

Curso UCA fotografía de arquitectura

Arquitectura

Francisco Bernal Rosso

original: (02/05/08)

versión: 08/11/08

I Iluminación de espacios con requisitos fotográficos III

Los espacios arquitectónicos rara vez se conciben para uso fotográfico. Los planteamientos de iluminación de un local atienden a criterios de uso y estéticos que rara vez son compatibles con los requisitos de una toma fotográfica, tanto técnicos como formales. Por tanto, ante un espacio arquitectónico hemos de preguntarnos si emplearemos la luz ambiente del sitio, si la complementaremos para adaptarla a nuestras necesidades o si la obviaremos para crear nosotros una iluminación propia que, por regla general, nada tendrá que ver con la intención luminosa original del espacio.

1.1 Iluminación con luz ambiente

Los criterios por los que se ilumina un espacio arquitectónico son dos: cuantitativos y cualitativos. Los primeros se basan en la determinación de una iluminancia (lux) en un plano horizontal. Es la costumbre en espacios de trabajo: talleres, estudios, oficinas. El planteamiento cualitativo por contra se basa en la determinación de la luminancia (candelas por metro cuadrado, brillo) de los paramentos verticales de manera que permitan la visión del entorno.

A decir de Richard Kelly los posibles planteamientos de la luz son tres: luz para ver, luz para mirar y luz para contemplar. La luz para ver se realiza mediante una iluminación que prima la percepción del espacio y de los obstáculos. Es una iluminación que se centra en la capacidad para movernos, una iluminación instrumental que pocas veces se plantea conceptos como el modelado de las formas o guía de la mirada.

La luz para mirar se consigue mediante una iluminación cuyo objetivo no es ya solo el percibir los obstáculos que nos presenta el espacio en nuestro camino, sino reconocer y apreciar las formas que habitan la arquitectura. Es una iluminación que trata de marcar espacios, dirigir la mirada, guiarnos por el lugar. Vendernos el sitio, facilitarnos nuestro trabajo, nuestras relaciones.

La luz para contemplar consiste en el uso de la luz como objeto visible. Es la iluminación proporcionada por la escultura luminosa, por los plafones que dan forma a los mostradores, las fuentes de señalización, etc.

Al plantearnos la fotografía de un espacio hemos de tratar de reconocer con cual de los tres tipos de uso se ha concebido el lugar y decidir si es conveniente respetarlo o es preferible modificarlo.

Criterios de diseño luminoso

Los criterios técnicos a los que responde un diseño de iluminación arquitectónico son los siguientes:

1. Conseguir un nivel de iluminancia (lux) en el plano horizontal determinado.
2. Conseguir un nivel de luminancia (candelas por metro cuadrado) determinado en los paramentos verticales.
3. Proporcionar una reproducción de los colores y una temperatura de color determinada.
4. Evitar el deslumbramiento.

Estos criterios son planteamientos técnicos, no estilísticos, naturalmente para estos habría que añadir permitir la creación de un ambiente, facilitar el reconocimiento y atraer hacia zonas determinadas, etc.

Los obstáculos con que nos encontramos son los siguientes:

1. Conseguir un nivel de iluminancia (lux) en el plano horizontal determinado.

El nivel de iluminación de un espacio suele estar entre 50 y 500 lux. Rara vez se plantean iluminancias mayores a no ser en lugares muy especializados y casi siempre mediante luz localizada (luz de puesto de trabajo). 500 lux supone emplear un tiempo de obturación de 1/50 con un diafragma f:2 para una película de sensibilidad ISO 100/21. Si la estancia tiene vistas al exterior, donde la iluminación puede alcanzar perfectamente varios miles de lux el contraste entre interior y exterior resulta excesivo para cumplir con nuestros objetivos.

2. *Conseguir un nivel de luminancia determinado en los paramentos verticales.*

El brillo de los paramentos determina la exposición de la fotografía, no la iluminación de la estancia. Un espacio relativamente oscuro (fotográficamente hablando) puede contener zonas de alto brillo debido a reflejos especulares. Así mismo, una luz escasa combinada con tapicerías oscuras nos crea problemas para reproducir el detalle de las sombras.

