



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE
INGENIERÍA



COMPUTACIÓN GRÁFICA E INTERACCIÓN
HUMANO-COMPUTADORA

DOCUMENTACIÓN DEL PRORYECTO FINAL

FECHA DE ENTREGA: 09/12/21

GRUPO: 04

ALUMNO:
RAMOS OROZCO DANIEL

No. CUENTA:
315141485

Proyecto Final

Objetivo

Este proyecto final de Computación Gráfica, tiene el objetivo de que sean aplicados todos los conocimientos adquiridos durante el curso tanto por el laboratorio, como por la teoría, para poder emplear dichos conocimientos en la creación de una unidad habitacional, con algunas animaciones para hacer el proyecto más llamativo y que cumpla con la expectativa de finalización del curso.

Cronograma de actividades (diagrama de Gantt)

A continuación, se mostrará el cronograma de actividades del proyecto, el cual es el siguiente:

		Diagrama de Gantt																
Proyecto parte 1																		
Proyecto parte 2																		
		Fecha		Mes de Octubre							Mes de Noviembre							Mes de Diciembre
				Semana 1 - del 11 al 15							Semana 2 - del 15 al 21							Semana 3 - del 4 al 6
Persona a cargo	Actividad/Tarea	Inicio	Fin	Lun	Mar	Mier	Jue	Vi	Lun	Mar	Mier	Jue	Vi	Sab	Do	Sab	dom	Lun
Emiliano y Daniel	Creación de la propuesta del proyecto	11/10/21	14/10/21	X		X	X											
Emiliano y Daniel	Análisis de la creación de la casa	15/11/21	16/11/21						X	X								
Emiliano	Creación de los cuartos de la parte de atrás	16/11/21	16/11/21						X									
Daniel	Propuesta de imágenes de referencia de modificación del proyecto	16/11/21	16/11/21						X									
Daniel	Creación de los cuartos de enfrente y unión de todo	16/11/21	17/11/21						X	X								
Emiliano	Amueblado de todos los cuartos de la parte de atrás	17/11/21	17/11/21							X								
Daniel	Creación de la animación 1 (personaje caminando)	17/11/21	17/11/21							X								
Daniel	Amueblado del comedor	17/11/21	18/11/21							X	X							
Emiliano	Amueblado de la sala	18/11/21	18/11/21							X								
Daniel	Amueblado de la cocina	18/11/21	19/11/21								X	X						
Daniel	Amueblado del cuarto de lavado	19/11/21	19/11/21									X						
Daniel	Colocar árboles en el patio	19/11/21	20/11/21									X	X					
Emiliano	Creación de la animación 2 (coche)	20/11/21	20/11/21											X				
Daniel	Creación de la animación 3 (carrera de caracol y roca)	20/11/21	21/11/21											X	X			
Emiliano	Creación de la animación 4 (persona viendo un partido)	21/11/21	21/11/21												X			
Emiliano	Colocar audio al proyecto	21/11/21	21/11/21												X			
Daniel	Creación de la animación 5 (animación por keyframes de una silla)	21/11/21	21/11/21												X			
Emiliano y Daniel	Unión de todo lo realizado en el proyecto	21/11/21	21/11/21												X			
Emiliano y Daniel	Documentación	21/11/21	21/11/21												X			
Daniel	Modificación (borrado de objetos) de un cuarto de la casa del proyecto	04/12/21	04/12/21													X		
Daniel	Modificación (colocado de objetos) de un cuarto de la casa del proyecto	04/12/21	05/12/21													X	X	
Daniel	Creación y subida del proyecto a Github (carpeta Release y su contenido)	05/12/21	05/12/21														X	
Daniel	Análisis de costos	05/12/21	05/12/21														X	
Daniel	Documentación	05/12/21	06/12/21														X	X

Nota 1: El diagrama mostrado anteriormente se encuentra adjuntado junto con este documento en un archivo PDF.

Análisis del costo del proyecto

Para la realización del análisis, se tomo en cuenta una tarifa por hora del tiempo empleado en la realización de cada parte del proyecto, también se analizaron los tipos de costos, relacionados al

proceso de planeación, al de diseño, a todo el proceso de creación (relacionado con las horas trabajadas), a la obtención de modelos, a la edición de dichos modelos, a la programación, a la animación, a la realización de las pruebas y además, se tomó en cuenta la contratación de la licencia de la herramienta de 3D Max.

