

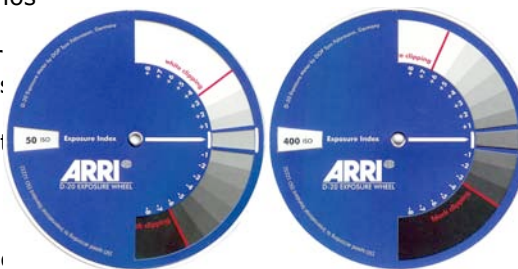
Durante el pasado mes de Junio en Zaragoza y dentro del congreso TEA 2006 hemos rodado durante dos días con la cámara digital ARRI D20. Las pruebas de la cámara se han realizado en modo vídeo HD 1920x1080 24 fps, 172'8° de obturación mecánica, formato 1:1.85 y utilizando en general la curva de gama ITU-R BT.709 EI320 y en ocasiones la curva Log C y Filmstream grabando en un Sony HDCAM SR 4:4:4 SQ en RGB y 10 bits lineales. No pudimos probar la cámara en su modo "cine" donde lo que se genera son datos RAW con toda la información que el sensor puede ofrecer, estos datos se graban en discos y luego se "revelan" en posproducción para poder monitorizarlas. Las imágenes se han posproducido en Fotofilm/Deluxe (Madrid) e ImageFilm (Barcelona) capturando estas desde un Sony SRW-5500 en RGB, salida dual link 4:4:4. mediante un DVS Clipster, formato de entrada RGB, dual link 4:4:4. Las imágenes de vídeo son convertidas en tiempo real a datos, formato DPX 10 bits. Los datos han sido transferidos al almacenamiento local de Lustre donde se realizó la corrección de color, siendo necesaria la creación de dos proyectos, uno lineal y otro logarítmico, dependiendo de la imagen. El filmado se ha realizado con Arrilaser, utilizando una conversión interna de 10bits lineales a 10 logarítmicos para las imágenes lineales. Las imágenes logarítmicas se filmaron sin aplicar conversión alguna. A diferencia de un HD "normal", no se ha aplicado corrección de sharpness, ya que, aparentemente, no es necesario ni tampoco saturación adicional alguna. Hemos filmado sobre Kodak 5242 y positivado en Kodak Vison y Premier. No obstante también se ha realizado una prueba de filmación a 16 bits y con un incremento de la saturación del color del 20%

El test ha consistido en rodar las pruebas de sobrexposición y subexposición con modelos y cartas de referencia así como planos en distintas localizaciones de Zaragoza.

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

Sensibilidad:

En un intento de unir los conceptos que se manejan en los sistemas analógicos a los que estamos acostumbrados, con entornos digitales, Arri D 20 usa curvas de gama que caracter con distintas sensibilidad ISO 50, 100, 200, 320. No obstante: relación es más que discutible ya que los sensores CMOS no comportan como una emulsión. Arri propone diferentes sensibilidades cuando lo que esta haciendo, como demuestra rueda de exposición es sobrexponer o subexponer el gris referencia con la peculiar característica de que según sensibilidad usada varia la distribución de la latitud respecto a gris medio, así a 400 Asa tenemos tres diafragmas (sombras) por debajo del gris medio y 6 por encima (Altas luces) y para 50 Asa hay 6 diafragmas por debajo y tres por encima.



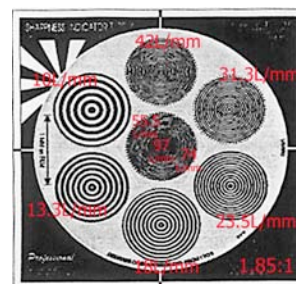
Se da por tanto, la curiosa paradoja de que usando la exposición más sensible se tiene menos detalle en las sombras, cuando normalmente, en analógico, las emulsiones de alta sensibilidad se utilizan para poder ver más en las sombras con poca luz. Hay que decir además que los sensores no se comportan de la misma manera en condiciones de luz distintas, ya sea con diferentes temperaturas de color o con la cantidad de luz que hay para fotografiar.

Con la curva lineal que hemos usados el valor del gris medio 18% se sitúa entre el 25 y 30% de valor en el monitor de ondas, distinto a lo que usamos normalmente en vídeo HD donde el valor lo situamos entre el 40 y el 50%. Este valor del 25 o 30% mostró su correcta correlación con el valor de 320 asa como hemos podido ver en las imágenes del plato pero no así en otras situaciones como el plano de las velas donde hay muy poca luz y donde la sensibilidad de la cámara parece ser inferior. También cambia la sensibilidad con las curvas logarítmicas donde esta se acerca más al valor de 160ASA

Por lo tanto las indicaciones del fotómetro son relativamente fiables y en realidad el ajuste de la exposición hay que hacerlo con el monitor de ondas especialmente en situaciones de luz baja o entornos con temperatura de color lejos de la norma 3200 o 5600K por ejemplo muy cálidos 2500 o muy fríos 10000K y curvas de gamma características. En estos casos la sensibilidad con que el sensor recoge la luz es distinta y hay que hacer pruebas para poder determinar cual se aproxima al valor asa real en cada situación.

