

# Propuesta para la elaboración de una plantilla técnica de dibujo de formato cúbico para la puesta en escena y puesta en cuadro en vídeos de 360 grados

## Resumen

Los vídeos 2D y su narrativa audiovisual tradicional se están modificando con la introducción de los vídeos esféricos, los cuales permiten modificar el punto de vista del espectador y la forma en que interactúa con este medio. Bajo un proceso de investigación en foros e Internet se evidencia la falta de recursos teóricos y bibliográficos en torno a metodologías de creación y producción de vídeos en 360 grados, además faltan los modelos y estructuras básicas de la preproducción como los son las plantillas de puesta en escena y puesta en cuadro. Se plantea la necesidad de desarrollar contenidos en un entorno profesional con planos de rodaje y estructuras con una narrativa acorde a una producción audiovisual.

Este artículo presenta una propuesta de plantilla técnica para el dibujo en la preproducción de vídeos de 360 grados de personas en acción, dirigido a especialistas del guion gráfico y directores con el fin de unificar conceptos y estructuras que sirvan de base para desarrollar vídeos de 360 grados enfocados en la imagen de puesta en escena, en imagen y puesta en cuadro.

Para el planteamiento de la plantilla se trabajó sobre una metodología de modelo cualitativo de experiencias y un marco inductivo de trabajo analítico de investigación y observación. Las conclusiones de este artículo abren las posibilidades para la realización de una plantilla de dibujo que proporciona una disposición visual correcta de objetos, personajes o acontecimientos presentes en una producción visual o cinematográfica en 360 grados.

Daniel Cortés Gómez  
Maestrando en Artes Digitales  
Docente Politécnico Colombiano  
Jaime Isaza Cadavid  
Medellín, Colombia  
Correo electrónico:  
delacortesdaniel@gmail.com  
orcid.org/0000-0001-8628-9906  
**Google Scholar**

Recibido: Noviembre 27 de 2017

Aprobado: Septiembre 5 de 2018

Palabras clave:  
Guion técnico 360 grados,  
vídeo esférico, vídeo 360  
grados, guion audiovisual 360,  
preproducción 360 grados,  
guion gráfico 360.



# Proposal for the elaboration of a cubic technical drawing template format for 360-degree videos staging and framing

## Abstract

2D videos and their traditional audiovisual narrative are being modified with the introduction of spherical videos which allow modifying the point of view of the viewer and the way in which he interacts with this media. Under a research process in forums and websites on the internet, there is a shortage of theoretical and bibliographic resources regarding methodologies of creation and production of 360-degree videos, in addition to missing the basic models and structures of pre-production such as the staging and framing templates. The need to develop content in a professional environment is posed with a narrative shooting plans and structures with a narrative according to an audiovisual production.

This article presents a technical template proposal for 360-degree pre-production drawing of people in action, aimed at graphic script specialists and directors in order to unify concepts and structures that serve as the basis to develop 360-degree videos focused on the image of staging, in image and framing.

For the approach of the template a qualitative methodology model of experiences and an inductive framework of analytical research and observation work was used. The conclusions of this article open the possibilities for the realization of a drawing template that provides a correct visual disposition of objects, characters or events present in a 360-degree visual or cinematographic production.

### Key words:

Story board 360 degree, video spherical, 360 degree video, 360 audiovisual screenplay, 360 degrees Pre-production, Graphic Script 360.

## Introducción

Las nuevas narrativas audiovisuales están replanteando la forma en la que contamos historias. Según Bartolomé (2003) el vídeo da lugar a “un nuevo lenguaje, con nuevas formas de codificar los mensajes y con nuevas capacidades expresivas” (p. 44). Los modelos tradicionales para realizar los guiones gráficos, técnicos y puesta en escena quedan un poco obsoletos o necesitan adecuarse para crear un soporte de estos. Entre estas narraciones, resultan de particular interés las pensadas en contenidos esféricos — “vídeos de 360 grados” — que modifican la forma en que se cuentan las historias tradicionales como son los planos, encuadres y movimientos de cámara; “una nueva forma de representar audiovisualmente la realidad y, por ello, un nuevo modo de contar historias” (Marfil-Carmona, 2017, p. 198). Estas historias tienen que plantear su estructura en un universo de 360 grados en el que el espectador se aísla de su realidad y puede elegir hacia dónde mirar transportándolo dentro de la narrativa; por esta razón, el director debe estructurar la toma pensando esféricamente para que todos los actores y personajes dentro de la acción cuenten una historia. Para entender mucho mejor este tipo de narraciones es importante comenzar definiendo lo que son los vídeos de 360 grados, su historia y evolución.

Los vídeos de 360 grados son grabaciones equirectangulares capturadas en todas las direcciones desde un único punto de vista, por ello son esencialmente vídeos esféricos que contienen una vista omnidireccional de la escena (Rondao, Macq and Verzijp, 2012; Corbillon et al., 2017). Estos permiten una experiencia diferente al vídeo plano o 2D por parte del espectador donde este tiene el control de la dirección de la vista (Gordo, 2016). Este nuevo formato replantea la manera de capturar el vídeo puesto que el espectador puede visualizar la escena y mirarla en cualquier dirección, convirtiéndose en los ojos del personaje, por lo que se debe contar con un guion en formato esférico en el que se pueden tener múltiples historias secundarias pero enfocadas en una

narración principal; por tal motivo el plano tradicional sufre una modificación —o, mejor aún, evolución— de las gramáticas cinematográficas propuestas por Griffith tales como el marco, el tiro y las escenas, al replanteamiento del desarrollo del guion gráfico en la creación de vídeos de 360 grados (también conocidos como “vídeos esféricos”); modificándose entonces los planos tradicionales del guion gráfico en dos dimensiones (Figura 1).



Figura 1. Guion gráfico 2D de la película “Peter Pan”.  
Fuente: Walt Disney.

Los vídeos esféricos están creando un nuevo lenguaje audiovisual aún por explorar y a pesar de que se pueden tener como principio los modelos, teorías y plantillas tradicionales es necesario replantear y modificar los conceptos del vídeo 2D abriendo un nuevo universo de teorías y conocimientos.

Por ser el vídeo esférico un nuevo formato donde existe muy poca bibliografía relacionada se hace necesario contextualizar al lector haciendo referencia a su historia y algunos términos técnicos necesarios para su comprensión. En 1890, Charles A. Chase empezó a experimentar con proyecciones panorámicas con el *Stereopticon Cyclorama*: “sistema de proyección panorámica en la que se utilizaban varias linternas suspendidas del techo de un gran espacio cilíndrico, cada parte proyectada de una imagen fotográfica tomada por una cámara panorámica especial” (LUCERNA, s.f.); el efecto que este generaba era una imagen panorámica 2D donde se lograba una perspectiva y detalles fotográficos precisos. Posteriormente, en 1900, con el *Photorama* de los hermanos Lumière: “un sistema de proyección de imágenes fotográficas de 360 grados” (Parente, 2011, p. 10). Ese mismo año Raoul Grimoin-Sanson, en la ciudad de París, patentó el *cinéorama*: “a system based on aerial filming at 360 degrees, using 10 cameras” (Huhtamo, 2013, p. 45).

La evolución de esos primeros experimentos con cine esférico en los años 90 del siglo XX, fue el inicio para que hoy con los dispositivos básicos de visualización y grabación como son las cámaras de acción puedan realizarse las capturas de una forma menos costosa y más eficaz; gracias a las plataformas de redes sociales y sitios Web, los vídeos de 360 grados se masificaron para hacerse asequibles al público.

