

Cinecal

*Dimensionamiento de iluminación
continua para cine y
televisión*

*Módulo “Iluminación escénica” del 1er
curso del Ciclo Superior de Imagen
Francisco Bernal Rosso, 2009.*

Ideas generales para la iluminación de platós

La iluminación orientada a cine tiene cuatro fuentes de luz artificial: las lámparas de tungsteno, las de halogenuros metálicos, las fluorescentes y los leds.

1. Las lámparas de tungsteno para producciones cinematográficas y televisivas tiene una temperatura de color de 3200 kelvin y un rendimiento luminoso bajo (unos 25 lúmenes por vatio) aunque mayor que el de la iluminación de tungsteno doméstica.

2. Las lámparas de halogenuros metálicos son, en su mayoría, del tipo HMI. Tienen una temperatura de color correlacionada de 5600 kelvins. Por tanto se pueden usar junto con la luz día sin tener que filtrarlas.

3. Las lámparas fluorescentes específicas para uso fotográfico se sirven en dos calidades, para luz día y para luz artificial.

4. Los leds son lámparas de muy pequeño tamaño, normalmente inferior a un centímetro y se emplean en forma de paneles que tienen varias docenas de ellas. Su luz tiene poca penetración espacial y se emplean para iluminaciones cercanas, normalmente menores de cuatro metros.

Hoy por hoy el cine emplea como material sensible la película. Las producciones de televisión emplean tanto vídeo como película. El cine digital se abre paso cada día pero no está generalizado en este año en que escribimos cuando el estándar sigue siendo la película.

Existen dos tipos de película para rodar, la de luz día y la de luz artificial. El estándar de rodaje es el estudio, por tanto la oferta comercial es mayor en película para luz artificial que para luz día.

La sensibilidad de la película depende de la iluminación empleada, la película de luz artificial tiene dos tercios de paso menos de sensibilidad cuando se utiliza con luz día. La película de luz día pierde dos pasos de sensibilidad cuando se utiliza con luz artificial.

La película para luz día se tiñe de naranja cuando se emplea con luz de cuarzo, por lo que debemos compensar con filtros azules (BCO), bien en los focos o en el objetivo. Por su parte la película para luz artificial se tiñe de azul cuando se emplea con luz día (luz solar, HMI o fluorescentes luz día) por lo usamos filtros anaranjados (TCO) para compensar.

Para regular la potencia de un foco se emplean cuatro métodos:

1. Regulación eléctrica, que al reducir la tensión eléctrica de alimentación permite modificar el flujo luminoso generado. Esta regulación afecta a la temperatura de color, haciendo más cálida la luz de cuarzo cuando se reduce la tensión. Las lámparas HMI y de fluorescentes solo pueden regularse en parte con éste método. Como regla general con este tipo de lámparas solo debe emplearse reguladores fabricados expresamente para ellas.

2. Regulación de intensidad, que consiste modificar la concentración de la luz, por regla general cambiando el ángulo de emisión de la luz. Un fresnel permite cambiar su intensidad en una relación de hasta 8:1, tres pasos. Otra manera conseguir el cambio es la de utilizar diferentes reflectores. Cuanto más profundo sea más concentrado será el haz y por tanto más intensidad conseguimos.

3. La tercera manera de regular la iluminación consiste en jugar con la distancia del foco a la escena.

4. La cuarta manera consiste en emplear un filtro que reduzca la intensidad. Este filtro puede ser un filtro blanco del que hay diferentes espesores que proporcionan diferente atenuación. Al añadir filtros, controlamos la cantidad de luz que llega a la escena. También podemos regular mediante filtro con scrim, que son rejillas metálicas que educen la intensidad o con dos filtros polarizadores en láminas, que permiten un control de hasta diez pasos.

Resumen del procedimiento para determinar un foco

Partimos de:

1. La sensibilidad de la película.
2. El diafragma de trabajo.
3. La distancia a la que queremos podemos colocar el foco.
4. La extensión de la cobertura.

Primero: Determina los lux a partir de la sensibilidad y el diafragma.

Segundo: Determina la intensidad a partir de la distancia.

Tercero: Damos una primera solución usando el número de candelas como número de lúmenes. Esto nos permite seleccionar una potencia de lámpara y un foco.

Cuarto: Comprobamos si las lámparas adyacentes a la primera seleccionada solucionan la escena probando el rendimiento que da el foco en posición concentrada.

