# Test de la cámara Canon XF305

Por Alfonso Parra AEC



Como ya es habitual vamos a evaluar en las próximas hojas la calidad de la imagen ofrecida por la cámara XF305 de Canon, entendiendo la calidad, tanto desde el punto de vista más objetivo, proporcionado por la observación de las distintas cartas y evaluaciones técnicas, como por la apreciación personal de la imagen en su conjunto. Hemos utilizado cartas ESSER, ISO12332, Macbeth o Spyderchekr, entre otras para ser analizadas con programas como Imatest o ImageJ. Para el ajuste de la iluminación y evaluación de las imágenes grabadas hemos utilizado además de un monitor HD, un monitor de ondas/vectorscopio, el fotómetro Sekonic L-558/Cine, y el termo colorímetro Minolta Color meter IIIF todos ellos convenientemente calibrados.

Hemos manejado los distintos parámetros que permite la cámara, tanto en resolución como en curvas de gamma o matrices de color para comparar entre ellos y llegar a elegir aquellos que nos parece ofrecen la mejor calidad. Este análisis no pretende ser una descripción de todas las capacidades de la cámara, en lo que se refiere a sus prestaciones. Puede considerarse como un acercamiento al comportamiento fotográfico de la misma. Sirve pues como punto de partida para realizar las pruebas que cada uno considere necesarias para su producción.

La cámara graba en MPEG-2 MXF en tarjetas CF hasta 50 Mbps con un muestreo de 4:2:2, lo que nos ha permitido la importación nativa en FinalCut, además de trabajar con Color e Iridas on set.

Las imágenes que aquí presentamos provienen de los fotogramas originales, si bien convertidas al espacio CMYK, por lo que sirven de mera referencia comparativa.

## EVALUACIÓN NOMINAL/EFECTIVA DEL INDICE DE EXPOSICIÓN (IE).

Para el estudio del índice de exposición nominal, calculado este sobre la saturación-base, hemos comenzado aplicando la formula propuesta por Kodak en su nota App MTD/PS-0234

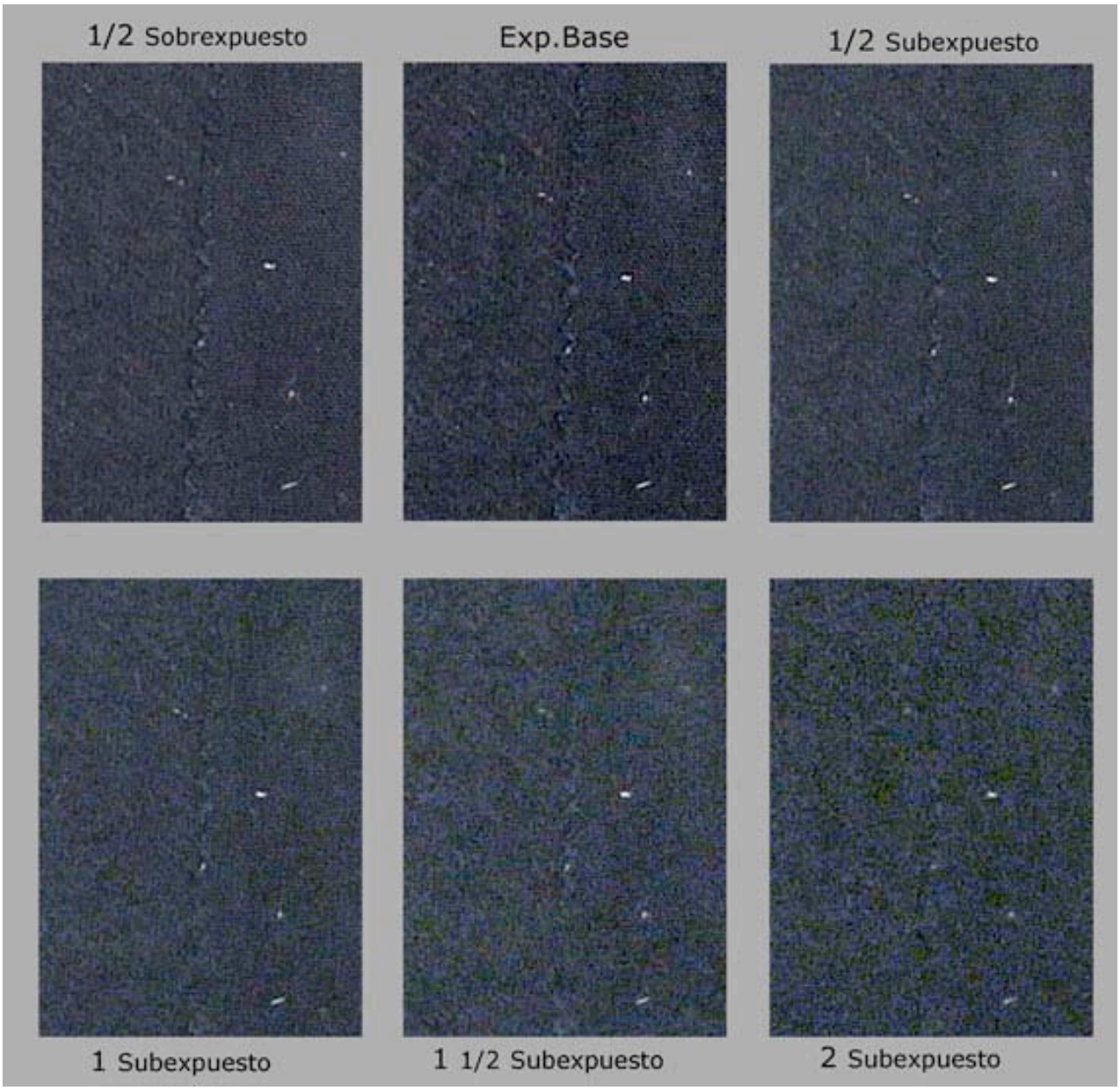
$$ISO = \frac{15.4 \cdot f\#^2}{L \cdot t}$$

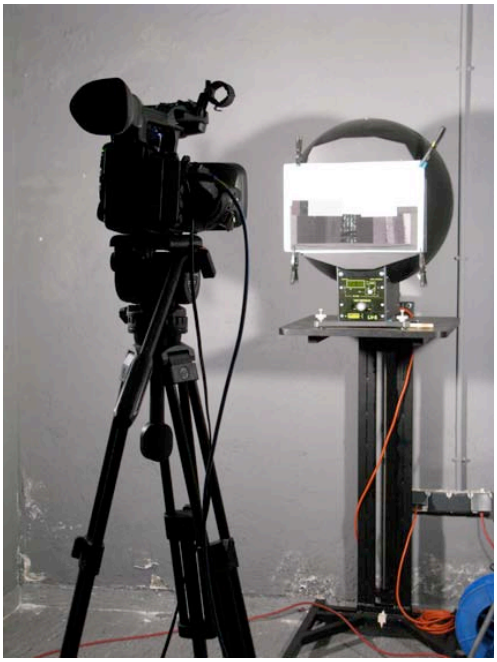
El valor 15.4 es una constante que se deriva de consideraciones como por ejemplo, la tramitancia de la lente o el factor de viñeteado entre otros. El valor $f$ es nuestro diafragma al cuadrado, $L$ es el valor en $cd/m^2$ de la luz reflejada por la carta gris 18% y $t$ es el tiempo de exposición en segundos.

El valor obtenido es de unos 125 ISO, valor que hemos contrastado con el obtenido por la formula propuesta por CIPA DC-X004-2004 (http://www.cipa.jp/english/index.html) y que es muy similar. Aunque estás valoraciones de la sensibilidad de la cámara están propuestas para los sensores digitales de imagen fija creemos que son también aplicables a las cámaras de vídeo, considerando una gamma 2.2 y un espacio de color YCbCr (sRGB). No debe sorprendernos tan baja sensibilidad de la cámara si consideramos que utiliza sensores de 1/3" con un tamaño de píxel aproximado de 2.5 micrones. Los píxeles tan pequeños conllevan una menor sensibilidad, un aumento del ruido y en consecuencia, una disminución del rango dinámico. Veamos ahora, partiendo de la sensibilidad nominal la que llamaremos efectiva, esto es, estudiaremos nuestra carta de la muerte, especialmente en las sombras, observando el ruido, el detalle y la textura de las telas.



*Carta de la Muerte. En rojo está marcada la zona que hemos ampliado para su estudio. Exp.Base T 5.6, 1/50 sec. 0db. Gamma Normal3. Sharpness 0. Noise Reduction off*

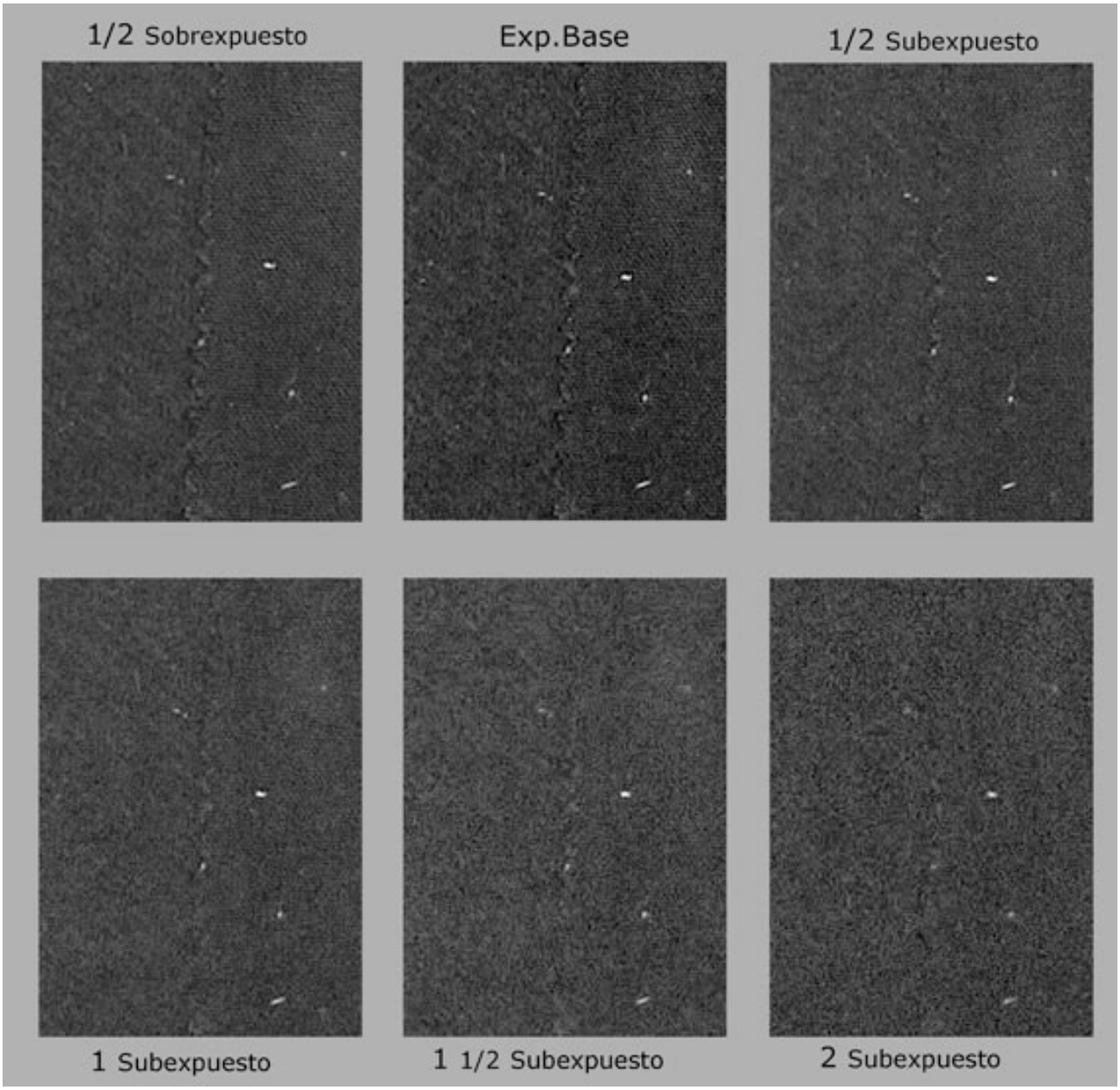


*Sala de pruebas en INFOTV*

Con nuestra Exposición base apreciamos la texturas de las telas aunque también algo de ruido, este es ya claramente visible con un stop de subexposición ( como si consideráramos un valor de 250 ISO) y hay una clara pérdida de detalle y textura. Con 1/2 stop de subexposición todavía se aprecia la textura de las telas y el ruido aunque incrementado respecto de la Exp. Base, es, a mi juicio todavía tolerable. También vemos en las imágenes que mostramos como +1/2 stop de sobreexposición disminuye el ruido en la sombras aumentado la textura y el detalle. Con estas consideraciones podemos decir que la sensibilidad efectiva de la cámara está entorno a los 200 ISO.

Vuelvo a señalar como en otras ocasiones, que en la valoración del ruido hay un elemento subjetivo dentro de ciertos márgenes, por lo que es necesario que cada uno verifique el nivel del mismo que está dispuesto a aceptar, considerando el tipo de rodaje en el que se va a desenvolver, sin olvidar igualmente el tamaño de la imagen final; no se aprecia igual el ruido si finalizo en una pantalla de cine que en una de TV. También hay que considerar igualmente la distancia a la que se van a ver nuestras imágenes.




En esta imagen mostramos solo el canal verde (el que más información contiene), donde podemos apreciar con mayor precisión cómo se pierde el detalle con las distintas exposiciones.

En el siguiente plano del *Velatorio* podemos constatar lo que observamos con la carta de la muerte. El gris medio está subexpuesto unos tres stops, límite hasta el que la cámara presenta una aceptable representación, si bien la imagen presenta un ruido notorio, a pesar de haber aplicado el reductor de ruido en su opción de automático.

Las partes de la imagen que están más subexpuestas que el gris medio, por ejemplo, la pared del fondo en la derecha presenta una clara pérdida de calidad, debido en parte al alto nivel de ruido, pero también a una insuficiente cuantificación, lo que claramente propicia la aparición de cierta posterización.

