

**ADAPTACIÓN DE LA ESTÉTICA VISUAL DE ENTORNOS DE STUDIO  
GHIBLI A SU CREACIÓN EN UN MOTOR DE VIDEOJUEGOS A  
TIEMPO REAL**



**Universidad  
Francisco de Vitoria  
UFV Madrid**

Fátima López Díaz

9000572@alumnos.ufv.es

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE VITORIA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN  
GRADO EN CREACIÓN Y NARRACIÓN DE VIDEOJUEGOS

2023/2024

Alejandro Montiel de la Corte

Alejandro.montiel@ufv.es

## Resumen

A lo largo de la historia el ocio ha ido evolucionando, pasando de ser lectores, a espectadores y finalmente jugadores. Encontramos así películas basadas en libros y videojuegos creados a partir de estas. Este trabajo busca recrear una estética artística de una obra cinematográfica a un videojuego. De manera que sea posible la adaptación para que estos lectores que se convirtieron en espectadores disfruten ahora de ser jugadores.

Para llevar a cabo este problema se concretará una estética, es así como se analizará la imagen de las producciones de Studio Ghibli pasando brevemente por el origen y creación de este característico estilo.

El videojuego se realizará en un motor gráfico a tiempo real y es por ello por lo que se estudiarán las propiedades físicas para la creación del entorno en base a la estética. Se pondrá a prueba lo estudiado en la creación de un escenario que finalmente se corroborará analizando un fotograma de este y comparándolo con obras originales de Studio Ghibli.

Con ello se conseguirá obtener un flujo de trabajo que muestre el procedimiento que constatará el paso de la estética de un medio concreto a otro.

*Palabras clave: fotograma / Unreal Engine / PBR / estética / Studio Ghibli*

## **Abstract**

Through history, leisure has evolved from readers to spectators and, ultimately, players. We find movies based on books and video games created from them. This project aims to recreate the artistic aesthetic of a cinematic work in a videogame, allowing those who were once readers and then became spectators to now enjoy being players.

To carry out this endeavor, a specific aesthetic will be defined. We will analyze the visual style of Studio Ghibli productions, briefly exploring their origin and creation.

The environment will be developed in a real time videogame engine, which is why we will study the physical properties necessary to create an environment with this aesthetic. We will put our knowledge to the test by designing a scene, which will then be compared to original Studio Ghibli works through the analysis of a frame.

This process will demonstrate a workflow to represent aesthetic transition from one medium to another.

*Keywords: frame / Unreal Engine / PBR / aesthetic / Studio Ghibli*

## Índice

1.	Introducción.....	5
1.1.	Hipótesis y objetivos.....	5
1.1.1.	Hipótesis.....	5
1.1.2.	Objetivos.....	6
1.2.	Metodología.....	6
1.3.	Estado de la cuestión.....	7
1.3.1.	Origen y evolución del anime.....	7
1.3.2.	Historia de Studio Ghibli.....	10
1.3.3.	Características estéticas de Studio Ghibli.....	12
1.3.1.	Diferencias entre película de animación y videojuegos.....	15
1.3.2.	Análisis de la imagen.....	16
1.3.3.	Plantilla: análisis de la imagen.....	27
1.4.	Renderizado basado en físicas.....	27
1.4.1.	Teoría básica del renderizado y uso de materiales.....	28
1.4.2.	Búsqueda de referentes.....	32
2.	Desarrollo.....	34
2.1.	Análisis de imágenes.....	35
2.2.	Desarrollo práctico.....	41
2.2.1.	Idea.....	46
2.2.2.	Referencias.....	47
2.2.3.	Block out.....	47
2.2.4.	Modelado 3D.....	48
2.2.5.	Texturas, materiales y shaders.....	49
2.2.6.	Iluminación y post procesado.....	57
3.	Análisis de los resultados.....	58
4.	Conclusiones.....	61
5.	Bibliografía.....	63
	Anexos.....	66

# 1. Introducción

A menudo, nos encontramos con películas que toman vida a partir de libros, como el caso de *Los juegos del hambre* (Collins, 2008) y su adaptación al cine en la película homónima (Ross, 2012). Un ejemplo destacado, del paso de un medio a otro, es la saga de *Harry Potter* (Rowling, 1997). Con la reciente salida del videojuego de aventura *Hogwarts Legacy* (Avalanche, 2023) observamos como este producto ha abarcado tanto la literatura, el cine y finalmente el mundo interactivo de los videojuegos. Este ejemplo actual ilustra como la industria del videojuego se está expandiendo, adaptando obras entre diferentes medios.

Esta investigación surge del reto artístico que supone replicar obras de arte basadas en medios audiovisuales a medios más tradicional, como puede ser un lienzo. Cada uno tiene sus propias características que condicionan el trabajo de adaptación del contenido para conseguir el mismo resultado. La obtención de fotogramas, extraídos de un motor de videojuegos, exactos a los escenarios plasmados en las películas, demostrarán que el flujo de trabajo planteado durante la investigación es apto para la reproducción de una estética de un medio concreto a un videojuego.

Con el conocimiento adquirido durante el grado, nace la inquietud de abordar este desafío a escala digital. El objetivo es la reproducción de una estética artística de un medio audiovisual concreto a otro contexto. Esta motivación es la razón por la cual deseo desarrollar esta investigación.

Con este objetivo, se estudiará y analizará las características de la estética escogida, la imagen digital del entorno de la obra audiovisual y los fundamentos para plasmar este escenario en el motor, creando una relación previa al desarrollo práctico.

El objeto de estudio se centra en la estética de entornos de *Studio Ghibli*, estudio de animación japonés, y su posterior representación en el programa *Unreal Engine 5*, un motor gráfico de desarrollo de videojuegos o simulaciones, con el fin de crear contenido audiovisual.

Finalmente, se llevará a cabo un análisis del producto resultante para verificar las similitudes basadas en las características previamente examinadas. Esto permitirá establecer un flujo de trabajo que permitirá lograr la estética definida en un videojuego.

## 1.1. Hipótesis y objetivos

### 1.1.1. Hipótesis

La cuestión a la que se enfrenta este trabajo de investigación es la posibilidad de lograr un proceso con el que crear una reproducción precisa de la estética artística de un medio audiovisual concreto en otro medio para el que no está diseñado inicialmente.

El análisis de la estética de *Studio Ghibli* será un ejemplo de los posibles casos con los que plantear un flujo de trabajo para reproducir una estética cinematográfica en un motor de videojuegos.

La metodología teórico-práctica de esta investigación para el trabajo artístico será la creación de un flujo de trabajo que consiga la adaptación de la estética indicada mediante una plantilla de análisis de la imagen que valorará su precisión al comparar el producto con la obra original.

### **1.1.2. Objetivos**

Para la demostración de la hipótesis planteada son necesarios cumplir estos objetivos que abarcan tanto la investigación teórica como el desarrollo práctico de lo estudiado. De esta manera, la resolución de la hipótesis se efectuará a través de un flujo de trabajo que creará un proceso que logre llevar los valores estéticos de la representación visual de entornos de Studio Ghibli al motor gráfico.

Se realizará una revisión bibliográfica sobre el objeto de estudio y los diferentes conceptos a tratar:

- Investigar metodologías de análisis de la imagen e imagen audiovisual y estudiar los elementos estéticos que son característicos de las producciones de Studio Ghibli.
- Investigar los fundamentos teóricos de los materiales dentro del motor de videojuegos.
- Analizar flujos de trabajo e influencias artísticas existentes en la industria del videojuego.
- Relacionar los valores estéticos sobre los valores físicos de los materiales comparando sus cualidades y opciones dentro del motor para su posterior reproducción.
- Realizar un caso práctico con el flujo de trabajo formulado para compararlo posteriormente con las obras originales mediante el análisis de la imagen previamente estudiado.

## **1.2. Metodología**

Se utilizará una metodología teórico-práctica en la que se estudiarán teorías de análisis de la imagen e imagen audiovisual para conseguir crear una plantilla adecuada para la descomposición de los elementos estéticos de la imagen de Studio Ghibli. La aplicación de esta plantilla resultará en las características que definen la belleza de sus películas.

De esta manera, se recopilarán las características para su posterior reproducción en el motor de videojuegos. Actualmente, Unreal Engine 5 emplea materiales PBR en los objetos para su representación ante la cámara. Dado que utilizan este tipo de materiales, se estudiará la teoría de McDermott sobre estos elementos físicos. Concluyendo en una base teórica con los elementos necesarios para la reproducción de la estética de Studio Ghibli.

Además, se incluirá una revisión bibliográfica de diversos autores que sirvan de referencia para nuestro flujo de trabajo antes de comenzar el desarrollo.

La parte práctica comenzará con un análisis de casos en los que se empleará la teoría de análisis de la imagen en diferentes fotogramas de obras originales de Studio Ghibli. Esto resultará en los elementos significativos que deben reproducirse con la teoría PBR en el motor Unreal Engine 5.

Finalmente, se realizará un caso práctico de la creación de un escenario en el motor de juego para la elaboración de un flujo de trabajo que relacione las características básicas de la estética en los materiales del propio motor.

El escenario es un extracto de una novela gráfica, no remediada, de Miyazaki, uno de los fundadores de Studio Ghibli. Para la resolución de esta parte se efectuará un análisis comparativo del fotograma del escenario creado sobre los casos examinados, anteriormente, con la plantilla de análisis de la imagen, comprobando así la hipótesis planteada.

### **1.3. Estado de la cuestión**

#### **1.3.1. Origen y evolución del anime**

Para comenzar con la investigación se deberá dar definición a los conceptos fundamentales. Uno de estos es la palabra *anime*. Nos apoyaremos en varias definiciones tales como:

*“El término anime es una palabra de origen francés, usada en Japón para la mención de todas las películas y series de animación.” (Robles, 2010)*

*“Otra explicación a la palabra anime se debe a su compleja evolución morfológica siendo esta una abreviación de la palabra occidental animation.” (Kouijen, 2003)*

*“Anime proviene del verbo animar, del latín animare que su significado es dar vida. Por lo tanto, de manera popular se conoce el anime como la forma de animación japonesa, aunque también se aplica a toda película que busque imitar el estilo empleado en Japón.” (Butler, 2007)*

En su investigación sobre el anime y en concreto sobre Studio Ghibli, Robles (2010) indica que el término anime es una forma de denominar a las obras audiovisuales japonesas. En cambio, Butler (2007), escritor estadounidense, y Kouijen (2003), escritor de poco renombre, plantean este término desde la raíz de la propia palabra. Para ello, definen diferentes orígenes que abarcan tanto del inglés, *animation*, como el significado descendiente del latín, dar vida.

Se considerará la definición de anime propuesta por estos dos últimos autores, aunque se utilizará la versión mencionada por Robles para destacar la existencia de este concepto.

Tras esta definición de anime, se desarrollará la evolución y expansión de las formas de animación en el contexto del desarrollo del cine de anime japonés.

El anime, como hemos definido previamente, surge a lo largo de los años en la historia del arte de Japón, como resultado de la combinación de sus dotes artísticos y teatrales.

En los orígenes del entretenimiento, relacionado con las artes visuales en Japón, se encuentra el *utsushi-e*. Este es un instrumento visual conocido como lámpara mágica, aparece en el S.IXX, y su objetivo era ser el medio más colorido y expresivo del periodo Edo, época japonesa entre el S.XVI y S.XIX. Según la base de datos del museo de Waseda en Japón (s.f.), este instrumento fue de agrado entre el pueblo y funciono como gran entretenimiento para las masas, incluso en la era Meiji, periodo de reinado del emperador japonés Meiji, se comenzó a utilizar con fines educativos en las escuelas ya que su funcionamiento es similar al de un proyector. Este hacía uso de placas de madera como diapositivas que se proyectaban formando un movimiento (Figura 1).



Figura 1 Lámpara mágica y una ilustración extraída de Kishimoto, M. (2019)

El *utsushi-e* contaba con que cada figura o placa era obra de un artista y con este medio se consiguió recrear miles de historias con gran variedad de personajes. Este se convertiría en el medio principal que después definiría la llegada de las películas y el cine en Japón.

La obra más antigua de la animación japonesa está hecha con el *utsushi-e* en 1907, con una duración de 3 segundos y 16 cuadros por segundo, el corto *Katsudo Shashin* se considera la obra más antigua.

Por consecuencia, en *Frames of Anime: Culture and Image-Building* (Hu, T.G., 2010), considera que todos aquellos artistas que emplearon este medio se convirtieron en los padres del anime.

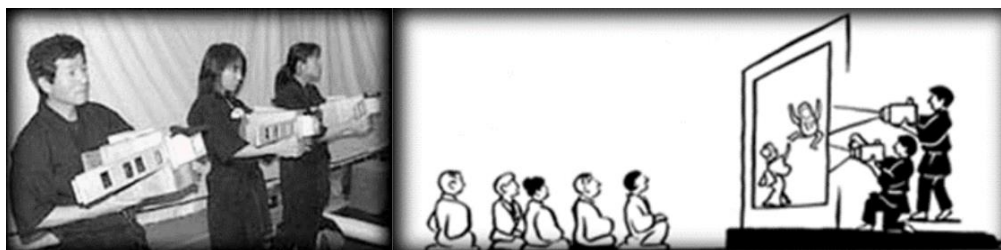


Figura 2 Método de proyección extraída de Pintaric, T. (2012)

Tras este invento, aquellos que estudiaron este arte tuvieron que emigrar y fundar sus propios estudios en otros lugares. La aparición de *The Walt Disney Company*, fundada por Walt Disney en 1923, hizo que en los años 20 y 30 tuvieran que competir contra sus producciones, bajando sus costes. Esto concluyó en una bajada de calidad en sus producciones.

Durante la segunda guerra mundial, el nacionalismo en Japón se vio impulsado. Según Hu (2010), escritora focalizada en la animación y cine asiático, para sobrevivir en ese contexto la animación japonesa recibió patrocinio gubernamental, dando lugar a producciones con

objetivos educativos y de propaganda político-militar. En este periodo las empresas unieron fuerzas y se juntaron para poder seguir llevando a cabo sus proyectos.

En la posguerra, se sitúa el comienzo de la historia y vida profesional de Isao Takahata y Hayao Miyazaki, posteriores fundadores de Studio Ghibli (1985). Ellos, junto con la empresa en la que trabajaban en el momento, *Toei Animation*, marcarían un movimiento conocido como “anime progresivo” rompiendo con los estándares establecidos los años anteriores.

Con la comercialización masiva que tuvo lugar durante la década de 1960, este método de animación japonesa, influenciada tanto de su arte como de su expresividad teatral característica de esta nación, daría lugar a un nuevo género manga-anime.

Al inicio los creadores trabajaban desde sus estudios caseros, teniendo esa independencia que les permitía no centrarse en la característica animación 2D estilizada, pudiendo probar nuevas formas de animación con arcilla, marionetas, etc.

Este entusiasmo por la innovación y la experimentación concluyó en pequeños cortos animados que se exhibían en grupos como el *Anime-shon sannin no kai*.

Gracias a estos artistas se consiguió crear en 1964 un evento anual llamado *Animation Festival*, organizado por *Sogetsu Art Center*, que comenzó en Tokyo. A medida que pasó el tiempo, este se expandió a Osaka, Kyoto, etc. Consiguiendo llamar la atención de la televisión, medio el cual sería clave para su propagación.

Con este evento lo que se llevó a cabo fue el objetivo de brindar mayor espacio y oportunidades a los artistas independientes. De esta iniciativa, surge el descubrimiento de la expresión artística en Japón, evitando las limitaciones impuestas por estilos más convencionales, como el desarrollado por Walt Disney.

En 1971, se fundaría la *Japan Animation Film Association* (JAFA) para promover la cultura de la animación japonesa. Gracias a ello la industria del cine incluyó las películas de animación en sus premios, competiciones y festivales.

En el contexto de los artistas, se observa una división en dos grupos. Por un lado, están aquellos que optaron por crear anuncios comerciales para la televisión, lo que les permitió sobrevivir y obtener algún beneficio económico. Por otro lado, se encuentran aquellos artistas que no pudieron subsistir únicamente de su trabajo artístico, ya que se mantenían en organizaciones académicas o proyectos donde podían seguir experimentando con sus creaciones, pero sin obtener beneficios económicos directos.

Como se puede ver en la evolución actual de los jugadores, este género tiene presencia en películas o series *live-action*, como *Avatar: La leyenda de Aang* (Kim, A., 2024), y videojuegos que se basan en animes y mangas, como *One Piece Odyssey* (ILCA, Inc., 2023). Este género comenzó a popularizarse desde los sesenta en adelante formando una gran comunidad. En este instante empieza a desarrollarse el modelo de autoría.

Este modelo reconoce a una figura como artista principal que condiciona el trabajo del resto del equipo, es así como Miyazaki y Takahata son reconocidos como la imagen principal de Studio Ghibli.

En 2003, *El viaje de Chihiro* (Miyazaki, 2001) ganaría el premio Oscar a mejor película animada y en 2006, *El castillo ambulante* (Miyazaki, 2004) volvería a estar nominada en la misma categoría. Debido a este suceso, en la primera década de los 2000, trajo consigo el éxito de Miyazaki y Yamamura, artista japonés independiente, a nivel internacional que inspiraron a todos estos artistas con experiencia a empezar o continuar haciendo proyectos mejores del género manga-anime.

La evolución y el crecimiento de este ámbito, ha permitido la creación de nuevos géneros tales como *mechas*, estilo *cyberpunk* y artes marciales. Actualmente, hay una mayor adaptación al romance y la vida diaria. Aunque hay un gran auge en el anime perteneciente al género *shonen*<sup>1</sup> como *Naruto* (Kishimoto, 1999), *Bleach* (Kubo, 2001), *Fullmetal Alchemist* (Arakawa, 2001), etc. Además, animes como *Dragon Ball* (Toriyama, 1984), *Pokemon* (Tajiri, 1996), *Doraemon* (Fujio, 1969), *¡Yu-gi-oh!* (Takahashi, 1996) Y *One piece* (Oda, 1997) ganarían la atención de América.

Su consumo es tal que plataformas de *streaming*, o servicios en línea que ofrecen variedad de contenido audiovisual, como Netflix y Prime Video tienen un gran catálogo con las series más características del género, incluyendo también las nuevas incorporaciones que existen actualmente. Sin embargo, para ver cualquier anime la plataforma por excelencia es Crunchyroll con más de 1000 títulos en su catálogo<sup>2</sup>.

### 1.3.2. Historia de Studio Ghibli

Esta empresa está consagrada como maestra de la animación japonesa por sus obras como *El viaje de Chihiro* (Miyazaki, 2001), *El castillo ambulante* (Miyazaki, 2004) o *Ponyo en el acantilado* (Miyazaki, 2008) en las que se observan múltiples nominaciones y premios en diferentes categorías. En la actualidad, se han realizado veintitrés películas desde 1986 hasta 2023.

Hayao Miyazaki es uno de los fundadores de Studio Ghibli, pero también hay que destacar la participación de otro fundador, Isao Takahata. Ambos se conocieron en *Toei Doga*, empresa de animación, en la que irían ascendiendo dentro de la misma hasta coincidir. Miyazaki llamo la atención de Takahata dentro del estudio por su talento, gracias a esta apreciación, en sus habilidades, Miyazaki pudo ascender.

Se hicieron socios en 1963-64, ambos buscaban un mismo objetivo al querer hacer productos que fuesen igual de buenos que las películas de animación de Walt Disney.

---

<sup>1</sup> El género shonen se enfoca en historias de aventuras, acción y lucha con protagonistas que suelen ser adolescentes enfrentándose a villanos poderosos.

<sup>2</sup> A fecha 9 de marzo de 2022 por Héctor Cueto en la página *Business Insider*.

“There were countless things we wanted to do.”<sup>3</sup> (*Kinema Junpo*, 1995)

Ambos estarían en la producción de *Las aventuras de Hols, el príncipe Sol* (Takahata, 1968), una película animada que transmitía un mensaje de unión social. Sin embargo, este mensaje también desencadenó críticas, al asociarse con un movimiento político, por parte del partido rival. Años más tarde, Studio Ghibli se caracterizaría por el mensaje que la historia comunica, siendo una de las cualidades más valoradas por el público.

Isao Takahata y Miyazaki empezaría a trabajar de manera más cercana en la televisión realizando series de animación basadas en mangas en la empresa *Nippon Animation*.

Esta corporación es muy reconocida por las series de Heidi (Takahata, 1974), Marco (Takahata, 1976), Conan (Aoyama, 1996), etc. Hayao Miyazaki llegó a dirigir una serie, *El chico del futuro* (Miyazaki, 1978), y su primera película *Lupin III: El castillo de Cagliostro* (Miyazaki, 1979), en otra empresa llamada *Tokio Movie Shinsha*.

