

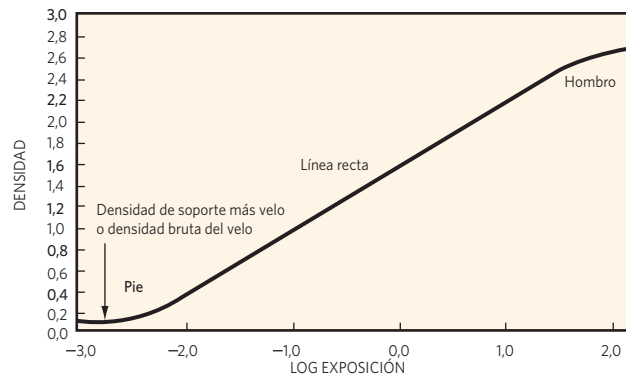
SENSITOMETRÍA BÁSICA Y CARACTERÍSTICAS DE LA PELÍCULA

SENSITOMETRÍA FOTOGRÁFICA BÁSICA

Sensitometría es la ciencia en la que se basa el arte de la cinematografía. Es la medida de las características de una película. Estas medidas se representan en forma numérica y gráfica para expresar cómo va a reaccionar la película a la cantidad de luz, el tipo de iluminación, la cantidad de exposición, el tipo de revelador, la cantidad de revelado y el modo como interactúan todos estos factores. En la mayoría de los casos, un director de fotografía no necesita tener unos conocimientos técnicos profundos para usar las películas cinematográficas, será suficiente con emplear el valor correcto de la sensibilidad y el revelado adecuado de la película. Por otra parte, tener un conocimiento básico de la sensitometría fotográfica servirá de ayuda en tareas tan simples como la selección de la película o tan complicadas como comunicar el ambiente de una escena difícil.

LA CURVA CARACTERÍSTICA

La curva característica es el centro de la sensitometría. La curva característica representa gráficamente la cantidad de exposición frente a la densidad conseguida por esa exposición.



Para crear una curva característica, primero necesitamos representar algunas densidades y estas provienen de una placa sensitométrica expuesta sobre la película. Habitualmente conocida como placa escalonada, esta herramienta perfectamente calibrada consiste en 21 intervalos de gris espaciados por igual. Cuando la película se expone a través de la placa escalonada, las densidades resultantes (oscurecimientos) de los 21 escalones se miden con un densitómetro. La densidad se sitúa en el eje vertical.

La exposición se sitúa en el eje horizontal. Los datos numéricos de exposición de la curva característica se convierten en valores logarítmicos. Uno de las razones es para comprimir la cantidad de datos dentro de un espacio manejable. Otra razón es que así la forma de la curva presenta unos escalones suaves.

La curva consta de tres partes: pie, línea recta y hombro.

Las partes oscuras (sombras) de una escena son las partes claras (transparentes) del negativo. (Cuando observamos la curva característica de una película reversible ocurre lo contrario). Estas partes oscuras se representan como la parte del pie de la curva. Decimos que las sombras "caen" en el pie.

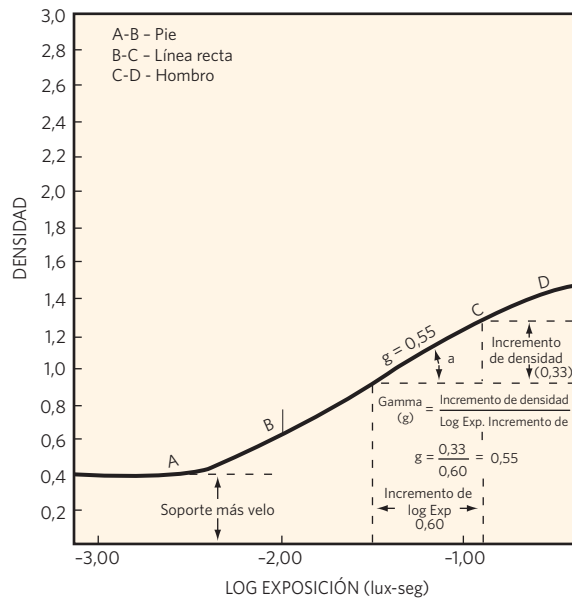
Las partes claras de una escena (camisas blancas, luces, reflejos brillantes), llamadas altas luces, forman las partes oscuras del negativo. Estas partes claras se representan como el hombro de la curva. Decimos que las altas luces "caen" en el hombro.

Las zonas intermedias de una escena se llaman medios tonos y “caen” en la parte recta de la curva.

Las curvas características tienen forma de “S” por dos razones. Una es que los datos aritméticos se han comprimido en logaritmos. La otra razón es que la película no reproduce las zonas extremadamente oscuras y extremadamente claras de la misma forma que los medios tonos. La capacidad de una película para registrar el detalle en motivos extremadamente oscuros se llama “detalle de la sombra” y se expresa en el pie de la curva. Así mismo, la capacidad de una película para registrar el detalle en motivos brillantes se llama “detalle de las altas luces” y se expresa en el hombro de la curva.

¿Qué podemos deducir de una curva característica?

Hay muchas cosas que podemos aprender a partir de la curva característica, incluyendo la densidad más baja, la densidad más alta, la gamma, el índice de contraste y la sensibilidad fotográfica de la película. Una curva característica es como la huella dactilar de una película.