Todos estos factores fueron tomados con respecto al trabajo que se les tuvo que emplear, además de que al costo resultante se agrego la utilidad que nosotros tendríamos en la realización del proyecto, teniendo así el costo total de todo el proyecto el cual sería de:

\$27,833.00

Las tablas que contienen la información de los costos son las siguientes:

Procesos de creación	Integrante	Horas	Cantidad (\$)	Costos por	Precio	Precio de venta
Creación de la propuesta del proyecto	Emiliano y Daniel	2	\$280	Planeación	\$1,000	\$1,200
Análisis de la creación de la casa	Emiliano y Daniel	1	\$140	Diseño	\$1,000	\$1,250
Creación de los cuartos de la parte de atrás	Emiliano	5	\$700	Obtención de Modelos	\$1,500	\$2,400
Propuesta de imágenes de referencia de modificación del proyecto	Daniel	1	\$140	Edición de Modelos	\$1,500	\$2,000
Creación de los cuartos de enfrente y unión de todo	Daniel	3	\$420	Programación	\$1,500	\$2,200
Amueblado de todos los cuartos de la parte de atrás	Emiliano	5	\$700	Animación	\$1,400	\$2,400
Creación de la animación 1 (personaje caminando)	Daniel	1	\$140	Pruebas	\$1,000	\$1,250
Amueblado del comedor	Daniel	2	\$280	Proceso de creación	\$6,160	\$12,320
Amueblado de la sala	Emiliano	2	\$280			
Amueblado de la cocina	Daniel	2	\$280			
Amueblado del cuarto de lavado	Daniel	2	\$280			
Colocar árboles en el patio	Daniel	2	\$280			
Creación de la animación 2 (coche)	Emiliano	2	\$280			
Creación de la animación 3 (carrera de caracol y roca)	Daniel	3	\$420			
Creación de la animación 4 (persona viendo un partido)	Emiliano	1	\$140			
Colocar audio al proyecto	Emiliano	1	\$140			
Creación de la animación 5 (animación por keyframes de una silla)	Daniel	2	\$280			
Unión de todo lo realizado en el proyecto	Emiliano y Daniel	2	\$280			
Modificación (borrado de objetos) de un cuarto de la casa del proyecto	Daniel	1	\$140			
Modificación (colocado de objetos) de un cuarto de la casa del proyecto	Daniel	4	\$560			
		Total	\$6,160			
Costo de contratación de 3D Max por un mes		\$2,813				
Costo total del proyecto		\$27,833				

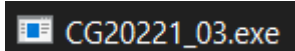
Nota 2: Las tablas mostradas anteriormente se encuentra adjuntado junto con este documento en un archivo PDF.

Todo el proyecto este contenido en el siguiente enlace:

[Proyecto en GitHub](#)

Manual de uso:

Para la ejecución del proyecto basta con abrir el archivo llamado "CG20221_03.exe".



Después se deberá esperar el tiempo necesario para que la aplicación comience su funcionamiento.

Una vez iniciada la aplicación, la cámara sintética se posicionará al frente de la casa y para acercar o alejar la cámara sobre el escenario se utilizan las teclas W y S respectivamente (W para acercar y S para alejar), para desplazarse a la derecha o a la izquierda sobre el escenario se utilizan las teclas D y A respectivamente (D para movimiento a la derecha y A para movimiento a la izquierda).

Con el desplazamiento (movimiento) del mouse se logra que la cámara gire en diferentes ángulos.

Para ver las acciones de cada animación se hace lo siguiente:

Personaje caminando: para lograr que esta animación realice su recorrido de un cuarto a otro se deberá presionar la tecla 1. Una vez presionada el personaje empezará su recorrido el cual irá en el pasillo del primer cuarto al último cuarto. Este recorrido se hará de forma infinita por lo que para pararlo se deberá presionar la tecla 1 y volver a presionarla para continuar el recorrido.

Circuito realizado por el auto: Para lograr que esta animación funcione se deberá presionar la tecla 2. Una vez que se haya presionado la tecla el auto comenzará su recorrido y cuando este termine el auto se quedará estático, esperando que la tecla 2 nuevamente sea presionada para empezar el recorrido, además de que, si se presiona la tecla 2 durante el recorrido, provocara que el auto se detenga en la espera de la tecla 2 para continuar donde se quedó.

Carrera del caracol: Para lograr que esta animación funcione se deberá presionar la tecla 3 y una vez que se haya presionado comenzará la carrera, que al terminar los objetos se quedaran estáticos esperando que se vuelva a presionar la tecla 3 para que estos inmediatamente comiencen la animación desde 0.

Personaje sentado: Esta animación, es infinita, desde que comienza la ejecución del programa el personaje comienza con su animación, no hace falta presionar ninguna tecla para que este funcione.

