

Apuntes de fotografía

# CURVA CARACTERÍSTICA

© Francisco Bernal Rosso, 2006

## **Licencia de uso.**

© Francisco Bernal Rosso, 2006.

Edita: In lucem/FBR 31332525Q. El Puerto de Santa María, Cádiz, 2006.

**1** Quedan reservados todos los derechos según dicta la ley de protección de la propiedad intelectual con las excepciones referidas más adelante allí donde fuera aplicable, así como las correspondientes leyes donde no lo fueran.

Caso de no existir una ley sobre protección de la propiedad intelectual, el documento limitador del uso de los cuadernos de fotografía será la presente licencia sin que esto signifique que no puedan adoptarse acuerdos concretos para usos específicos por parte del autor y de las otras partes interesadas.

**2** La versión electrónica de la colección puede ser distribuida libremente sin necesidad de requerir permiso del autor ni del propietario del copyright siempre y cuando dicha distribución se haga de forma gratuita. Queda expresamente prohibida la comunicación pública así como la alteración, en cualquier manera, de cada uno de los apuntes a los que esta licencia se refiere.

Por la versión electrónica se refiere exclusivamente a los ficheros en formato PDF, quedando las versiones impresas y en otros formatos a tenor de la ley correspondiente o los acuerdos que puedan adoptarse con el autor. Este permiso sobre la versión en formato PDF se debe entender en el sentido de que se puede realizar una copia impresa personal pero esta copia no puede a su vez distribuirse, copiarse, comunicarse ni modificarse. Esta copia impresa se considerara de uso único. Así mismo está expresamente prohibido el paso de este documento electrónico a cualquier otro formato que no sea la compresión para facilitar su almacenamiento.

**3** Así mismo el autor se reserva el derecho de modificación de los textos, ilustraciones o cualquier otro material de que se componga la obra, así como de la apariencia de la misma.

**4** Cualquier duda sobre la interpretación de la presente licencia será resuelta sobre la base del texto en español.

Quedan reservados todos los derechos.

Francisco Bernal Rosso.

info@pacorosso.com

22 de octubre de 2006.

## Apuntes de fotografía. RSF.

### La curva característica de BN

(c)Francisco Bernal Rosso, 2006

#### RESUMEN

La curva característica nos permite conocer el comportamiento de un material sensible.

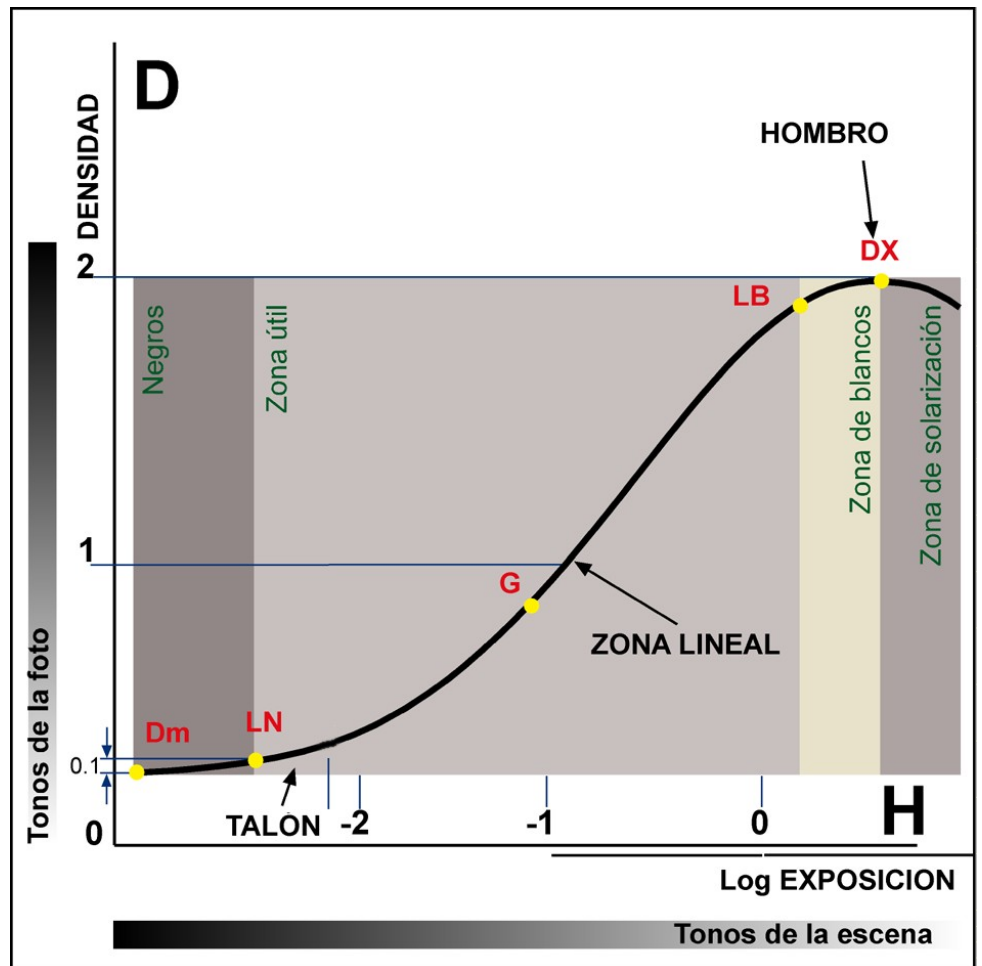
La curva característica es un gráfico cuyo eje horizontal representa la luz que recibe la película, y por tanto los tonos de la escena. El eje vertical son los tonos que adquiere la foto.

A la izquierda están las sombras de la escena, a la derecha las luces.

Abajo están los tonos transparentes del negativo (los claros), arriba los opacos (oscuros).

#### LA CURVA

La curva característica suele denominarse *curva HD* en debido a Hurter y Dridfield que fueron quienes la formularon.



