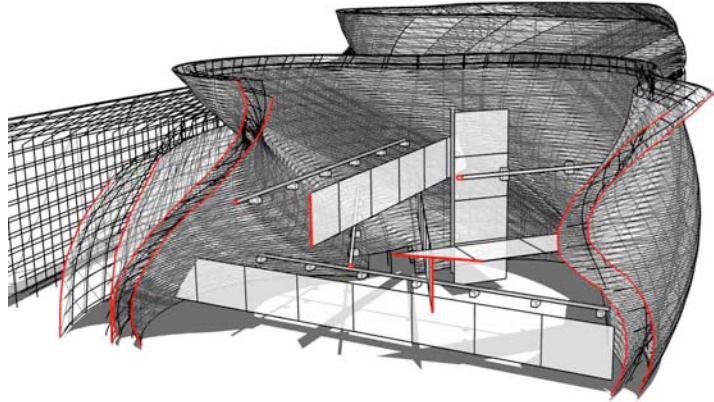


Imagen digital para la Exposición Universal de Shanghái 2010.

Por Eduardo Guzmán

Durante este año se celebra en Shanghai la exposición Universal que convoca a multitud de países para mostrar su cultura, cada uno en la forma que cree que mejor lo representa. En esta ocasión el

pabellón de España presenta tres áreas expositivas albergadas en un edificio trenzado de mimbre diseñado por la arquitecta de origen milanés Benedetta Tagliabue estando la producción a cargo Empty, empresa dedicada a la creación y desarrollo de contenidos para museos y exposiciones. Estos tres espacios enseñan respectivamente el pasado, el presente y el futuro de nuestro país. La sala que muestra el pasado utiliza imágenes dirigidas por Bigas Luna, la segunda cuenta con la dirección de Basilio Martín Patino para los audiovisuales y la tercera presenta una instalación creada por Isabel Coixet. La sala dos, *De la ciudad de nuestros padres a la actual. Del pasado reciente al presente*, consta de cinco pantallas de proyección colocada en el espacio de forma que tres están dispuestas horizontalmente



Arquitectura y previsualizaciones de la sala dos.
Imágenes cortesía de Empty/SEEI

a distintas alturas y con distintos grados de giro respectivamente, una más vertical, y otra que cierra el espacio por arriba a modo de techo. Las dimensiones de las pantallas van desde los 30 mts de ancho por 3,12 de alto de la más grande hasta los 12 x 4,31 de la más pequeña. Para pantallas de estas dimensiones cada plano se construye con varios proyectores superponiendo entre ellos la imagen de cada uno en HD (1920x1080) controlados con el programa wachout, este sistema como nos cuenta Alfonso Parra AEC, director de fotografía de los audiovisuales de la sala segunda, es un software que permite el control de los proyectores solapados creando imágenes de grandes dimensiones.

Los audiovisuales de esta sala dos cuenta a modo de documento la transformación realizada en España en los últimos 50 años, usando para ello muchas imágenes de archivo en muy distintos formatos, desde la fotografía hasta el vídeo pasando por el 16mm, el 35mm, el Betacam y por último la tecnológica digital más avanzada. Para el rodaje se ha usado la cámara digital REDOne como nos comenta Parra "Basilio M Patino es un director que no ha desdeñado trabajar con las nuevas tecnologías de cada momento para contar sus historias, encontrando en ellas si cabe un espacio de libertad que soportes más tradicionales no son capaces de generar en igual medida.

Por eso, no solo no hemos encontrado ningún obstáculo en trabajar con la REDOne sino todo lo contrario, ya que tanto Basilio como los



Rodando con "la borreguito", apodo cariñoso con que el equipo llamaba a la cámara REDOne.

colaboradores de su productora, La Linterna mágica, han apoyado decididamente usar este tipo de cámara digital de última generación. Sin embargo, la razón primera para usar esta cámara es la alta resolución que tiene y la nitidez que muestra, además de cierta versatilidad, es decir, nos permite movernos con bastante discreción, ya que a Basilio le gusta rodar sin grandes despliegues, más cerca del documental que del cine mas convencional. Lo que quiere decir que rodamos sin iluminación alguna salvo la natural de cada lugar y con un equipo pequeño. Hay que tener en cuenta- continua Parra- que tenemos que proyectar imágenes en pantallas de 18000 pixeles, imágenes que además se crean con distintas tomas para crear grandes vistas panorámicas, lo que conlleva que cada imagen de la cámara debe ser corregida respecto a las de al lado para componer la imagen final, esto supone, deformaciones, interpolaciones, recortes, ampliaciones y otras muchas más transformaciones, por lo que

necesitábamos una imagen original de cámara con muchos pixeles".