Quinto: Si tenemos alguna restricción de cobertura probamos los focos que nos den ese ángulo y calculamos el rendimiento (la conversión de lúmenes a candelas) con que trabajan para ese ángulo.

Expresar el ángulo en radianes tiene una gran ventaja sobre hacerlo en grados. En radianes nos dice, aproximadamente el diámetro del área cubierta con solo multiplicar éste ángulo por la distancia (En realidad nos dice el arco de circunferencia abarcado, no la cuerda secante que es la cobertura que buscamos).

Fresnel	Pot	a fld	a spt	i fld	i spt
6"	575w	58	15	325	4400
8"	1200w	65	15	580	6400
10"	2500w	55	20	666	6800
14"	6K	63	15	428	6400
25"	20K	66,5	21,8	400	6300

Lámparas HMI. Potencia en vatios, flujo en miles de lúmenes

POT	200	250	400	575	1K2	2K5	4K	6K	12K	18K
Flujo	16	16,2	33	49	110	240	380	600	1150	1600

Lámparas de tungsteno halógeno. Potencia en vatios, flujo en miles de lúmenes

POT	300	500	650	800	1K	1K2	2K	5K	10K	20K
Flujo	7,5	11	14,5	20	24	30	52	135	280	580

PAR 64 Tungsteno 1Kw.

Modelo/Ángulo/Candelas en miles

Modelo	a	I
NSP	12-9°	320
SP	14-10°	270
FL	22-14°	125

$$w_T = \frac{145 \cdot f^2 \cdot d}{s} \quad w_{HMI} = \frac{540 \cdot f^2 \cdot d}{s}$$

candelas = lux · metros²

$$E = \frac{\tau \alpha^2}{4} \cdot E_1 \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2 \cos \theta \quad \text{lux} = \frac{13.500 \cdot f^2}{s}$$

Películas

Relación de luces y pasos

Pasos	En menos	En más
1/6	0,9	1,12
1/4	0,85	1,2
1/3	0,8	1,25
1/2	0,7	1,4
2/3	0,63	1,6
3/4	0,6	1,7
5/6	0,56	1,8
1	0,5	2

Nombre	Tipo	Sensibilidad			
		T	Fil	D	Fil
Vision 2-50D	D	12	80A	50	
Vision 2-100T	T	100		64	85
Vision 2-200T	T	200		125	85
Vision 2-500T	T	500		320	85
Vision 2 ex-pression 500T	T	500		320	85
Vision 2-250D	D	64	80A	250	
Vision 500T	T	500		320	85
Vision HD	T	500		320	85

Filtros Lee. CTB y CTO.

CTB	3200K a	Transmisión %	Pérdida en pasos	CTO 6000K a	Transmisión %	Pérdida en pasos
Doble	2600K	16,2	2+2/3			
Full	5700K	34	1+1/2	3200K	55,4	5/6
3/4	5000K	45,5	1+1/6	3600K	61,3	2/3
1/2	4300K	54,9	2/3	3800K	70,8	1/2
1/4	3600K	69,2	1/2	4600K	79,1	1/3
1/8	3400K	81,3	1/3	5550K	85,2	2/4

Difusores normales Lee

Difusores	t%	Pasos
455-1/6 white difuser	>85	<1/4
252-1/8 white difuser	>85	<1/4
228-brushed white	60	3/4
251-1/4-white difuser	80	1/3
450-3/8-white difuser	63	2/3
250-1/2-white difuser	60	3/4
416-3/4-white difuser	50	1
400-LeeLux difuser	36	1+1/2
216-white difuser	36	1+1/2

SPUN

Spun	t%	Pasos
229-1/4-Tough	60	3/4
265-Tough FR - 1/4	60	3/4
264-Tough FR- 3/8	50	1
215-1/2 Tough	36	1+1/2
263- Tough FR - 1/2	41	1+1/3
262- Tough FR - 3/4	32	1+2/3
214- Full Tough	18	2+1/2
261- Tough FR-Full	25	2

Difusores Frost

Nombre	t%	Pasos
220 white frost	39	1+1/3
420 light Opal frost	>85	<1/4
255 Hollywood frost	83	<1/3
129 Heavy frost	25	2
258-1/8-Hampshire	>85	<1/4
257-1/4-Hampshire	>85	<1/4
256-1/2-Hampshire	>85	<1/4
254 New Hampshire	>85	<1/4
253 Hampshire	>85	<1/4
750 Durham	>85	<1/4
410 Opal	0,71	1/3