D-min

La densidad más baja se conoce más frecuentemente como D-min (densidad mínima). Es el resultado del soporte transparente y una ligera veladura química de la emulsión de la película. El velo químico se produce porque unos pocos cristales de haluro de plata se van a revelar espontáneamente, incluso aunque no reciban exposición. Debido a este velo, la D-min unas veces se menciona como soporte más velo y otras como velo bruto. En las películas de color se llama soporte más coloración.

D-max

La D-max o densidad máxima se refiere a la densidad más alta de la película y mide el oscurecimiento máximo que puede alcanzar una película. La mayoría de las curvas características de las películas de blanco y negro no muestran la D-max de la película; con frecuencia se encuentra fuera de la escala positivada con 0 la placa escalonada. Durante su uso normal, las películas generalmente no se exponen hasta su D-max.

Punto de sensibilidad

La sensibilidad asignada a una película determinada se deriva de la exposición necesaria para producir una cierta densidad mínima. El “punto de sensibilidad” está generalmente a 0,1 por encima de la densidad del soporte más velo. No hay una base científica para este valor. Más bien, es el punto en el que el ojo humano percibe un aumento evidente de densidad.

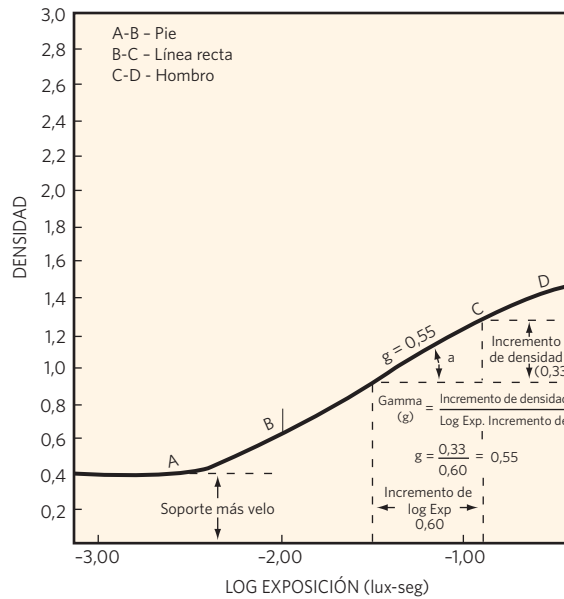
Contraste

El grado de revelado afecta a la inclinación o contraste de la curva. Adjetivos como imagen plana, suave, contrastada o dura se emplean frecuentemente para describir el contraste. En general cuánto más inclinada sea la curva característica, mayor será el contraste.

Hay dos medidas del contraste. La *gamma*, representada por la letra griega γ , es un valor numérico calculado a partir de la porción recta de la curva característica. La gamma mide el contraste de un negativo. La pendiente se refiere a la inclinación de una línea recta, determinada tomando el incremento de densidad entre dos puntos de la curva y dividiéndolo por el incremento del logaritmo de exposición entre esos mismos puntos.

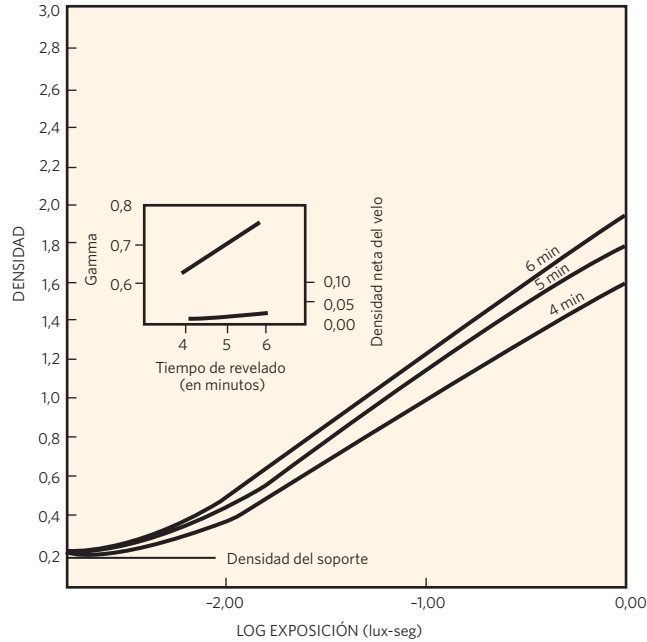
$$\gamma = \frac{\Delta D}{\Delta \log \text{exposición}}$$

El otro modo de medir el contraste del negativo es el *Gradiente medio*. El Gradiente medio es la pendiente de la línea que une dos puntos que limitan un intervalo específico de logaritmo de exposición en la curva característica. La localización de estos dos puntos incluye partes de la curva fuera de la parte recta. Por lo tanto, el Gradiente medio puede describir características del contraste en zonas de la escena no reproducidas en la parte recta de la curva.



¿Se puede modificar el contraste de una película?

Sí, el contraste de una película se puede variar para adaptarse a las necesidades del cineasta. El método habitual de variar el contraste es cambiar el tiempo de revelado, manteniendo mientras tanto la temperatura, agitación y actividad del revelador lo más constante posible. La familia de películas de la siguiente figura tiene tres curvas, pero podrían haber sido cinco o dos con la misma facilidad.