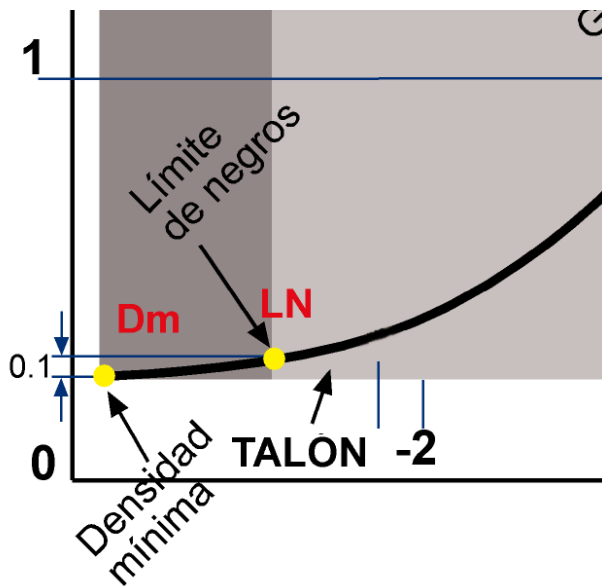


encontremos densidades que lleguen a 4.

La curva está dividida en cuatro partes como vemos en la siguiente ilustración:

La curva comienza abajo a la izquierda, lo que significa que las partes oscuras de la escena se traducen en las zonas claras del negativo (en las menos densas). Comienza a subir ligeramente y de forma curva, es el *talón*. A continuación sube de forma más o menos recta, es la *zona lineal*. La parte alta de la curva vuelve a hacer una ligera curva hasta alcanzarla cima (es el *hombro*) desde donde empieza a bajar de nuevo un trecho. A esta última parte la llamamos *zona de solarización*.

Las curvaturas inicial y final significa que los tonos quedan comprimidos de forma desigual en esas zonas, lo que siempre es una ventaja ya que permite introducir recoger más tonos de la escena que no podrían captarse si la gráfica fuera recta.



El extremo inferior izquierda es especialmente útil ya que define alguno de los indicadores de calidad del negativo. Como puede verse en la ilustración, la densidad 0 no está al comienzo de la curva, sino más abajo. Esto indica que la película no es totalmente transparente, sino que tiene un tono de base. Al extremo más bajo de la curva le llamamos *densidad mínima* y representa lo que se llama el *velo*. En el negativo en blanco y negro lo normal es interesarse por la densidad que está 0,1 unidades por encima de este valor mínimo.

Este es el llamado límite de negros, ya que se supone que representa los tonos con últimos vestigios de detalle que podemos obtener en la foto. Por debajo de ese punto la imagen aparece de un tono plano.

En la zona alta, en el hombro, tenemos la *densidad máxima*, que es el tono más claro capaz de captar. Más allá de esta cima la curva vuelve a bajar, lo que significa que los tonos de la escena que sean más claros que los que producen la densidad máxima en vez de aparecer con más densidad comienzan a hacerlo con menos, invirtiéndose la imagen. Este fenómeno se llama *solarización*. La solarización significa que cuando hay una fuerte sobreexposición, los tonos en vez de hacerse más oscuros, como es de esperar, se hacen más claros. A 0,1 unidades de densidad por debajo de la máxima está el límite de blancos. Cualquier tono que sea más alto que éste límite y no llegue a la solarización se traduce en un tono plano

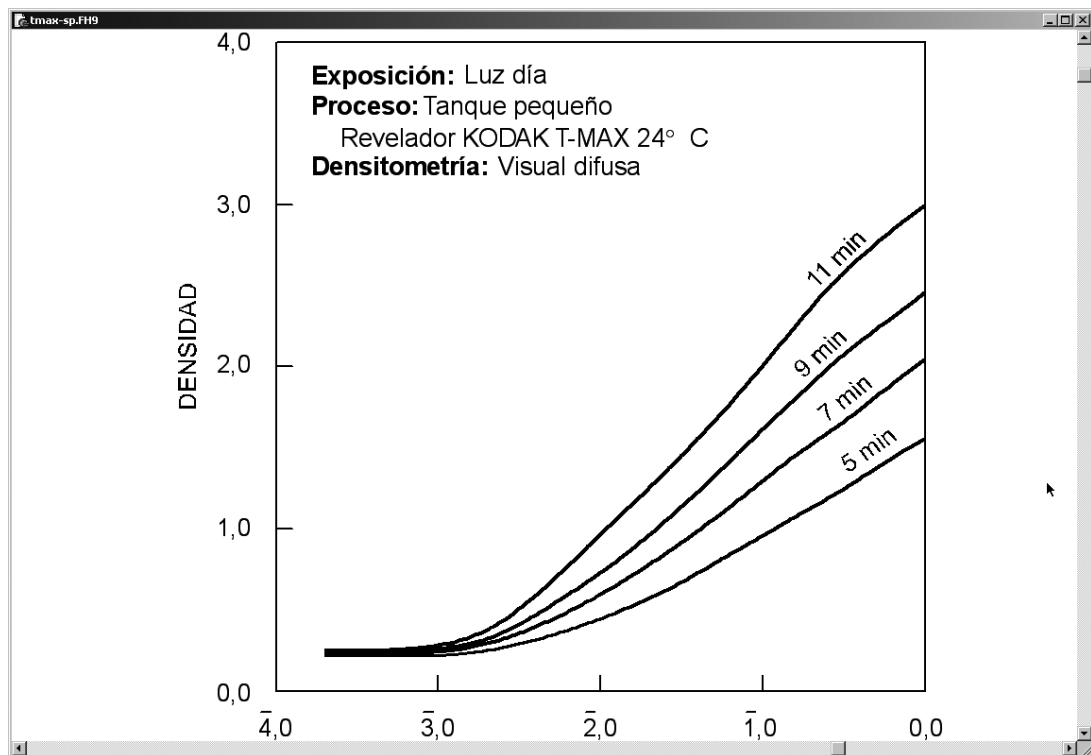
Como la zona de solarización no se tiene en cuenta para trabajar la curva queda

dividida en tres partes: desde la izquierda hasta el límite de negros están las sombras profundas. Desde el límite de negros hasta el límite de blancos es la zona útil. De la zona útil a la densidad máxima está la de altas luces.

## Indicadores de calidad de la curva

### Gamma

Es la pendiente de la zona recta. Las gammas normales van de 0,5 a 0,7. Los números bajos de gamma indican poco contraste, los números altos, alto contraste. La gamma, la pendiente de la curva, puede controlarse con el tiempo de revelado. A más revelado, más pendiente en la curva, por tanto más gamma. Así podemos elegir la gamma que nos sea más conveniente. La utilidad de estos números depende del uso que necesitemos, principalmente hay dos criterios para elegir la gamma: el contraste de la escena y el tipo de ampliadora que tengamos. Cuando tenemos una escena con mucho contraste, precisamos una gamma baja. Para las escenas con poco contraste es mejor utilizar una gamma alta.



