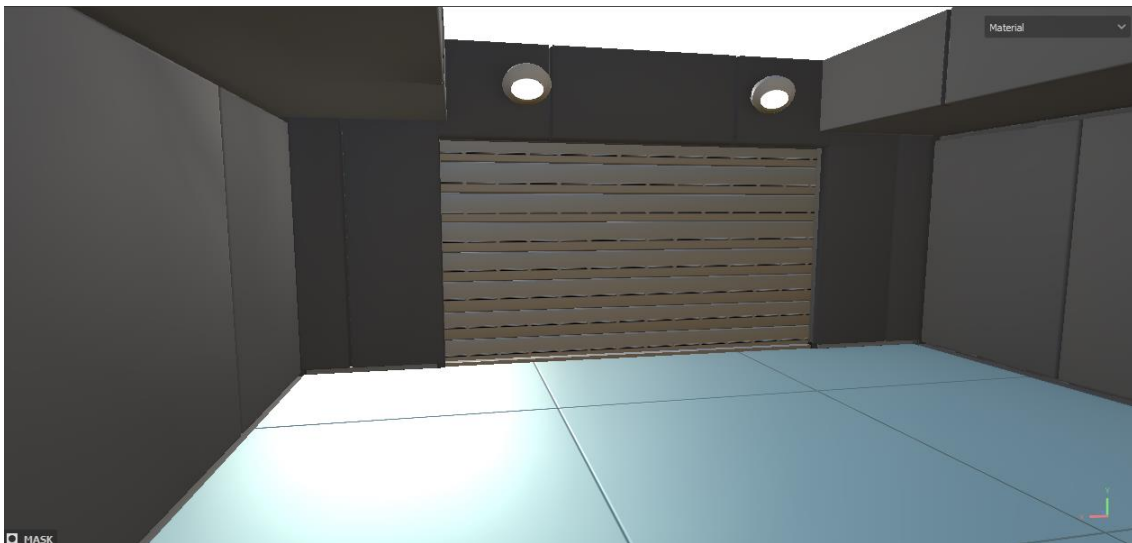


Figura 62. Texturizado de escenario. Imagen de Elaboración Propia.



Figura 63. Texturizado de persiana metálica. Imagen de Elaboración Propia.

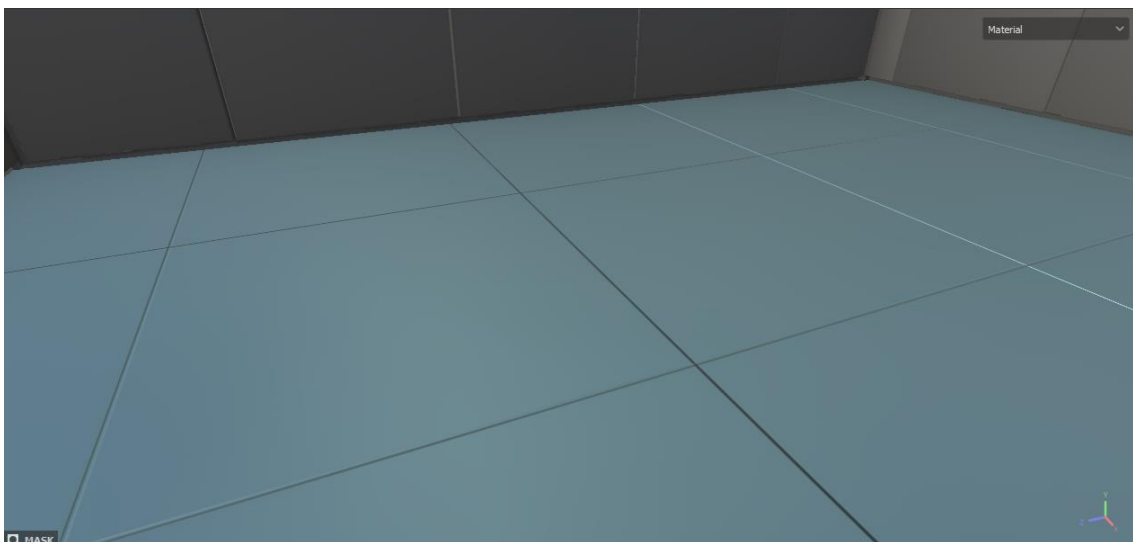


Figura 64. Texturizado suelo del escenario. Imagen de Elaboración Propia.

Abrimos Autodesk Maya, para cargar los materiales que creamos en Substance Painter. Seleccionamos las secciones del vehículo que se encuentran en el primer Tile, en este caso el Tile 1001, creamos un material de Arnold > AiStandardSurface.

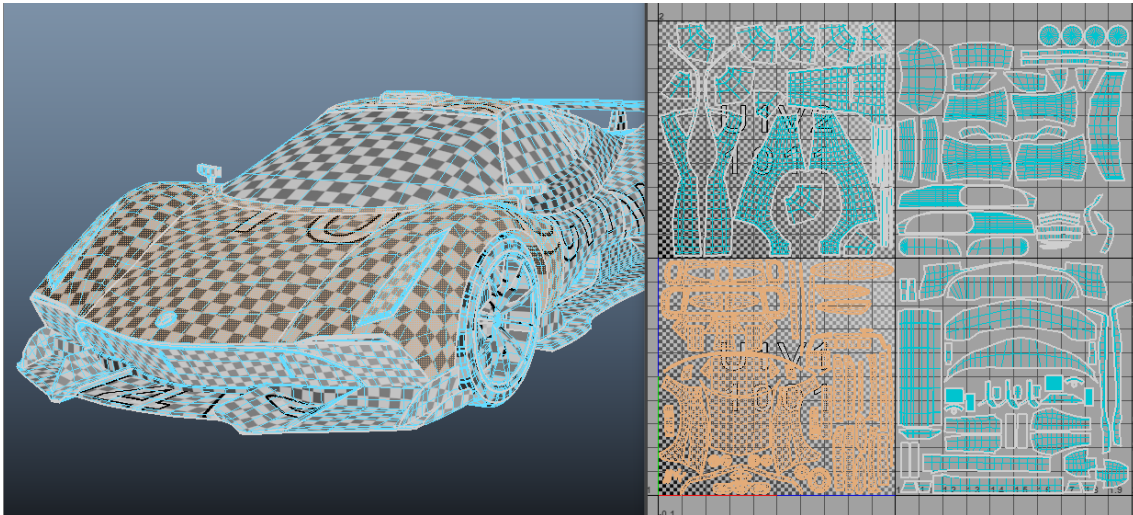


Figura 65. Selección de Uv. Imagen de Elaboración Propia.

Cargamos las imágenes exportadas de Substance para que se aplique la textura, cargaremos un Base Color, Roughness, Metallic, Emissive y Normal

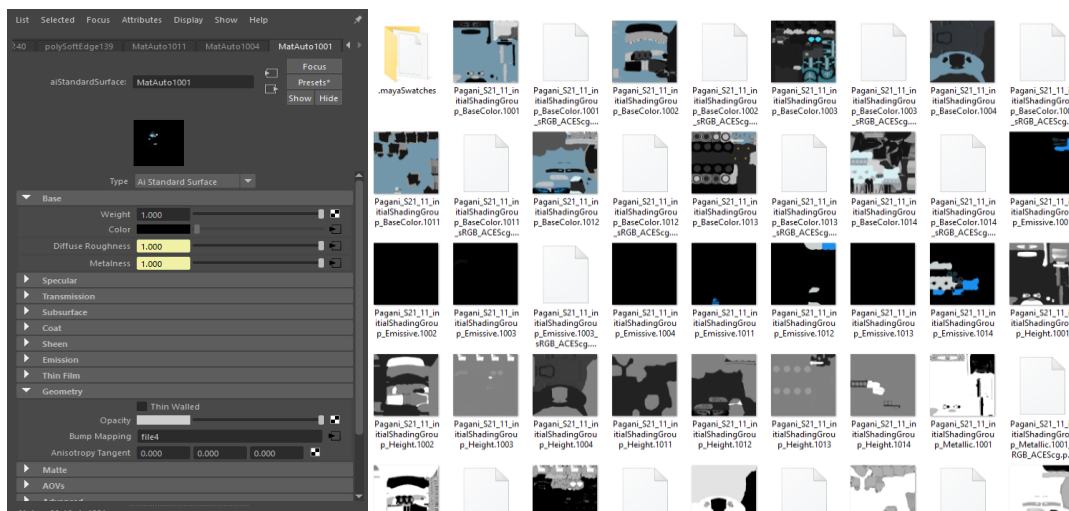


Figura 66. Aplicación de materiales. Imagen de Elaboración Propia.