En la siguiente imagen mostramos los tres canales. Se puede apreciar las consecuencias del muestreo 4:2:2, tanto en lo que a resolución se refiere como al ruido.




*"El velatorio" Focal 58.2mm T 1.8 1/50sec. 25p. 3300ºK , 0 db. Curva gamma cine1. NR auto.*




Arriba mostramos el canal azul. Se aprecia el alto nivel de ruido así como la aplicación del reductor de ruido, que al desenfocar el mismo genera una pérdida de resolución.

*Conclusiones:*

-El **IE nominal** se puede situar entorno a los 125 ISO.
-El **IE efectivo** lo podemos situar entre los 160 y 200 ISO.
Mi elección es utilizar el valor de IE de 160 ISO considerando el alto nivel de ruido, especialmente en el canal azul. Esta elección sirve para iluminaciones, tanto con tungsteno como con luz día. También he optado por este valor para cualquiera de las curvas de gamma que ofrece la cámara.

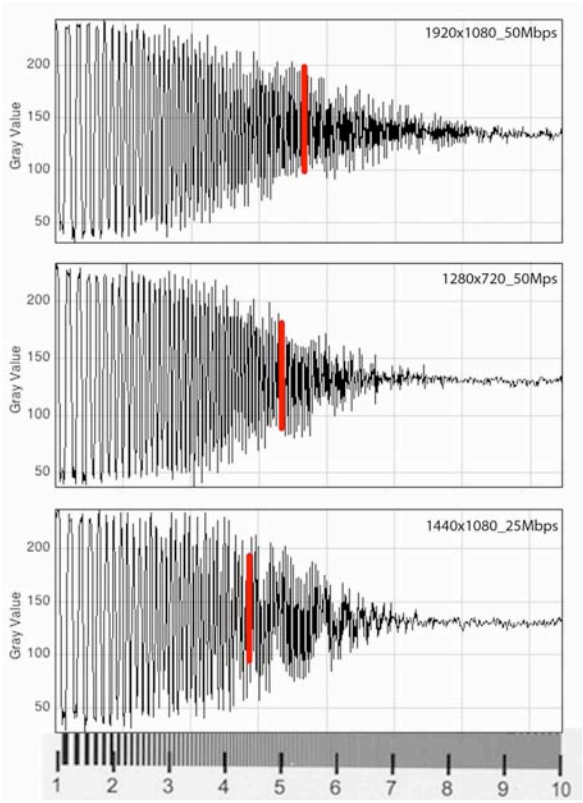
Cabe considerar incrementar la ganancia ligeramente sin llegar a los 6 stops y aplicar la reducción de ruido para aumentar así el valor ISO efectivo, aunque consideramos que esto no puede llevarnos más allá de los 250 ISO, si consideramos el factor de la nitidez que estudiamos a continuación.

## La Resolución/Nitidez.

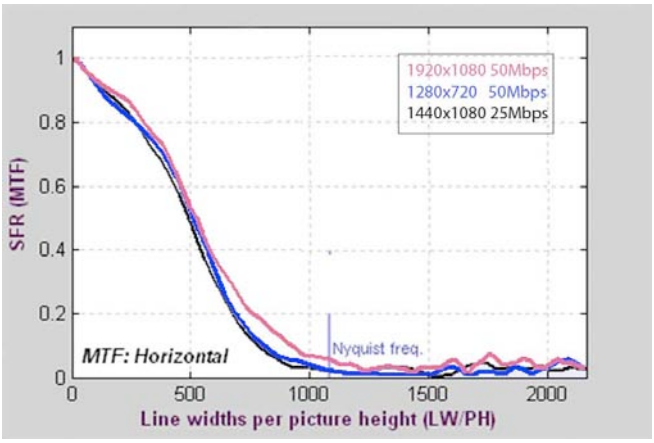
Como en otras ocasiones, insistiré de nuevo en que la valoración de la resolución se realiza con las curvas MTF obtenidas de las cartas de resolución, concretándolo en Lw/ph, Lp/ph, L/mm o cualquier otra medida habitual. El tamaño del fotograma y la tasa de transferencia nada concreto nos dice de la resolución, esto es, de la habilidad de la cámara para capturar detalle y textura, de su "nitidez", como la forma de un coche nada nos dice de la potencia del motor. La cámara ofrece diferentes tamaños de grabación de la imagen y a diferentes tasas de transferencia: 1920x1080 y 1280x720 a 50Mbps, o 35Mbps y 1440x1080 a 25 Mbps, con un muestreo de color de 4:2:2 a 50Mbps y de 4:2:0 a 35Mps y 25Mbps. Todos los formatos pueden utilizar la velocidad de 25p.

Para la obtención de la curva MTF hemos utilizado el programa Imatest analizando una carta de resolución ISO12332. Como era de esperar, la mejor resolución se obtiene con el valor 1929x1080 a 50Mbps como se puede ver en el grafico comparativo de tres de las resoluciones.
A continuación aparecen los valores resultantes para estos tres tamaños de imagen en la resolución horizontal. Las diferencias en lo que a resolución se refiere son pequeñas grabando a 35Mbps, con esta velocidad se observa algo más la compresión y peor la respuesta al color.
Los valores obtenido con los distintos formatos son:

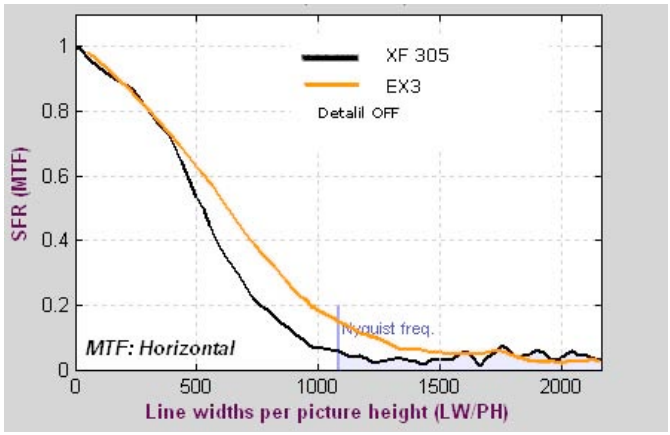
| | | |
|---|---|---|
| 1920x1080_50Mbps | MTF 50% | 520.5 Lw/ph |
| 1280x720 _50Mbps | MTF 50% | 508.0 Lw/ph |
| 1440x1080_25Mbps | MTF 50% | 499.1 Lw/ph |




*Perfil de la resolución en tres formatos distintos. La línea roja indica el valor MTF al 50%.*




*Comparación de las curvas MTF de tres formatos distintos*




*Comparación de las curvas MTF de la Xf305 y la cámara de Sony EX3*

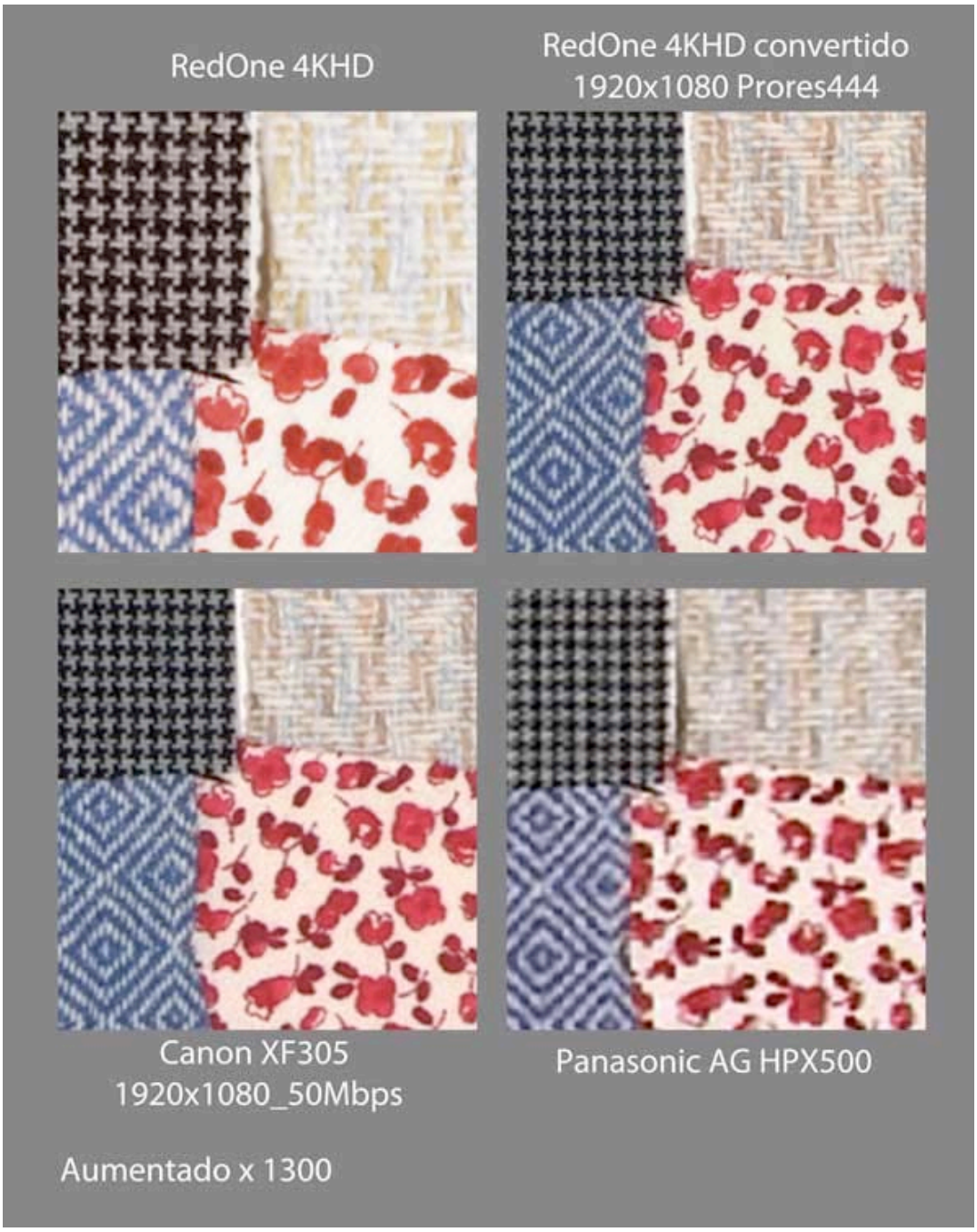
Solo a modo de referencia, y para situar de forma más clara la resolución de la cámara, mostramos el gráfico que compara la curva MTF de la cámara Canon con la EX3 de Sony. Ambas cámaras liberan una imagen de 1920x1080. La EX3 muestra hasta 100 Lw/ph más al 50% en la curva MTF en el centro de la imagen, lo que le permite representar algo mejor las texturas.

Para el resto de las pruebas utilizaremos la "resolución" 1920x1080 a 50 Mbps. Hemos valorado la resolución no solo en el centro de la imagen, sino también en los laterales de la misma, obteniendo unos excelentes resultados con apenas una diferencia de resolución del 3%, lo que es realmente reseñable. Sin duda, este resultado se debe a la alta calidad de la lente: un zoom 18x, F=4.1-73.8mm, f 1.6-2.8 y el menor tamaño del sensor.

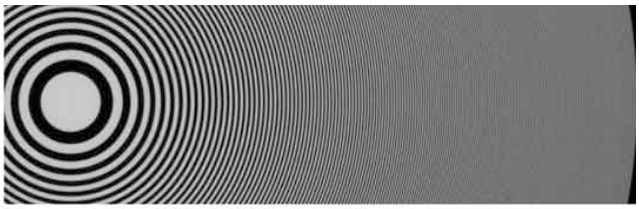
Observando la curva MTF y los perfiles obtenidos con ImageJ, podemos concluir que el formato 1920x1080 mostrará de forma más nítida los detalles en las frecuencias más altas a partir de las 700Lw/ph así como lo hará también en las bajas frecuencias. Si bien el formato 1280x720 tiene una buena respuesta en las frecuencias medias, esto es, el lugar donde se representan las texturas, se mostrará menos nítida en general que 1920x1080.

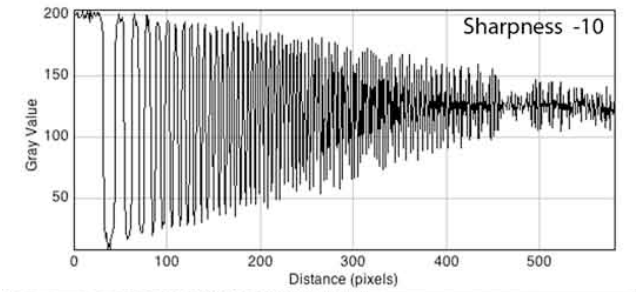

Carta Prêt-à-porter

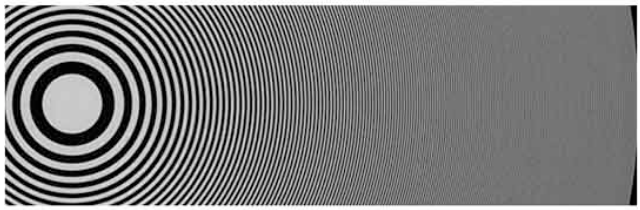
Precisamente para ver la textura hemos utilizado la carta Prêt-à-porter (PaP) diseñada por Parra&Lucchino para Cameraman. Hemos cotejado la imagen obtenida con otras cámaras para apreciar mejor el valor de la textura y en ningún modo pretendemos comparar cámaras que se encuentran en tramos de mercado tan diferentes.