La ausencia de nuevas producciones se debió a la incapacidad de no poder hacer largometrajes por su vida laboral y económica, esta situación también condujo a una acumulación de nuevas ideas por parte de Miyazaki. La oportunidad de trabajar en *Animange* le dio pie a su creatividad y libertad para crear su primera película como autor. A partir de este momento, dirige *Nausicaa del valle del viento* (Miyazaki, 1984) producida en colaboración entre las empresas *Tokuma Shoten* y *Topcraft Studio*. Esta película fue el fruto de aquellos años en los que Miyazaki no pudo llevar a cabo todas sus ideas.

Finalmente, en 1985 se formaría Studio Ghibli fundada por Miyazaki y Takahata con trabajadores principalmente de Topcraft Studio. Este estudio llamaría la atención de productores internacionales en esa época les reconocería como “El Disney de Japón”. Convirtiendo el sueño de Miyazaki y Takahata en un hecho real.

El ascenso de sus películas alcanzó mucha fama pudiendo observar este suceso en los premios y nominaciones obtenidos en *El viaje de Chihiro* (Miyazaki, 2001) que consiguió 12 premios y 18 nominaciones<sup>4</sup>.

La relación de entre Miyazaki y Takahata se distanció como fruto del tiempo, aunque ambos seguirían dirigiendo películas producidas a nombre del estudio en el que tuvo lugar el desarrollo.

El cuento de la princesa Kaguya (Takahata, 2013) sería la última producción de Isao Takahata, este moriría en 2018. *El chico y la garza* (Miyazaki, 2023) sería la última producción de Miyazaki que ganaría un Oscar a la mejor película animada, tras su parón de varios años.

---

<sup>3</sup> Traducción: “Había innumerables cosas que queríamos hacer”.

<sup>4</sup> Según FilmAffinity, actual página web que ofrece información, críticas y trailers de películas y series.

### 1.3.3. Características estéticas de Studio Ghibli

El objetivo de Studio Ghibli según Horno, A. (2014), autor y profesor de dibujo en la Universidad de Jaén, era conseguir realizar películas de animación con alta calidad que mantuviesen el equilibrio entre el relato y la estética. Sin embargo, este estudio japonés procura alejarse de las limitaciones del anime común.

Los inicios del estudio comenzaron usando un estilo clásico de animación con técnicas similares a las de The Walt Disney Company con animaciones creadas a mano caracterizadas por su énfasis y calidad de producción (Figura 3).



Figura 3 Comparación entre *Nausicaä del Valle del Viento* (Miyazaki, 1984) y *Tod y Toby* (Berman, T. Rich, R. y Stevens, A., 1981)

En la actualidad, Studio Ghibli es una de las únicas empresas que siguen con un estilo clásico de animación. Encontrando un estilo de animación 2D (Figura 4, número 1), sin embargo, con la publicación de *Earwing y la bruja* (Miyazaki, 2021) entrarían en el amplio mundo de la animación 3D (Figura 4, número 2). Aun así, hay que destacar que las últimas películas de Studio Ghibli, como *El chico y la garza* (Miyazaki, 2023), combina la animación 2D y 3D (Figura 4, número 3) manteniendo la estética visual de la animación 2D tradicional.



Figura 4 Comparación entre animación 2D, 3D y mixta de Studio Ghibli

Lo que hace distintivo a Studio Ghibli es la apreciación del realismo. La manera en la que siempre busca mostrar la realidad. Esta cualidad se refleja en su *storytelling*, temática y técnica.

Sus producciones suelen ser foto realistas tanto en fluidez como en su movimiento. La manera de recrear las localizaciones se realiza mediante fotos y vídeos. Con ello se busca representar aquella documentación previamente realizada en la película.

Un ejemplo de esta característica es *El castillo ambulante* (Miyazaki, 2004) se inspira en los cantones suizos en la ciudad del Colmar (Figura 5).



Figura 5 Comparativa entre la fotografía de Pierre, B. (s.f.) en Pexels y *El castillo ambulante* (Miyazaki, 2004).

Debido a la recurrente temática de Studio Ghibli sobre ecologismo y naturaleza, se busca plasmar en fotografías la naturaleza idílica. Además, de las construcciones a pie de calle en esos entornos. Mostrando la parte más rural de Japón.

Según Takahata, para la película *The Raccoon War* (Takahata, 1994), tuvo que crear escenarios que no solo mostrasen las casas naturales de los mapaches, sino que también tuviese efecto en la audiencia. Que estos se sintieran mal por lo que están pasando los mapaches teniendo que vivir en ese entorno (Figura 6).



Figura 6 Fotograma *The Raccoon War* (Takahata, 1994)

En sus producciones se aprecia una enorme variedad de tonalidades, como plantea Garoz, E. (2019), en su análisis estético y publicitario del cartel cinematográfico de Studio Ghibli, se llega a usar casi 450 colores diferentes para representar las diferentes realidades.

Según este estudio, se obtienen ciertas conclusiones sobre los colores más utilizados y sus significados. Plantea con un análisis de casos comparativo entre los diferentes carteles publicitarios y sus tramas creando una relación entre aquello que se quiere transmitir y los colores empleados. En conclusión, dentro de esta investigación figuran los colores característicos de Studio Ghibli (Figura 7). No obstante, dependiendo de la trama de la película se aplicarán algunos más que otros.

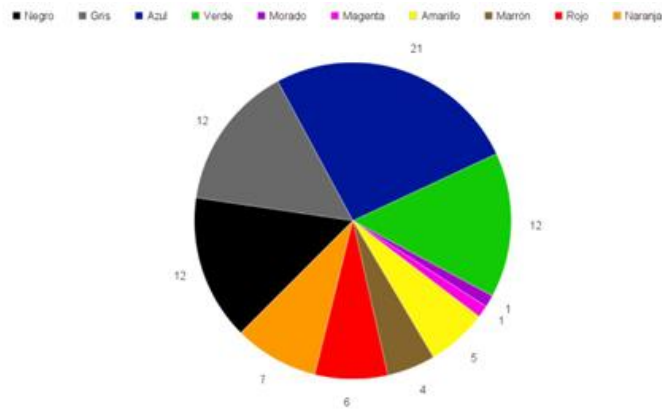


Figura 7 Gráfica de resultados sobre la predominancia del color en Studio Ghibli (Garoz, 2019)

A raíz de esta investigación, sus resultados muestran una clara predominancia por los colores fríos como el azul y el verde. En cambio, los colores más cálidos como el naranja, rojo, amarillo o marrón aparecen en menor medida. Además, el blanco, negro y gris estará presente debido a su uso en las luces, sombras y textos del objeto material.

Dependiendo de la historia y lo que se quiera transmitir se emplearan diversos colores. Como indica la autora, el verde simboliza la naturaleza, expresando gratitud y armonía. El azul claro se empleará para transmitir paz, tranquilidad, etc. En cambio, el azul oscuro reflejará anhelo e inquietud.

Otra de las claves, a parte de la representación fiel del entorno y su expresión mediante el color, es la recreación de una experiencia realista mediante la atmosfera o evento que este visualizando el espectador, ya que sentirá y vivirá lo que está ocurriendo en ese lugar. Con ello se consigue que en los momentos de silencio en los que se mantiene una misma imagen o plano durante mucho tiempo, el espectador no se percate de ello ya que está fijándose en los detalles que se emplean mediante sombras, texturas, diferentes saturaciones, sensaciones de profundidad, etc.

El escenario está pensado para formar un espacio con profundidad, gracias a la luz y las técnicas de cámara. Esto junto con una gran experiencia lleva a un resultado como el que observamos en sus producciones (Figura 8).



Figura 8 Fotograma El viaje de Chihiro (Miyazaki, 2001)

Gracias a este estudio sobre la estética de Studio Ghibli, se estudiará más en profundidad el realismo, las cualidades de la imagen, la teoría del color y la diferencia entre la atmósfera inmersiva de una película y un videojuego, ya que son características relevantes en sus producciones. Más adelante, se tratarán estos temas para sacar nuestras propias conclusiones en base a estas referencias. Para ello se deberá realizar un análisis de la imagen de diferentes fotogramas de algunas de sus películas con las que poder llegar a corroborar o descubrir nuevos detalles que tener en cuenta.

### 1.3.1. Diferencias entre película de animación y videojuegos

Dado que uno de los principales puntos de esta investigación es la representación de una estética de un medio audiovisual a otro medio se abracará el concepto conocido como transmedia.

*“Aquel proceso donde los elementos integrales de una ficción se dispersan sistemáticamente a través de múltiples canales de distribución con el propósito de crear una experiencia de entretenimiento unificada y coordinada” (Jenkins, 2006)*

Henry Jenkins en *Transmedia Storytelling* (2006), desarrolla este concepto mediante contenidos narrativos de diversos canales de comunicación. No obstante, este trabajo no abarca este ámbito narrativo en su completa expansión ya que se estudia desde un punto estético, es por ello por lo que se puede considerar una remediación de los elementos visuales. No por ello hay que dejar pasar este elemento ya que la esencia de este estudio contiene el paso transmediático de un medio cinematográfico a un videojuego a nivel estético.

Se deberán contemplar las diferencias que hay entre los dos principales medios de este trabajo ya que con ello se obtendrán los apartados en los que pueden presentarse modificaciones a la hora de realizar el desarrollo práctico de un entorno 3D en primera persona.

**Tabla 1 Diferencias entre películas de animación y videojuegos.**

Características	Películas de animación	Videojuego
<b>Enfoque visual</b>	El espectador no tiene el control de la cámara es por ello por lo que se pueden utilizar diferentes estrategias visuales.	El jugador tiene control total en el entorno teniendo libertad de actuación.
<b>Entornos</b>	El entorno se centra en aquel que entra dentro del encuadre de la cámara, no requieren que estén completos.	Los entornos deben ser detallados desde múltiples ángulos, debido a la interacción del jugador. Los escenarios pueden verse afectados ya que

		en ellos se refleja la clave para seguir avanzando.
<b>Limitación de la potencia</b>	Las películas no funcionan a tiempo real, hay un renderizado previo de las escenas.	El videojuego está programado para funcionar en tiempo real. Teniendo que optimizar para que dé tiempo a renderizar las escenas.
<b>Interacción y control</b>	El espectador es un usuario pasivo, no tiene control sobre la acción o la perspectiva.	El jugador tiene la clave de este medio, la interacción. Controla el juego y por lo tanto la cámara es por ello por lo que todo debe estar completo.
<b>Narrativa</b>	Al espectador se le narran unos acontecimientos.	El jugador debe interactuar para avanzar en el juego obteniendo respuestas casi automáticas.

Según Sáez, Núñez y Bort (2011) en el medio cinematográfico se da más relevancia a la calidad de la imagen, parámetros de superficie y animación. Sin embargo, el videojuego tiene en segundo plano estas cualidades ya que su principal objetivo es la capacidad de interacción del jugador. Afirma a su vez, una desigualdad en la parte visual y estética que concluyen en entornos empobrecidos debido a su funcionalidad a tiempo real.

Aunque la actual diferencia entre el cine y los videojuegos se esté haciendo cada vez más difusa ya que se encuentran películas realizadas en motores de videojuegos como *The Mandalorian* (Favreau, 2019). Son productos que exigen diferentes esfuerzos al espectador o jugador y por ello ofrecen diferentes experiencias empleando el mismo *software*. Aunque, la transmediación estética del producto, no llegó a ser exacta por las diferencias de los medios, se encuentran franquicias como *Star Wars* (Lucas, 1977) que tienen múltiples experiencias en diferentes medios comunicativos como lo son las películas y los videojuegos.

A continuación, se estudiará las cualidades de la imagen y la imagen cinematográfica para la realización de una plantilla con la que poder comparar con precisión diferentes casos.

### 1.3.2. Análisis de la imagen

Para conseguir nuestras propias características de Studio Ghibli a representar en el motor gráfico, se hará un análisis de la imagen de sus escenarios en varios fotogramas de las películas de este estudio.

El significado de imagen según la RAE es:

*“Figura, representación, semejanza y apariencia de algo.” (Real Academia Española, s.f.)*

*“Estatua, efigie o pintura de una divinidad o de un personaje sagrado” (Real Academia Española, s.f.)*

*“Reproducción de la figura de un objeto por la combinación de los rayos de luz que proceden de él.” (Real Academia Española, s.f.)*

*“Recreación de la realidad a través de elementos imaginarios fundados en una intuición o visión del artista que debe ser descifrada.” (Real Academia Española, s.f.)*

Según Walzer (2005), el origen etimológico de la palabra imagen es *imagen-imago-imitaria* que significa mimético o imitar. En las anteriores definiciones observamos ciertas palabras en común como lo son representación, reproducción o recreación cuyo significado se resume en volver a presentar la realidad en otro medio.

La música y las palabras son un medio por el cual manifestar la realidad, la diferencia de estas y la imagen es la modelización de la realidad. Debido a que representamos lo que vemos y esto es propio y subjetivo de cada uno. Además, la opacidad de la imagen es una de sus cualidades ya que no es transparente pero oculta más de lo que deja ver.

Según Mínguez (2019-20), se encuentran varios tipos de modelización:

- Representación, aquello que tiene una similitud con la realidad, incluso cuando su representación es abstracta.
- Símbolo, aquellas imágenes que tienen un concepto más allá de lo que se observa.
- Signo, aquello que representa sin necesidad de imitar su aspecto visual en la realidad.

En la imagen se pueden encontrar dos de estos tipos a la vez, aunque lo más común es que predomine uno de ellos. En nuestro caso, predominará la representación y se encontrará a su vez algo simbólico dentro de la imagen debido a la narrativa presente en las películas.

Para el análisis de la imagen se efectuará tanto un estudio inicial de este concepto, así como de su aplicación dentro de un espacio cinematográfico.

A la hora de analizar una imagen se desarrollan dos valores denotativos y connotativos.

- El valor denotativo analiza la imagen de manera literal, este se puede vincular a lo que sería la puesta en escena en un ambiente cinematográfica, que se explicará más adelante. En resumen, durante este apartado se describirá de manera objetiva los contenidos de la escena.
- El valor connotativo es el significado en sí mismo que viene incorporado de manera intrínseca entre el contenido y el mensaje a transmitir. También, se vincula con el contexto general y el significado propio de la obra.

Las imágenes de Studio Ghibli pertenecen a producciones cinematográficas, es por ello por lo que se querrá transmitir un mensaje simbólico mediante la narrativa, dando valor

connotativo a este producto. Sin embargo, siempre se podrá analizar desde un valor denotativo de aquello que se ve en pantalla.

Una de las características básicas que definen de la imagen es su escala de iconicidad, innegable de la imagen, y abstracción entre el objeto y su representación. Según Walzer (2005) en su estudio teórico de la imagen, se observan estos tipos de imagen:

**Tabla 2 Tipos de imagen y sus características.**

Imagen	Icónica	Abstracta
Características	Simplicidad, monosemía y redundancia	Complejidad, polisemia y originalidad

- Simplicidad – complejidad
  - Imagen simple: Fácil de entender y no contiene mucha información.
  - Imagen compleja: Imagen cuya descodificación requiere un esfuerzo debido a la combinación de símbolos y detalles concretos.
- Monosemía – polisemia
  - Imagen monosémica: Directa y sin ambigüedades, se centra en la descripción visual con un propósito informativo.
  - Imagen polisémica: Alternan significados obvios con ambiguos. Dicen más de lo que realmente muestran y su interpretación depende de contexto y conocimientos previos.
- Originalidad – redundancia
  - Imagen original: Innovan en su representación y pueden ser desafiantes de descodificar. Ofrecen una nueva perspectiva de la realidad trascendente de la estandarización.
  - Imagen redundante: Repetición de elementos y modelos preconcebidos sobre el mundo.

La imagen de Studio Ghibli es compleja, polisémica y original ya que hay un mensaje tras cada elemento visual debido a su narrativa. Además, es original debido a que muestra el mundo con diferentes perspectivas. Por ejemplo, Haru en el reino de los gatos (Morita, 2002) muestra la realidad desde la vista de un gato.

Por ende, las producciones de Studio Ghibli mantienen una imagen abstracta con muchos simbolismos en los elementos denotativos debido a su narrativa.

Tras estudiar los diferentes valores con lo que se puede observar una imagen y la definición de esta en las producciones de Studio Ghibli, se desglosarán los diferentes elementos morfológicos que componen la imagen de manera visual, consiguiendo una presencia material, para su posterior estudio de manera individual. Según el análisis de la imagen (Mínguez, 2019) y la teoría de la imagen (Walzer, 2016), encontramos en común los siguientes:

- **El punto**

Elemento fundamental que constituye toda imagen, el punto atrae nuestra atención y crea patrones visuales que unen todos los elementos de la imagen. Estas son algunas de sus características:

- a) Punto como elemento físico mínimo y básico de toda la imagen.
- b) Punto que se hace textura en un medio expresivo (Figura 9, número 1).
- c) Punto como manera de fijar la visión (Figura 9, número 2).
- d) Puntos agrupados para inducir direcciones, dinamismo y tensión (Figura 9, número 3).



Figura 9 Ejemplos de puntos extraídos de Bolland, B. (1988), Magritte, R. (1964) e imagen de un paisaje con rocas (s.f.).

- **La línea**

Huella de un punto en movimiento o agrupación de puntos. Las líneas crean sentidos direccionales, definen el contorno, aportan profundidad, separan planos, dan volumen y representan formas o estructuras de objetos. Hay dos tipos de líneas:

- a) Línea recta: marcan ejes y señalan (Figura 10, número 1).
- b) Línea curva: aportan dinamismo y suavizan (Figura 10, número 2).

La línea puede ser considerada como aquella que une dos puntos, en esta situación se encontrarían estos tipos de línea:

- c) Línea de asociación: determina la relación espacial entre planos (Figura 10, número 3).
- d) Línea de intersección de planos (Figura 10, número 4).

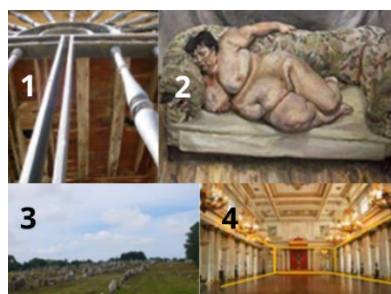


Figura 10 Ejemplos de imagen de una estructura con columnas (s.f.), Freud, L. (1994), imagen de un paisaje (s.f.) e imagen de una sala de palacio(s.f.).

- **El plano**

Superficie comprendida entre líneas. Se define por la bidimensionalidad y su función es organizar el espacio, dar sensación de profundidad e integrar distintos espacios en un espacio unitario. No hay que confundir este concepto con el plano audiovisual.

- **El color**

Elemento dinamizador que depende de la iluminación y el contexto de lo que se esté representando. El color es un concepto muy estudiado tanto por sus cualidades como por sus significados por lo cual tomaremos de referencia un resumen de la teoría del color (Santos, 2023) basada en Isaac Newton.

El color puede ser:

- a) Aditivo (si la luz proviene de una fuente luminosa coloreada): rojo, azul y verde.
- b) Sustractivo (colores en dibujo, pintura, etc.): magenta, cian y amarillo.

Los colores primarios, según Aníbal de los Santos (2015), son aquellos que no se pueden obtener por la mezcla de ningún otro. Este último es el modelo RGB que se empleará en los softwares técnicos.

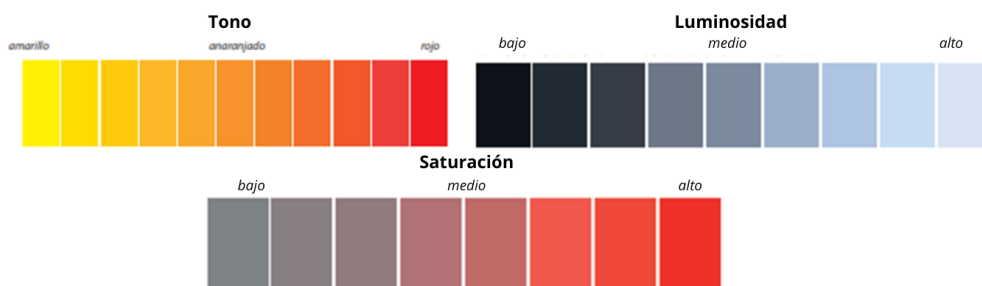
Los colores secundarios (verde, anaranjado y violeta) son la combinación de dos colores primarios mezclados. Los colores intermedios o terciarios son aquellos resultantes de la unión de un color primario con un secundario (Figura 11).



*Figura 11 Colores primarios, secundarios y terciarios.*

En el apartado físico encontramos como propiedades del color (Figura 12):

- a) Tono o matiz: Cualidad por la que se diferencia el color. Recorrido que hace un tono hacia los diferentes lados de la rueda cromática.
- b) Saturación o brillo: Viveza o palidez de un color e intensidad.
- c) Valor o luminosidad: Condición que describe lo claro u oscuro que parece un color, refiriéndose a la cantidad de luz percibida.