Observen que cuanto más largo sea el tiempo de revelado, mayor será la inclinación de la pendiente de la curva. La mayor parte de los cambios están en la línea recta y el hombro de la curva y el pie permanece casi constante. Fíjense que todos los datos que afectan al contraste están escritos en el gráfico.

ÍNDICE DE EXPOSICIÓN Y LATITUD

La exposición adecuada depende de cuatro variables: la duración (tiempo) de la exposición, la abertura del objetivo, la luminancia media de la escena y la sensibilidad (índice de exposición) de la película.

Índice de exposición

El índice de exposición de la película (IE) es una medida de la sensibilidad de la película que se puede utilizar con un exposímetro para determinar la abertura de diafragma necesaria para unas condiciones de iluminación específicas. El IE procede del "punto de sensibilidad" de la curva característica; un punto que corresponde a la exposición necesaria para producir una densidad óptica determinada. Los índices para las películas cinematográficas KODAK se basan en pruebas de imagen prácticas y tiene en cuenta ciertas variaciones normales en los equipos y la película que se usarán para la producción.

Para simplificar los valores de sensibilidad de la película, únicamente se emplean algunos números entre todos los posibles y los puntos de sensibilidad se redondean al número estándar más cercano. A continuación tenemos parte de la tabla de valores estándar de sensibilidades de las películas:

32	64	125	250	500
40	80	160	320	650
50	100	200	400	800

Las cifras en negrita corresponden a los valores de sensibilidad usados en las películas KODAK actuales.

En fotografía, el sistema de exposición se basa en el número 2. Cuando dividimos por dos o duplicamos los valores de los ajustes de la cámara, efectuamos un cambio de un punto en la exposición. Por tanto, las sensibilidades de 100 y 200 se diferencian en un punto.

Los valores estándar de sensibilidad de las películas se diferencian en 1/3 de punto. Esto se debe a que el logaritmo de 2 es aproximadamente 0,3 (el cambio de densidad que se produce cuando se divide por dos o se duplica la exposición). Un tercio de punto incrementa el resultado en un cambio de $0,1 \log E$, que parece ser un intervalo conveniente para trabajar.

Reciprocidad

Reciprocidad es la relación entre la intensidad de la luz (iluminancia) y el tiempo de exposición, con respecto a la exposición total que recibe una película. Según la ley de reciprocidad, la cantidad de exposición (H) recibida por la película es igual a la iluminancia (E) de la luz que incide sobre la película multiplicada por el tiempo de exposición (T):

$$E \times T = H$$

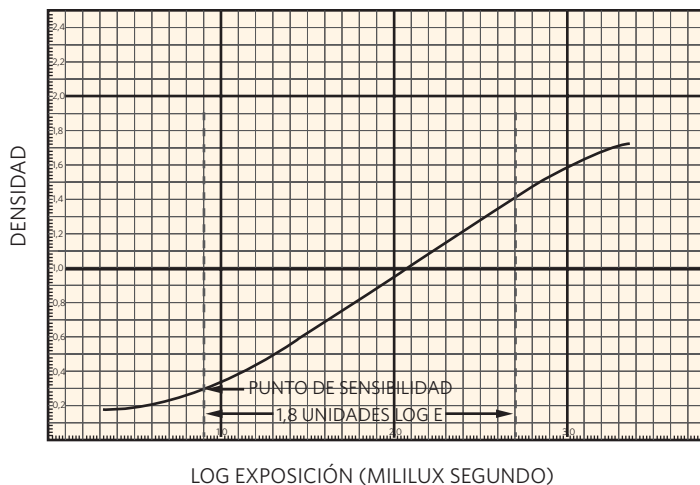
Una película alcanza su máxima sensibilidad a una determinada exposición (exposición normal para el índice de exposición establecido para la película). Esta sensibilidad varía con el tiempo de exposición y el nivel de iluminación. La variación es el "efecto de reciprocidad". La película produce una buena imagen dentro de un rango razonable de niveles de iluminación y tiempos de exposición. Sin embargo, con niveles de iluminación extremadamente bajos, el incremento calculado de exposición puede que no produzca la exposición adecuada. Cuando ocurre esto es que ha fallado la ley de la reciprocidad. Esta condición se denomina "Fallo de la ley de reciprocidad" porque la ley de la reciprocidad no logra describir la sensibilidad de la película con exposiciones muy rápidas o muy lentas.

La ley de la reciprocidad es efectiva generalmente para tiempos de exposición comprendidos entre 1/5 de segundo y 1/1000 de segundo para películas de blanco y negro. Por encima y debajo de estos tiempos, las películas de blanco y negro se ven afectadas por el fallo de la reciprocidad, pero su amplia latitud de exposición compensa la pérdida efectiva de sensibilidad. Debido al fallo de la ley de reciprocidad se produce una subexposición y un cambio de contraste. El fotógrafo debe compensar la pérdida de sensibilidad de la película de color y los cambios de equilibrio de color porque el cambio de sensibilidad puede ser diferente para cada una de las tres capas de emulsión. Los cambios de contraste, sin embargo, no se pueden compensar y puede producirse un desajuste del contraste.