Las imágenes rodadas con la REDOne se combinan con el material documental de menor resolución creando un contraste entre lo que es y lo que fue en perfecta continuidad pues las imágenes antiguas en su "imperfección", el espectador las acepta sin mayores problemas, acercándonos a la profunda transformación de España a lo largo del siglo XX.

Para la creación de las imágenes panorámicas Alfonso Parra recurrió a la técnica que es tan habitual en la foto fija, " hicimos pruebas para determinar cual era la mejor forma de rodar grandes vista panorámica utilizando varias imágenes superpuestas. Nuestro principal problema era como captar y empalmar el movimiento de los distintos términos en tiempos distintos. Probamos con dos cámaras, muy cerca una de otra rodando sincronizadas y observamos que haciendo esto, si empalmabamos el movimiento de los primeros términos los fondos quedaban mal solapados y viceversa.

También probamos a rodar con dos cámaras separadas una de otra cierta distancia, algo que tampoco funciono del todo bien salvo en fondos planos que fueran paralelos al plano focal de la cámara y a cierta distancia de esta. Por último usamos una sola cámara girando esta sobre la **pupila de entrada** de la lente para obtener las distintas imágenes que forman las grandes panorámicas.

Esta fue la opción por la que nos decidimos finalmente si bien conlleva el impedimento de que no puede



"La tecnología digital nos permitía previsualizar en el set las distintas composiciones."

(Basilio M.Patino, Carmen Gullón, Alfonso Parra y Pedro Alvera)

pasar gente por ejemplo cruzando el cuadro, especialmente cerca de cámara, ya que en la imagen final compuesta aparecerían y desaparecerían.

No obstante, en algunas grandes panorámicas sucede esto en los términos más lejanos sin perturbar la sensación general, por ejemplo en la estación príncipe Pío o la cuesta Moyano". Y Alfonso nos aclara algo más lo que significa rodar sobre la **pupila de entrada**, "Para evitar los efectos de paralaje, es decir que no haya variación en la relación de distancia que mantienen uno objetos con otros en el plano, al superponer las distintas imágenes que forman la panorámica hay que rodar estas girando la cámara sobre La pupila de entrada de la lente, esto es, hay que buscar el punto del

conjunto cámara-Lente que es el centro de la perspectiva (punto donde convergen los haces de luz que llegan a la cámara y cruzándose en ese punto pasan para impresionar el sensor o la emulsión creando una imagen inversa a la de entrada). No hay que confundir este punto con el punto nodal, de hecho las lentes tienen dos puntos nodales, uno de entrada y otro de salida y estos puntos digamos virtuales se definen por ser aquellos en los que los rayos de luz permanecen paralelos, esto es que si un rayo llega al frontal de la lente pasando por el punto nodal de entrada saldrá por la parte trasera de lente y en el punto nodal trasero, el rayo de luz de salida es paralelo a la trayectoria que formaba el de entrada. Eliminar los efectos de paralaje se consigue girando la cámara sobre la pupila de entrada no sobre el punto nodal. Y tampoco la pupila de entrada tiene que coincidir con el diafragma físico, real que va dentro de objetivo.