Definición/Resolución

El sensor CMOS del tamaño del Super 35mm tiene una resolución de 3018 x 2200. Este sensor esta diseñado para dar una salida de 1920 píxeles horizontales para lo cual necesita un sensor con más píxeles que los indicados. Hay que señalar que por contra a lo que sucede en las cámaras con 3CCD la resolución, debido al patrón de color BAYER no es igual en RGB, como describe ARRI en unos de los artículos técnicos de su web. La resolución del rojo y el azul se encontraría entre una valor de 2880x2160 y 1440x1080.



Nosotros hemos trabajado en la forma vídeo saliendo en RGB a 1920 x 1080. Hemos de decir que la resolución ha sido una de las características que más nos ha gustado de la cámara pudiendo considerarla como "muy buena" según la lectura de la carta Putora donde se puede llegar a diferenciar hasta la referencia 5 correspondiente a 31.3 línea por mm.. Hay que señalar no obstante que la resolución depende de varios factores

además del propio sensor ,como la lente utilizada en cámara, los procesos de cuantificación, la curva de gamma aplicada, la compresión, la resolución de la filmadora, la emulsión y en definitiva hasta la propia lente de proyección. Además de la carta de resolución incluimos unas imágenes donde se puede observar el detalle en las zonas verdes así como en las tierras.



En estas imágenes de los Galachos pudimos apreciar la buena resolución de la cámara. Tanto en los fondos verdes como en los primeros términos el detalle y la nitidez son más que suficientes para una proyección en pantalla grande.

Latitud/ Ruido/ Color.

Valores		
	Luz reflejada Stops	Monitor de ondas (%)
Estico blanco	+3	80%
Tela Blanca	+2 1/3	70%
Cara blanca	+1	40-45%
Gris 18% (REF)	N	25-30%
Cara oscura	N	30%
Tela negra	-3	0- 5%

Modo Video HD 4:4:4 24Psf
 Salida: RGB NORM RANGE
 GRABADOR: SRW-1 HdcamSR SQ 4:4:4 10Bits
 Obturación: 172.8º
 Curva Gamma ITU-R BT.709 EI 320
 Blanco: Preset 3200K

En esta imagen presentamos Los valores de luz reflejada Así como sus correspondientes en el monitor de ondas. Obsérvese como el valor del Gris medio esta en el valor 30%. Esta imagen la hemos sobrexpuesto y subexpuesto en incrementos de un punto de diafragma.