*Figura 12 Características del color.*

Los colores cálidos y fríos radican de la sensación y experiencia humana:

- a) Colores cálidos: Aquellos que van del rojo al amarillo
- b) Colores fríos: Gradaciones del azul al verde.

La armonía del color se basa en la rueda del color que ordena de forma secuencial la progresión de los colores que forman el espectro visible. La armonía son las combinaciones de los colores que componen la imagen.

- a) Armonía en complementarios: Son aquellos colores simétricos respecto al centro de la rueda (Figura 13, número 1).
- b) Armonía de adyacentes: Toma como base un color de la rueda y después otros dos equidistantes al complementario del primero (Figura 13, número 2).
- c) Armonía en analogía: Gradación uniforme formando una escala de colores. Esta es típica en la naturaleza (Figura 13, número 3).
- d) Armonía en tríadas: Tres colores equidistantes del centro de la rueda como entre sí (Figura 13, número 4).

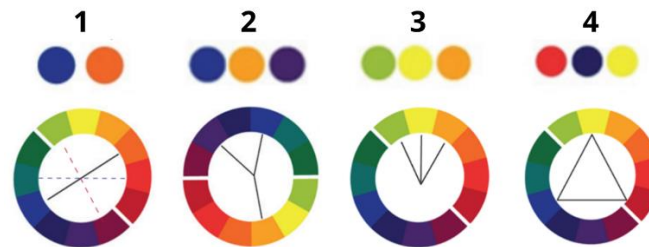


Figura 13 Tipos de armonías de color.

Estas serían las características físicas del color, pero la imagen, como hemos visto anteriormente, tiene elementos simbólicos que a veces están representados por los propios colores. Debido a ello, ahondaremos en el significado de estos colores según el estudio de Goethe, J. (1810) y Kandinsky, W. (1911).

- Blanco: Símbolo de lo absoluto, unidad, inocencia, paz o redención.
- Negro: Error, mal, misterio, impuro, muerte o ausencia de color. Sin embargo, también expresa nobleza y elegancia.
- Gris: Neutralidad, indecisión, ausencia de energía, tristeza, duda y melancolía.
- Amarillo: Envidia, ira, cobardía, luz, acción, arrogancia, oro y voluntad.
- Rojo: Fuego, calor, revolución, alegría, pasión, fuerza, disputa, destrucción e impulso.
- Naranja: Entusiasmo, exaltación, ardor, atrevido, positivo y enérgico.
- Azul: Sabiduría, amistad, fidelidad, serenidad, sosiego e inmortalidad.
- Violeta: Templanza, lucidez, reflexión, místico y melancólico.
- Verde: Equilibrio, realidad, esperanza, razón, lógica y juventud.
- Marrón: Severidad, confortable y realista.

Con estos conceptos se podrá definir de manera correcta los colores que se utilicen en las imágenes de Studio Ghibli.

- **La forma**

Es la estructura que delimita la superficie del conjunto de todos los elementos espaciales de la imagen. Estará delimitada por el contorno de una línea, luz, color, etc. Las formas más elementales que encontramos son el triángulo, el cuadrado y el círculo. Además, se pueden combinar de diferentes formas.

- **La textura**

Detalla las propiedades ópticas y táctiles que describen la profundidad de las superficies en un espacio bidimensional. Se plasman sobre un espacio bidimensional y describe la cualidad de la superficie representada.

- **La composición**

A su vez, la manera en la que leemos la imagen está condicionada por su composición que está estrechamente relacionada a la intención narrativa del momento. Esta característica es clave para la percepción visual del espectador, es la estructura en la que se limitan los elementos. Las características principales de la composición son:

- a) El tamaño o medida: Elemento esencial en los objetos. Se toma de referencia en base a una figura humana y su potencia depende de si se quiere jerarquizar la composición, incrementar el peso visual, codificar la distancia o impactar visualmente.
- b) La escala: Depende del tamaño del objeto, distancia entre el objeto y la cámara o distancia focal del objetivo.
- c) La proporción: Relación entre el todo y sus diferentes partes. Teniendo como idea de proporción el canon (proporción estandarizada) o término medio (juicio basado en la experiencia previa). Existen diferentes tipos de proporción como la áurea o la regla de los tres tercios.
- d) El cuadro o formato: El medio o espacio con el que se trabaja esta cualidad expresa la proporción interna del cuadro.

A su vez, hay que tener en cuenta las formas y colores que también influyen a la hora de componer una imagen. Se encuentran como claves:

- Tamaños y solapamientos de las formas
- Proximidad a los márgenes de los cuadros
- Tendencia a salir al frente de los elementos verticales
- Tendencia a salir al frente los elementos de color cálido y los elementos saturados

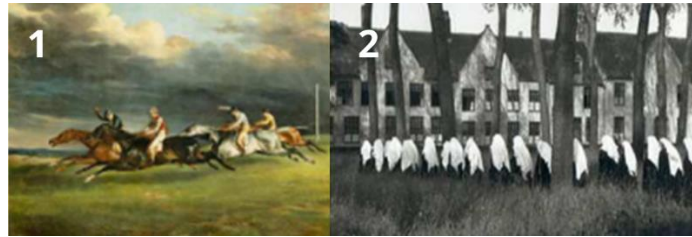
Por otro lado, tenemos los elementos dinámicos de la imagen que atribuyen temporalidad a una imagen fija, estos son inmateriales y manejan el espacio con el fin de crear una situación dentro del tiempo.

- **Tensión**

Esta cualidad emplea la fuerza y la dirección para producir una dinámica en la imagen (Figura 14, número 1), aunque los elementos no sean dinámicos. Pueden generar tensión mediante:

- Proporción y deformación
- Orientación oblicua
- Formas no estandarizadas
- Sombras, fondos y texturas
- **Ritmo**

Los elementos que construyen el ritmo es la estructura y la periodicidad (Figura 14, número 2). Mediante la proporción y repetición se marca una cadencia que es la propia periodicidad del ritmo. Esta característica introduce dinámica en la composición.



*Figura 14 Ejemplos de tensión y ritmo.*

Una vez tenemos analizados y detallados todos los elementos de la imagen, se deberá poner en contexto este mismo concepto en el ámbito audiovisual. Es así como con la necesidad de encontrar el mismo resultado estético de Studio Ghibli, se detallarán los conceptos de la imagen cinematográfica. Tras esta parte del trabajo, se podrá realizar una plantilla de análisis de la imagen estética que posteriormente se pondrá a prueba en fotogramas de las producciones de Studio Ghibli.

Se tomará de referencia el análisis de la imagen cinematográfica de Francesco Casetti (2007) y Lauro Zavala (2010). Ambos estudios hacen un exhaustivo análisis que involucran contenidos más allá de lo que es la representación y la imagen, incluyendo así la narrativa y la comunicación dentro del medio.

En sus análisis, destacan en la obra cinematográfica un conjunto complejo de elementos. En este caso, se estudiará en profundidad una parte específica de la obra: la imagen y su representación. Debido a que es el concepto que se quiere analizar en el desarrollo del trabajo.

Teoría y práctica del análisis cinematográfico (Zavala, 2010) argumenta en su guía la búsqueda de todos los diferentes caminos posibles que existen para contar un mensaje.

*“La guía facilita esta socialización gracias a la objetivación de la subjetividad y a la subjetivación de la existencia objetiva de los códigos cinematográficos.” (Zavala, 2010)*

Se destacan las siguientes partes como elementos a estudiar: la condición de lectura, el inicio, la imagen, el sonido, la edición, la puesta en escena, la narración, el género y estilo, la intertextualidad, la ideología, el final y la conclusión.

Para crear la plantilla, que posteriormente se utilizará en el análisis de fotogramas, se empleará el análisis de la imagen que realiza. A su vez, se recogerán detalles que se muestran en los elementos de edición y puesta en escena.

La edición y la puesta en escena son relevantes para el estudio ya que al final no deja de ser una película compuesta de varios fotogramas, no solo una imagen.

Así es como se desarrollarían los diferentes componentes.

**Tabla 3 Características de la imagen cinematográfica por Zavala (2010)**

Elementos de análisis cinematográfico	Características	
Imagen	Elementos técnicos de la imagen (color, iluminación, composición)	Planos de cámara
Edición (relación secuencial entre imágenes)	Organización de la sucesión de imágenes	Organización de imágenes en la secuencia
Puesta en escena	Elementos del espacio en la imagen	Elementos característicos en la historia

Los tipos de planos de cámara que describe son el gran plano general, plano general, plano de conjunto, plano entero, plano detalle, primer plano, primerísimo primer plano, plano americano y plano medio o medio corto. Según el ángulo son planos medio o natural, plano picado, plano contrapicado, plano cenital, plano nadir, plano escorzo, plano dorsal, plano perfil, plano holandés. Finalmente, según el punto de vista plano subjetivo, plano objetivo y plano indirecto.

Además de estas partes y elementos, añadiremos argumentos del propio Francesco Casetti, que al igual que Lauro Zavala, realiza su propio análisis cinematográfico.

*“El análisis se plantea como un verdadero recorrido: se parte de un objeto dotado de presencia y de concreción, se fragmenta y se vuelve a componer, volviendo así al objeto del principio, pero ya explícito en su configuración y en su mecánica.”*  
(Casetti, 2007)

Casetti desarrolla las etapas de su análisis en segmentar, estratificar, enumerar, ordenar, recomponer y modelizar el objeto de análisis, en este caso la película. Además, en su libro *Cómo analiza un film* (Casetti, 2007) explica la objetividad de su análisis. De esta manera destaca como componentes cinematográficos la lingüística, los signos, los códigos y los regímenes de escritura.

En cambio, en este trabajo se acentuará el análisis de la representación que realiza, debido al objetivo de obtener una plantilla sobre la que analizar la imagen estética de Studio Ghibli. Durante este apartado se explica lo que es la representación, los niveles y regímenes de la representación.

Casetti (2007) concibe la representación con dos aspectos. Por un lado, garantiza la recuperación de lo ausente, es decir, se reproduce la realidad para que se haga presente. Por

otro lado, subraya el no tomar la realidad tal como está sino reconstruirla y presentarla de manera autónoma.

Divide la representación en tres niveles diferentes.

- **Puesta en escena**

Muestra los contenidos representados en la imagen, los objetos que ocupan el espacio a ojos del espectador en la pantalla. Se distinguen los objetos su grado de generalidad y funcionalidad:

- a) Informantes (bases del mundo)
- b) Indicios (significado implícito)
- c) Temas (definen el núcleo principal de la trama)
- d) Motivos (indican las posibles direcciones)

También se puede organizar según su grado de ejemplaridad y pregnancia:

- a) Arquetipos (sistemas simbólicos reconocidos por cada cultura)
- b) Claves (director)
- c) Figuras cinematográficas (características propias del cine)

- **Puesta en cuadro**

Modalidad en la representación de la imagen, cuando el escenario se muestra en detalle o de manera general. La posición que los objetos del escenario toman, ya sea primer plano o plano general. Se encuentran diferentes tipos de modalidades:

- a) Dependientes (la representación no se exhibe por sí misma)
- b) Independientes (acción de representar sacando a la luz la naturaleza de la imagen)
- c) Estables (presentación de los contenidos se mantiene constante)
- d) Variable (variedad de tomas y soluciones es aquello que domina)

- **Puesta en serie**

El escenario acoge un contexto narrativo colocando los objetos de manera intencionada que repercuten a la escena en la imagen anterior o siguiente a la que se ve actualmente. A este concepto se le denomina nexos y aquellos que se pueden crear son:

- a) Nexo por condensación (asociaciones por identidad, proximidad o transitividad, universo compacto y fluido)
- b) Nexo por articulación (asociaciones por analogía y contraste)
- c) No nexo por fragmentación (no hay conexión evidente entre dos imágenes consecutivas)

El hecho de representar una imagen también incluye una preparación previa a su representación teniendo en cuenta estos tres niveles de manera simultánea.

Por lo tanto, Casetti analiza la representación de la imagen cinematográfica en tres bloques generales ahondando en sus respectivas características.

**Tabla 4 Característica de la imagen cinematográfica por Casetti (2013)**

Nivel	Características	Detalles
Puesta en escena	Contenido	Generalidad: informantes, indicios, temas, motivos Ejemplaridad: arquetipos, claves, figuras
Puesta en cuadro	Modalidad	Dependencia / Independencia Estabilidad / Variabilidad
Puesta en serie	Nexo	Nexo: Condensación, articulación No nexo: Fragmentación

No se entrará en detalle del espacio y tiempo cinematográfico ya que el objetivo es conseguir un fotograma dentro del motor de videojuego estático, sin apenas narrativa solo la idea base.

Los elementos, del estudio de Zavala (2010), se combinarán con los diferentes niveles de Casetti (2013) ya que ambos describen características similares. Obteniendo como resultado una plantilla objetiva para el análisis de la estética de la imagen cinematográfica.

**Tabla 5 Combinación de las características del análisis de la imagen cinematográfica**

Nivel	Características	Detalles
Representación	Imagen	Elementos técnicos de la imagen Plano de cámara
Puesta en escena	Contenido	Generalidad – Elementos del espacio de la imagen Ejemplaridad – Elementos característicos de la historia
Puesta en cuadro	Modalidad	Dependencia / Independencia Estabilidad / Variabilidad
Puesta en serie	Nexo / Edición	Nexo / No nexo – Organización de la sucesión de imágenes

Con la combinación de los diferentes estudios de la imagen y del contexto de este mismo en el mundo cinematográfico, se consigue crear una plantilla con la cual desmenuzar cada característica de la imagen para después reproducirlas en el motor de juego.

### 1.3.3. Plantilla: análisis de la imagen

A través de la observación detallada de los elementos visuales presentes en una imagen o fotograma, podemos desentrañar sus cualidades y características de la estética presente. En esta sección, exploraremos una plantilla de análisis que nos permitirá examinar minuciosamente los componentes visuales de la imagen.

Nombre de la película:

- Punto – Línea – Plano
- Forma y composición
- Tensión y ritmo
- Dominación del color
- Iluminación
- Textura
- Encuadre y perspectiva
- Puesta en escena: contenido y elementos distintivos
- Puesta en cuadro: modalidad
- Puesta en serie: contexto y organización de la imagen a nivel narrativo

Se prestará una menor atención a conceptos como la tensión, el ritmo, la puesta en cuadro y en serie ya que son elementos que difieren entre los medios debido a su implicación narrativa en lo estudiado anteriormente. Este trabajo se centra en el traspaso de la estética de entornos entre diversos medios, y aun siendo claves para el estudio de la imagen audiovisual del medio cinematográfico, involucran apartados de diseño y narrativa que no entran en el objetivo de estudio.

## 1.4. Renderizado basado en físicas

Tras establecer el contexto del análisis visual de la imagen y las diferencias entre medios, comenzará el desarrollo teórico para lograr obtener la imagen estética en el medio del videojuego. Se empleará la base teórica de representación y sombreado basado en físicas de McDermont (2016)<sup>5</sup>, también conocida como *The theory of physically based rendering and shading o the PBR guide*.

Esta teoría se empleará para representar las características analizadas en los fotogramas. Teniendo que asociar y explicar la manera de representar las características que se saquen con la plantilla, previamente realizada, las características estudiadas a continuación.

---

<sup>5</sup> Wes McDermot, experto en arte 3D, trabaja actualmente como artista técnico y gerente de integraciones en *Substance* en *Allegorithmic*. Fue nominado al premio como “Mejor innovación de Software del año” por la revista *3D World* en 2011 con su aplicación *CameraMan* para Maya.

La documentación de Unreal Engine (Epic Games, s.f.) expone el funcionamiento teórico práctico de esta teoría dentro del motor. Esta integración es uno de los motivos fundamentales por los que el desarrollo práctico se realizará en este software.

### 1.4.1. Teoría básica del renderizado y uso de materiales

Para obtener el resultado estético, que se definirá posteriormente, se hará uso de esta teoría que explica un método por el cual obtener una representación fiel a la manera en que la luz interacciona con diferentes superficies. De esta manera, se centrará en el uso de materiales y su renderizado.

La manera en la que afectan los rayos de luz a una superficie son los siguientes (Figura 15):

- Reflectante, cuando sigue las leyes de reflexión mostrando un rayo que viaja en diferente dirección al chocar en una superficie.
- Refractante, cuando el rayo de luz pasa por diversos medios en su trayectoria causando una desviación.

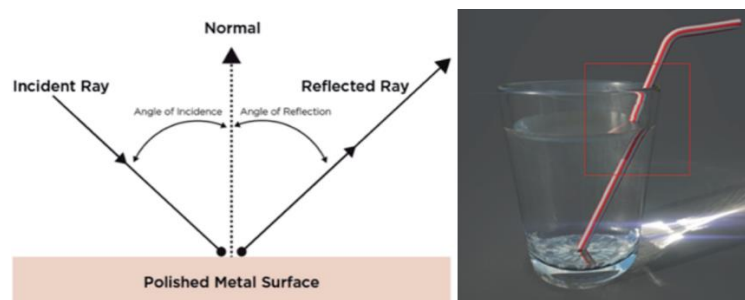


Figura 15 Esquema visual y ejemplo de un rayo golpeando una superficie extraída de *The PBR guide* (McDermott, 2016).

A su vez, esta luz puede ser absorbida cambiando el color de la superficie, pero no la dirección del rayo. Un ejemplo de este caso son las orejas, cuyos tejidos hacen que la luz pase. Sin embargo, puede ocurrir el hecho de que los rayos, ante esa superficie, reboten de manera aleatoria, al no reflejar, teniendo más rugosidad. En cambio, si reflejan y tienen menos rugosidad, los rayos no rebotarán de manera aleatoria.

McDermont (2016) denomina este fenómeno como *microfacet theory*. La superficie, dependiendo de sus irregularidades, hace que la luz se comporte de diferentes maneras al chocar con este medio (Figura 16).

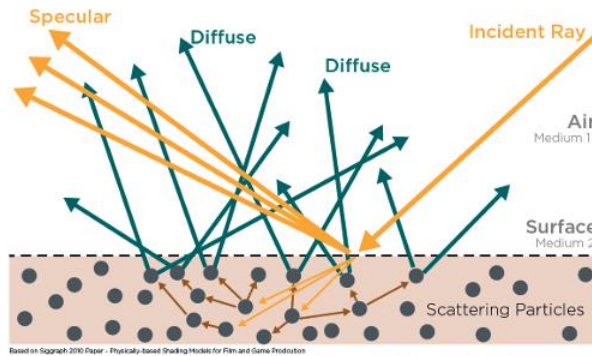


Figura 16 Esquema del comportamiento de los rayos en una superficie irregular por McDermott (2016)

Las características principales de los materiales PBR son:

- La conservación de la energía: El rayo que se refleja nunca va a ser más brillante que el valor del rayo con el que colisiona originalmente con la superficie.
- Efecto *Fresnel*: La función de distribución bidireccional de reflectancia, BRDF<sup>6</sup>, es físicamente plausible en los materiales PBR. Gracias a esta función, el fresnel modifica la cantidad de rayos que se reflejan utilizando el índice de refracción asignado.
- Conductores o no conductores: La intensidad especular que se controla por el BRDF, la rugosidad o el valor de fresnel.
- Renderizado del espacio lineal: Los cálculos de iluminación se ejecutan por espacio lineal. Por lo tanto, los mapas con información de color, rugosidad, metálico o de altura tienen que estar en un espacio lineal para que se interpreten de manera correcta.

Su afinidad con la iluminación del entorno, al procesarse con algoritmos y fórmulas físicas hacen que simulen la realidad con gran exactitud, esta razón es el motivo de elección de esta metodología. Además, es un modelo bastante estandarizado actualmente entre los artistas, pudiendo crear flujos de trabajo entre un equipo de arte. Es por esto, que para la parte práctica se emplearán los programas Adobe Substance Painter<sup>7</sup>, Adobe Substance Designer<sup>8</sup>, Blender<sup>9</sup> y Unreal Engine en los que se utilizarán el método PBR.

Las superficies adquieren estas propiedades al añadirle materiales. La documentación de Unreal Engine (Epic Games, s.f.) describe los materiales como las propiedades que describen

<sup>6</sup> *Bidirectional reflectance distribution function* cuyo significado es la función de distribución bidireccional de reflectancia es aquella función que describe las propiedades de reflectancia de la superficie. Su abreviatura es BRDF.

<sup>7</sup> Adobe Substance Painter es un software de pintura 3D que permite añadir texturas y materiales en tiempo real.

