



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA**



ANTEPROYECTO

Mundos Submarinos: Un Viaje por la Vida Marina

Asignatura:	Computación Gráfica e interacción Humano-Computadora
Grupo:	02
Profesor:	Dr. Sergio Teodoro Vite
Autor(es):	Jiménez Flores José Emanuel Gómez Guzmán Bruno Ramírez Monzón Ana Cristina
Números de cuenta:	319103795 318273594 422008644

HOJA DE EVIDENCIAS

Mundos Submarinos: Un Viaje por la Vida Marina

LISTA DE NÚMEROS DE CUENTA

319103795, 318273594, 422008644

RESUMEN

Este proyecto tiene como objetivo la creación de un sistema gráfico interactivo que permita concientizar sobre la biodiversidad marina y la importancia de su conservación. A través del desarrollo de un acuario virtual con cinco zonas temáticas (Antártida, Corales Tropicales, Fondo Marino, Zona Costera y Manglares), se busca representar los ecosistemas marinos con alto nivel de detalle, aplicando metodologías estructuradas en el modelado geométrico, texturizado, iluminación, animación y renderizado en OpenGL 3 o superior. El proyecto servirá como una herramienta educativa y de divulgación científica, combinando conocimientos en cómputo gráfico e interacción humano-computadora para mejorar la comprensión del entorno marino. Además, fomentará la colaboración en equipo y la aplicación de análisis y diseño rigurosos, integrando técnicas avanzadas de simulación para lograr una experiencia visual inmersiva e informativa.

ABSTRACT

This project aims to develop an interactive graphical system to raise awareness about marine biodiversity and its conservation. By creating a virtual aquarium with five thematic zones (Antarctica, Tropical Corals, Deep-Sea Floor, Coastal Zone, and Mangroves), the goal is to accurately represent marine ecosystems using structured methodologies in geometric modeling, texturing, lighting, animation, and rendering in OpenGL 3 or higher. The project will serve as an educational and scientific dissemination tool, combining knowledge in computer graphics and human-computer interaction to enhance the understanding of marine environments. Additionally, it will promote teamwork and the application of rigorous analysis and design, integrating advanced simulation techniques to create an immersive and informative visual experience.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se han estado presentando cambios importantes en los océanos del mundo, debido a que, junto con el crecimiento de la población, se hace cada vez más grande la demanda de productos provenientes de estos ecosistemas, provocando la pesca intensiva, también siendo contaminados cada vez más y cambios en los ciclos de los ecosistemas **debido al cambio climático, “a lo largo del desarrollo de la sociedad moderna, los océanos han sido tratados rutinariamente como fuentes y sumideros ilimitados para el consumo humano y los desechos”** (O’Dor & Yarincik, 2003).

Constantemente se llevan a cabo nuevos descubrimientos sobre los diferentes ecosistemas que componen al océano de nuestro planeta, por eso se resalta la necesidad de la constante actualización de la información y de la difusión de la misma mediante diversos medios, ya que es importante que la ciencia tenga conocimiento de los organismos vivientes en los océanos, que ocupan más del 70% de la superficie terrestre para que la mayor cantidad de los cambios que se generan, puedan ser monitoreados, comprendidos, y si así lo amerita, controlados.

Es importante concientizar a la población con respecto a la vida marina, a su consumo responsable y a las consecuencias de su sobreexplotación, con esto debemos tener en cuenta la importancia de cada uno de los organismos dentro de su mismo ecosistema, podemos tomar como ejemplo a las ballenas, la mayoría tiene un tamaño bastante grande, de acuerdo con (Pedrós-Alió, C., 2017) lo que hace que su afluencia sea menor a la de otros organismos marinos, son especies que tienen un periodo de vida largo, por lo que aportan estabilidad a los ecosistemas, siendo las encargadas de transportar nutrientes de un lugar a otro.

De acuerdo con (Natasha Daly, 2019) a pesar de todas las ventajas que ofrece a los ecosistemas, muchas especies se encuentran amenazadas debido a la caza,

para la obtención de su carne y de aceite, actividad que comenzó a realizarse de forma muy intensiva, por lo que actualmente la necesidad de su conservación.

Lo anterior no sólo aplica con las ballenas, se está llevando a cabo actualmente con varias especies a lo largo y ancho de todo el mundo, afectando de forma directa como lo es con la caza, o de forma indirecta mediante la contaminación que se realiza con los desechos que generamos los humanos, sobre todo, el plástico.

La problemática que se busca solucionar con este proyecto es la falta de información y conciencia de la vida marina, de cómo nos beneficia y la relación que existe entre los diferentes organismos que componen a los diferentes ecosistemas, buscando una solución atractiva a las personas que pueda influir en su aprendizaje y valoración a la vida marina.

Desarrollo

Planteamiento del problema

El agua ocupa una superficie muy grande en nuestro planeta, la cual se encuentra distribuida en océanos, mares, ríos, lagos, entre otras formas, que son hábitat de muchas especies de flora y fauna usada en varios productos de consumo humano, como alimento, medicina, perfumes, etc. También tienen propósitos importantes como la descomposición, además de la reducción en la cantidad de contaminación, reducción de daños por tormentas, entre otras funciones.

Sin embargo, la sociedad no toma en cuenta el balance adecuado en el uso de los recursos que ofrece el océano, con esto se han alcanzado niveles extremos en la contaminación de los ecosistemas, debido sobre todo a la generación masiva de desechos que son colocados en los cuerpos de agua, lo que ha incrementado en grandes cifras la acidez del océano, haciendo que la supervivencia de los organismos que la habitan sea cada vez más difícil de conseguir, de acuerdo con (Moran,M. 2024). Con esto en cuenta, tenemos que una parte importante para mejorar la calidad de vida de la flora y fauna y asegurar la conservación de estos cuerpos de agua, es necesaria la concientización por parte de la sociedad sobre su impacto en el medio ambiente mediante el conocimiento de las especies que habitan el océano, así como sus funciones y los efectos de su sobreexplotación.

De acuerdo con Traslaviña, A. (2021), en el año 1979 se llevó a cabo la primera Conferencia Mundial Sobre el Clima, donde se estableció la percepción de un desequilibrio debido a los gases de efecto invernadero, el cual podría llegar a generar una crisis que afectaría a miles de personas.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2012), en su informe *Proyecciones para 2050* que el crecimiento económico y demográfico superó a los esfuerzos por conservar en buenas condiciones al medio ambiente, destacando el calentamiento global, la pérdida de biodiversidad, la falta de agua potable, y la generación casi incontrolable de desechos, sin que los organismos internacionales logren controlar la situación.

El acuerdo con el Acuerdo de Paris, firmado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, fue firmado en 2015 con el objetivo de evitar que la temperatura del mundo aumente más de 2°C, con la referencia de los tiempos preindustriales, sin embargo, debido al impacto de la humanidad sobre la naturaleza, en los últimos años se han registrado temperaturas récord, incendios forestales masivos, el derretimiento de los glaciares, la extinción de especies a lo largo del mundo, desequilibrio en ecosistemas, entre muchas otras consecuencias irreversibles.

Afirma la *Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales* (2023) que las actividades humanas han generado una grave crisis de contaminación en mares y océanos, principalmente debido a los desechos marinos. Se calcula que el 80% de esta basura proviene de actividades en tierra, siendo los residuos plásticos los más abundantes. En la actualidad, se estima que aproximadamente 10 millones de toneladas de plástico ingresan al océano cada año.

De acuerdo con la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (2010), México posee una gran diversidad biológica, pero el aumento de la presión sobre los recursos naturales ha generado pérdida de especies y fragmentación de hábitats. Esto es especialmente crítico en las costas, que abarcan más de 11,000 km de litoral y 167 municipios costeros en 17 estados, llegando a afectar a 57 mil habitantes.

El crecimiento poblacional y la inversión privada han intensificado la presión ambiental en estas áreas, con el desarrollo turístico inmobiliario como principal causa de impacto. La construcción de infraestructura sin planificación adecuada ni cumplimiento de la normatividad ambiental ha afectado ecosistemas frágiles como manglares, arrecifes y dunas costeras. Los principales efectos negativos incluyen destrucción de hábitats, contaminación, introducción de especies exóticas y alteración de cuerpos de agua.

En el ámbito patrimonial, se han generado problemas como ocupación ilegal de la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT), privatización de playas y falta de orientación legal en bienes raíces.