Silla embrujada: Para lograr observar el movimiento que hace la silla embrujada basta con presionar la tecla 5. En cuanto se presiona la tecla empezará a verse su animación y cuando acabe bastará con presionar de nuevo la tecla 5 para comenzar de nuevo la animación. También se le acondicionaron las siguientes teclas para que la silla se moviera:

Y para que se mueva hacia adelante, la tecla H para que se mueva hacia atrás, la tecla G para que se mueva hacia la izquierda, J para que se mueva a la derecha, T para que descienda, U para que ascienda,

N para que gire sobre el eje y hacia adelante, M para que gire sobre el eje y hacia atrás, V para que gire sobre el eje x hacia la izquierda y B para que gire sobre el eje x hacia la derecha (estos movimientos se toman mirando al frente de la casa tal como la cámara sintética se posiciona al inicio), por último si después de realizar la animación con la tecla 5, se mueve la silla a gusto se puede presionar la tecla L para guardar un nuevo movimiento y así al teclear 5 se realizara toda la animación de inicio, más el movimiento agregado al final (teniendo un máximo de 8 animaciones extras que le puede agregar el usuario).

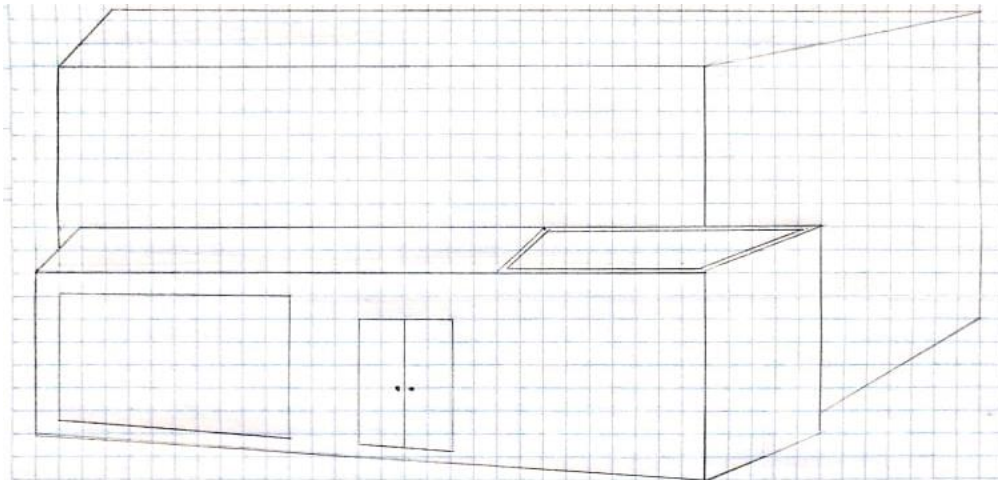
Finalmente, cuando se presiona la tecla Esc, se terminará la aplicación satisfactoriamente.

Cabe mencionar que ocurrió un problema con el proyecto, el cual provoca que algunas veces en la ejecución, no se muestre una animación (la animación del auto) de las 5 animaciones contenidas, para solucionar esto basta con cerrar la aplicación y volverla a abrir y se volverán a ver el auto.

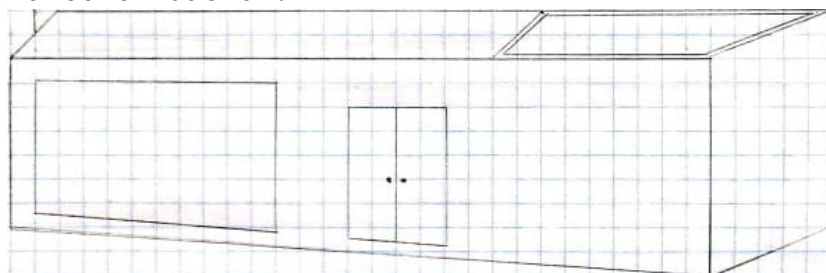
Actividades realizadas

Creación de la propuesta del proyecto:

Después de realizar la propuesta del proyecto tanto la parte 1 como la parte 2, se tomó la decisión de que la casa no se viera de la siguiente forma:



Sino que únicamente se viera como si tuviera un único piso, como se muestra a continuación:



Ahora se hablará de la creación del proyecto parte 1:

Análisis de la creación de la casa:

Se analizó y consultó en equipo como deberíamos de crear la casa, tomando como primera idea el realizarlo todo por visual studio, pero después de intentarlo, se decidió crear la casa con ayuda del software de 3D Max y apoyándonos de recursos de internet, como objetos, tutoriales, texturas y animaciones.