<sup>8</sup> Adobe Substance designer es un software de creación de materiales y texturas a partir de nodos

<sup>9</sup> Blender es un software con herramientas de creación 3D para imágenes, animaciones y efectos visuales.

la superficie de un objeto. Se puede considerar por ello que un material es similar a una pintura que se aplica a una superficie para controlar su aspecto visual.

En los materiales PBR encontramos diferentes características que se conocen como mapas con información de cada una de las cualidades de la superficie.

Estos mapas se podrán ajustar con parámetro o empleando texturas. Las texturas, son imágenes que utilizan los materiales. Pueden aplicarse directamente, o bien, utilizarse dentro del material como máscara para otros cálculos en los diferentes mapas que estudiaremos a continuación.

- **Color base**

Se le conoce como *base color*, *diffuse* y *albedo color*.

El color es visible gracias a las longitudes de onda emitidas por la fuente de luz. Estas ondas las absorbe el objeto y se refleja tanto de manera especular como difusa. Las ondas que refleja la superficie es el color que percibimos.

Hay que tener presente que los colores suelen ser mucho más claros que los que observamos y que ninguna superficie es completamente negra (Figura 17, número 1).

- **Metálico**

El mapa metálico se emplea para definir las áreas del material en el que se observe algo metálico. El mapa en este caso será en escala de grises, es similar a las máscaras empleadas en softwares como Photoshop<sup>10</sup>, con ello el material sabe cómo interpretar la información. El negro se representa como no metálico y el blanco como metálico.

Para un resultado realista, los metales deberán tener en cuenta el índice de refracción (IOR) que tienen físicamente (Figura 17, número 2).

- **Rugosidad**

El mapa de rugosidad describe las irregularidades de la superficie que causa la difusión de los rayos de luz. Las superficies más suaves tendrán un aspecto más brillante y vivo ya que los rayos reflejados saldrán más unificados y con la misma intensidad con la que llegaron.

El mapa estará en escala de grises. El negro representará una superficie más suave y el blanco una superficie completamente rugosa (Figura 17, número 3).

A este mapa también se le puede conocer como *glossiness*. La diferencia es que se invertirán las propiedades, siendo los negros la parte más rugosa y los blancos la parte más suave.

---

<sup>10</sup> Photoshop es un software que se utiliza como herramienta para realizar modificaciones a imágenes y creación de ilustraciones.

- **Especular**

El mapa especular informa sobre los valores de reflectancia de los materiales metálicos y el fresnel para los materiales no metálicos. Este mapa se representa en escala de grises, en el que el color negro no refleja y el blanco sí (Figura 17, número 4).

- **Ambient Occlusion (AO)**

El mapa de ambient occlusion refleja cuanta luz llega a las diferentes partes de la superficie. Este mapa tiene su propio canal al igual que los demás, no debe de juntarse con el color.

Se representa en escala de grises (Figura 17, número 5). El negro será la parte en la que menos luz entra, como por ejemplo las hebras de un árbol. Sin embargo, el blanco será aquella en la que recaiga más luz.

- **Mapa de altura**

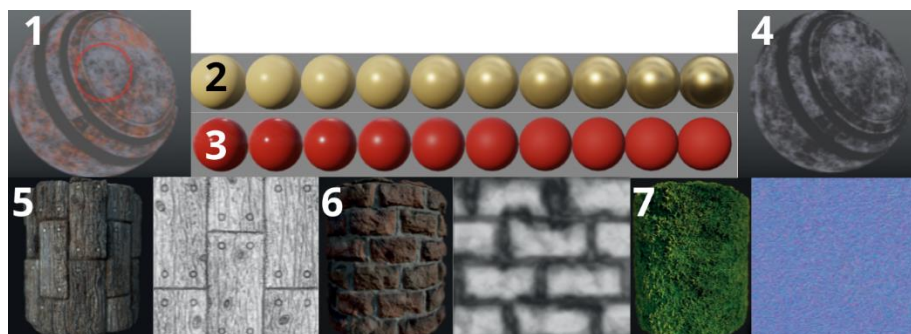
Este mapa se emplea sobre todo en renderizados. Añade profundidad y realismo a la superficie. Representa una forma o silueta que sobresale un mínimo de la geometría de la superficie.

El mapa que se empleará será en escala de grises, siendo las partes más blancas aquellas que resalten más en la superficie plana y las partes negras aquellas que se mantengan sin profundidad añadida (Figura 17, número 6).

- **Mapa de normales**

Se emplea para simular y guardar detalles de alta resolución con el fin de proyectarlo en una superficie de poca resolución (Figura 17, número 7).

El mapa está en RGB y cada uno de los canales corresponde a uno de los ejes de coordenadas (X, Y, Z).



*Figura 17 Ejemplos visual de los mapas de los materiales PBR*

Hay que destacar que no es necesario tener todos los mapas para recrear una superficie ya que dependiendo de las cualidades del objeto serán más efectivos unos u otros.

Con todos estos mapas que componen la superficie, Wes McDermott, plantea un flujo de trabajo para la óptima realización de estas superficies partiendo de la pregunta base de si la superficie es metálica. Durante la parte práctica del desarrollo se tomará este flujo como la base para recrear los materiales necesarios de la estética analizada.

Partiendo de esta teoría se estudiarán otros flujos de trabajo en los que se intente recrear un escenario partiendo de la base estética de otro medio. Se tomará como referencia para su posterior aplicación, creando un flujo de trabajo que incluya esta base teórica a la hora de recrear los materiales de los objetos.

Para su desarrollo aplicado se empleará el motor gráfico Unreal Engine<sup>11</sup> debido a su avanzado desarrollo en sus herramientas de creación y construcción de mundos, su capacidad de renderizado a tiempo real y sus facilidades a la hora de adaptar y emplear los materiales PBR.

Largometrajes como *The mandalorian* (Favreau, 2019), *Matrix: Resurrections* (Wachowski, 2021) y *Love, death and robots* (Chen, 2022) son algunos de los títulos audiovisuales más reconocidos en los que se ha empleado este motor. En cuanto a videojuegos encontramos *Fortnite* (Epic Games, 2017), *Psychonauts 2* (Double Fine Productions, 2021) o *Kingdom Hearts III* (Square Enix, 2019) demostrando que este motor cubre las necesidades para su uso en los medios audiovisuales y videojuegos.

En definitiva, hemos estudiado la base teórica de la guía PBR para conseguir mostrar, mediante los objetos en el entorno 3D, la estética que se analizará gracias a la plantilla previamente planteada. A lo largo del desarrollo se observarán las características de esta estética de manera que se una a nivel práctico con lo desarrollado en este apartado.

A continuación, se tomarán de referencias flujos de trabajo de cara al desarrollo práctico del entorno.

#### **1.4.2. Búsqueda de referentes**

Para comprender mejor la manera de representar un entorno, se realizará un breve estudio de los métodos de trabajo de diferentes artistas que han querido representar un escenario en un motor de juego basándose en una estética concreta.

Se analizará el flujo de trabajo de diversos artistas para tomarlo de referencia, además, todos los ejemplos mantendrán relación con la temática.

Los artículos se limitan a la ejecución técnica de representación de una estética similar a lo que observan en las referencias, de modo que no tiene un previo análisis de la imagen y guía que lo pauten. En cambio, la presentación de este trabajo plantea un análisis de la imagen, replicable y reproducible, previo a su puesta en práctica para evitar este problema. Parte así de un desarrollo teórico fundamentado desde el inicio del desarrollo del entorno.

---

<sup>11</sup> La versión actual, a fecha de mayo 2024, que se empleará será Unreal Engine 5.4.0.

La base teórica para conseguir su reproducción y replicabilidad se apoya en trabajos publicados de artistas 3D de los cuales se han extraído aquellos que hacen una remediación de una estética singular.

Observando los distintos flujos de trabajo se plantean diversos pasos según el ejemplo en cuestión:

1. Kumar (2023) representa un entorno basado en el juego *Plague Tale: Innocence* (Asobo Studio, 2019) creado con Unreal Engine 5.
  - Plasmar referencias de la estética a representar.
  - *Block out* del escenario.
  - Modelado y texturizado de los objetos de la escena (modelado modular de las estructuras).
  - Colocación de los objetos en la escena.
  - Iluminación.
2. Raponal (2023) muestra en su escena una camioneta inspirada en la estética estilizada de Studio Ghibli.
  - Referencia de un concept externo.
  - Modelado de la camioneta e importación a Unreal Engine 5 (para tener una certeza de lo que se verá en el renderizado de la imagen).
  - Esculpir con detalle los modelos.
  - Texturizado de los modelos. A medida que se avance, comprobar en el motor de juego que se vea como se espera.
  - Detalles de animaciones dentro del motor.
  - Vegetación y paisaje.
  - Nubes.
  - Iluminación y post-procesado.
3. Barbe (2021) crea un pueblo de gigantes basado en el estilo de Studio Ghibli.
  - Recopilación de referencias.
  - Block out del escenario y estudio de la cámara.
  - Modelado y esculpido de los objetos (modelado modular de las casas)
  - Texturizado y detallado de objetos.
  - *Shader* para combinar diferentes materiales.
  - Vegetación.
  - Iluminación.
  - Añadido de pequeñas animaciones.
  - Construcción del mundo.

Cada proceso, al ser distinto, emplea diferentes técnicas y herramientas con el objetivo de conseguir el resultado deseado, este resultado es válido en todos los ejemplos demostrando la variedad de creación. Observamos varios pasos a realizar en común que se repiten en los diferentes flujos de trabajo: la recopilación de referencias, blockout y modelos, texturizado e iluminación. Estos serán los principales que se emplearán durante la fase de desarrollo.

Pese a que cada uno es diferente, cada parte se adaptará, añadirá o quitará según la relevancia dentro de las cualidades que se estudiarán posteriormente en el análisis de los fotogramas de las producciones de Studio Ghibli.

## 2. Desarrollo

Tras la investigación y estudio de la teoría a aplicar para la resolución de la hipótesis, comienza el desarrollo de esta misma. Para poder usarla de manera correcta deberemos comenzar con el análisis de los fotogramas de Studio Ghibli, con ello obtendremos las características a replicar con la teoría PBR.

Además, este análisis se volverá a retomar en la resolución del desarrollo. Con el entorno finalizado se realizará un renderizado de un fotograma que se analizará al igual que una de las producciones originales para finalmente contrastarlo y sacar el resultado.

El entorno que se realizará es una recreación de un escenario de una novela escrita por el propio Miyazaki. El viaje de Shuna (Salamandra, 2023) es la traducción oficial española de la novela original *Shuna no Tabi* (Miyazaki, 1983).

La elección de esta obra se debe al considerarse una de las únicas obras de Miyazaki que no se ha traspasado a una producción cinematográfica y a la reciente llegada de su publicación en España. Gracias a esta obra, se podrá representar de manera más fiel el escenario ya que es una influencia directa del propio Miyazaki.

Puesta en contexto la obra que se va a recrear, se escogerán tres fotogramas de diferentes producciones de Studio Ghibli que se asemejen al mensaje visual que se quiera transmitir en el escenario.

El viaje de Shuna (Miyazaki, 1983) narra la historia de un joven que busca la felicidad de su gente al ver que esta se desvive cosechando el poco grano que crece en el campo. Se embarcará en una aventura tras conocer a un anciano que le indica donde puede encontrar unas semillas doradas que harán que su pueblo no vuelva a pasar hambre a cambio de la pérdida de su personalidad.

El entorno que se representará será el momento en el que Shuna llega de su aventura y espera a que las semillas doradas crezcan. Es así como observaremos un campo con hierba y flores, con una estructura de piedra y un pequeño camino de tierra.

Los fotogramas que se verán analizados serán principalmente de entornos naturales con vegetación para su correcta representación y posterior resolución.

Aquellas imágenes con algún elemento externo al del entorno o paisaje, como son los personajes, no se tendrán en cuenta en este trabajo.

## 2.1. Análisis de imágenes



Figura 18 Fotograma de *El castillo ambulante* (Miyazaki, 2006)

### El castillo ambulante (Miyazaki, 2006)

- **Punto – Línea – Plano**

El punto se emplea como elemento físico mínimo y básico de toda la imagen. La línea que predomina en la imagen es curva, su principal característica es la definición del contorno por su grosor y profundidad gracias a la variación del color. El césped y las flores son ejemplos de esta cualidad, en cambio, si nos fijamos en la roca la textura está creada a base de manchas curvas que definen el contorno de las sombras y las luces. Este concepto se explicará más en detalle en el apartado de textura.

A su vez, hay una línea implícita de asociación que determina la relación espacial entre el plano del cielo y la tierra.

- **Forma y composición**

Las rocas tienen forma mayoritariamente circular y orgánica representando de manera simbólica un equilibrio y perfección delimitado por el contorno del color. Es la textura y la diversidad de color la que dará profundidad y hará que simule los cortes de las rocas.

La composición tiene un peso visual central debido a la colocación de los personajes que mantienen un equilibrio dinámico por sus poses. El escenario, con las rocas, ayuda a mantener el equilibrio del peso en el centro colocando una roca más grande y la nube donde se encuentra más aire, ya que el color cálido del pelo del perro y el niño, sin estos componentes, sobresaldría desviando la mirada del espectador a ese punto.

- **Tensión y ritmo**

Surge una ligera tensión debido al dinamismo de las poses de los personajes, sin embargo, el escenario de por sí no refleja tensión. El ritmo se observa en la repetición periódica de las

hojas cayendo, consiguiendo transmitir el mensaje de una acción dinámica como es el salto del perro en una composición estática.

- **Dominación del color**

Verde oliva, azul claro, azul cian, azul cielo y verde amarillento son los colores que resaltan. Mantienen una tonalidad fría de verdes y azules con una saturación viva y un valor luminoso consistente. En cada tono utilizan armonías análogas para crear variedad.

- **Iluminación**

Luz natural del día

- **Textura**

La textura se basa en muchas pequeñas manchas, que pueden superponerse, con variaciones de color y transparencia sin un abundante difuminado que crean profundidad al verlas de lejos, como se observa en las rocas. Las nubes emplean esta misma textura con mayor suavidad y fluidez.

Se observa un ligero efecto granulado que junto a la anterior descripción define con gran similitud lo que es una textura de pintura acuarelada.

- **Encuadre y perspectiva**

Plano entero con una perspectiva frontal y un leve ángulo contrapicado.

- **Puesta en escena: contenido y elementos distintivos**

- Contenido informativo: Rocas, hierba, flores, nubes.
- Elementos distintivos o arquetípico: 3 personajes.

- **Puesta en cuadro: modalidad**

Presenta una modalidad independiente y variable a lo largo de la película.

- **Puesta en serie: contexto y organización de la imagen a nivel narrativo**

Colocan las imágenes formando un nexo por condensación. En este instante, se muestra un momento de felicidad tras cumplir una tarea para mantener el castillo ambulante limpio y en pie.



Figura 19 Fotograma de *Mi vecino Totoro* (Miyazaki, 1988)

### **Mi vecino Totoro (Miyazaki, 1988)**

- **Punto – Línea – Plano**

El punto se encuentra como elemento básico, aunque también se observa un punto de fuga que aporta dirección y dinamismo. La línea que predomina en la imagen es curva, su principal característica es la definición del contorno por su grosor y su profundidad gracias a la variedad del color. En la vegetación, los árboles y las flores se observan claramente. Al fijarnos en el camino, la línea que compone las sombras y el propio elemento se crea a base de manchas con diferentes grosores.

A su vez, hay una línea implícita de asociación que divide la relación espacial entre planos del cielo y bosque.

- **Forma y composición**

La composición del fotograma es equilibrada, debido a las formas principales de los objetos más representativos. El árbol de la izquierda tiene una forma rectangular vertical que tiende a salir al frente, para evitarlo y preservar el equilibrio se encuentra a la derecha una forma horizontal (puente) y estructuras verticales de menor escala (personajes) que el árbol.

La composición tiene un ligero dinamismo por las poses de los personajes.

- **Tensión y ritmo**

El posicionamiento y reiteración de la representación de las nubes mantiene un ligero ritmo y dinamismo de estas. Además, no se observa tensión en la imagen.

- **Dominación del color**

Verde oscuro, azul cian, azul cielo y verde grisáceo son los colores que predominan. Estos tonos fríos mantienen una saturación y luminosidad media o moderada.

- **Iluminación**

Luz natural del día, comienzo de un atardecer. La luz se infringe desde el lateral izquierdo.

- **Textura**

La textura en esta pintura se compone de numerosas pequeñas manchas que pueden superponerse. Estas manchas presentan variaciones de color y transparencia sin un difuminado excesivo, lo que crea una sensación de profundidad cuando se observan de lejos. Por ejemplo, en la representación de la vegetación y el camino, estas manchas se combinan para formar una superficie visualmente interesante. Además, las nubes también emplean una textura similar, pero con mayor suavidad y fluidez. Además, se aprecia un sutil efecto granulado que, junto con la descripción anterior, define de manera similar la textura característica de la pintura acquarelada.

- **Encuadre y perspectiva**

Plano general dorsal, por parte de los personajes, con una perspectiva frontal.

- **Puesta en escena: contenido y elementos distintivos**

- Contenido informante: Puente, pilares, hierba, flores, nubes, camino de tierra, árboles, helechos y arbustos.
- Elementos distintivos o arquetípicos: 4 personajes

- **Puesta en cuadro: modalidad**

Presenta una modalidad independiente y variable a lo largo de la película.

- **Puesta en serie: contexto y organización de la imagen a nivel narrativo**

Se colocan las imágenes formando un nexo por condensación. En este momento, la familia se encuentra con su vecina y se saludan por el camino.



Figura 20 Fotograma de *Cuentos de Terramar* (Miyazaki, 2006)

### **Cuentos de Terramar (Miyazaki, 2006)**

- **Punto – Línea – Plano**

El punto, de la imagen, representa el elemento físico mínimo, aunque también se hace presente como punto de fuga dando dirección y dinamismo. La línea que predomina en la imagen es curva, su principal característica es la definición del contorno por su grosor y la profundidad gracias a la variedad del color, en el césped, camino y arbustos se observa claramente. Los elementos de la imagen están creados a base de manchas curvas que definen el contorno de la sombra.

A su vez, hay una línea implícita de asociación que determina la relación espacial entre el plano formado por la naturaleza o vegetación y el camino.

- **Forma y composición**

La composición mantiene un equilibrio estático debido a la división del peso visual por el camino central de tierra. La parte derecha es menor al espacio de la parte izquierda y esta se compensa mediante el gradiente de tamaños en las hierbas y la saturación de los colores. La forma central es el camino, limitando el elemento en un rectángulo que a su vez guía la acción.

- **Tensión y ritmo**

Se observa un ligero ritmo en la periodicidad de las luces y las sombras en la vegetación, es por ello por lo que se entiende que hay un movimiento en las nubes que aportan dinamismo. En cambio, no se encuentra tensión en la imagen.

- **Dominación del color**

Verde oliva claro, verde oliva oscuro, gris y marrón claro son los colores que predominan esta imagen. Se emplea de nuevo un tono frío como es el verde que contrasta con un tono cálido marrón, estos matices son medianamente vivos y saturados variando en su cualidad luminosa.

- **Iluminación**

Luz natural del día. Está nublado y por ello se crean diferentes áreas claras y oscuras.

- **Textura**

La textura en esta obra se basa en pequeñas manchas que se superponen. Estas manchas exhiben variaciones de color y transparencia sin un difuminado excesivo, lo que crea profundidad cuando se observan desde lejos. Por ejemplo, en la representación del camino de tierra y las plantas se combinan para formar una superficie atrayente. Además, se valora un ligero efecto granulado que, junto con la descripción anterior, define las características similares de la textura de la pintura acuarelada.

- **Encuadre y perspectiva**

Plano entero con una perspectiva frontal y con un leve ángulo picado.

- **Puesta en escena: contenido y elementos distintivos**
  - Contenido informante: Rocas, hierba, arbustos y camino de tierra.
  - Elementos distintivos o arquetípicos: 2 personajes
- **Puesta en cuadro: modalidad**

Presenta una modalidad independiente y variable a lo largo de la película.




- **Puesta en serie: contexto y organización de la imagen a nivel narrativo**

Las imágenes se desarrollan con un nexo por condensación. En este momento de la imagen, Arren y el Lord viajan andando durante largos tramos para llegar a la ciudad vecina.

Finalizado el análisis de la imagen de las anteriores composiciones se creará una tabla que recopilará la información resumida de cada una de las imágenes. Así se podrá hacer un balance sencillo con los que sacar resultados de ello.