Esta gráfica presenta 4 curvas de la película Tmax 400 de kodak al revelarlas a distintos tiempos. Como puede verse, al aumentar el tiempo de revelado la pendiente es mayor.

Si usamos ampliadoras de condensador es preferible trabajar con gammas bajas, ya que el condensador siempre aumenta el contraste de la película. Por el contrario, si nuestra ampliadora es de difusor, dado que estas producen menos contraste

deberíamos usar gammas más altas.

### Densidad mínima

Es el nivel más bajo de densidad que obtenemos. Depende de varias cosas, principalmente de la propia densidad del soporte, ya que no es transparente del todo. A esta densidad del soporte hay que añadirle la del velo (ver más abajo) y la del halo, que es la producida por la exposición de luz parásita procedente tanto del interior de la cámara como por transmisión lateral dentro de la propia película.

### Velo

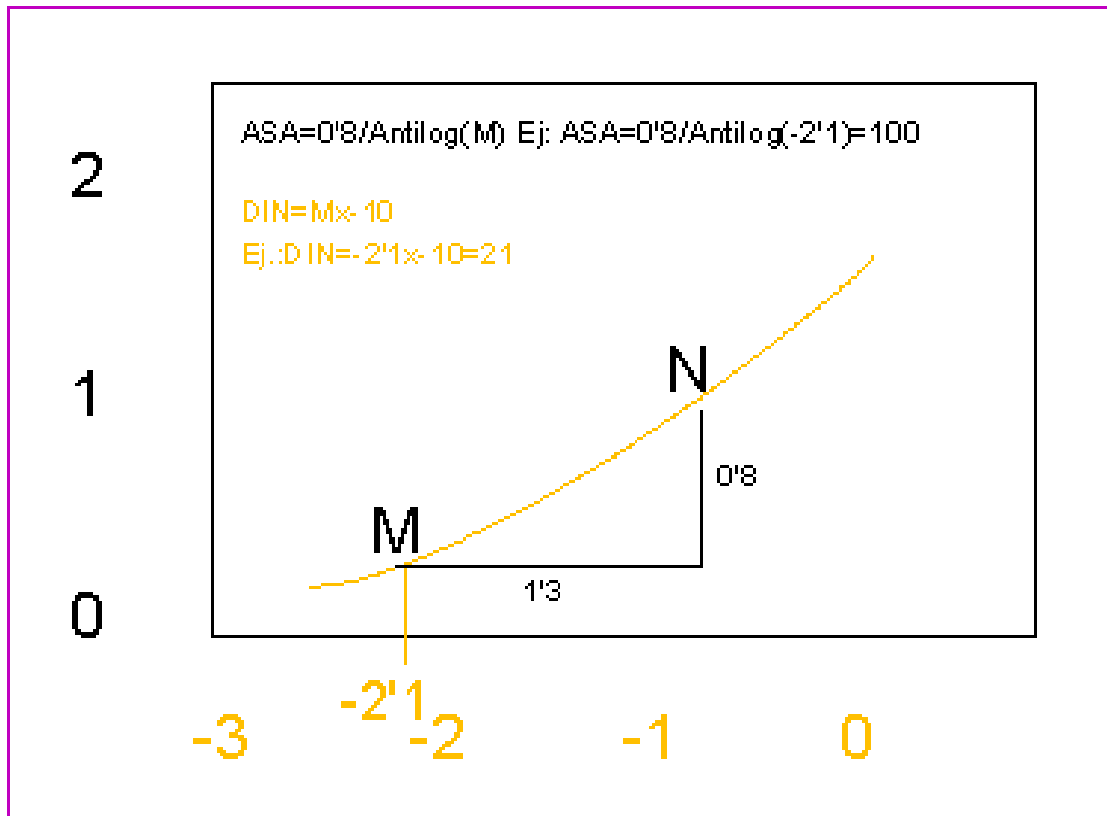
El velo contribuye a la densidad mínima. El velo lo produce el mismo material sensible que da una tonalidad base sin necesidad de exposición a la luz. Depende de la actividad del revelador. A más actividad, más velo. La actividad, y por tanto el velo sube al aumentar la concentración del revelador, al aumentar la agitación, la temperatura del revelador o el tiempo del procesado. También depende de la edad de la película: cuando pasa la fecha de caducidad el velo se acelera. Esto significa que cuanto más tiempo lleve caducada una película, más velo tendrá.

### Densidad máxima

Es el mayor valor que densidad capaz de producir la película. Normalmente alcanza valores entre 1,8 y 2,2. Rara vez llega a 3.

### Limite de negros

Es el punto que está a 0,1 unidades de densidad por encima de la mínima. Su utilidad es doble: Los tonos de la escena más claros que él se registran con detalle, mientras que los más oscuros acaban empastados. Además es donde determinamos



la sensibilidad de la película: el valor horizontal de este punto multiplicado por menos diez es la sensibilidad del sistema DIN alemán, el segundo valor de la sensibilidad ISO. Por ejemplo, la película de ISO 100/21 tiene el límite de negros en -2,1. La de ISO 400/27 en -2,7. El límite de negros corresponde a la zona I del sistema de zonas.

### **Límite de blancos**

Como dijimos es el punto que está a 0,1 unidades de densidad por debajo de la máxima. Marca el tono blanco con detalle más claro que podemos conseguir en la copia que hagamos. Cualquier tono más claro quedará registrado como un tono plano. A la hora de exponer este es el punto más alto en el que podemos colocar las luces con detalle. Los reflejos especulares y los brillos quedan por encima del límite de blancos. Marca la posición de la zona IX del sistema de zonas.