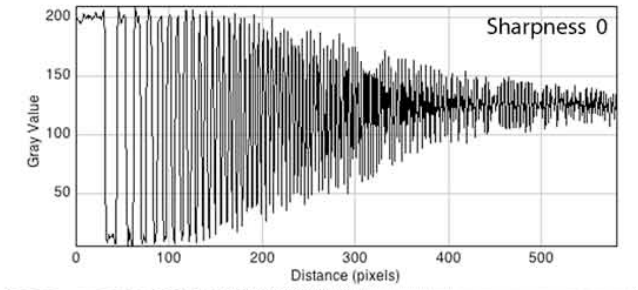


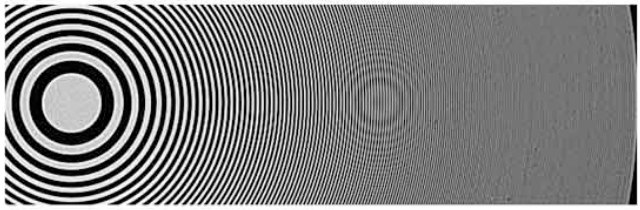

Tomamos la cámara RED de referencia en su formato original. Esta cámara muestra toda la textura de los hilos, especialmente de la tela superior derecha, así como una mayor nitidez en las florecillas de la tela estampada. Esta misma imagen, de la REDOne bajada de resolución, presenta también algo más de nitidez que la XF305, y esta última a su vez está muy por encima de la Panasonic. La XF305 por tanto, resuelve bien las medias frecuencias y las texturas, dando en general una buena sensación de nitidez hasta las 700 Lw/Ph

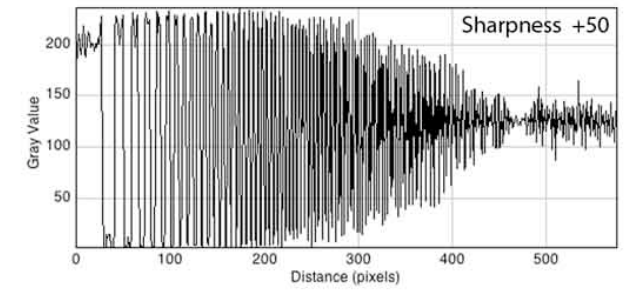









Del análisis de Imatest observamos también que el valor MTF se incrementa si aplicamos la corrección de detalle estándar establecida en el programa. Efectivamente podemos mejorar la sensación de nitidez mediante el uso del circuito de detalle que viene en el menú de la cámara. Tanto el menú de *sharpeness* (detalle) como el de reducción de ruido son muy eficaces, así como muy completos en las posibilidades de corrección que ofrecen. Los circuitos de detalle (*sharpeness*) producen, si se utilizan valores extremos, un recorte en los límites de contraste muy acentuado dando la sensación de una imagen muy artificial, electrónica.

El menú de *Sharpeness* (nitidez) presenta un primer ajuste del nivel de nitidez que aplicamos a la imagen, después podemos ajustar la frecuencia de la nitidez horizontal y con el *Coring* minimizamos los efectos que sobre el ruido genera la aplicación de detalle. *Coring* ofrece la posibilidad de aplicar la corrección basándose en la luminosidad. Igualmente podemos ajustar la relación entre el detalle vertical y el horizontal. El detalle también se puede ajustar para las zonas de frecuencias más altas y con *Knee aperture* y *level depend* ajustamos el nivel de detalle en distintas zonas de la curva de gamma. Como se puede apreciar en está breve descripción el menú es francamente completo, sorprendente si se quiere para una cámara de gama media como esta. Partiendo de las pruebas realizadas por Alan Roberts para la BBC hemos probado distintas modificaciones de la nitidez buscando la imagen más natural posible, para ello hemos bajado el *level* a -4 con un incremento de la frecuencia horizontal de +8. En las frecuencias más altas hemos ajustado el valor alrededor de +10.

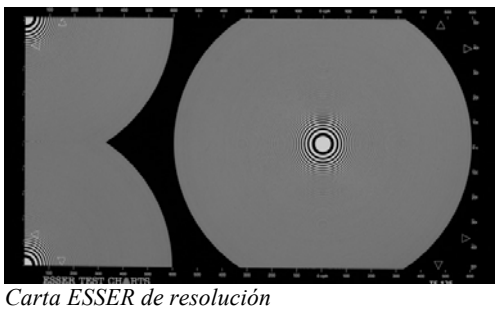
El nivel de *Coring* lo hemos dejado habitualmente en 0, a excepción de los planos con velas en los que hemos usado un valor de 10. Trabajando con la curva de gamma *Cine 1* no hemos tocado otros parámetros que los ya indicados.

En la imagen de la izquierda mostramos la variación de la resolución aplicando cantidades distintas de nitidez. En los perfiles se puede observar como con los niveles más elevados el contraste es mayor (las líneas son más anchas) que con valores negativos.

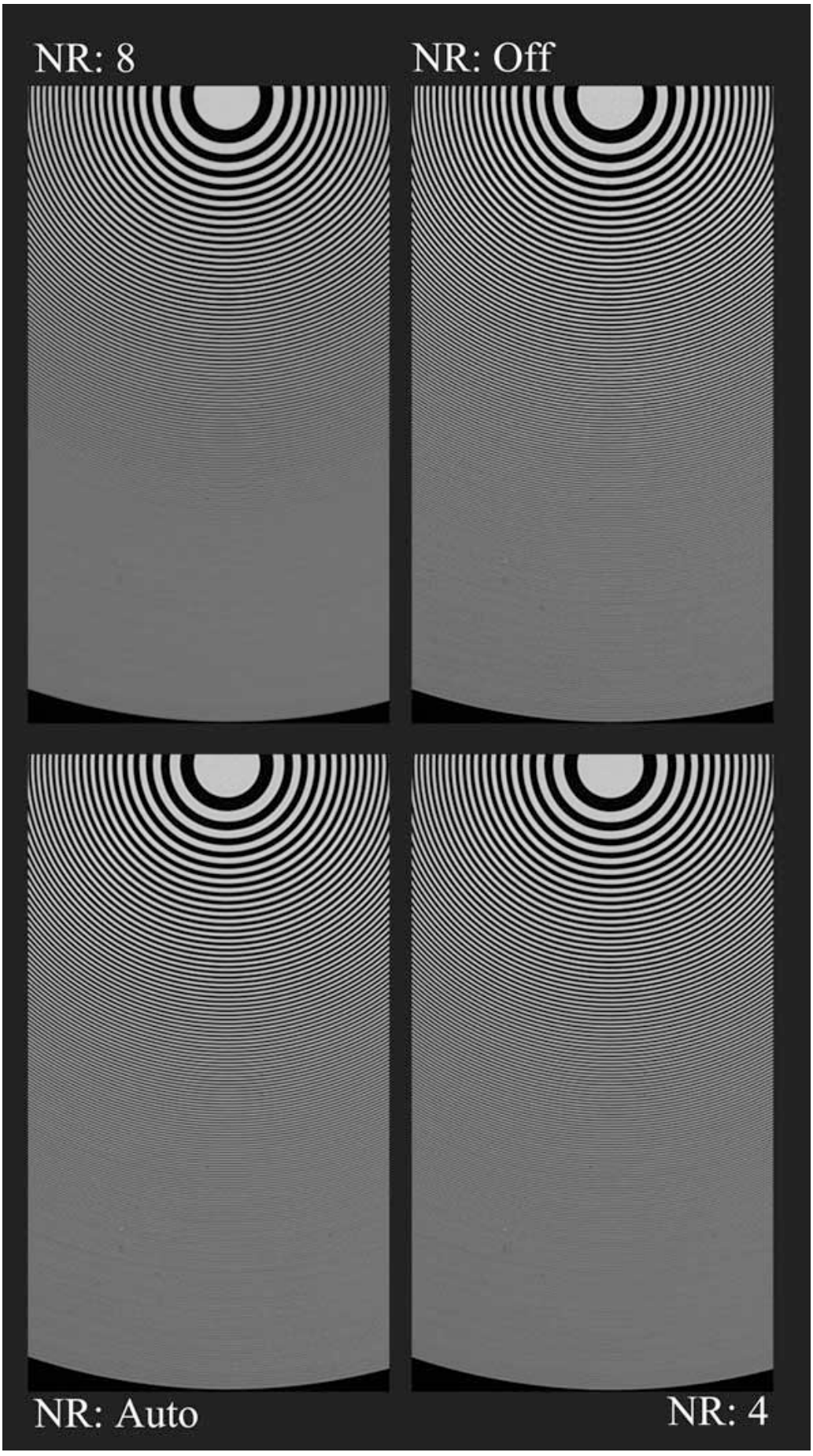
Uno de los aspectos relacionado íntimamente con la resolución es el ruido, que afecta, como veremos más adelante, también al rango dinámico.

La cámara se muestra claramente ruidosa incluso con niveles de luz más que aceptables. Para controlar en cierta medida este ruido, la cámara ofrece un circuito de reducción de ruido que puede activarse o no. Las opciones que ofrece el menú pasan por un valor automático, donde la cámara decide que reducción de ruido aplicar, o bien podemos aplicar manualmente distintos niveles, desde 1 a 8.

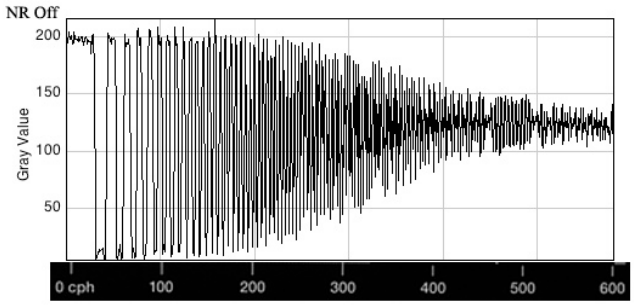
Como todo sistema de reducción de ruido, lo que este hace básicamente es desenfocar el mismo, contribuyendo con ello a su menor visibilidad, pero también a una pérdida de detalle. En la siguiente imagen mostramos un recorte de la carta ESSER con dichos valores. Se puede comprobar como un valor de 8 significa perder resolución en todas las frecuencias.



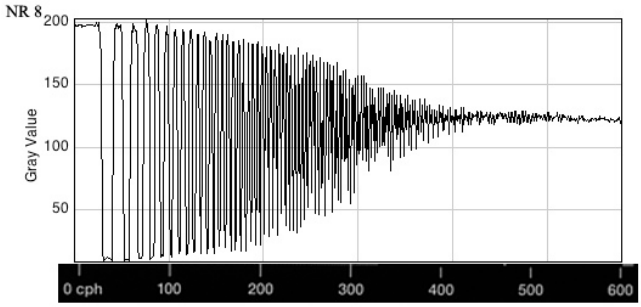
*Carta ESSER de resolución*




Para verlo con mayor claridad veamos comparados el perfil con NR desactivado y con el máximo valor de 8

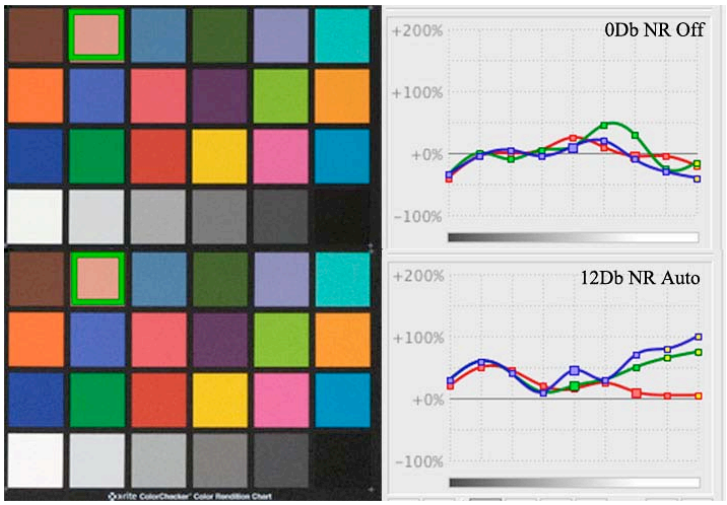



*Perfil de la carta de resolución con NR desactivado*

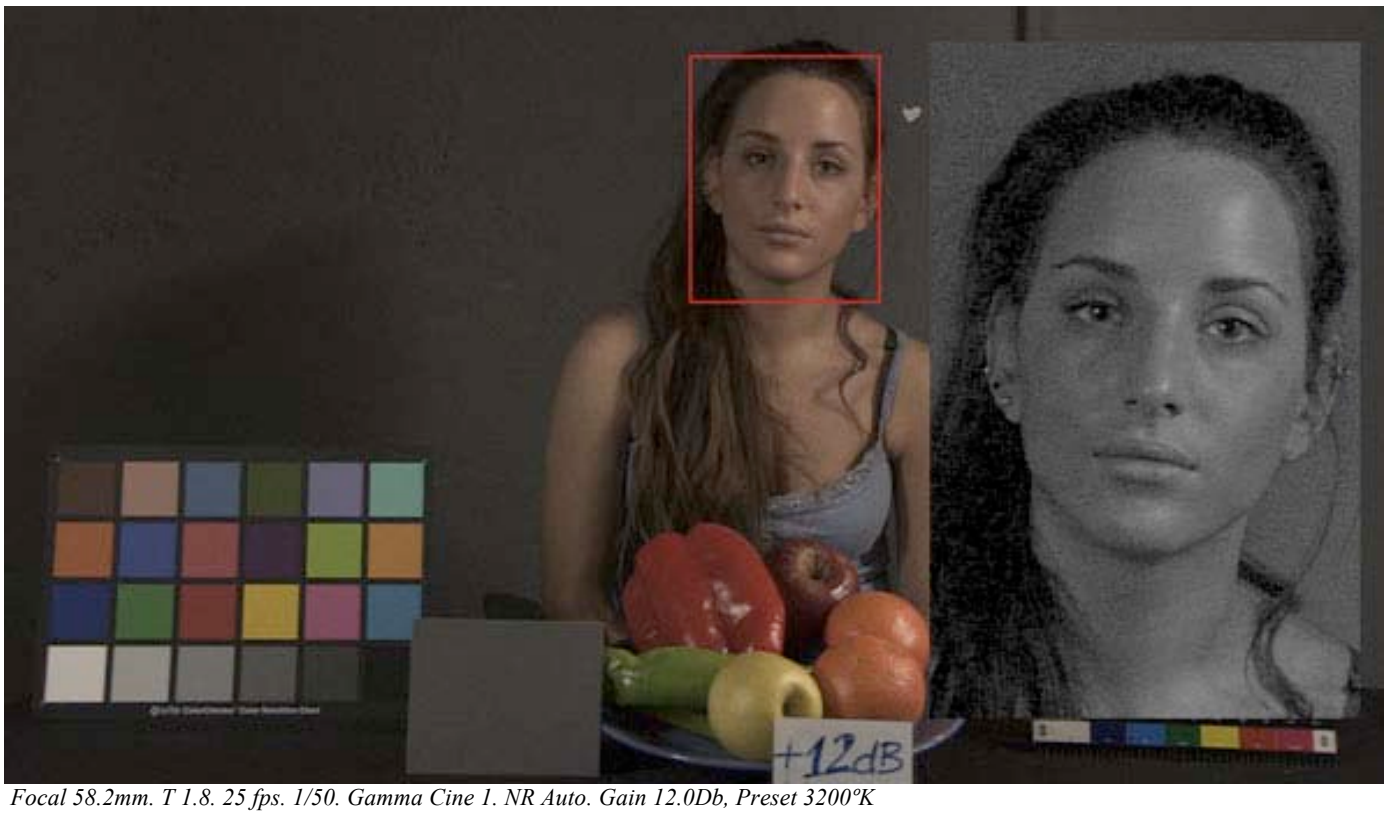



*Perfil de la carta de resolución con NR 8*

En la visibilidad del ruido influyen otros factores, entre ellos el uso de Db.