Los vídeos de 360 grados llegan a Youtube en marzo de 2015 pensados primordialmente para ser consumidos en dispositivos móviles. La principal razón es que los giroscopios que tienen las tabletas y los teléfonos móviles permiten cambiar el punto de vista del vídeo en función de cómo movamos el dispositivo. (Gallardo-Camacho y De Las Heras, 2015, p. 469)

Por ello la forma en que productores y usuarios comunes —no expertos en producción audiovisual— cuentan las historias están ahora apoyadas por nuevas tecnologías de adquisición, edición y visualización.

Según Henrikson et al. (2016) las experiencias con vídeos de 360 grados que se encuentran publicadas en la Web carecen —en general— de preproducción profesional, algunos de los guiones gráficos propuestos son bocetos planos en papel y las herramientas de planificación tradicionales son restrictivas e insuficientes, sin la adecuada perspectiva para los vídeos de 360 grados que ayuden al correcto entendimiento al grupo de producción. Una situación similar se presenta en las producciones cinematográficas profesionales cuyas metodologías y guiones de preproducción no existen de forma estructurada ni formal, como lo plantea Marfil-Carmona (2017):

una producción 360° exige interactuar modificando el encuadre, indagando, haciendo que se muestre lo que inicialmente está en fuera de campo, que coincide con la denominación de fuera de cuadro, es decir, pone en común lo que imaginamos como parte de la diégesis con lo que se encuentra *de facto* tras los límites del encuadre inicial [...]. No obstante, siempre hay un fuera de cuadro, es decir, un espacio no representado. Se trata de aquella realidad geográfica a la que no llega la cámara. (Marfil-Carmona, 2017, p. 201-202)

Se identifica entonces la necesidad de proponer una plantilla técnica para la preproducción de vídeos en 360 grados; particularmente en determinar la posición espacial de los objetos, de los personajes, las acciones de estos y los puntos de interés. De igual manera permitirá proponer acertadamente el punto de vista de la cámara, el movimiento y la interacción para enmarcar una escena con respecto a la audiencia.

352

Este artículo presenta una plantilla técnica en formato cúbico orientado a la puesta en escena y puesta en cuadro de vídeos en 360 grados con el fin de facilitar la preproducción a los realizadores audiovisuales.

## Metodología

La formulación de la metodología para la creación de una plantilla técnica para vídeos de 360 grados de personajes en acción se realizó en primera instancia

bajo una investigación técnica de formatos esféricos y de proyección; en segunda instancia se investigaron los campos de vista, grados de visión del espectador y percepción de objetos en un HMD; en tercera instancia se ejecutó un análisis bajo un modelo cualitativo de experiencias y un marco inductivo de trabajo analítico de visualización de vídeos esféricos en sitios Web, principalmente en YouTube, donde se identificaron vídeos que narraran una historia con una duración de más de 3 minutos y que contaran con más de 5000 visitas. Para visualizar estos vídeos se utilizó dispositivos móviles, visores de realidad virtual (*Cardboard* y *Gear VR*) y equipos de cómputo portátiles o de realidad virtual; así se logró una perspectiva adecuada para todos los dispositivos de interacción. Se tomaron como referencia 50 vídeos, de los cuales solo 10 cumplieron con los métodos y premisas teóricas mencionadas en este artículo; sin embargo tan solo 3 cortometrajes cumplían con las características principalmente propuestas como son: grados FOV; planos de encuadre; posicionamiento de la cámara y puntos de interés de los personajes en el campo esférico.

A continuación, se definirán los aspectos técnicos de este trabajo: cómo se debe elaborar un vídeo de 360 grados; cuál es el formato requerido; la perspectiva, la relación entre la distancia y el campo; así como los grados de visión, la mirada y el punto de interés; para terminar con la explicación del *grid* y guion gráfico, la transformación de la imagen y la aplicación de todas las teorías que se mencionan para elaborar la plantilla.

### **Elaboración de vídeos de 360 grados**

En la creación del vídeo de 360 grados se utilizan cámaras omnidireccionales o plataformas constituidas por varias cámaras (cámaras de acción o DSLR). El procesamiento de las imágenes adquiridas requiere de un proceso de cocido o *Image stitching*, que permite fusionar las imágenes adquiridas por separado para crear una sola pieza de vídeo esférica utilizando una técnica de visión

artificial denominada correspondencia (*matching*) entre píxeles de imágenes vecinas (Szeliski, 2006).

### Selección del formato de proyección de imágenes

Los formatos esféricos son aquellas imágenes con las que se puede abarcar un gran campo de visión, estos se definen como la proyección utilizada para mapear escenarios en 360 grados a lo largo del horizonte: 90 grados hacia arriba y 90 grados hacia abajo. Estos formatos se pueden dividir en formatos esféricos parciales y completos, que a la vez se pueden dividir en cilíndricos y rectilíneos, en particular para el objeto de este estudio nos centraremos en: el primer formato es el esférico completo, el cual se refiere a una imagen equirrectangular que se forma de la grabación de una cámara omnidireccional y las imágenes obtenidas están constituidas por la unión de los planos capturados (Figura 2). Estas imágenes panorámicas son de 360 grados x 180 grados con coordenadas horizontales en eje  $x$ , desde -180 grados hasta +180 grados; coordenadas verticales en  $y$  desde -90 grados hasta + 90 grados con relación de aspecto 2:1 (Lee, Tateyama and Ogi, 2011).



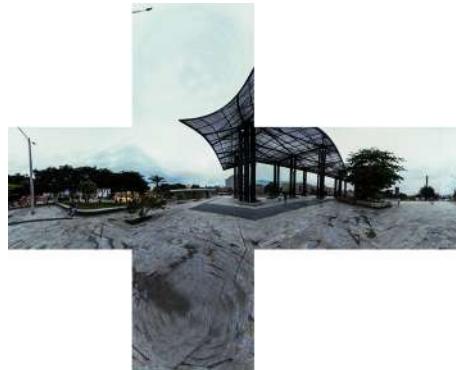
Figura 2. Seis fotografías unidas para formar una imagen equirrectangular tomada con una cámara DSLR y un lente 8 mm.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.

Para la creación de este artículo y la plantilla propuesta se utilizará este formato equirrectangular junto con el panorama cúbico, este se define como

un tipo de environment map que permite efectuar algoritmos basados en espacio de imagen para efectos de iluminación, *skyboxes*, reflexión, refracción, entre otros [...], este se define como una colección de seis texturas 2D, cada una asignada a una cara de un cubo. (Ramírez y Patow, 2014, p. 127)

El formato cúbico deriva de la transformación de una imagen equirrectangular que consiste en convertir la imagen esférica a seis imágenes rectilíneas planas individuales de las caras del cubo con relación de aspecto 6:1 frente, derecha, atrás, izquierda, cenit y nadir, cada una de ellas con un campo de visión de 90 x 90 grados (Figura 3).

El artista encargado de elaborar la plantilla puede basarse en alguno de estos formatos esféricos completos para dibujar en perspectiva y lograr así una visualización adecuada del vídeo obtenido por medio de reproductores 360 que permiten no solo reproducir, sino también interactuar con los vídeos ya sea desde el computador o por medio de lentes especiales para realidad virtual.



**Figura 3.** Imagen equirrectangular transformada a formato cúbico T horizontal.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.

## Perspectiva

El artista de dibujo debe familiarizarse con la perspectiva de visión. Esta hace referencia a los ángulos de visualización en el campo esférico (CE), frontal (CEF), izquierda (CEI), derecha (CED), atrás (CEA), cielo (CEC) y piso (CEP), según se puede apreciar en las Figuras 4 y 5.