**Tabla 6 Resumen de las características de los fotogramas**

<b>IMAGEN</b>	<b>El castillo ambulante</b>	<b>Mi vecino Totoro</b>	<b>Cuentos de Terramar</b>
<b>Punto – Línea – Plano</b>	Línea curva Línea implícita de asociación	Punto de fuga Línea curva Línea implícita de asociación	Punto de fuga Línea curva Línea implícita de asociación
<b>Forma y composición</b>	Forma circular y orgánica Composición equilibrada	Formas rectangulares Composición equilibrada	Formas rectangulares Composición equilibrada
<b>Tensión y ritmo</b>	Ligera tensión	No tensión	No tensión

	Ritmo (hierba cayendo)	Ritmo (movimiento de nubes)	Ritmo (movimiento nubes)
<b>Color</b>			
<b>Iluminación</b>	Luz natural del día	Luz natural, comienzo atardecer	Luz natural, día nublado
<b>Textura</b>	Pintura acuarelada	Pintura acuarelada	Pintura acuarelada
<b>Encuadre y perspectiva</b>	Plano entero frontal leve contrapicado	Plano general dorsal frontal	Plano entero frontal leve ángulo picado
<b>P. Escena</b>	Contenido informativo (rocas, flores, hierba, nubes)	Contenido informativo (puente, vegetación, nubes, camino)	Contenido informativo (rocas, hierba, flores, camino, arbusto)
<b>P. Cuadro</b>	Independiente / Variable	Independiente / Variable	Independiente / Variable
<b>P. Serie</b>	Felicidad	Encuentro	Cansancio

## 2.2. Desarrollo práctico

Una vez vistos estos resultados se representarán en el motor gráfico mediante la base teórica de la guía PBR. Para ello, con lo analizado se irá detalle a detalle planteando la manera en la que realizar estas cualidades.

- **Punto – línea – plano**

**Tabla 7 Resumen del punto-línea-plano en los diferentes fotogramas**

<b>IMAGEN</b>	<b>Punto – línea – plano</b>
<b>El castillo ambulante</b>	Línea curva cuyo contorno define el grosor y profundidad. Línea implícita de asociación.
<b>Mi vecino Totoro</b>	Punto de fuga. Línea curva cuyo contorno define grosores y profundidad. Línea implícita de asociación.
<b>Cuentos de Terramar</b>	Punto de fuga. Línea curva cuyo contorno define grosores y profundidad. Línea implícita de asociación.

La línea que se emplea, en estas imágenes de Studio Ghibli, es curva. Además, aprovecha su grosor, variedad de colores, superposición y transparencias para crear profundidad. En el apartado de textura se hablará más en detalle de la textura que crea esta línea, pero en resumen podemos encontrar manchas que crean contornos de sombras y luces. Al aplicar estas manchas con estas diferencias, forman un estilo acuarelado.

Las texturas que compondrán los materiales de los diferentes elementos buscarán utilizar manchas de diversos grosores manteniendo siempre las curvas con formas orgánicas. Este detalle se representará en el propio color base del material ya que es un detalle visual. Además, el contorno de las manchas estará marcado sin presentar mucho difuminado, creando el efecto que se busca.

Por último, hay una línea implícita de asociación que dividirá el escenario entre el cielo y la tierra. Esta línea no es una línea literal, pero se representará mediante la forma y composición de la escena. En videojuegos este concepto se representa desde un diseño de nivel buscando una línea que conduzca al personaje teniendo un propósito interactivo. Asimismo, el punto de fuga dependerá de este mismo departamento al ser la cámara el propio jugador.

- **Forma y composición**

**Tabla 8 Resumen de la forma y composición en los diferentes fotogramas**

IMAGEN	Forma y composición
<b>El castillo ambulante</b>	Forma circular y orgánica. Composición equilibrada y dinámica gracias a la posición de los elementos
<b>Mi vecino Totoro</b>	Forma rectangular. Composición equilibrada y dinámica debido a las formas de los elementos y la escala de estos.
<b>Cuentos de Terramar</b>	Forma rectangular. Composición equilibrada y estática gracias a los colores de la imagen.

La forma y composición es un concepto que se emplea en las imágenes de dos dimensiones. Es por ello por lo que la composición en entornos 3D se abarcará desde un punto de vista de tamaños, medidas y proporciones estándares, realistas y equilibradas de los objetos modelados en base a la figura principal del jugador.

Las formas predominantes serán las rectangulares pero los elementos que componen esta forma son orgánicos, este es el motivo por el cual se buscará suavizar y evitar cualquier tipo de pico o esquinazo a la hora de modelar. La única excepción de esta regla será la hierba que al estar modelada tendrá que asemejarse a la forma del pincel encontrando un modelo más recto.

- **Tensión y ritmo**

**Tabla 9 Resumen de la tensión y el ritmo en los diferentes fotogramas**

<b>IMAGEN</b>	<b>Tensión y ritmo</b>
<b>El castillo ambulante</b>	Ligera tensión y ritmo definido por la caída de las hojas.
<b>Mi vecino Totoro</b>	Ninguna tensión y ritmo definido por el movimiento de las nubes
<b>Cuentos de Terramar</b>	Ninguna tensión y ritmo definido por el movimiento de las nubes.

En conclusión, no se observa tensión dentro de la imagen y por lo tanto los modelos de los elementos se mantendrán relajados. En cambio, el ritmo es una cualidad que se ve favorecida por el medio del videojuego, al ser en tiempo real. Para representar este ritmo se detallará el movimiento de las nubes y de la vegetación con un *shader*.

Según Unreal Engine (Epic Games, s.f.), los *shaders* son materiales complejos que se realizan mediante la conexión de nodos y la manipulación de sus propiedades. Es por ello por lo que para la hierba se empleará un *shader* que ejecute el movimiento del viento y el cambio de color por el paso de las nubes.

- **Dominación del color**

**Tabla 10 Resumen del color en los diferentes fotogramas**

<b>IMAGEN</b>	<b>Dominación del color</b>
<b>El castillo ambulante</b>	Tonos fríos (azules y verdes) saturados y luminosos.
<b>Mi vecino Totoro</b>	Tonos fríos (azules y verdes) con saturación y luminosidad media.
<b>Cuentos de Terramar</b>	Tonos cálidos (marrones) y tonos fríos (verdes) con saturación y luminosidad media.

Los colores que se observan en los diversos escenarios de las producciones de Studio Ghibli son verdes, azules y marrones. Estos dos primeros serán tonos más fríos con saturación y brillo medio. Sin embargo, en los momentos de mayor iluminación estos dos parámetros se verán incrementados. Estos matices variarán empleando armonías análogas.

Los colores de las flores son planos, frecuentando el amarillo o blanco, sin degradados ni sombras, quedando como detalles dentro de la maleza.

Esta característica tiene relación directa con la línea y la textura. En los materiales PBR se verá representada en el color base, teniendo que compaginar el trazado de la línea con los colores descritos. La luminosidad dependerá del tipo de superficie, involucrando los mapas de rugosidad, normales, AO, metálico y especular. Debido a este motivo, se tendrán que aplicar los colores bases sin tener en cuenta las sombras y luces.

- Iluminación

**Tabla 11 Resumen de la iluminación en los diferentes fotogramas**

<b>IMAGEN</b>	<b>Iluminación</b>
<b>El castillo ambulante</b>	Luz natural del día.
<b>Mi vecino Totoro</b>	Luz natural, comienzo del atardecer.
<b>Cuentos de Terramar</b>	Luz natural, día nublado.

La iluminación depende de la idea inicial, en las referencias se observan pequeñas diferencias dependiendo del momento de la escena.

La ventaja principal de realizar este escenario en un motor gráfico de videojuegos es el hecho de reproducir a tiempo real los rayos de luz. Además, los materiales PBR favorecen el renderizado realista de la luz al incidir sobre ellos.

Es por este motivo que la principal interacción que se mostrará en el escenario es el avance del tiempo, con ello se comprobará y demostrará el potencial de uso tanto del motor como de los materiales.

- Textura

**Tabla 12 Resumen de la textura en los diferentes fotogramas**

<b>IMAGEN</b>	<b>Iluminación</b>
<b>El castillo ambulante</b>	Pintura acuarelada con manchas de diferentes tamaños, opacidades y colores. Nubes con más fluidez. Granulado.
<b>Mi vecino Totoro</b>	Pintura acuarelada con manchas de diferentes tamaños, opacidades y colores. Nubes con más fluidez. Granulado.
<b>Cuentos de Terramar</b>	Pintura acuarelada con manchas de diferentes tamaños, opacidades y colores. Granulado.

Las texturas que comparten las producciones de Studio Ghibli se caracterizan por su manera de reproducir una obra audiovisual como una pintura tradicional acuarelada. Esta pintura se representa mediante las manchas de diferentes colores y transparencias que al superponerlas hacen el efecto de luces y sombras. Las manchas tienden a ser de colores de su misma gama cromática, sin irse a extremos. Además, la textura que se observa es similar a un lienzo o papel con porosidad y rugosidad formando un granulado.

En resumen, el aspecto que presenta es similar a la pintura acuarelada.

El flujo de trabajo que se empleará en estos materiales PBR será el basado en metales y rugosidad, por lo tanto, comenzaremos preguntando si la superficie es metálica. En la idea

explicada no se observan objetos metálicos por ello el trabajo se centrará en el color base y su rugosidad.

La manera de representar esta textura se realizará mediante la combinación de varias texturas en diferentes canales, como se explica en el marco teórico. El color base estará formado por manchas que simulen un trazo de acuarela realizado con un pincel al que se le asociará un color. Al juntar diferentes manchas, colores y opacidades se obtendrá el color base del objeto.

Los objetos planteados no reflejan, sino que absorben la luz por lo tanto se pondrá una alta rugosidad al material.

En este caso, no se encuentran objetos metálicos y por ello no se le añadirá nada a este canal. Si se diera la casualidad de que hubiera metales, se deberían de analizar imágenes con objetos metálicos y plantear su manera de implementación al motor.

Por último, como se ha mencionado anteriormente el efecto de pintura acuarelada que se observa se pasará al motor por un canal de normales o de altura. Con ello se conseguirá que la porosidad se refleje como detalles de geometría o altura del objeto.

La combinación de estos canales resultará en un material con la textura estudiada y analizada de Studio Ghibli.

- **Encuadre y perspectiva**

*Tabla 13 Resumen del encuadre y perspectiva en los diferentes fotogramas*

<b>IMAGEN</b>	<b>Encuadre y perspectiva</b>
<b>El castillo ambulante</b>	Plano entero con perspectiva frontal y leve contrapicado.
<b>Mi vecino Totoro</b>	Plano general dorsal con perspectiva frontal.
<b>Cuentos de Terramar</b>	Plano entero con perspectiva frontal y leve ángulo picado.

El encuadre y perspectiva es una característica de una imagen 2D es por ello por lo que se aplicará a la hora de renderizar un fotograma del escenario en el motor.

Compilando los resultados de este apartado en las diferentes imágenes analizadas resulta en planos enteros o generales para poder observar bien el conjunto que forman todos los elementos del entorno. Además, presenta una perspectiva frontal con ligeros movimiento entre ángulo picado y contrapicado.

Esta cualidad se representará mediante la posición y ángulo que se elija a la hora de renderizar un fotograma ya que esta característica no se aplica en el propio juego debido a que el personaje tiene un completo control de la cámara en primera persona.

- **Puesta en escena, puesta en cuadro y puesta en serie**

**Tabla 14 Resumen de la puesta en escena, en cuadro y en serie de los diferentes fotogramas**

<b>IMAGEN</b>	<b>P. Escena y P. Serie</b>
<b>El castillo ambulante</b>	P. Escena: rocas, hierba, flores, nubes P. Cuadro: independiente / variable P. Serie: felicidad
<b>Mi vecino Totoro</b>	P. Escena: puente, pilares, hierba, flores, nubes, camino de tierra, árboles, helechos y arbustos. P. Cuadro: independiente / variable P. Serie: encuentro
<b>Cuentos de Terramar</b>	P. Escena: rocas, piedras, hierba, arbustos y camino de tierra P. Cuadro: independiente / variable P. Serie: cansancio

La puesta en escena que se presentan en las imágenes coincide en ciertos elementos, informativos, de la naturaleza como es la hierba, flores y rocas. En cambio, la puesta en serie es diferente según la imagen que planteamos manteniendo. Por otro lado, el nexos y la puesta en cuadro mantiene las mismas cualidades en todas sus obras.

Estas características se detallarán a la hora de adjudicar la idea y narrativa del entorno. También, se puntualizarán los objetos a representar en la escena.

Una vez planteado el desarrollo, para obtener cada una de estas características, se marcarán unos pasos que formarán el flujo de trabajo para tener un escenario en un motor gráfico con la estética de Studio Ghibli.

### **2.2.1. Idea**

Para comenzar, se detallará la idea del escenario en cuanto a su puesta en escena, en cuadro y en serie. Estos detalles forman parte del análisis cinematográfico y nos darán la información necesaria para empezar.

El escenario se sitúa en el momento en el que las semillas que consiguió Shuna crecen, por lo tanto, es un momento feliz situado en la montaña donde tenía su pequeña plantación.

El entorno está compuesto por hierbas, rocas y flores que forman el campo en el que se encuentra. Además, como estructuras principales encontramos el iglú o cabaña formado por piedras y el huerto delimitado por rocas. Entre ambas estructuras se ve un camino que lleva hacia el pueblo.

Estos elementos serán los que se representarán. Es por ello por lo que lo primero que se realizará será coger referencias visuales de la estética empleada por Studio Ghibli.

### 2.2.2. Referencias

Dividiremos en dos partes las referencias, aquellas que se encuentran en los dibujos del manga aportando la idea y los elementos que componen el entorno y, por otro lado, las referencias de fotogramas de las producciones cinematográficas de Studio Ghibli, detallando estas últimas en los diferentes componentes del escenario.

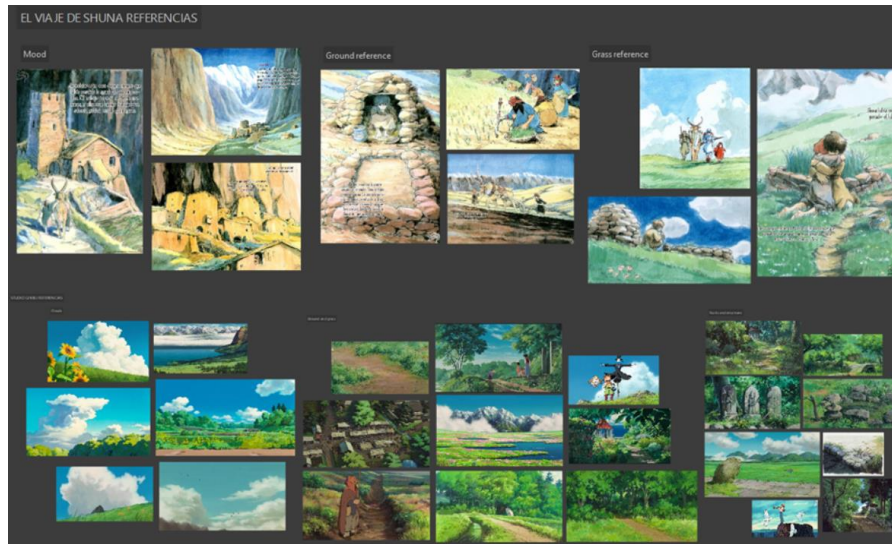


Figura 21 Referencias del manga *El viaje de Shuna* (Miyazaki, 1983) y de Studio Ghibli

### 2.2.3. Block out

Una vez se tiene definida la idea y referencias se continuará realizando un boceto o block out en el motor gráfico. Para ello se utilizarán las formas básicas que se encuentran en Unreal Engine 5 y la herramienta de *landscape* para la creación del terreno (Figura 22). Con ello se pretende obtener una idea general de las formas y volúmenes de los objetos a representar (Ver anexo 5).

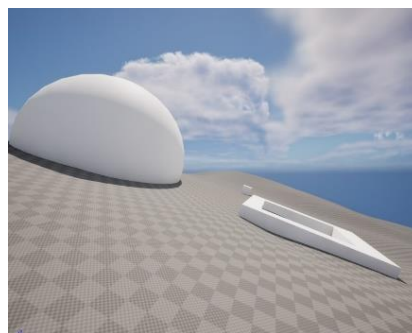


Figura 22 Block out del entorno. *Elaboración propia.*

Con las referencias y los análisis previamente realizados, continuaremos con el modelado de aquellos elementos que aparecerán en el block out de la escena.

## 2.2.4. Modelado 3D

Los objetos que se encuentran son piedras, rocas, hierba y flores. Para ahorrar tiempo en este proceso emplearemos objetos de bibliotecas como Quixel Megascans (Bergsman y Azim, 2011). En ella podemos obtener cualquier tipo de piedra o roca con un estilo hiperrealista.

Sin embargo, el estilo de modelos no es el representativo de Studio Ghibli, es por ello por lo que el modelo se deberá de importar a un programa de modelado 3D para retocarlo. En este caso emplearemos Blender (Fundación Blender, 1994), en él suavizaremos estos objetos hasta que se encuentre una forma más orgánica, curva y estilizada basándonos en lo analizado y las referencias de Studio Ghibli (Figura 23).

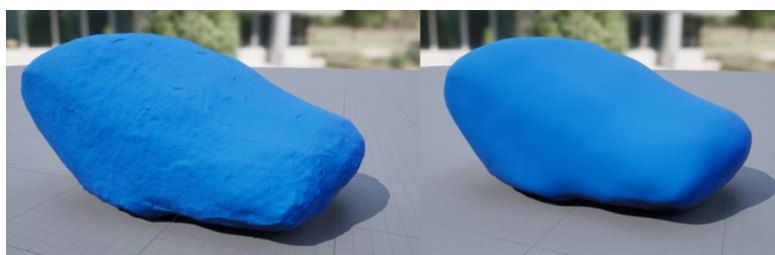


Figura 23 Ejemplo de modelo 3D de rocas. Elaboración propia.

Para las flores y plantas se modelará, desde un plano, la forma base de la vegetación quedando un objeto sencillo con pocos polígonos (Figura 24, número 1).

Una vez se tiene el modelo base, se podrán crear variantes de cada una de ellas (Figura 24, número 2). Además, se deberá reiniciar cualquiera de sus transformaciones, añadir las caras por ambos lados para que no se observen partes negras y comprobar que sus medidas son las adecuadas.

Una vez los modelos están preparados se deberán hacer las UVs de estos, para ello se empleará el *unwrap* automático del programa de modelado 3D o si no se podrá ajustar y realizar a mano.

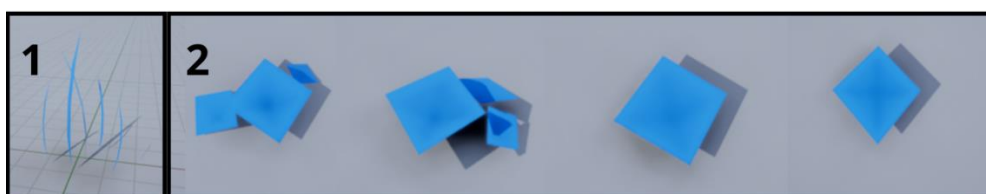


Figura 24 Modelo 3D de flores y hierba. Elaboración propia.

Las flores serán una excepción ya que partirán desde un inicio de un plano al que se le añadirá la textura base del color de las flores y su mapa de opacidad, canal que aparecerá al cambiar el modo del material, indicará la transparencia de estas. En base a la textura se le aportará forma al modelo (Figura 25).

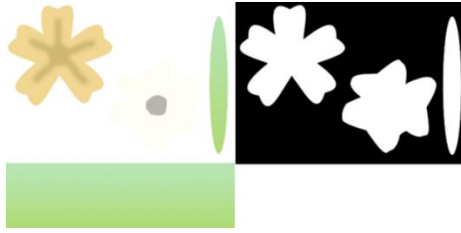


Figura 25 Texturas para la creación de las flores. Elaboración propia.

De ese plano, se recortará la geometría según la forma de la flor hasta quedar el modelo que se observa en las imágenes anteriores. Es entonces cuando se podrá comenzar a jugar con los tamaños y crear variantes de cada una de ellas para finalmente importarlo al motor.

Una vez se tienen los modelos, comenzará la parte fundamental para adaptar la estética previamente estudiada en el propio motor gráfico.

### 2.2.5. Texturas, materiales y shaders

A continuación, se añadirán texturas y se crearán materiales y shaders para cada uno de los elementos, es este proceso el que más desarrollo tendrá ya que es esta la manera de conseguir la estética estudiada. Emplearemos la teoría PBR, previamente desglosada, y las características analizadas de la imagen en Studio Ghibli.

La metodología PBR es un proceso estandarizado actualmente ya que se emplea en muchos programas. Aun sabiendo esto, se deberá comprobar que cada uno de los softwares que se utilicen para la creación de estos materiales y shaders tengan implementado este uso y renderizado de materiales. En esta práctica se empleará Blender, Unreal Engine 5 y Adobe Substance Painter y Designer. Todos ellos emplean el *physical based renderer*.