En la imagen de la izquierda mostramos el análisis del ruido sobre la muestra (2) que representa el tono de piel caucásico realizado con el plugin de Neat Image. Aquí podemos observar como a 0Db el ruido se mantiene bastante estable alrededor del 0% con un aumento en las medias altas luces del canal verde. Sin embargo, utilizando el valor +12Db con el circuito NR en auto, el ruido aumenta considerablemente, sobre todo en los canales azul y verde, llegando prácticamente al 100% en las altas luces y alrededor del 50% en las sombras.



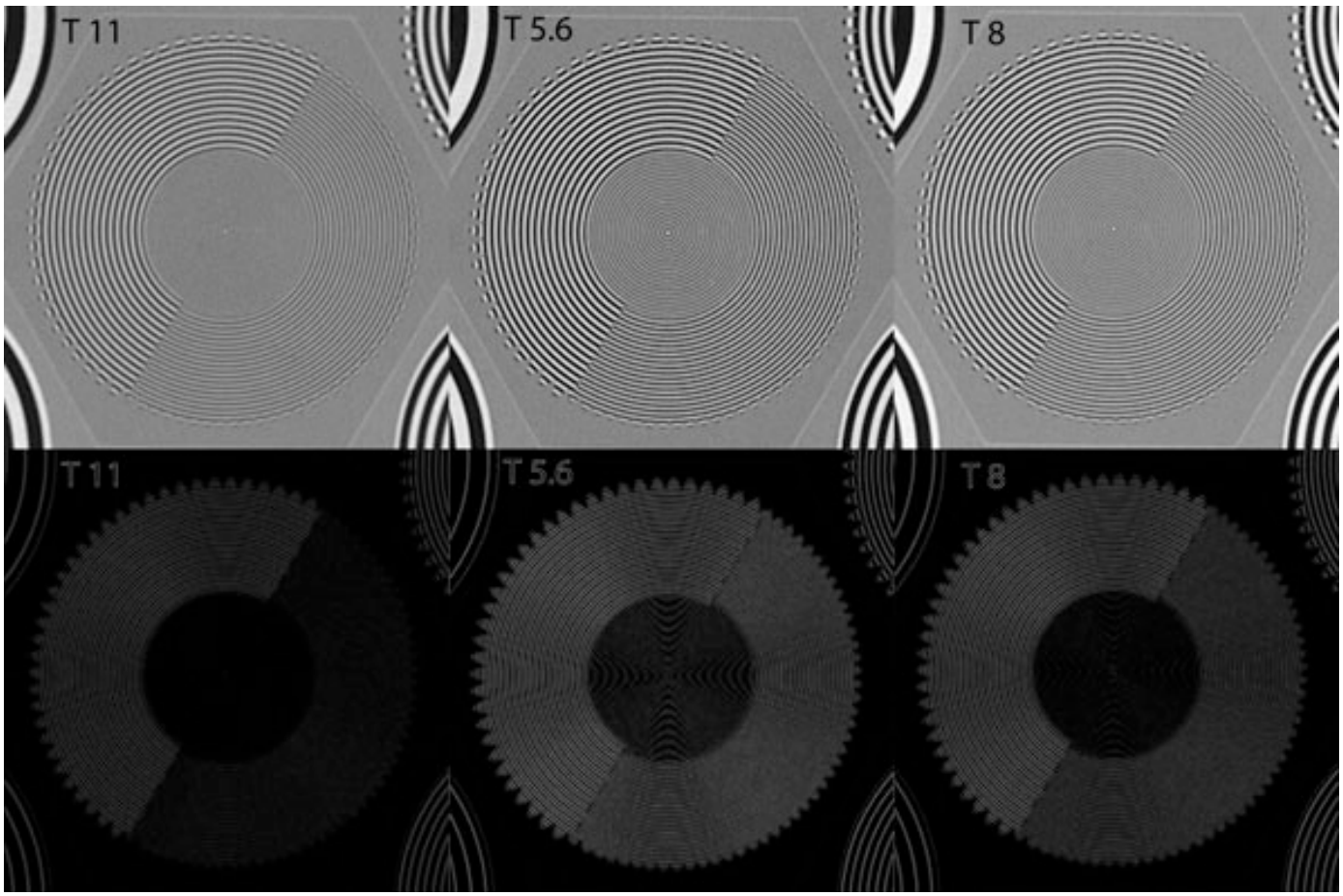

*Focal 58.2mm. T 1.8. 25 fps. 1/50. Gamma Cine 1. NR Auto. Gain 12.0Db, Preset 3200ºK*

En la imagen superior vemos el nivel de ruido con 12Db en toda la imagen y en detalle, en el canal azul en el rostro de Ana.

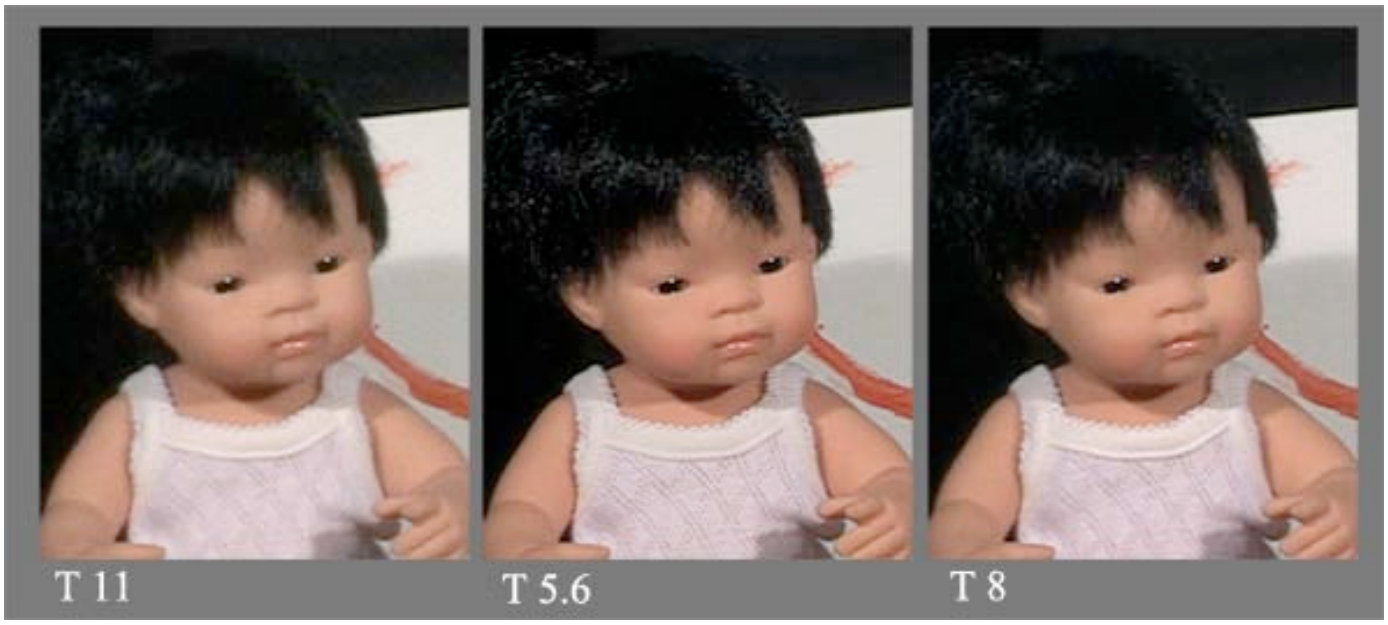
Hay que indicar que la cámara posee además del reductor de ruido otro sistema para su control; este se puede reducir de forma selectiva, es decir, se aplica el filtro reductor solo en una parte de la imagen que se puede seleccionar por el tono, la saturación o por áreas determinadas.

El ajuste de los Db se puede hacer de forma muy precisa ,pudiendo incrementar los valores en 0.5 db. Podemos usar también valores negativos (-3, -6 Db) para minimizar el ruido, aunque entonces variando la distribución del RD.

Por último, tenemos que hablar del efecto de la difracción, un efecto físico, que como sabemos influye en la resolución. La pérdida de resolución se incrementa a medida que cerramos el diafragma.




Arriba, la imagen muestra recortada la parte central de la carta Putora. Con un diafragma 5.6 apreciamos la resolución del círculo central al igual que los concéntricos a él. Con un T8 ha desaparecido la nitidez de valor central y disminuye la de las circundantes. Con T11 todas la frecuencias han perdido bastante nitidez. En la parte inferior la parte central de la carta Putora ha sido pasada por un detector de bordes para visualizar mejor la pérdida de detalle. Cuanto menos contraste hay entre las líneas mas uniforme aparecen las frecuencias en el detector de bordes. Dado el pequeño tamaño de los sensores ( 1/3”), y por tanto de los píxeles (aproximadamente 2,5 micrones), el efecto de la difracción es muy notorio y prácticamente hace inservible valores de T stop a partir de los 6.8.



En la imagen de nuestra muñeca Lù nà (璐娜) obsérvese la pérdida de detalle general, pero especialmente en el detalle fino del pelo y la camisita.*

A continuación mostramos un plano rodado en exteriores donde apreciamos la resolución de la cámara, comprobando que en condiciones de iluminación adecuada y con una correcta exposición la sensación de nitidez es suficientemente buena., tanto, que la BBC incluye esta cámara dentro de las admitidas para la emisión.



*Sierra de Madrid. Focal 29.3mm. T 4.4. 25 fps. 1/50. ND 1/16. Gamma Cine 1. NR Auto. Sharpen level -3(modificaciones dentro del menú indicadas anteriormente). Preset Daylight.*

*Conclusiones*

La cámara muestra una buena resolución dentro de su gama, con una apariencia suficiente de nitidez y con un detalle aceptable en las más altas frecuencias. Si bien muestra cierta deficiencia en las texturas.

Una apropiada combinación de valores del menú de detalle junto con el reductor de ruido, mejora considerablemente la sensación de nitidez de la imagen, así como la apariencia "natural" de la misma. Hemos comprobado que sin manejar estos menús la imagen aparece más electrónica, más "estridente", con un aspecto un tanto artificial.

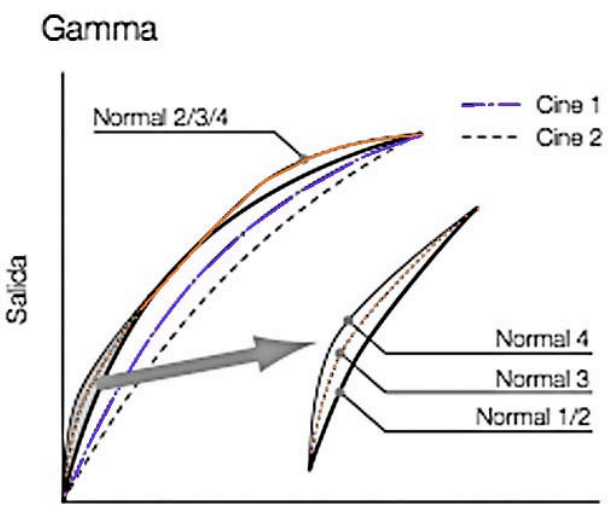
Hay que señalar que el uso de T superiores a 6.8 genera un notorio efecto de difracción, por lo que para mantener el valor de diafragma en sus valores óptimos hay que recurrir a los filtros neutros, iluminación adecuada, variaciones de obturación, etc.