Para enfrentar esta problemática, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) realiza vigilancia, operativos y promoción del cumplimiento legal, con el objetivo de garantizar la protección ambiental y patrimonial en las zonas costeras del país, sin embargo, eso no termina de concientizar a la población sobre la importancia de los ecosistemas que afectan.

Justificación

La principal forma de ayuda a los ecosistemas y salvaguardar la vida de cada uno de los seres vivos que habitan en nuestro planeta es la prevención de los mismos riesgos que los afectan, lamentablemente hoy en día es bastante difícil revertir todo el daño hecho durante décadas al ambiente y una de las pocas acciones que podemos hacer como población, es la concientización de los riesgos que implican la destrucción de la vida marina, por ejemplo, el aumento de temperatura, la desglaciación o simplemente la destrucción de los hogares de miles de animales y es lo mínimo que podemos hacer como sociedad que ha producido todos estos cambios. Es realmente importante buscar acciones que nos permitan mejorar la calidad del mundo en el que vivimos, fuentes de energía eco-sustentables, formar

en las que podamos convivir en armonía con la naturaleza y que esto no implique contaminación o daño a los ecosistemas, y una de las formas que hemos encontrado es precisamente la realización de un acuario virtual enfocado en la concientización de la vida marina, las especies con las que compartimos el planeta pero no logramos ver, con el objetivo de empatizar y darnos cuenta que el planeta no es únicamente de nosotros y somos la única especie que puede crear soluciones a gran escala.

Objetivo general

Desarrollar un acuario virtual interactivo que eduque y sensibilice a la población sobre la importancia de ecosistemas marinos como los manglares, la Antártida, la zona abisal, la zona costera y la zona tropical, promoviendo la conservación de estos hábitats y la reducción de la contaminación marina a través de información accesible, visualmente atractiva e impactante.

Objetivos específicos

- Informar sobre las características y el papel ecológico de cada ecosistema marino, destacando su importancia para la biodiversidad y el equilibrio ambiental.
- Concientizar a los usuarios sobre el impacto de la contaminación marina, especialmente por plásticos y desechos industriales, en los distintos ecosistemas presentados en el acuario virtual.

- Fomentar la educación ambiental y la sensibilización mediante recursos interactivos, experiencias inmersivas y datos científicos que ilustren la problemática ambiental y acciones que permitan .

Análisis de requerimientos

1. Software

Debido a que el producto esperado busca una experiencia interactiva con el usuario sin la necesidad de asistir personalmente a un acuario, se realizará un entorno virtual que integre varios modelos en 3D los cuales representarán a los organismos y ecosistemas.

Software		
Nombre	Tarea(s)	Costo (MX)
Blender	Modelado en 3D de elementos del acuario (peces, lámparas, hielo, peceras, etc)	Gratuito
Minecraft (Bedrock edition)	Creación del primer prototipo de la estructura del acuario virtual.	\$618
Unity/Unreal Engine	Integración de los modelos 3D en un ambiente que permita la interacción del usuario.	Gratuito
Github Desktop	Almacenamiento de bocetos y modelos.	Gratuito
Navegador web	Investigaciones de los ecosistemas y especies a presentar en el acuario.	Gratuito

Tabla 1.1 Requerimientos de software. Creación propia

2. Hardware

Para el uso correcto del software previamente establecido, es necesario contar con equipos que cumplan con los requisitos mínimos que permitan su buen funcionamiento.

Hardware		
Nombre	Características	Costo (MX)
Computadora 1	Windows 10 o Windows 11, CPU con 4 núcleos, 8 GB de memoria RAM y OpenGL 4.3	\$9,019.00
Computadora 2	Windows 10 o Windows 11, CPU con 2.8 GHz, 4 GB de memoria RAM y OpenGL 3.3	\$5,699.00
Computadora 3	Windows 10 o Windows 11, CPU con 2.8 GHz, 4 GB de memoria RAM y OpenGL 3.3	\$5,699.00

Tabla 1.2 Requerimientos de hardware. Creación propia

3. Recursos Humanos

Para poder realizar todas las actividades contamos con 3 personas en el equipo, las cuales deben cumplir con diferentes roles:

Rol	Persona Asignada
Líder de Proyecto	Ana Ramírez
Modelador 3D	Bruno Gómez
Animador 3D	José Jiménez
Diseñador de efectos visuales	Ana Ramírez
Especialista en iluminación	Bruno Gómez
Programador	José Jiménez
Investigador y documentador	Ana Ramírez, José Jiménez y Bruno Gómez

Tabla 1.3 Requerimientos de RRHH. Creación propia

4. Servicios

Para la obtención de información y el uso de los equipos se requiere del uso de algunos servicios (duración de 2 meses):

Servicios		
Nombre	Uso	Costo (MX)
Internet	Investigación, descargas, comunicación del equipo	400.00
Energía Eléctrica	Uso de equipos para el desarrollo del proyecto	160.00

Tabla 1.4 Requerimientos de servicios. Creación propia

5. Tabla de costos

Registro del capital necesario para la ejecución del proyecto.

Costos		
Servicio/producto	Características/Uso	Costo (MX)
Computadora 1	Windows 10 o Windows 11, CPU con 4 núcleos, 8 GB de memoria RAM y OpenGL 4.3	9,019.00
Computadora 2	Windows 10 o Windows 11, CPU con 2.8 GHz, 4 GB de memoria RAM y OpenGL 3.3	5,699.00
Computadora 3	Windows 10 o Windows 11, CPU con 2.8 GHz, 4 GB de memoria RAM y OpenGL 3.3	5,699.00
Blender	Modelado en 3D de elementos del acuario (peces, lámparas, hielo, peceras, etc)	Gratuito
Minecraft (Bedrock edition)	Creación del primer prototipo de la estructura del acuario virtual.	618.00
Unity/Unreal Engine	Integración de los modelos 3D en un ambiente que permita la interacción del usuario.	Gratuito
Github Desktop	Almacenamiento de bocetos y modelos.	Gratuito
Navegador web	Investigaciones de los ecosistemas y especies a presentar en el acuario.	Gratuito
Internet	Investigación, descargas, comunicación del equipo	400.00
Energía Eléctrica	Uso de equipos para el desarrollo del proyecto	160.00
Total		21,595.00

Tabla 1.5. Costos del proyecto. Creación propio

Equipo de trabajo

Descripción de tareas y obligaciones por cada rol necesario en el proyecto.

Rol	Tareas a realizar
Líder de Proyecto	Asignar tareas y supervisar avances, gestionar tiempos, recursos, coordinar el trabajo en equipo y entregar los resultados.
Modelador 3D	Diseño de ecosistemas, modelado de flora y fauna, exportación y manejo de modelos.
Animador 3D	Agregar movimiento a modelos, integración de animaciones al proyecto final.
Diseñador de efectos visuales	Implementación de efectos en las interacciones entre modelos, mejorar la calidad gráfica del acuario.
Especialista en iluminación	Configuración de luces y sombras de los ecosistemas, mejorar el rendimiento en la GPU.
Programador	Implementación de los modelos en software que permita una experiencia interactiva, corregir errores técnicos, mejorar experiencia de usuario.
Investigador y documentador	Recopilación de información sobre especies y ecosistemas, redactar avances, requerimientos, e información de contenido educativo dentro del acuario.

Tabla 1.6. Descripción de roles en equipo de trabajo. Creación propia

Diseño preliminar

El equipo realizó una serie de bocetos en las que se reunieron ideas para el diseño de diferentes elementos del acuario, esto se realizó mediante el uso de hojas blancas y lápiz, representando la forma de elementos como la entrada, peceras, bancos, sillones, peces, caracoles, e incluso la estructura del acuario.