Figura 67. Materiales aplicados en Maya Autodesk. Imagen de Elaboración Propia.

Rigging

Ahora es momento de brindar movilidad a nuestro producto, para eso descargamos una herramienta llamada AdvanceSkeleton, dirigiéndonos a su página web ‘www.animationstudios.com.au’

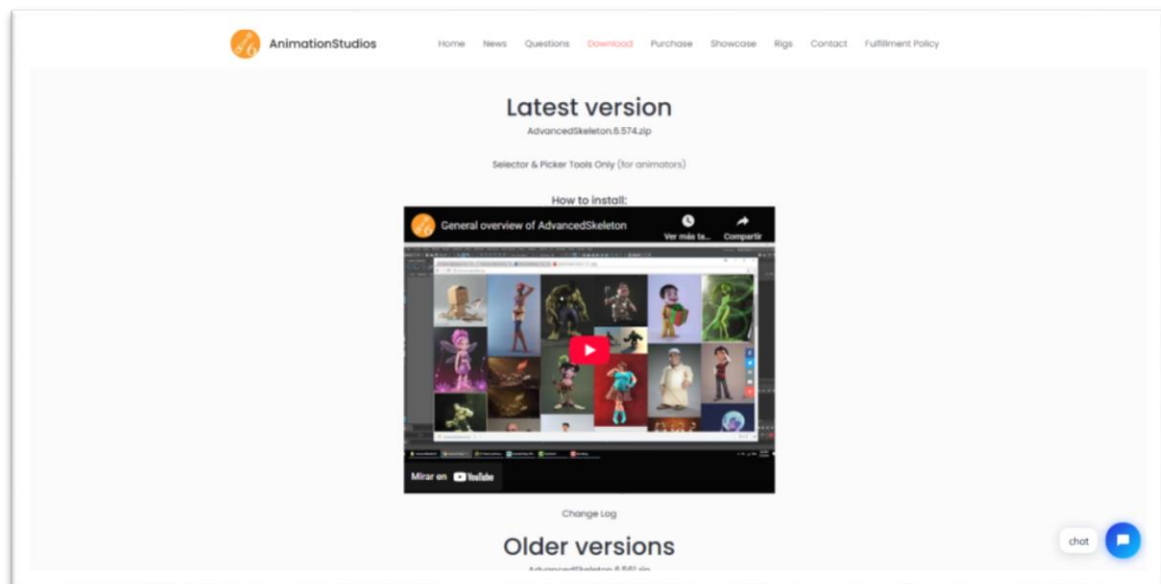


Figura 68. Página principal. Web de Animation Studios.






 AdvancedSkeletonFiles	20/06/2025 15:24	Carpeta de archivos	
 AdvancedSkeleton	24/05/2025 7:53	Maya Script File	2.863 KB
 eula	03/11/2024 22:40	Documento de te...	4 KB
 install	26/04/2023 5:07	Maya Script File	4 KB
 install	24/12/2015 3:24	Documento de te...	1 KB

Figura 69. Archivos del programa AvancedSkeleton. Imagen de Elaboración Propia.

Una vez descargado y aplicado en nuestra carpeta del proyecto, para ser específico, en nuestra carpeta “scripts”, arrastramos el archivo llamado “AdvancedSkeleton” soltándolo en nuestra interfaz de Maya Autodesk. De esta manera ya tenemos la herramienta disponible para usar.

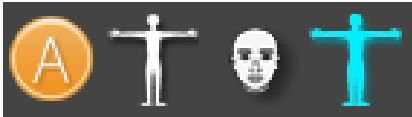


Figura 70. Herramientas de AdvanceSkeleton.. Imagen de Elaboración Propia.



Figura 71. Ventana de AdvancedSkeleton. Imagen de Elaboración Propia.

En nuestra ventana emergente de la herramienta AdvanceSkeleton, bajamos hasta la opción “Body”, desplegamos las opciones y en “Fit” elegimos la opción más conveniente, en este caso elegimos la opción “Vehicle.ma” porque necesitamos huesos para un vehículo, presionamos “Import” para generarlo.

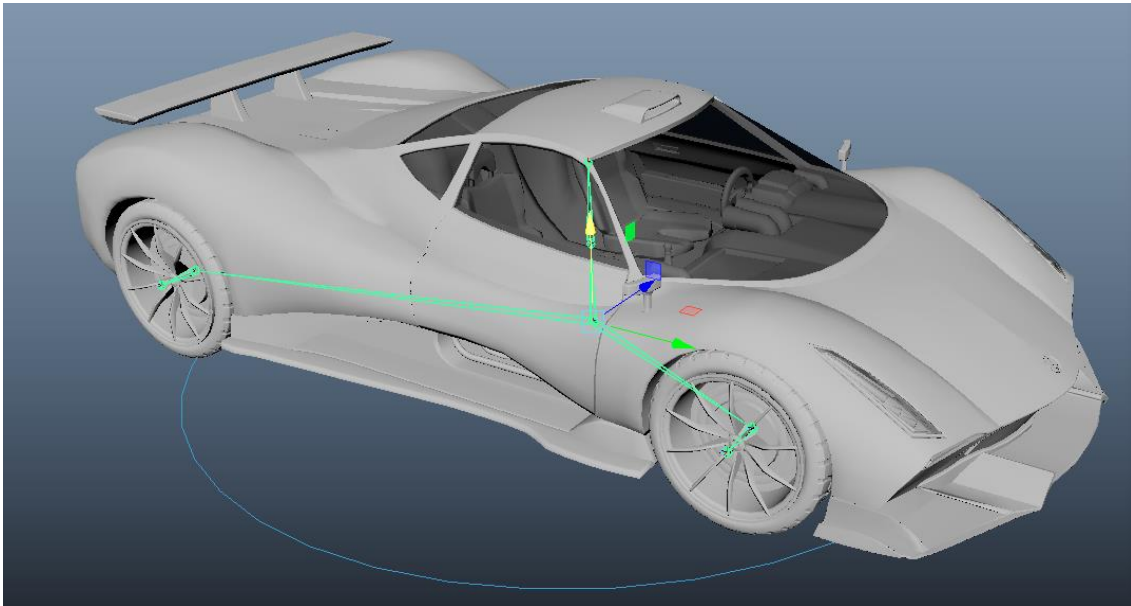


Figura 72. Esqueleto vehicle.ma. Imagen de Elaboración Propia.

Una vez creado los joins, debemos colocarlo en el lugar correcto, para esto, elegimos los huesos extremos para aplicarlos en el centro de la rueda, eso nos permitirá más tarde que la rueda tenga rotación y direccionalidad coordinada.

Es muy importante identificar el hueso de la raíz que es el padre, el centro de toda la estructura, ¿Porque hacemos esto? Para conectar otros joins que nos permitirán abrir las puertas y controlar los retrovisores de nuestro vehículo

Una vez identificado y colocados en el lugar correcto, nos dirigimos a la opción de Build > ReBuild advancedSkeleton para aplicarle simetría a nuestros huesos, duplicándolo de la misma manera del otro lado de nuestro auto.

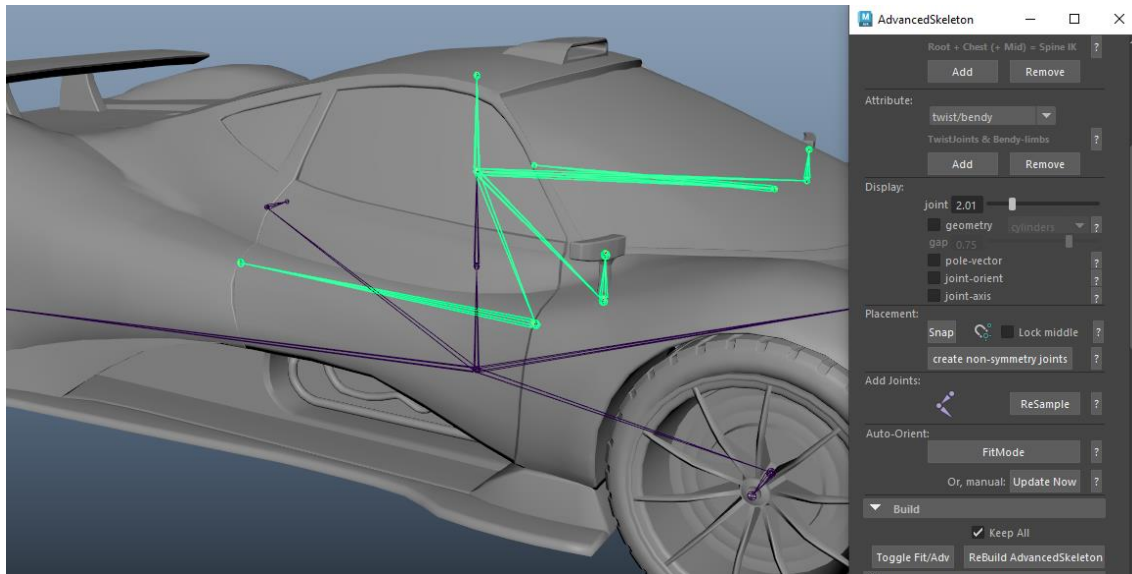


Figura 73. Huesos simétricos. Imagen de Elaboración Propia.