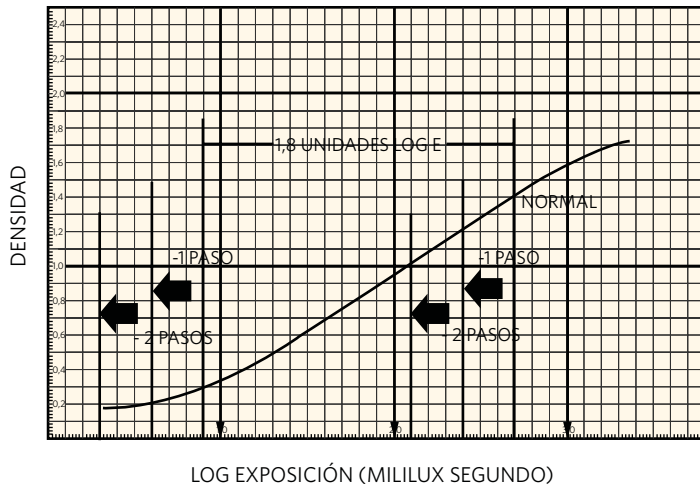
Latitud de exposición

La latitud de exposición es la variación de exposición de cámara que se puede admitir sin que se produzca un efecto significativo en la calidad de la imagen. Podemos determinar la latitud a partir de la curva característica.

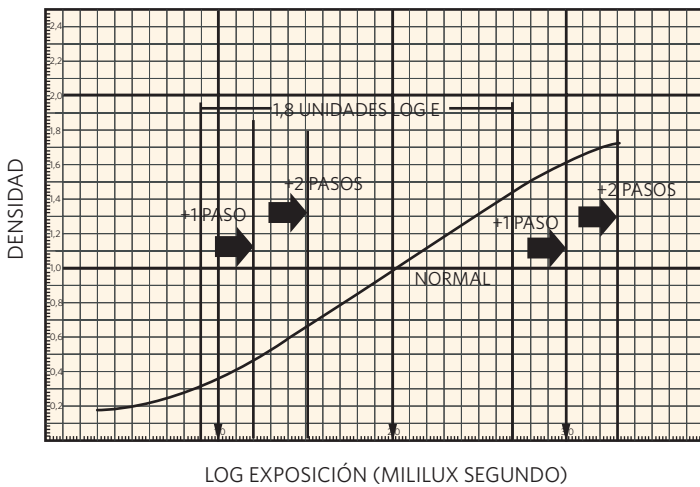
Si la escala de brillo (diferencia entre los objetos más oscuros y más claros de una escena) cuando se registran en la película es 60:1, entonces la escala de brillo expresada como logaritmo es 1,8. Una curva característica típica tiene una escala de $\log E$ de 3. Una escala de 1,8 se puede encajar fácilmente dentro de esa escala con un cierto margen (latitud) de reserva. Una exposición normal estaría situada en el punto de sensibilidad.



Si nos movemos en pasos de 0,3 unidades de Log E (un punto de diafragma), vemos que podemos trasladar la escala de brillo dos veces hacia la izquierda antes de salir de la curva.



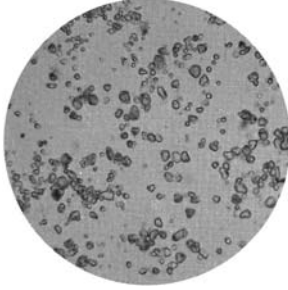
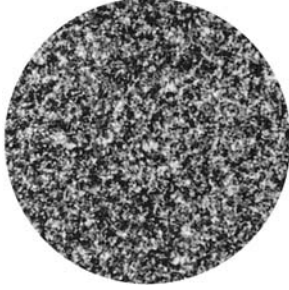
De forma similar, podemos mover la escala dos veces hacia la derecha antes de salir de la curva.



En este caso particular, nuestra latitud de subexposición es de dos puntos y nuestra latitud de sobreexposición es de dos puntos.

GRANULOSIDAD Y GRANULARIDAD

Los términos granulosidad y granularidad se confunden con frecuencia. Se refieren a dos formas diferentes de evaluar la estructura de la imagen. Cuando se examina una imagen fotográfica con una ampliación suficiente, el observador experimenta la sensación visual de **granulosidad**, una impresión subjetiva de una configuración aleatoria en forma de puntos. Esta configuración también puede medirse objetivamente con un microdensitómetro. Esta evaluación objetiva mide la **granularidad** de la película.

	
<p>Los granos de haluro de plata están distribuidos aleatoriamente en la emulsión cuando se fabrica. Esta microfotografía de una emulsión virgen muestra los cristales de haluros de plata.</p>	<p>La plata se revela o se forman nubes de colorantes en los lugares ocupados por los haluros de plata expuestos. Contrariamente a la opinión ampliamente mantenida, existe muy poca migración o agrupamiento físico de granos individuales. Compare la distribución de las partículas de plata de esta microfotografía con los haluros de plata sin revelar en la película sin exponer a la izquierda.</p>

La sensibilidad de la película está relacionada con el área superficial del grano (en películas sensibilizadas), los granos sensibles más rápidos o más sensibles también son los más grandes. La granulosidad es más evidente en zonas de sombras y zonas subexpuestas debido a que se expusieron predominantemente los granos más sensibles o mayores. Las películas de cámara son el tipo más rápido de películas cinematográficas; las películas de laboratorio, utilizadas en condiciones más controladas son considerablemente más lentas y menos granuladas.