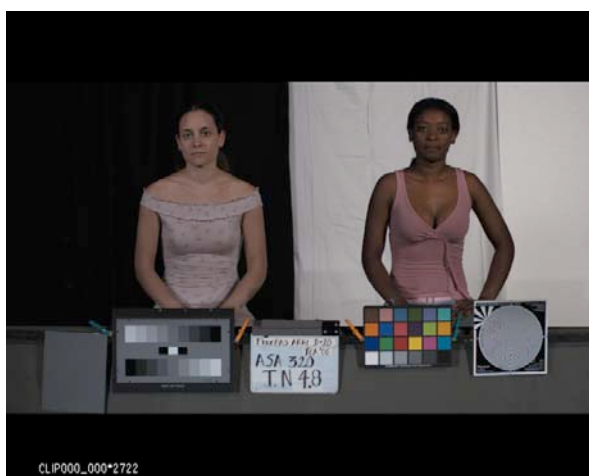


Imagen original de cámara

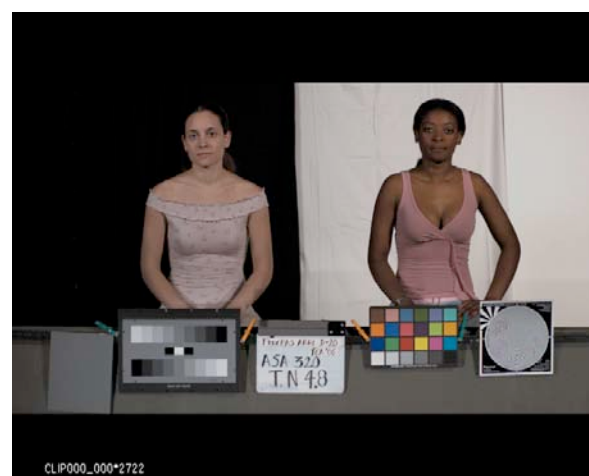
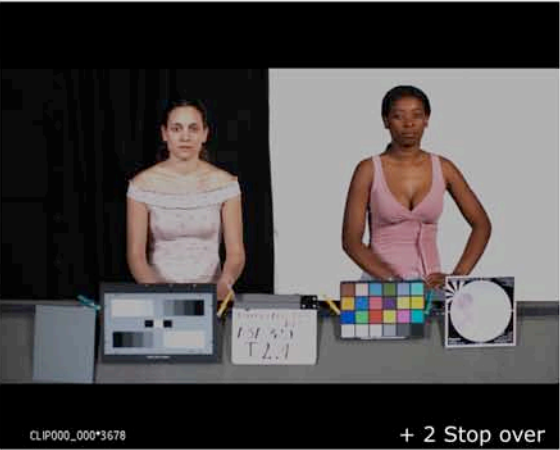
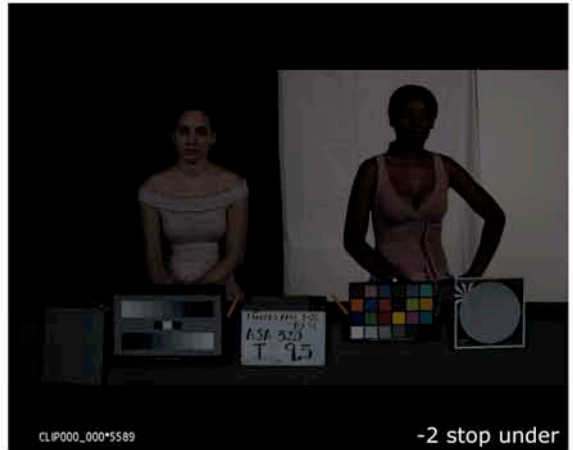
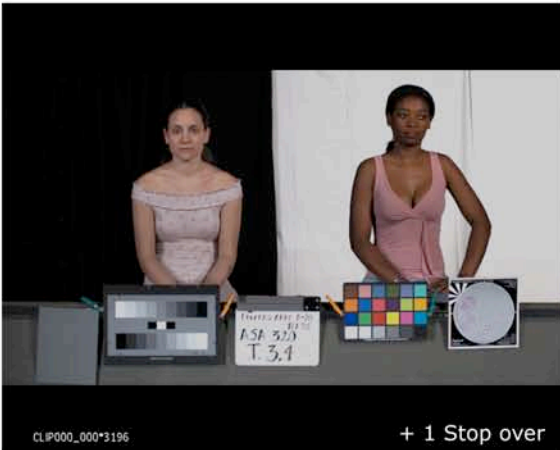
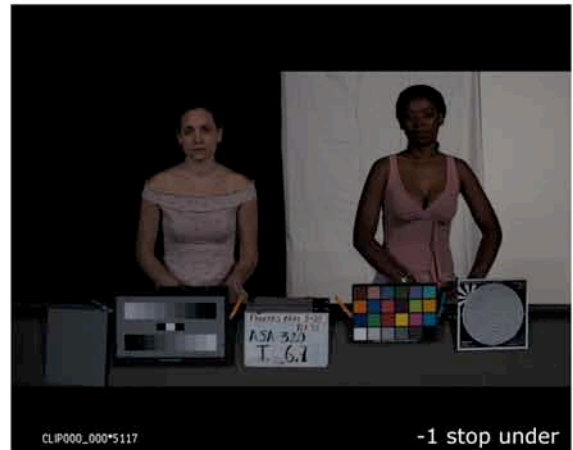
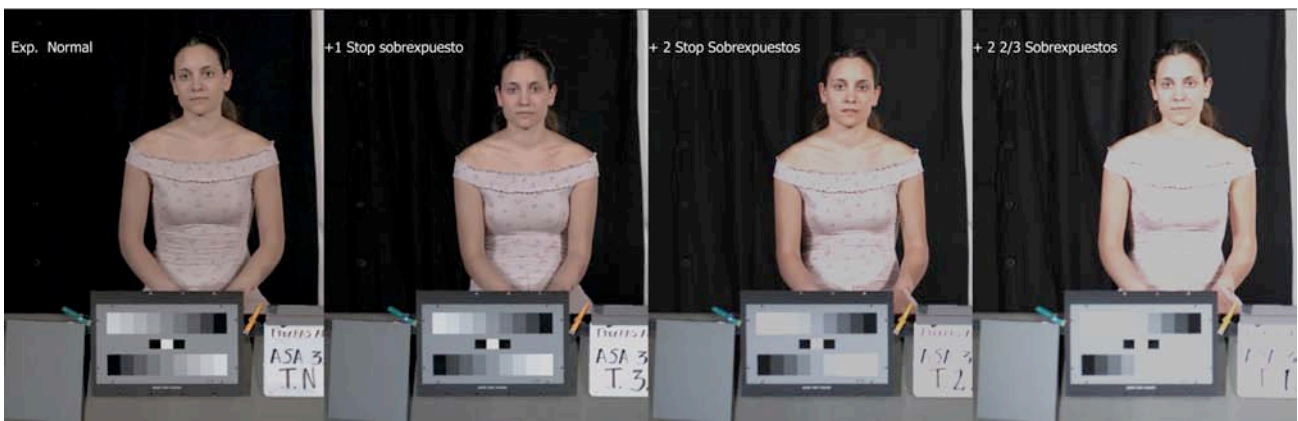