3. *Proporcionar una reproducción de los colores y una temperatura de color determinada.*

Estos son dos problemas diferentes. Por un lado la calidad de la reproducción, por otro, la calidad del blanco (temperatura de color). La primera solo podemos atacarla modificando la iluminación, porque si la luz fluorescente es deficitaria en rojos nunca conseguiremos, por mucho que filtremos o mucho balance de blanco que hagamos, dar vida a los rojos.

4. *Evitar el deslumbramiento.*

El deslumbramiento es, con mucho, el problema más importante que se plantea al iluminar un espacio para hábitat humano. La regla general es evitar que la luz caiga sobre el ojo de la persona con un ángulo mayor de 45 grados. Para ellos los focos se apantallan o se incrustan en el techo. El problema fotográfico que nos plantea este uso es el de un modelado horizontal-vertical escaso que afea las facciones del retrato y la reproducción de las formas.

Problemas que nos crea la concepción de la luz arquitectónica

En definitiva podemos reducir los problemas fotográficos de la iluminación arquitectónica a cuatro: Nivel escaso, contraste excesivo, reproducción de los colores pobre, modelado problemático.

Las soluciones para cada una es:

Para el nivel escaso, añadir iluminación. El efecto secundario de añadir luz es que modificamos el contraste, podemos alterar el ambiente original hasta el punto de modificar la apariencia del espacio, podemos crear reflejos y manchas luz. Otros efectos secundarios serían los derivados de necesitar alimentar nuestro equipo de luces.

Para el contraste excesivo disponemos de técnicas propias para película como la preexposición o el subforzado, que permiten ganar de uno a dos pasos de exposición. Como solución de iluminación podemos añadir luz controlada que al añadirse a la estancia reduzca su contraste hasta los valores deseados. Las técnicas al respecto las estudiamos en el apartado "luz de refuerzo".

Para mejorar la reproducción de los colores hemos de diferenciar dos problemas distintos: por un lado los provocados por una iluminación con un rendimiento cromático inadecuado y por otro los que nos produce la diferencia entre la temperatura de color de la fuente de luz y la del material sensible. El índice de reproducción cromática nos dice el grado en que la luz es capaz de respetar los colores naturales de las cosas. Es un número que si vale menos de 80 indica una mala reproducción del color, si está entre 80 y 90 una reproducción satisfactoria en condiciones general y si es mayor de 90 y hasta 100 podemos esperar una reproducción de los colores exacta. Que una lámpara tenga un índice de reproducción cromática de 100 no significa que la iluminación no tenga dominantes, sino que las dominantes pueden corregirse mediante un filtro del color complementario. Por ejemplo, una lámpara halógena tiene un IRC 100 y al ser su temperatura de color de 3200 kelvin siempre dará una dominante naranja al emplear material sensible calibrado para luz día, no obstante esta dominante puede eliminarse con un filtro azul. La temperatura de color solo tiene sentido cuando el índice de reproducción cromática es mayor de 80. En resumen:

- Con lámparas de IRC menor que 80 no podemos esperar buena reproducción de los colores y además, las dominantes no pueden corregirse mediante filtros. La temperatura de color no tienen ningún sentido.

- Para lámparas de IRC entre 80 y 90 podemos esperar una reproducción satisfactoria aunque siempre habrá familias de color problemáticas. Las dominantes pueden corregirse mediante filtros. La temperatura de color de estas lámparas es sospechosa y no debemos fiarnos de ella totalmente para determinar el color de la dominante.
- Las lámparas de IRC mayor de 90 ofrecen una muy buena representación de los colores llegando a ser perfecta conforme nos acercamos a 100. La dominante puede corregirse mediante filtros y puede determinarse a partir de la temperatura de color.

El problema del modelado, que por lo general viene de la intención de evitar deslumbramientos y muy a menudo de planteamientos de iluminación para decoración, consiste en que la proporción entre la iluminancia vertical y horizontal de un punto es excesiva y habitualmente consiste en una iluminación horizontal (provocada por las luminarias del techo) es mucho mayor que la iluminancia vertical (la luz que viaja horizontalmente). Para reducir este contraste hemos de añadir luz vertical, es decir, nuestros focos deben proporcionar luz de dirección horizontal que impacte sobre las superficies verticales. Recordemos que que la luz sea horizontal o vertical depende del plano sobre el que caen, no de la dirección que lleva.

1.2 Iluminación de potencia.

1.3 Luz de refuerzo

La luz de refuerzo emplea como base la iluminación de la ambientación y añade la necesaria para cumplir con los requisitos fotográficos necesarios para poder exponer la imagen.