### **Zona útil**

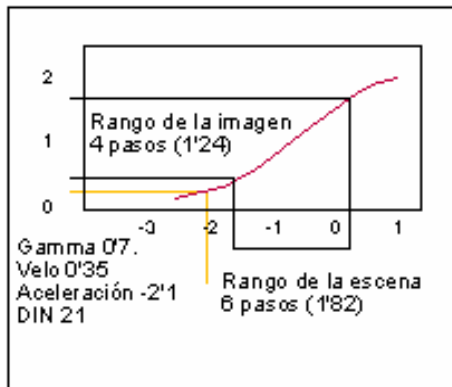
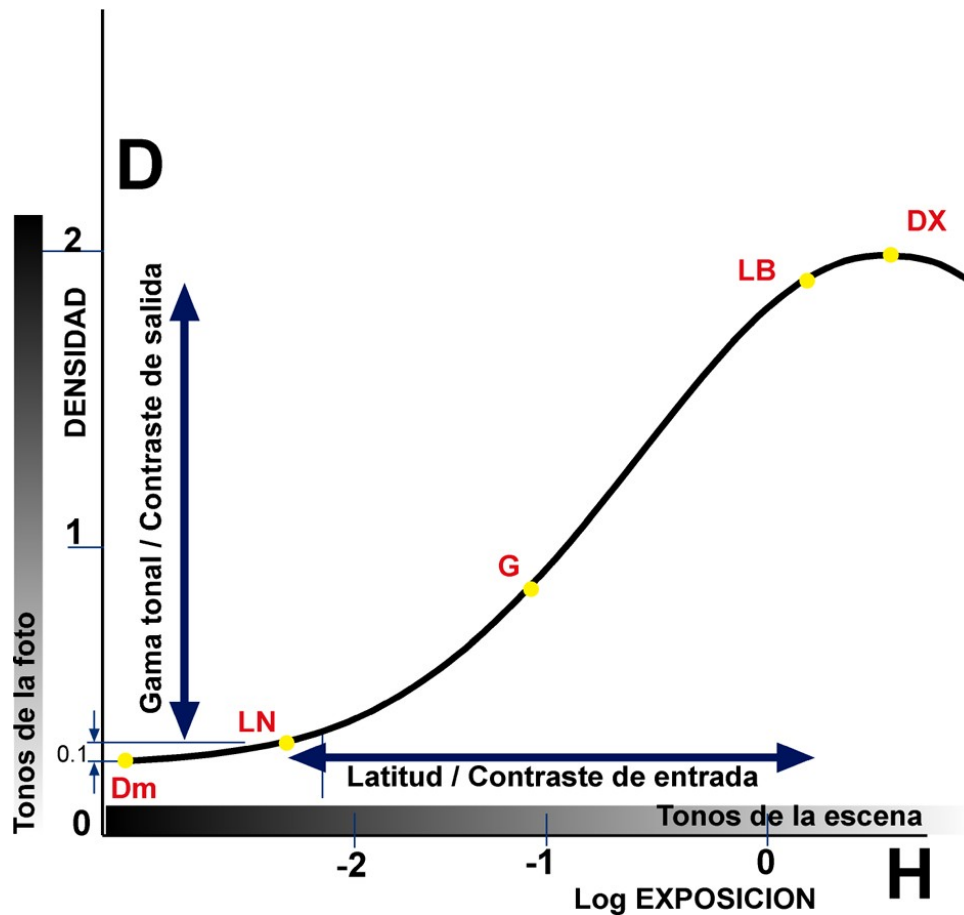
Como queda dicho arriba es la parte de la curva que queda por encima de 0'1 sobre la densidad mínima y por debajo de 0'1 bajo la densidad máxima.

### **Latitud**

Es el segmento del eje horizontal que queda por debajo de la zona útil. También se le llama contraste de entrada, contraste de escena y, últimamente pero muy erróneamente, rango dinámico. Se mide en pasos. Cada paso son 0,3 unidades del eje horizontal.

### **Gama tonal**

Es el segmento del eje vertical que abarca la zona útil. También se le llama contraste de salida, o, nuevamente no muy acertadamente, rango dinámico. Se mide en pasos.



### Compresión del contraste

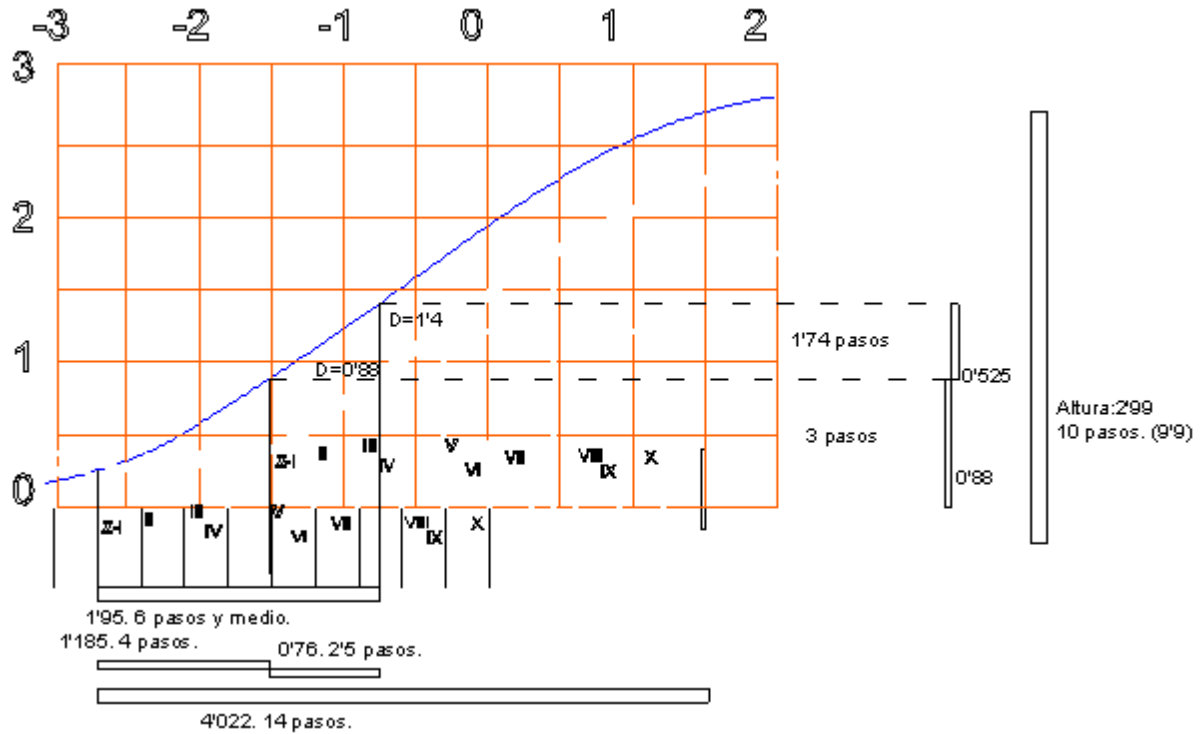
La gamma normal de una película va de 0,5 a 0,7. Esto quiere decir que el ángulo de inclinación es de menos de  $45^\circ$  (que sería una gamma de 1) por lo que hay una compresión del contraste de escena. Si tuviéramos una gamma de 0,7 y 10 pasos de diferencia entre las luces y las sombras de la escena los tonos de la foto serían de 7 pasos. Habríamos comprimidos los 10 pasos de la escena en 7 pasos en la foto. En realidad no sería tan sencilla la cosa, porque no toda la curva característica es una recta.