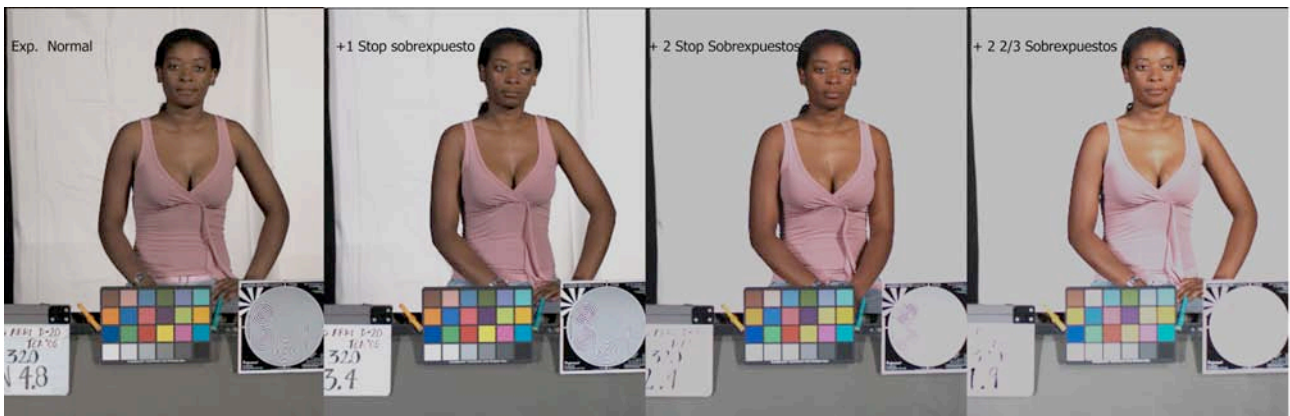
Imagen etalonada con Lustre

El rango dinámico que el sensor puede manejar es alrededor de 1000:1 (unos 10 stops) si bien en el modo en que hemos usado la cámara, la latitud de exposición se encuentra entre seis y ocho stops, aunque como ya indicamos anteriormente con una distribución distinta de la escala de grises según la curva de sensibilidad elegida. Como se puede observar en las pruebas con dos puntos de sobrexposición, ya se pierde el detalle en la piel blanca, produciéndose el típico corte de blancos que deja la zona sin información alguna. También los detalles tanto en la tela blanco como en el stico han desaparecido Esto significa que con la curva 320 apenas tenemos 2 1/2 puntos de latitud por encima del gris medio.



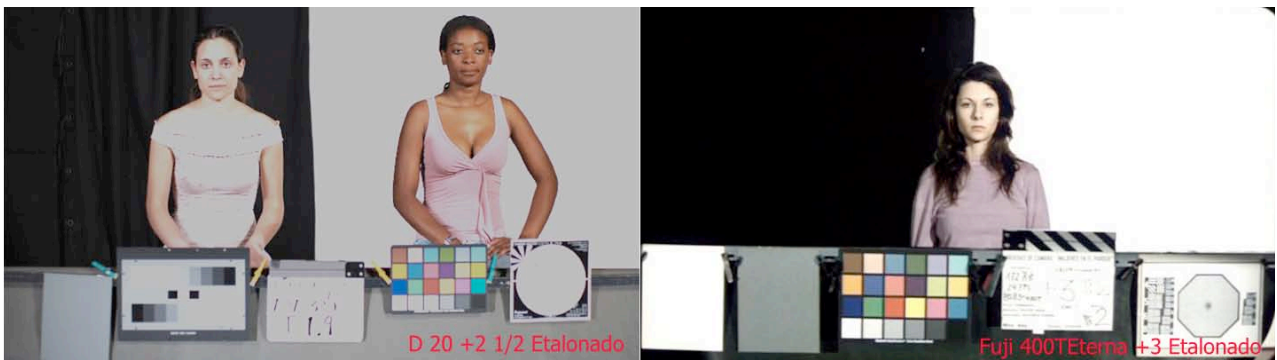


Efectos de la sobrexposición y subexposición en los tonos de piel blanca

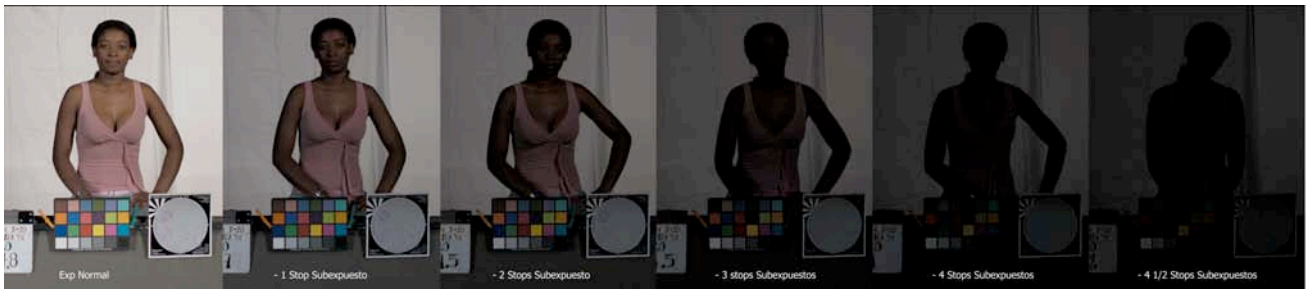


Efectos de la sobrexposición y subexposición en los tonos de piel oscura

En comparación con la emulsión negativo/positivo podemos observar como el recorte de blancos hace imposible recuperar ningún detalle en altas luces con apenas 2 stop y medio de sobrexposición cuando sin embargo con tres la imagen fotográfica tiene todavía un buen detalle en altas luces aunque algunas zonas de la cara ya están ligeramente sobrepuestas.



En la chica blanca se puede observar como con la subexposición las sombras muestran un agrisamiento poco natural y ligeramente "metálico", debido a la falta de información de color (el black clipping y la cuantificación). Con un punto de subexposición ya se puede ver tanto en el rostro como en los brazos dicho agrisamiento poco natural de la piel. A partir de dos puntos subexposición las sombras y negros resultan muy artificiales y bastante planos. Igualmente hay un alto nivel de ruido. La textura de la tela negra desaparece apenas con un punto de subexposición y el pelo por ejemplo de la chica blanca se confunde con el fondo negro.



Hasta tres stops por debajo de la exposición normal se observa todavía algo de detalle en la piel de la chica oscura, por debajo de tres stops el detalle de la piel desaparece completamente. No obstante aún con más de cuatro stops se observa todavía algún detalle de color en la carta Macbeth. En cualquier caso si bien el tono de color de las sombras se mantiene bien equilibrado, el ruido es ya considerable con dos stops por debajo y claramente excesivo más allá de tres.