GRIDS CLOTHES

Grid	t%	Pasos
434-1/4 Grid Clothe	60	3/4
464-Quiet Grid Clo.	47,5	1
432-Light Grid	30	1+3/4
462-Quiet light	22,5	2+1/4
430-Grid Clothe	18	2+1/2
460-Quiet Clothe	15	2+3/4

Medir la luz

No se mide para conocer la exposición sino para conocer la iluminación. Medimos: la iluminación general en escena, la iluminación localizada, el contraste, el diafragma de trabajo, el factor de modelado y el factor de luz ambiente.

Mediciones de iluminación No te interesa medir la luz de un foco sino la que viene de la dirección de ese foco que es su luz y la rebotada en su dirección de los demás focos. Por eso tienes que medir con todos los focos encendidos.



Medición parcial Sirve para medir la luz que cae desde una dirección determinada. Permite evaluar la iluminación aportada por un foco (desde su dirección). Hay tres maneras de hacerla: Tapando los focos laterales con la mano, tapando los focos laterales con la figura o con un difusor plano en vez de con la calota esférica.

Medición parcial: Primera manera Colocamos el difusor plano y quitamos la calota. El difusor plano da preferencia a la luz que le viene de frente y da menos importancia a la que cae lateralmente. *En la foto de la izquierda un gossen starlite que retrae la calota esférica para simular un difusor plano.*



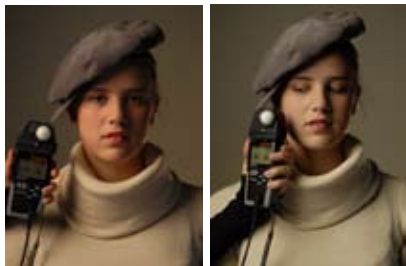
Medición parcial 2ª Colocamos la calota difusora y tapamos con la mano para que no haya luz directa (pero si rebotada) de los demás focos. Mira la calota y asegurate de que solo aparece un brillo, el del foco al que miras. Para asegurarte de que apuntas en la dirección correcta deja el brillo del foco en la cima de la calota. *En la foto de la izquierda hay dos brillos, es un medición integral, no parcial.*

Medición parcial, 3ª Coloca la calota, tapa el fotómetro de la luz con la figura sobre la que quieres medir la iluminación. En la primera foto el fotómetro está demasiado adelantado. En la segunda la posición es correcta. *(Derecha)*



Medición integral Deja la calota puesta y apuntala en la dirección de la que quieres saber la iluminación general. La medición integral tiene en cuenta toda la luz que llega a la escena desde todas las direcciones frontales y laterales (no las traseras a no ser que pongas el fotómetro apuntando hacia arriba). (*Derecha*)

El factor de luz ambiental Nos da idea de la relación entre la luz ambiente (base) y al que viene de una dirección. Para medirla mide la luz lateral a la figura y la que cae de la dirección del foco para el que quieres determinar el factor de luz ambiente. El factor es una forma práctica de medir la iluminación cilíndrica.



Contraste y diafragma de trabajo Para conocer el contraste mide la luz integral de base y la parcial principal. Para conocer el diafragma de trabajo mide con la calota puesta en la dirección de la cámara.



Factor de modelado V/H

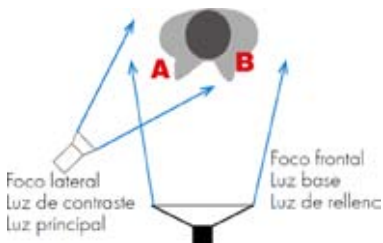
Mide con el fotómetro hacia arriba (iluminación horizontal) y con el fotómetro hacia delante (iluminación vertical). El buen modelado se consigue cuando la diferencia está entre $2/3$ y $1+1/2$ de pasos.



Construcción de la luz. Iluminación de una figura.

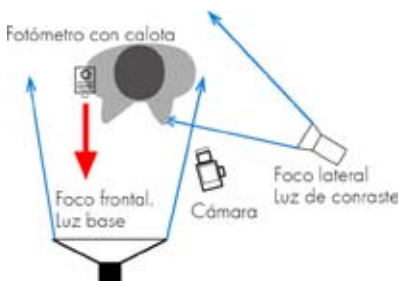
La luz principal crea el modelado y la dirección de la iluminación. Indica la hora y la estación del año.