**Además del efecto de la difracción también influye el circuito de reducción de ruido automático utilizado en las tres exposiciones.*

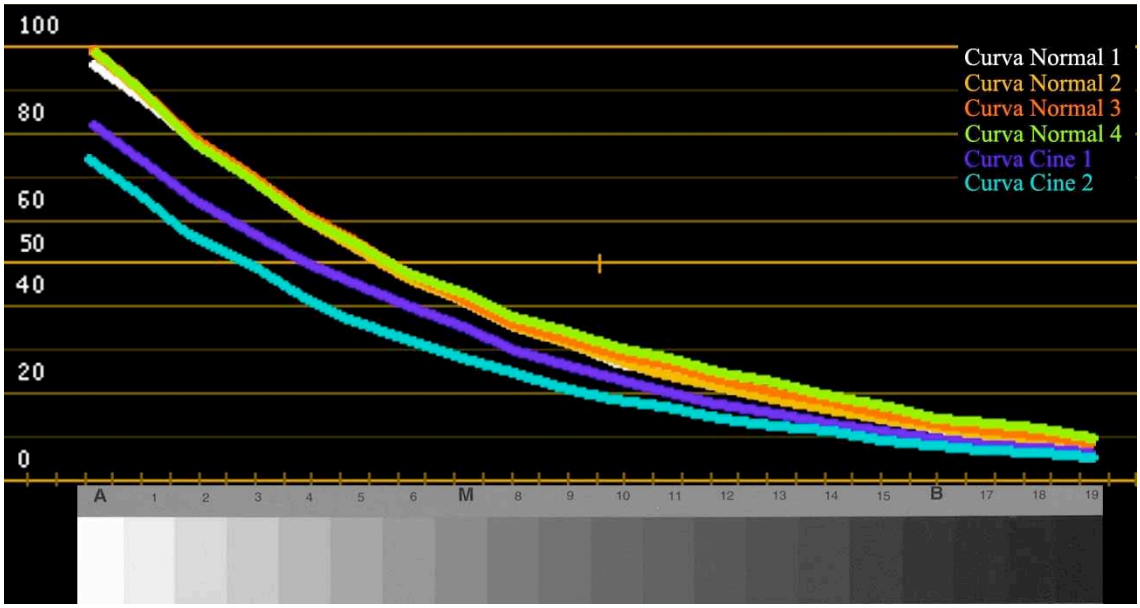
## El Rango dinámico. Curvas de Gamma

La cámara viene con las siguientes curvas de gamma:

**Normal 1** : NHK 4.0
**Normal 2**: ITU 709, con algo más de contraste en las altas luces
**Normal 3**: ITU 709 estándar
**Normal 4**: BBC 0.4
**Cine 1**: gamma con estructura pseudoLog para salida en vídeo
**Cine 2**: gamma diseñada para transferir la imagen a película analógica.



Las modificaciones de la curvas de gamma *Normal* se centran fundamentalmente en los medios tonos y sombras. Las curvas 1 y 2 son prácticamente idénticas, si bien, esta última muestra algo de más contraste en las altas luces, siendo el blanco algo más luminoso. La curva 3 es ligeramente más luminosa en la sombra que las 1 y 2, y también más suave, mostrando algo más de detalle en estas zonas. La curva 4 es todavía más luminosa en las sombras que la 3, Prácticamente todas las curvas *Normal* mantienen un valor del gris medio muy parecido y en las altas luces son prácticamente idénticas; quizás solo señalar que la curva 1 es ligeramente menos contrastada en las altas luces como hemos indicado.



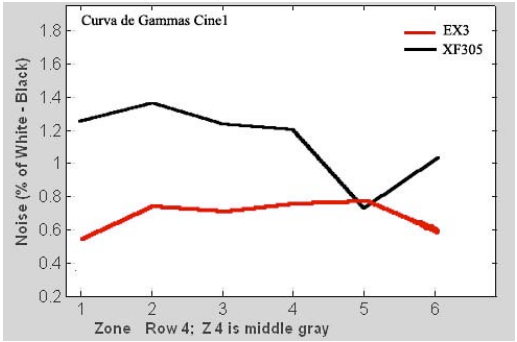
*Representación de la escala de grises de Kodak con las distintas curvas de gamma.*

Bien distintas son las curvas *Cine*. Respecto de las *Normal* presentan mucho menos contraste, permitiendo capturar más detalle en las altas luces; ahí, el contraste de ambas curvas es similar, la diferencia aparece en las sombras. La curva *Cine 2* muestra menos contraste en las sombras que la *Cine1*. La curva *Cine 1*, sitúa el gris medio entorno al 35% y la curva *Cine 2* entorno al 28%. Esto es, a igual valor de T, la imagen con la curva 2 aparece más oscura que *Cine 1*.

En cuanto al ruido que podemos observar con las distintas curvas de gamma, vemos que es muy parecido y las curvas lo que hacen es mostrar en mayor o menor medida un mismo nivel de ruido. En la tabla mostramos los valores obtenidos analizando las muestras grises de una carta Macbeth mediante el programa Imatest. Los valores no varían sustancialmente.

Solo para tener un referencia comparamos en el siguiente gráfico el ruido de la curva *Cine 1* con la curva Cine 1 igualmente de la cámara Sony EX3, que como sabemos utiliza sensores de mayor tamaño, 1/2".

| **Curva de Gamma** | **Ruido promedio de Y en el gris medio (122) (% del valor normalizado de blanco a negro en 8 bits)** |
|---|---|
| Normal 1 | 1.11 |
| Normal 2 | 1.17 |
| Normal 3 | 1.31 |
| Normal 4 | 1.17 |
| Cine 1 | 1.28 |
| Cine 2 | 1.15 |

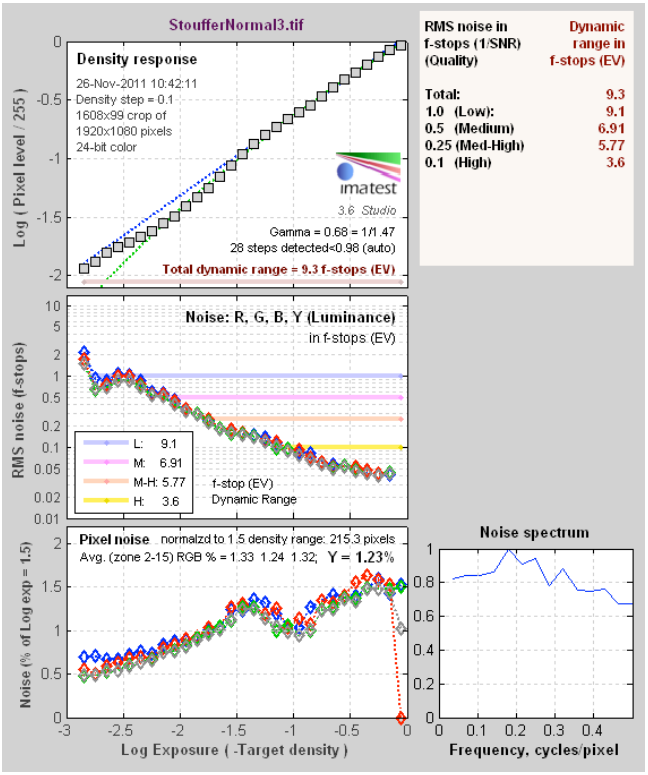


*En la XF305 el reductor de ruido en Off*

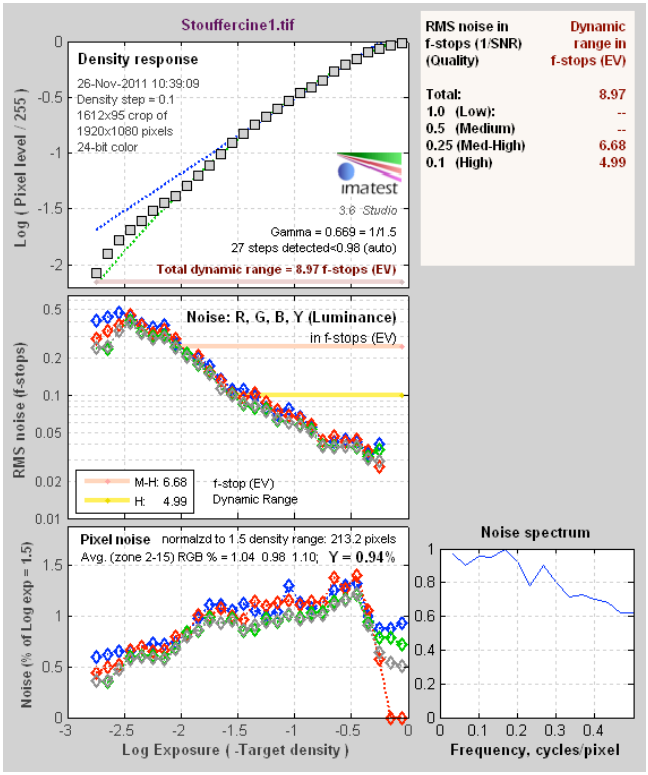
La tira Stouffer:



Con la curva *Normal 3* el rango total (capturable) se sitúa en los 9.3 stops, pero hay que considerar el elevadísimo nivel de ruido, (Y=1,23%). Como consecuencia tendremos que considerar para evaluar el RD (efectivo) un valor Med-high (un 0.25 f stop) de 5.77 stops. Si lo comparamos ahora con la curva *Cine1* veremos que el valor del RD es menor en total, pero que el valor Med-high es de 6.68 considerando que muestra menos ruido (Y= 0,94%). Por lo tanto la curva *Cine 1* viene a mostrar alrededor de un stop más de RD.

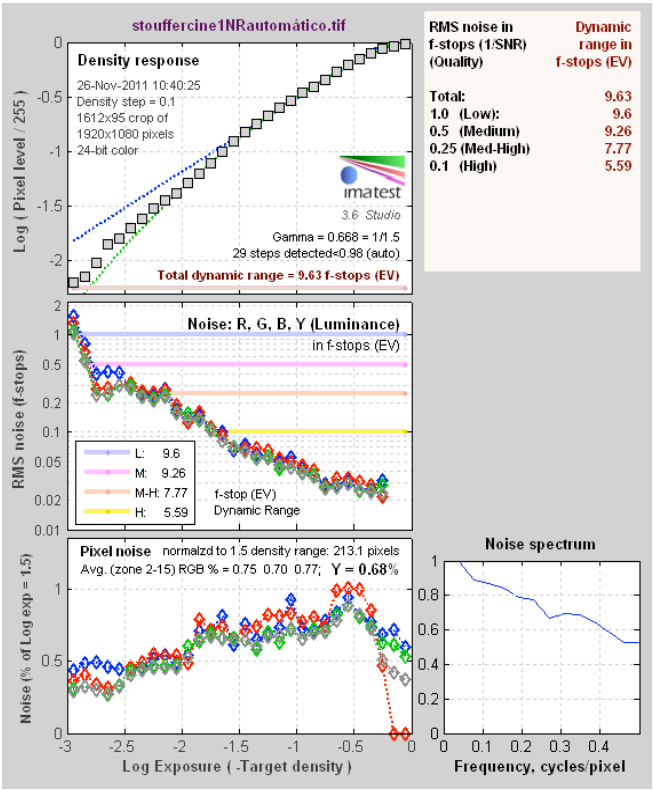



*Gamma Normal 3*

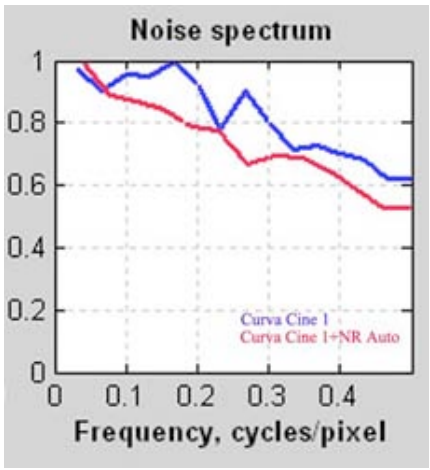



*Gamma Cine 1*

Ahora bien, el ruido es considerable dado el uso de CMOS de tan solo 1/3 de pulgada, por lo que Canon ofrece en el menú de la cámara un circuito de corrección de ruido muy preciso y eficaz. Si aplicamos este circuito en modo automático y analizamos la tira Stouffer con la gamma *Cine 1,* entonces observamos que aumenta el RD a un total de 9.63 y un valor Med-high de 7,77 stops, esto es, 2 stops más que la curva *Normal 3,* y algo más de uno respecto de la *Cine 1* sin la aplicación de dicho circuito. El ruido en Y se sitúa ahora en 0.68%

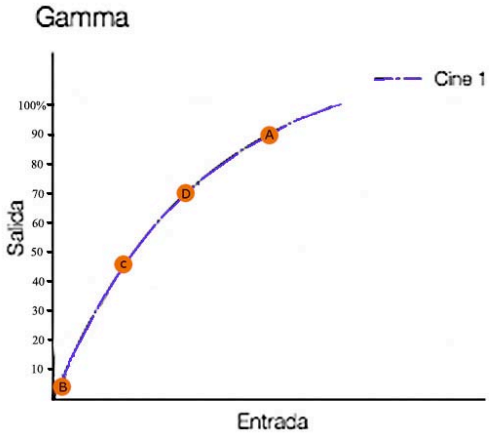



Este aumento del rango dinámico propiciado por la reducción del ruido conlleva un precio a pagar; que es la disminución de la resolución, prácticamente en todas las frecuencias. Podemos comprobarlo observando el gráfico del espectro del ruido, donde comparamos la gamma *Cine 1* sin reductor de ruido y con él activado en su forma automático.

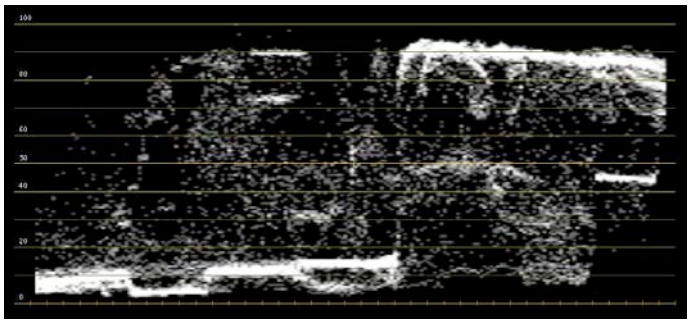


Con esta información podemos considera la curva *Cine 1* como aquella que ofrecerá el mayor rango dinámico efectivo, esto es, alrededor de los 7 stops partiendo de un rango capturable de unos 9 stops. Como siempre, veremos cómo se concreta esta primera aproximación en nuestro bodegón, observando en el, tanto la resolución como la textura y el color con las diferentes exposiciones.




*Los valores en T stops referenciados al gris medio del bodegón así como la representación de algunos valores en la curva de gamma correspondiente.*



*Representación de la luminancia en el Monitor de ondas*



*Mi ayudante David Panizo preparando el bodegón.*




*Fotograma de referencia en la exposición base. Focal 55.7mm. T 5.6. 25 fps. 1/50. Gamma Cine 1. NR Auto Preset Tungsteno*




*A una luz(Sobrexposiciones).* *Etalonada cada exposición (Sobrexposiciones)*




*A una luz (Subexposiciones).*

*Etalonada cada exposición (Subexposiciones)*

*A una luz.*

Con la exposición base distinguimos sin problemas todas las texturas tanto en las altas luces como en las sombras, en éstas, en el terciopelo más oscuro que está a -4, seguimos observando cierta textura. Con -1 hay cierta textura en el negro, si bien vemos un ruido considerable. Con subexposiciones mayores, aún perdiendo la textura y aumentando el ruido, la cámara sigue distinguiendo variaciones de luminosidad hasta los – 7 stops.