Unión de todo lo realizado en el proyecto:

Después de obtener todo lo necesario para la casa y de acomodarlo y prepararlo adecuadamente, se procedió a colocar todos los objetos en su carpeta correspondiente y a agregar las partes del código usado

Actividades realizadas con la ayuda de Emiliano Miranda

Se realizaron todos los cuartos de la parte trasera, que fueron 3 cuartos y 2 baños, donde uno de esos baños forma parte de un cuarto, todo el modelado y texturizado se realizó con ayuda del software 3D Max, para después colocarlas dentro del proyecto como archivos .obj y .mtl, para luego mandarlas a llamar mediante código, para probar que estas quedaran bien juntas.



También se realizó el amueblado de todas estas últimas habitaciones y también la sala de la casa, para esto lo que se realizó fue descargar varios modelos de la página de TURBOSQUID hasta tener el objeto adecuado para el amueblado y posteriormente probarlo en el código, para ver si había que modificar alguna textura del objeto para que se viera bien.

Luego se procedió a realizar dos animaciones, una de ellas fue un pequeño recorrido que da un auto el cual es realizado por otro integrante de la familia que es amante de los juegos de carreras por lo que decidió hacer un pequeño circuito en su honor y otra una animación de mixamo que hace que un personaje de la familia se siente en un sillón a ver su partido favorito.

Para lograr la animación del coche se utilizó la lógica tipo máquina de estados, donde cada estado representa un movimiento diferente para el carro, en unos usé rotaciones, en otras traslaciones. Cuando todos los estados tuvieron su debido movimiento, se procedió a

encadenar cada estado tras otro para dar la sensación de un movimiento continuo.

En el escenario se colocó un "boost de velocidad" para que cuando el auto pasa por él, simula como si fuera más rápido, además de que se le colocó un plátano para que cuando el auto pase por encima simule como si el auto patinara.

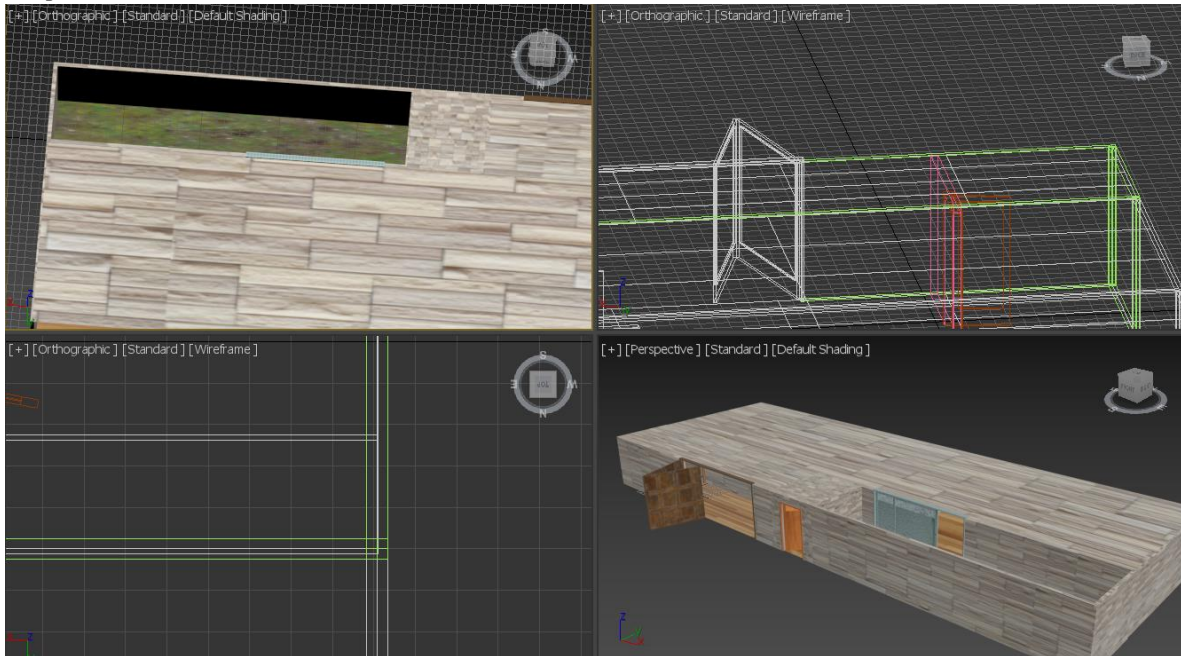
Para la animación Mixamo, se descargó un personaje que hace la animación de estar sentado en el sofá.



Actividades realizadas por Ramos Orozco Daniel

Creación de los cuartos de enfrente y unión de todo:

Para la creación de los cuartos lo que se hizo es realizar todo el modelado en 3D Max, además de colocar puertas, después de eso se procedió a colocar todo el texturizado de la casa obteniendo el siguiente resultado:



Además la puerta de cristal colocado en el patio, se texturizo utilizando una imagen que fue editada en Photoshop de forma que está fuera transparente y exportada en formato .png para que al texturizarla quedará como debía; después de todo esto se procedió a exportar el documento en formato .obj (obteniendo también el archivo .mtl, al cual se editaron las rutas de las texturas dejando solo el nombre de la textura y no toda la ruta), luego de esto se creó la carpeta dentro de la ubicación del proyecto para después colocar ahí todos los archivos necesarios para luego llamarlos desde el código de visual studio y poderlos visualizar.