Se realizarán materiales y shaders para las nubes, rocas, hierbas y flores además del material del propio terreno.

- **Rocas**

Tras la creación e importación del modelo 3D comienza el momento de realizar su shader según lo analizado previamente. Para ello tomé de referencia un flujo de trabajo de Cómo crear una roca al estilo Studio Ghibli (GraphicLine Games, 2023), con esa base comencé a adaptarlo a las cualidades analizadas.

Primero hay que asegurarse de estar empleando el *Principled BSDF*, de Blender, que emplea los materiales PBR, además si queremos ver el resultado, en el software 3D, se deberá cambiar el motor de renderizado a *Cycles*.

Para el mapa de color base, se creará un patrón de manchas con un *Voronoi texture* que variará según la posición del objeto (*Object info y texture coordinate* al mapeado), este detalle nos permitirá generar una gran variedad de texturas mediante la modificación de posición del objeto. Para verlo se añadirá un color (*Color ramp*). Además, se crearán diferentes tipos de

manchas a las que se asociará una textura, *noise*, que conseguirá el objetivo de obtener diversas formas. A su vez, para obtener los bordes de las manchas de acuarela se suavizará con otra textura *Voronoi* y se añadirá un color nuevo que generará dos tipos de manchas (Figura 26, número 1).

A continuación, se añadirán manchas de otros colores con diversidad de opacidades para crear ese efecto de luz y sombra (Figura 26, número 2). Para ello se utilizará el mapeado y una textura *Musgrave* con otro color. Se irán combinando la base obtenida con estas manchas para obtener el resultado final.

Hay que destacar que se deberá ir tocando los parámetros, de las texturas, y modos, de los colores, para conseguir el resultado que se busca.

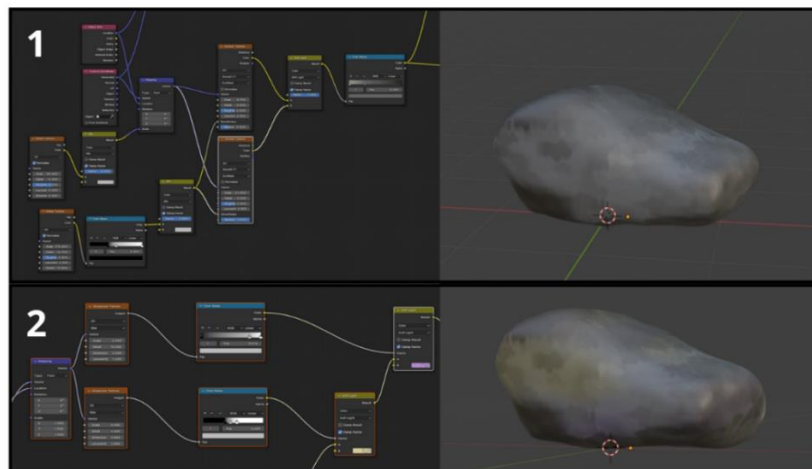


Figura 26 Material de las rocas. Elaboración propia.

Para un mayor detalle de esta textura, se exportará a Substance Painter, y se renderizará el mapa de color base, sacado con el shader (*bakeando* y exportando la textura). Una vez en Substance, se empleará la plantilla de Unreal Engine que utiliza los materiales PBR.

Se importará la roca con las UVs y la textura exportada de Blender, Para que la textura se ajuste de manera correcta, se deberá aplicar a la textura una proyección UV. A continuación, se sacarán los mapas del objeto dentro de *Texture Settings* en la opción de *Bake Mesh Maps*.

Lo primero que se deberá hacer es añadirle rugosidad al objeto ya que es una superficie que no refleja los rayos (Figura 27, número 1).

Tras ello se añadirán varios filtros que le darán un aspecto a pintura acuarelada, estos son *MatFX Watercolor*, que aplicará las cualidades visuales de la acuarela, y *MatFX Comic Book*, que añadirá líneas al contorno de las manchas curvas (Figura 27, número 2).

Los siguientes detalles se podrán dibujar a mano, estas serán las luces y sombras de la roca. Para ello se añadirá una máscara que especificará las aristas que limitan el objeto, se le dará color a mano o variando los parámetros de los límites generados (Figura 27, número 3).

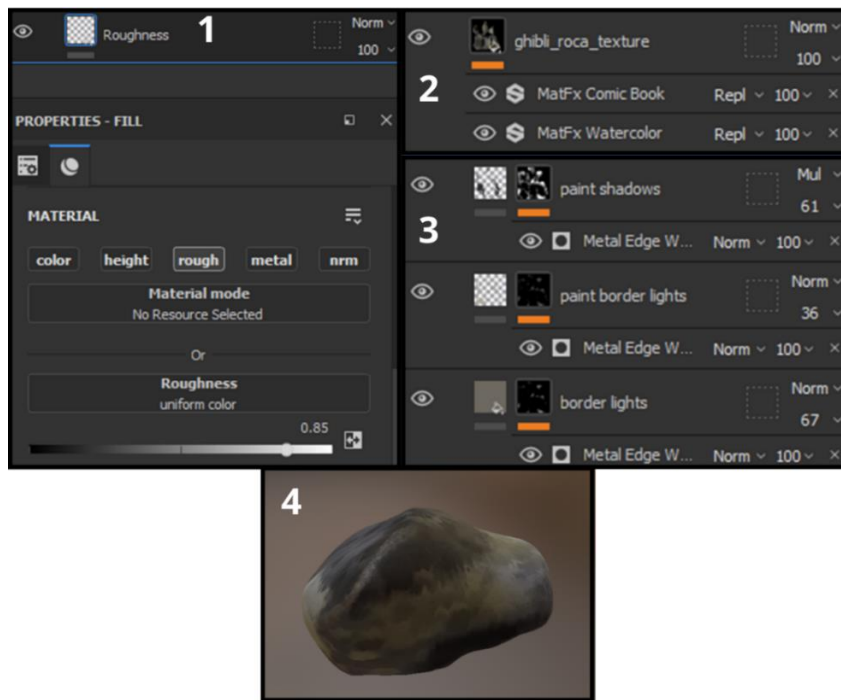


Figura 27 Detalles de texturizado de las rocas. Elaboración propia.

Este material se guardará como *Smart material*<sup>12</sup> y se les aplicará a las demás rocas que se realicen, pudiendo cambiar sus valores en cualquier momento.

A continuación, se exportarán las texturas e importarán en el motor. Asignando cada mapa a su respectivo canal al crear el material (Figura 28). Dentro del motor se podrá hacer cualquier cambio que se observé modificando los parámetros de la imagen de una textura o mediante nodos en el propio material.

<sup>12</sup> Smart material es un tipo de material inteligente que se emplea en Adobe Substance Painter y Designer. Este material guarda la información de la combinación de parámetros predefinidos para su posterior aplicación a otros objetos 3D.

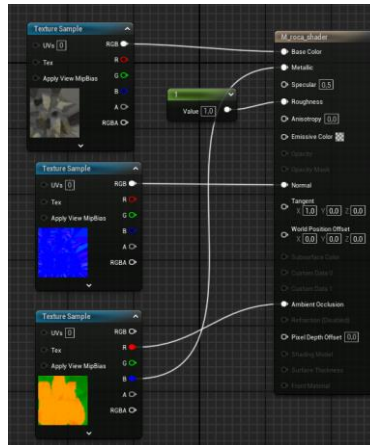


Figura 28 Material dentro de Unreal Engine. Elaboración propia.

Una vez hecho el material se aplicará o arrastrará al objeto en cuestión, finalizando el flujo de creación de las rocas. Con ello se crearán 5 tipos con diferentes modelos a los que se asignarán los shaders anteriores generando diversidad al variar parámetros.

Para añadirlas al terreno se empleará la herramienta que proporciona Unreal Engine de *Foliage*. En ella se añadirán los elementos que se quieren poner, modificando los tamaños de las rocas y quitando las sombras para generar más variedad y cumplir la estética analizada. Tras ello, con un pincel, se pintará por el terreno aquellas zonas que se quieran con rocas.

- **Hierba y terreno**

Tras realizar las UVs del modelo 3D y su exportación, se importará en Unreal Engine. La hierba tendrá un color base plano que se complementará con un shader que aportará un efecto óptico de movimiento gracias a un componente del propio motor.

Como ya mencionamos con anterioridad al pasar una estética de una imagen 2D, previamente renderizada, a un motor de juego a tiempo real se deberá ejercer nuevas técnicas. Es por ello por lo que se empleará *Runtime Virtual Texture (RVT)* este método se utilizará para facilitar el renderizado de los paisajes que usan diferentes capas de materiales. Emplea la GPU en tiempo de ejecución y funciona de manera similar al mapeo de texturas tradicionales. El RVT almacena los datos de sombreado en áreas grandes, lo que lo hace adecuado para el sombreado de paisajes con materiales.

Para ello se deberá crear el material con el que se pintará el terreno. Al no tener nada metálico, se compondrá de los mapas de color base, rugosidad y normales. Gracias a la herramienta de pintar paisaje, se añadirán diferentes *layers* o capas consiguiendo pintar de tres tipos de verdes y el marrón del camino de arena. Para tener la textura que se busca crearemos un material base al que se le teñirá de los diferentes tonos mencionados.

Como analizamos previamente, se pretende representar una textura de pintura acuarelada en la que se note las trazadas del pincel y sus manchas a lo largo del lienzo que jugarán con la variedad de colores y opacidades. Para ello tomé de referencia la creación de un efecto

acuarelado en Substance Designer (Poly Doorway, 2023) para después modificarlo en base a lo requerido.

Para ello se creará en Substance Designer un material que comenzará con la creación de las formas de las manchas. Se formarán mediante la combinación de nodos que aporten la forma y textura del trazo del pincel (Figura 29, número 1).

Tras tener estas formas orgánicas, se jugará con el tamaño, escalas y número de manchas en el mapa de color base con el *tile sampler*. A estas formas de trazadas del pincel se le asociarán los colores que hemos observado en las imágenes analizadas (Figura 29, número 2).

Por último, se realizaría el efecto de acuarelado utilizando varios patrones y formas que posteriormente se difuminaría con un *blur slope* que realizaría este efecto (Figura 29, número 3).

De este patrón y formas se sacará el mapa de normales que representará la porosidad de un lienzo y su trazo (Figura 29, número 4). El material que buscamos también requiere que los rayos de luz que incidan sobre esta superficie no traspasen ni reboten por lo tanto se añadirá un color uniforme que refleje la rugosidad indicada hasta tener el resultado final (Figura 29, número 5).

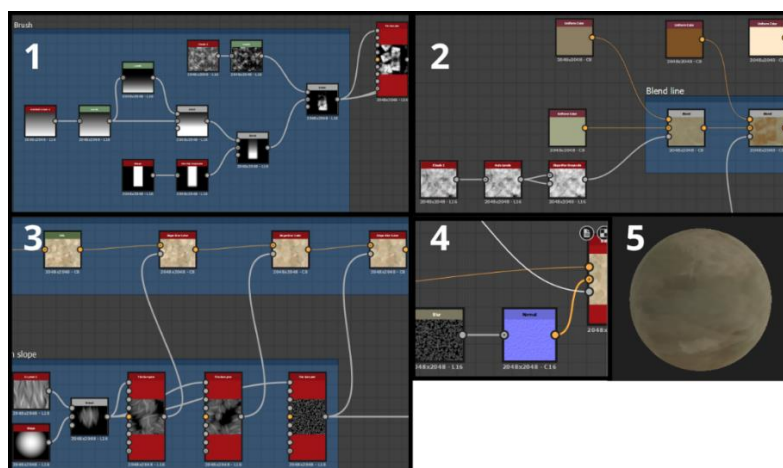


Figura 29 Material del suelo. Elaboración propia.

Una vez creados todos estos canales se exportarán e implementarán las texturas en un material de Unreal Engine al que se podrá modificar mediante otros nodos o edición de la textura.

Este material del terreno se dividirá en diferentes capas que se diferenciarán por el color base creado al tintonarla del color que queramos en el terreno (Figura 30, número 1). Además, ajustaremos su tamaño de coordenadas para que se vea bien el efecto y se disimule su repetición.

El color base del terreno se reflejará en el color del RVT creando un mapa con estas cualidades que informará y aplicará posteriormente en el shader de la hierba (Figura 30,

número 2). Además, todas sus variantes compartirán el mapa de normales y rugosidad (Figura 30, número 3).

Finalmente, se crearán las capas y su información. Quedando el material con el que pintar según lo que se quiere representar (Figura 30, número 4).

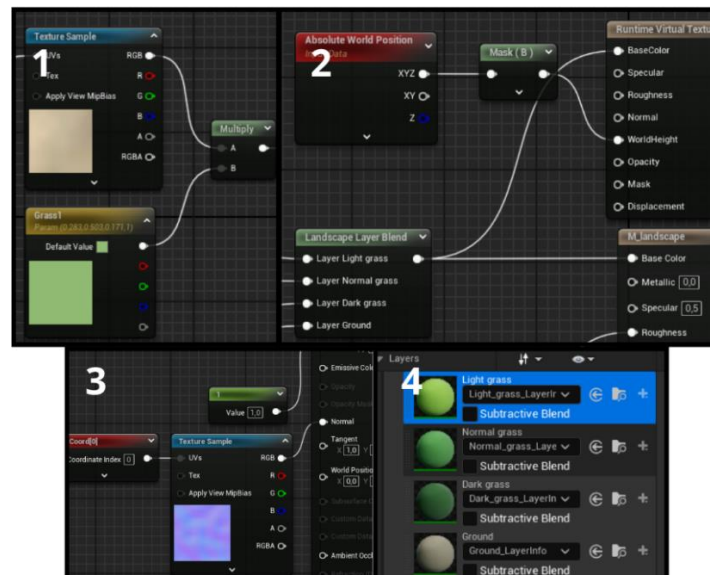


Figura 30 Material del terreno. Elaboración propia.

Al estar en un motor con funcionalidad a tiempo real se buscará que la hierba tenga un ligero movimiento de viento y el efecto que causa el paso de las nubes en su iluminación. Estos detalles afectarán a la posición del objeto para crear el desplazamiento y al color base que hará que la hierba se observe más oscura o clara.

La hierba es un objeto no metálico por lo tanto se centrará en el color base, rugosidad y normales. El color base y rugosidad se recogerán desde el mapa de color RVT que recoge ambas cualidades con las que se han pintado el terreno (Figura 31, número 1). La hierba no refleja la luz, por lo tanto, tendrá una alta rugosidad para que absorba los rayos que caen sobre su superficie.

Una vez hecho este detalle, se entrará en materia con el mapa de normales, esté será plano ya que no queremos ningún detalle de geometría en el modelo al ser un elemento pequeño. Se aplicará a ambos lados de la geometría con el objetivo de que no surjan caras negras sin normales (Figura 31, número 2).

Hay que destacar que el color base deberá tener en cuenta el efecto de iluminar u oscurecer la hierba como si se tratase de una nube pasando por encima. Para ello, se empleará una textura, en blanco y negro, que muestre el patrón que deberá seguir este cambio de iluminación. El color del que este pintado el terreno, es decir verde normal, claro u oscuro según donde se sitúe, variará a un color más claro, que podremos ajustar, a medida que pasen las líneas de la textura. El blanco tintará del color puesto a la hierba y el negro mantendrá el color de la hierba según el color del terreno donde este consiguiendo así el efecto descrito anteriormente. Para concluir este efecto, se deberá hacer referencia a la posición del modelo

y se crearán parámetros para ajustar la velocidad de iluminación y el grosor de las luces y sombras (Figura 31, número 3).

Además, para conseguir el efecto de movimiento se deberá tocar el mapa de posición en el mundo con respecto a este elemento. A raíz de un nodo que tiene el propio motor, llamado *Grass wind*, se sacarán parámetros y variables con los que poder modificar la intensidad y velocidad del viento. Este shader, aplicado a la hierba, conseguirá lograr el movimiento según sus coordenadas y por lo tanto el objetivo propuesto (Figura 31, número 4).

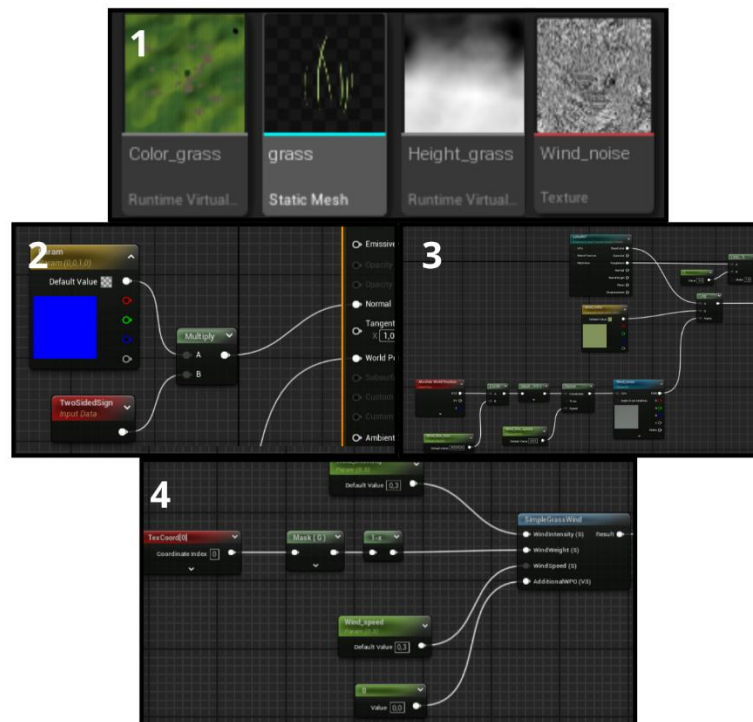


Figura 31 Shader de hierba. Elaboración propia.

Una vez pintado el terreno y creado el material de hierba, se le aplicará al modelo una instancia del material padre para así ajustar los parámetros sin tocar el material base. Con la herramienta que aporta Unreal Engine de *Foliage* se agregará hierba y se pintará por todo el terreno. Se deberá ajustar los tamaños de estos y quitar las sombras que provoquen para conseguir la estética de Studio Ghibli (Ver anexo 6).

- **Flores**

Las flores no son un objeto metálico, debido a esta cualidad se volverá a incidir en los mapas de color base, rugosidad y normales. Se comenzará con la base de la textura del mapa de color y el mapa de opacidad para lograr su transparencia, mapas creados durante la fase de modelado. Dentro del motor se le añadirá al color base un multiplicador con un parámetro de color con el que se podrá tintar al color que se quiera y se unirá el mapa de opacidad a su respectivo sitio al cambiar de modo al material (Figura 32, número 1). Para transparentar las partes del plano que no es el color de la flor, se añadirá un mapa de opacidad en color blanco, aquellas zonas que no son opacas, y negro, aquellas que si son opacas. Este mapa se añadirá

al canal de mascarar de opacidad, para activar este mapa se deberá cambiar el modo del material a enmascarado

La luz que choque con la superficie deberá absorberse por lo tanto se le añadirá una alta rugosidad. El mapa de normales será liso sin mostrar ningún detalle extra de geometría por ambos lados (Figura 32, número 2).

Se buscará un detalle de movimiento del viento, al igual que se realizó con la hierba, pero sin verse afectado por la modificación de luz. Es por ello por lo que se deberá tener en cuenta su posición con respecto al mundo para conseguir el movimiento deseado. Se realizará igual que con la hierba pudiendo modificar, según el eje de coordenadas que tenga el modelo, su intensidad y velocidad (Figura 32, número 3).

A este material se le crearán instancias que se pondrán a cada modelo. Cada material podrá ser retocado, bajando o subiendo el brillo, saturación de los colores o la velocidad de movimiento, sin modificar el material base.

Para su aplicación en el terreno se utilizará la herramienta foliage, al cual añadiremos los modelos con su respectivo material. En los detalles de cada modelo, se modificarán los tamaños, la posición en z para que no se creen en el suelo sino con más altura y se quitarán las sombras (Figura 32, número 4).

A continuación, se podrá comenzar a pintar en el terreno con las flores.