La luz de relleno (base) proporciona el pedestal a partir del que construimos la iluminación. Proporciona el estilo cuando la empleamos para controlar el contraste. La luz de contra separa la figura del fondo creando la ilusión de profundidad y también contribuye a la creación del modelado de la figura.



La iluminación de una figura se crea con al menos dos luces. Una base, que la ilumina por completo y crea la exposición para las sombras y otra, principal, que crea el modelado, da la referencia de la hora y la estación y crea las luces del personaje.

Primero: Apaga todas las luces. Enciende la principal y muévela hasta que produzca las sombras en la dirección que quieres. La luz de base puede ser frontal (en batería) o envolvente (con palio en techo o con focos colgados).

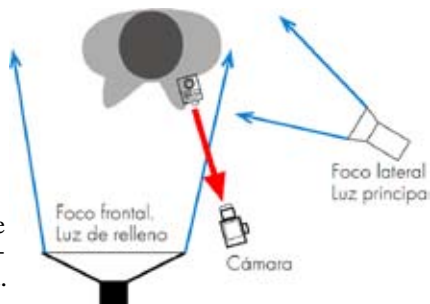


Segundo ajusta la luz de relleno Enciende todas las luces y mide con la calota puesta hacia el foco base (relleno). Procura que el fotómetro no vea el foco principal. Regula la luz base hasta que te proporcione el diafragma deseado para las sombras.



Tercero ajusta la luz principal: Apunta la calota hacia el foco principal y ajusta su potencia hasta que te proporcione el diafragma que quieres en las luces.

Cuarto: Confirma el diafragma de trabajo midiendo con la calota apuntada hacia la cámara.





Luz frontal La luz frontal cuando está alta dibuja y modela las facciones, da carácter al rostro, muestra la estructura del rostro. Cuando está muy frontal a la cara la hace plana. Es la iluminación clásica del cine del periodo de las estrellas.



Luz frontal alta La luz moderadamente alta delata la estructura de la figura dándole mucha fuerza al personaje. Las facetas inclinadas hacia arriba aparecen claras mientras que las inclinadas hacia abajo resultan oscuras.. Si la luz está demasiado alta (abajo) ocultamos los ojos en un antifaz de sombras.



Luz frontal baja La luz frente al rostro aplana las formas quitándole volumen. El resultado es diferente del que se obtiene al envolver la figura con luz. Dependiendo del tamaño del foco y de su distancia a la figura puede aparecer un sombreado en los laterales del rostro. La luz frontal horizontal dibuja el rostro por color y línea, no por volumen.



Luz de tres cuartos

El foco principal está entre 30 y 90° de la figura. Modela las formas y proporciona una legibilidad media del rostro que depende del contraste que usemos. Hay tres maneras de hacerla,; estrecha, ancha con principal delantera o ancha con principal trasera.



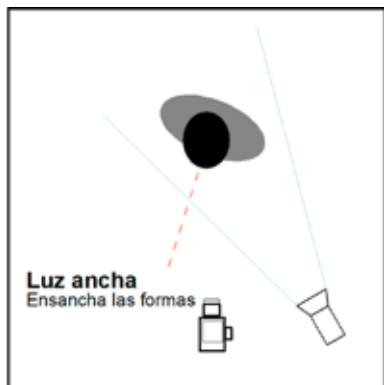
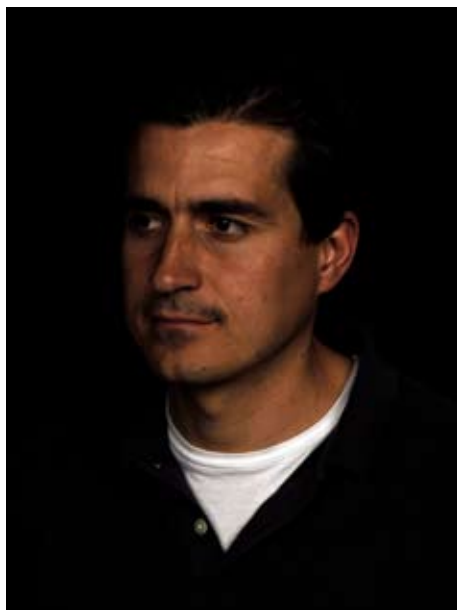
Vigila: Que la sombra de la nariz no atraviese los labios. Que tampoco se proyecte hacia arriba. Para no perder el color de los ojos añade una luz frontal. Cuando la iluminación horizontal es mucho mayor que la vertical hay que añadir iluminación vertical para mejorar el volumen.