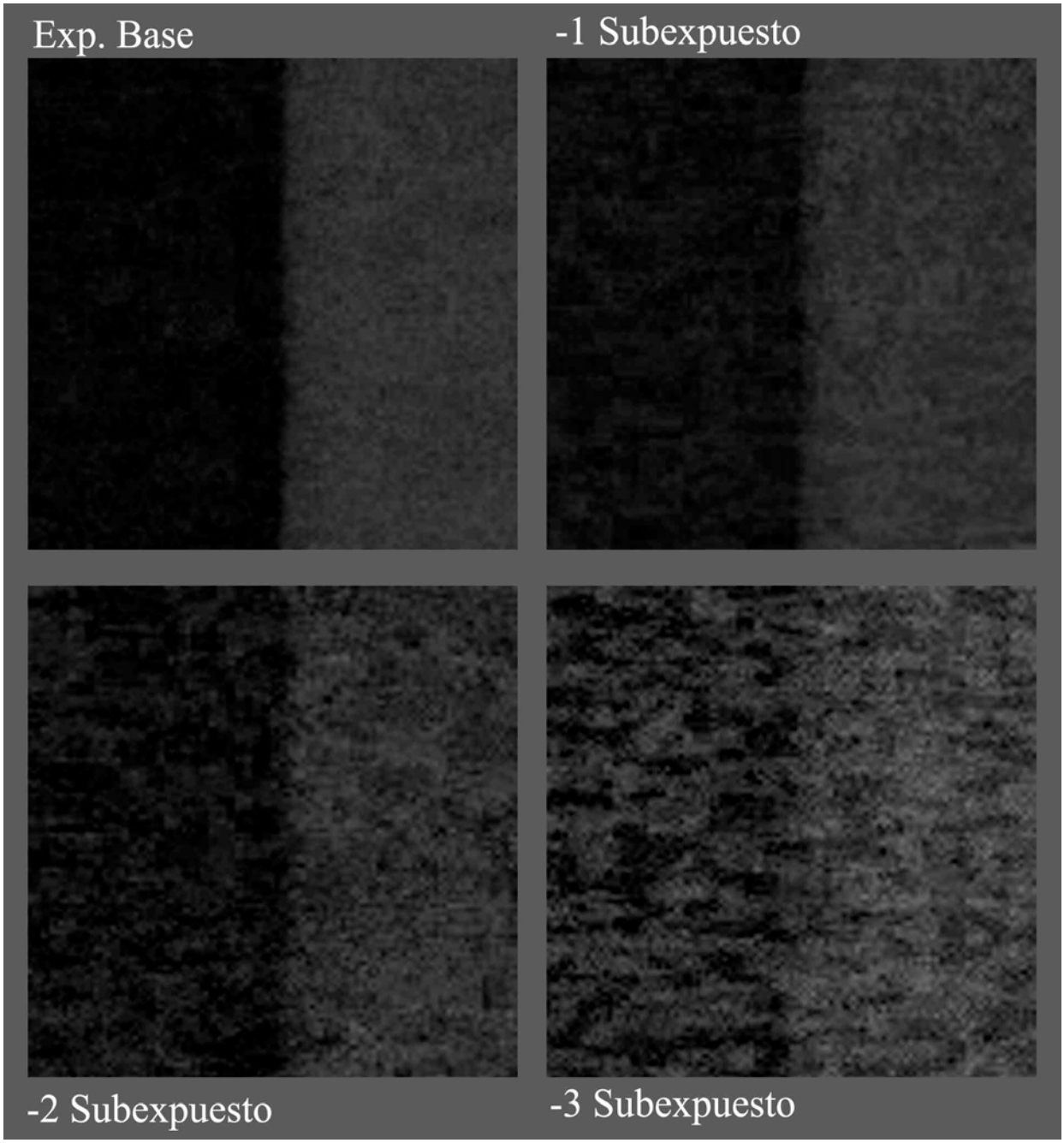
En las altas luces, con +1/2 las telas mantienen sus texturas, es decir la más luminosa que está a 2 1/2 en la exposición base ahora lo está a +3. Sin embargo con +1 de sobreexposición ya recortamos el blanco más luminoso. De ahí para arriba, esto es, a mayores sobrexposiciones, toda textura y detalle desaparece. Así que podemos decir que nuestro RD efectivo está rodando los 8 stops, 3 por arriba y unos 5 por debajo.

*Etalonando cada exposición.*

Aún podemos acotar todavía mejor estos valores observando la tira de multiexposición etalonada.

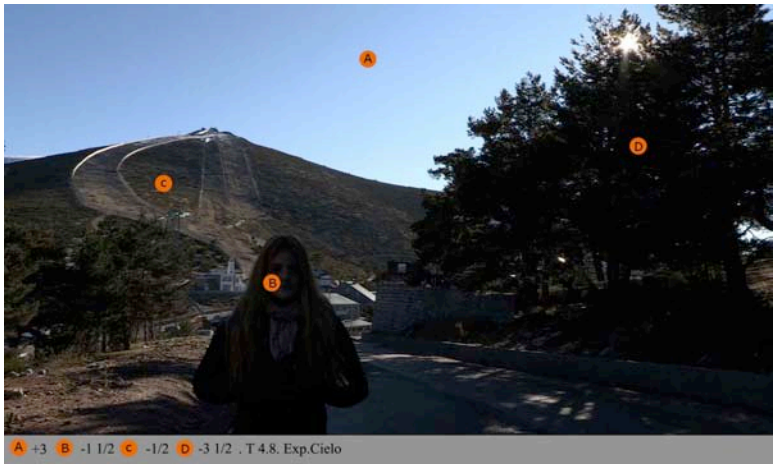
Con +1/2 de sobreexposición recuperamos sin problemas toda la textura de los blancos, no así cuando sobrexponemos +1, aquí los blancos no están recortados, pero ya están al límite y han perdido parte de la textura, por tanto se podría concluir que el RD por encima está en los 3 1/3, para conservar la textura.

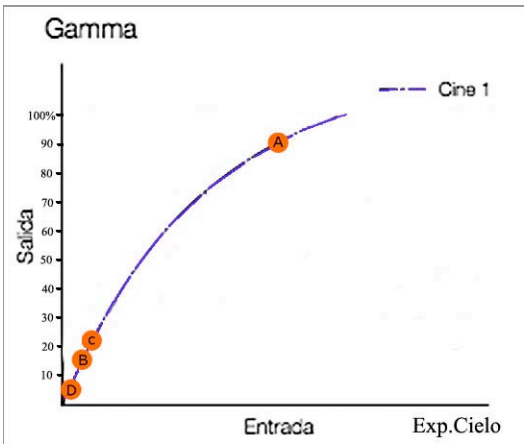
En las subexposiciones, con -1 se aprecia el ruido de forma clara y este enturbia la textura aunque algo se puede percibir todavía en el terciopelo negro. Con subexposicones más elevadas el ruido es excesivo lo que limita el rango dinámico por debajo a unos 4 o 4 1/2, dependiendo de nuestro grado de aceptación del ruido.



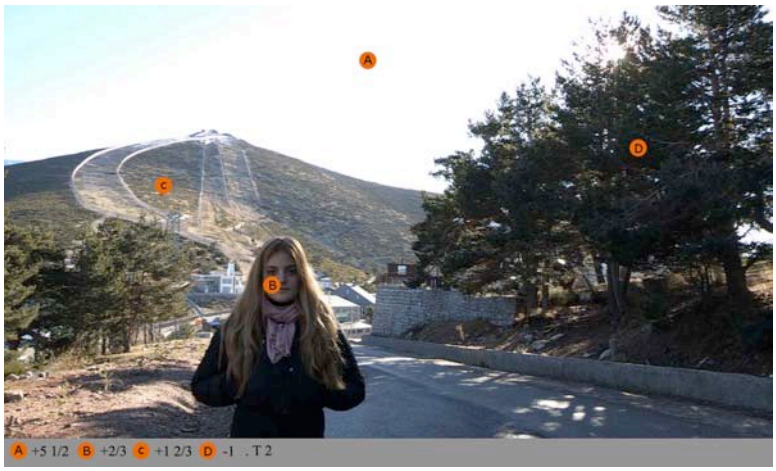

*Recorte del terciopelo más oscuro junto a la tela negra del bodegón. Aumentado 800%.Canal azul*

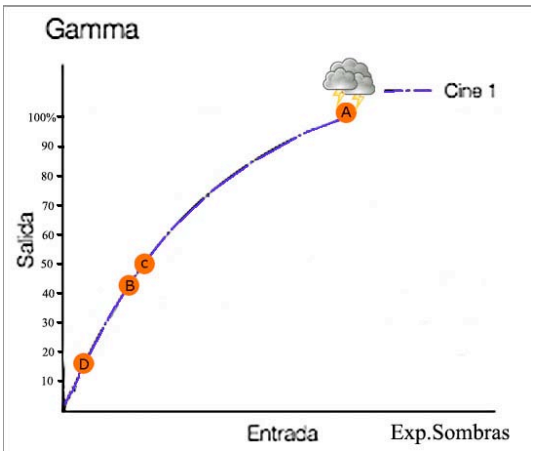
Veamos ahora algunos planos rodado en exteriores que nos ayudarán a confirmar el RD de la cámara.




*Navacerrada. Sierra de Madrid. Focal 30.6mm. T 4.8. 25 fps. 1/50. ND 1/16. Gamma Cine 1. NR Auto*



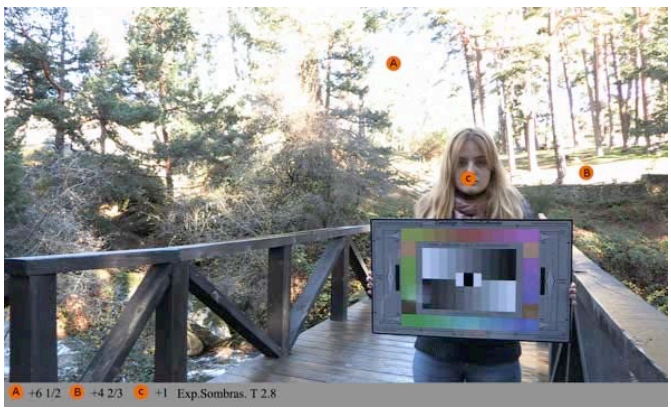

*Navacerrada. Sierra de Madrid. Focal 30.6mm. T 2. 25 fps. 1/50. ND 1/16. Gamma Cine 1. NR Auto*

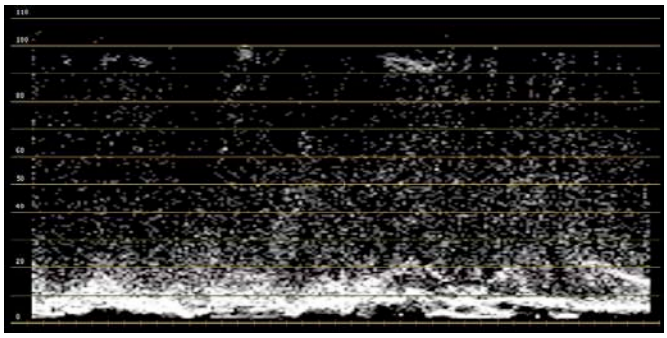
Con la exposición para el cielo vemos que efectivamente queda a unos tres stops por encima del valor de mi diagrama, pero entonces, la parte más oscura de los árboles queda a -3 1/2; en esta zona se observa que hay todavía detalle y textura. La cara de nuestra modelo queda a algo más de 1 stop y medio por debajo. No es ciertamente mucha subexposición, pero el tono de piel queda en exceso agrisado. Veremos esto con más detenimiento en el estudio del color.

En la exposición para las sombras, el tono de piel queda bien, sin embargo el cielo se dispara a más de 5 stops, que como ya hemos comprobado la cámara no puede resolver. La zona de la montaña (C) está perfectamente reproducida con toda la textura y el detalle.

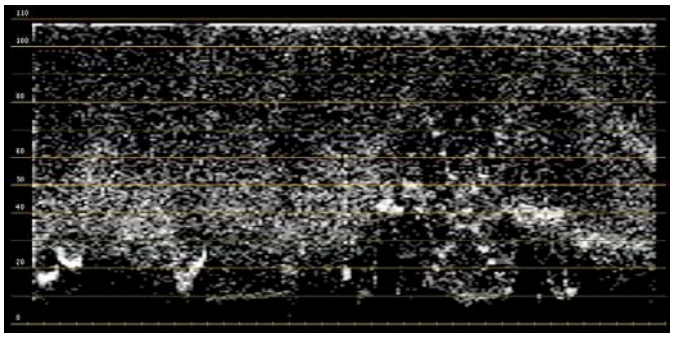
Por último un ejemplo más donde intentamos promediar la exposición para conseguir el mejor detalle posible.