Una vez creado los huesos podríamos creer que el vehículo ya está listo, pero no es así, debemos asignar cada hueso al objeto que queremos que controle.

Seleccionamos un hueso y luego el objeto que queremos asignarle, como por ejemplo la rueda delantera izquierda, y nos dirigimos a nuestro panel superior "Skin>Bin skin", se nos abre una ventana de opciones y presionamos "Apply" para aplicar los cambios.

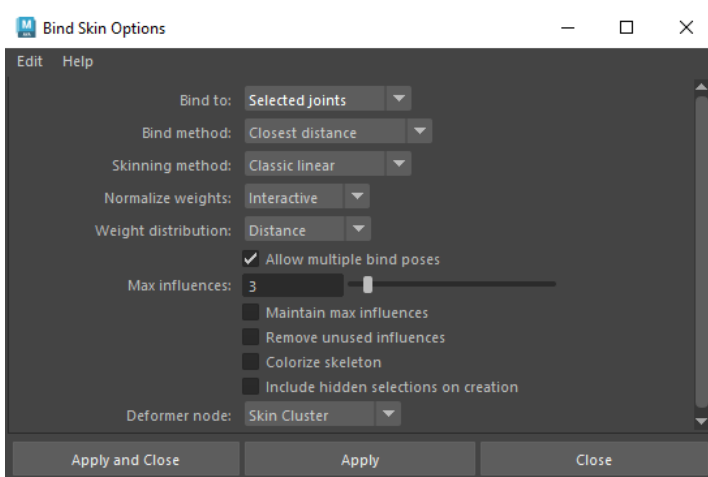


Figura 74. Ventana bind skin. Imagen de Elaboración Propia.

Con los huesos asignados, ahora configuraremos para que controlemos los parámetros que queramos manipular, para explicarlo mejor hare referencia a la apertura de la puerta, si queremos controlar la abertura, pero solo queremos que rote en el eje X o también en el eje X, Z e Y, pero no en los demás parámetros, asignamos un controlador

para crear una Key, esto nos ayudara a perfeccionar la manipulación de nuestros elementos a la hora de animar.

Primero creamos un atributo, esto se ubica dentro del “Channel box > Edit > Add attribute

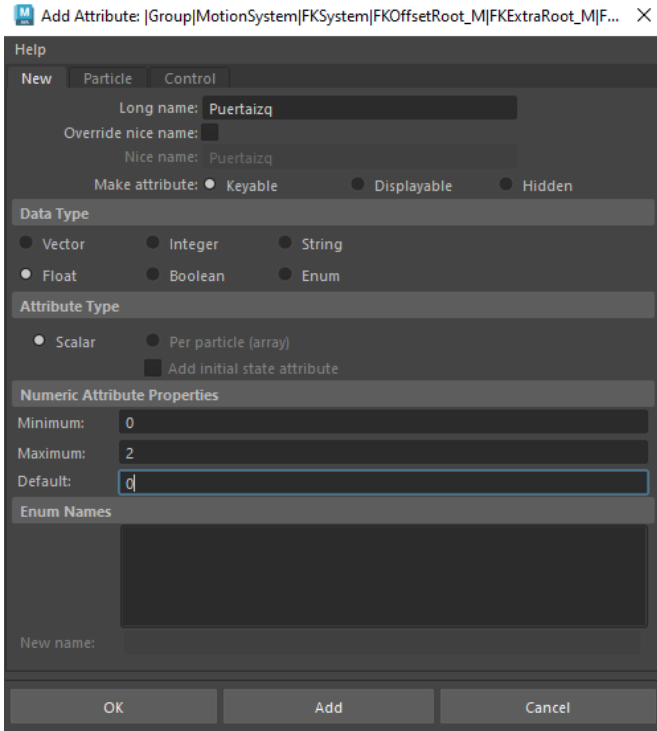


Figura 75. Ventana Add attribute. Imagen de Elaboración Propia.

Le colocamos un nombre al atributo, también las propiedades, pensándolo como estados, lo pensamos de esta manera porque, en el menú key, le asignaremos un valor, ya sea de rotación, traslación o escala.

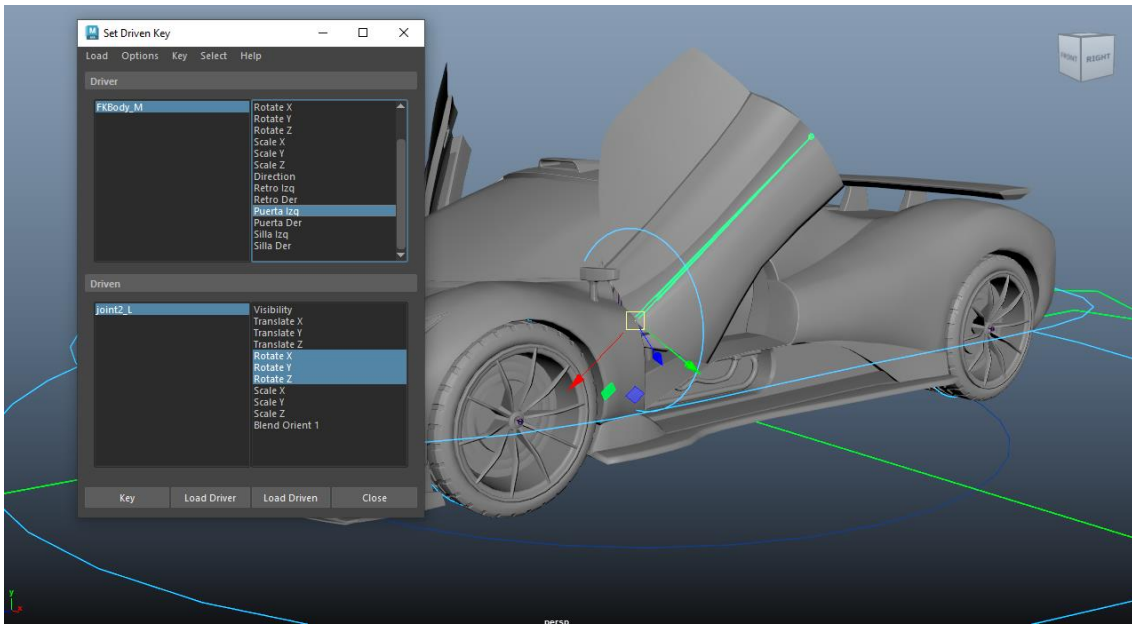


Figura 76. Set driven key para la puerta. Imagen de Elaboración Propia.

Ahora podemos visualizar como quedarían todos nuestros atributos nombrados, tenemos un atributo para la dirección, permitiéndonos mover las ruedas y el volante, también tenemos el atributo de los espejos laterales izquierdo y derecho, como así también el atributo de ambas puertas y por último la regulación de los asientos

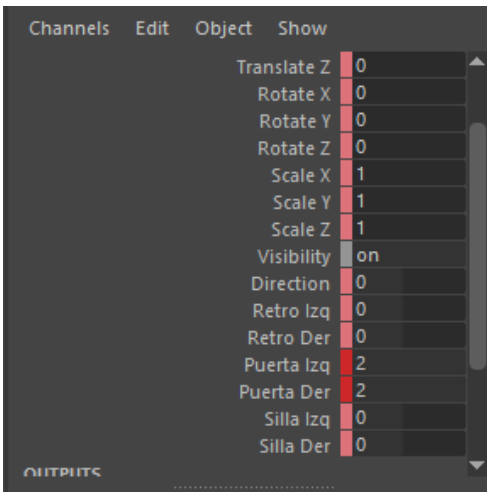


Figura 77. Channel box. Imagen de Elaboración Propia.