Figura 1.1 Bocetos preliminares. Creación propia

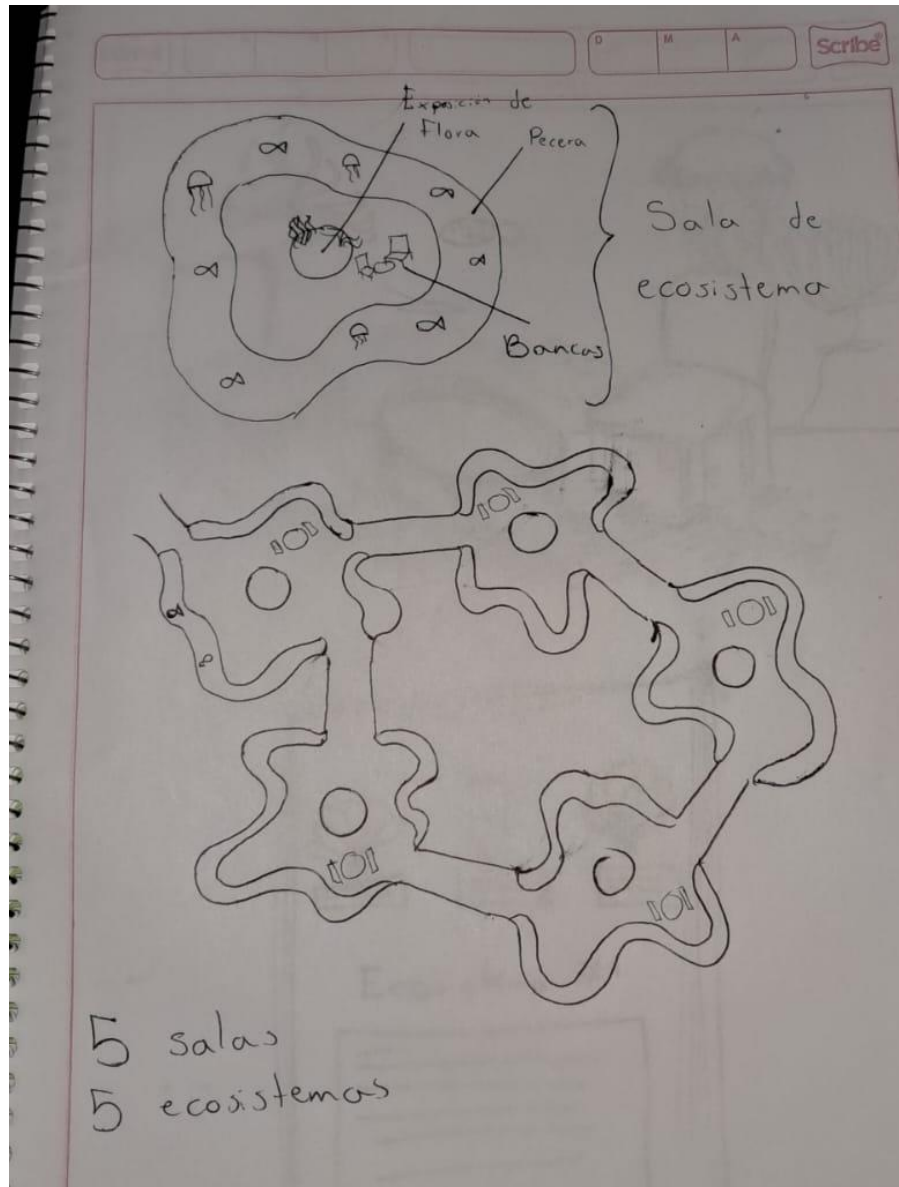


Figura 1.2 Boceto de la maqueta. Creación propia

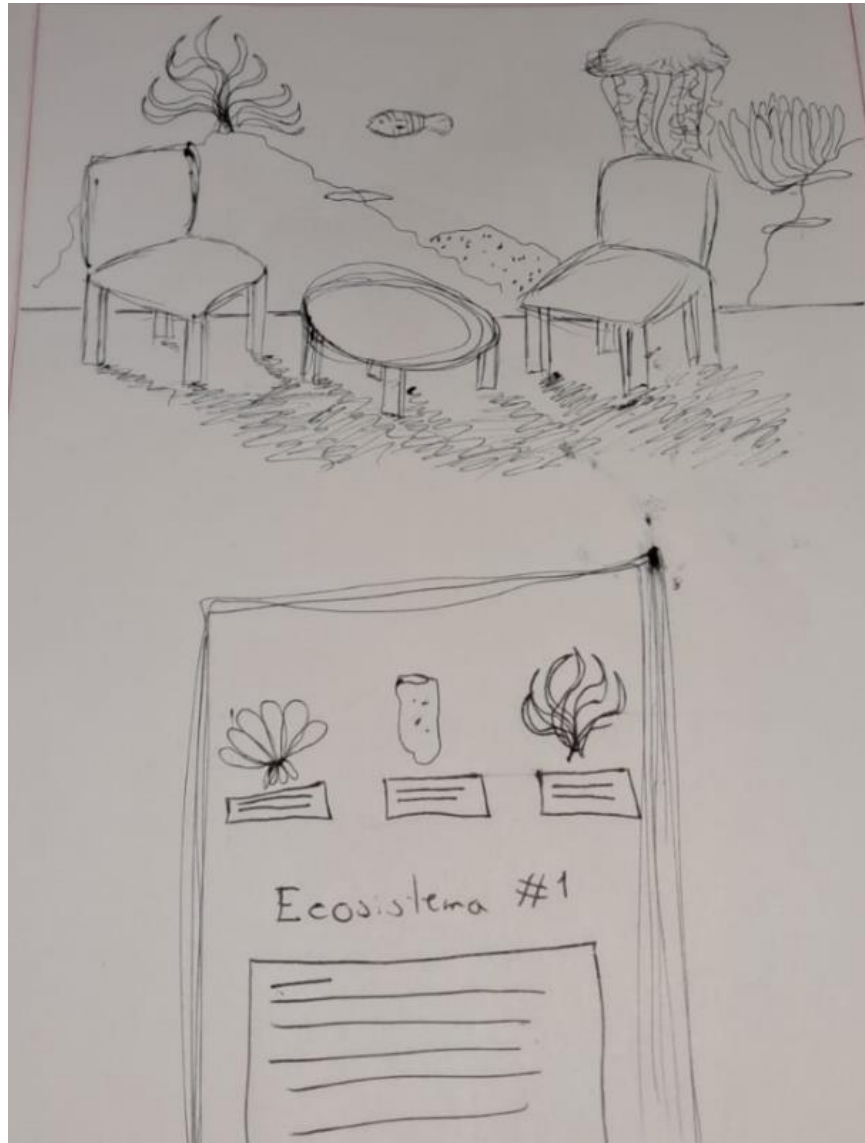


Figura 1.3 Bocetos de elementos varios. Creación propia

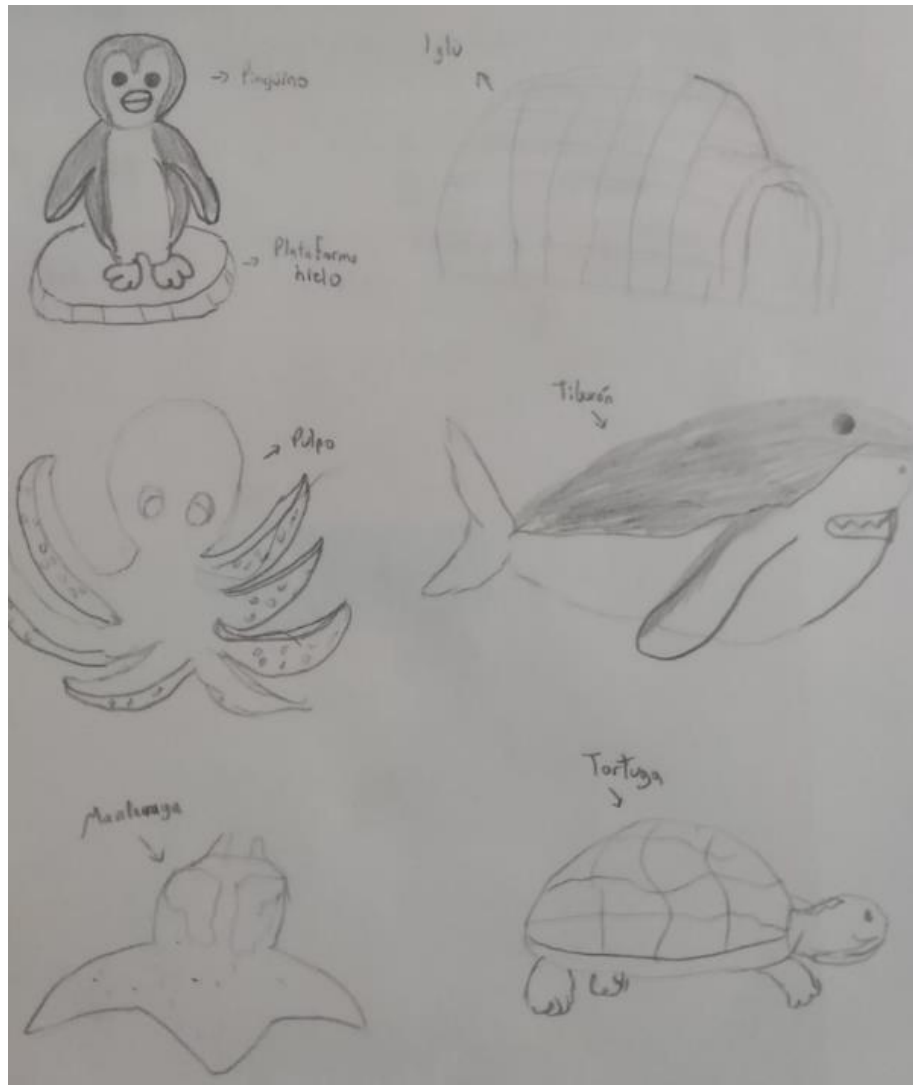


Figura 1.4 bocetos de animales. Creación propia

Con lo anterior, se estableció el número de ecosistemas a incluir en nuestro acuario virtual, que constará de 5 salas diferentes, una por cada ecosistema:

- Antártida
- Corales tropicales
- Fondo Marino
- Zona costera
- Manglares

Además, se definieron algunas especies de flora y fauna a incluir como elementos principales de cada ecosistema.

Calendario de trabajo para dos meses

Semana	José Jiménez	Bruno Gómez	Ana Ramírez
Día 1	Asignación de tareas y planificación	Asignación de tareas y planificación	Asignación de tareas y planificación
Semana 1	Investigación de aspectos políticos, éticos y sociales	Investigación de requerimientos de software y hardware	Investigación de recursos humanos y servicios
Semana 2	Creación de maqueta en Minecraft	Creación de maqueta en Minecraft	Bocetos de elementos adicionales (10)
Semana 3	Bocetos de animales (10)	Bocetos de elementos del acuario (10)	Revisión de la maqueta en Minecraft
Semana 4	Modelado en Blender (10 modelos)	Modelado en Blender (10 modelos)	Modelado en Blender (10 modelos)
Semana 5	Correcciones y mejoras en modelos	Revisión de compatibilidad con software y hardware	Creación de animaciones básicas
Semana 6	Integración de modelos en Blender y texturizado	Grabación del video explicativo	Optimización de modelos para su implementación
Semana 7	Pruebas de desempeño de los modelos en distintos entornos	Documentación de la maqueta virtual	Análisis de impactos políticos, éticos y sociales
Semana 8	Preparación y presentación del documento final	Preparación y presentación del documento final	Preparación y presentación del documento final

Tabla 1.7 Calendario de trabajo

Lista de 30 modelos geométricos

Se realizaron 30 modelos distintos relacionados al tema y a los distintos ecosistemas sugeridos en este documento, dentro de los modelos también se desarrollaron objetos referentes a la temática de un acuario virtual, ahora presentamos los primeros modelos realizados con ayuda del software Blender (www.blender.com, 2025).

- Arrecife.