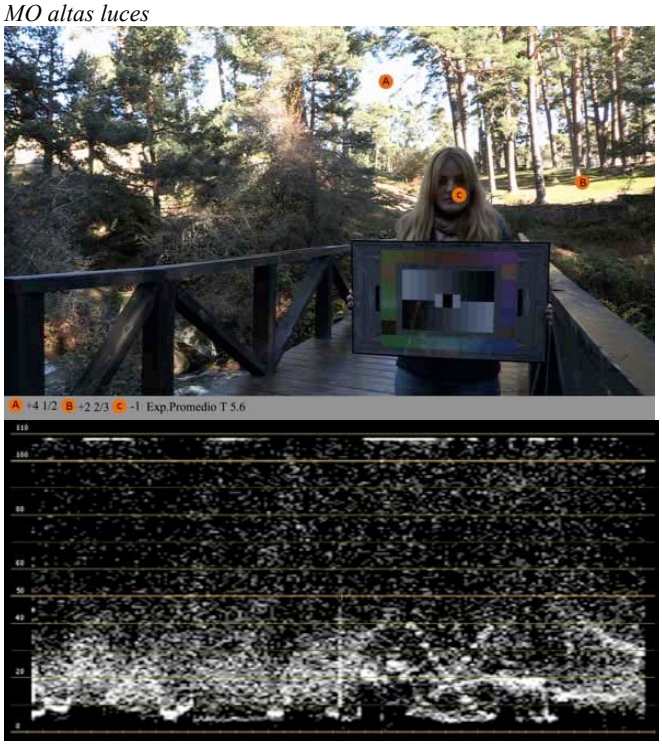





*MO altas luces*



*MO sombras*




*MO exposición promediada*

En estas imágenes de la Boca del Asno, en la sierra madrileña, apreciamos claramente los límites de la cámara. Con la exposición para las sombras, el cielo y el prado iluminado (A,B) quedan completamente recortados, ya que se encuentran a más de 4 stops por encima. Ya sabemos que nuestra latitud por arriba está en los 3 1/3 como máximo si queremos garantizarnos, no solo que no recortemos los blancos, sino que además estos presenten cierta textura. Por el contrario, en la exposición que realizamos para las altas luces, el cielo está a casi 3 stops, por lo que conserva todo su color, así como el prado que ahora está tan solo a 1 stop. Claro que entonces la cara de nuestra modelo está a más de -3 stop, quedando completamente oscura. Sin otras opciones, como la iluminación el rostro o la utilización de filtros para las altas luces, no queda más remedio que realizar un promedio de la exposición, recortando lo menos posible las altas luces, y conseguir el mayor detalle en la modelo.

Este valor promedio sitúa el tono de piel en -1, el prado iluminado (B) conserva todo el detalle ya que está a casi +3 stops, pero el cielo queda irremediablemente recortado aunque conserva cierta entonación.

*Conclusión:*

Con la curva de gamma *Cine 1* la cámara tiene un RD *capturable* de unos 9 stops siendo algo más de 7 los *efectivos*, esto es, los que podemos utilizar porque muestran suficiente detalle con un ruido aceptable. Esos 7 stops se distribuyen en unos 3 por arriba y unos 4 por debajo del valor medio. Estos valores lo son considerando la aplicación de reductor de ruido (modo auto), a 0Db y considerando un valor ISO de 160.

El valor ofrecido por Imatest del análisis de la tira Stouffer que concreta el RD después de los planos rodados es el Med-High, esto es, unos 7.77 stops

Con las curvas de gamma *Normal* el rango es menor en casi 2 stops , si bien en estas curvas se puede utilizar el circuito de Knee, así como los circuitos de gamma para modificar ligeramente dicho rango.

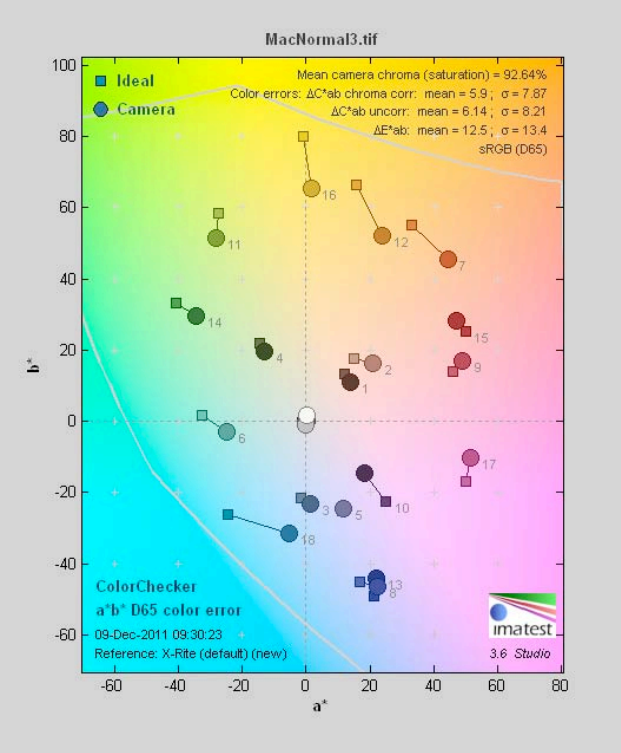
## El color

La cámara ofrece la posibilidad de elegir distintas matrices de color y luego modificarlas en su saturación y tono. Esto lo hace de forma muy precisa actuando sobre los vectores. También permite elegir tonos de color concretos en una área de la imagen y actuar sobre estos, ajustando la fase, el croma y la luminosidad.

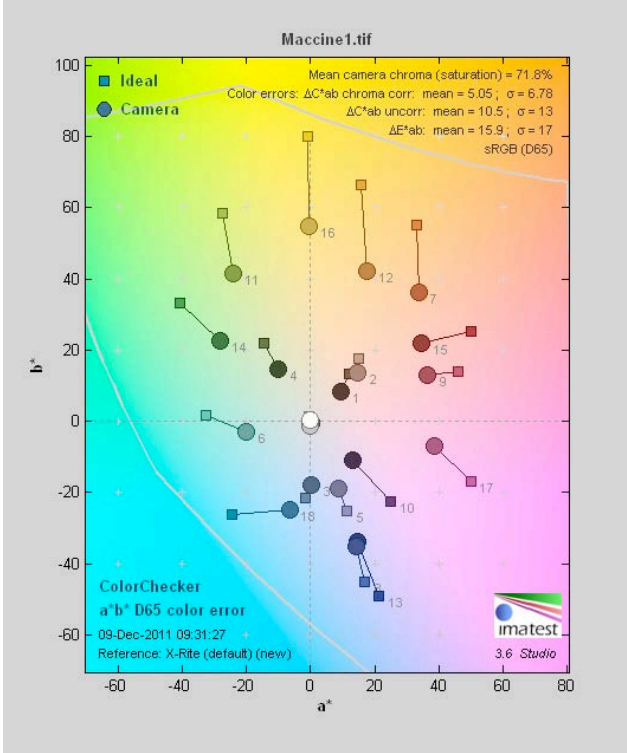
Las matrices de color se corresponden con las gammas, de tal suerte que hay cuatro *Normales* y dos *Cine*. Hemos analizado con Imatest la carta Macbeth fotografiada con todas las matrices, pero aquí solo mostramos la *Normal 3* y la *Cine 1*. Las diferencias entre las matrices *Normal* son francamente irrelevantes.




*Carta x-rite. La numeración de las muestras comienza de arriba abajo y de izquierda a derecha*



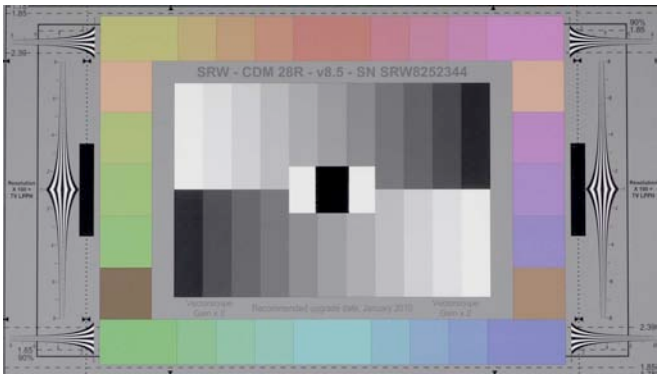

*Curva de Gamma Normal 3*

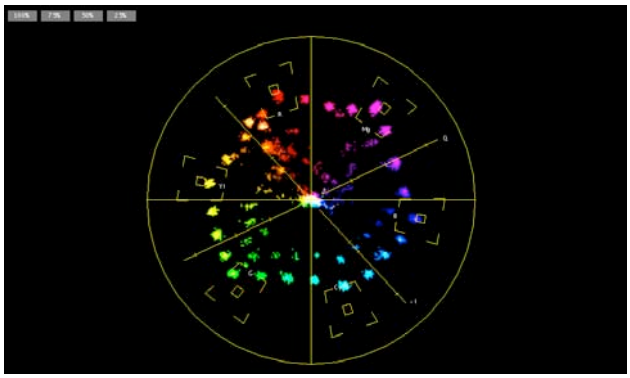



*Curva de Gamma Cine 1*

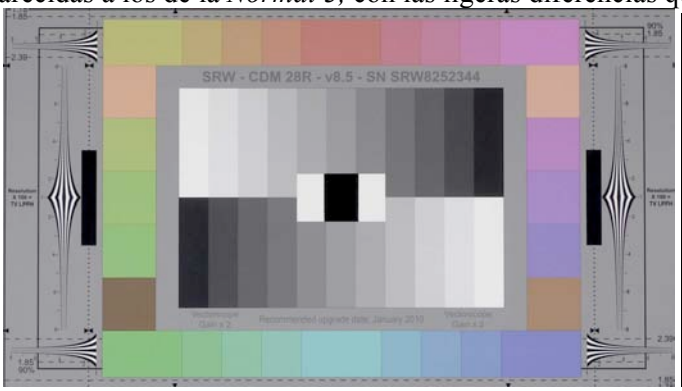
El valor sigma (RMS) es una magnitud que evalúa la desviación de los colores fotografiados por la cámara respecto de los valores de referencia estándar. El valor sigma corrigiendo la saturación es 7,87 con *Normal 3* y 6,78 con *Cine 1*. Estos son unos valores que podemos considerar como una reproducción de color normal**.**

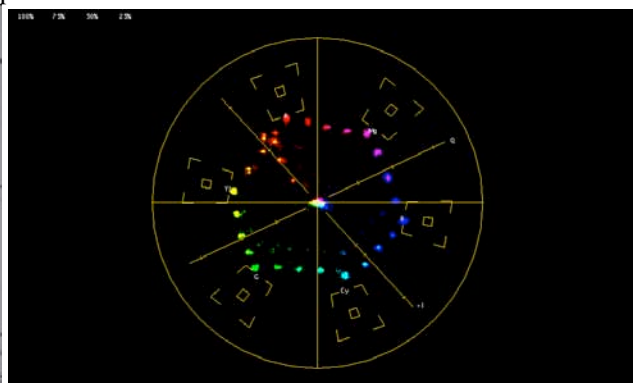
Las diferencias observadas entre *Normal 3* y *Cine 1* no son significativas en lo que al tono se refiere. Con una menor saturación de todos los tonos, *Cine 1* modifica los tonos rojos que se vuelven algo más cálidos (hacia el amarillo) y algunos tonos magentas se vuelven algo más fríos. Los tonos verdes son muy parecidos entre ambas matrices.



En la imagen superior mostramos la carta ChromaDuMonde de DSCLabs rodada con *Normal 3* y a su derecha la representación que tenemos en el vectorscopio. Apreciamos que todos los colores se entonan según la norma, si bien, el verde está algo más amarillento. En la imagen inferior mostramos la misma carta pero con *Cine 1*. En el vectorscopio se aprecia claramente la desaturación de los colores y como las entonaciones de los mismos son muy parecidas a los de la *Normal 3,* con las ligeras diferencias que hemos comentado en la carta Macbeth.



Observando las cartas y los tonos de piel que veremos a continuación hemos decidido introducir algunas modificaciones mediante el menú color Matrix en R-G (-10) y B-G (-11).

Con B-G conseguimos actuar sobre el amarillo/verde. Hemos puesto el verde ligeramente menos amarillo y este algo más verde (hacia el cian).

Con R-G actuamos sobre los rojos/magentas. Hemos puesto el rojo ligeramente más "frío", menos "anaranjado". Los tonos de piel, aunque correctos nos parecen un poco artificiales con pocos matices, sobre todo si trabajamos en clave baja, con subexposiciones no tan elevadas.

Para el análisis de los tonos de piel hemos fotografiado a la modelo con una carta de referencia. Hemos etalonado para ajustar los grises de forma que estos estén neutros.




*Focal 119.8mm. T 5.2. 25 fps. 1/50. Gamma Cine 1. Matriz Cine 1 sin corrección alguna. NR Auto.Exp para el gris neutro.*

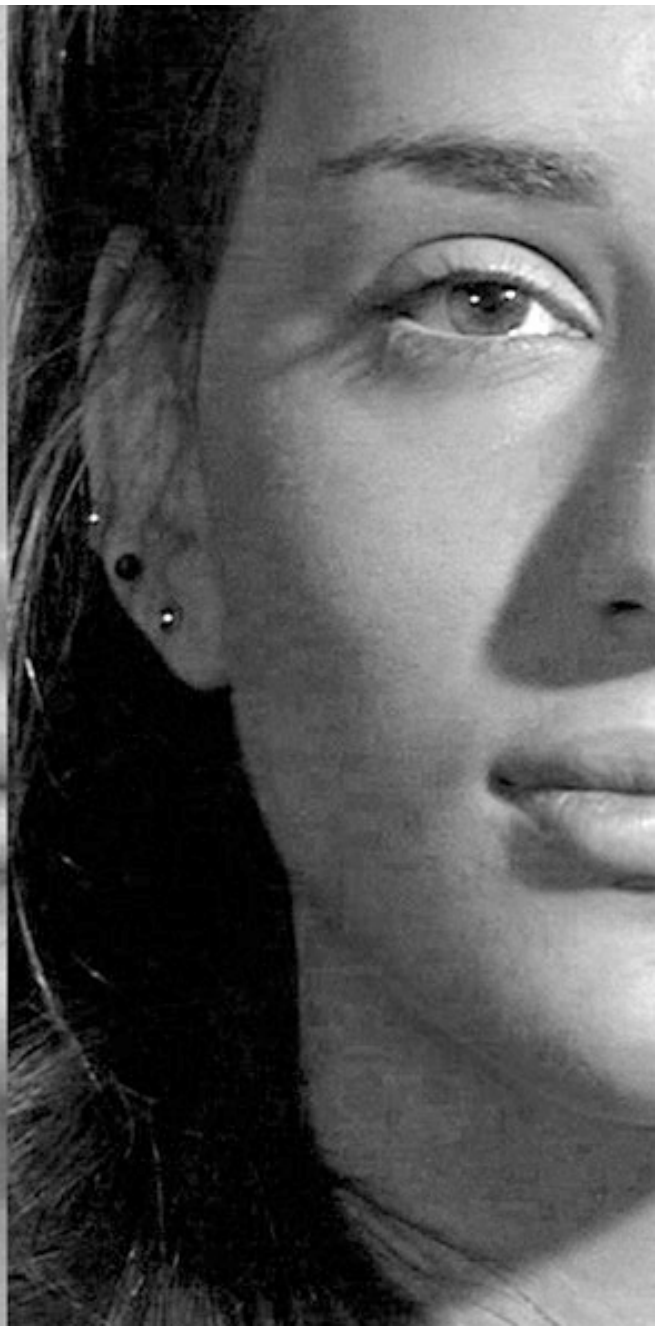



*El rostro de Ana con diferentes relaciones de contraste.*

Observamos que aunque el tono de piel es correcto, resulta algo saturado y "demasiado rojo". Una corrección en el Matrix como la que hemos indicado mejora este aspecto. Al modificar la relación de contraste observamos que a partir de 8:1, es decir, una diferencia de tres stops, el tono de piel en sombra se agrisa y muestra ya artefactos de compresión e insuficiente cuantificación, especialmente en el canal azul como es lógico.