Ancha trasera La luz principal es una kicker, tres cuartos trasera. Desengrana los espacios alejando el centro de luz del centro de atención.

Estrecha La principal está colocada del otro lado del eje de la figura del que está la cámara.

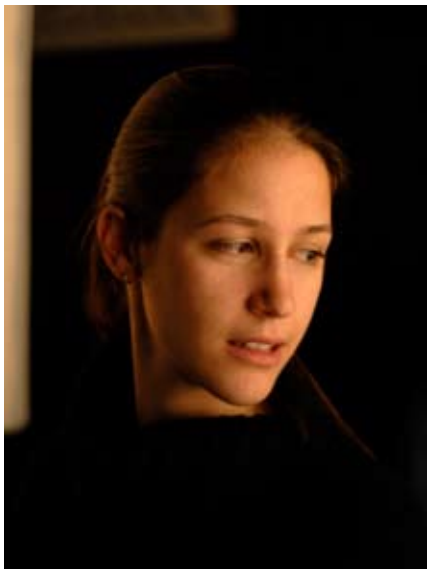




Tres cuartos ancha. La nariz marca un eje. Cuando la cámara y la luz principal están del mismo lado del eje la luz es ancha. La luz ancha agranda las formas. Se emplea con caras largas para que no lo sean tanto.



Tres cuartos estrecha. La luz estrecha se hace colocando la luz principal del lado contrario del eje del que está la cámara. La luz estrecha alarga las formas. Se usa con rostros anchos para hacerlos más largos.



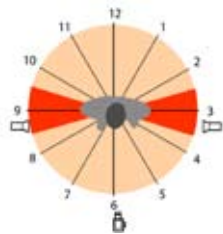
Luz de contra. Arriba a la izquierda la contra separa la figura del fondo. A la derecha, sin contra incrustamos la figura en el fondo. Son decisiones estéticas, no técnicas.



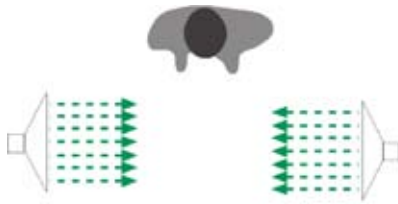
Luz de tres cuartos y contra La luz de contra, como kicker, añade volumen a la figura y la separa del fondo. Permite dibujar las formas con línea negra. Produce la iluminación de tres bandas típica del cine moderno hollywoodiense. La contra se cloca en línea con la principal y al lado contrario de la figura.



Lateral Dibuja solo medio rostro. La legibilidad depende del contraste que demos. Puede interesarnos dejar el lado oscuro con algo de detalle o totalmente oscuro. Al girar la cámara al rededor de la figura puedes hacer que la luz lateral se convierta en perfiladora (*izquierda*). A medio camino tienes una kicker, que proporciona una luz rozada sobre la piel que modela los volúmenes y revela la textura a costa de desaturar los colores.



Las luces están a casi 90° de la figura. La posición de la cámara determina el volumen.



Luz de calle Dos focos enfrentados entre sí producen una luz de calle. El modelado depende de la posición de la figura dentro del pasillo de luz.

Izquierda figura al fondo de la calle, derecha, figura delante



Hay tres posibles posiciones para la figura: al fondo de la calle, al centro o al frente. Al fondo el modelado es el menor de todos los posibles. Conforme se acerca a la cámara el modelado aumenta.

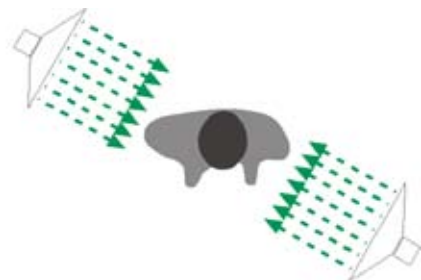
La calle produce el modelado más rotundo de todas las disposiciones de los focos.



Luz de pinza, en Y Dos focos en tres cuartos de contra (kicker) dibujan los laterales de la figura mientras que una luz frontal revela y rellena el detalle. Esta luz frontal puede actuar como principal, cuando domina a la pinza, o como relleno, cuando la pinza es la que manda en la figura.