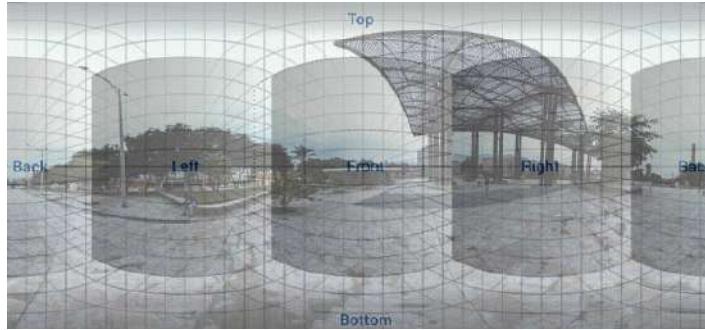


Figura 4. Superposición de *grid* con imagen equirectangular, especificación de CE en la imagen.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.

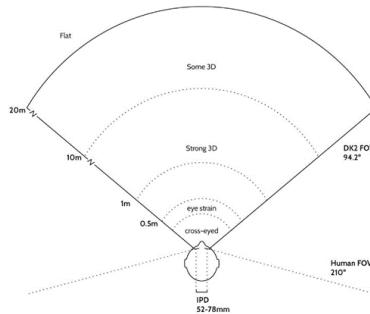


Figura 5. Campo de vista y percepción de profundidad en Oculus DK2 de Mike Alger.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.

Otro elemento a tener en consideración en la producción de la plantilla para vídeos de 360 grados es la perspectiva de las líneas verticales y horizontales dentro de la *grid*, en esta hay una medida de ángulo de visión de 10 grados (Kurbatov, 2017). Estos ángulos sumados en cada campo esférico en una *grid* de imagen equirrectangular dan como resultado 90 grados de visión de ancho por 120 grados de visión de alto, más el restante de ángulos del CEC y CEP dan como resultado una imagen equirrectangular esférica de 360 x 180 grados (Figura 6).

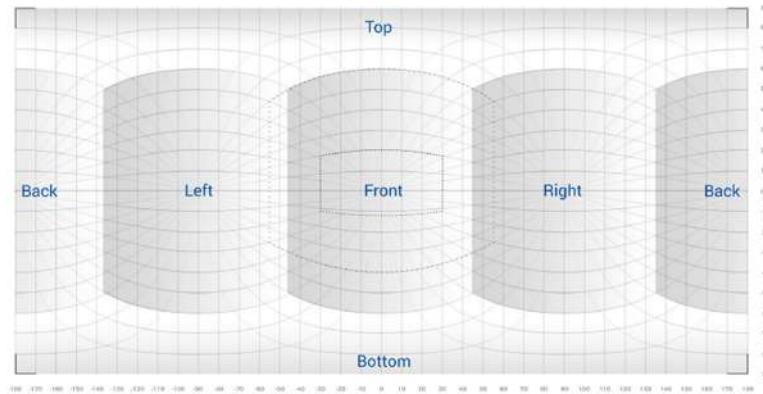


Figura 6. Grid plantilla para dibujar storyboard 360.  
Fuente: Kurbatov (2017).

En la *grid* de dibujo de imagen equirrectangular (Figura 4), la línea de horizonte (0 grados) simboliza en el campo esférico el punto de referencia visual del espectador o como quiera que se sitúe la cámara en altura para reflejar el punto de vista del director o el observador; es conveniente tener presente el punto de fuga y la distancia de los personajes u objetos dentro del campo esférico, situándose los objetos más grandes cerca de la cámara y los pequeños alejados.

## **Relación entre distancias y campo**

La relación entre distancias y campo hace correlación a los objetos y personajes que se encuentran en la escena y su ubicación dentro del campo esférico en la toma o captura de un vídeo de 360 grados, los elementos que se encuentren a menos de 0,60 metros de distancia del dispositivo de grabación o cámara al momento de la captura van a experimentar un efecto de paralaje y la unión de los cuadros en las puntadas “en la trama” no coserán muy bien.

En este sentido Alger (2015) afirma que “la relación de distancia del usuario para la visualización de contenidos de VR en un HMD es 0,5 metros” (p. 37), entretanto Oculus VR (empresa dedicada a desarrollar contenido, software y dispositivos para realidad virtual) “recomienda situar la cámara del DK2 a una distancia de 1.5 metros” (realovirtual.com, 2017) entre el objeto y la cámara (Figura 5).

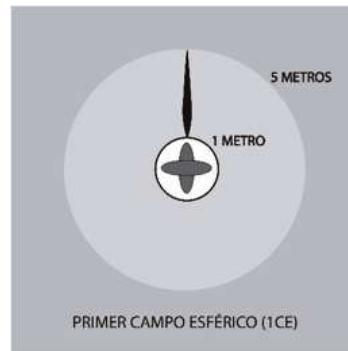
Los elementos situados entre 0,9144 y 4,48 metros de distancia entre el elemento de captura y los personajes, mantienen su relación de aspecto y unión de trama adecuados para la posproducción. Por su parte Alger (2015) plantea que “entre 0.75 y 10 metros de la cámara al objetivo se podrá ubicar el contenido importante de la escena” (p. 37). Pero en algunos casos los elementos situados entre 4,48 y 10 metros de distancia se deformaron y sus tamaños se notaban irreales, por este motivo se recomienda realizar las acciones principales entre 1 y 5 metros de distancia entre cámara y personaje u objeto.

## **El campo esférico y su relación con las acciones**

Para definir el campo esférico y su relación con las acciones en el vídeo esférico tenemos que definir qué es la superficie esférica. Según Arenas e Infante (1994) “la (superficie esférica) es el conjunto de los puntos del espacio tridimensional

que tienen la misma distancia a un punto fijo denominado centro” (pág. 1). Otra definición importante para comprender la estructura de campo esférico es la de campo y fuera de campo: el campo se refiere a todo aquello que está dentro de las fronteras de la imagen; mientras que el fuera de campo son todos los elementos que se incluyen en la escena, sean espaciales y/o sonoros, pero que no están en la pantalla. En este artículo se definirá como campo esférico al sitio donde los personajes u objetos se ubicarán dentro de la acción al momento de grabar un vídeo de 360 grados desde el centro o punto fijo, que será donde se ubique la cámara, hasta el objeto o la acción dentro de los 360 grados de captura; estos campos se referenciarán por metros y se ubicarán en la plantilla de una forma cenital y por importancia de acción.

El primer campo esférico (1CE) se tomará como el espacio donde se ubican los actores o se realizan las acciones principales de mayor importancia y relevancia para el espectador, la historia o la narrativa, en este campo los personajes y los elementos tienen una sensación visual que se acerca a la realidad y donde no se deforman.



**Figura 7.** Primer campo esférico, ubicación de la acción entre 1 y 5 metros de distancia entre cámara y personaje.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.

Los objetos y acciones que se desarrollen entre 5 y 10 metros se ubicaran en el segundo campo esférico (2CE) en este se incluyen las acciones secundarias de la escena, estas apoyaran la acción principal que se esté realizando dentro del 1CE y que no tengan relevancia dentro de la acción.



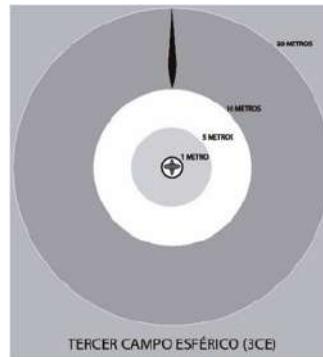
**Figura 8.** Segundo campo esférico entre 5 y 10 metros de distancia entre cámara y personaje.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.