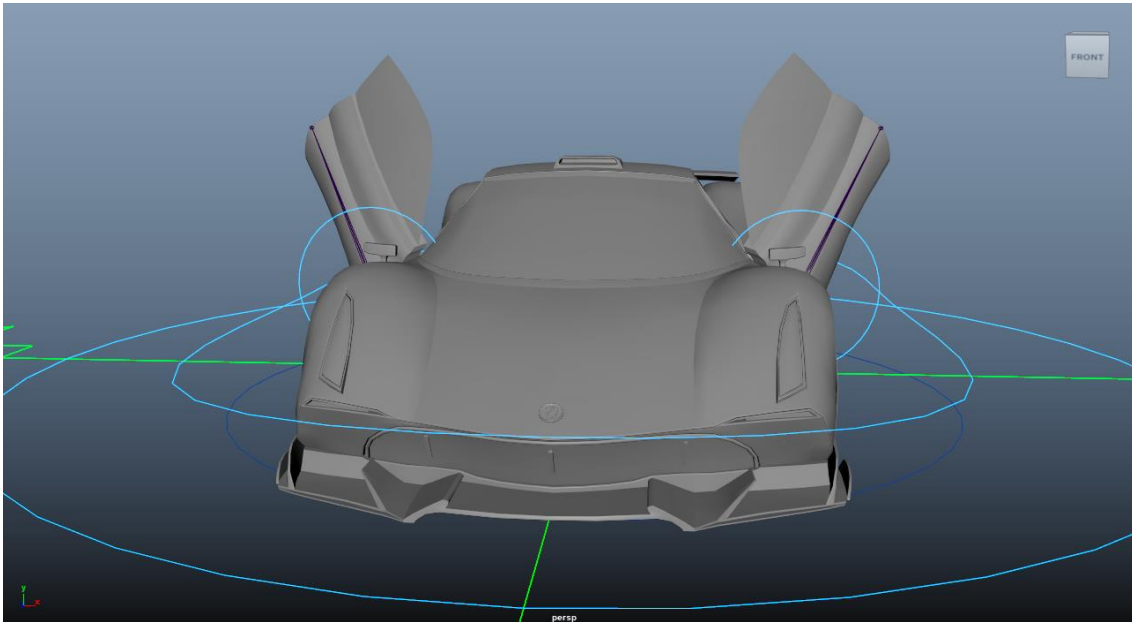


Figura 78. Apertura de puertas mariposas. Imagen de Elaboración Propia.

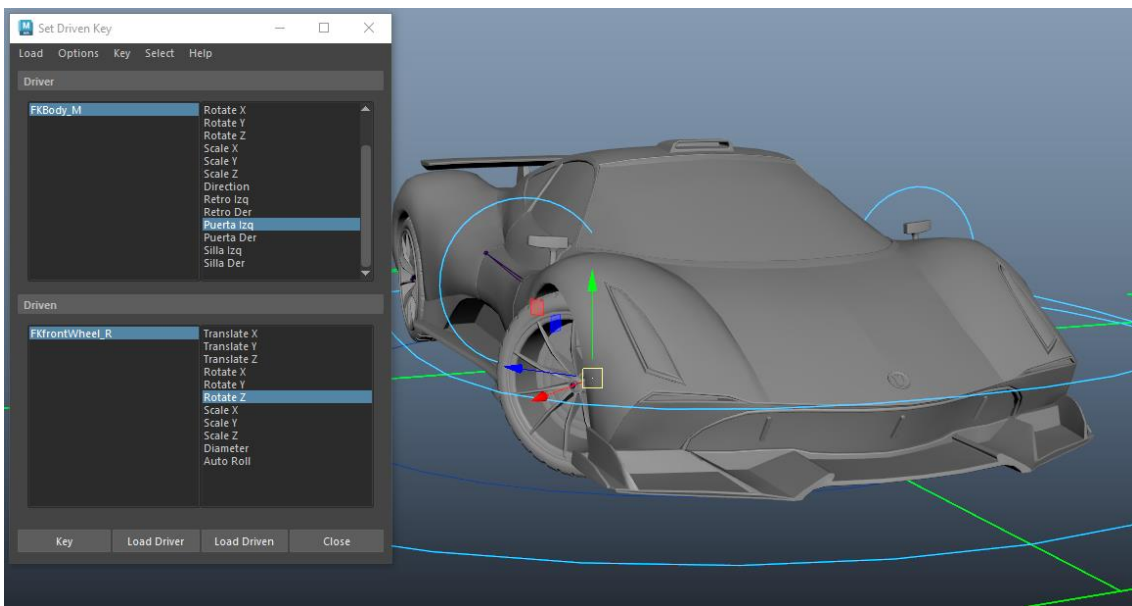


Figura 79. Set driven key para las ruedas. Imagen de Elaboración Propia.

- Los atributos que creamos son los siguientes:
- Dirección: Mueve las ruedas junto al volante
 - Retrovisor izq y der: Moviliza los espejos retrovisores
 - Puertas izq y der: Simula la apertura de puertas mariposas
 - Silla izq y der: Regula la posición de los asientos del vehículo

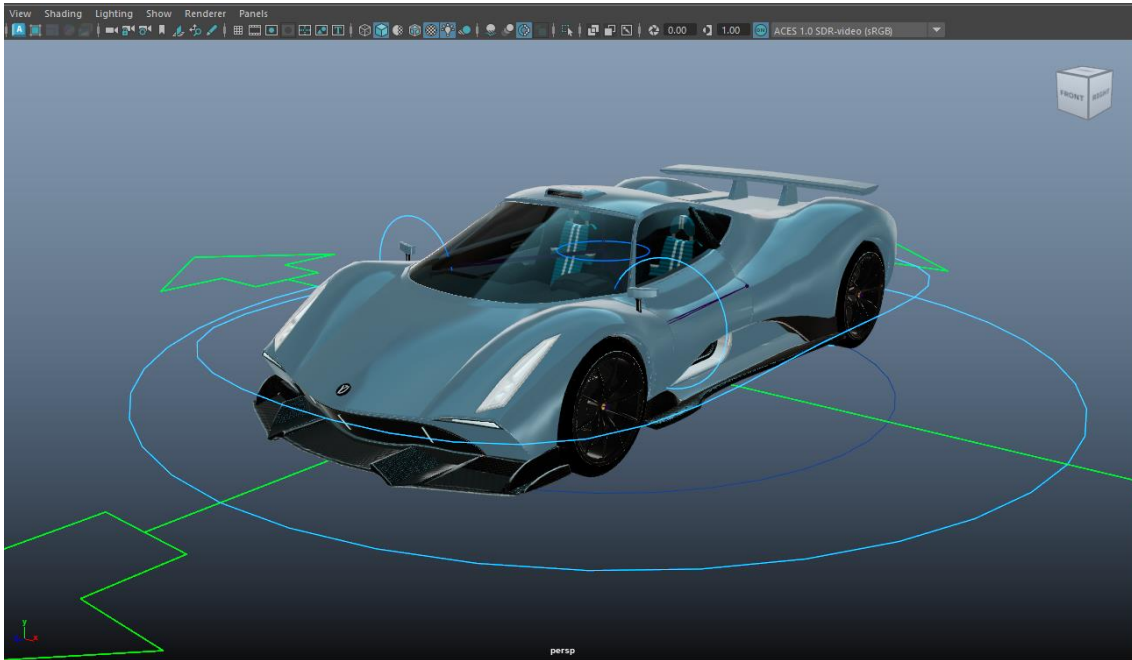


Figura 80. Rigging completo. Imagen de Elaboración Propia.

En el siguiente link podrán observar cómo funcionan los controladores que se crearon como así también el funcionamiento del esqueleto.

<https://www.youtube.com/watch?v=aZgs7JVptLY>

Animación

Ya estamos listos para crear nuestra animación, creamos una cámara en el menú superior “Create > Cameras > Camera and aim” y lo ubicamos en la posición que nos parezca correcta.