Por último, al obtener todos los objetos de la casa realizados por mi compañero, solamente se colocaron en sus carpetas específicas dentro de la carpeta del proyecto y se repitió el proceso de declaración de los objetos y de dibujado de estos (solo que todos estos objetos al no tener algo transparente se colocaron donde se han colocado todos los objetos), par al final probar las coordenadas adecuadas para que estos pudieran estar lo más cerca posible y que se vieran unidos.

Cabe mencionar que todos los objetos declarados que estén en .obj son dibujados como estáticos, por lo mismo de que no tienen una animación y los "objetos" que están en .dae son declarados como animados.

Creación de la animación 1 (personaje caminando):

Para la creación de la animación 1, lo que se hizo es que al ya tener una cuenta en Mixamo (de adobe) es buscar un personaje que me gustara y después fue buscar una animación que funcionara para el proyecto.

Ya teniendo la animación en .dae y su carpeta de textura lo que se hizo después es crearle una carpeta propia dentro del proyecto para después declarar la animación y luego mandarlo a dibujar en la misma sección de código en donde mandamos a dibujar todos nuestro objetos, luego como a la animación se le dio otra "animación" para que este caminara en el pasillo donde se encuentran todos los cuartos (aparentando que va de su cuarto al de sus papás a pedirles permiso de salir), además tiene la función de que al llegar al final de su camino, ahora camine hacia el lado contrario (camina de nuevo hacia su cuarto porque duda el preguntarles a sus papás), además este se orienta (rota) al lado contrario para que la animación quede mejor.



Amueblado del comedor, cocina, cuarto de lavado y los árboles en el patio:

Para el amueblado de todos estos cuartos, lo que se hizo fue buscar algún modelo que satisficiera la necesidad de cada cuarto, esto buscando el modelo en TURBOSQUID obteniéndolo en formato .max, .fbx, .3ds o en algunos caso en .obj y en .mtl. Dependiendo de como se fue encontrado se probaba en el código y en caso de no funcionar se procedía a editar el modelo y la textura en 3D Max.

Creación de la animación 3 (carrera de caracol y roca)

Para la tercera animación surgió la idea de colocar un caracol y una piedra (esto haciendo referencia a una caricatura en donde son competencias de caracoles y un personaje lleva una piedra que al final termina ganando), teniendo de contexto que uno de los hermanos menores es amante de esta caricatura, por lo que quiso recrear la escena de su caricatura para ver si ocurría el mismo desenlace.

Para la creación se colocaron estos dos objetos en sus posiciones, además de crear rectángulo el cual le colocamos una textura que hiciera referencia a la línea de meta.

Luego se declararon los 3 estados de la animación del caracol:

Siendo el primero el más fácil ya que este únicamente avanzaría hacia adelante, luego para el segundo estado, el caracol avanza sobre una pendiente elevada, para esta parte tuvimos que darle movimiento en dos ejes para que cumpliera esto, además de una orientación, que concordara con la trayectoria, para que al final con una condición

parara con ciertos valores, estos cálculos se realizaron con ayuda de la siguiente formula y de la siguiente forma:

$$m = \frac{\Delta Y}{\Delta X} = \frac{\Delta X}{\Delta Z} = \frac{-74.4 + 70}{220 - 210} = -0.44$$

Para el valor obtenido de pendiente de -0.44, con un incremento en X de 1, se modificó el incremento en X a 0.5 (x y z están invertidos), esta modificación es válida ya que al realizar la siguiente operación todo sigue igual:

$$\frac{-0.22}{0.5} = -0.44$$

Luego obteniendo la orientación que debe tomar, con el siguiente calculo:

$$\tan^{-1}(-0.44) = -23.7494$$

Y por último, al resultado anterior se le sumo la rotación que ya tenía anteriormente dando una orientación de 192.4074 aproximadamente.

Para el tercer estado lo que se hizo es hacer uso de que declaramos tres rotaciones en los tres ejes del caracol para que al finalizar el estado 2 (que termina colocándose en la pared) el caracol haga como si subiera la pared, por lo que está rota de cierta forma que concuerde con su ascensión y este ahora solo se mueva hacia arriba.