360

Las acciones o personajes ubicados entre 10 y 20 metros se llamarán tercer campo esférico (3CE). Sobre este Alger (2015) dice que “la sensación de 3D estereoscópica percepción de la profundidad disminuye rápidamente y es imperceptible más allá de los 20 metros” (p. 37). En este campo se ubicarán acciones que no tengan importancia dentro de la toma.

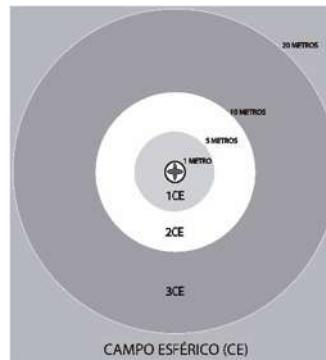
Los personajes y acciones se deben situar según su importancia dentro de la escena: las acciones principales en el primer campo esférico y las acciones secundarias y de menor importancia, que van a pasar en relación al 1CE, se deben colocar en el segundo campo esférico.

Cortés, D. / Propuesta para la elaboración de una plantilla técnica de dibujo de formato cúbico para la puesta en escena y puesta en cuadro en vídeos de 360 grados



**Figura 9.** Tercer campo esférico entre 10 y 20 metros de distancia entre cámara y personaje.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.

Se recomienda realizar una transición entre el 2CE y el 1CE, en las acciones secundarias que serán importantes en la escena, para dar protagonismo al personaje y así el espectador entienda cual es la acción principal; de esta manera se aprovechará al máximo el campo de visión.



**Figura 10.** Estructura final de la unión del CE (1CE, 2CE y 3CE), junto con la medida de metros.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.

## **Grados de visión del espectador (GVE)**

Los dispositivos de visualización de contenidos en 360 grados HMD o gafas de realidad virtual pueden ir desde las *Oculus Rift* y *HTC Vive* hasta las *Samsung Gear* o las *Cardboard*, las cuales utilizan teléfonos inteligentes con giroscopios para su funcionamiento. Estos mecanismos tienen como meta proporcionar un campo de visión similar al del punto de vista humano para que el cerebro cree la sensación de estar en el lugar que está visualizando con el dispositivo.

El campo de visión humana es el ángulo de visión que abarcamos con nuestra mirada de forma horizontal, este puede llegar a alcanzar un ángulo de 180 grados más o menos y tan solo reduciendo el ángulo de visión central se pueden captar con nitidez las imágenes. En el campo visual cada persona puede visualizar objetos en el campo esférico dependiendo de la distancia pueden percibir mejores calidades en los colores, los objetos más cercanos se ven saturados y si estos se encuentran más lejanos se notarán modulados.

Por su parte McCurley (2016) dice que el campo de visión en un HMD alámbrico es: el campo de visión en un VR montado en la cabeza-display (HMD) es de alrededor de 94 grados según el dispositivo. Suponiendo que usted está en una posición sentada puede girar cómodamente la cabeza 30 grados hacia un lado hasta un máximo de 55 grados.

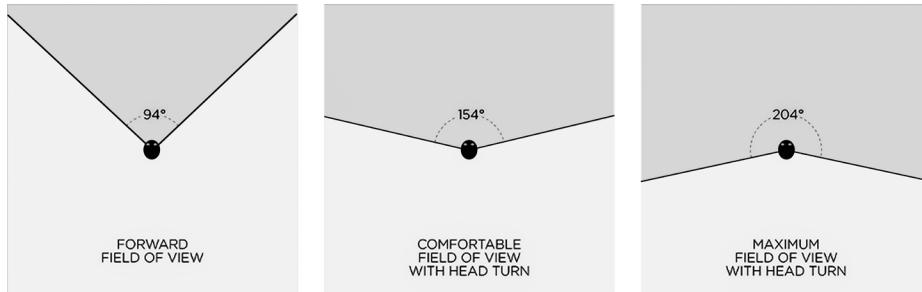


Figura 11. Campo de visión basado en rangos de rotación de la cabeza confortables de McCurley.  
Fuente: McCurley (2016).

Teniendo los ángulos de visión propuestos por McCurley (2016) se debe situar a los personajes de la acción principal dentro del campo de visión de 94 grados del 1CE, los cuales se pueden tomar como visión central de la acción. A continuación, se utiliza el espacio de 154 grados para que los personajes de 1CE interactúen; del mismo modo se usa el área del máximo campo con giro de cabeza, que son 204 grados de visión periférica, para que los actores entren del 2CE al 1CE sirviendo de transición y así darle al espectador un indicio del personaje que tomará parte de la escena; así se minimizarán las sensaciones de mareo al mover la cabeza con un dispositivo HMD y hacer la sensación de inmersión más grata.

### **Mirada de la cámara (PMC)**

Un elemento fundamental al momento de dibujar la plantilla es el punto de mirada de la cámara (PMC), este será el punto de visión donde se ubica la cámara o en cómo verá el espectador el corto desde sus ojos; por esto, es significativo recalcar qué experiencia se quiere mostrar y qué objetivo queremos lograr con ella.

Se recomienda situar la cámara a -5 cm de la altura de los ojos del personaje principal, sobre todo en el 1CE, para así evitar deformidades generadas porque la mayoría de cámaras graban contenido de 360 grados utilizando un ojo de pez o gran angular (Blein, 2017). La cámara se debe ubicar a -50 cm cuando se sitúan dos personas en una acción y una de ellas se encuentre sentada.

Se debe tener en cuenta la línea de horizonte del personaje respecto a la cámara, este se plantea en la *grid* o plantilla esférica en la línea de visión de horizonte (grado 0). En esta línea los actores o personajes que interactúan entre sí deben tener una altura similar para así mejorar la experiencia del usuario, esta recomendación se puede romper solo si se realiza con una finalidad narrativa específica.

Para situar la cámara en escena, sin acción de personajes, la distancia en altura para mejorar la experiencia de visualización del usuario debe ser entre 1,60 y 1,90 metros.

### **Punto de interés de visión del espectador (PI)**

Los puntos de interés son los elementos, personajes y acciones que llaman la atención del público dentro de una experiencia en un vídeo de 360 grados. En los vídeos esféricos se tiene que tener en cuenta que no se fundamentan los puntos de interés igual que en el cine convencional donde el director puede guiar al espectador utilizando componentes como el encuadre, el foco, movimientos y distancia de la cámara.

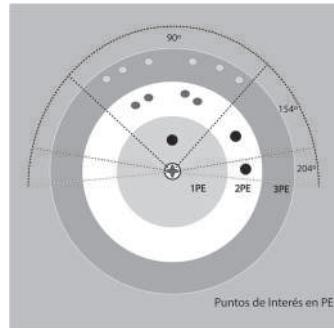
Lo que se debe utilizar en una producción esférica es tomar parte de mecanismos visuales del cine como son la iluminación y los colores en el espacio escénico. Un referente tangible es retomar una escena de Neo, protagonista del film cinematográfico *Matrix* (de Lana y Lilly Wachowski), donde se encuentra inmerso en la matrix y Morfeo lo lleva a caminar dentro de ella (Figura 12).



**Figura 12.** Captura de imagen.  
Fuente: *Matrix* (1999).

Se puede enfatizar en que Neo tiene su atención de visión puesta en la mujer de vestido rojo, esto se llama punto de interés por color (PIC); en donde el espectador dirige su mirada al elemento de contraste de color que llama la curiosidad dentro de la escena.