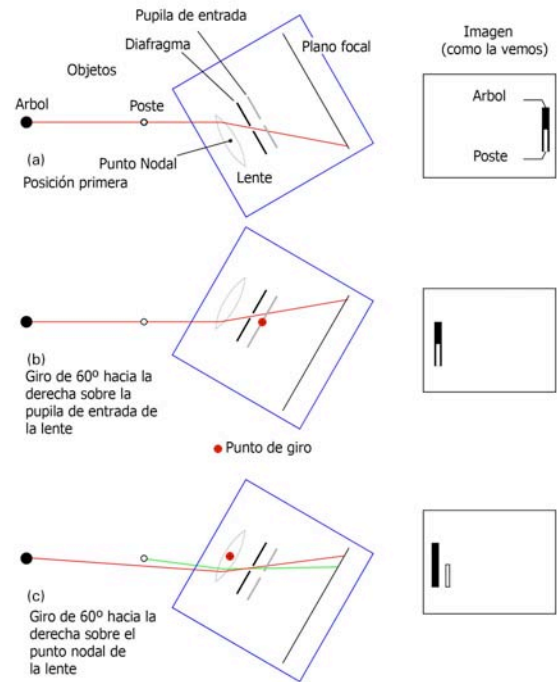
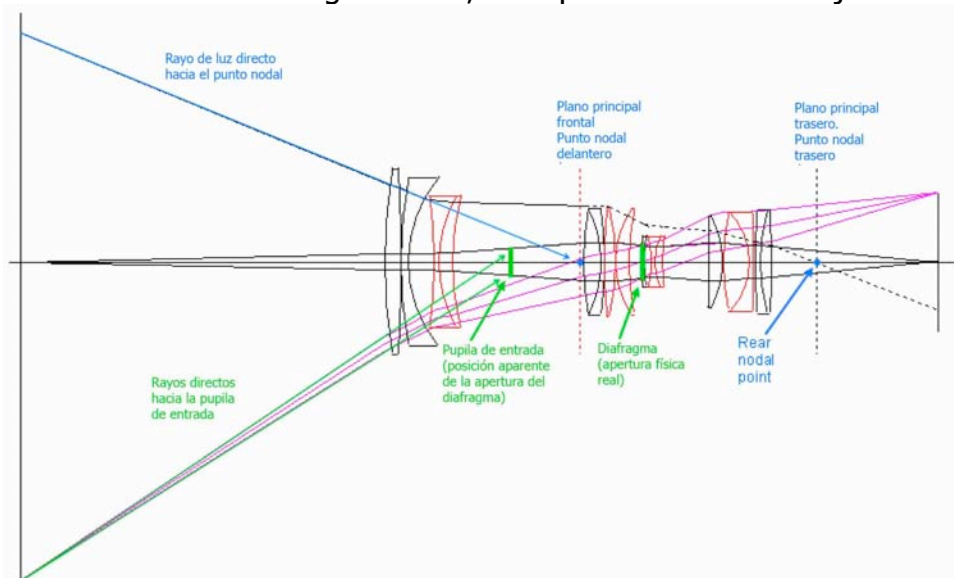


Diagrama de *The Proper Pivot Point for Panoramic Photography* donde se muestra el efecto de paralaje según el eje de giro sea la pupila de entrada o el punto nodal de la lente.



En esta imagen mostramos un tele donde se puede ver como la pupila de entrada esta lejos del punto nodal así como de la situación del diafragma. Imagen de *Theory of the "No-Parallax" Point in Panorama Photography*

Hay que tener en cuenta que cada objetivo tiene su pupila de entrada, ya que este punto depende de la construcción de la lente, esto es, del número de elementos ópticos y especialmente del lugar en que va colocado el diafragma, por lo que nosotros antes de rodar buscamos ese punto y los marcamos para cada lente en la cabeza fluida. De esta forma cuando cambiamos de objetivo desplazábamos la cámara completa hasta poner el eje de giro



Pantalla de la composición para el montaje de una de las panorámicas. Abajo la composición final realizada por El Ranchito. Imagen cortesía de Pedro Alvera



de la cabeza sobre la pupila de entrada de la lente”, y ante nuestra insistencia Parra nos indica como encontrar dicho punto “este punto es sencillo de encontrar, basta con poner la cámara nivelada perfectamente frente por ejemplo a dos trípodes de luces, uno detrás de otro y a cierta distancia. Si giramos la cámara sin que el eje de giro este en la pupila de entrada observaremos que vemos los dos trípodes, uno al lado del otro, ligeramente separados, si ahora echamos la cámara hacia atrás, es decir el eje de giro se produce sobre algún punto de la lente y no sobre la cámara veremos como girando de nuevo la cámara la distancia de los dos trípodes se ha modificado, volvemos a desplazar la cámara hacia atrás, hasta encontrar el punto en que al girar la cámara hacia la derecha o la izquierda solo vemos un trípode, quedando el segundo oculto por el primero. Ahí podemos marcar el centro de la perspectiva para esa lente.”