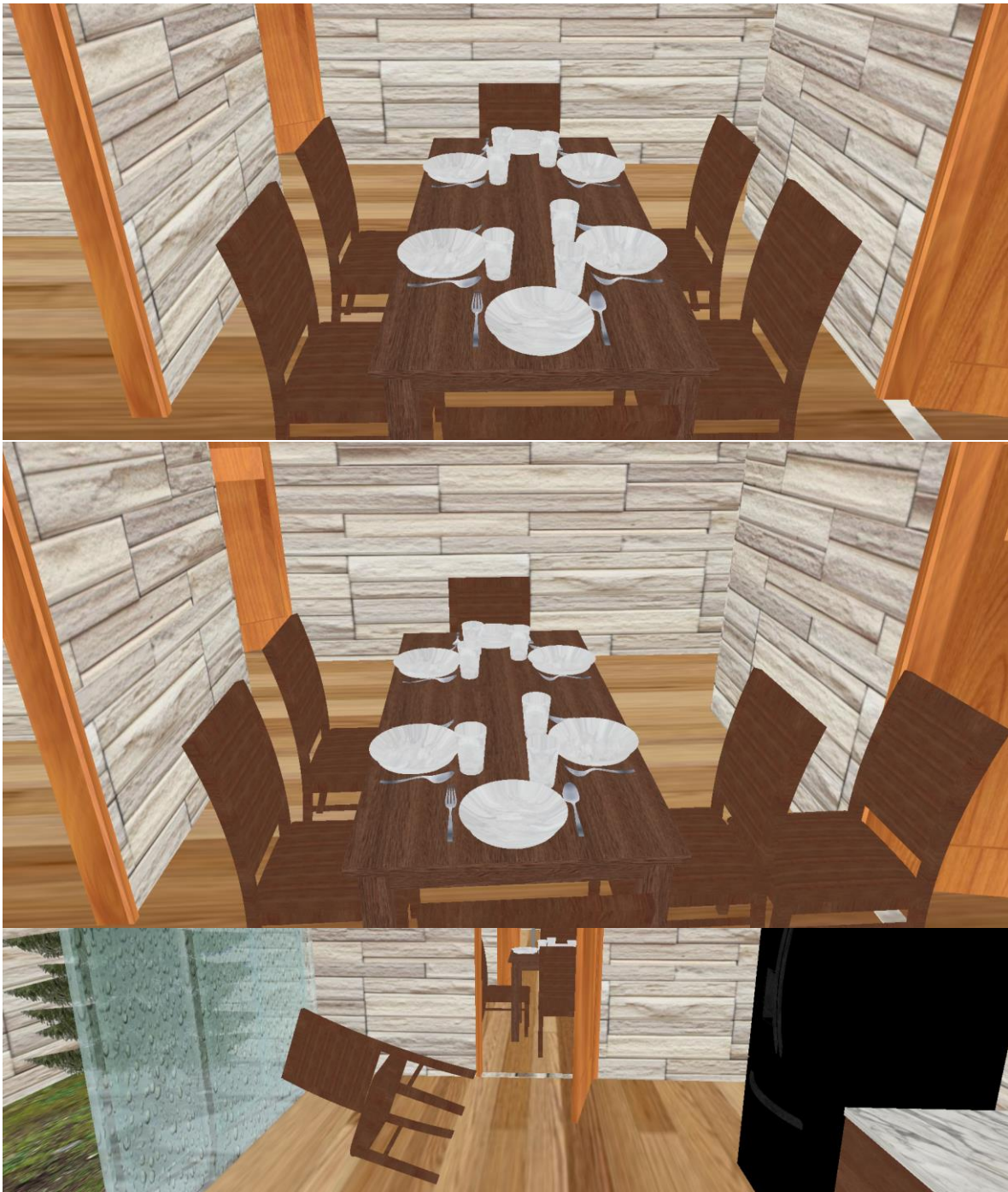


Creación de la animación 5 (animación por keyframes de una silla):

Para la animación 5, lo que se hizo es animar por keyframes una de las sillas del comedor (esto porque en varias ocasiones al navegar sobre la casa, me tope con la animación 1 del personaje que camina y me asuste, por lo que se me ocurrió animar la silla, aparentando que la mueve un fantasma), para llevar a cabo esta animación se separó una de las sillas del comedor, para agregarla como un objeto