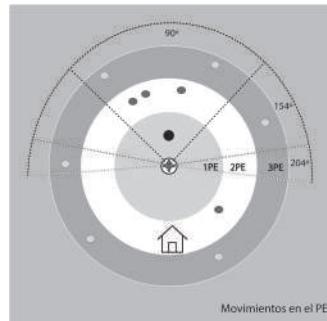
Plasmando los pasos ya explicados junto con los grados de libertad, de visión y los puntos de interés en la creación de experiencias en un guion gráfico de 360 grados, y sabiendo cual es el máximo punto de visión y de libertad (izquierda a derecha, arriba abajo) de un espectador al visualizar un vídeo esférico, se puede situar a los personajes con referencia a los puntos de interés ya sean estos elementos de color, iluminación o ruidos.



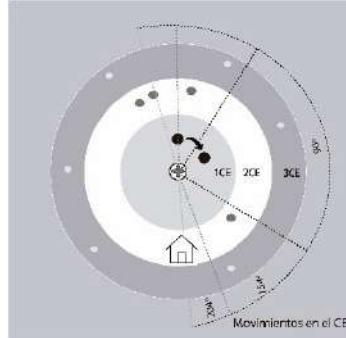
**Figura 13.** Punto de interés en el campo esférico.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.

Cuando plasmemos nuestros personajes en el campo esférico es recomendable no salirse de los 204 grados que son el máximo de grados de visión con giro para ubicar acciones importantes dentro del 1CE; se recomienda utilizar los 156 grados restantes CEM (campo esférico muerto) en acciones secundarias o que no tengan relevancia en la escena y ubicarlos en el 2CE y 3CE. Si es necesario utilizar ese espacio CEM se deberá ir guiando al espectador con movimientos suaves de los personajes hacia la ubicación de este espacio dentro del campo (Figuras 14-16).

366



**Figura 14.** Punto de interés 1, guía del espectador con movimiento de personajes.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.



**Figura 15.** Punto de interés 3, guía del espectador con movimiento de personajes del punto 1 al 2.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.



**Figura 16.** Punto de interés 4, guía del espectador con movimiento de personajes del punto 2 al 3.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.

## Grid y guiones gráficos planteados por otros autores

Teniendo claro algunos elementos básicos en la producción de un guion gráfico en 360 grados se tomaron varios formatos para la realización de historias encontradas en la Web y así proponer una plantilla unificada que facilite la creación de este tipo de contenidos audiovisuales esféricos.

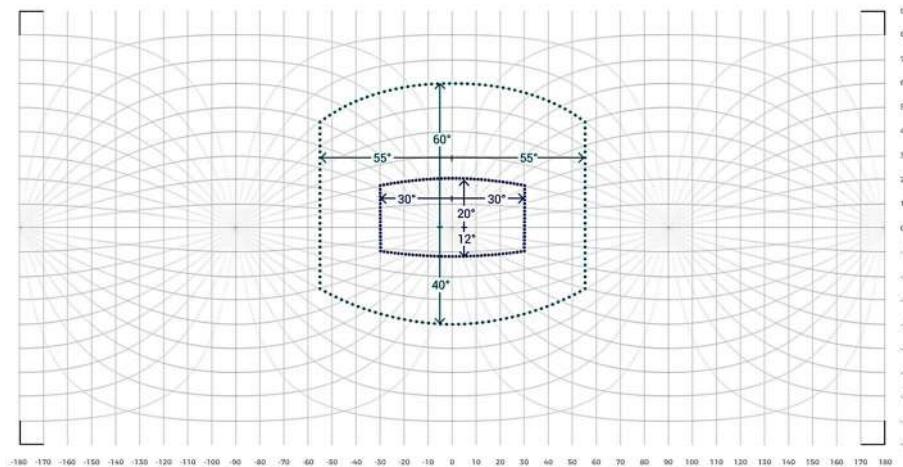


Figura 17. Grid equirrectangular. Basado en el vídeo de Chu (2017).  
Fuente: <https://goo.gl/8McBD7>.

## Transformación de imagen equirrectangular a cúbica

Se basará en los principios del *template* y la *grid* en la transformación de imágenes 2D a mapa cúbico y de rejillas lineales a imagen equirrectangular, tomando como referente la imagen de Kamppari (2016) (Figura 18); imagen que está conformada por 36 cubos de ancho por 18 de alto, cada uno mide 10 grados del campo esférico que al sumarlos da 360 x 180 grados; esta imagen se transformó en un software llamado Pano2VR y se convirtió la imagen equirrectangular a cruz horizontal o *grid* cúbico para dibujo en 2D, siendo más intuitiva para las personas que no manejan dibujo en perspectiva (Figuras 19-21).

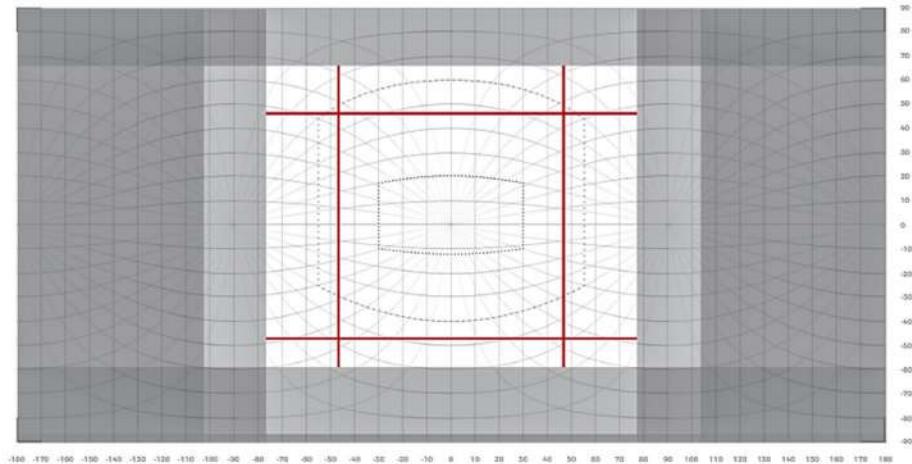


Figura 18. Área blanca = área de giro de la cabeza cómoda. Líneas rojas = campo de visión (suposición).  
Fuente: Kamppari (2016).