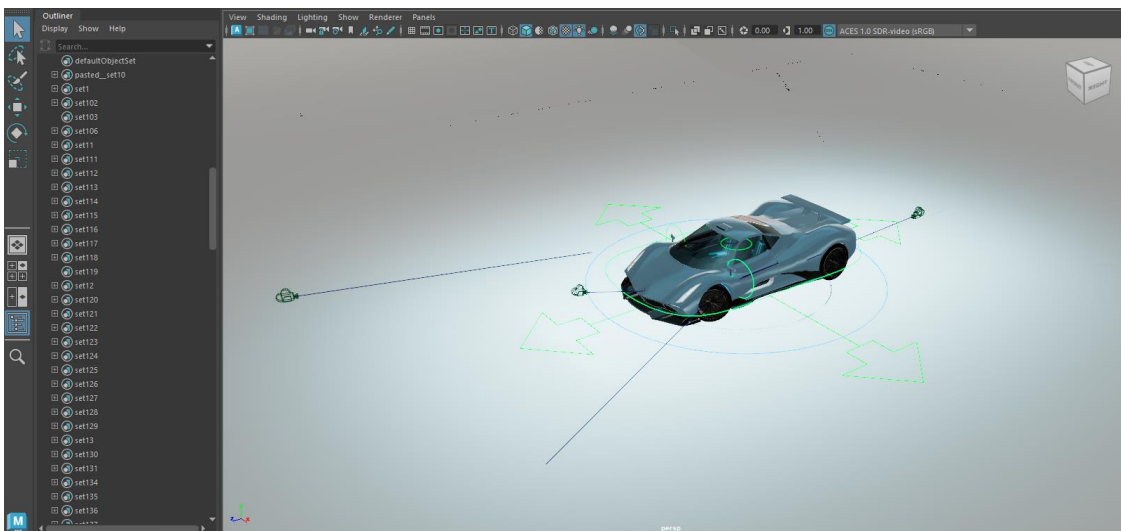


Figura 81. Creación y ubicación de cámaras. Imagen de Elaboración Propia.

Una vez creadas, podemos pre-visualizar la cámara en nuestro mismo ‘‘Viewport > Camera1’’ (el nombre que le hayamos colocado a la cámara) y setear en nuestro Timeline

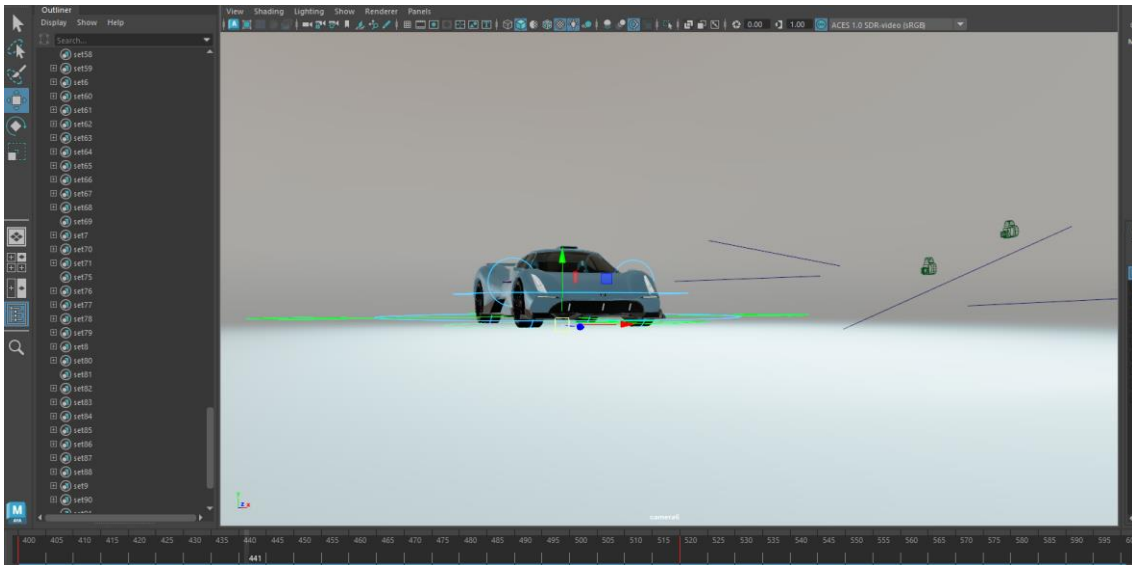


Figura 82. Vista de cámara creada. Imagen de Elaboración Propia.

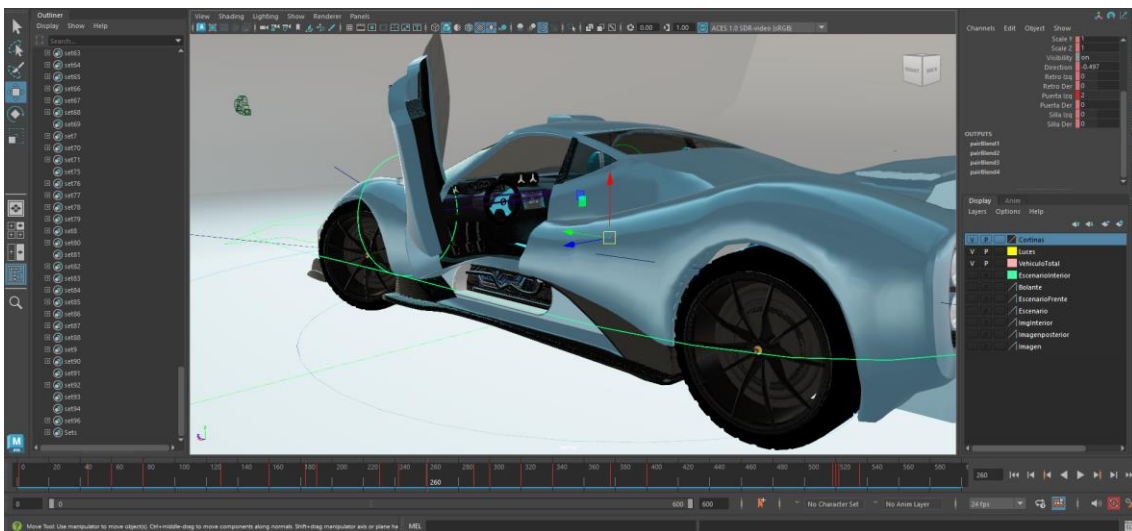


Figura 83. Colocación de keyframes. Imagen de Elaboración Propia.

Crear iluminación en nuestras ópticas frontales como así también en la trasera, para que nuestro vehículo ilumine todo por su camino, nos dirigimos a crear un ‘‘aiAreaLight’’ en cada uno de nuestras ópticas

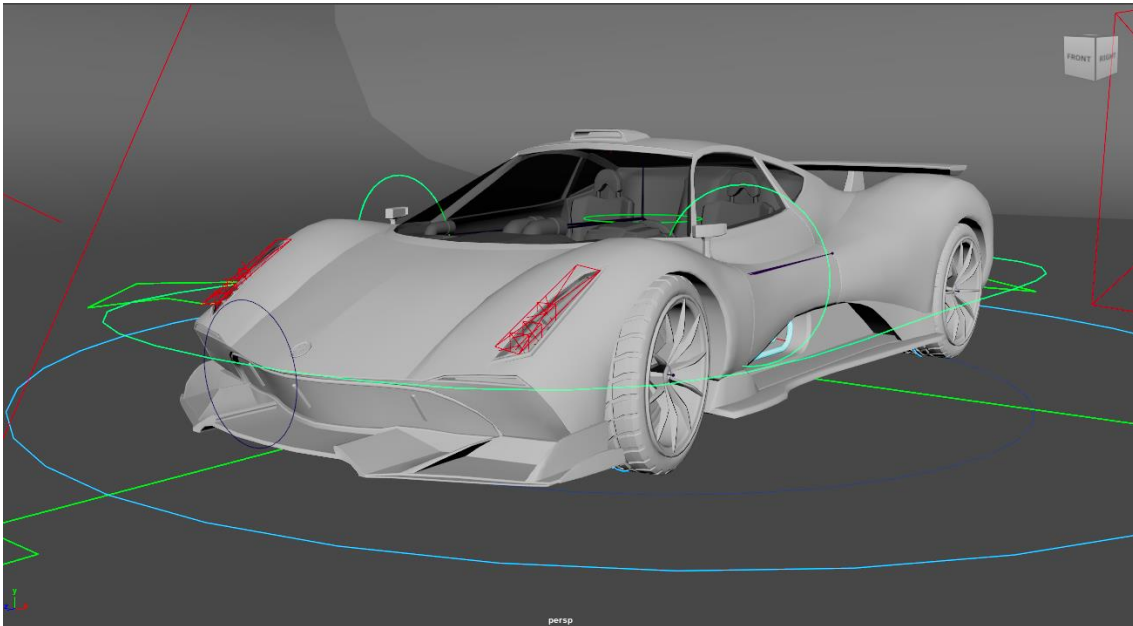


Figura 84. Luces de faros frontales. Imagen de Elaboración Propia.