La sensación visual del grano en imágenes cinematográficas proyectadas es diferente que en las fotografías fijas. Las imágenes filmadas se capturan en un mosaico de granos de haluro de plata distribuidos aleatoriamente. Esos granos después forman una imagen de diminutas nubes de colorante. Si la imagen posee detalles finos, habrá dificultad para encontrar el detalle en cada fotograma individual. Si se muestran 24 fotogramas por segundo, el efecto acumulativo del detalle captado en cada fotograma se transmite al ojo. Cuando estas imágenes se procesan en el cerebro, se percibe una cantidad de detalle increíble.

Granularidad RMS difusa

El examen microscópico de una imagen fotográfica en blanco y negro pone de manifiesto partículas de plata metálica suspendidas en gelatina. La sensación subjetiva de esta configuración granular se llama granulosidad. La medida de las variaciones de densidad se llama granularidad. (En las películas de color, la sensación de granulosidad se produce por la formación de colorantes donde existían partículas de haluro de plata en la película sin revelar).

La medida de la granularidad empieza con lecturas de densidad de un microdensitómetro (un densitómetro con una abertura muy pequeña, habitualmente de 48 micras de diámetro) a una densidad neta difusa de 1,00 sobre la densidad del soporte. La pequeña abertura mide las fluctuaciones de densidad, y la desviación estándar de la media se llama granularidad RMS (en inglés Root Mean Square o media cuadrática) y se expresa en términos de granularidad difusa. Ya que las cifras de la desviación estándar son muy pequeñas, se multiplican por 1000, lo que produce un pequeño número entero, generalmente entre 5 y 50. Para clasificar la granulosidad se usan números de granularidad RMS difusa. Las clasificaciones de granulosidad son:

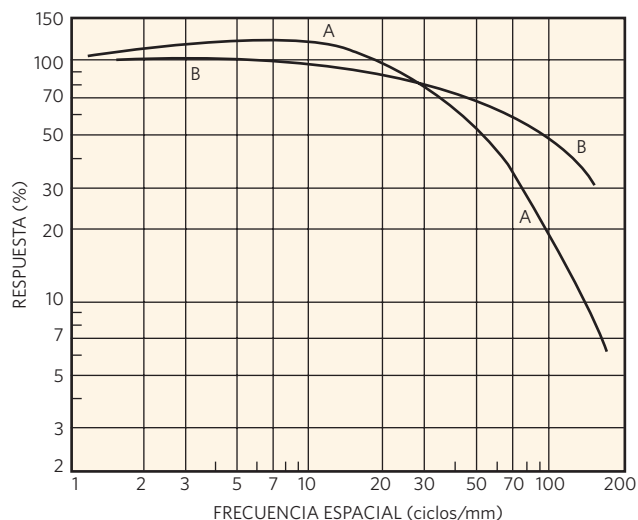
Valores de granularidad RMS difusa	Granularity Classification
45, 50, 55	Muy gruesa
33, 36, 39, 42	Gruesa
26, 28, 30	Moderadamente gruesa
21, 22, 24	Media
16, 17, 18, 19, 20	Fina
11, 12, 13, 14, 15	Muy fina
6, 7, 8, 9, 10	Extremadamente fina
Menos de 5,5	Microfina

DEFINICIÓN Y CURVA DE TRANSFERENCIA DE MODULACIÓN

La “definición” de una película es la percepción subjetiva de la buena diferenciación de los bordes entre los detalles de una fotografía. Sin embargo, la línea de separación entre los detalles oscuros y claros no es una línea perfectamente definida. Las zonas oscuras de un negativo tienen tendencia a invadir las zonas claras debido a la dispersión (o difusión) de la luz dentro de la emulsión. Este efecto varía con los diferentes tipos de emulsiones, el grosor del soporte de la película, el sobreexposición, así como las propiedades antihalo del soporte y su parte dorsal. Estos factores afectan a nuestra percepción de un borde perfecto.

La medida objetiva de la definición de una película se expresa como una curva FTM (o función de transferencia de modulación). Fundamentalmente la curva FTM muestra la pérdida de contraste producida principalmente por la dispersión de la luz dentro de la emulsión durante la exposición. La curva representa el contraste entre zonas claras y oscuras en relación a las zonas claras y oscuras originales de un patrón de prueba. Una reproducción perfecta produciría una línea horizontal en el 100%, incluso cuando el espacio entre las zonas claras y oscuras disminuye (representado por un movimiento de izquierda a derecha en el eje horizontal). En realidad, a medida que el espacio entre las zonas claras y oscuras disminuye, la capacidad de la película para distinguir entre lo claro y lo oscuro falla y el porcentaje por consiguiente cae.

En el siguiente ejemplo la película A produce resultados más definidos cuando la distancia entre las zonas claras y oscuras es más alta, pero disminuye más rápidamente que la película B.



Observe que en algunos casos una curva FTM presenta una respuesta realmente mayor del 100%. La causa más común de este fenómeno es el “efecto de adyacencia del revelador”, cuando el revelador nuevo invade las zonas oscuras y el revelador agotado surge de las zonas oscuras (donde estuvo actuando intensamente) hacia las zonas más claras.