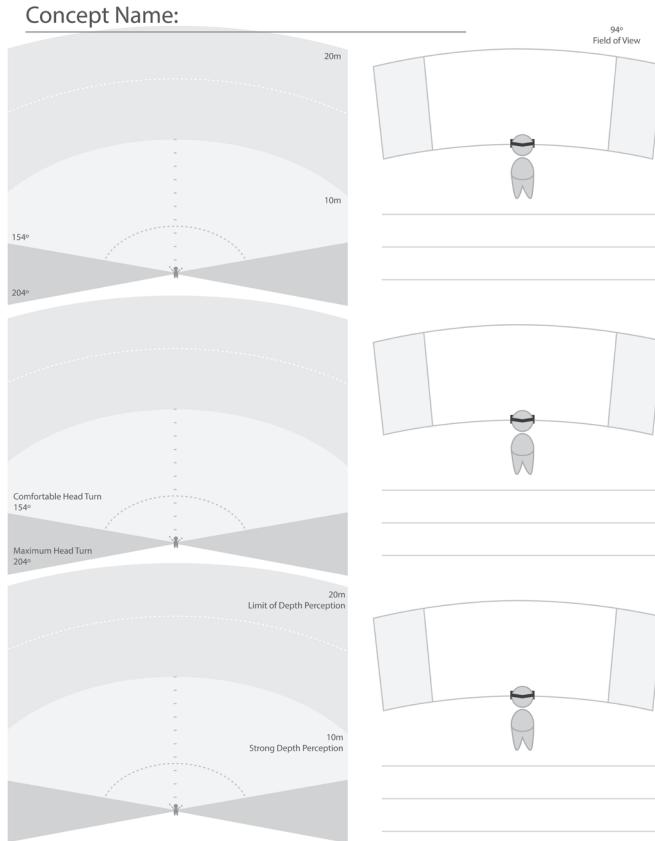
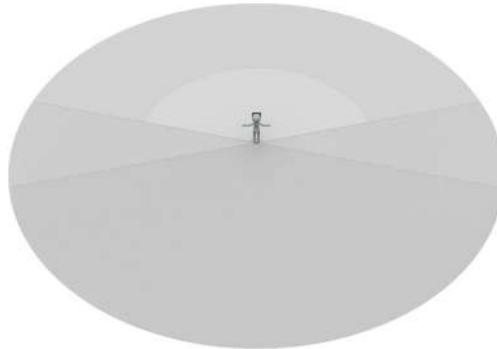
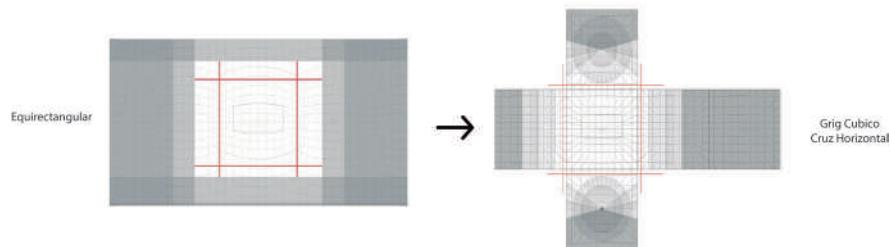


Figura 19. Hoja de dibujo de realidad virtual.  
Fuente: Kamppari (2016).

Cortés, D. / Propuesta para la elaboración de una plantilla técnica de dibujo de formato cúbico para la puesta en escena y puesta en cuadro en vídeos de 360 grados

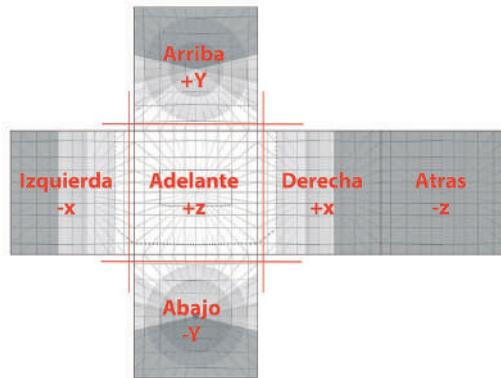


**Figura 20.** Plantilla VR guion gráfico.  
Fuente: McCurley (2017).

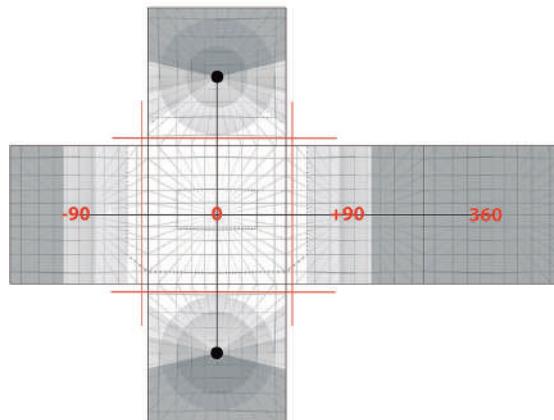


**Figura 21.** Grid equirrectangular lineal transformado a mapa cúbico.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.

Este formato de cruz horizontal permite una fácil orientación de las tomas, pensando en un *rig* de 6 cámaras (Figura 22, 23), y de esta manera utilizar cada cuadrado del cubo para un plano de cada cámara (Figura 24).



**Figura 22.** Coordenadas en el mapa cúbico.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.



**Figura 23.** Grados en el mapa cúbico.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.



**Figura 24.** Rig de 6 cámaras Blackmagic Studio 4k con lentes Sigma 4,5 mm.  
Fuente: <http://www.helhed.de/en/rental-en/>.

### **Aplicando las teorías propuestas en vídeos esféricos**

En la Tabla 1 se reflejan los vídeos esféricos propuestos por parte del autor para la verificación de las metodologías y plantillas propuestas, en estas se analizaron elementos como: el campo esférico con movimiento de personajes; puntos de interés para ubicar al espectador; grados de visión del espectador en el campo esférico; ubicación de la cámara y acción dentro de la escena.

**Tabla 1.** Cuadro de análisis de videos esféricos.

Título	Usuario	Duración	Planos Esféricos	PI	GVE	PMC
Space Girl 360	iwantmylauren	2:02		X	X	
Inspector Crazy	Schweizer Radio und Fernsehen	7:30	X	X	X	X
SYIRIK!	Festivo	3:06				X
WOLVES	EGO 360 and VR	2:52	X	X		X
360° Horror Series (Ep.1) - "3am"	DimensionGate Inc	3:03			X	
THE KILLER	Killer 360film	11:04	X	X	X	X
Good Trip	SOLIS360°	4:38	X		X	
No Gires	Sebastián Camiletti	1:32		X		X
Backwater	MINI España	6:07	X	X	X	X
CUARTO DE LOS HORRORES	URBEX TERROR 360	2:12		X		

Fuente: elaboración propia por parte del autor.

En primera instancia se analizó el vídeo esférico “Inspector Crazy: “Schuss und Kuss” -360°-Video”, en el corto se evidencia una historia en plano secuencia en la que los puntos FOV propuestos en este artículo no se cumplen. Este factor hace que el espectador o usuario se pierda dentro de la historia cuando el inspector entra en escena (Figura 25) por el punto muerto o zona de curiosidad sin realizar una correcta transición entre el campo esférico o los 154 y 204 grados FOV (minuto 7:30), esto hace que se cree un efecto de mareo en el espectador y pueda perderse dentro de la historia; por esta razón, se planteó en el artículo la recomendación en la transición entre los campos y la relación con las acciones. La ubicación de la cámara rompe la línea de horizonte (Figura 18), la cual refleja un plano caído. Los personajes no respetan las distancias propuestas en los CE, haciendo que en el encuadre se cree un efecto de deformación de barril.



**Figura 25.** Captura de imagen.  
Fuente: *Inspector Crazy*.

En segunda instancia se analizó el cortometraje “THE KILLER - 360 VR Film”, este corto se narra desde el punto de vista del personaje principal. En la primera escena se puede analizar la entrada del personaje de negro dentro del campo esférico, del tercer campo al primero, utilizando de manera correcta los grados de visión del espectador y los campos esféricos propuestos y dejando el punto muerto o zona de curiosidad sin ninguna acción. Se respeta la ley del horizonte en los encuadres y cuando la rompe se realiza con fines narrativos, la relación entre distancias y campos se cumple ubicando las acciones principales dentro del 1CE. El punto de interés se refleja en el uso de la iluminación y los sonidos, y con la luz puntual se genera un foco de atención para que el espectador se guíe en la acción.



Figura 26. Captura de imagen.  
Fuente: *THE KILLER*.

En tercer lugar se realizó una descripción del corto “Backwater” | Una experiencia cinematográfica en realidad virtual”, en este se analiza a profundidad los elementos propuestos dado que cumple con todos los factores referenciados en la plantilla.