Empleamos la luz de refuerzo cuando queremos respetar la iluminación de la localización. Los problemas de una iluminación ambiente, no concebida para uso fotográfico, son cuatro:

1. Nivel escaso.
2. Contraste inapropiado.
3. Modelado inadecuado.
4. Reproducción de los colores inexacta.

Nivel escaso

Cuando la luz ambiente es menor que la necesaria para exponer nuestra película podemos añadir una luz general rebotada o filtrada que, sin modificar la dirección de las sombras, permita elevar el nivel de luz hasta conseguir el diafragma que queremos.

De forma general si la iluminación ambiente nos proporciona un diafragma f_a y queremos alcanzar un diafragma f_q deberíamos añadir una luz que por si sola, (esto es, si la utilizáramos como de potencia) nos proporcionara un diafragma:

$$f_{\text{refuerzo}} = \sqrt{f_{\text{quequiero}}^2 - f_{\text{ambiente}}^2}$$

Así, cuando queremos saber cuantos pasos hemos de añadir a la luz ambiente para alcanzar un nivel determinado podemos calcularlo así:

$$n_r = 3,32 \cdot \log(2^{n_s} - 1)$$

Donde n_r es el número de pasos de luz que debo añadir, respecto de la luz base, para conseguir que el efecto total sea de n_s pasos.

Por ejemplo, tenemos una iluminación con valor de exposición ev 5 y queremos subirla 2 pasos, para ello añadiríamos una cantidad de luz de:

$$n_r = 3,32 \cdot \log(2^2 - 1) = 1,58$$

Luego añadimos una luz que proporciona un paso y dos tercios más que la que ya tenemos. Por tanto un ev 6,6.

En caso de utilizar lux, en vez de pasos, el cálculo es mucho más simple, ya que solo tenemos que sumar los lux. Pero en fotografía fija normalmente no empleamos lux, sino pasos (o su versión completa, valores de exposición) o diafragmas, como hemos visto.

De forma general:

Para subir una luz base...	Añadimos	Ejemplo: luz base.	Añadimos (en pasos)
1 paso	La misma luz que tenemos en la base.	Base a f:4.	Añadimos un f:4
2 pasos	Añadimos un paso y medio más que la que tenemos.	Base a f:4.	Añadimos un f:6.3 (5,6 + 2/3)
3 o más pasos	Añadimos la misma luz que queremos alcanzar al final	Base a f:4.	Añadimos un f:11.

Contraste inapropiado.

¿Qué es un contraste inapropiado? ¿Un contraste excesivo o escaso?

Si el contraste es escaso podemos incrementarlo con una luz localizada que suba solo parte de la imagen. También podemos recurrir a una manipulación del revelado.

Para reducir un contraste excesivo tenemos numerosas técnicas como el revelado de Young, el flasheado, la sobreexposición seguida de subrevelado o las técnicas de iluminación.

En iluminación básicamente nos encontramos con tres situaciones. Partimos de una figura y un fondo con una iluminación muy diferente que hace que el contraste entre ambos sea excesivo. Aquí supondremos que la figura resulta oscura y el fondo demasiado claro, aunque el caso contrario puede resolverse de la misma manera.

La regla general es que reducimos el contraste al añadir una luz a una escena cuyo contraste está producido por la iluminación ambiente, no por los tonos propios de los objetos. Por ejemplo, una escena en la que tenemos una iluminación por un lado de 1.000 lux y otra de 10.000 lux tiene un contraste de 10:1, tres pasos y un tercio. Si añadimos 5.000 lux a toda la escena acabaremos con 6.000 contra 15.000, una relación 15:6 que es lo mismo que 2,5:1, un paso y un tercio. Esto sucede porque al añadir nuestro refuerzo las sombras se aclaran más que las luces.

Siempre que añadimos luz general a una escena reducimos su contraste.

Siempre que añadimos luz localizada a la parte en sombras reducimos su contraste.

Siempre que añadimos luz localizada a la parte en luz, subimos el contraste.