(Izquierda)

Calle en diagonal La segunda variación de la luz de calle consiste en colocarla en diagonal a la figura de manera que proporciona una luz de tres cuartos delantera y trasera lo que permite una iluminación a tres bandas. La banda más oscura aparece en el mismo lado en que está el foco más retrasado.



Calle en diagonal La calle produce un modelado simétrico que podemos modificar de dos maneras: la primera consiste en dar más potencia a un foco que a otro, la segunda acercar la figura a uno de los dos focos.





Dirigir la luz. Hay tres maneras de dirigir la luz sobre la figura. Directa, filtrada y rebotada.

Luz directa (*arriba*) La luz emana directamente del foco hacia la figura. Es fácil controlar donde cae mediante viseras, gobos y banderas. La caída de luz está gobernada, normalmente, por la ley de inversa del cuadrado de las distancias. Excepto cuando la luz procede de un reflector parabólico real y la lámpara está en su foco.

Luz filtrada (*enmedio*) La luz filtrada consiste en un foco delante del que se coloca un palio, un visillo o un filtro difusor. Hay dos tipos de difusores, los normales y los frost. Los frost mantienen la forma de la cobertura y producen poca pérdida de diafragma. El difusor normal puede producir pérdidas y sirve además para controlar la intensidad de la luz. Los grid clothes son difusores más rígidos que los normales.

La luz de un palio sigue la ley de proyección del ángulo sólido. La luz filtrada es difícil de controlar y se esparce por un área más amplia que la directa.



Luz rebotada (*abajo*) La tercera foto muestra la luz rebotada. Consiste en dirigir la luz hacia el techo. El techo redistribuye el rayo de luz en forma de una esfera, por lo que pierde al menos dos pasos y dos tercios por la redistribución y al menos un tercio por reflexión cuando el techo es blanco y recién pintado. La luz rebotada proporciona relleno y contribuye a la iluminación del ambiente. Mira como en la primera foto el fondo está oscuro, en la segunda, filtrada, hay algo más de detalle y en la tercera, rebotada, se aprecia el lugar.



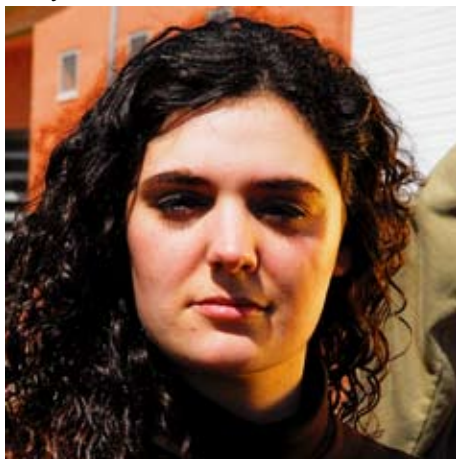
La ecuación calcula la iluminancia (lux) de un foco con palio. $E = \frac{\tau \alpha^2}{4} \cdot E_1 \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2 \cos \theta$ E es la iluminancia en lux. t es

la transmisión del palio. alfa el ángulo de emisión del foco. E1 los lux en la cara del palio que da al foco. d1 la distancia del foco al palio y d2 la del foco a la escena.

Control de contraste Cuando el contraste resulta excesivo y perdemos detalle en el lado oscuro de la figura podemos reducirlo aumentando la luz de relleno. Para no afectar a la luz base una manera consiste en emplear reflectores. Se trata de una superficie que refleja luz. Puede consistir en una superficie blanca (“estico”) o una tela metalizada en tono dorado o plateado que proporcionan luz de relleno fría o cálida. Para controlar la cantidad de luz de relleno alejas o acercas el reflector.



Reflector A la izquierda la figura original, sin rellenar. Falta detalle en el lado oscuro. El propio hombro refleja luz que dibuja el mentón con una línea blanca. En el centro el reflector está demasiado cerca y aunue recuperamos todo el detalle en sombra hemos perdido el dibujo original de la línea producida por la luz del hombro. A la derecha el reflector está a una distancia que da detalle en la sombra y mantiene el dibujo del mentón.