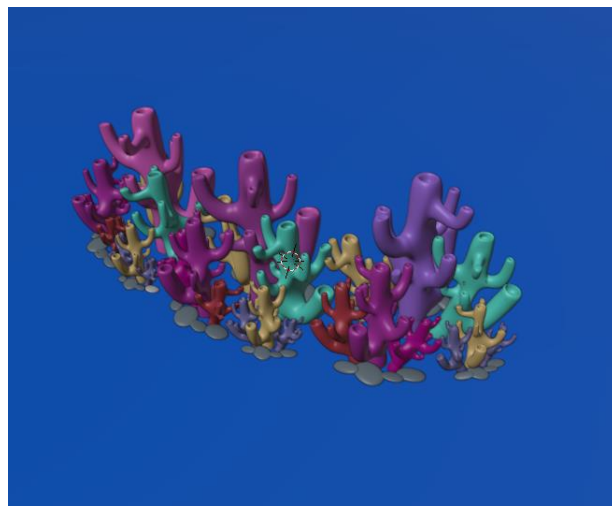


Figura 2.1 Modelo de arrecife

- Calamar

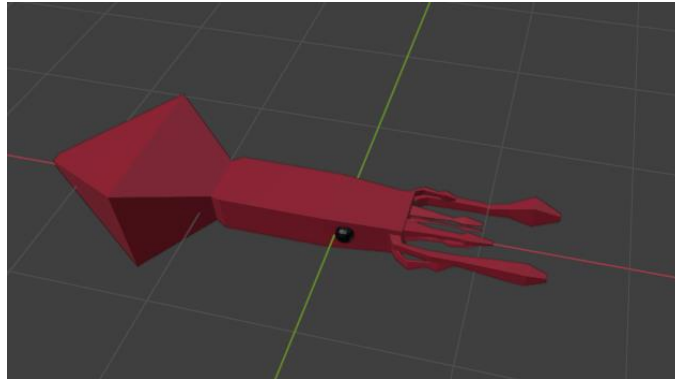


Figura 2.2 Modelo de calamar

- Cangrejo Gigante



Figura 2.3 modelo de cangrejo gigante

- Delfín

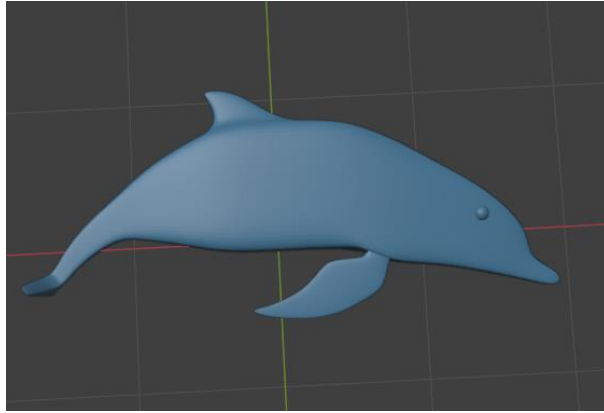


Figura 2.4 Modelo de delfín

- Pez Globo

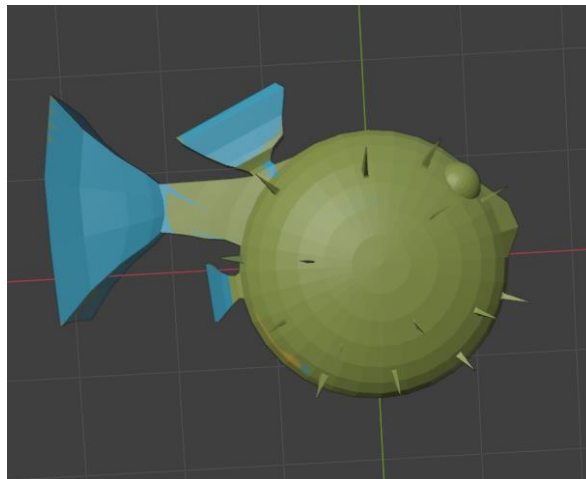


Figura 2.5 Modelo de pez globo

- Pez Linterna

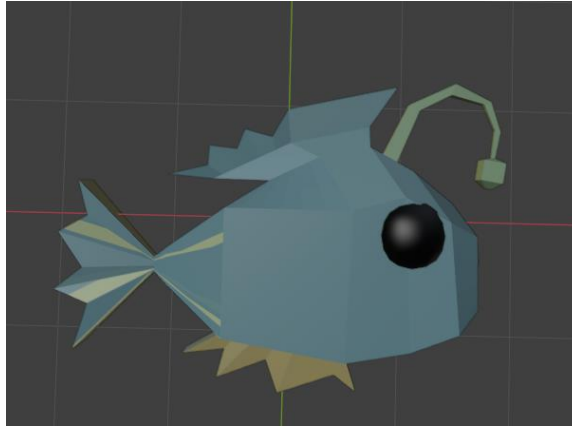


Figura 2.6 Modelo de pez linterna

- Tortuga

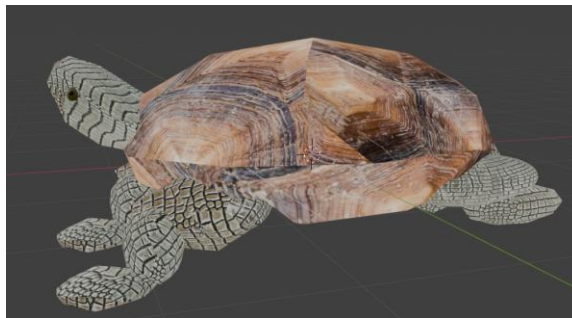


Figura 2.7 Modelo de tortuga

- Lámpara



Figura 2.8 Modelo de lampara

- Pecera

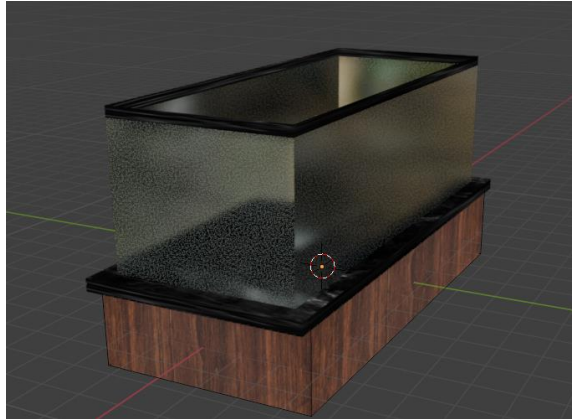


Figura 2.9 Modelo de pecera

- Pingüino

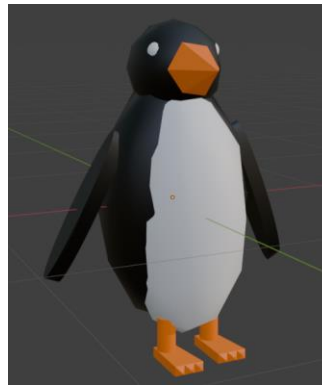


Figura 2.10 Modelo de pingüino

- Mesa

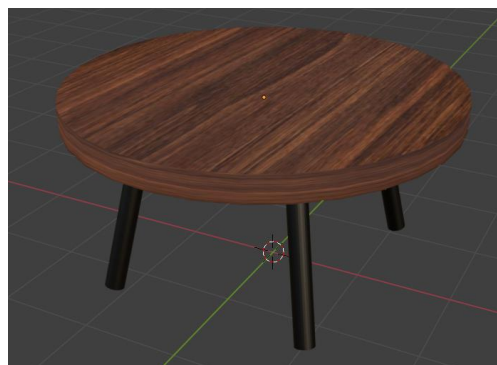


Figura 2.11 Modelo de mesa

- Sillón

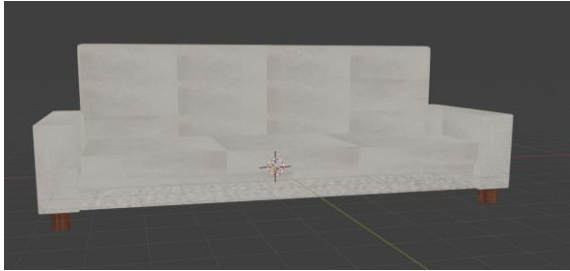