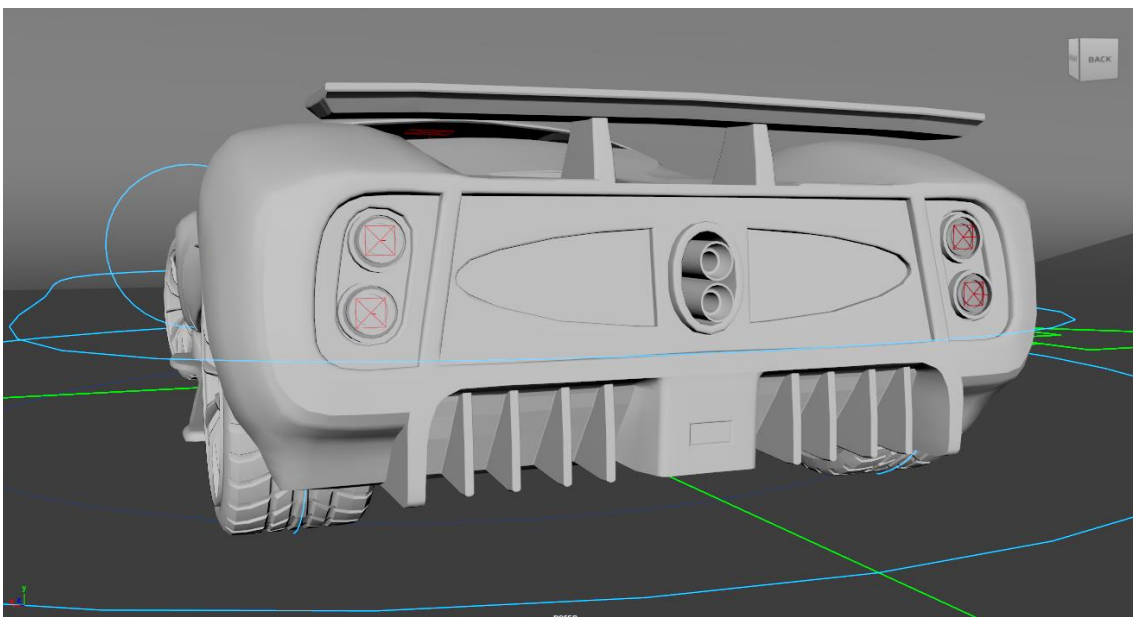


Figura 85. Luces de faros posteriores. Imagen de Elaboración Propia.

Es importante que nuestra área light tenga un valor menor a 1 en el apartado de Spread, para que produzca efecto faro, pero aun no funcionará, nos dirigimos al render settings, ahí dentro vamos a menú principal de Arnold render, en el apartado enviroment, y creamos un aiAtmosphereVolume. Esto nos permitirá que al elegir un valor de densidad tengamos un efecto niebla, provocando visibilizar nuestra luz de faro

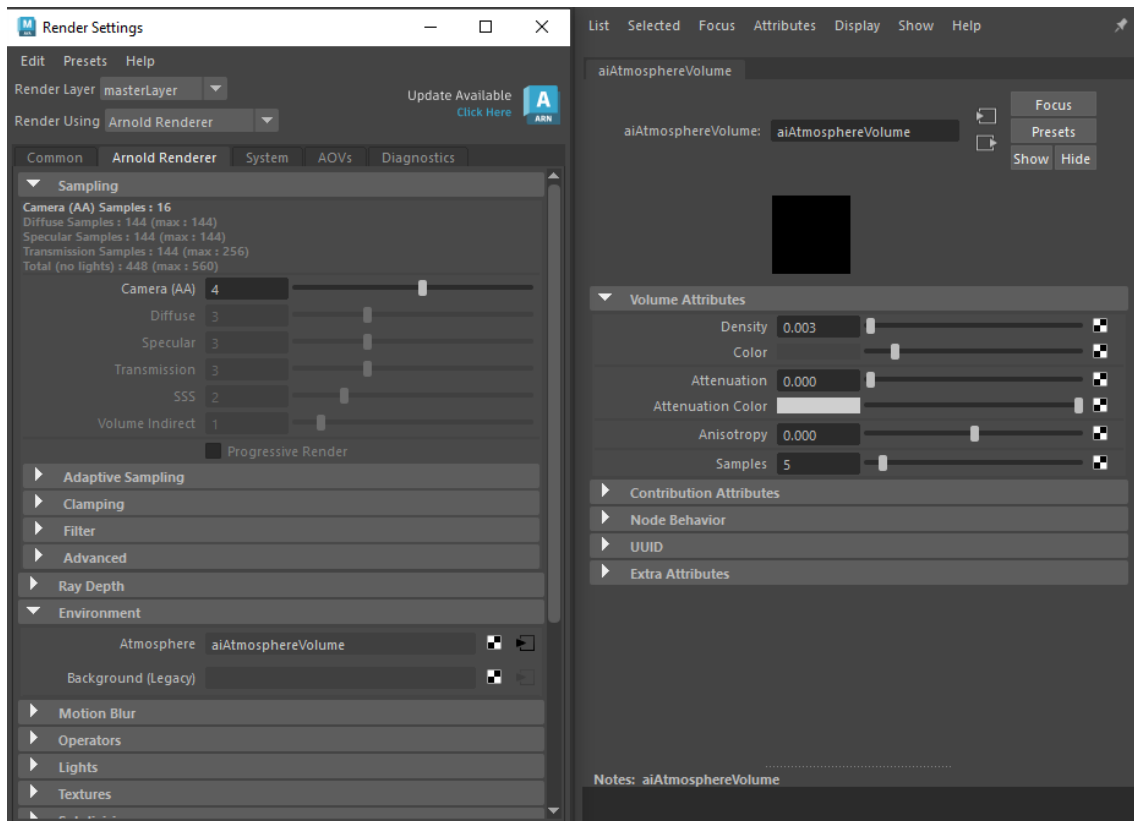


Figura 86. Configuración de luces para faros. Imagen de Elaboración Propia.

En la siguiente “figura 87” observamos el resultado de renderizar el automóvil con la iluminación de los faros.



Figura 87. Render iluminación de faros. Imagen de Elaboración Propia.

Una vez ya con nuestra escena configurada y con los keyframes ya marcados, procedemos a exportar nuestras escenas del playblast para luego hacer sus respectivos retoques en el programa Adobe Premier

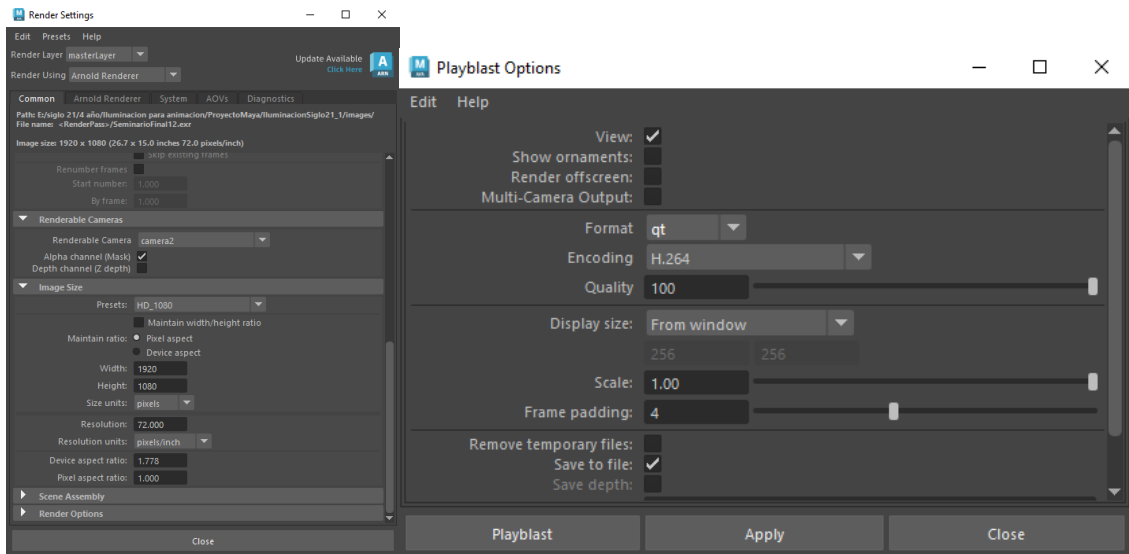


Figura 88. Ventana de render setting y playblast. Imagen de Elaboración Propia.