Para trabajar más cómodamente podemos establecer tres casos de luz de refuerzo que parten de un mismo planteamiento: tenemos dos motivos interesantes entre los que hay un contraste excesivo. Estos tres casos son los siguientes:

1. Al añadir una luz general de refuerzo solo afectamos a uno de los motivos (*figura*) pero no al otro (*fondo*). Caso de un contraluz o de la fotografía de interior con compensación de exterior.
2. Al añadir una luz general afectamos a ambos motivos. Por ejemplo el caso del claroscuro creado sobre una figura situada junto a una ventana.
3. Al añadir la luz tenemos tres motivos interesantes de los cuales solo afectamos a dos. Es del claroscuro en contraluz: una figura junto a una ventana con compensación de exterior.

El resto de casos posibles pueden atacarse con los métodos de la luz base o de la rueda, expuestos en la bibliografía sobre el tema.

1.4 Refuerzo de contraluz

En un contraluz tenemos una figura sobre un fondo con un contraste acusado. Por regla general la figura es oscura y el fondo claro. Si añadimos luz a la figura el fondo no se altera. Esta situación se presenta frecuentemente en dos escenarios: una figura sobre un cielo al atardecer y un espacio arquitectónico interior con vistas al exterior.

Para atacar este problema hacemos los siguientes pasos:

1. Mide la exposición para el fondo.
2. Mide la exposición para la figura.
3. Escribe las exposiciones para una misma velocidad y toma los diafragmas resultantes.
4. Añade tanta luz como sea necesaria para subir el diafragma de la figura hasta el del fondo.

Para añadir la luz seguimos las reglas dadas en el cuadro anterior en que explicamos como incrementar el nivel de iluminación.

Un ejemplo

Tenemos una figura en un dintel, iluminada solo por la luz de la estancia y una vista al exterior.



Situación inicial, la figura del primer término es excesivamente oscura.

Si añadimos demasiada luz la figura queda artificialmente destacada, se nota que hemos modificado la escena con un foco externo, hemos roto el ambiente natural del lugar.



Situación con exceso de luz. La figura del primer término resulta excesivamente destacada.

Al añadir la luz exacta, según las reglas dadas anteriormente, hemos equilibrado la iluminación del interior con la del exterior restaurando el contraste visto por el ojo en vez del visto por la cámara.



1.5 Refuerzo de claroscuro

La luz general añadida a un claroscuro reduce su contraste. Los contrastes habituales en fotografía son los de 2:1, 3:1, 4:1, 6:1 y 8:1.

En retrato comercial es habitual la fórmula de 3:1 preconizada por Kodak para su proceso de papel de color C (1957). La iluminación para una sala de exposición con vitrinas viene a seguir la norma 10:3:1 entre la parte

más iluminada de la figura, la iluminación de la vitrina y el espacio de circulación, el contraste viene a ser nuevamente de 3:1 en la figura y de 3:1 entra figura y ambiente.

Según cuentan Harry Mathias y Richard Patterson en su libro *Cinematografía electrónica* en un estudio realizado en el que se pedía a directores de fotografía que ajustaran a ojo el contraste de iluminación preferido para una figura, el más empleado fue el de 6:1.

Un contraste de 2:1 acaba con una imagen algo plana, con un modelado muy sutil y suele emplearse para imágenes de belleza y comedia (en cine). Un contraste de 8:1 acaba con tres pasos de diferencia entre la luz y las sombras y es lo más alto que podemos llegar para mantener cierta legibilidad en las sombras. No es que no podamos emplear contrastes superiores, es que este nos proporciona el límite de lectura completa de la imagen.

Para reducir el contraste en un claroscuro debemos plantearnos qué contraste tenemos y cual queremos. Escribiendo los contrastes en forma de relaciones de luces contadas a partir de la medición de la sombra podemos obtener el deseado añadiendo la siguiente cantidad de luz a esta base:

$$m_{\text{refuerzo}} = \frac{m_{\text{inicial}} - m_{\text{final}}}{m_{\text{final}} - 1}$$

Es decir, si el contraste inicial era una relación de luces 6:1 y queremos acabar con una 3:1 deberíamos añadir a la medición de la luz más oscura una:

$$m_{\text{refuerzo}} = \frac{6-3}{3-1} = 1,5 : 1$$

Hay que añadir una luz general de relación 1,5:1 sobre la luz base. Esto es, algo más de medio paso. Por ejemplo, si el lado en sombra da un diafragma f:3,2 y el lado en luz un f:8 podemos reducir el contraste a paso y medio añadiendo una luz que, si iluminara por si sola, nos diera un diafragma f:4.