Las curvas FTM deberán usarse con precaución, teniendo en cuenta que otros factores influyen en la definición de una película terminada, incluyendo el movimiento de la cámara, la calidad del objetivo y el contraste de la escena. Siendo iguales todos los demás factores, la comparación de la curva FTM de una película con otra es una herramienta muy útil.

NOTA: los valores de la función de transferencia de modulación publicados por Kodak se determinan usando un método similar al de la norma ANSI PH2.39-1977 (R1986).

PODER RESOLUTIVO

El poder resolutivo es la capacidad de una película para registrar detalles finos. Se mide fotografiando patrones o gráficos de resolución en condiciones rigurosas. Espacios y líneas de anchura idéntica separan unas de otras las líneas paralelas en los gráficos de resolución. El gráfico contiene una serie de grupos de líneas paralelas graduadas, que diferencia a cada grupo del siguiente más pequeño o del siguiente mayor en un factor constante. Los patrones se fotografían con una gran reducción de tamaño y la imagen revelada se examina a través de un microscopio. La resolución se mide por la estimación visual del número de líneas por milímetro que pueden reconocerse como líneas separadas.

El poder resolutivo medido depende de la exposición, el contraste del patrón de prueba y, en menor medida, del revelado de la película. El poder resolutivo de una película es mayor con un valor de exposición intermedio, descendiendo enormemente con valores de exposición altos y bajos.

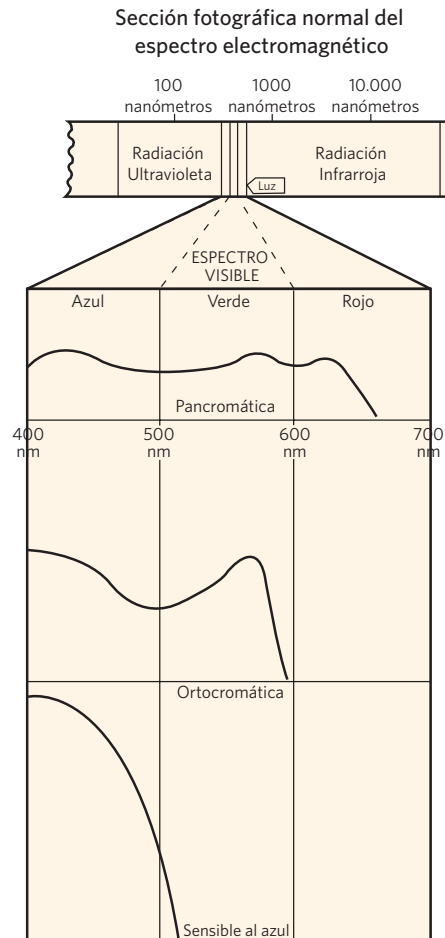
Evidentemente, la pérdida de resolución relacionada con la subexposición o la sobreexposición es una razón importante para tener en cuenta las limitaciones de una determinada película cuando se efectúa la exposición.

En fotografía práctica, la resolución del sistema está limitada por el objetivo de la cámara y la película y es más baja que la resolución del objetivo o la película solos. Además, otros factores como los movimientos de la cámara, un foco deficiente, la bruma, etc., también disminuyen la máxima resolución. Los valores del poder resolutivo se pueden clasificar del modo siguiente:

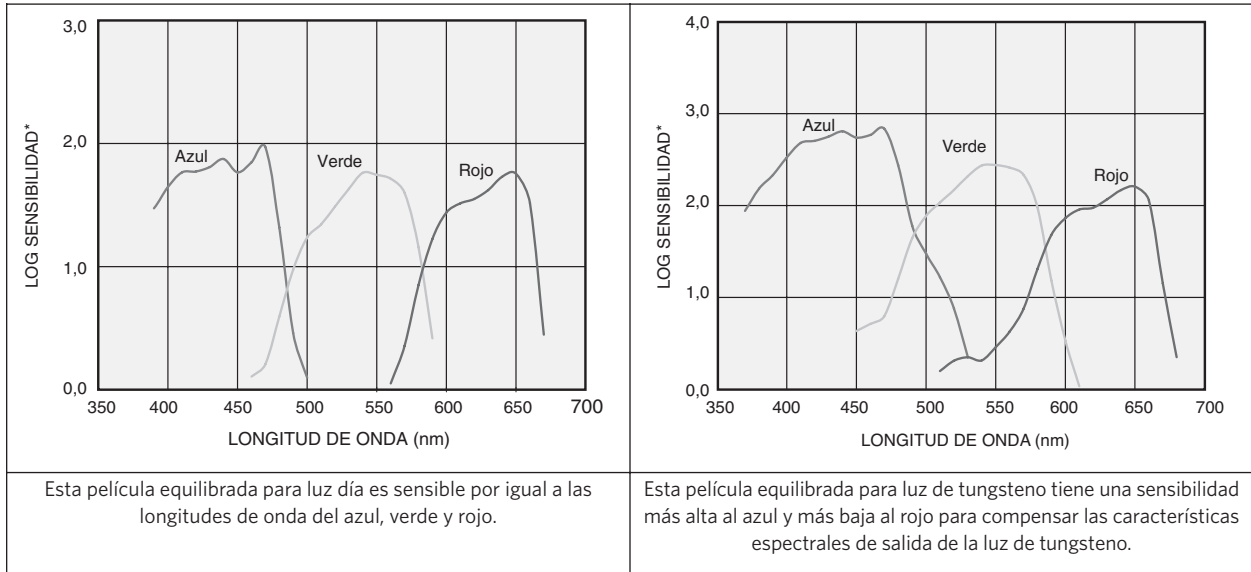
Valores de alto contraste en líneas/mm	Clasificación ISO-RP
50 o inferior	Bajo
63, 80	Medio
100, 125	Alto
160, 200	Muy alto
250, 320, 400, 500	Extremadamente alto
630 o superior	Ultra alto