Otra de las curiosidades del rodaje fue obtener imágenes para la pantalla vertical, “ no fue complicado poner la cámara a 90ª respecto de la horizontal, utilizamos la misma cabeza O’connor en el trípode y sobre esta una base curva deslizante “tango” con una deutch head encima que nos permita ponerla de esta manera. También de esta forma tuvimos que marcar la pupila de entrada de las distintas lentes”.



Dado el carácter del rodaje y al no usar iluminación artificial alguna Alfonso Parra tuvo que sortear algunos de las condiciones de la cámara como son su baja sensibilidad y bajo rango dinámico, “ la cámara puede reproducir un contraste de escena de 250:1 esto es lo mismo que teníamos en las cámaras de vídeo HD convencionales, o por

ejemplo en las diapositivas de las cuales yo era un gran aficionado y pienso que el tirar tantas me ayudó a ser preciso en la exposición por lo que rodar con la REDOne para mi requiere un tratamiento similar, que se concreta en buscar una buena posición de cámara respecto de la luz existente y el uso de filtros neutros degradados". En cuanto a la sensibilidad " como ya sabemos la cámara muestra un índice exposición a luz día de 160 ASA y de 125 para la luz de tungsteno, por lo que en algún caso tuve que recurrir a rodar en 35mm con emulsión de KodakVision 3 500T, así fue por ejemplo en el círculo de Bellas artes en la celebración de las noches Bárbaras, este material se escaneo a 4K para su posterior manejo en posproducción. Pero en casi todas las ocasiones que he podido he rodado con la REDOne incluidas las noches en la ciudad, sabiendo que la cámara tolera bien cierto grado de subexposición si luego al etalonar dejamos los negros mas bien bajos; de todas formas justo cuando estábamos rodando, RED sacó una nueva versión de REDAlert que al abrir el RAW reducía de forma clara el ruido, especialmente en el canal azul".

De las partes más delicadas del rodaje nos señala Parra es el control de los elementos de posproducción que para esta sala corren a cargo de El Ranchito " Con Rubén, Guillermo y Aníbal del Ranchito marcamos como abrir los RAW para exportarlos tanto para la composición como para el etalonaje, una vez que teníamos el montaje realizado por Pedro Alvera y Martín Eller de la Linterna Mágica, que se realizó en FinalCut a 2k.

Para mi es esencial manejar bien el raw para obtener un imagen de calidad con la REDOne, por ello trabajo siempre con la curva REDLog corregida según cada plano en su exposición, bien mediante el MetadadoISO o la curva de gamma y el espacio de color RGB, que es el que me permite tener el mayor rango de color en la posproducción. Junto con Guillermo hemos abierto los distintos RAW y modificado en cada caso el ASA, la exposición, el OLPF y demás, atentos siempre al histograma. De esta forma al etalonaje, que realizamos en el Film Master, llegaba una imagen pseudoLogaritmica con toda la información en negros y blancos que la cámara es capaz de representar.



Plano para la pantalla vertical.



Vista panorámica al atardecer de la ciudad de las artes y las ciencias en Valencia

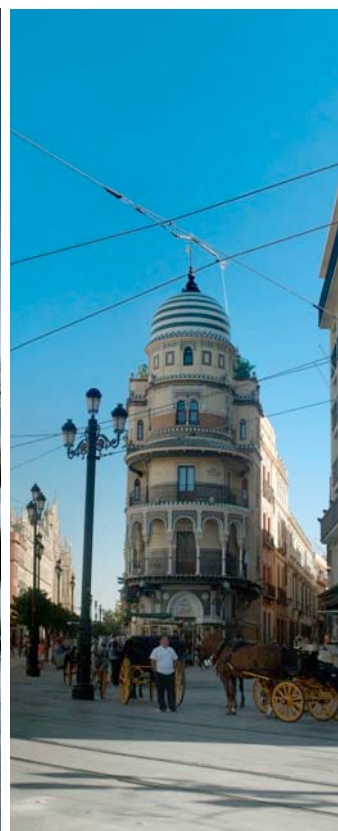
Esto es importante porque Basilio quería una imágenes con mucho color, tonos intensos, puros, algo que no fue difícil conseguir trabajando de esta manera". Rubén, de El Ranchito nos aclara más como ha sido es sistema de trabajo con el material de la REDOne, "El montaje se ha realizado en FinalCut leyendo los ficheros .dmg conformados en el rodaje desde los archivos r3d de la cámara. Se han convertido los

planos a DPX 4K con REDAlert siguiendo las indicaciones del Director de Fotografía. Hemos proproducido las imágenes uniendo las capas con resoluciones de hasta 22.000 pixeles x 4.000 con Shake manteniendo siempre la definición de píxel 1 a 1 sin escalados de imagen. Para poder ver estas imágenes en un proyector de alta definición hemos desarrollado un software que corta automáticamente las imágenes de 22.000 pixeles en segmentos de 1920x1080 y así poder proyectarlos 1 a 1.



Vista panorámica de la Torre del Oro en Sevilla

De esta forma podemos etalonar en el Film Master los planos ya unidos. En el proceso de conformado hemos bajado la resolución de las imágenes al tamaño de pantalla seleccionada uniéndolas con las distintas imágenes de archivo o fotografías escaneadas. Una vez conformadas las bandas de 7 minutos, volvemos a pasar las imágenes por el programa que te comentaba antes para una segunda comprobación. Por último, y una vez aprobado el conformado dividimos las imágenes por el número de proyectores que las van a mostrar teniendo en cuenta el solape de seguridad y la resolución del proyector que serán controlados por el wachout.”



Vistas para la pantalla vertical

Por último, el trabajo realizado se pudo probar en varias proyecciones a la mitad de la escala real, en un montaje de proyectores y pantallas que se preparó en una nave a las afueras de Madrid, de esta forma se pudo comprobar la calidad final de las imágenes.

Para todo aquel que sienta curiosidad por ver los resultados puede acudir a la Expo y en Shanghai.

Ficha técnica:

Cámara REDOne V.17

Ópticas Zeiss Master Prime 1.3

Montaje FinalCut Pro

Posproducción: Composición con Shake

Etalonaje: FilmMaster

Proyección: Proyector Barco HD 1920x1080 controlados por Wachout

Todas las imágenes para las pantallas son por cortesía de Empty/SEEI

Los diagramas, así como las referencias a la documentación técnica, son por cortesía de Alfonso Parra.

Referencias.

<http://www.expo-int.com/>

<http://www.empty.es>

<http://www.dataton.com/>

<http://www.elranchito.es>

<http://toothwalker.org/optics/cop.html#ref4>

<http://www.winlens.de/index.php?id=8>

<http://www.johnhpanos.com/epcalib.htm>

<http://www.alfonsoparra.com>

<http://www.pedroalvera.com/>

<http://www.youtube.com/watch?v=k0HaRZi-FWs>

-Manual de Fotografía. Ed Omega

-The Proper Pivot Point for Panoramic Photography

Douglas A. Kerr

-Theory of the "No-Parallax" Point in Panorama Photography

Rik Littlefield

Eduardo Guzmán es licenciado del Instituto de la Comunicación e Imagen por la Universidad de Chile, donde desarrolló sus primeros trabajos como periodista especializado en temas relacionados con la cinematografía. Colabora con distintas publicaciones técnicas tanto de habla hispana como inglesa. Es autor de varios libros de ensayo sobre el cine y su técnica entre los que destacan "La cámara impúdica" o "La mirada (h)errada".