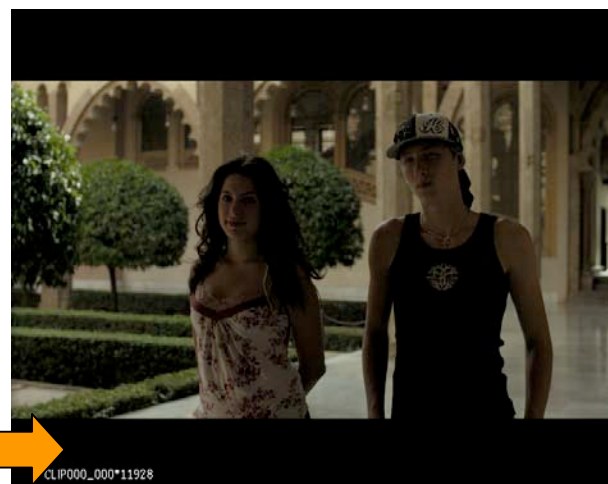
En su forma lineal y con la curva utilizada, la cámara maneja alrededor de siete stops de forma efectiva y usando curvas logarítmicas podemos llegar hasta ocho. Esta latitud es la misma que puede manejar una cámara HD convencional ajustada convenientemente como por ejemplo la ya histórica F900.

A modo de conclusión podemos decir que en modo video la latitud de la cámara es comparable a otras HD existentes en el mercado. Dependiendo de la curva, entre seis y ocho stops con un elevado nivel de ruido en las sombras, mas que otras cámaras HD en el mercado, y el color en las sobrexposiciones poco natural.

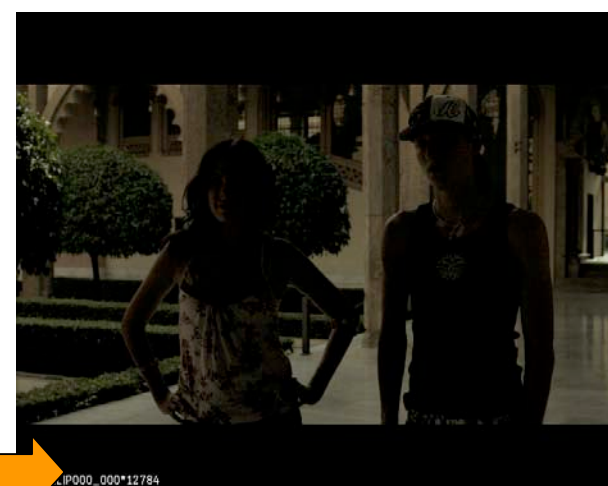
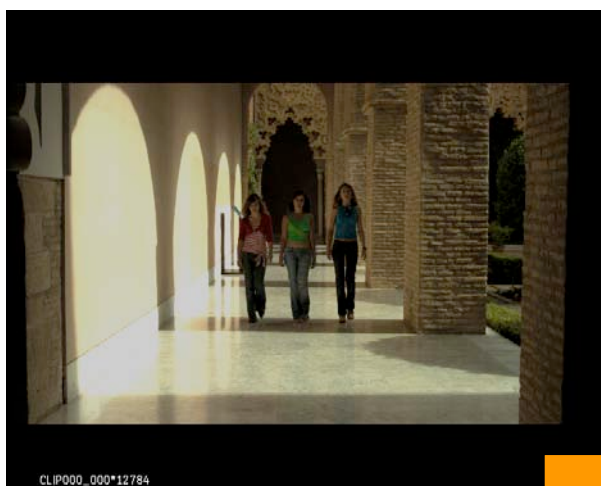
Altas luces

Como consecuencia de lo anteriormente explicado se puede observar en las siguientes imágenes la falta de detalle tanto en altas luces como en sombra si se expone para las primeras. Vemos la falta de detalle en la pared iluminada por el sol así como el suelo. Si recuperamos detalle para las altas luces comprobamos el alto nivel de ruido de las sombras y su falta de información dando un negro agrisado, bastante plano.

A partir de cierto nivel se suprime la señal en blancos con lo cual no hay ningún detalle dando así el característico blanco plano sin información del video.



T3.4 Curva 320 5.600K.Filtros Pola + ND6.F32mm Exp.ombras

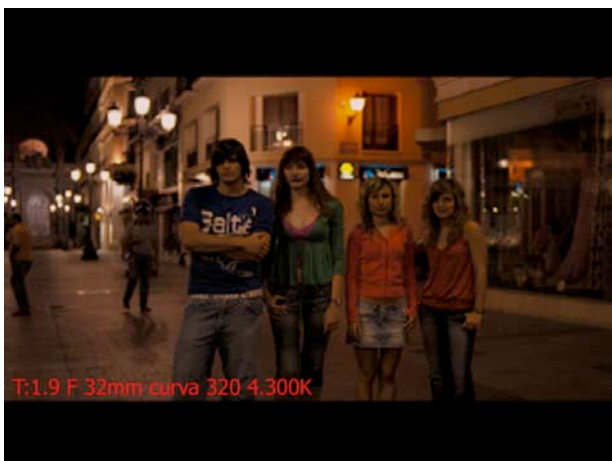


T 5.6 Curva 320 5.600K.Filtros Pola + ND6.F32mm Exp. Altas luces



Sin iluminación alguna se aprecia como el detalle del arco del fondo esta completamente desaparecido. Estando 4 puntos y medio por encima de la exposición en las sombras. En la segunda imagen vemos como ha recuperado detalle en el arco estando este ahora tres puntos y medio por encima y las chicas iluminadas para que no queden demasiado subexpuestas. No obstante todavía se observa en el arco el recorte de blancos. Por ello podemos concluir que con la cámara así configurada podemos tener unos tres puntos de diafragma por encima de la exposición media.