SENSIBILIDAD AL COLOR Y SENSIBILIDAD ESPECTRAL

El término *sensibilidad al color*, usado en las hojas de datos de las películas de blanco y negro, describe la sensibilidad de la película al espectro visible. Todas las películas de blanco y negro de cámara son pancromáticas (sensibles al espectro visible completo). Las películas ortocromáticas son sensibles principalmente a las porciones azul y verde del espectro visible. Las películas sensibles al azul (sólo) se utilizan para recibir imágenes a partir de materiales de blanco y negro.



Las películas pancromáticas de blanco y negro y las películas de color, aunque son sensibles a todas las longitudes de ondas de la luz visible, rara vez son sensibles por igual a todas ellas. La sensibilidad espectral describe la sensibilidad relativa de la emulsión. Esto es evidente especialmente cuando comparamos la curva de sensibilidad espectral de una película equilibrada para tungsteno con otra película equilibrada para luz día.

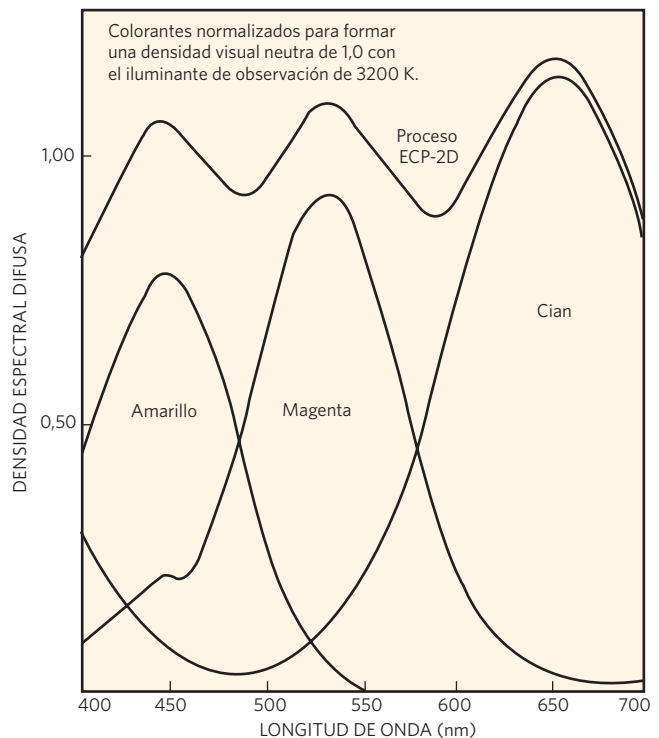


DENSIDAD ESPECTRAL DE LOS COLORANTES

El revelado de la película de color produce imágenes de colorantes cian, magenta y amarillo en las tres capas separadas de la película. La curva de densidad espectral de los colorantes representa la absorción total de cada colorante medida a una determinada longitud de onda de la luz, así como la densidad visual neutra (en 1,0) de las capas combinadas medidas a las mismas longitudes de onda.

Las curvas de densidad espectral de los colorantes de las películas reversibles y positivas representan a colorantes normalizados para formar una densidad visual neutra de 1,0 para un iluminante de observación y medida especificado. Las películas que se observan generalmente por proyección se miden con una iluminación de una temperatura de color de 5400 K. Las películas con máscara de color tienen una curva que representa densidades de colorantes típicas para un sujeto neutro de escala media.

Las longitudes de onda de la luz, expresadas en nanómetros (nm), se representan sobre el eje horizontal y las correspondientes densidades espectrales difusas sobre el eje vertical. Idealmente, un colorante debería absorber únicamente en su propia región del espectro. Sin embargo, todos los colorantes absorben algunas longitudes de onda en otras regiones del espectro. Esta absorción no deseada, que podría impedir una satisfactoria reproducción del color cuando se positivaban los colorantes, se corrige durante la fabricación de la película.



En las películas negativas de color, algunos de los acopladores formadores de colorantes incorporados en las capas de emulsión durante la fabricación están coloreados y resultan visibles en la D-min de la película después del revelado. Estos acopladores residuales proporcionan una máscara automática para compensar los efectos de la absorción no deseada cuando el negativo se positiva. Esto explica el aspecto naranja de las películas negativas de color de cámara.

Como las películas reversibles y positivas están concebidas normalmente para proyección directa, los acopladores formadores de colorantes deben ser incoloros. En este caso, los acopladores se eligen para producir colorantes que absorberán, con la mayor precisión posible, solamente en sus respectivas regiones del espectro. Si estos materiales se positiván, no necesitan máscara de positivado.

ESTABILIDAD DIMENSIONAL

Las dimensiones de las películas están influidas por las variaciones de las condiciones del entorno. Las películas se hinchan durante el revelado, se contraen durante el secado y continúan contrayéndose, en cierta medida, durante toda su vida. Si la película se almacena adecuadamente, los cambios dimensionales se pueden mantener en valores mínimos.