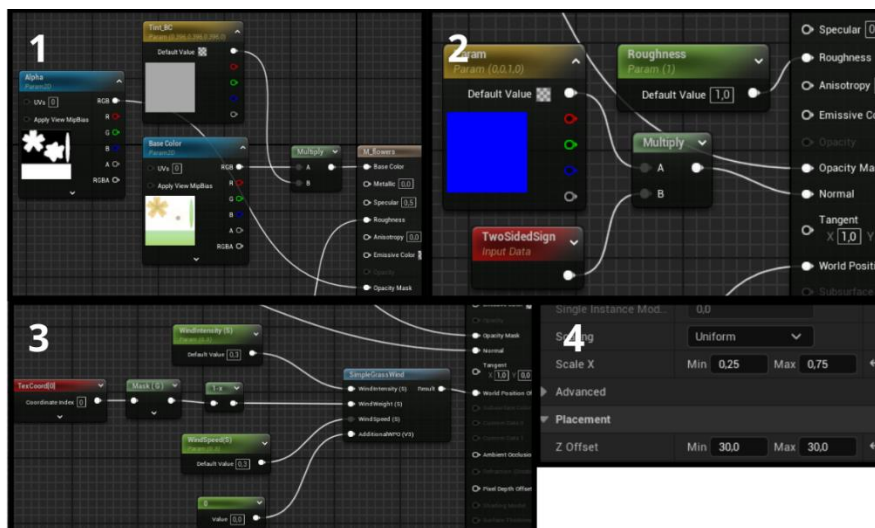


Figura 32 Material de las flores. Elaboración propia.

- **Nubes**

Para las nubes se empleará un material PBR, con modo enmascarado para obtener transparencia, similar al de las flores. Los canales que se utilizarán serán el color base y el mapa de opacidad. En esta ocasión, la textura será un dibujo de las nubes en un fondo negro, en el que se jugará con los degradados para que sean similares a las formas de las referencias. Esta textura se adjuntará a ambos canales aportando el color y la opacidad a este elemento (Figura 33).

El material se aplicará a una esfera que rotará mediante código simulando el viento.

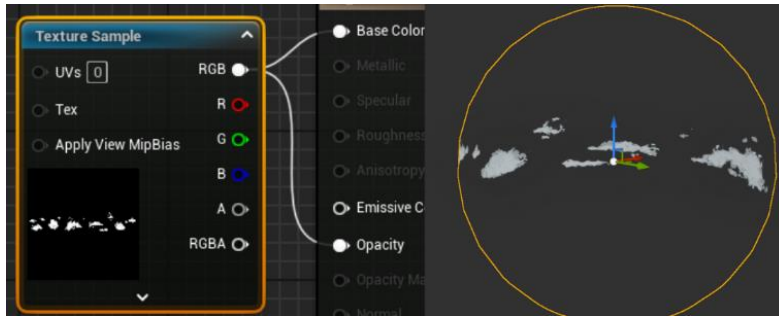


Figura 33 Material de las nubes. Elaboración propia.

Una vez tenemos todos los materiales de los objetos se podrán sustituir los bloques del block out para comenzar a montar la escena final (Ver anexo 7).

### 2.2.6. Iluminación y post procesado

Por último, se harán los retoques necesarios para finalizar el terreno. Al ser un escenario para un videojuego se añadirá una mecánica de interacción con la dirección del sol. Así se podrá observar cómo los materiales reaccionan a los diferentes tipos de luz. Es por ello por lo que se empleará una luz dinámica y tendremos que configurar que todos los objetos de la escena no estén en estáticos. Con esta mecánica se observará el máximo potencial del motor a tiempo real.

Con el post procesado se corregirá las gamas cromáticas generales de la escena y se añadirá el granulado de la imagen (Figura 34). Poniendo colores un poco más saturados con tonalidades más frías como se ha analizado anteriormente. Esto se debe a que el escenario está al aire libre y predomina la naturaleza con colores azules y verdes.

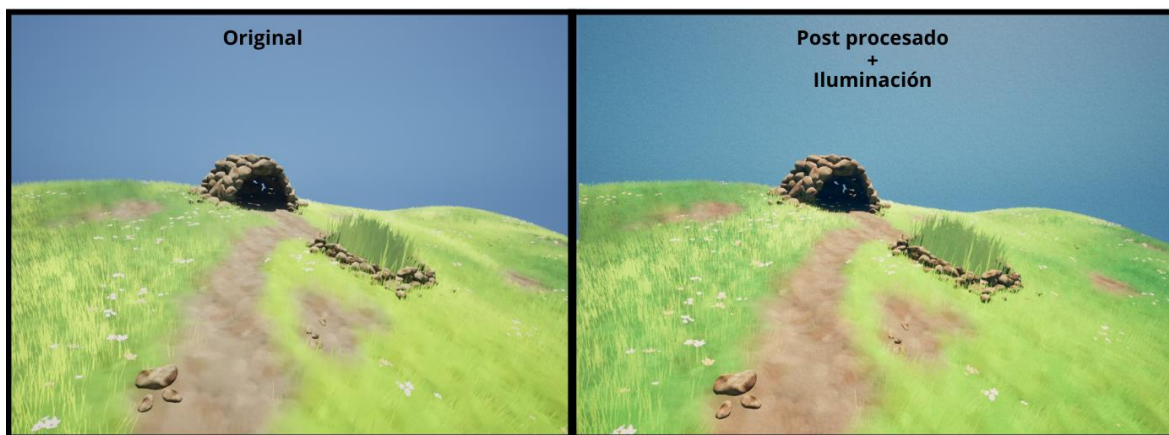


Figura 34 Comparación del antes y el después de los ajustes en la iluminación y el post procesado.

Este sería el flujo de trabajo para hacer una escena de un escenario visual con el estilo de Studio Ghibli analizado previamente (Ver anexo 2). Una vez realizada la parte práctica se comprobará si esta escena cumple con el estilo visual de Studio Ghibli analizando un fotograma del escenario y comparando los casos, al igual que se realizó con sus producciones originales.

### 3. Análisis de los resultados

Con el desarrollo práctico del flujo de trabajo, en aras de conseguir un resultado visual de la estética de Studio Ghibli, se sacará un fotograma. A este, se le realizará un análisis de la imagen como se hizo en las producciones originales. Con ello se logrará una comparación entre las características comunes de las producciones originales y el escenario creado dentro del motor de videojuegos.

Comenzaremos con el análisis de la imagen del escenario.



*Figura 35 Entorno basado en El viaje de Shuna: La partida (Miyazaki, 1983). Elaboración propia.*

#### **El viaje de Shuna: La partida**

- **Punto – Línea – Plano**

El punto o píxel representa el elemento físico mínimo de este medio. La línea que predomina en la imagen es curva. Esta cualidad define el contorno logrado mediante el grosor y variedad de color, añadiendo profundidad como se observa en el césped. Si nos fijamos en la roca las texturas están creadas a base de manchas curvas que definen el contorno de la sombra.

A su vez, hay una línea implícita de asociación que divide la relación espacial entre el plano formado por la tierra y el cielo.

- **Forma y composición**

La composición mantiene un equilibrio estático con un peso visual dividido por los dos elementos de la propia escena, el huerto y la cabaña de piedras. La cabaña tiene un tamaño más reducido y el huerto tiene un mayor tamaño, en base al posicionamiento de la cámara, que hace que esté equilibrado ya que la cabaña es mucho más grande, pero al situarla al fondo, desde esta perspectiva, hace que esté todo equilibrado.

En cuanto a las formas básicas que se encuentran son un semicírculo, la cabaña, y un rectángulo, el huerto. Ambos elementos están compuestos de óvalos y formas orgánicas que son las rocas.

- **Tensión y ritmo**

En la imagen no se aprecia tensión, en cambio se puede observar algo de ritmo por la variación de luz. Este detalle, de la luz, se puede traducir en el movimiento de las nubes. Sin embargo, al pensar en esta cualidad dentro de la ejecución del juego se ve implícita ya que hay un movimiento a tiempo real tanto del movimiento del jugador como de elementos del entorno.

- **Dominación del color**

Verde oliva claro, verde oliva oscuro, marrón claro, azul cielo y azul oscuro son los colores que aparecen en esta imagen. Dominan los tonos fríos, como son los verdes y azules, pero también se encuentra algún detalle con un tono más cálido, como es el marrón. Estos matices son medianamente luminosos y bastante saturados debido a la iluminación del momento. Esta cualidad variará debido a la interacción con la iluminación, aunque su variación será calculada a tiempo real por el propio motor.

- **Iluminación**

Luz natural del día. Está nublado y por ello se crean diferentes áreas claras y oscuras entre la hierba.

- **Textura**

El terreno y las rocas tienen muchas pequeñas manchas de color sin un abundante difuminado que crean profundidad al verlas desde lejos formando un estilo de pintura acuarelada. Las flores tienen una textura plana, curva y definida al igual que la hierba.

La textura de las nubes está compuesta de manchas con diferentes tamaños y opacidades. Las manchas tienen contornos definidos sin degradado.

- **Encuadre y perspectiva**

Plano general con un ángulo contrapicado.

- **Puesta en escena: contenido y elementos distintivos**

- Contenido informativo: rocas, piedras, hierba, flores y camino de tierra.
- Elemento como tema principal: semillas crecidas

- **Puesta en cuadro: modalidad**

Si se toma como contexto el mango de la idea original presentaría una modalidad independiente y variable a lo largo de los escenarios.

- **Puesta en serie: contexto y organización de la imagen a nivel narrativo**

Las imágenes que se desarrollarían, al tomar de base el manga, sería un nexo por condensación. En este instante, Shuna espera sentado en la cabaña hasta que crezca el grano que ha cultivado, esta escena es el momento en el que crece.

Tras este análisis añadiremos a la tabla resumen de análisis de la imagen las anteriores características.

**Tabla 15 Resumen de las características de las imágenes analizadas. Elaboración propia.**

<b>IMAGEN</b>	<b>El castillo ambulante</b>	<b>Mi vecino Totoro</b>	<b>Cuentos de Terramar</b>	<b>El viaje de Shuna</b>
<b>Punto – Línea – Plano</b>	Línea curva Línea implícita de asociación	Punto de fuga Línea curva Línea implícita de asociación	Punto de fuga Línea curva Línea implícita de asociación	Línea curva Línea implícita de asociación
<b>Forma y composición</b>	Forma circular y orgánica Composición equilibrada	Formas rectangulares Composición equilibrada	Formas rectangulares Composición equilibrada	Formas ovaladas y rectangulares Composición equilibrada
<b>Tensión y ritmo</b>	Ligera tensión Ritmo (hierba cayendo)	No tensión Ritmo (movimiento de nubes)	No tensión Ritmo (movimiento nubes)	No tensión Ritmo (movimiento de las nubes)
<b>Color</b>				
<b>Iluminación</b>	Luz natural del día	Luz natural, comienzo atardecer	Luz natural, día nublado	Luz natural, día nublado
<b>Textura</b>	Pintura acuarelada	Pintura acuarelada	Pintura acuarelada	Terreno acuarelado, nubes definidas
<b>Encuadre y perspectiva</b>	Plano entero frontal leve contrapicado	Plano general dorsal frontal	Plano entero frontal leve ángulo picado	Plano general contrapicado

<b>P. Escena</b>	Contenido informativo (rocas, flores, hierba, nubes)	Contenido informativo (puente, vegetación, nubes, camino)	Contenido informativo (rocas, hierba, flores, camino, arbusto)	Contenido informativo (rocas, hierba, flore, camino) Elemento temático (semillas)
<b>P. Cuadro</b>	Independiente / Variable	Independiente / Variable	Independiente / Variable	Independiente / Variable
<b>P. Serie</b>	Felicidad	Encuentro	Cansancio	Felicidad

Observando los datos analizados del nuevo fotograma sacado del desarrollo práctico y comparándolo con las características de las otras producciones originales llegamos a las conclusiones del caso práctico que se plantea durante el trabajo.

En la cualidad de textura se encuentran diferencias. Esto se debe a que no se ha obtenido el resultado indicado en las nubes. Sin embargo, hay que observar que esta textura está creada con un dibujo 2D. Si este dibujo se adecúa al estilo que se muestran en las referencias, este fallo se solventaría.

Además, hay que tener presente las diferencias entre una película animada y un videojuego a tiempo real. Como se mencionó, a la hora de realizar la plantilla, cuando hay una imagen 2D fija se puede analizar características audiovisuales como el encuadre, perspectiva, puesta en escena y en serie. En cambio, en un motor de juego hay que tener presente que el jugador tiene la libertad de tomar acciones y moverse por el entorno de la manera que quiera. Esto condiciona las técnicas y el diseño del escenario.

Es por ello por lo que la iluminación y sus características audiovisuales, mencionadas anteriormente, varían según las acciones del jugador.

La línea, colores, composición, forma y textura, esta última corrigiendo aquello que se menciona anteriormente, cumplen con lo analizado y con ello se demuestra que este flujo de trabajo muestra, de manera precisa, que es posible pasar una estética de un medio audiovisual a un motor de videojuego de manera precisa.

## 4. Conclusiones

Siendo el objetivo del trabajo, lograr un proceso para la reproducción precisa de la estética artística de un medio audiovisual concreto en otro medio para el que no está diseñado inicialmente y eligiendo Studio Ghibli como la estética a representar en un motor de videojuegos como producto que no está diseñado para ello originalmente, se comprueba esta hipótesis con un análisis de la imagen de las obras audiovisuales originales de Studio Ghibli,

que finalmente se comparó con la obra desarrollada mediante un flujo de trabajo basado en una metodología teórico-práctica. En las comparaciones de casos, durante el análisis de los resultados, se mostrarían unos resultados favorables a la hipótesis planteada.

El objetivo general consistió en obtener un flujo de trabajo para crear un proceso que consiga llegar a los valores estéticos de Studio Ghibli en el motor de videojuegos de Unreal Engine 5. Al haber cumplido con la hipótesis, este objetivo principal queda logrado.

Además, se cumplieron todos los objetivos específicos. Se investigaron metodologías de la imagen audiovisual y se estudió los elementos estéticos característicos de Studio Ghibli, como resultado de ello se obtuvo la plantilla de análisis de la imagen. Se investigó sobre los elementos teóricos de los materiales PBR y se relacionó con los valores estéticos para su posterior desarrollo en los softwares empleados. También, se encontraron flujos de trabajo e influencias artísticas existentes en la industria que se tomaron como referencia a la hora de realizar el desarrollo. Por último, se consiguió realizar un caso práctico con el flujo de trabajo formulado que logró el objetivo general planteado de una manera precisa.

Durante este desarrollo se encontraron algunas limitaciones para llegar al resultado óptimo. Como se ha explicado anteriormente, la textura de las nubes podría mejorar si se obtuvieran mejores imágenes 2D, basadas en las referencias, ya que actualmente el dibujo no cumple exactamente con la textura analizada. Si esta imagen la realizará un artista 2D que se adecue a las referencias, se conseguiría arreglar este problema.

El paso de una estética pensada para un medio audiovisual a un motor de videojuegos fue un cambio que tener en cuenta a la hora de la creación de los elementos ya que el usuario tiene libertad con las mecánicas que se encuentren en el juego. En este caso podrá moverse a lo largo del escenario y controlar la iluminación del momento.

Se pueden considerar diversas futuras líneas de investigación realizando encuestas a las personas, abarcando el concepto de si la estética plasmada en el motor es subjetivamente correcta para cada una de las personas. También se puede ampliar el estudio hacia conceptos más generalizados, investigando si es posible crear un flujo de trabajo que abarque cualquier estética o estilo visual.

Finalmente, la aportación de este trabajo consiste en la manera de comprender una estética visual para plasmarla en otro medio, que no es su original. Actualmente, se pueden encontrar obras que replican una estética o estilo artístico definido, pero ninguna de ellas se para a analizar esa estética, fundamentada en una base teórico-práctica, para su posterior planteamiento dentro del motor en el que se quiere representar la obra.

## 5. Bibliografía

- Adobe. (s.f.). *Tipos de planos cinematográficos: todo lo que necesitas saber*. <https://www.adobe.com/es/creativecloud/video/discover/types-of-shots-in-films.html>
- Adobe. (s. f.). *Software de pintura en 3D para texturizado – Adobe Substance 3D Painter*. <https://www.adobe.com/es/products/substance3d-painter.html#:~:text=Substance%203D%20Painter%20es%20un,mallas%203D%20en%20tiempo%20real.>
- Adobe. (s. f.). *Software de diseño en 3D para crear contenido – Adobe Substance 3D Designer*. <https://www.adobe.com/es/products/substance3d-designer.html>
- Adobe. (s. f.). *Funciones de Photoshop / Adobe Photoshop*. <https://www.adobe.com/es/products/photoshop/features.html>
- Adobe. (s.f.). *Tipos de planos en el cine*. [Tipos de planos cinematográficos | Adobe](https://www.adobe.com/es/creativecloud/video/discover/types-of-shots-in-films.html)
- Alcoz, A. (2022). *Jugabilidad asíncrona. Los rasgos del videojuego en el cine experimental y la recreación*. *Artnodes: revista de arte, ciencia y tecnología*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8391848>
- Aníbal de los Santos Y. (2015). *Fundamentos visuales 2 – Teoría del color*. <https://vdocuments.mx/manual-fundamentos-visuales-2-teoria-del-color.html>
- Artekatu. (s.f.). *Análisis de la Imagen*. <https://artekatu.com/fotografia/analisis-de-la-imagen/>
- Blender Foundation. (s. f.). *Introducción – Blender 4.2 Manual*. [https://docs.blender.org/manual/es/dev/getting\\_started/about/introduction.html](https://docs.blender.org/manual/es/dev/getting_started/about/introduction.html)
- Business Insider México. (2021). *¿Qué es Crunchyroll? Esto es todo lo que necesitas saber sobre el popular servicio de streaming de anime*. *Business Insider México*. <https://businessinsider.mx/que-es-crunchyroll-streaming-anime/>
- Butler, A. (28 de junio y 19 de febrero de 2007). *A Brief History of Anime*. (Associated Content from Yahoo!)
- Casetti, F., & Di Chio, F. (s.f.). *El análisis de la representación*. Universidad del Cine. <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-del-cine/direccion-ii/casettidi-chio-el-analisis-de-la-representacion/76486119>
- Casetti, F., & Di Chio, F. (2007). *Como analizar un film*. Barcelona, España: Ediciones Paidós Ibérica.
- Epic Games. (s.f.). *Physically Based Materials in Unreal Engine*. [https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/unreal-engine/physically-based-materials-in-unreal-engine?application\\_version=5.0](https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/unreal-engine/physically-based-materials-in-unreal-engine?application_version=5.0)
- Epic Games. (s.f.). *Material Inputs in Unreal Engine*. [https://dev.epicgames.com/documentation/es-mx/unreal-engine/material-inputs-in-unreal-engine?application\\_version=5.0](https://dev.epicgames.com/documentation/es-mx/unreal-engine/material-inputs-in-unreal-engine?application_version=5.0)
- Epic Games. (s.f.). *Texture Import Guide / Unreal Engine 4.26 Documentation*. <https://docs.unrealengine.com/4.26/en-US/RenderingAndGraphics/Textures/>
- Epic Games. (s.f.). *Unreal Engine Materials / Unreal Engine 5.4 Documentation*. <https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/unreal-engine/unreal-engine-materials>

- Epic Games. (s.f.). *Shader Development / Unreal Engine 4.26 Documentation*. <https://docs.unrealengine.com/4.26/en-US/ProgrammingAndScripting/Rendering/ShaderDevelopment/>
- Epic Games. (s. f.). *Shader Development in Unreal Engine / Unreal Engine 5.0 Documentation*. [https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/unreal-engine/shader-development-in-unreal-engine?application\\_version=5.0](https://dev.epicgames.com/documentation/en-us/unreal-engine/shader-development-in-unreal-engine?application_version=5.0)
- Epic Games. (s.f.). *Unreal Engine: Physically Based Rendering (PBR) Explained in Depth*. <https://dev.epicgames.com/community/learning/tutorials/Yx3q/unreal-engine-physically-based-rendering-pbr-explained-in-depth>
- FilmAffinity. (s.f.). *Grupo: Studio Ghibli (y obras relacionadas)*. FilmAffinity. <https://www.filmaffinity.com/es/movie-group.php?group-id=66&orderby=pos&chv=list>
- FilmAffinity. (s.f.). *Hayao Miyazaki – Premios y filmografía*. <https://www.filmaffinity.com/es/name-movies-awards.php?name-id=981117798>
- Garoz, E. (2019). *Análisis formal, estético y publicitario del cartel cinematográfico de Studio Ghibli*. Universidad de Valladolid. Grado en Publicidad y Relaciones Públicas.
- GraphicLine Games. (2023, noviembre 6). *How to Create Ghibli Rocks in 3D – File Project DOWNLOAD – Unreal engine 5 and blender tutorial*. Youtube. [https://www.youtube.com/watch?v=tKL\\_5X8qK4s](https://www.youtube.com/watch?v=tKL_5X8qK4s)
- HayaoMiyazaki.es. (s.f.). *Biografía*. HayaoMiyazaki.es. <https://www.hayaomiyazaki.es/p/biografia.html>
- Hervada Martín, F. (2018). *Análisis cinematográfico. Comprender, analizar, interpretar*. Universidad de Valladolid. Facultad de Filosofía y letras. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/30806>
- Horno López, A. (2014). *Animación japonesa: análisis de series de anime actuales*. Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/34010>
- Horno López, A. (2012). *Controversia sobre el origen del anime. Una nueva perspectiva sobre el primer dibujo japonés*. Con A de Animación, 2.
- Hu, T. G. (2010). *Frames of Anime: Culture and Image-Building*. Hong Kong University Press.
- IndustriaAnimación. (2020). *La Historia de la Animación Japonesa*. <https://www.industriaanimacion.com/2020/06/la-historia-de-la-animacion-japonesa/>
- Jenkins, H. (2007). *Transmedia Storytelling* 101. [https://henryjenkins.org/blog/2007/03/transmedia\\_storytelling\\_101.html](https://henryjenkins.org/blog/2007/03/transmedia_storytelling_101.html)
- Kishimoto, M. (2019). *Edo-utsushi-e daruma*. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=YfkDRNDEvTU>
- Kouijen, (2003). *Anime Is Cartoons*. 5th Ed. (The Everything Development Company).
- McDermott, W. (2018). *The PBR guide: A Handbook for Physically Based Rendering*. Allegorithmic.
- Mínguez, N. (2019-20). *Análisis de la imagen*. Universidad Complutense de Madrid.
- Miyazaki, H. (1983). *El viaje de Shuna*. Salamandra Graphic.
- Pintaric, T. (2012). *A 19th century Japanese Utsushi-e performance*. ResearchGate. [https://www.researchgate.net/figure/A-19-th-century-Japanese-Utsushi-e-performance\\_fig1\\_257425035](https://www.researchgate.net/figure/A-19-th-century-Japanese-Utsushi-e-performance_fig1_257425035)
- Poly Doorway. (2023, marzo 11). *Water Color Effect – Substance Designer*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=BiCGZJ3UZhI>