En el siguiente link podrán observar un video del playblast editado en ‘‘Adobe Premier’’.

<https://youtu.be/Jha2evhmg7U>

Iluminación y post producción

Una vez creado el material para cada tile y de haber rigeadado el vehículo, nos encargamos de seleccionar los objetos con dicho material que tendrán que ser luminosos, añadiéndole un ‘‘Mesh light’’, logrando así que en el renderizado emitan su propia luz.

Para iluminar la escena colocaremos iluminación de Arnold como ‘‘Area light’’ y un ‘‘Skydome light’’

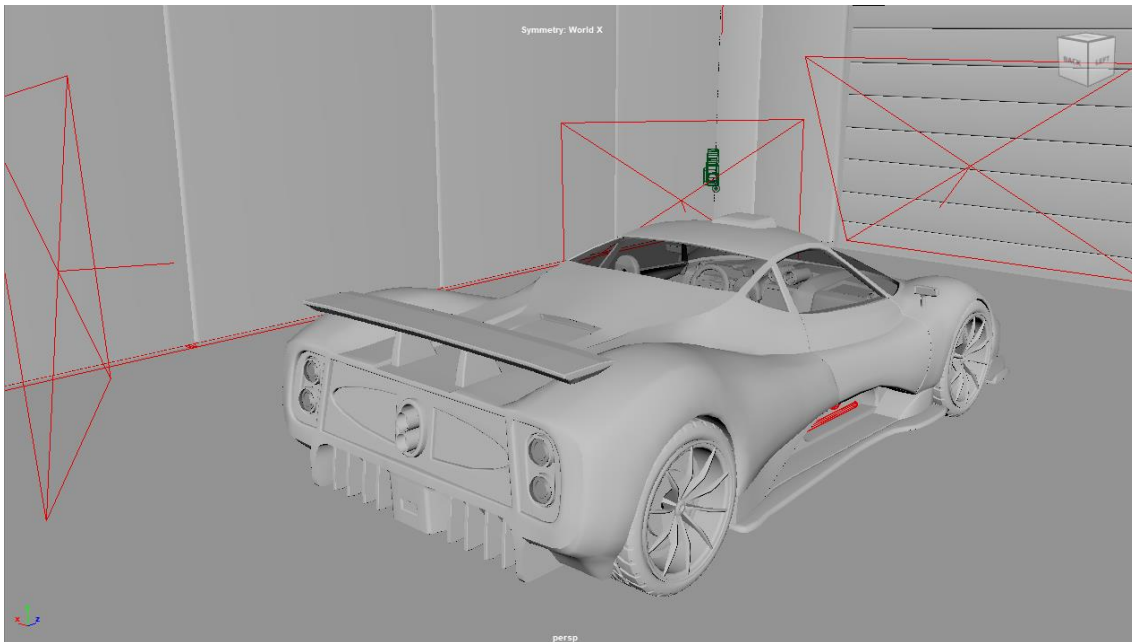


Figura 89. Colocación de luces de Arnold. Imagen de Elaboración Propia.

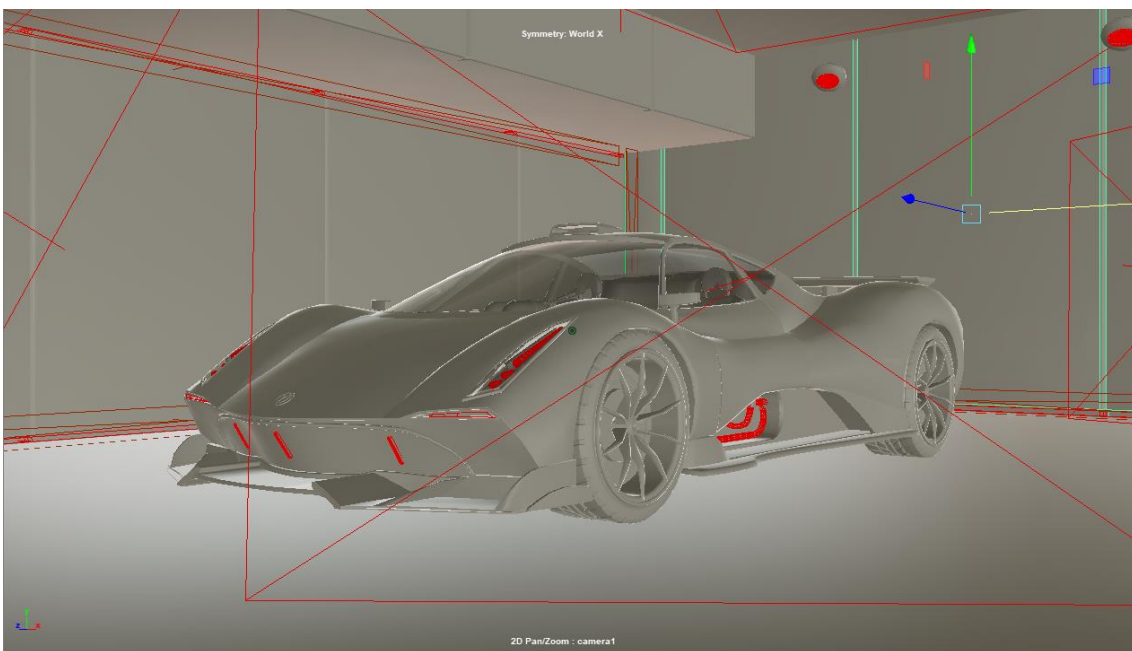


Figura 90. Posicionamiento de la cámara virtual. Imagen de Elaboración Propia.

Una vez aplicado la textura, iluminación y la cámara en la posición correcta, avanzamos a configurar el renderizado de Arnold.

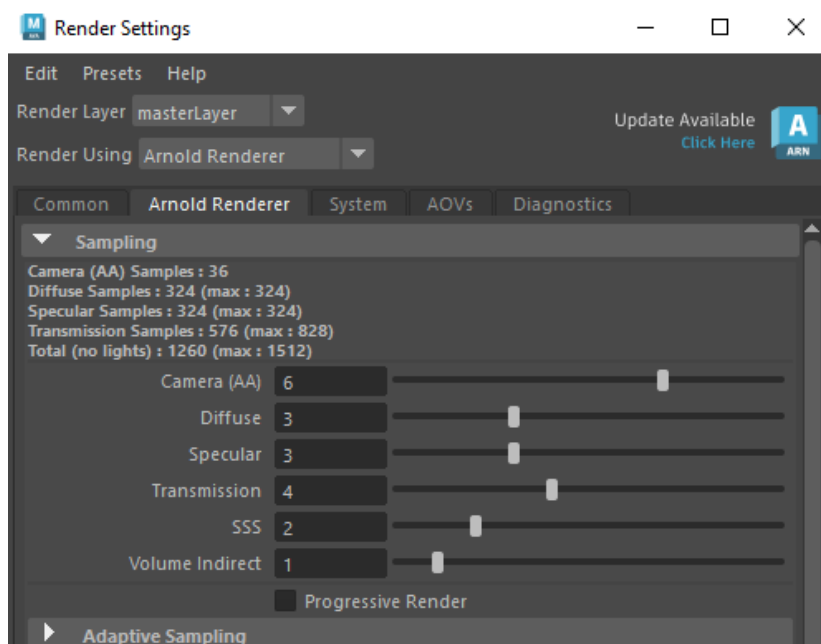


Figura 91. Render Settings . Imagen de Elaboración Propia.

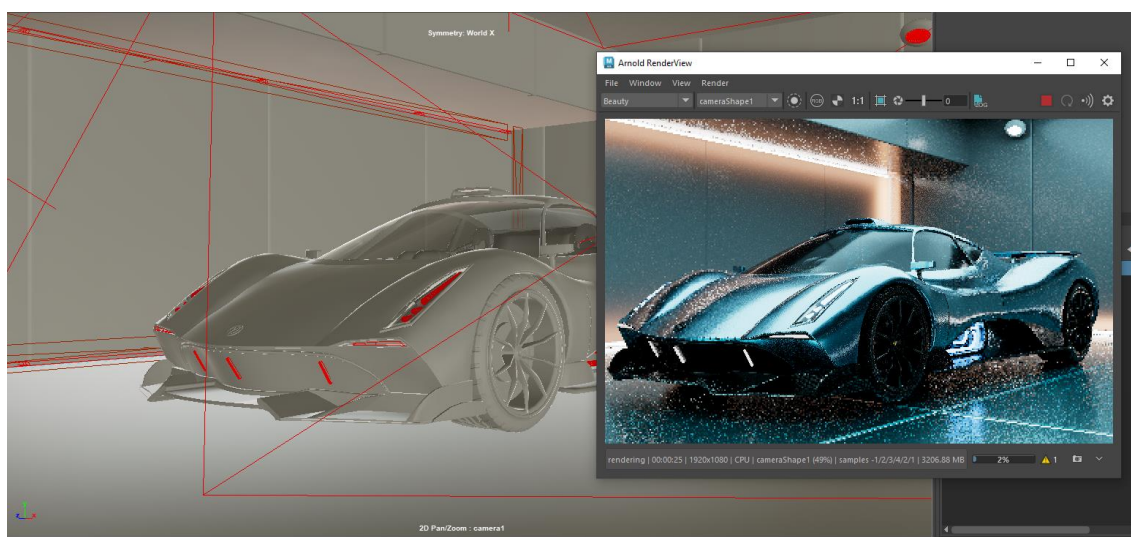


Figura 92. Ventana de renderizado en Arnold. Imagen de Elaboración Propia.