En la ilustración tenemos un caso real en el que 6 pasos de escena se convierten en 4 pasos en la película (El segmento del eje horizontal tiene una longitud de 1,82, que es 6 veces 0,3. El segmento vertical mide 1,24 que son 4 veces 0,3).

### Uso práctico

La curva nos permite conocer los límites de exposición que tiene la película, así como los de la imagen que produce.

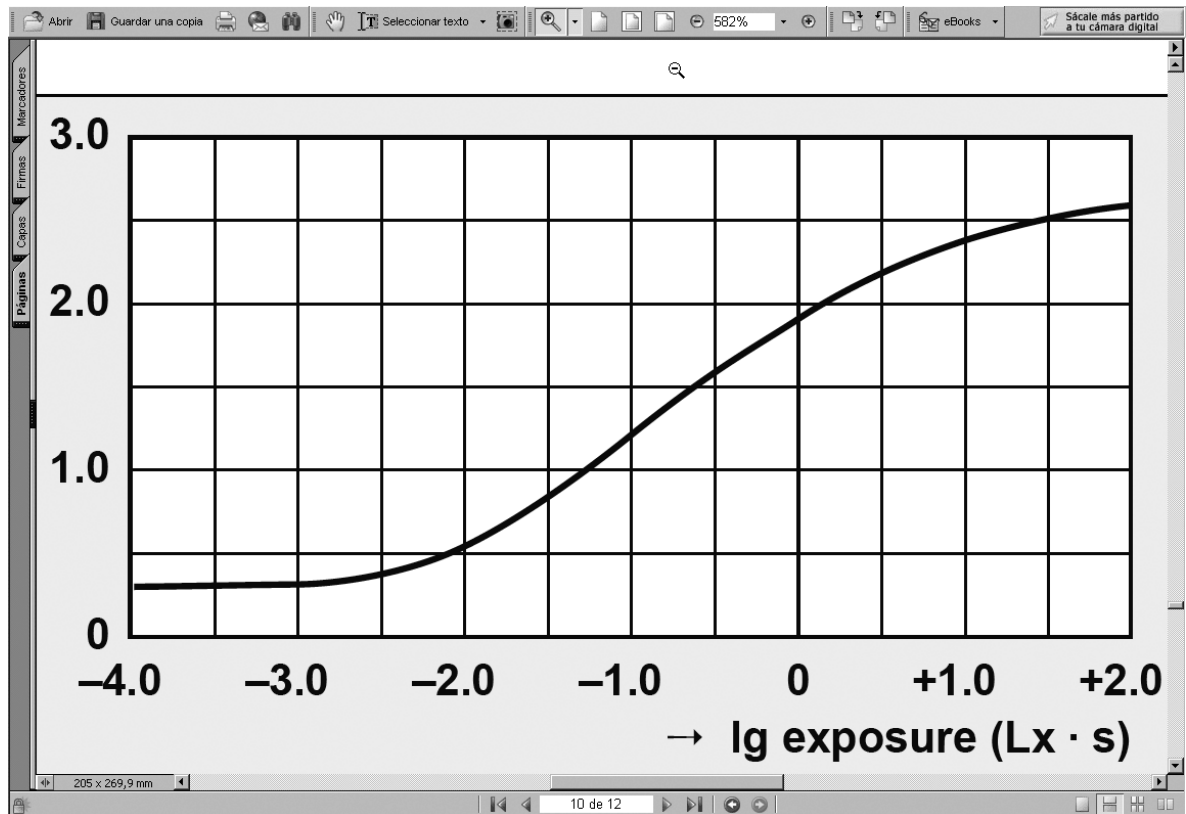
Para poder usar la curva hay que recordar que, como los valores escritos en los ejes son logarítmicos, cada 0,3 unidades tenemos 1 paso en el eje horizontal. Por ejemplo, si hay una exposición de valor -2 y otra de -1,4 estamos hablando de dos pasos de diferencia en escena. En la ilustración vemos el análisis que podemos realizar sobre una curva HD.