Para añadir esta luz podemos emplear un flash de número guía 45 a un cuarto de potencia (guía 22 y colocado a cinco metros).

Un ejemplo

Situación inicial. El contraste entre la luz proporcionada por la ventana y la de la habitación es demasiado alto. Si expongo para el exterior pierdo el detalle en la parte oscura, si expongo para el interior, quemo el exterior.



Un flash de relleno en modo automático no arregla mucho, ilumina el lado oscuro dando detalle en las sombras, pero mata el contraste y el ambiente del lugar. La iluminación resulta artificial (que es diferente de artificial).



Al ajustar la potencia del flash en manual según se describe en la sección anterior y re botándolo al techo reforzamos la iluminación (no “la rellenamos”) y controlamos el contraste, manteniendo el ambiente original del sitio. La exposición para esta foto es la misma que la original, lo que mantiene los tonos del exterior que se vislumbran a través de los visillos, sin embargo todos los tonos en sombra han subido en la escala tonal.



1.6 Refuerzo de claroscuro con compensación de exterior

Este tipo de refuerzo consiste en equilibrar la iluminación del lado claro de una figura situada junto a una ventana reduciendo el contraste sobre ella a un valor predeterminado.

El problema principal consiste en que no siempre una sola luz general va a conseguir cumplir los dos requisitos: que el diafragma del lado claro de la figura sea el mismo que el de la vista exterior y que el contraste entre ambos lados de la figura sea el que queremos.

El problema puede reducirse a tres casos. Un que puede resolverse añadiendo luz general. Otro que añade dos luces, una general y otra localizada al lado oscuro de la figura y un tercero en el que a la luz general añadimos otra localizada en el lado claro de la figura.

Para diferenciar el caso en el que estamos debemos hacer lo siguiente.

1. Primero mide el diafragma para el lado oscuro de la figura (luz base).
2. Mide ahora el diafragma para el lado claro de la figura.
3. Mide el diafragma para el exterior visto por la ventana al que quieres equilibrar.
4. Escribe todas las exposiciones para una misma velocidad de obturación y ponlas como contrastes sobre el diafragma más pequeño, el de la luz base del lado oscuro.
5. Llamamos e a la relación de luces entre el exterior y el lado oscuro.
6. Llamamos i al contraste inicial entre el lado claro de la figura y el oscuro.

7. Llamamos f al contraste final, escrito como relación de luces, que queremos alcanzar entre el lado claro y el oscuro de la figura.

Realiza el siguiente cálculo:

$$K = e \frac{f-1}{f} + 1$$

Este es el valor que debería tener el lado claro (escrito como relación de luces respecto del lado oscuro) para que pudiera emplearse una única fuente de luz general que resolviera los dos requisitos.

Si el valor del contraste inicial (escrito como relación de luces) fuera entre el 80% o el 125% de este valor de K podríamos utilizar una sola luz general, que sería la ya conocida del cálculo del claroscuro¹. Esto suele suceder cuando el contraste inicial en la figura es aproximadamente un paso menos que el contraste exterior.

Si el lado claro tuviera una relación de luces con la base menor que esta K podríamos suplir la diferencia con una luz localizada que convirtiera la escena en el caso resoluble con solo luz general. Por tanto hay que subir la iluminación del lado claro hasta la calculada para K :

$$local = exterior \frac{final - 1}{final} + 1 - inicial$$

Y una vez hecho esto solo queda recuperar el contraste deseado añadiendo una luz general:

$$general = \frac{exterior - final}{final - 1}$$

Cuando la iluminación del lado claro es mayor que la del criterio K estamos en una situación algo más complicada que podemos resolver añadiendo luz localizada al lado oscuro y general.

Los valores ahora serían:

$$general = exterior - inicial$$

$$local = exterior \frac{1 - final}{final} + inicial - 1$$

1.7 Reproducción de los colores inexacta

La reproducción inexacta de los colores en realidad se refiere a dos temas temas totalmente diferentes. Por un lado está la capacidad de la luz para reproducir los colores y, por otro, la existencia de dominantes.