Luego de esperar, conseguimos este resultado en el renderizado



Figura 93. Resultado del renderizado en Arnold. Imagen de Elaboración Propia.

De esta manera renderizamos 4 vistas del vehículo, para visualizar su textura e iluminación por completo.



Figura 94. Renderizado frontal en Autodesk Maya. Imagen de Elaboración Propia.



Figura 95. Renderizado lateral en Autodesk Maya. Imagen de Elaboración Propia.



Figura 96. Renderizado posterior en Autodesk Maya. Imagen de Elaboración Propia.

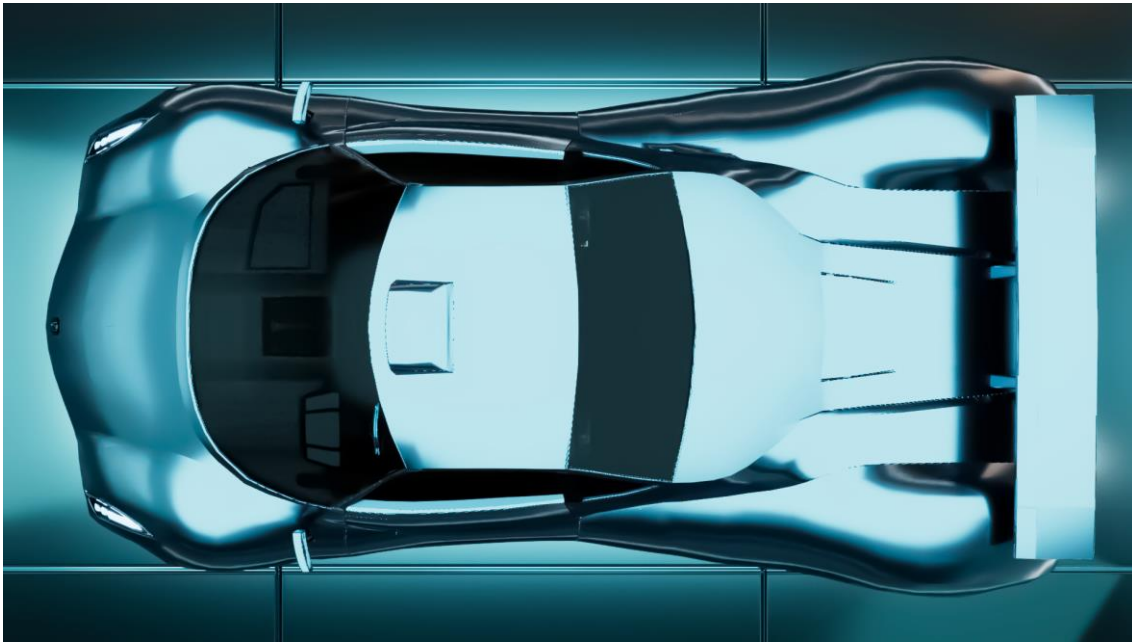


Figura 97. Renderizado de arriba en Autodesk Maya. Imagen de Elaboración Propia.

A continuación, me dirijo al proceso de postproducción, eligiendo Adobe Photoshop como mi programa de edición

El objetivo es acercarse lo más posible al resultado de la imagen realizada por inteligencia artificial, para eso haremos retoques de color, exposición y sombra, dirigiéndonos a nuestro panel de Filtro > Filtro de cámara Raw.



Figura 98. Edición de efecto cámara raw. Imagen de Elaboración Propia.



Figura 99. Edición de efecto cámara raw. Imagen de Elaboración Propia.



Figura 100. Resultado final. Imagen de Elaboración Propia.

Resultado final

a. Reflexión crítica

I. Evaluación del resultado final

El modelo 3d desarrollado logró representar las proporciones generales, líneas aerodinámicas y diseño estilizado del vehículo generado por inteligencia artificial, con

pequeñas variaciones por la misma condición de la perspectiva que presentaba la imagen con IA. Aun así, se respetaron los detalles estructurales de la carrocería, el diseño de las ópticas, las ruedas deportivas y la disposición volumétrica general, además se integraron elementos propios que mantienen la coherencia visual con la propuesta original, como es la parte de atrás del automóvil y el interior del mismo.

En cuanto a materiales y a texturas, se le aplicó un shader metálico y superficie reflectante con éxito en el render final. Si bien algunas diferencias en el comportamiento del reflejo o la intensidad del color pueden observarse en relación con la imagen realizada con IA, estas diferencias responden a decisiones técnicas dentro del entorno 3d para lograr escenas renderizable de forma estable y eficaz

La escena fue compuesta con una iluminación adecuada, logrando una atmósfera semejante a un showroom moderno. Las condiciones de render con Arnold ofrecieron una visual de calidad profesional, reflejando de forma óptima los materiales y sombras suaves

II. Área de mejora

Si bien se logró modelar y texturizar el interior como la parte trasera del vehículo, en futuras iteraciones se podría optimizar aún más el detalle funcional de ciertos componentes internos, como el tablero o los sistemas de ventilación, y potenciar su interacción con animaciones técnicas como por ejemplo pantallas que cambien dinámicamente o retroiluminación variable. También se podrían incorporar efectos visuales avanzados como reflejos en tiempo real o simulaciones de materiales más complejos que refuercen la verosimilitud visual del entorno tipo showroom

b. Comparación con referencia original

A continuación, se presenta una comparación visual entre la imagen de referencia generada por inteligencia artificial (Imagen Izquierda) y el modelo 3D (imagen derecha).



Imagen con Inteligencia Artificial

Render 3D, realizado en Autodesk Maya

Figura 101. Comparación de imágenes. Imagen de Elaboración Propia.

Ambas imágenes mantienen coherencia estética en términos de entorno, iluminación envolvente, materiales y proporciones generales del vehículo. La diferencia observable, como el tipo de iluminación puntual o el diseño de la óptica, fueron adaptadas en función de las herramientas y posibilidades disponibles en el entorno de producción.

Referencias Bibliográficas

Álvarez (2019) Este Pagani Zonda Aether es único, tiene 760 CV y saldrá a subasta por entre 4 y 5 millones de euros. S/L. Motor Pasión Recuperado de: <https://www.motorpasion.com/superdeportivos/este-pagani-zonda-aether-unico-tiene-760-cv-saldr-a-subasta-4-5-millones-euros>

Álvarez, S. (2019) Koenigsegg Jesko: el sucesor del Agera RS tiene 1.600 CV y pone sus miras en los 500 km/h. S/L: Diario Motor. Recuperado de: <https://www.diariomotor.com/noticia/koenigsegg-jesko-fotos/>

Diego, M. (2020) McLaren Speedtail: los secretos de su velocidad (+400 km/h). S/L: AutoCasion. Recuperado de : <https://www.autocasion.com/actualidad/pruebas/nuevo-mclaren-speedtail-fotos-informacion-sucesor-mclaren-f1/>

Adobe (1982). Adobe Illustrator (v2020). Recuperación propia

Adobe (1982). Adobe Premier (v2022). Recuperación propia

Adobe (1982). Adobe Photoshop (v2022). Recuperación propia

Autodesk (1982). Maya (v2024). Recuperación propia

Murdock, N. (2012) *Titulo*. Lugar: Editorial

OpenAI. (2025). ChatGPT (versión GPT -4o). <https://chat.openai.com/chat>

Animation Studios (2025): <https://animationstudios.com.au/advanced-skeleton-download/>

Leonardo Interactive (2025). Leonardo.Ai. (versión 2025).
<https://app.leonardo.ai/image-generation>