## ALGO MÁS

### Ejemplos de curvas características

## Agfapan 100



*Datos de la curva:*

**Punto de sensibilidad:**

**Latitud:**

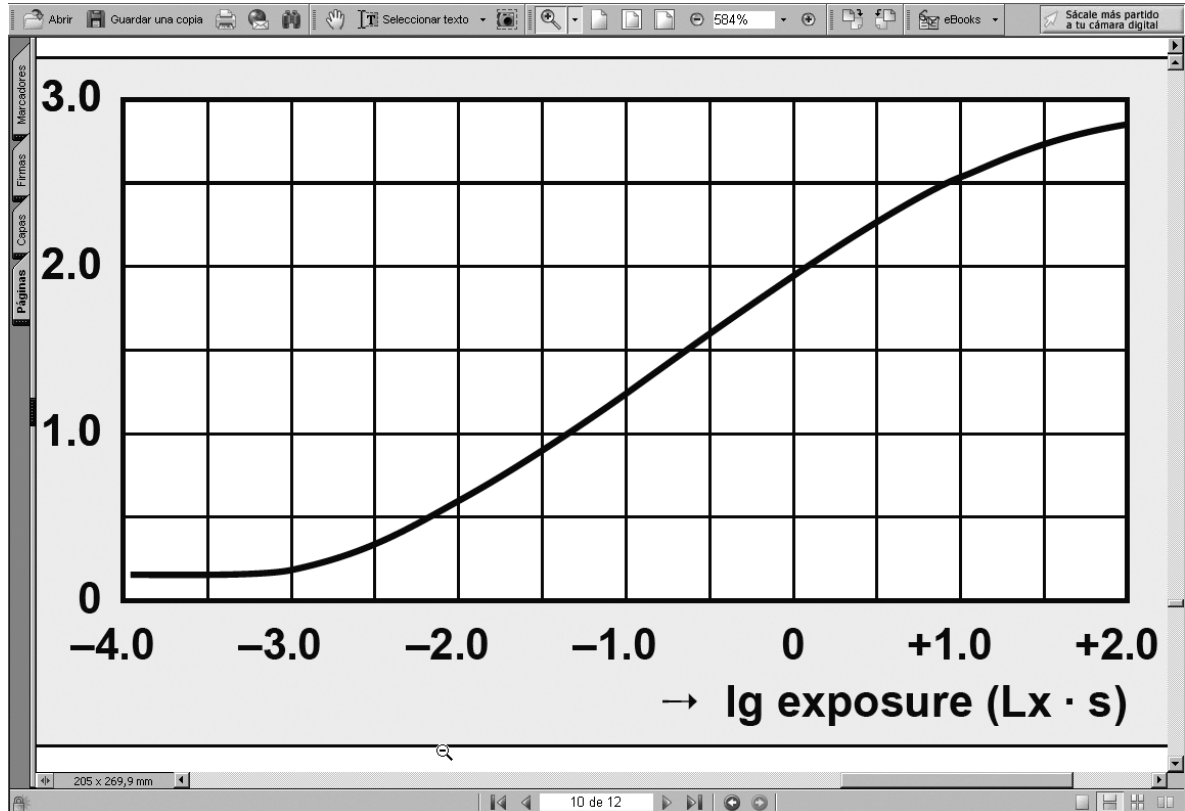
**Gama tonal:**

**Gamma:**

**Margen de blancos:**

**Margen de sombras:**

## Agfapan 400



*Datos de la curva:*

**Punto de sensibilidad:**

**Latitud:**

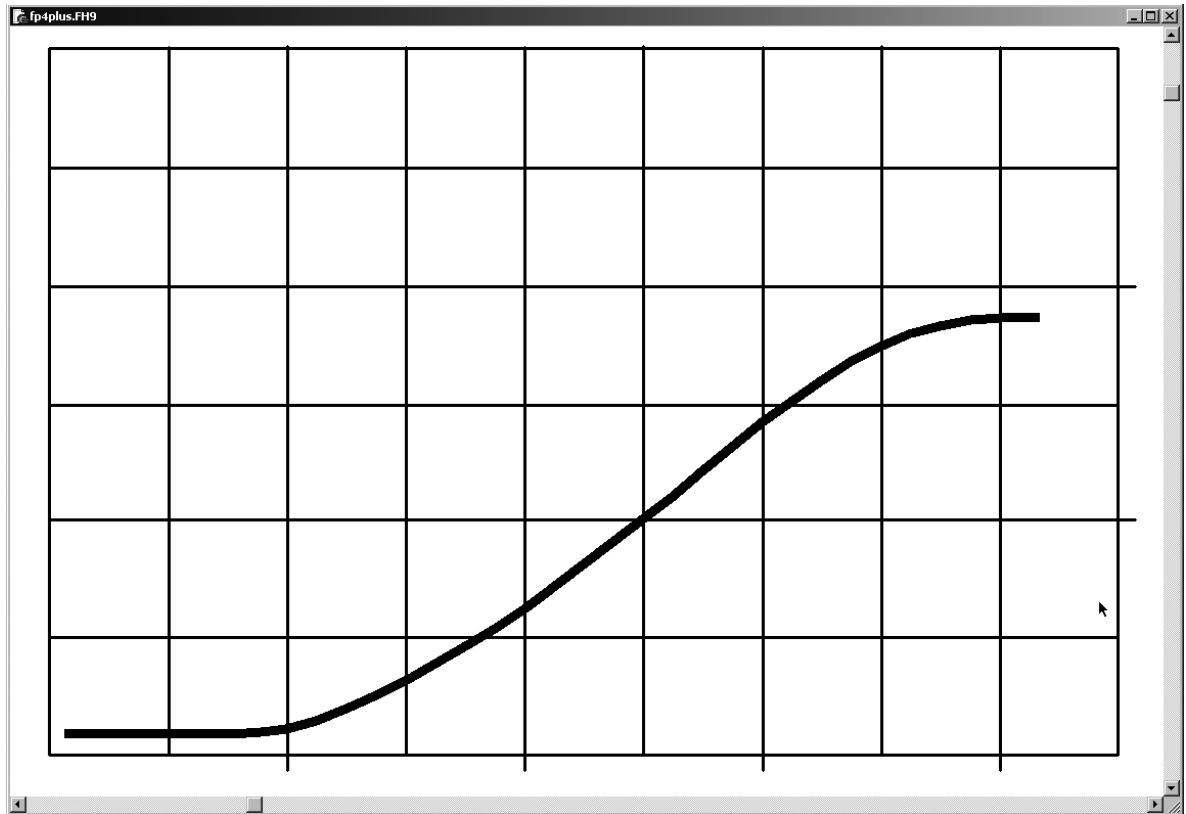
**Gama tonal:**

**Gamma:**

**Margen de blancos:**

**Margen de sombras:**

Ilford FP4



*Datos de la curva:*

**Punto de sensibilidad:**

**Latitud:**

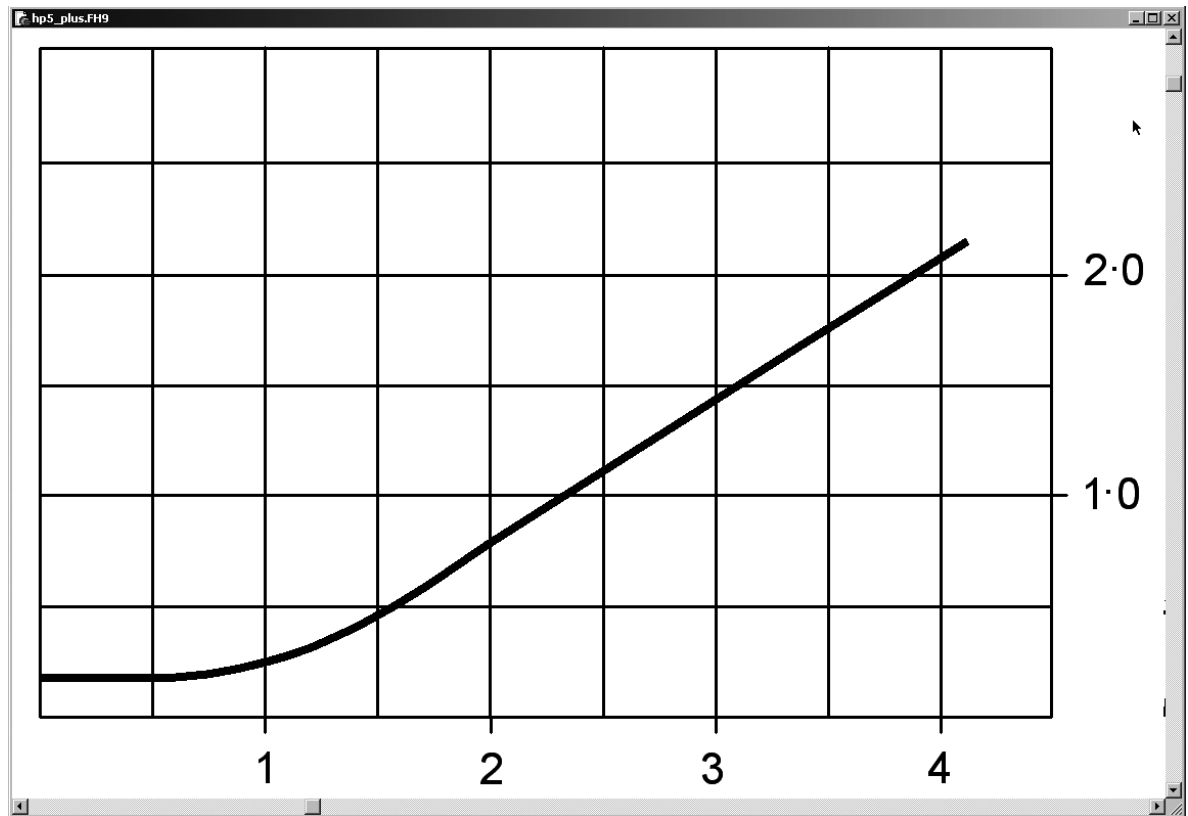