¹Es decir, en relación de luces habría que añadir un foco general que proporcionara una iluminación que fuera mayor que la luz base en: $g = e - i$ donde g es la relación de luces entre la luz general y la base. E es el contraste externo, la relación de luces entre la exposición para el exterior y la base, i es el contraste inicial escrito como proporción de luces entre el lado claro y el oscuro (base). Lo que escrito en pasos sería: $n_{general} = 3,32 \cdot \log(e - 1) = 3,32 \cdot \log(2^{n_e} - 1)$ donde $n_{general}$ es el número de pasos en que la luz de refuerzo debe ser superior, por si sola (no sumada) a la luz base. El valor de e es el contraste entre la exposición para el exterior y la del interior oscuro escrito como relación de luces e y en sub e es este mismo contraste escrito en pasos.

Una lámpara tiene dos indicadores relativos al color. Uno es la temperatura de color, el otro es el índice de reproducción cromático.

Aunque la temperatura de color solo es aplicable, sensu stricto, a las luces de origen térmico, los fabricantes suelen indicar un valor para ella que en realidad solo mueve a confusión. Así una lámpara fluorescente de 4500 kelvins produce una luz verdosa en lugar de la azulada que esperamos. La razón está en que el fluorescente no tiene una temperatura de color propiamente dicha ya que si calentáramos un cuerpo negro nunca conseguiríamos igualar el color que diera una hoja blanca iluminada por ambos lados por las dos luces. Esa temperatura de color en realidad indica el punto en el que el cuerpo negro y el fluorescente has conseguido el color más parecido en el experimento de la hoja de papel². Para hablar propiamente de la capacidad de una lámpara para reproducir el color tenemos el coeficiente de reproducción cromática que es un número entre 0 y 100 y cuando mayor es, mejor reproduce la luz el color.

En lo que a la fotografía concierne la relación que tenemos que tener en cuenta entre ambos indicadores es esta:

1. Si el coeficiente de reproducción está entre 90 y 100 podemos corregir la dominante con filtros. La temperatura de color es fiable (incluso con lámparas de descarga).
2. Si el coeficiente está entre 80 y 90 la dominante puede corregirse con filtros pero puede haber colores que no se reproduzcan fielmente.
3. Si el coeficiente es menor de 80 es difícil que podamos corregir las dominantes de color mediante filtros. La única corrección posible consiste en añadir luz con los colores que faltan a las lámparas del lugar.

En el caso de que tuviéramos una reproducción de los colores aceptable (CRI > 80) la determinación del filtro sería así:

$$\text{factor de corrección} = \frac{1.000.000}{K_{\text{tengo}}} - \frac{1.000.000}{K_{\text{quiero}}}$$

Donde K es la temperatura de color de la luz que tenemos en escena y la que queremos.

El factor de corrección está dado en mireds. Para pasar a kelvins debemos dividir un millón por los mireds.

En el caso de tener luces mezcladas con diferentes temperaturas de color no podemos equilibrar con un solo filtro. Las alternativas más usuales son: cambiar las lámparas, filtrar las luces o filtrar la cámara. Por ejemplo, en el caso de una entrevista para televisión con luz ambiente incandescente y luz natural entrando por la ventana podemos cubrir éstas con gelatinas (que hay que recortar y pegar en los cristales) o bien cerrarlas y encender nuestros focos...

En caso de no conocer la temperatura de color podemos operar de dos maneras en fotografía digital. La primera consiste en emplear el modo de ajuste de temperatura de color que tienen todas las cámaras decentes, para lo cual fotografiamos una hoja blanca (preferiblemente la cara trasera de la tarjeta gris) y dejamos que la propia cámara haga los ajustes.

La segunda manera consiste en despreocuparnos durante la toma del equilibrio del blanco y tirar en raw de manera que después, en la tranquilidad del laboratorio (y haciendo horas extras) corriamos las desviaciones.

2 Dobra un folio blanco en dos haciendo una casta y colócalo junto a una ventana. Enciende la luz de la habitación, verás como cada lado de la hoja aparece con una coloración diferente. Si supones que de un lado hay un cuerpo negro que vas calentando llegaría un momento en que el blanco de ambos lados sería el mismo. La temperatura a la que se ha quedado el cuerpo negro es la temperatura de color de la luz. Simplemente nunca conseguiremos esto si la luz de prueba no es incandescente.

El error es no hacer equilibrio de blancos y tirar las fotos en un formato cocinado como jpg o tiff ya que al estar aplicadas las conversiones de ajuste de blancos lo único que haremos en el laboratorio será añadir ruido y postproceso extra a la imagen.

1.8 Iluminación de refuerzo, procedimiento de luz base.