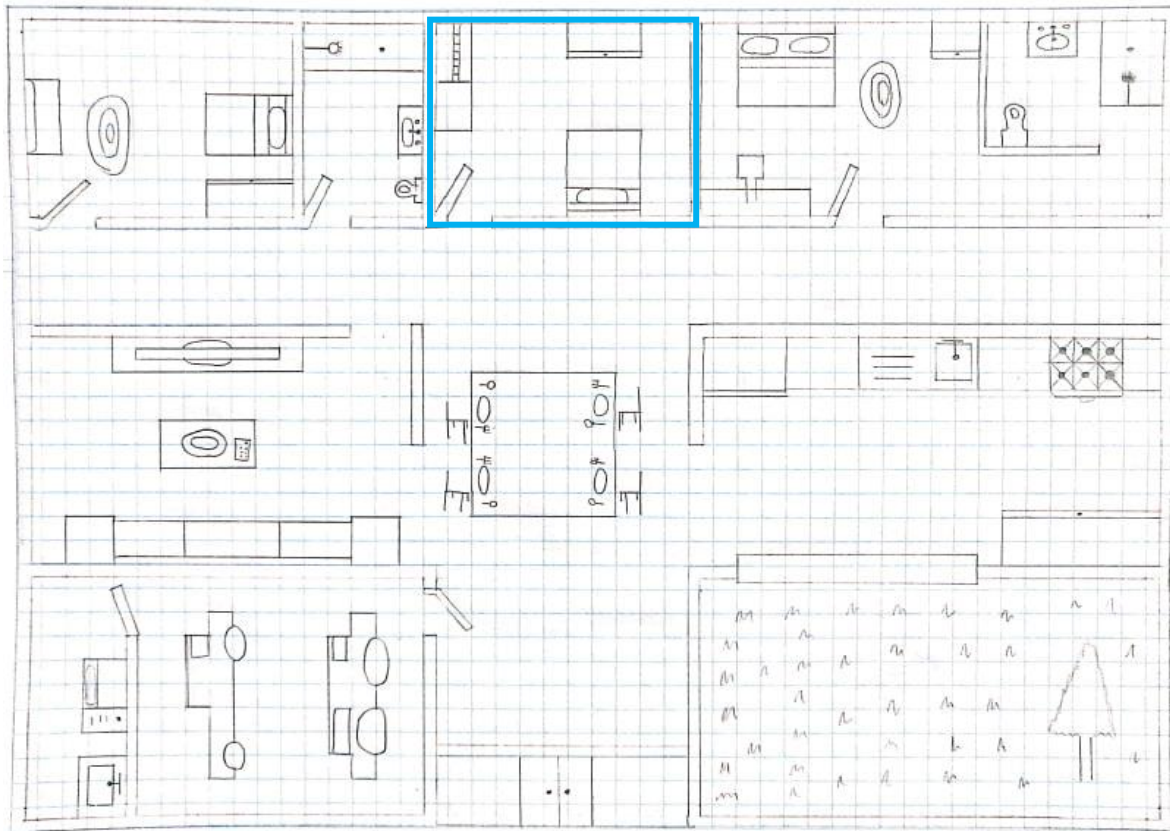
individual y acomodarlo en donde debía estar, para después declarar diferentes variables, para la manipulación de la silla.

Teniendo varias maneras de programar la animación por keyframes, se optó por programarlo de tal forma que el objeto ya tuviera una animación desde el inicio del programa, aunque esta acondicionado para que si el usuario quiere agregue otras 8 animaciones extras a la silla.

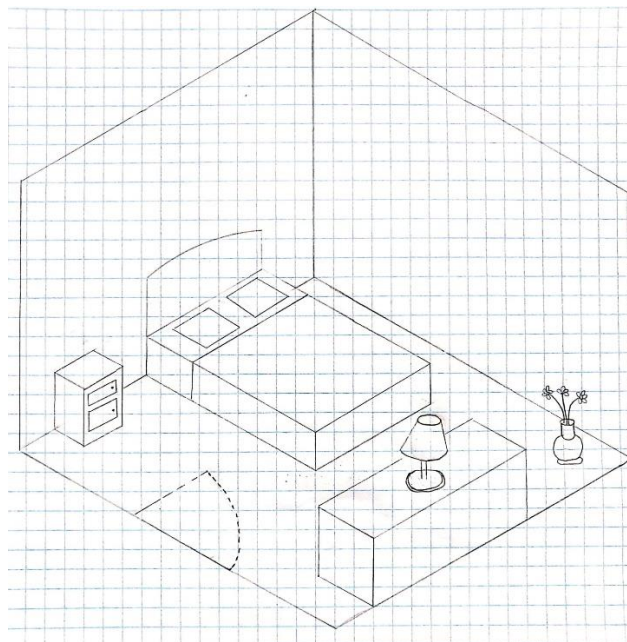


Ahora se hablará de la creación del proyecto parte 2:

Para esta parte del proyecto lo que se realizó es la modificación del cuarto que se señala a continuación en un cuadro azul:



En donde el objetivo es modificarlo para que quede algo parecido a lo siguiente:



Teniendo en cuenta que se agregarían los siguientes objetos:

Objetos a colocar:

1. Cama
2. Lámpara
3. Buró
4. Cómoda
5. Florero

Teniendo que modificar lo que fuera necesario de tal forma que todo se viera bien, por lo que, al analizar el espacio, se procedió a borrar únicamente la cama que estaba ahí, esto fue porque el cuarto en la realización del proyecto salió rectangular, en vez de salir algo cuadrado, por lo que por las dimensiones se optó por dejar los demás muebles para que el cuarto no se viera vacío.