Sombras



En las **sombras** hay que destacar su aspecto grisáceo, poco natural, como sin suficiente información y con bastante ruido. Este ruido se da tanto cuando usamos curvas lineales como logarítmicas. En las noches se observa la falta de profundidad en los negros que son planos sin información (black clipping y cuantificación). No obstante maneja bien diferentes fuentes de luz con temperaturas distintas de color, véase en la imagen la mezcla de lámparas de Mercurio con las de vapor de sodio.

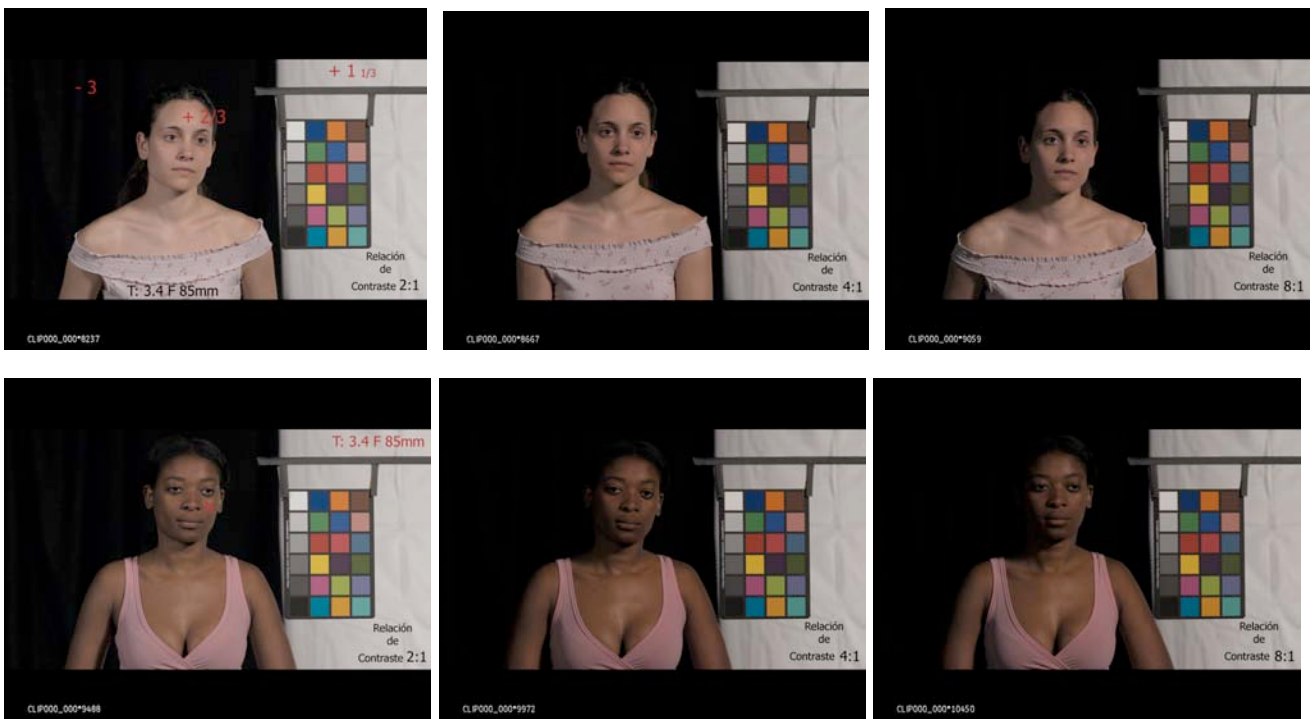


En esta imagen pudimos comprobar la diferente sensibilidad mostrada por la cámara respecto del valor nominal de 320 Asa. Igualmente pudimos observar un alto nivel de ruido y en general unos negros sin matices y agrisados.