Color del reflector Hay tres colores principales: blanco, plata y oro. El blanco es un reflector difuso que aclara y que hay que colocar cerca. Produce luz suave. Los reflectores dorados y plateados son metálicos o telas metalizadas. Su luz es dura y marca sombras. Con luz día conviene emplear el reflector plateado, que proporciona luz fría. Con luces cálidas conviene emplear el reflector dorado. La foto muestra lo que sucede cuando se emplea un reflector dorado con luz día. El reflector blanco puede emplearse con cualquier luz.

Sombras arrojadas

Los focos directos pueden ser abiertos o cerrados. Los focos abiertos producen sombras duras debido a que el reflector interno refleja la lámpara lo que crea al menos una lámpara virtual que genera la segunda sombra (abajo).

Un foco cerrado es un foco abierto con un difusor ajustado sobre su boca o con una lente. Su sombra es dura y de bordes definidor (arriba).

La luz suave produce sombras desdibujadas. Hay dos maneras principales de conseguir luz suave desde un foco: con una softlight que es un foco directo con una superficie grande que refleja la luz de la lámpara de manera que ésta no puede verse o con un foco directo filtrado por un palio.

La sombra se caracteriza por su profundidad, que es lo oscura que sea y la dureza, que es el dibujo del contorno. La profundidad y la dureza son mayores cuando el fondo está cerca de la figura. Un fondo lejos de la figura recoge una sombra más clara y menos nítida.

Para que las sombras no aparezcan en cuadro perdemos iluminar el fondo con otro foco o elegir el tiro de cámara y el de foco de manera que las sombras caigan sobre el suelo con un ángulo tal que no lo recoja el objetivo. Los fondos lejos de la figura ayudan a que las sombras no se vean.



Sombra propia Sombra propia

Clave Clave y gama tonal

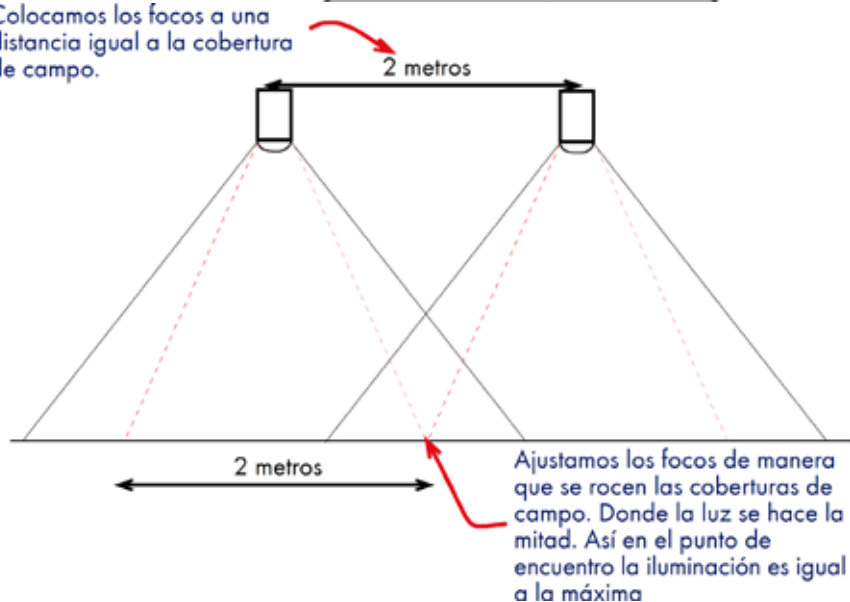
Luz de entorno Iluminación de entorno

Iluminación del espacio La cobertura de un foco es la superficie de escena que cubre y viene dada por el ángulo. Hay tres coberturas que considerar: la cobertura de haz que es el tamaño de la mancha de luz visible. La cobertura de campo, limitada por los lugares en los que la iluminancia es la mitad de la máxima y la cobertura de movimiento definida por la parte en la que la iluminancia es un tercio o medio paso menor que la máxima. La cobertura de movimiento es el espacio que damos a la figura para que se mueva libremente sin que perdamos exposición.

Para cubrir un área mayor que la cobertura espaciarnos los focos la misma distancia que sea su cobertura de campo. Al ser la iluminancia en este borde la mitad de la central y sumarse dos mitades mantenemos la uniformidad de la cobertura.



Colocamos los focos a una distancia igual a la cobertura de campo.



Iluminación del espacio Iluminación de espacios

Coberturas. Uniformidad. Iluminación de un espacio amplio. Altura del foco.