Los personajes o elementos situados entre 0,9144 y 4,48 metros de distancia de la filmación mantienen su relación de aspecto en todo el corto, incluso dentro del vehículo cuando el espacio es reducido y los personajes rompen la regla de la distancia entre el objeto y la cámara; manejando las acciones principales dentro del primer campo esférico, realizando transiciones correctas en la entrada de personajes del tercer al primer campo esférico y generando un orden de lectura de planos para el espectador entender cuál es la acción principal.



Figura 27. Captura de imagen.  
Fuente: *Backwater*.

*Backwater* maneja sus acciones dentro del 1CE y sitúa los personajes u objetos dentro de los 94 grados de visión FOV, utilizando los 154 grados de visión del espectador para que los personajes secundarios o extras interactúen dentro de la escena, logrando interactuar con los 204 grados de visión periférica; de esta manera los actores realizan la transición entre los campos, brindándole al usuario indicios y guías hacia dónde seguirá la acción o a qué lugar dirigir su mirada. Se cumple la relación entre distancia y planos al mantenerse en la continuidad del film, ofreciendo la sensación visual de proximidad y realidad

con el espectador. Igualmente se observan planos de acciones secundarias 2CE y 3CE que generan la sensación visual de profundidad en el film, ubicando visualmente al espectador en el aspecto espacial de orden de importancia del desarrollo del vídeo y centrando la atención en la consecución e implementación de los campos. Así, se genera un orden de lectura narrativo a través de la distancia y la disposición de personajes y objetos en el campo esférico.



Figura 28. Captura de imagen.  
Fuente: *Backwater*.

378

En la primera escena se ubica adecuadamente la mirada de la cámara, pero se rompe con la línea de horizonte o grado cero haciendo referencia en la primera escena; después, en todo el corto, se utiliza adecuadamente la ubicación de esta.

Cortés, D. / Propuesta para la elaboración de una plantilla técnica de dibujo de formato cúbico para la puesta en escena y puesta en cuadro en vídeos de 360 grados



**Figura 29.** Captura de imagen.  
Fuente: *Backwater*.

El corto toma el color dentro de las acciones y personajes para que el espectador se ubique dentro del encuadre esférico, utilizando el color amarillo para enfocar el punto de interés de visión dentro de los grados FOV en la visión del espectador para guiarlo así hacia las acciones principales.



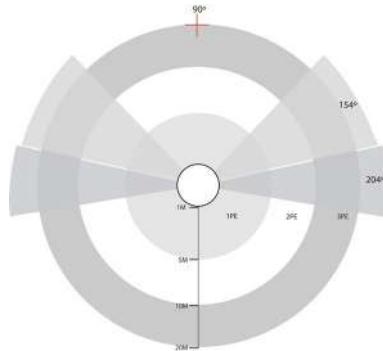
**Figura 30.** Captura de imagen.  
Fuente: *Backwater*.

## Propuesta de plantilla para la elaboración de guion gráfico en la realización de vídeos de 360 grados

A continuación, se presentan los formatos y esquemas utilizados para proponer una plantilla unificada para la creación de guiones gráficos para vídeos de 360 grados, para dibujo plano, con base en los parámetros del formato panorámico cúbico.

### Formato de esquema cenital

Luego de concluir que el formato *cube* se hace más asequible para el dibujo equirectangular se vinculan los DPE, GVE, PMC y el PI para proponer un esquema cenital (Figura 31) que facilite la ubicación de objetos y personajes dentro del campo esférico.



**Figura 31.** Formato de esquema cenital.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.

Se anexan coordenadas de 180 grados circular para la ubicación del campo esférico al esquema cenital del mismo, los datos de la escena y grados de orientación en el mapa cúbico y de la unión de estos para obtener un formato de dibujo equirrectangular para vídeos de 360 grados; a su vez, permite utilizar los ángulos y PE para una correcta ubicación en la escena y punto de mirada de la cámara.

Este formato está creado para la ubicación del espacio, de los objetos y personajes en un entorno general; aunque también se puede utilizar para dibujar tomas plano a plano.

La siguiente es la propuesta de plantilla para la elaboración de guion gráfico para una escena en la realización de vídeos de 360 grados.

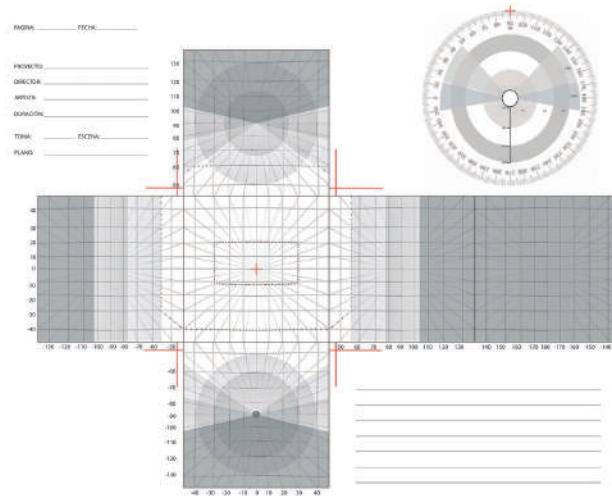


Figura 32. Plantilla cúbica para dibujo y orientación en la imagen de puesta en escena, en imagen y puesta en cuadro para vídeos de 360 grados. Fuente: elaboración propia por parte del autor.

A continuación, se especifica la plantilla cúbica punto a punto y orientación de la escena principal en la imagen de puesta en escena.

1. La zona central es el espacio donde se dibuja la acción principal de la escena o referente de la toma más importante.
2. La zona de contenido principal es el campo de vista más cómodo para la visualización en dispositivos HMD.
3. Campo de visión central donde se pueden efectuar movimientos o ubicar objetos para crear puntos de interés para el espectador.
4. Campo de visión con giro de cabeza donde podemos ubicar en el 2CE puntos de interés o transiciones de personajes para ingresar en el POV y 1CE.
5. Campo de visión máximo con giro de cabeza donde podemos ubicar en el 3CE y 2CE transiciones de personajes para ingresar en el campo de visión de 154°.
6. Zona de curiosidad del espectador donde podemos ubicar acciones de tercer grado que no sean fundamentales para la acción principal, pero que las pueden apoyar.
7. Son los elementos o acciones que van a ocurrir a -90 grados por encima de la cámara.
8. Son los elementos o acciones que van a ocurrir a +90 grados por encima de la cámara.
9. PMC, ubicación en metros y centímetros de altura donde se posicionará la cámara.
10. Distancia entre los campos esféricos.

11. Ubicación de los grados en 180 para ubicarlos en el campo circular e identificar en el plano cúbico donde está ubicado.

12. Anotaciones generales.

Propuesta de plantilla para la elaboración de guion gráfico en la realización de videos 360 para la toma de una escena.

Después de dibujar la escena principal o acción podemos hacer uso de la siguiente plantilla para identificar los FOV dentro de cada toma a realizar en la escena identificándolos primeros en el campo circular y posteriormente en el plano cúbico.

Pasos para el dibujo del guion esférico propuesto

Para realizar un guion técnico con el formato cúbico propuesto se deben tener en cuentas los siguientes pasos:

1. Concretar el punto de mirada de la cámara, el cual se referencia en el punto 9 de la plantilla de guion técnico propuesta.
2. Definir los grados de visión del espectador en el formato de ángulo cenital referenciado en el punto 11.
3. Referenciar la distancia de los personajes y objetos dentro del campo esférico.
4. Ubicación en el punto 11 de los personajes y objetos, teniendo en cuenta los GVE y los CE.
5. Situar los personajes en el encuadre cúbico, teniendo en cuenta que los personajes que están ubicados en el 1CE estarán en mayor escala y los personajes del 2CE y 3CE disminuirán su tamaño según la distancia de estos con la cámara.