Figura 2.12 Modelo de sillón

- Anemona

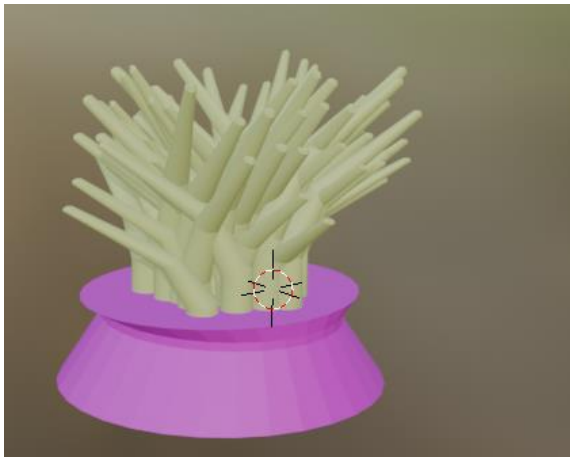


Figura 2.13 Modelo de anemona

- Piedra

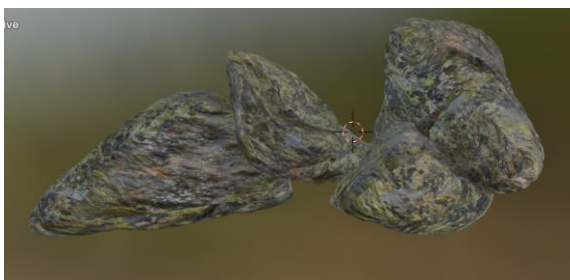


Figura 2.14 Modelo de piedras

- Gaviota

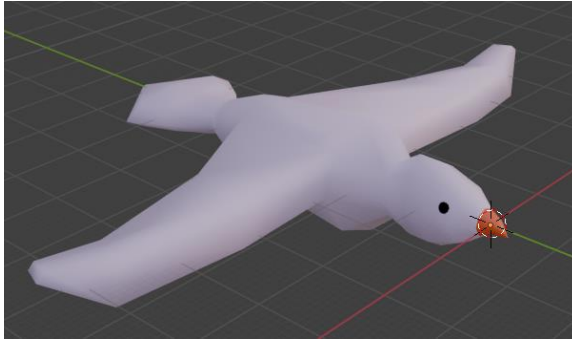


Figura 2.15 Modelo de gaviota

- Concha Marina

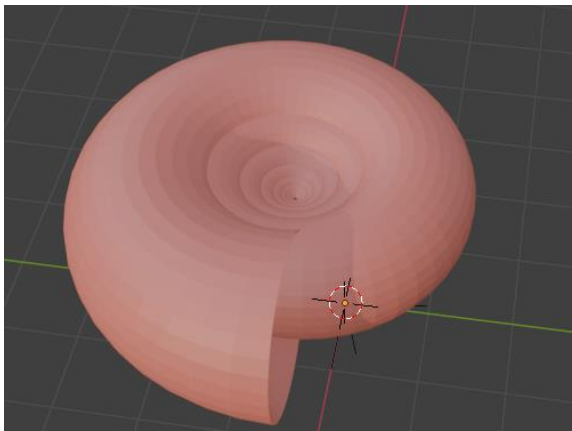


Figura 2.16 Modelo de concha marina

- Estrella de mar

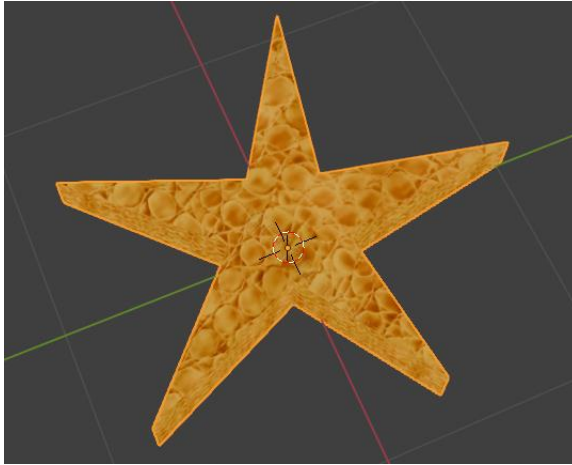


Figura 2.17 Modelo de estrella de mar

- Manglar



Figura 2.18 Modelo de manglar

- Iceberg

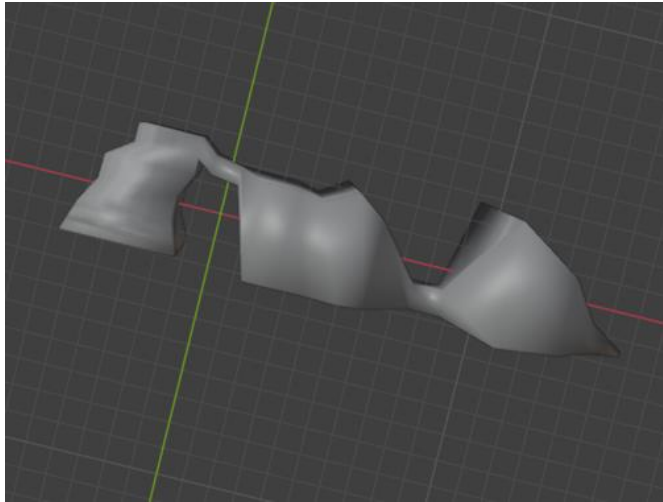


Figura 2.19. Modelo de iceberg

- Pez payaso

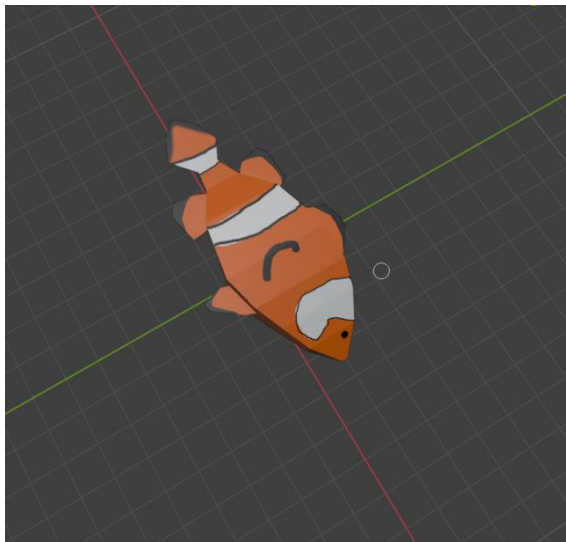


Figura 2.20. Modelo de pez payaso

- Mantarraya

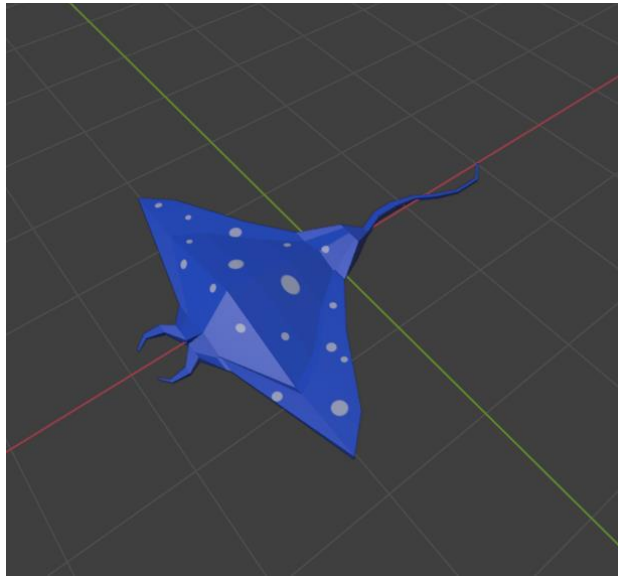


Figura 2.21. Modelo de mantarraya

- Foca

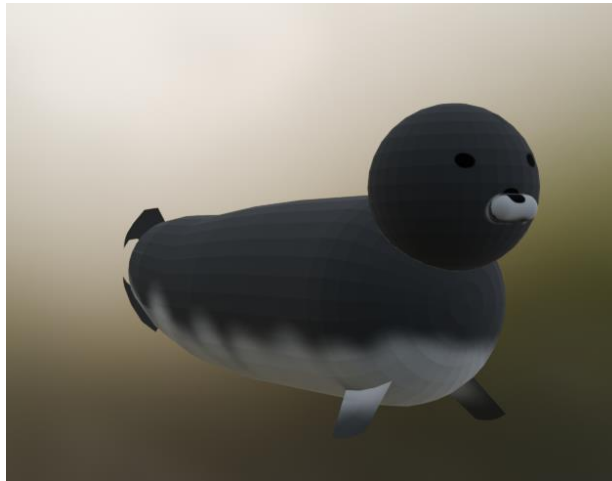


Figura 2.22. Modelo de foca

- Esponja de mar