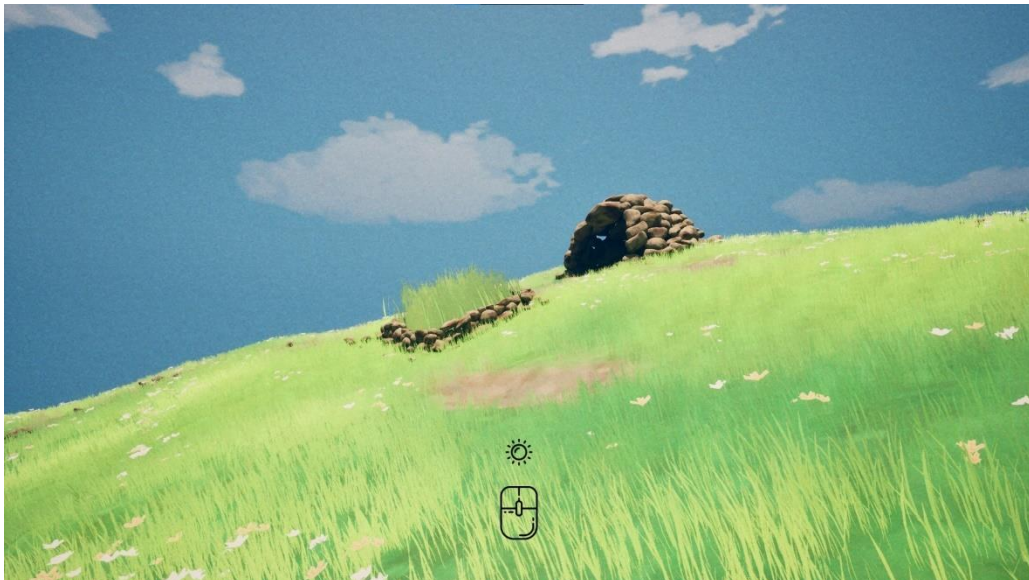
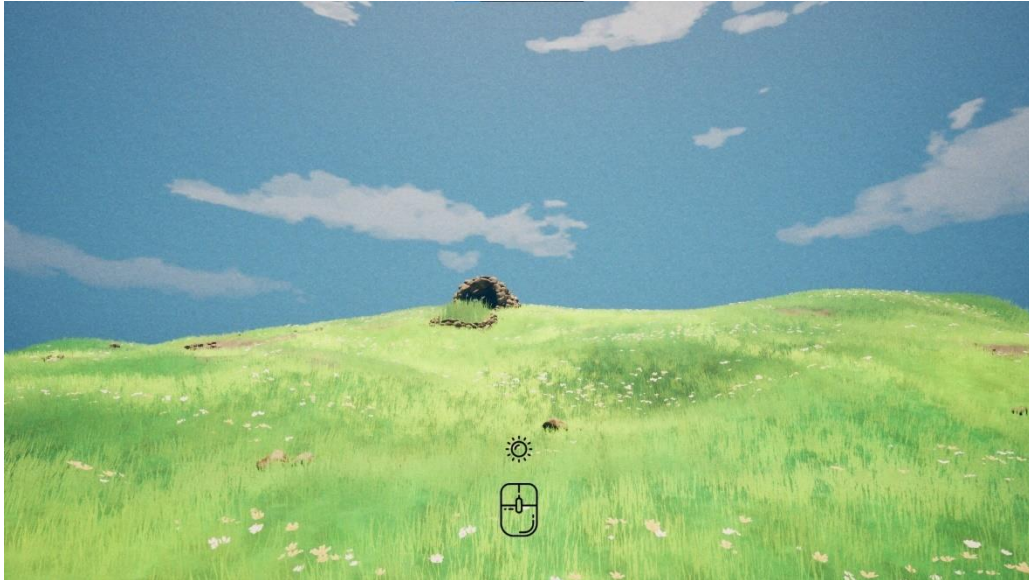
- Real Academia Española. (2024). *Imagen*. En Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/imagen?m=form>
- Robles, M. (2010). *Volumen 1: Antología del Studio Ghibli: de Nausicaä a Mononoke (1984–1997)*, España: Asociación Cultural del Cómic (Japonés).
- Sáez Soro, E., Martín Nuñez, M., & Bort Gual, I. (2011). *Del cine al videojuego: ¿evolución, simbiosis o parasitismo? En nuevas Tendencias e hibridaciones de los discursos audiovisuales en la cultura digital contemporánea. Actas del IV Congreso Internacional sobre análisis fílmico*. Madrid: Ediciones de Ciencias Sociales.
- TecnoNautas. (s.f.). *¿Cuál es la diferencia entre animar para los videojuegos y las películas?* TecnoNautas. [https://tecnonautas.net/cual-es-la-diferencia-entre-animar-para-los-videojuegos-y-las-peliculas/?utm\\_content=cmp-true](https://tecnonautas.net/cual-es-la-diferencia-entre-animar-para-los-videojuegos-y-las-peliculas/?utm_content=cmp-true)
- Unreal Engine. (s.f.). *Unreal Engine 5*. <https://www.unrealengine.com/en-US/unreal-engine-5>
- Unreal Engine. (s.f.). *Film & Television - Unreal Engine 5*. <https://www.unrealengine.com/en-US/uses/film-television>
- Unreal Engine. (s.f.). *Game Engine / Build Multi-Platform Video Games – Unreal Engine*. <https://www.unrealengine.com/en-US/uses/games>
- Victoria Zavhorodnia. (2022, octubre 26). *Stylized Grass Tutorial*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=AEMe-kcZBLw&t=423s>
- Victoria Zavhorodnia. (2022, noviembre 2). *Stylized Flowers Tutorial*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=AEMe-kcZBLw&t=423s>
- Villafañe, J. (2006). *Introducción a la teoría de la imagen*. Madrid, España: Ediciones Pirámide
- Walzer, A. (2005). *Teoría de la imagen*. Comunicación y pedagogía.
- Waseda University. (s.f.). *Theatre Museum Digital Archive Collection*. Waseda University Archive. [https://archive.waseda.jp/archive/subDB-top.html?arg=%7b%22item\\_per\\_page%22:20,%22sortby%22:%5b%22%22,%22ASC%22%5d,%22view%22:%22display-simple%22,%22subDB\\_id%22:%2256%22%7d&lang=en](https://archive.waseda.jp/archive/subDB-top.html?arg=%7b%22item_per_page%22:20,%22sortby%22:%5b%22%22,%22ASC%22%5d,%22view%22:%22display-simple%22,%22subDB_id%22:%2256%22%7d&lang=en)
- Zavala, L. (2010). *Teoría y práctica del análisis cinematográfico*. [https://www.academia.edu/31122314/ZAVALA\\_Teor%C3%ADa\\_y\\_pr%C3%A1ctica\\_del\\_an%C3%A1lisis\\_cinematogr%C3%A1fico\\_2010](https://www.academia.edu/31122314/ZAVALA_Teor%C3%ADa_y_pr%C3%A1ctica_del_an%C3%A1lisis_cinematogr%C3%A1fico_2010)
80. Iv. (s.f.). *Making a Plague Tale – Inspired Environment with Unreal Engine 5*. <https://80.lv/articles/making-a-plague-tale-inspired-environment-with-unreal-engine-5/>
80. Iv. (s.f.). *Creating a Stylized Ghibli-Inspired Truck in Maya, Substance 3D, and Unreal Engine 5*. <https://80.lv/articles/creating-a-stylized-ghibli-inspired-truck-in-maya-substance-3d-ue5/>
80. Iv. (s.f.). *Giant's End Village: Making an Environment in the Ghibli Style*. <https://80.lv/articles/giant-s-end-village-making-an-environment-in-the-ghibli-style/>

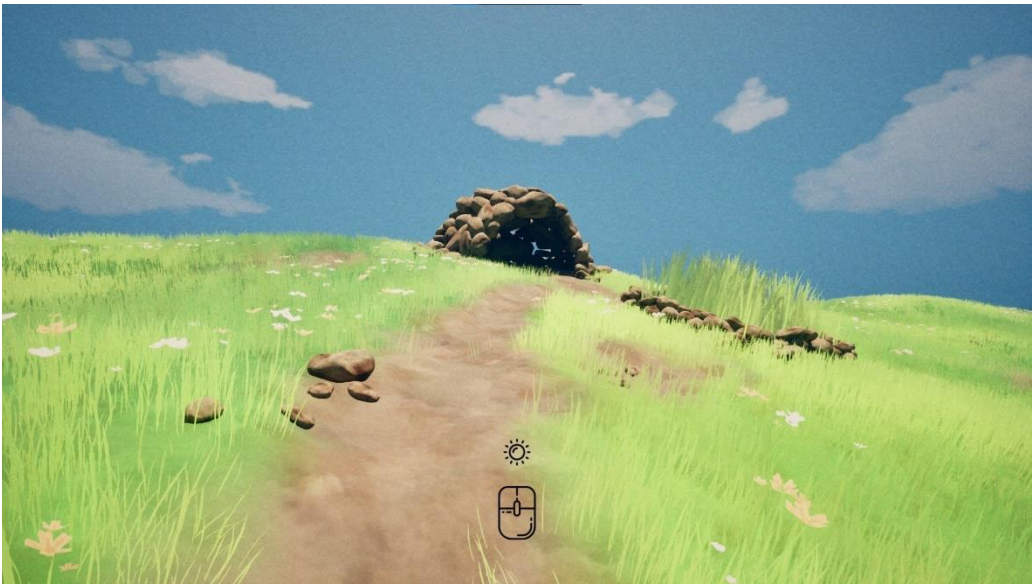
## Anexos

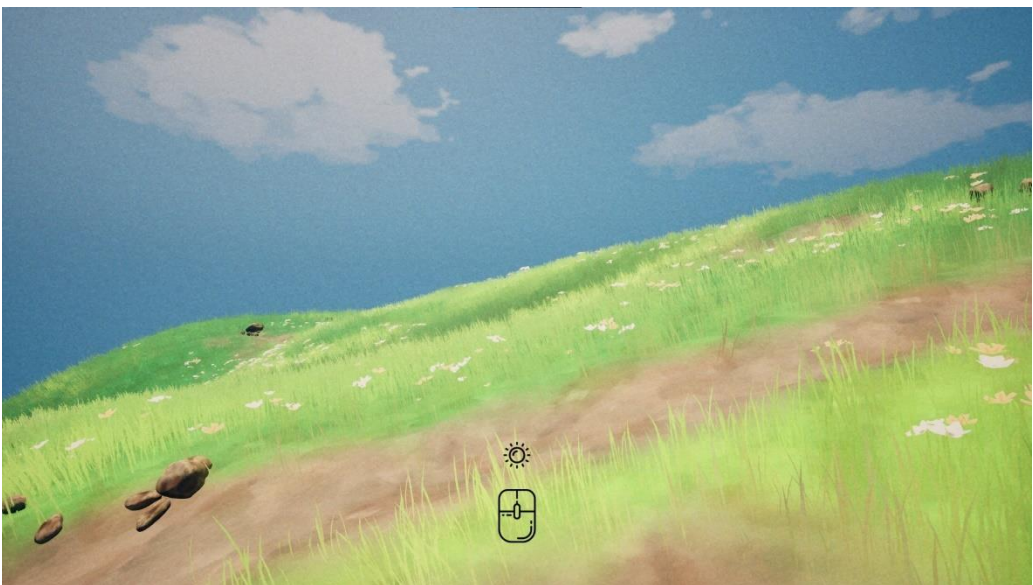
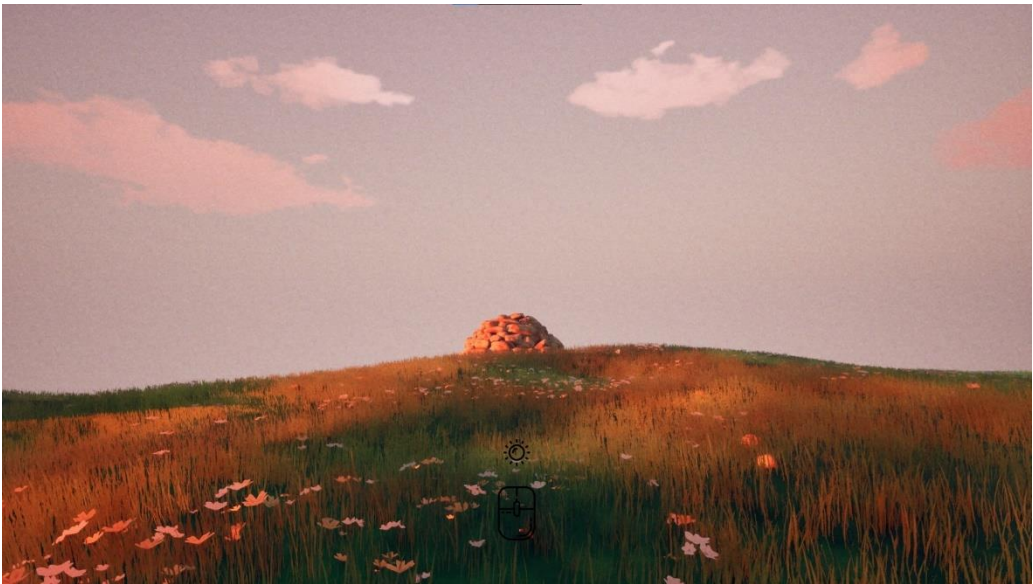
### Anexo 1

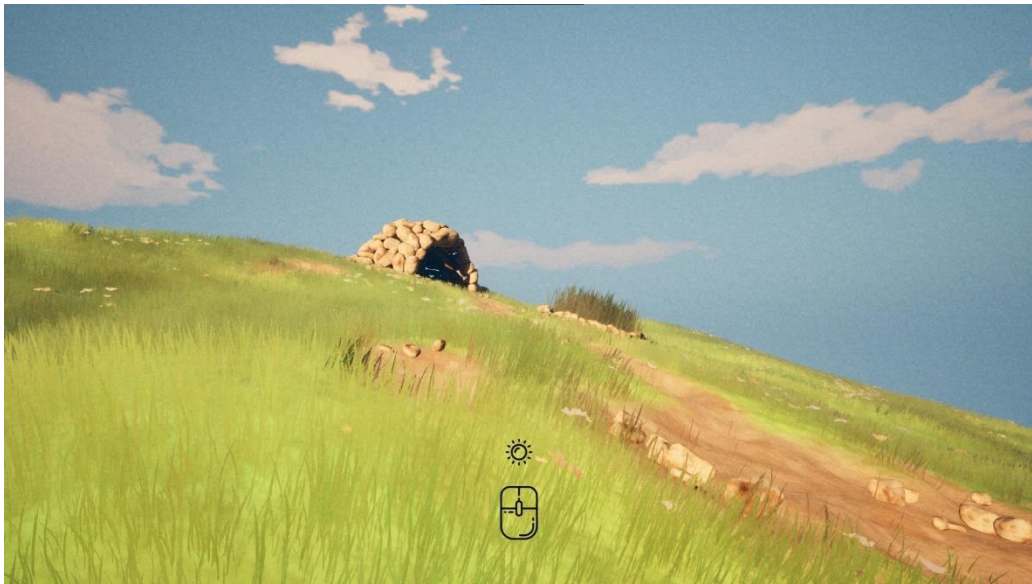
Resultado final.

Fotogramas del resultado final del desarrollo práctico.









*Nota. Elaboración propia*

## Anexo 2

### Gameplay.

Vídeo demostración de la escena creada durante el desarrollo práctico.

[https://drive.google.com/file/d/1752onl1T7pWmxx27BcGcj9oQJTzk-dbZ/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1752onl1T7pWmxx27BcGcj9oQJTzk-dbZ/view?usp=drive_link)

## Anexo 3

Build de la escena.

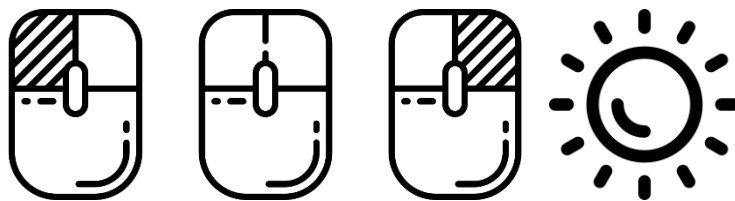
Ejecutable, de acceso público, del prototipo desarrollado en el apartado práctico.

[https://drive.google.com/file/d/1NgwDtTNOqKqEDajMEgMD8vzEM7MDQV9t/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1NgwDtTNOqKqEDajMEgMD8vzEM7MDQV9t/view?usp=drive_link)

## Anexo 4

Recursos externos.

Interfaz empleada dentro del prototipo.



<https://www.flaticon.es/iconos-gratis/clicker-del-mouse> title="clicker del mouse iconos">Clicker del mouse iconos creados por Smashicons - Flaticon</a>  
<https://www.flaticon.es/iconos-gratis/clicker-del-mouse> title="clicker del mouse iconos">Clicker del mouse iconos creados por Smashicons - Flaticon</a>  
<https://www.flaticon.es/iconos-gratis/clicker-del-mouse> title="clicker del mouse iconos">Clicker del mouse iconos creados por Smashicons - Flaticon</a>  
<https://www.flaticon.es/iconos-gratis/dom> title="dom iconos">Dom iconos creados por Freepik - Flaticon</a>

Música utilizada dentro del prototipo.

Ghibli and Chill. (2022, junio 9). *Studio Ghibli's Magical Forest – Relaxing Ghibli piano collection with forest sounds*. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=Smhgvlxc\\_w](https://www.youtube.com/watch?v=Smhgvlxc_w)

## Anexo 5

Block out.

Vídeo demostración de la escena final tras la realización del Block out.

[https://drive.google.com/file/d/1qOpK9qFq1L3DbvJZhXL5xWWQ0HyeC-p0/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1qOpK9qFq1L3DbvJZhXL5xWWQ0HyeC-p0/view?usp=drive_link)

## **Anexo 6**

Terreno y hierba.

Vídeo demostración de la escena final tras la realización de los materiales y shaders de la hierba y el terreno.

[https://drive.google.com/file/d/15a-z4AgVwIVtqueVc8-kmSUK3iFu9A5B/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/15a-z4AgVwIVtqueVc8-kmSUK3iFu9A5B/view?usp=drive_link)

## **Anexo 7**

Implementación.

Vídeo con el resultado final de la implementación de todos los objetos y materiales en la escena.

[https://drive.google.com/file/d/19jMZ8oBJxbIDMbZ1TBfjSSB7n9PylRyE/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/19jMZ8oBJxbIDMbZ1TBfjSSB7n9PylRyE/view?usp=drive_link)

## **Anexo 8**

Carpeta con los anexos.

Enlace de acceso público a todos los archivos mencionados anteriormente.

[https://drive.google.com/drive/folders/1AKahNg25yF\\_Gp2HC8yfW5xJYHR8j-8nY?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1AKahNg25yF_Gp2HC8yfW5xJYHR8j-8nY?usp=drive_link)