**Gama tonal:**

**Gamma:**

**Margen de blancos:**

**Margen de sombras:**

## Ilford HP5



*Datos de la curva:*

**Punto de sensibilidad:**

**Latitud:**

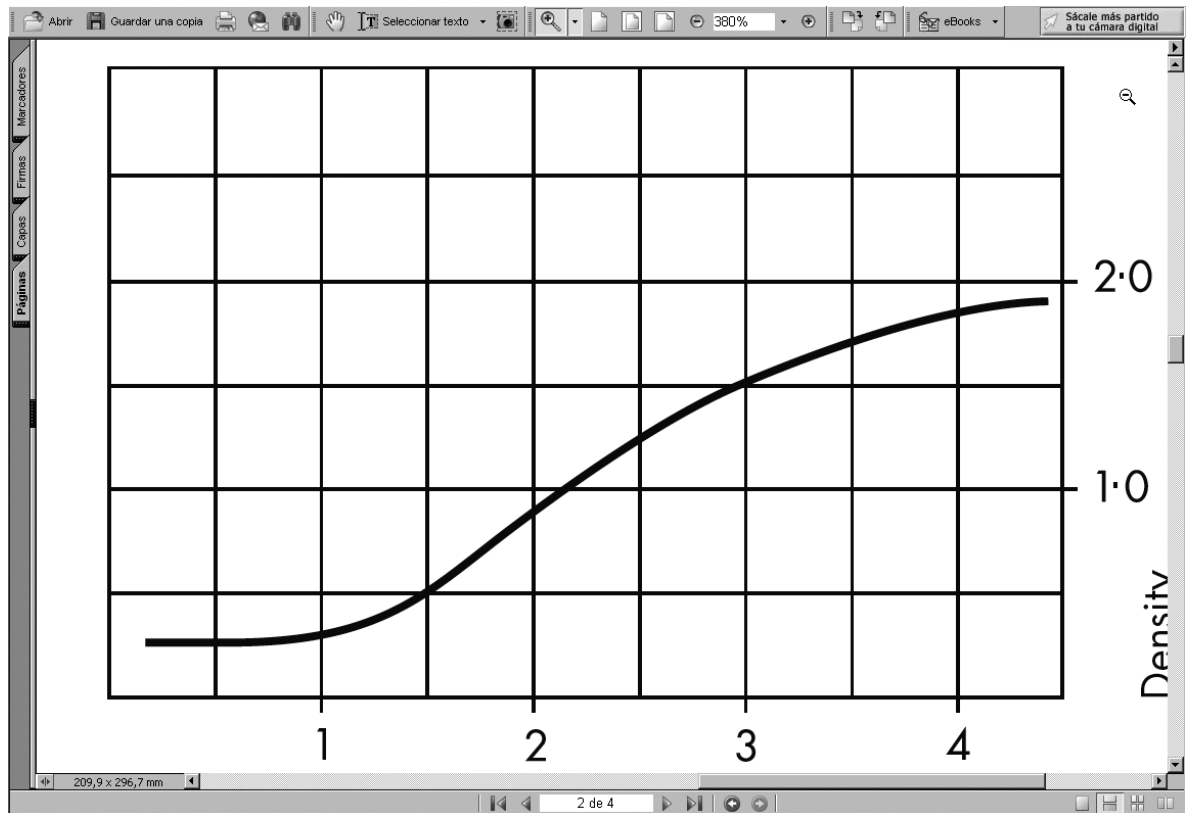
**Gama tonal:**

**Gamma:**

**Margen de blancos:**

**Margen de sombras:**

## Ilford XP 2



*Datos de la curva:*

**Punto de sensibilidad:**

**Latitud:**

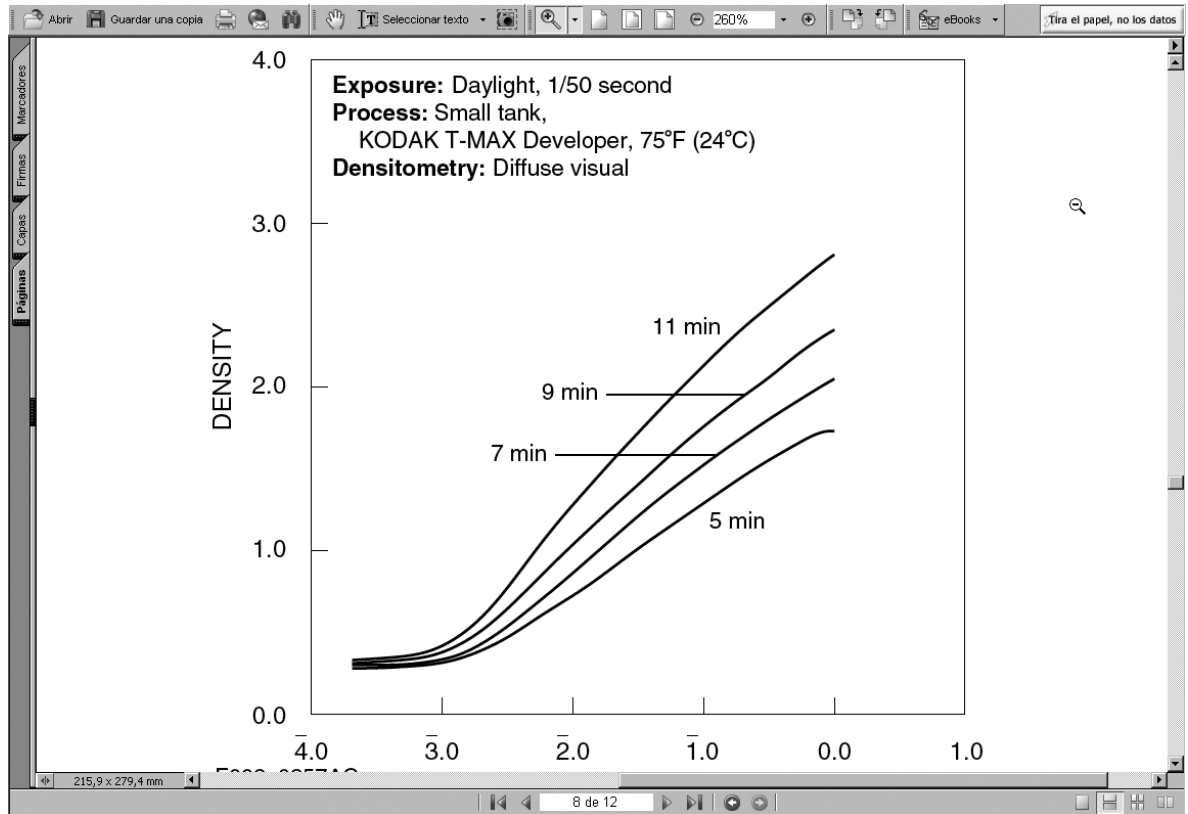
**Gama tonal:**

**Gamma:**

**Margen de blancos:**

**Margen de sombras:**

## Kodak Tri X



Datos de la curva:

**Punto de sensibilidad:**

**Latitud:**

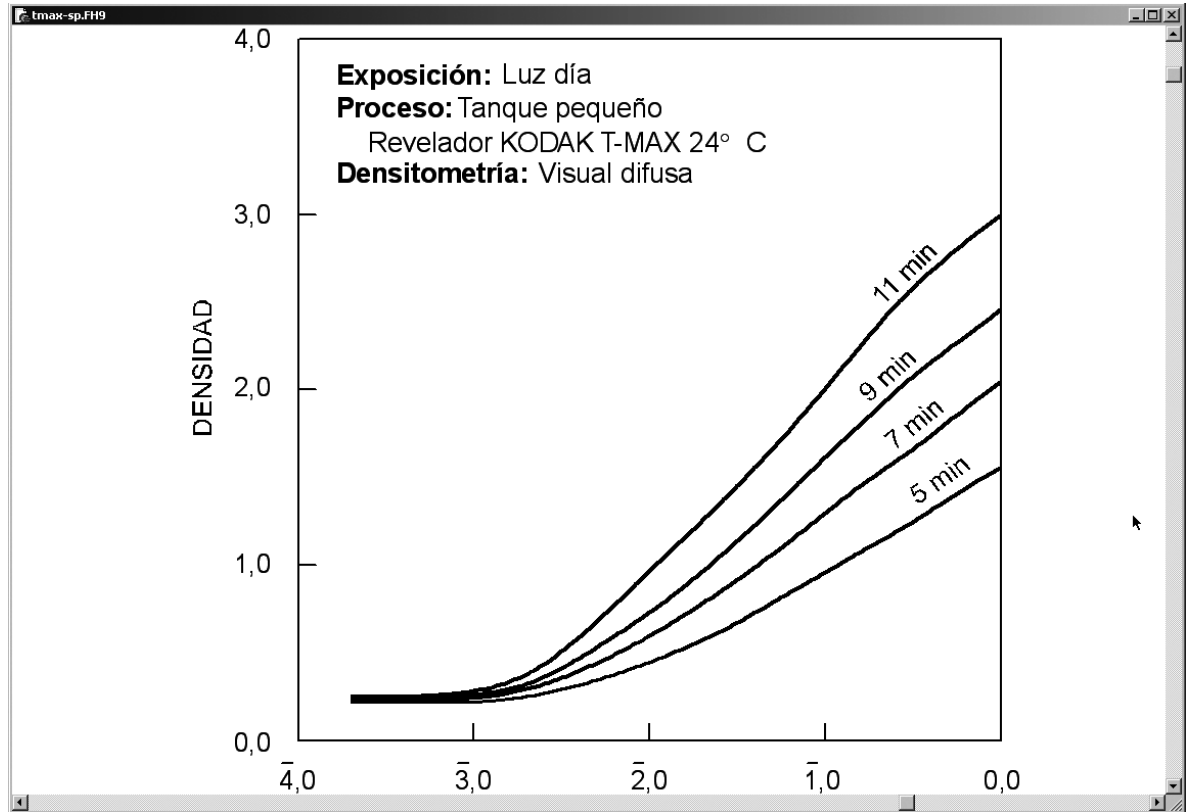
**Gama tonal:**

**Gamma:**

**Margen de blancos:**

**Margen de sombras:**

## Kodak Tmax 400



*Datos de la curva:*

**Punto de sensibilidad:**

**Latitud:**

**Gama tonal:**

**Gamma:**

**Margen de blancos:**

**Margen de sombras:**

## **Conceptos relacionados**

- Densidad
- Transparencia
- Gamma
- Índice de contraste
- Gradiente medio
- Sensibilidad
- Solarización
- Velo
- Latitud
- Contraste
- Rango dinámico

## **Bibliografía**

Arnolds, Rolls, Stewart "Fotografía aplicada" Ed. Omega, 1972

Langford, Michael "Tratado de fotografía" Ed. Omega. 1986.