*Canal azul 2:1*

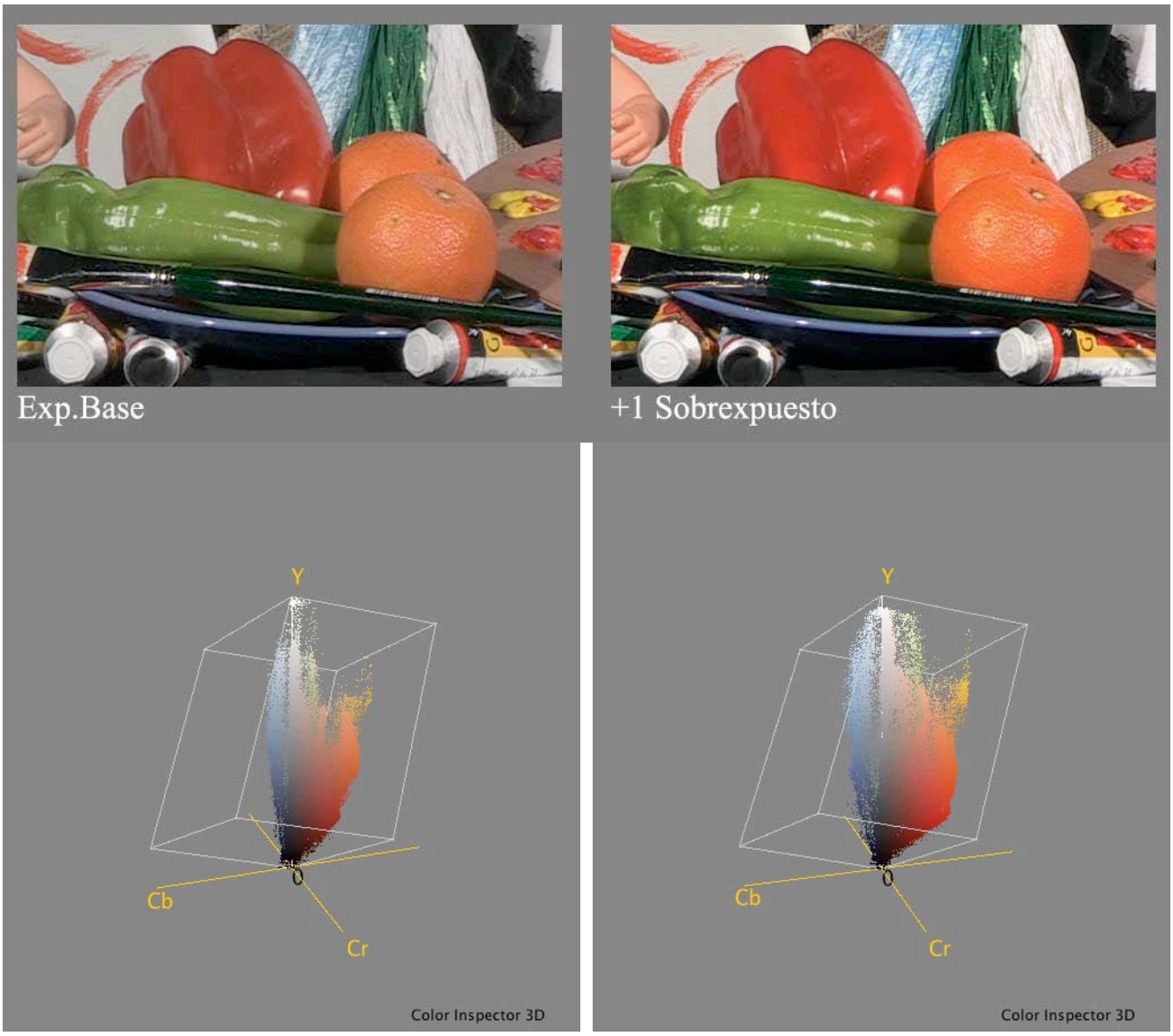


*Canal azul 8:1*

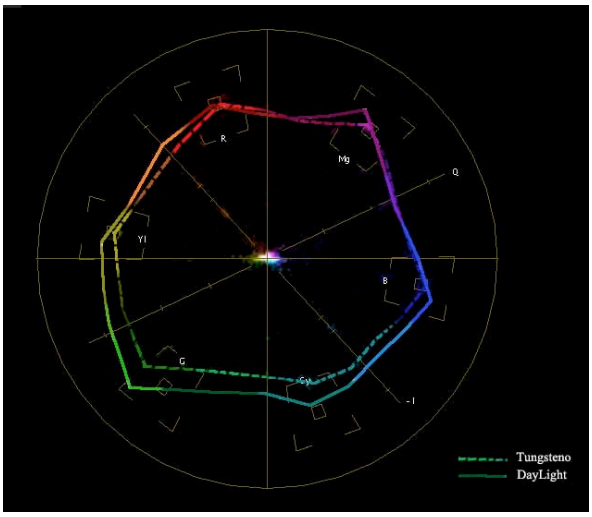
Esta pérdida del tono de piel con cierto grado de subexposición se aprecia claramente en el plano de las velas e igualmente en el plano de exterior que rodamos en Navacerrada. En este, en la exposición para las altas luces, el rostro de la modelo está casi dos estos subexpuestos, Al intentar recuperar el rostro aparecen todos los efectos ya comentados, además de ruido.

En el bodegón hemos observado que aunque los tonos se mantienen razonablemente uniformes en las distintas exposiciones, sin embargo la saturación se dispara con las sobrexposiciones, mostrando un color completamente estridente. Esta sobresaturación hace que los tonos de piel que están ligeramente sobrexpuestos presenten un tono artificial, aunque no tanto si están correctamente expuestos, es decir alrededor de un punto por encima del gris medio (alrededor del 60 o 65% en el monitor de ondas).






Hemos verificado también la diferencia de los preset de temperatura de color, para ello hemos iluminado las carta DSCLabs a 3200ºK y a 5.600ºK con la corrección pertinente en los aparatos de iluminación, comprobando la correcta exposición del gris medio así como su entonación neutra. Con el preset daylight, la imagen en general aparece ligeramente entonada hacia el verde/cian, debido a que en esos tonos presentan algo más de saturación. Mediante un uso preciso en el menú Matrix se puede ajustar sin problemas la temperatura de color.




En la imagen de la derecha se puede observar la comparación entre la "rueda de color" de tungsteno y la de luz día.

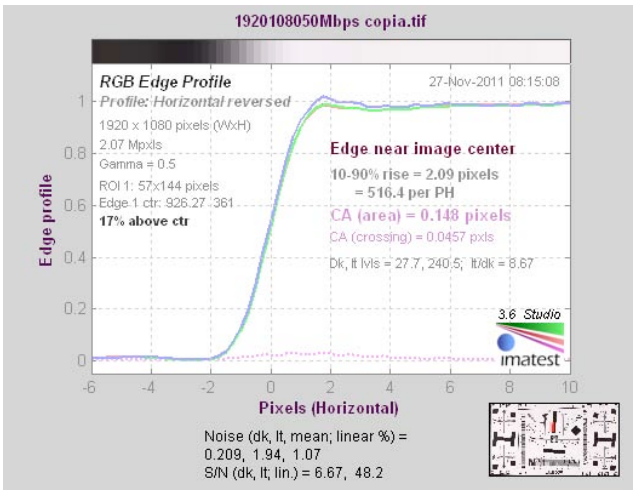
En cuanto a los filtros neutros de la cámara, apenas modifican los tonos de color, siendo las diferencias realmente irrelevantes, si cabe, señalar que los tonos verdes/cian son algo menos cálidos que si no utilizamos los filtros, dicho de otra manera, con los neutros los tonos verdes son más cian. Pero insisto, en una imagen lejos del mundo de las cartas resulta innecesario realizar cualquier corrección.

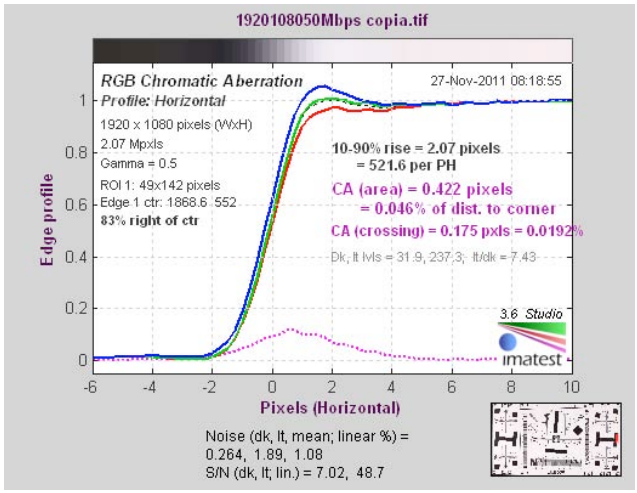
*Conclusión:*

La reproducción de color puede considerarse normal dentro de la gama de este tipo de cámaras, con las limitaciones propias de los 8bit, y los sistemas de compresión. Los tonos de piel, con un buen ajuste de los Matrix son aceptables cuando la exposición es normal, sin embargo no lo son tanto cuando se trabaja con subexposiciones, que agrisan en exceso el tono de piel, perdiendo textura.

**Otras consideraciones.**

De las aberraciones cabe destacar la práctica ausencia de aberración cromática, sin duda debido en gran parte a la excepcional calidad de la lente. Seguidamente mostramos el análisis de Imatest como referencia




Esta mínima aberración se puede ver en nuestra carta *Via Stellae*. Aquí mostramos una de las perforaciones ampliada. Se puede observa la pequeña desviación amarillo/magenta.



Por lo demás, no hemos observado aberraciones de otro tipo, como esféricas, astigmatismo, etc. De la lente solo nos molesta el hecho de tener el diafragma en un anillo sin fin, por lo que hay que ver los valores de diafragma en la pantalla LCD de la cámara.

Tampoco hemos observado artefactos especiales, más allá de los que impone el formato de 8bits y un alto grado de compresión. El codec utilizado por Canon es de gran eficacia, tanto que permite forzar por ejemplo, los cielos de los planos que rodamos en Navacerrada sin la aparición de banding. Por último, hay que reseñar el efecto producido por el obturado (Rolling shutter): con panorámicas rápidas las verticales aparecen como diagonales y si cambiamos rápidamente la dirección del movimiento se produce el típico efecto "flan"



*Efecto Rolling shutter en una panorámica rápida sobre los pinares, cambiando la dirección de la misma.*

No hemos observado efecto IR en las imágenes, incluso cuando hemos utilizado el filtro Neutro más denso que proporciona la cámara.

En cuanto al manejo de la cámara nos ha parecido sencillo en todos los aspectos. Es una cámara muy manejable, ligera y bastante versátil, si bien y obedeciendo a otra filosofía profesional en vías de extinción, no se puede hacer cámara al hombro (que no cámara en la mano) si no es recurriendo a algún tipo de ortopedia.

CONCLUSIONES FINALES:

La XF305 entra dentro de ese grupo de cámaras profesionales de baja gama donde el terreno profesional y de consumo se contaminan, diluyendo muchas veces las fronteras. Como Director de fotografía me gusta conocer estos terrenos que tan en auge están en nuestro país debido a la crisis (no solo económica, también ética y profesional).
Hay que resaltar el excelente trabajo que ha realizado Canon en esta cámara considerando que utiliza sensores de tan solo 1/3" y que es comparable en muchos sentidos a la calidad ofrecida por otras cámaras como la EX3 que utiliza sensores de mayor tamaño.

A modo de resumen:

**Nos gusta:**

- Suficiente resolución de la imagen

- La relación calidad/precio

- La excelente calidad de la óptica

- Elevado control de la imagen mediante los distintos menús que son muy precisos y eficaces. Incluido el monitor de ondas y el vectorscopio que se muestran en la pantalla de la cámara.

- El sencillo y manejable workflow.

- La ausencia de aberraciones ópticas reseñables, especialmente las cromáticas (que por alguna razón me dan una alergia fortísima)

- Un codec muy eficiente para la compresión en 8 bits no observándose en general ghosting, blurring, banding, etc.

**Nos gusta menos:**

-La falta de textura y profundidad de color (normal en una cámara de estas características). Especialmente en los tonos de piel con cierto grado de subexposición

- La baja sensibilidad

- Un elevado nivel de ruido en medios tonos y sombras.

- Las curvas *Cine* no son todo lo eficaces que cabría esperar para recuperar detalle en altas luces.

- Un elevado efecto de difracción

- El efecto del Rolling shutter

**Créditos:**
Dirección de Fotografía: Alfonso Parra AEC
Ayudantes de cámara: David Panizo y Saúl Oliveira
Dit: Carlo Rho.

Agradecimientos a Julio Paniagua, Carlo Rho, Ángel Luque, Silvia Revuelta, Javier Serrano y a todos aquellos amigos que con paciencia se leen los borradores.