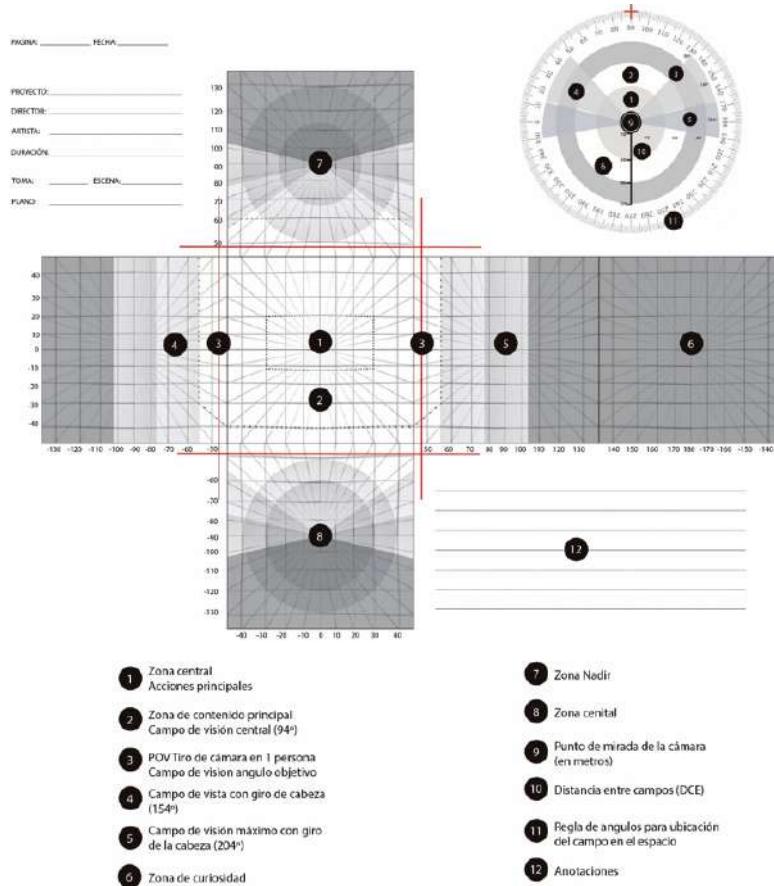


Figura 33. Especificaciones punto a punto de la plantilla cúbica para dibujo y orientación de la escena en la plantilla técnica.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.

Cortés, D. / Propuesta para la elaboración de una plantilla técnica de dibujo de formato cúbico para la puesta en escena y puesta en cuadro en vídeos de 360 grados

PROYECTO: \_\_\_\_\_ DIRECTOR: \_\_\_\_\_

ARTISTA: \_\_\_\_\_ PAGINA: \_\_\_\_\_

PRE:	DCE:
PBC:	GRAB:

Figura 34. Plantilla cúbica para dibujo y orientación de las escenas de puesta en escena, en imagen y puesta en cuadro para vídeos de 360 grados.  
Fuente: elaboración propia por parte del autor.

## A modo de conclusión

Para la preproducción y realización de vídeos de 360 grados se necesita de un guion gráfico. Este proporcionara una disposición visual correcta de objetos, personajes o acontecimientos presentes en una producción visual o cinematográfica tal como deben ser visualizados a través de la cámara; posibilitando la disposición espacial respecto a la cámara y en el resultado final de la producción, siendo descritos en cada cuadro de la imagen del guion gráfico los detalles técnicos y visuales.

El vídeo de 360 grados continuará su crecimiento y expansión en el campo visual y cinematográfico, los usuarios leen cada vez menos y la información en formato audiovisual es cada vez más asequible; por su parte la adopción de esta tecnología en formación en el campo audiovisual con grabaciones en 360 grados transforma la narrativa en las historias y cambia la forma de comunicarnos.

Es necesaria la creación de nuevas plantillas que unifiquen conceptos ya explorados en torno al desarrollo de vídeos de 360 grados con una propuesta metodológica con el fin de facilitar su preproducción a realizadores audiovisuales.

386

## Referencias

- Alger, M. (2015). *Visual Design Methods for Virtual Reality*. Recuperado de [http://aperturesciencellc.com/vr/VisualDesignMethodsforVR\\_MikeAlger.pdf](http://aperturesciencellc.com/vr/VisualDesignMethodsforVR_MikeAlger.pdf).
- Arenas, J.G. e Infante, C.B. (1994). *Geometría y experiencias*. Madrid, España: Alhambra Pearson Longman.

- Bartolomé, A. (2003). Vídeo digital. *Revista Científica Iberoamericana de Comunicación y Educación*, 21, 39-47.
- Blein, J. (2017). *Test de altura de cámara para Realidad Virtual (vídeo 360)*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=rfGGKIWgibY>.
- Corbillon, X. et al. (2017). Viewport-adaptive navigable 360-degree video delivery. *IEEE International Conference on Communications*. Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/document/7996611>.
- Gallardo, C.J. y de las Heras, E. (2015). El vídeo esférico en Youtube y su influencia en el contenido audiovisual. *Revista Opción*, 31 (4), 466-480.
- Gordo, J.A. (2016). *Vídeo interactivo en realidad virtual inmersiva*. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Henrikson, R. et al. (2016). Multi-device storyboards for cinematic narratives in VR. En *Proceedings of the 29th Annual Symposium on User Interface Software and Technology*, ACM, New York, USA.
- Huhtamo, E. (2013). Panoramas as simulated vehi es Paris Universal Exposition of historian aikakone essa en *Journal of Visual Culture*, New York, USA
- Kamppari, S. (2016). *VR Sketch Sheets*. Recuperado de <https://blog.prototypr.io/vr-sketch-sheets-4843fd690c91>.
- Kurbatov, V. (2017). *Draw Sketches for Virtual Reality Like a Pro*. Recuperado de <https://virtualrealitypop.com/vr-sketches-56599f99b357>.
- Lee, H., Tateyama, Y. and Ogi, T. (2011). Image-based stereo background modeling for CAVE system. *IEEE International Symposium on VR Innovation*. Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5759646>.
- LUCERNA. (Sin fecha). *Stereopticon Cyclorama (panoramic projection system, maker unknown, 1890s)*. Recuperado de <https://www.slides.uni-trier.de/hardware/index.php?id=2000128>.

- Marfil Carmona, R. (2017). 3D, 360 grados y periodismo inmersivo. La influencia de la innovación tecnológica en la representación documental y el lenguaje audiovisual. *Revista Cine, Imagen, Ciencia*, 1 (1), 195-214.
- McCurley, V. (2016). *Storyboarding in Virtual Reality*. Recuperado de <https://virtualrealitypop.com/storyboarding-in-virtual-reality-67d3438a2fb1>.
- Parente, A. (2011). La forma cine: variaciones y rupturas. *Arkadin*, 3, 41-58.
- Ramírez, E. y Patow, G. (2014). Cubemaps alineados al observador. En III Simposio Científico y Tecnológico en Computación, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.
- realovirtual.co. (2017). *Lo que sabemos de Oculus Rift Crescent Bay*. Recuperado de <https://www.realovirtual.com/noticias/949/que-sabemos-oculus-rift-crescent-bay>.
- Rondao, A., Macq, J.F. and Verzijp, N. (2012). Interactive Omnidirectional Video Delivery: A Bandwidth-Effective Approach. *Bell Labs Technical Journal*, 16 (4), 135-147.
- Szeliski, R. (2006). Image alignment and stitching: a tutorial. Foundations and Trends. *Computer Graphics and Vision*, 2 (1), 1-104.