Los cambios dimensionales pueden ser temporales o permanentes. Ambos dependen en gran parte del soporte de la película. Sin embargo, los cambios de humedad pueden tener una influencia acusada en la emulsión de la película, ya que esta es mucho más higroscópica que el soporte.

Cambios dimensionales temporales

Humedad

La humedad relativa (HR) del aire es el principal factor que afecta al contenido de humedad de la película, rigiendo, por tanto, la expansión o contracción temporal de la película (considerando que la temperatura permanece constante). En las películas de cámara, el coeficiente de humedad es ligeramente más alto que en las películas positivas para copias. Para las películas con soporte ESTAR, el coeficiente es mayor con niveles de humedad más bajos y menor con niveles de humedad más altos. Cuando un nivel determinado de humedad relativa se alcanza desde arriba, las dimensiones exactas de una película con soporte de acetato pueden ser ligeramente mayores que cuando el nivel se alcanza desde abajo. Con las películas con soporte ESTAR ocurre lo contrario, que serán ligeramente mayores cuando la película esté preacondicionada con una humedad más baja que si estuviese acondicionada con una humedad más alta.

Temperatura

La película fotográfica se dilata con el calor y se contrae con el frío en proporción directa al coeficiente térmico de la película.

Velocidad del cambio temporal

A continuación de una variación de la humedad relativa del aire que rodea a una sola tira de película, las alteraciones dimensionales por humedad se producen con rapidez en los primeros diez minutos y continúan durante una hora aproximadamente. Si la película está en un rollo, este tiempo se alargará durante varias semanas porque la humedad debe recorrer un trayecto más largo. En el caso de variaciones de temperatura, una sola tira de película que entra en contacto con una superficie metálica caliente, por ejemplo, cambiará casi instantáneamente. Por otra parte, un rollo de película necesita varias horas para modificar su tamaño.

Cambios permanentes de tamaño

Contracción por envejecimiento

Es importante que los negativos, internegativos y copias de color tengan una baja contracción por envejecimiento para obtener copias o duplicados satisfactorios incluso después de muchos años de almacenamiento. La contracción de las

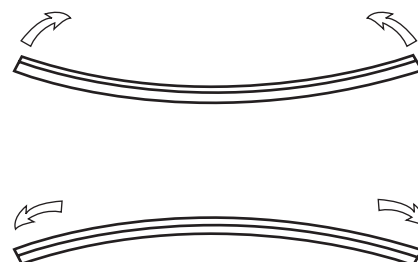
películas positivas destinadas únicamente a la proyección no es crítica porque tiene un efecto pequeño sobre la protección. La velocidad a la que se produce la contracción por envejecimiento depende las condiciones de uso y almacenamiento. La contracción se acelera con las altas temperaturas y, en el caso de las películas de triacetato, con la humedad relativa alta que favorece la difusión de solventes del soporte de la película.

Los negativos revelados producidos en materiales fabricados a partir de junio de 1951 presentan una contracción longitudinal potencial de alrededor del 0,2 por ciento, generalmente alcanzada dentro de sus dos primeros años; a partir de ahí, solo se produce una contracción insignificante. Este reducidísimo cambio neto supone una importante mejora sobre las características de contracción de los materiales negativos disponibles antes de 1951 y permite un positivado satisfactorio incluso después de un almacenamiento a largo plazo.

Abarquillamiento

El abarquillamiento hacia la emulsión se denomina abarquillamiento positivo. El abarquillamiento hacia fuera de la emulsión se llama negativo. Aunque el nivel de abarquillamiento se establece durante la fabricación, está influido por la humedad relativa durante el uso o el almacenamiento, el revelado y las temperaturas de secado, así como por la configuración del bobinado. A bajas humedades relativas, la capa de emulsión se contrae más que el soporte, produciendo en general un abarquillamiento positivo. Cuando la humedad relativa aumenta, la fuerza contractiva de la capa de emulsión disminuye y el abarquillamiento inherente al soporte se hace predominante. La película bobinada en

rollos tiende a adoptar la curvatura longitudinal de acuerdo a la curva del rollo. Cuando una tira de película abarquillada se sujeta en una disposición plana, el abarquillamiento longitudinal se transforma en abarquillamiento transversal.



Alabeo y ondulación

Las humedades relativas excesivamente altas o bajas también pueden ocasionar distorsiones anormales de la película en rollos. El alabeo, provocado por la contracción diferencial de los bordes exteriores de la película, ocurre si un rollo de película fuertemente enrollado se mantiene en una atmósfera muy seca. La ondulación es el efecto opuesto, causado por la dilatación diferencial de los bordes exteriores de la película; sucede si el rollo de película se mantiene en una atmósfera muy húmeda. Para evitar estos cambios no hay que exponer los rollos de película a fluctuaciones extremas de humedad relativa.

“Esta película demuestra definitivamente que el “look película” no depende del grano sino de la latitud. No hay grano del que hablar, se trata de la película de grano más fino que jamás he visto, con una reproducción perfecta del color, tonos de piel naturales, un enorme rango de exposiciones, altas luces que no se “quemar” y sombras intensas y oscuras pero que poseen detalles sutiles.”

—Jon Fauer, ASC