Para el amueblado se realizó una búsqueda en la página de TURBOSQUID y POLIIGON, hasta encontrar los objetos que mejor quedarán, para después probarlos y editarlos en 3D Max de forma que estos se pudieran ver con su textura correctamente dependiendo de los objetos colocados como es la planta llamada "Suculenta", la cual al gustarme tanto, se colocó una que estuviera grande y que se viera correctamente en el cuarto, también se modificó el modelo de la lámpara ya que este no tenía un foco, por lo que se procedió a colocarle un foco esférico para que estuviera completa la lámpara, además de las texturas, ya que algunas no se veían tan bien.

Ahora se muestra un antes y después de las modificaciones:

Antes:



Después:



En caso de haber algún problema con el enlace a [GitHub](#) se puede acceder al proyecto en el siguiente enlace:

[Drive](#)

Créditos:

Modelos:

Banana (TURBOSQUID, bariacg, Licencia estándar)

Alfa Romeo (TURBOSQUID, Heikke, Licencia estándar)

Couch (TURBOSQUID, giimann, Licencia estándar)

Highboard (TURBOSQUID, Detail 3D, Licencia estándar)

Wooden TV (TURBOSQUID, ioncide, Licencia estándar)

Door (TURBOSQUID, Fworx, Licencia estándar)

Shower (TURBOSQUID, VisualMajoris, Licencia estándar)

Bathroom (TURBOSQUID, MaxVah, Licencia estándar)

Toilet (TURBOSQUID, painedadj91, Licencia estándar)

Smart TV (TURBOSQUID, Danthree, Licencia estándar)

Desk (TURBOSQUID, Hassanmedia26, Licencia estándar)

Carpet (TURBOSQUID, calipsomodels, Licencia estándar)

Pierda (TURBOSQUID, GetDeadEntertainment, Licencia estándar)
Caracol (TURBOSQUID, MP Design, Licencia estándar)
Closet (TURBOSQUID, 3dthings, Licencia estándar)
Bed (TURBOSQUID, Supnicols, Licencia estándar)
Pino (TURBOSQUID, Hemppainen, Licencia estándar)
Lavadora (TURBOSQUID, Fworx, Licencia estándar)
Cesto de ropa (TURBOSQUID, E_Samurai, Licencia estándar)
Tendedero (TURBOSQUID, Studio Pele, Licencia estándar)
Estufa (TURBOSQUID, Lynxvision, Licencia estándar)
Lavadero (TURBOSQUID, Denis Gomez, Licencia estándar)
Refrigerador (TURBOSQUID, Equipment, Licencia estándar)
Vaso (TURBOSQUID, DrewRMT, Licencia estándar)
Plato (TURBOSQUID, VicciEntertainment, Licencia estándar)
cuchara y tenedor (TURBOSQUID, V VK, Licencia estándar)
Mesa con sillas (TURBOSQUID, FlyingCube, Licencia estándar)
Buró (TURBOSQUID, Alejandro Fierros, Licencia estándar)
Cómoda (TURBOSQUID, gibson1980, Licencia estándar)
Cama (TURBOSQUID, Andrey Radaykin, Licencia estándar)
Lampara (TURBOSQUID, DeepDreamDimension, Licencia estándar)
Florero de "suculenta" (POLIIGON, Licencia gratuita)

Referencia de la página:

TURBOSQUID. Modelos 3D para profesionales. Recuperado de
<https://www.turbosquid.com/>

Animaciones:

Mixamo. Anime personajes en 3D para juegos, películas y más.
Recuperado de <https://www.mixamo.com/#/>

Texturas sacadas de:

Freepik. Recursos gráficos para todos. Recuperado de <https://www.freepik.es/>

Poliigon. Buscar más de 4000 activos para artistas 3D. Recuperado de <https://www.poliigon.com/>

PublicDomainPictures. Bienvenido a imágenes de dominio público. Recuperado de <https://www.publicdomainpictures.net/es/index.php>

textures. DESCUBRA UN NUEVO MUNDO DE CREATIVIDAD. Recuperado de <https://textures.com/>

Tutorial:

Díaz, R. (2018). CREACIÓN DE UNA CASA EN 3DS MAX PARTE 1. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=Vmhh60_8TL0