Figura 2.23. Modelo de esponja de mar

- Pulpo



Figura 2.24 Modelo de pulpo

- Tiburón

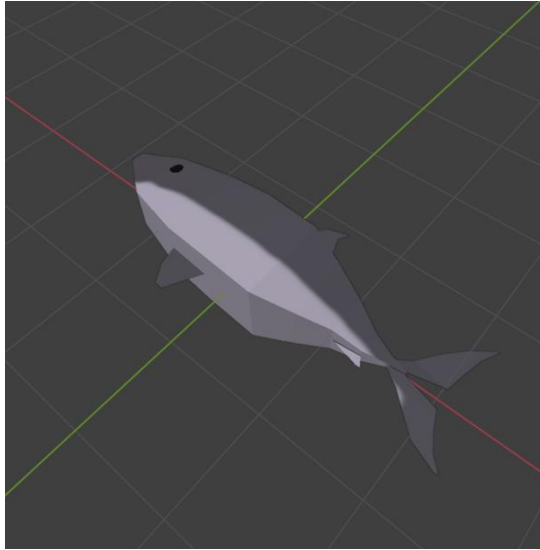


Figura 2.25. Modelo de tiburón

- Pez

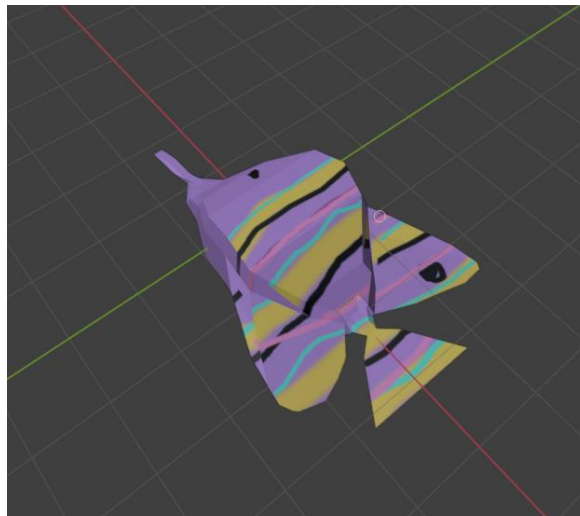


Figura 2.26. Modelo de pez

- Planta



Figura 2.27. Modelo de planta

- Letrero



Figura 2.28. Modelo de letrero

- Maceta

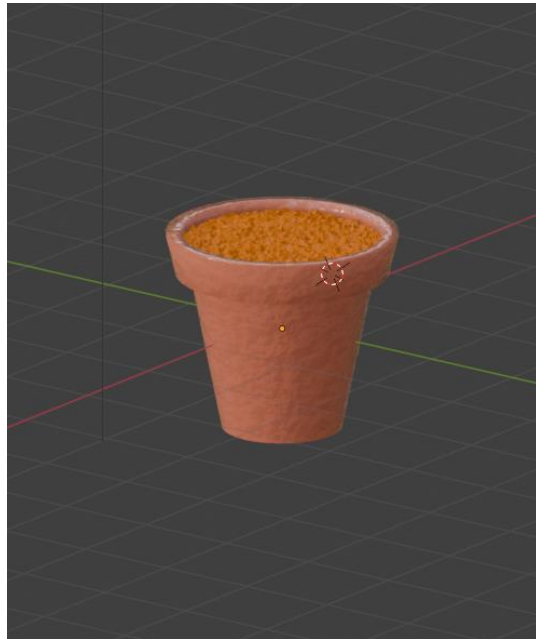


Figura 2.29. Modelo de maceta

- Agua

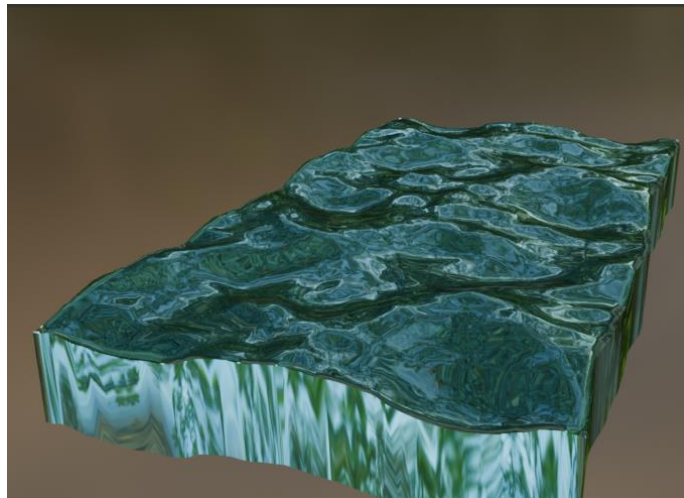


Figura 2.30. Modelo de agua

Descripción primer prototipo

Para este primer prototipo, desarrollamos el modelo del acuario, así como su distribución con ayuda de la herramienta Minecraft, aunque el uso de este programa puede ser algo limitado en cuanto a las especies a utilizar consideramos que nos permite desarrollar el modelo del espacio físico de forma un tanto precisa o una primera idea de lo que deseamos modelar en el trabajo final.

Primero nos basamos en los bocetos para la distribución de los diferentes ecosistemas que deseamos representar dentro de nuestra maqueta virtual, elegimos 5 ecosistemas que tratamos de representar en 5 secciones a lo largo del acuario, estas son: Antártida, corales tropicales, fondo marino, zona costera y manglares.

La vista superior de nuestro modelo queda como en la figura 3.1

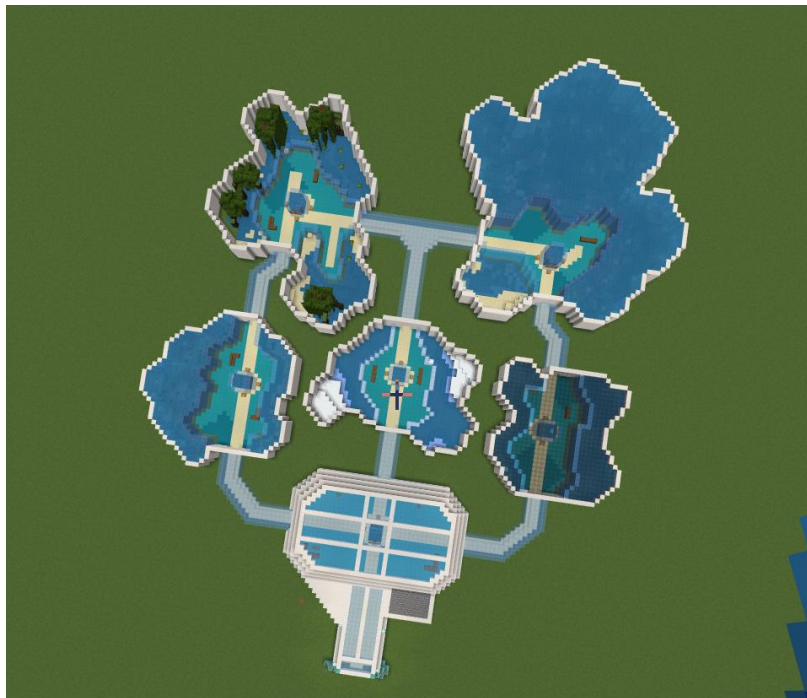


Figura 3.1 Vista superior de maqueta

De la figura podemos observar la distribución de los 5 ecosistemas junto con la entrada principal para los visitantes, aunque el modelo y el proyecto se propone para una idea virtual, no se descarta que a futuro pueda ser un proyecto real por lo que a lo largo de la maqueta se cuentan cosas que se aprovecharían más de forma presencial.

En la entrada del acuario también se cuenta con un mapa para que los visitantes puedan saber la ubicación de cada uno de los ecosistemas.



Figura 3.2 Mapa del modelo

Estos son cada uno de los ecosistemas con los que cuenta el acuario:

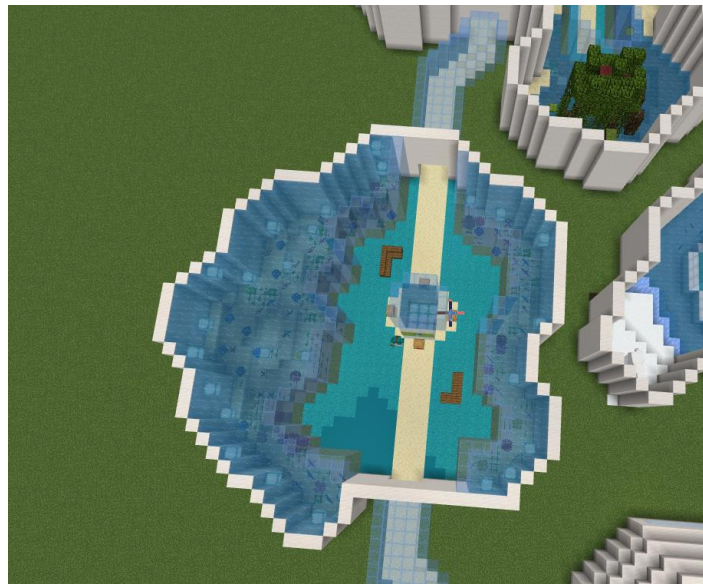


Figura 3.3 Ecosistema de corales

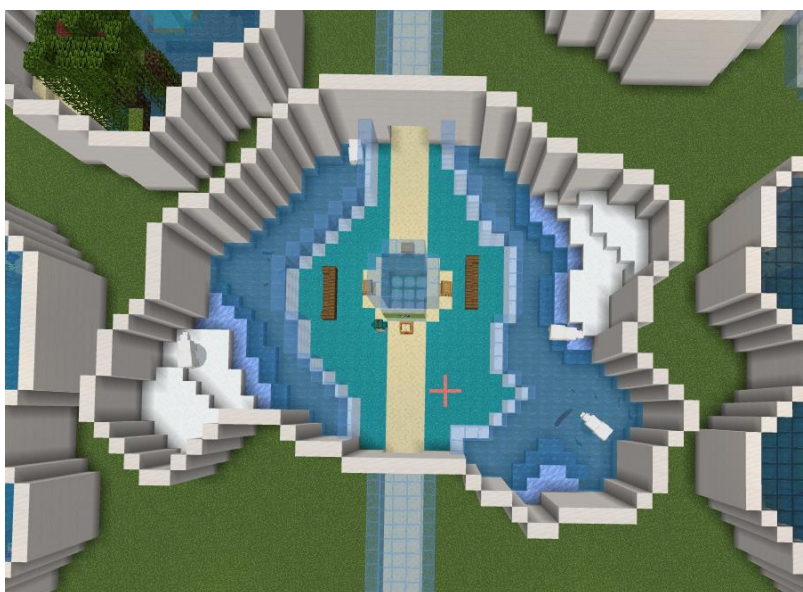


Figura 3.4 Ecosistema de Antártida

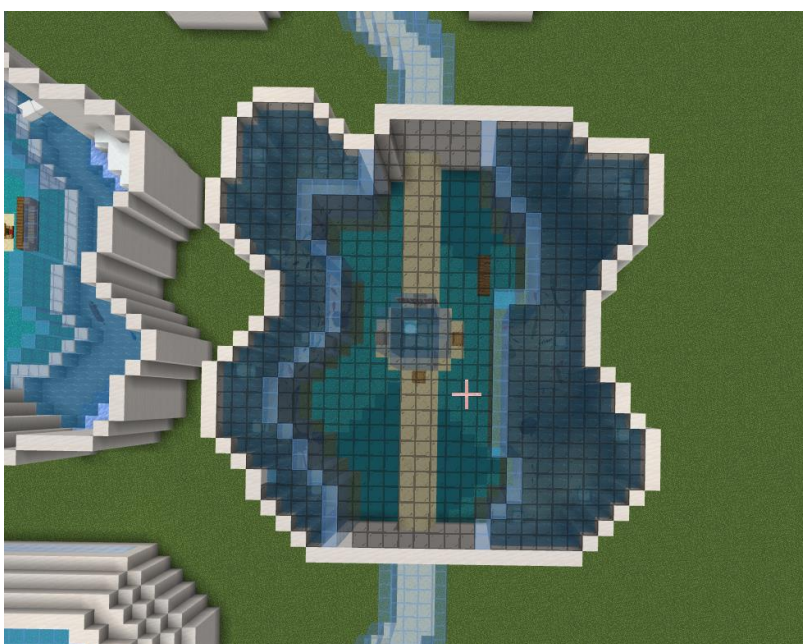


Figura 3.5 Ecosistema de fondo marino

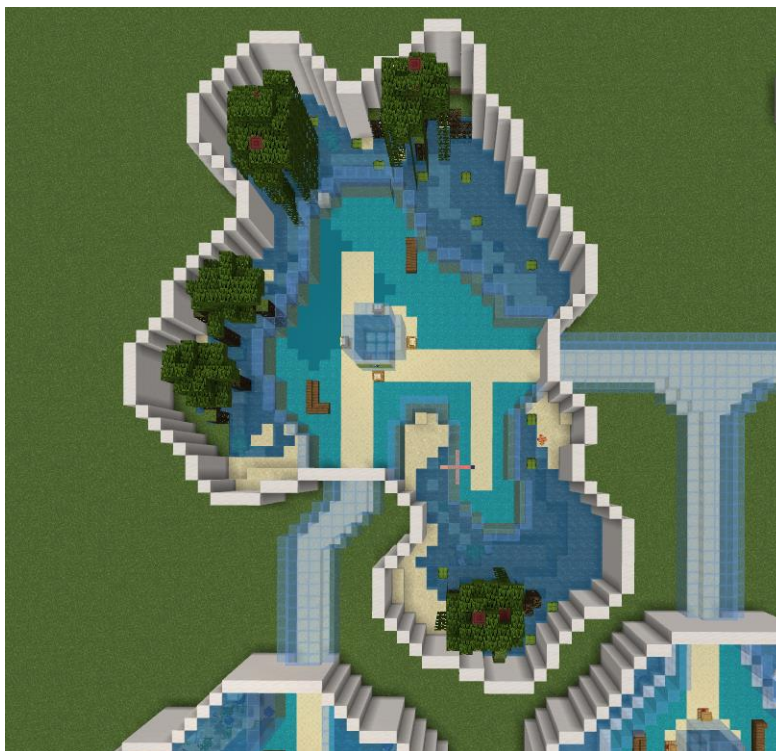


Figura 3.6 Ecosistema de manglares



Figura 3.7 Ecosistema de zona costera

A pesar de que se cuente con un inicio definido para el recorrido, el usuario es libre de recorrerlo como desee, es por eso por lo que se colocaron pasillos que conectan las diferentes secciones y no existe un camino lineal o una forma de seguirlo, ya que, cada sección es independiente de la otra.

A modo decorativo cada sección posee en el centro un pilar de agua que representa cada ecosistema o tiene una pequeña parte de el, también existen carteles y el mapa de todo el acuario, así como zonas de descanso pensadas para un modelo presencial del proyecto, tal como en la figura 3.8



Figura 3.8 Pilar central

CONCLUSIONES INDIVIDUALES

#422008644:

Con el desarrollo de esta primera etapa del proyecto logramos darnos cuenta de una gran problemática que afecta a todo el mundo, a pesar de ya ser bastante conocida realmente no había pensado en alguna solución o en tomar medidas en contra de esto, pero en el desarrollo del proyecto nos fuimos concientizando más sobre la vida afuera de los seres humanos, en específico la vida marina por lo que la elección de la problemática no pudo haber sido mejor y aunque no se espere un impacto significativo esperamos que pueda ser de ayuda.

Se realizó un gran análisis, no fue suficiente con realizar la parte de modelado también nos dimos cuenta de la importancia de la información y como la presentamos ante un público, ya que, influye en cada una de las decisiones que tomamos para el desarrollo del proyecto, al igual que del modelo que a pesar de no ser desarrollado de la forma más precisa posible, da a entender una idea general de lo que se desea expresar, logramos generar un modelo de maqueta que plasma estas ideas y que desde nuestro parecer abarca grandes zonas en cuanto a los ecosistemas, o al menos zonas que puedan ser interesantes a un público y tener una mayor audiencia.

#319103795:

Con la elaboración de la primera etapa del proyecto, podemos reconocer una problemática que afecta al mundo entero, la poca conciencia de la sociedad sobre su impacto en el medio ambiente, en este caso, en los ecosistemas marinos, ya que estos contienen ecosistemas muy diversos e importantes en cuanto a influencia y relación con otros procesos importantes, como la reducción de la contaminación del planeta y la disminución de efectos de desastres naturales, además de ser la fuente de obtención de recursos importantes para las personas.

Con la creación de nuestro proyecto, se busca una herramienta para la educación ambiental, que permita tener una experiencia interactiva y gratuita, comenzando por el modelado geométrico de algunos de los elementos que serán expuestos en el acuario para facilitar la comprensión de la vida marina y generando sensibilidad en el público; el modelado de estos elementos ha sido posible gracias a los conocimientos adquiridos hasta ahora en la materia de Computación Gráfica e interacción humano-computadora, en relación al modelado en 3D, lo que también permitió al equipo de trabajo la exploración de las herramientas que ofrecen diferentes softwares de diseño, además de realizar una investigación que nos permitiera mejorar nuestra perspectiva en la problemática a atender y buscar una solución.

#318273594

Hemos podido comprender más a fondo la problemática ambiental que enfrentan los ecosistemas marinos y la importancia de crear herramientas que permitan sensibilizar a la sociedad. A pesar de

que la contaminación y la sobreexplotación de los recursos marinos son temas ampliamente conocidos, el proceso de desarrollo del acuario virtual nos permitió visualizar de manera más clara el impacto que las actividades humanas tienen sobre estos hábitats y la necesidad de promover su conservación.

Durante el desarrollo del proyecto, no solo trabajamos en el modelado y diseño de los ecosistemas, sino que también reflexionamos sobre la manera en que la información puede ser presentada de forma accesible e interactiva para generar un impacto significativo en el público. A través del uso de tecnologías de cómputo gráfico e interacción humano-computadora, logramos materializar un entorno que busca educar y concientizar sobre la biodiversidad marina, promoviendo la importancia de su protección. Si bien este es solo el primer paso, esperamos que esta iniciativa sirva como base para futuras mejoras y expansiones, contribuyendo a la educación ambiental y fomentando un cambio de perspectiva en la forma en que valoramos y protegemos nuestros océanos.

ENLACE AL VIDEO

<https://youtu.be/5pQO3QcRMic>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- O'Dor, R., & Yarincik, K. (2003). The Census of Marine Life: Understanding Marine Biodiversity Past, Present and Future. *Gayana*, 67(2). <https://doi.org/10.4067/s0717-65382003000200003>
- Pedrós-Alió, C. (2017). *Bajo la piel del océano: La vida marina como nunca te la habían explicado*. Plataforma.
- Natasha Daly (2019, 5 abril). *El cambio climático y la sobrepesca han sacudido la vida marina, pero a algunas especies les va mejor que a otras*. *National Geographic*. <https://www.nationalgeographic.es/animales/2019/04/los-oceanos-se-han-vuelto-hostiles-para-los-animales>
- Moran, M. (2024, 26 enero). *Océanos - Desarrollo sostenible*. Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/oceans/>
- Traslaviña Rey, A. C. (2021). ¿Crisis ecológica en los océanos o ruptura de la relación sociedad/océano? Aportes a la construcción de conocimientos acerca de la vida marina, en el marco del proceso de acompañamiento al diseño de lineamientos del PRAE del Liceo Celedón (Santa Marta, Magdalena) desde el enfoque de las Epistemologías del Sur.
- González-Correa, J. M., Gimenez-Casaldueiro, F., Zubcoff, J., Hernández Hernández, M. P., & Fernández-Torquemada, Y. (2010). Experiencia práctica de integración de conocimientos entre las asignaturas de biología marina e inferencia estadística de segundo curso de Biología.
- Laclé, J., Dragozet, A., & Novotny, M. (2019, 8 abril). *El turismo está dañando el océano. Esto es lo que podemos hacer para protegerlo*. World Economic Forum. Recuperado 8 de marzo de 2025, de <https://es.weforum.org/stories/2019/04/el-turismo-esta-danando-el-oceano-esto-es-lo-que-podemos-hacer-para-protegerlo/>

- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. (2010). *Impacto de Desarrollos Turísticos*. profepa.gob.mx. Recuperado 8 de marzo de 2025, de https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/v/430/1/mx.wap/impacto_de_desarrollos_turisticos#:~:text=Modificaci%C3%B3n%20y%20destrucci%C3%B3n%20del%20h%C3%A1bitat%20de%20flora%20y%20fauna%20terrestre%20y%20acu%C3%A1tica.&text=Cambios%20de%20uso%20de%20suelo%20forestal.&text=Generaci%C3%B3n%20de%20residuos%20peligrosos.&text=Contaminaci%C3%B3n%20de%20suelos%20y%20cuerpos,aceites%20C%20lubricantes%20e%20hidrocarburos).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2023, 21 julio). www.gob.mx. Recuperado 8 de marzo de 2025, de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-marinos-y-contaminacion-plastica>