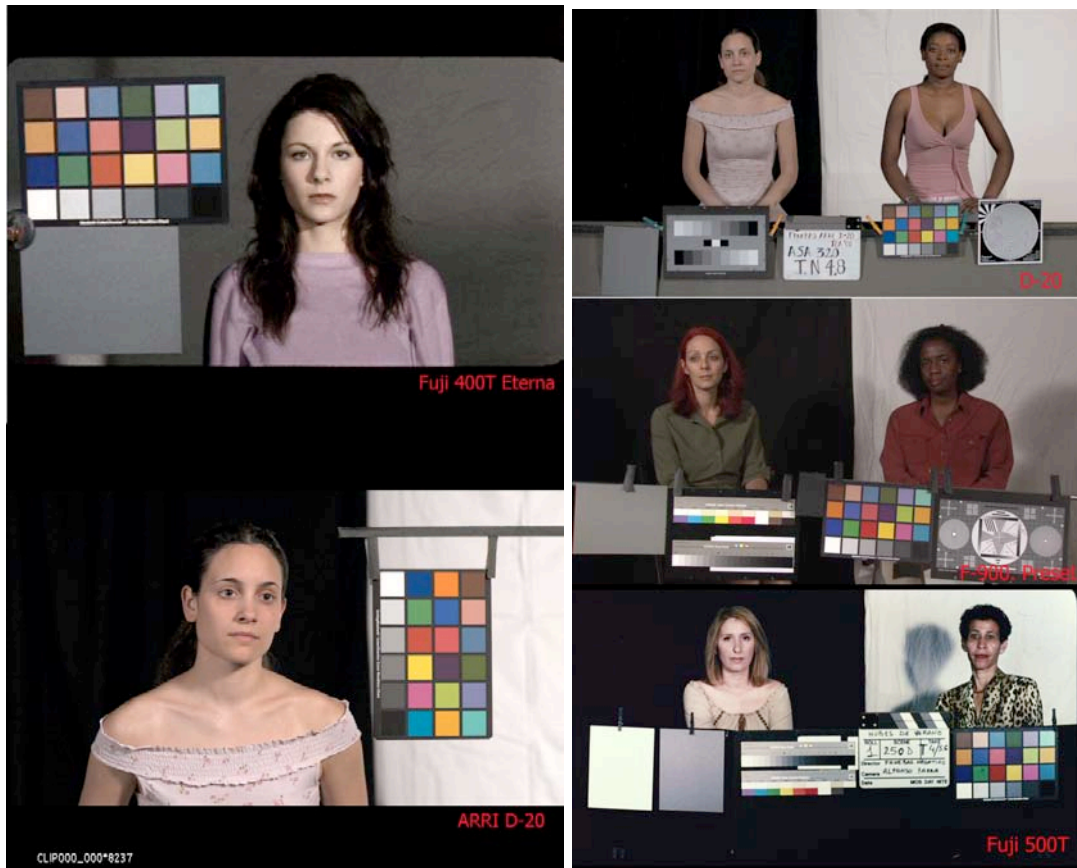
Los tonos de piel

La profundidad de color se ve incrementada sin duda al trabajar la cámara en 12 bits, aunque la grabación sea en 10 y con un muestreo de 4:4:4. La calidad en el color es lo que más se nota comparándola con las cámaras HD generalizadas de Sony y panasonic. La primera, Hdcam graba a 8 bits y 3:1:1 mientras que la segunda lo hace también a 8 bits y 4: 2: 2. Con la Arri D20 los colores parecen más naturales y con más matices. Esto incluye tonos de piel también más suaves y con menos "look digital" cuando están correctamente expuestos, es decir dentro del rango que puede reproducir la cámara. En realidad esa exposición es crítica pues desviarse ligeramente genera una imagen con sombras agrisadas volviendo el tono de piel algo artificial propio del vídeo.

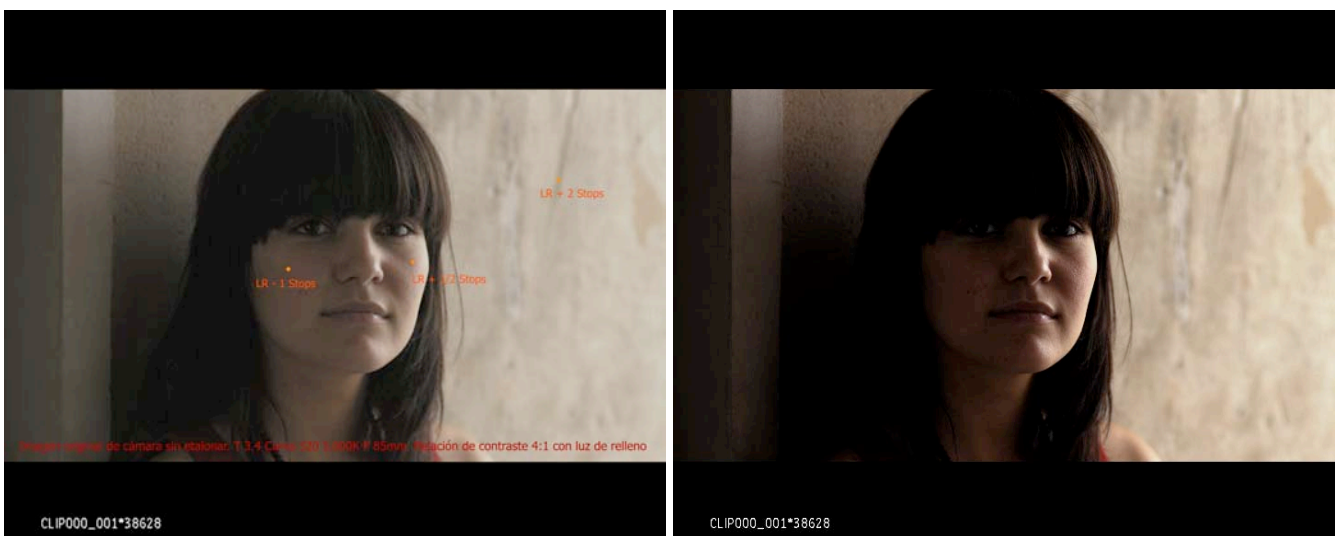


Los colores en general son menos saturados que la F-900 pero más que la emulsión de 35mm que claramente mantiene, por ser un espacio de color distinto, entonaciones de color diferentes. La impresión es que la D-20 en lo que a color se refiere se encuentra en una zona intermedia entre el video digital con compresión y la emulsión fotográfica.





