

# Curso UCA fotografía de arquitectura

## **Control de la perspectiva**

Francisco Bernal Rosso

original: (02/05/08)

versión: 15/11/08

### **1 Variables de control de la proporción y perspectiva**

La obra arquitectónica se construye entorno a una serie de variables que hemos visto someramente en el primer capítulo. Uno de los elementos sobre los que repetidamente hemos insistido es el de mantener las verticales sin fugar ya que afectan negativamente a la representación fiel de la obra arquitectónica.

Para mantener las verticales sin fugar hemos de mantener la película perfectamente vertical de manera que las aristas y planos verticales de los edificios sean perfectamente paralelos al fotograma.

#### **1.1 Control de fugas con cámara técnica**

La cámara técnica permite abatir e inclinar los planos donde se montan la película y el objetivo. Los movimientos del bastidor del objetivo afectan al enfoque, pero no a la perspectiva. Los movimientos del bastidor de la película afectan tanto al enfoque como a la perspectiva. Normalmente decimos que con el objetivo controlamos el enfoque y con el respaldo la perspectiva. En fotografía arquitectónica es raro utilizar abatimientos de los planos (inclinaciones), es mucho más habitual mover los planos paralelamente entre sí.

Cuando el edificio se sale del encuadre por la parte de arriba la solución no es inclinar la cámara, ya que esto fugaría las verticales. Dado que las líneas paralelas a la película no fugan (o mejor dicho, fugan al infinito) podemos querer inclinar la cámara y abatir el bastidor de la película para que quede paralelo a las verticales del edificio. Si hacemos esto afectamos al enfoque, que sigue el teorema de Scheimpflug, dificultándolo o, en el mejor de los casos, haciéndolo “creativo”.

La mejor manera de evitar las fugas consiste en colocar la cámara lo más alto posible, con los dos bastidores paralelos a las verticales (cámara perfectamente vertical), y desplazar el bastidor del objetivo hacia arriba. Esta modificación de la posición del objetivo hace que la imagen se desplace hacia abajo dejando ver la parte alta, invisible anteriormente. La altura en visión que ganamos depende del factor de ampliación. Si la fachada mide 10 metros y su imagen 10 cm la ampliación es de 1:100, por tanto cada milímetro que desplazemos el objetivo equivale a subir 10cm la cámara.

Hay dos problemas con este desplazamiento del objetivo: la cobertura del objetivo y la distorsión de imagen debido a la angulación de la luz.

La cobertura del objetivo es el tamaño de la imagen que produce. Esta cobertura debe ser mayor que el área del fotograma. Al desplazar el objetivo movemos el círculo de luz sobre la película. Si éste círculo de luz no es lo suficientemente grande sucederá que el fotograma quedará fuera de él. Por tanto el grado en que podemos “descentrar” el objetivo depende de esta cobertura. Un objetivo con poca cobertura proporciona poco control sobre la perspectiva.

El segundo aspecto a tener en cuenta es el de la angulación de la luz. Conforme descentramos el objetivo la luz cae más inclinada sobre la película. En el caso de sensores digitales la luz inclinada no expone el fotodiodo de la misma manera que la luz perpendicular. Concretamente, hay que tener cuidado con los sensores que disponen de microlentes porque crean aberraciones y distorsiones de luz en forma de halos. Las microlentes son una solución que se emplea en los sensores digitales para mejorar el llamado *factor de ocupación* (fill factor). Consisten en una pequeña lente situada sobre cada uno de los fotositos (“pixels”) y que sirve para recoger más luz que la que llegaría a cada uno en caso de no utilizarla. Para fotografía arquitectónica hay que evitar los sensores con microlentes.

## **1.2 Control de fugas con cámara rígida**

La cámara rígida está formada por un cuerpo rígido que mantiene el plano de la película y el del objetivo perfectamente paralelos. Este es el tipo de cámaras más popular. Debido a este paralelismo los planos enfocados deben ser siempre paralelos a ambos, cosa que no sucede cuando ambos pueden inclinarse entre sí. Las peculiaridades de estas angulaciones se rigen por el llamado *teorema de Scheimpflug* que dice que el plano de escena enfocado es el que interseca al de la película y al del objetivo en la misma línea.

Dado que no hay posibilidades de desplazar (descentrar) el objetivo debemos recurrir, para elevar el punto de vista a dos soluciones:

- 1.Elevar físicamente el punto de vista alzando la cámara.
- 2.Elevar geoméricamente el punto de vista con un objetivo descentrable.

La primera solución consiste “simplemente” en mantener el respaldo de la cámara perfectamente vertical al suelo y elevar la cámara. Para ello debemos subir la cámara de alguna manera como pueda ser usar una escalera, una ventana, elevar la cámara por encima de la cabeza, alzar un trípode, etc.

En caso de emplear un trípode, que sería la solución más simple y razonable, deberíamos confiar en un nivel de burbuja para garantizar que la cámara no se inclina.

La segunda solución consiste en emplear un objetivo especial denominado *descentrable* que tiene un mecanismo que desplaza lateralmente las lentes dentro del objetivo. Estos objetivos son especialmente caros.

La oferta actual se limita a objetivos de 35mm, 28 y 24. El 35 es demasiado largo para interiores y exteriores. Es el más barato pero el menos útil. El 28 tiene un buen ángulo (sobre paso universal) para salas de tamaño medio y grande pero resulta inadecuado en salas pequeñas, no obstante este es el más popular. El 24mm surge de la necesidad de dotar a las cámaras digitales de un objetivo descentrable angular. Sobre cámaras de sensores APS este objetivo tiene un ángulo similar al del 35mm, pero sobre una cámara de paso universal (las erróneamente denominadas “full frame”) el ángulo es más que conveniente.

No obstante hay que cuidar la resolución y calidad de estas imágenes dado que al emplearse con sensores dotados de microlentes podemos acabar con distorsiones y halos.

## **1.3 Control de fugas en laboratorio óptico y digital**

Cuando no hemos podido, querido o sabido mantener la perspectiva correcta al tomar la foto aún podemos corregirla en el laboratorio distorsionando la imagen de manera que las líneas que se angulan recuperen su paralelismo.

Pueden corregirse las verticales que fugan en la imagen reproduciendo el negativo con una distorsión. Con película consiste en inclinar la ampliadora para que fuguen en dirección contraria las líneas inclinadas que son las verticales fugadas.

En digital distorsionamos la imagen completa para dejar las líneas inclinadas como verticales. Hay varias maneras de operar, dependiendo del programa concreto que empleemos.

En photoshop, por ejemplo, disponemos de una herramienta de distorsión que debe emplearse en forma de aproximaciones sucesivas. Este mando no funciona con un solo paso, sino que hemos de acercarnos progresivamente a la forma correcta. No hay que esperar hacer la corrección completa de una sola vez.

Otra herramienta que puede emplearse es la de re encuadre. Esta tiene una casilla de marcaje que dice si vamos a corregir una perspectiva. Para hacerlo operamos de la siguiente manera:

- 1.Localizamos la línea vertical fugada que queremos recuperar
- 2.Colocamos una línea de guía en la posición en la que queremos que quede la vertical fugada.
- 3.Movemos el punto de pinzamiento de la esquina adecuada para que la vertical fugada quede paralela a la línea de guía.

Cualquiera que sea el procedimiento empleado, al corregir la angulación, realizamos una interpolación de pixels irregular ya que un extremo de la imagen debe comprimirse más que otro, e incluso alguno puede que haya de expandirse. El resultado es que una parte de la imagen va a resultar filtrada por un paso bajo que

siempre tiene un efecto de desenfoque. Que este desenfoque se aprecie o no depende sobre todo del tamaño del ángulo corregido y del tamaño al que ampliamos.

La corrección en el laboratorio es un parche que ponemos a un fallo. Lo mejor es prevenir y tomar las imágenes correctamente.

La cámara técnica y el objetivo descentrable no “corrigen la perspectiva”, la reproducen adecuadamente.

#### **1.4 Criterios para el establecimiento de la estación fotográfica**

Vamos a llamar estación fotográfica a todas las variables relacionadas con el punto de vista. La cámara tiene siete grados de libertad que son: Tres traslaciones, tres rotaciones y el ángulo de visión. Las tres traslaciones son la posición de la cámara en el espacio. Las tres rotaciones son los tres ángulo con que puede girar la cámara. Estas son: Giro, sobre el eje vertical; Picado, que es la inclinación de la línea de visión; Rotación, que es el giro alrededor de la línea de visión.

Excepción hecha del último giro, los otros cinco grados de libertad pueden describirse definiendo los puntos de vista y punto objetivo. Es decir, donde está la cámara y hacia donde mira.

El séptimo grado de libertad, el ángulo de visión, está determinado por la longitud focal del objetivo y el tamaño del fotograma.

Estas siete variables definen plenamente la perspectiva vista por la cámara pero no el enfoque. Para ello hay que añadir dos variables más que son la distancia del punto nodal posterior a la imagen y el ángulo de ésta respecto de la línea de la visión. Esta última permite establecer el campo que puede ser enfocado y que determinamos por el teorema de Scheimpflug según el cual el plano enfocado debe pasar por la intersección del plano del objetivo y el la imagen.

En la práctica hemos de considerar por tanto las siguientes variables:

1. Posición horizontal, vertical y en profundidad del punto nodal posterior del objetivo.
2. Inclinaciones, giros y abatimientos del objetivo.
3. Inclinaciones, giros y abatimientos del plano de la película.
4. Distancia del plano de la película al punto nodal trasero del objetivo.

A las traslaciones las llamamos posición. A los giros, orientación. La posición del objetivo y la orientación de la película determina la perspectiva. La orientación del objetivo determina el enfoque.

Como regla general para modificar la perspectiva tenemos dos herramientas: donde colocamos la cámara y qué inclinaciones el damos al plano de la película. Como regla general para modificar el enfoque tenemos otras herramientas: modificar la posición relativa de la película y el objetivo y modificar la orientación del objetivo.

Acercar el objetivo a la escena: da más énfasis a los objetos cercanos. Separa entre si los planos de profundidad más cercanos a la cámara. Si no se mueve el plano de la película, enfoca lo que está más cerca y desenfoca lo que está más lejos. Hace la imagen de lo cercano más grande.

Alejar el objetivo a la escena: comprime la distancia entre los planos de profundidad. Enfoca lo que está detrás y desenfoca lo que está delante, siempre que no cambiemos la posición del plano de la película. Hace más pequeña la imagen de los objetos.

Mover el objetivo perpendicularmente a la línea de visión. Desplaza la imagen sobre el plano de la película en sentido contrario al movimiento. Esto lo empleamos en los objetivos descentrables para “bajar” los techos de los interiores sin tener que inclinar la cámara hacia arriba.

Las inclinaciones del objetivo modifican el enfoque, pero no la perspectiva. Para enfocar una pared que se aleja por la derecha inclinamos el plano del objetivo acercando su lado izquierdo hacia la película y alejando el derecho, de manera que esté inclinada con una orientación parecida a la de la pared. Para enfocar una mesa de bodega con la cámara inclinada hay que inclinar el objetivo aún más que la película. Siempre hay que pensar de manera que los planos del objetivo, de la película y el que queremos enfocar se corten.

Los desplazamientos de la película, respecto del objetivo producen los mismos efectos que los del objetivo. Si para bajar un techo hay subir el objetivo, también podemos bajar la película para subir el suelo. Los giros de la película afectan al enfoque y a la perspectiva por las razones expuestas anteriormente.

Como recordatorio:

En dibujo arquitectónico en perspectiva suele recomendarse un ángulo de visión máximo de 60°.

Cuanto más alta esté la cámara, mejor se apreciará la parte alta del edificio.

Cuanto más baja esté la cámara más espacio ocupará el suelo. No debemos preocuparnos por esto, que casi medio fotograma esté formado por suelo se admite como normal en la práctica del dibujo.

Cuanto más lejos estemos del edificio más comprimiremos la perspectiva y mejor apreciaremos las formas.

Cuanto más cerca estemos del edificio más importancia damos a los elementos frontales, que pueden ocultar parte de la obra y falsear su imagen.

El objetivo debería ser angular, pero los angulares extremos, especialmente en los zooms baratos, tienen mucha distorsión.

Si bien en dibujo tradicionalmente se representa la fachada en fotografía conviene añadir vistas desde las esquinas que nos proporcionen una visión de todos los paramentos que constituyen el edificio.

Para una fotografía de documentación arquitectónica el esquema de trabajo sería (Según las recomendaciones del National Building Records inglés y la Royal Photographic Society):

1. Fotografiar el edificio completamente, rodeándolo.
2. Captar todas las fachadas frontalmente. (Perspectiva de un punto).
3. Capta todas las fachadas desde las esquinas de manera que se aprecien las dos paredes que la forman. (Perspectiva de dos puntos)
4. Toda pared debe aparecer al menos en dos fotos.
5. No ajustes nunca la foto al límite de donde vas a tirar la siguiente. Solapa el espacio al menos en un quinto de la longitud de la foto.
6. Sitúa un testigo en las esquinas. Un elemento sobre el suelo que se aprecie desde los dos tiros en los que va a aparecer esa esquina (uno desde cada fachada) de manera que pueda reconocerse y superponerse el contorno.
7. Sitúa una referencia de longitud en contacto con la pared.
8. Evita los angulares muy extremos a no ser que estén perfectamente corregidos de distorsión.
9. Sobre un plano sitúa la posición de la cámara.
10. Evita los planos en los que no se vean los límites de la edificación.
11. Elige los tiros que ofrezcan más vistas de las paredes.
12. Capta todas las paredes, todos los lienzos.
13. Haz al menos una fotografía del entorno en el que se aprecie la ubicación del edificio.
14. Realiza fotografías de los detalles arquitectónicos que resulten interesantes. Para ello lo mejor es utilizar un teleobjetivo. Aquí no importa ni el escorzo ni el picado.