En estos fotogramas se puede observar la respuesta de color de la cámara en comparación con una emulsión de Fuji y la F900. Podemos ver como los tonos de color son mas saturados que los de la emulsión aunque menos que los de la F900. La D20 da un tono de piel más natural y cercano al 35mm evitando esos tonos pobres y cobrizos (falta de información de color) del HD más convencional.



Aquí podemos comprobar el tono de piel en el fotograma original y el etalonado.



Color en un exterior sin elevado contraste. T3.4 Curva 320 5.600K

Curvas lineales y curvas log.

Se puede observar como la curva LOG C recoge de forma más suave los valores de las altas luces con más de detalle frente a la lineal. Entre C y Filmstream se observa una diferencia en las sombras. Log es ligeramente más suave que Film stream que tiene los negros algo más oscuros y los blancos un poco más luminosos. La sensación es que la distribución de la información a lo largo de la curva de gamma esta mejor realizada cuando esta es logarítmica.



Fotograma original de cámara con la curva lineal

Fotograma etalonado



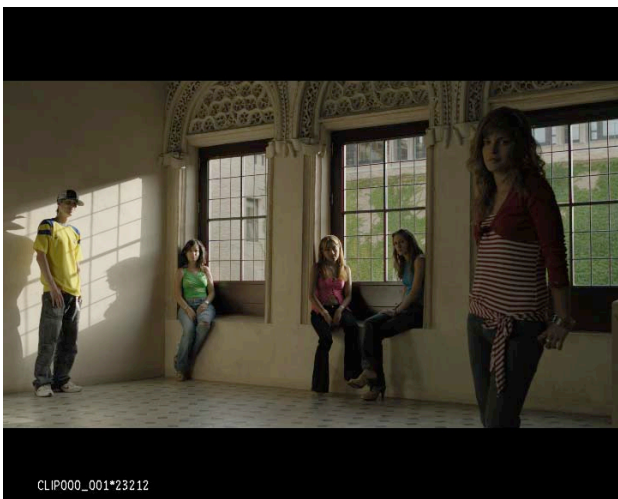
CLIP000_001*22255

Fotograma original de cámara con la curva Log C



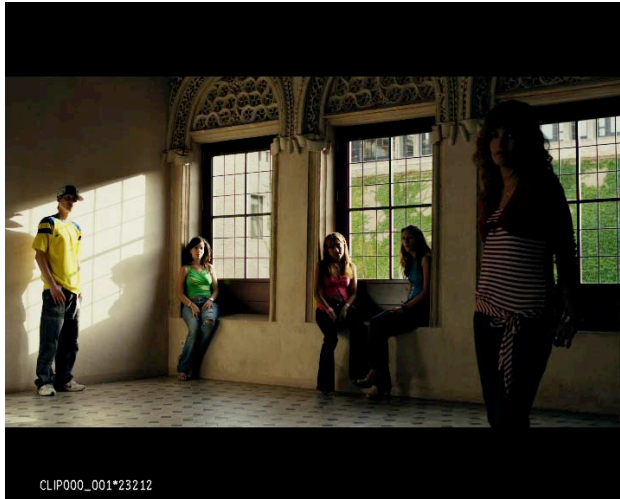
CLIP000_001*22255

Fotograma etalonado



CLIP000_001*23212

Fotograma original de cámara con la curva FilmStream



CLIP000_001*23212

Fotograma etalonado



F 32mm T6.8

F 32mm T4.8

F 32mm T4.8

Curva Gamma Lineal

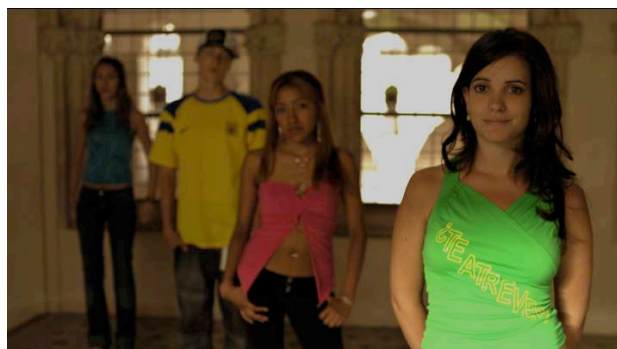
Curva Gamma Log. C

Curva Gamma Log. FilmStream



Profundidad de campo

Al contar la cámara con un solo sensor del tamaño del S35mm, esta utiliza las lentes de 35mm y por lo tanto la profundidad de campo en las imágenes es muy parecida a la que estamos acostumbrados en analógico, si bien la pérdida del foco es ligeramente menos suave y algo más plana.



Conclusiones:



Una excelente resolución.

Colores más naturales y con más matices con la exposición correcta.

Tonos de piel más suaves.

Profundidad de campo como el 35mm

Visor Óptico que permite ver fuera del cuadro.

Sencillo manejo de la cámara con todos los elementos de ARRI del 35mm.



-Escasa latitud de exposición, especialmente en las altas luces.

-Una pérdida de detalle en altas luces muy dura con los colores sobrepuestos poco naturales.

-Sombras agrisadas y planas, con falta de información en las subexposiciones.

-Exposición crítica.

-Elevado nivel de ruido en la imagen

-Variación de la distribución de la latitud en función de la sensibilidad elegida.

Estas pruebas se han realizado gracias a la colaboración de:

