Los filtros IRND Platinum de Schneider.

Por Alfonso Parra AEC



En este artículo vamos a estudiar en detalle el uso de los filtros Neutros con corrección de infrarrojos de Schneider, que han salido al mercado con el nombre de Platinum. Estos filtros están diseñados para limitar el paso de infrarrojos en la zona alrededor del límite del espectro visible (near-infrared y far-red) ayudando así a mantener una mejor reproducción del color, unos negros más neutros y manteniendo la resolución del conjunto cámara-lente. Los filtros al no ser dicroicos no introducen desviaciones de color cuando nos alejamos del eje óptico como tampoco reflejos o viñeteados en los bordes de la imagen.

Hemos probado los filtros con cuatro tipos de cámaras distintas, ALEXA y RedOneMX que usan un CMOS, la F35 que utilizar un CCD y por último una cámara de gama baja como la canon XF305 que utiliza tres sensores de 1/3" CMOS aunque de esta última no mostramos imágenes ya que el efecto IR es irrelevante.

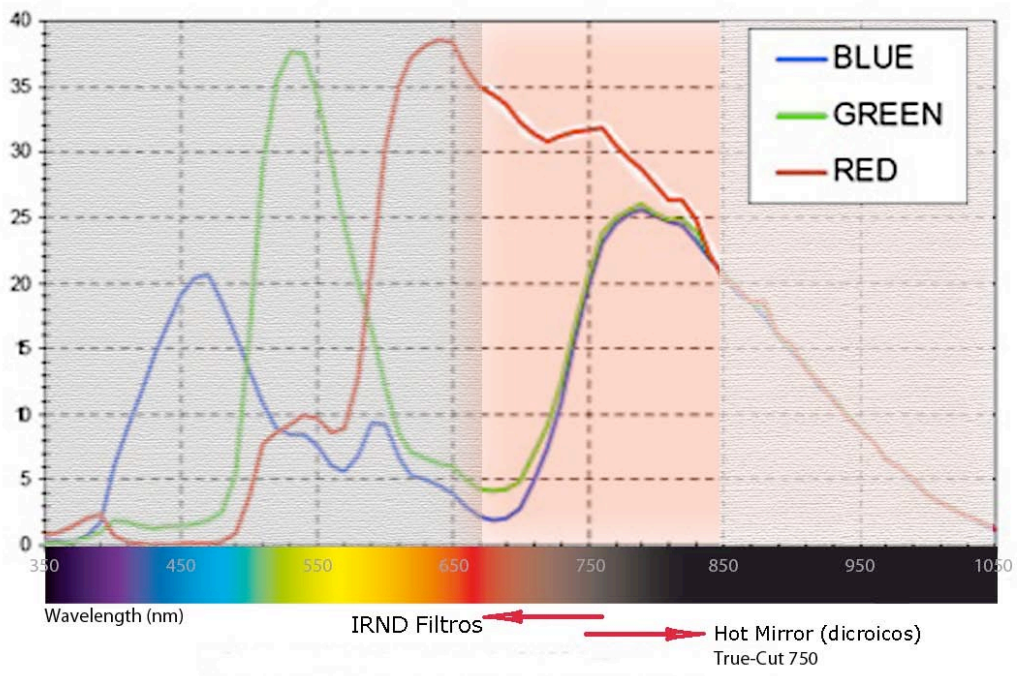
A lo largo del artículo nos centraremos especialmente en el efecto de los filtros en la cámara ALEXA, ya que es en ésta donde la corrección se hace más visible.

Pero antes de comenzar con el desarrollo de nuestras pruebas hagamos un breve repaso sobre lo que son y lo que significan los rayos infrarrojos.

El efecto Infrarrojos (IR)

El espectro visible, esto es , las longitudes de onda de la luz que nosotros vemos se sitúan entre los 380 nm y los 680nm. Las longitudes inferiores a los 380 son las conocidas como ultravioletas y las superiores a los 680 las infrarrojas. Los sensores digitales, especialmente los CMOS son, no solamente sensibles a la luz visible sino también y sobre todo a las longitudes de onda del rojo y del infrarrojo, de tal manera que es necesario filtrar estas longitudes de onda para evitar la contaminación de la luz visible por la infrarroja. Todos los fabricantes añaden al sensor propiamente dicho un filtro IR, pero no todos aplican el mismo criterio, es decir, no todos impiden el paso a las mismas longitudes de onda. Por tanto es necesario añadir un filtro de corrección de IR adicional si no queremos tener nuestros negros y bajas luces con los tintes característicos rojo/magenta. Además, si los IR no se controlan causan una menor resolución de la imagen y una desaturación de los colores. En el grafico que muestro a continuación vemos la respuesta espectral genérica de un sensor CMOS con un patrón Bayer. Este gráfico no responde a ninguna cámara en concreto, y solo lo uso como referencia para mostrar mejor el origen de los IR.

En conjunto podemos observar cómo el rojo tiene el mayor nivel de respuesta, muy por encima del azul por ejemplo. El rojo, una vez alcanzado el punto máximo, no cae con una gran pendiente como lo hace el verde, sino que sigue teniendo un valor alto hasta llegar a los 850nm. En este tramo la respuesta del rojo y del infrarrojo está muy por encima de la respuesta del azul y el verde, especialmente entre los 650nm y los 800nm.



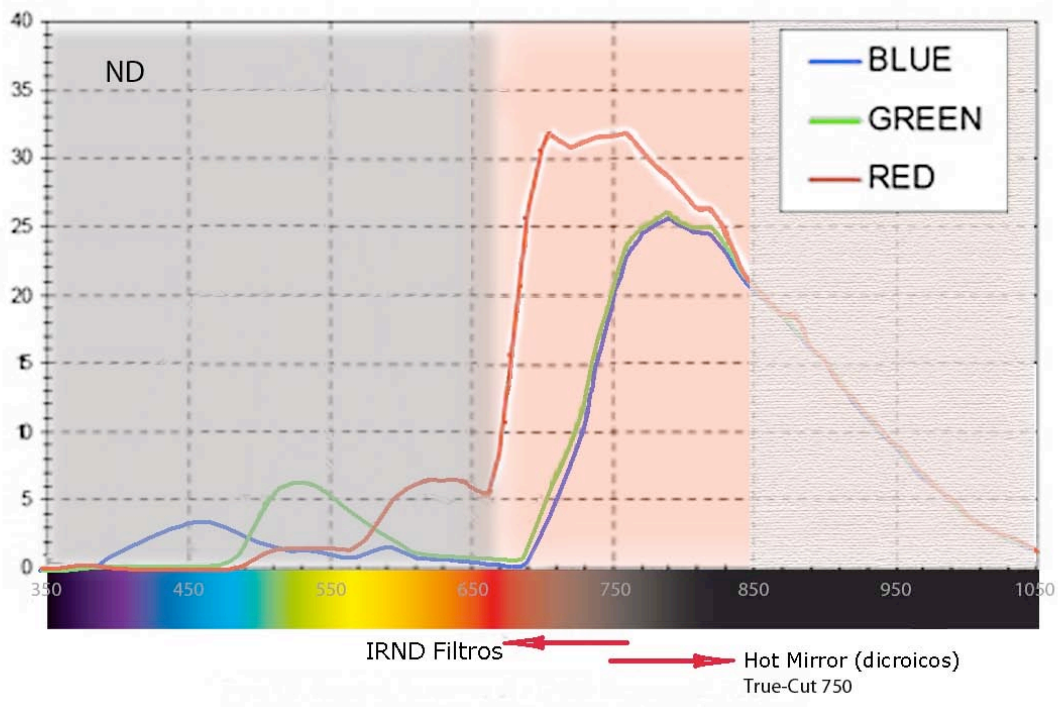
Esta zona del rojo e infrarrojo es lo que causa la contaminación rojo/magenta. Las cámaras digitales se ven afectadas tanto por el infrarrojo (a partir de los 750nm) como por las longitudes de ondas del rojo en el límite del espectro visible (alrededor de los 680nm), y cada fabricante ajusta la respuesta del filtro IR incorporado en el sensor de diferentes maneras.

El efecto de la sensibilidad del sensor al rojo e infrarrojo es más visible cuando usamos filtros de densidad neutra (ND) en cámara para controlar la exposición y cuanto más denso sea el filtro neutro más veremos los efectos de los IR.

En el grafico siguiente vemos cómo al utilizar un neutro de densidad alta, por ejemplo, un ND1.5, este disminuye los valores espectrales del rojo, verde y azul pero no las longitudes de onda rojas en el límite del espectro visible ni los infrarrojos, ambos siguen manteniendo el mismo valor y por lo tanto, al ser este mucho mayor que la respuesta de las longitudes de ondas visibles, se hace patente la contaminación que venimos comentando.

Hay cámara digitales que necesitan una corrección IR de las longitudes de onda en los límites del espectro visible, como es el caso de ALEXA o la F35, y otras que necesitan limitar el paso de los infrarrojos (a partir de los 750nm), como es el caso de RedOneMX.

Así, cada cámara necesita un tipo de filtro diferente y los que valen para una cámara puede que no valgan para otra, teniendo en cuenta además que la respuesta de una cámara a los IR no es uniforme. Depende de las condiciones exteriores así como de las superficies que reflejan los rayos infrarrojos.




Alexa y RedOneMX. Listas para las pruebas.

Como venimos diciendo, cada fabricante utiliza un filtro IR distinto y este suele ir incorporado al sensor. Por ejemplo, tanto ALEXA como F35 tienen un IR incorporado que corta a partir de los 700nm, por lo que filtros como el HotMirror o el True-cut no hacen prácticamente efecto alguno. No pasa así con el sensor MX de RedOne que necesita un filtro externo que corte los infrarrojos a partir de los 750nm. Estas particularidades de las cámaras se concretan en una diferente contaminación de la imagen por los infrarrojos.

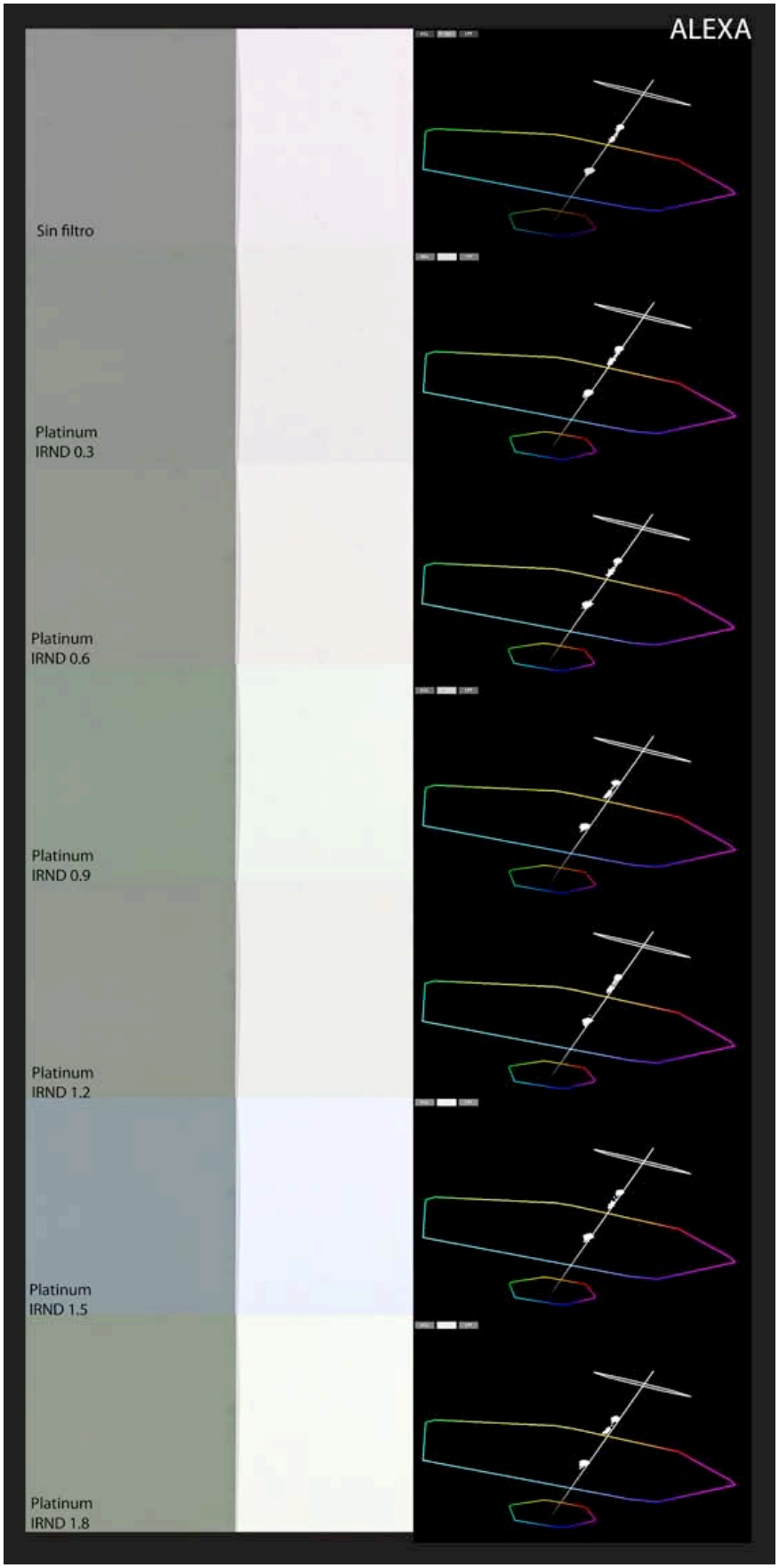
Veamos a continuación la comparación de tres cámaras. La iluminación es de tungsteno, muy rica en rojos e infrarrojos e hemos ido filtrando y compensando la exposición desde un ND.03 a un ND 1.8. En la imagen hemos incluido un abrigo negro que refleja mucho infrarrojo además de nuestra carta Chroma du Monde.

Con ALEXA, y a partir de un ND0.9, el abrigo se va tiñendo de rojo, mientras que con RedOneMX lo hace de un cian/violáceo y con la F35 de un marrón oscuro. De las tres cámaras, la F35 es la que presenta la menor desviación y, ALEXA y RedOneMX son completamente diferentes. La pregunta entonces es, ¿sirven los filtros Platinum para corregir las desviaciones en estas tres cámaras? El desarrollo del test pretende dar respuesta a esta pregunta.





Lo primero que hemos averiguado es la consistencia de los filtros en lo que se refiere a su respuesta al color, es decir, cómo son de neutros. Ya sabemos que es sumamente difícil fabricar filtros completamente neutros y más todavía que entre las diferentes densidades mantengan la misma respuesta. A continuación mostramos una carta gris 18% y un blanco normalizado, fotografiadas con cada uno de los filtros en la cámara ALEXA de ARRI. También hemos realizado la misma prueba con las otras cámaras obteniendo parecidos resultados.

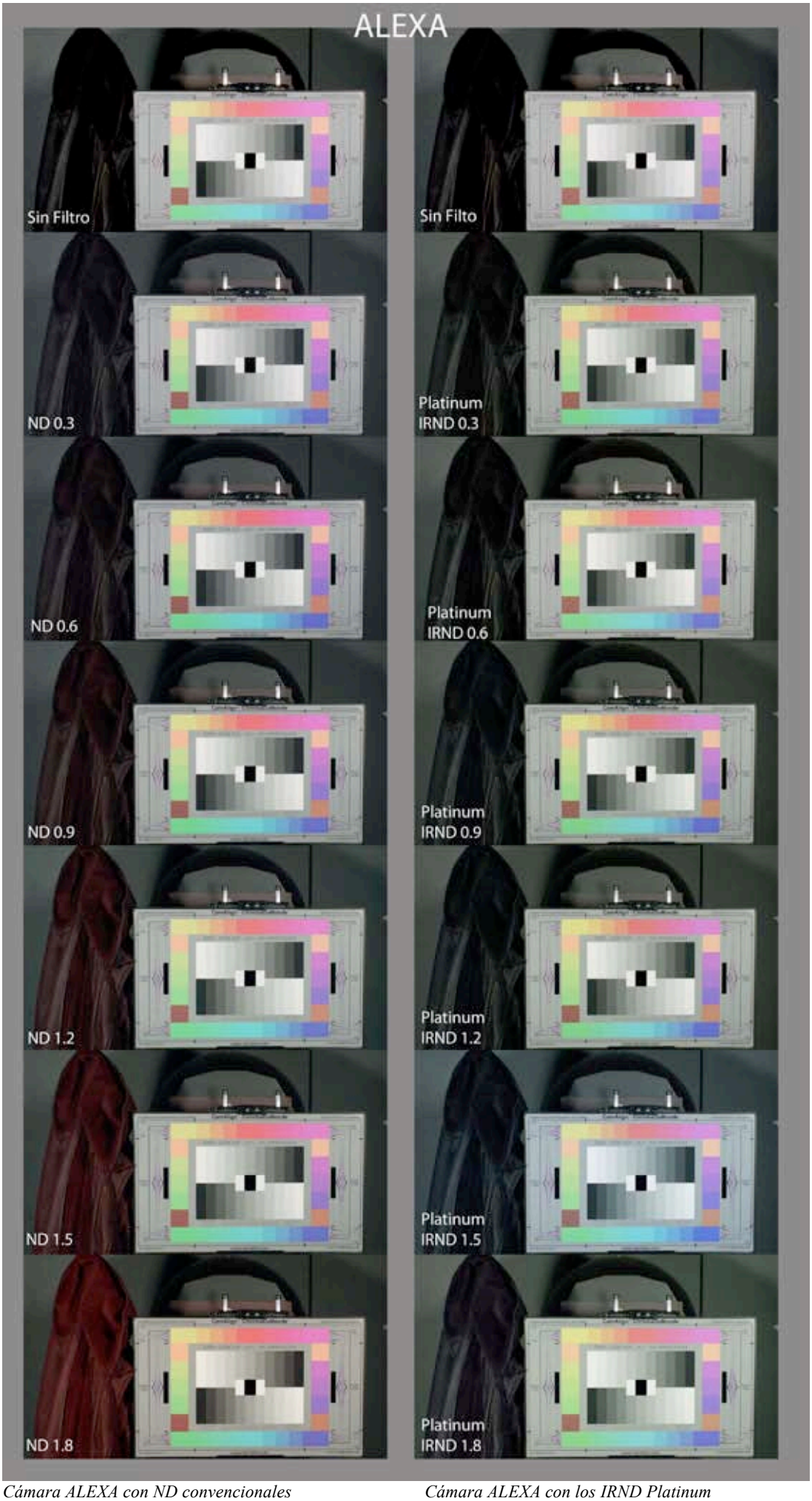


Para una cuidadosa observación hemos fotografiado el gris y el blanco, en premier lugar, sin corregir la exposición en cámara y luego variándola para mantener el mismo valor % del gris con cada uno de los neutros. A la derecha de la carta muestro el espacio de color Y Cb Cr. Cuando el gris y el blanco lo son realmente estos se alinean sobre el eje de luminancia del espacio de color. Las desviaciones que se producen al utilizar los filtros hacen que el valor del gris y del blanco se desplacen ligeramente de dicho eje.
Las condiciones que observamos son las siguientes:
IRND3 se entona ligeramente hacia el verde/amarillo
IRND6 se entona ligeramente hacia el amarillo
IRND9 se entona claramente hacia el verde/amarillo
IRND1.2 se entona muy ligeramente hacia el verde/amarillo
IRND1.5 se entona hacia el cyan/azul. Muy evidente
IRND1.8 se desvía hacia el verde amarillo.
Como cabe esperar, en estos filtros con corrección IR hay claramente un tinte verde/amarillento que necesita ser corregido en posproducción o en la propia cámara si lo permite. La mayor anomalía la presenta el 1.5 que da una entonación claramente cyan/azul. El 0.9 y el 1.8 también presentan una mayor entonación hacia el verde.
El conocimiento de estas desviaciones nos dará la posibilidad de hacer los ajustes necesarios, no solo en cámara o en la posproducción, si no también por ejemplo con el maquillaje, ya que estos filtros, como veremos más adelante, afectan a los tonos de piel.

En la siguiente imagen mostramos el efecto de los filtros Platinum sobre el abrigo negro y nuestra carta DSCLAB. Vemos como efectivamente el tinte rojizo de la tela desaparece haciendo los negros más negros, aunque con un tinte general verdoso en toda la imagen. Este tono es muy sencillo de corregir con el etalonaje; mucho más que intentar corregir el efecto de los IR sobre la imagen.

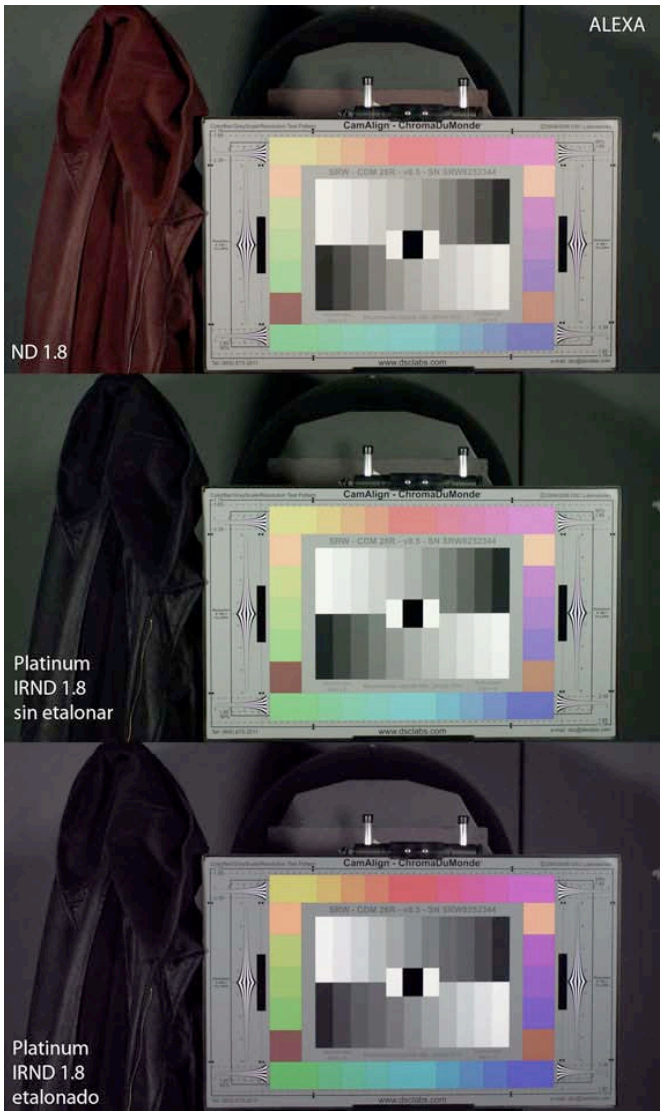


Rodando en exteriores.

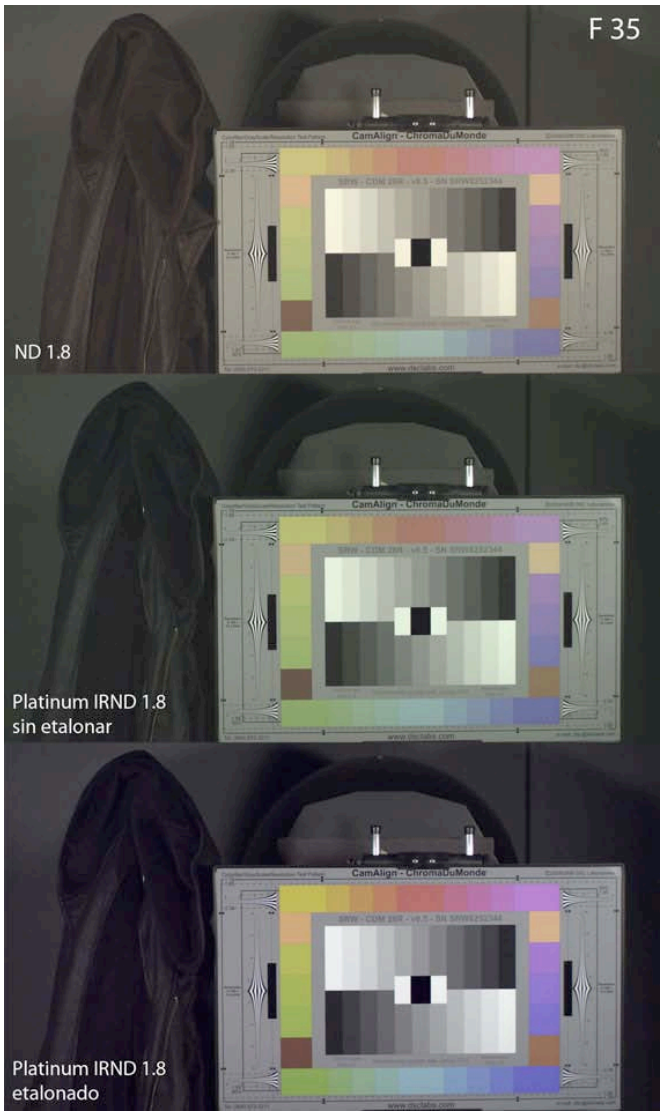


Cámara ALEXA con ND convencionales

Cámara ALEXA con los IRND Platinum



Cámara ALEXA. 3300ºK



Cámara F35. 3300ºK

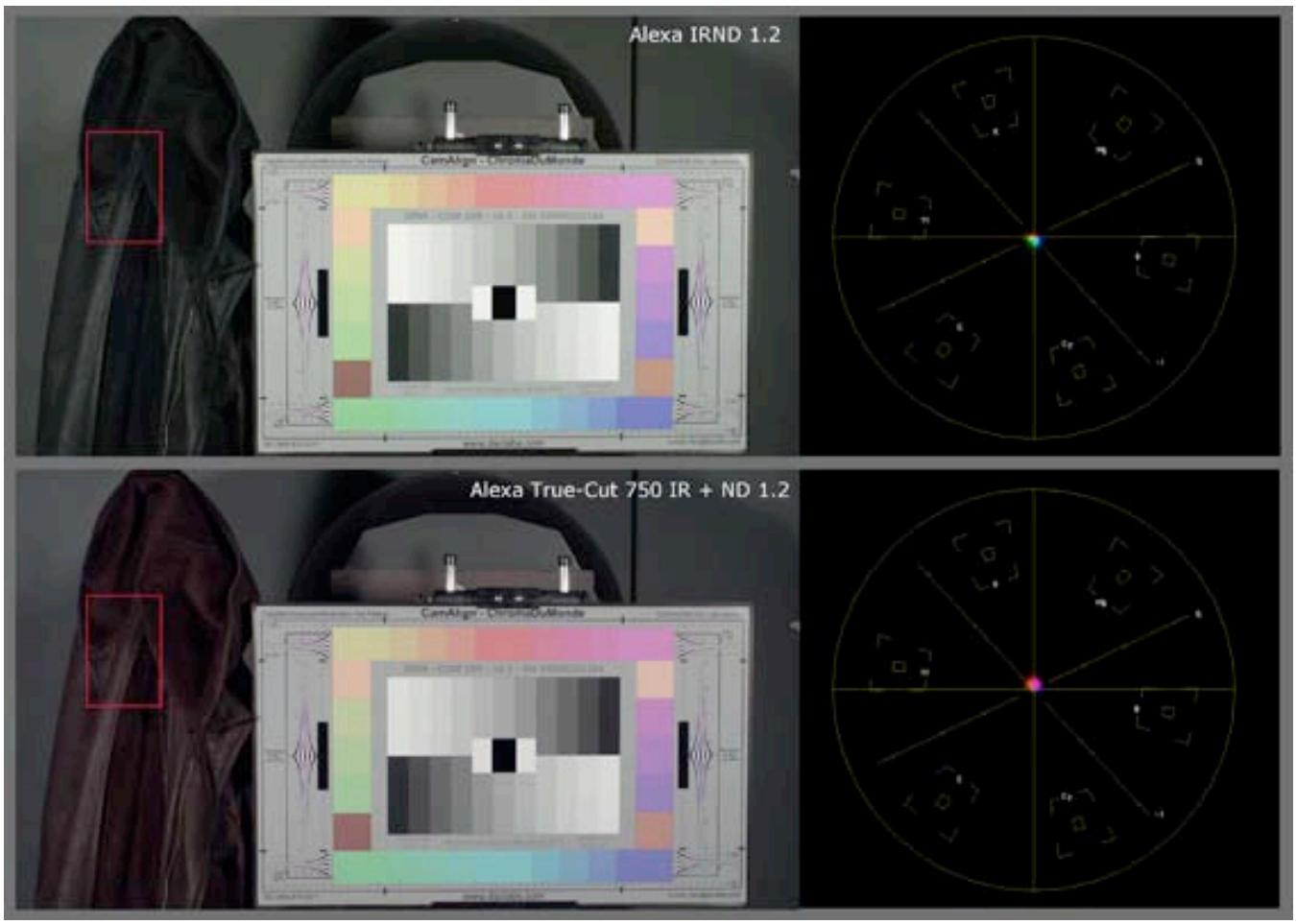


Cámara ALEXA. 3.300ºK. Detalle. Izquierda filtro ND 1.8 convencional. Centro, con Platinum IRND 1.8 sin etalonar. Derecha, con IRND 1.8 etalonado para el mantener el gris medio de la carta neutro.



Cámara Sony F 35. 3.300ºK. Detalle. Izquierda filtro ND 1.8 convencional. Centro, con Platinum IRND 1.8 sin etalonar. Derecha, con IRND 1.8 etalonado para el mantener el gris medio de la carta neutro.

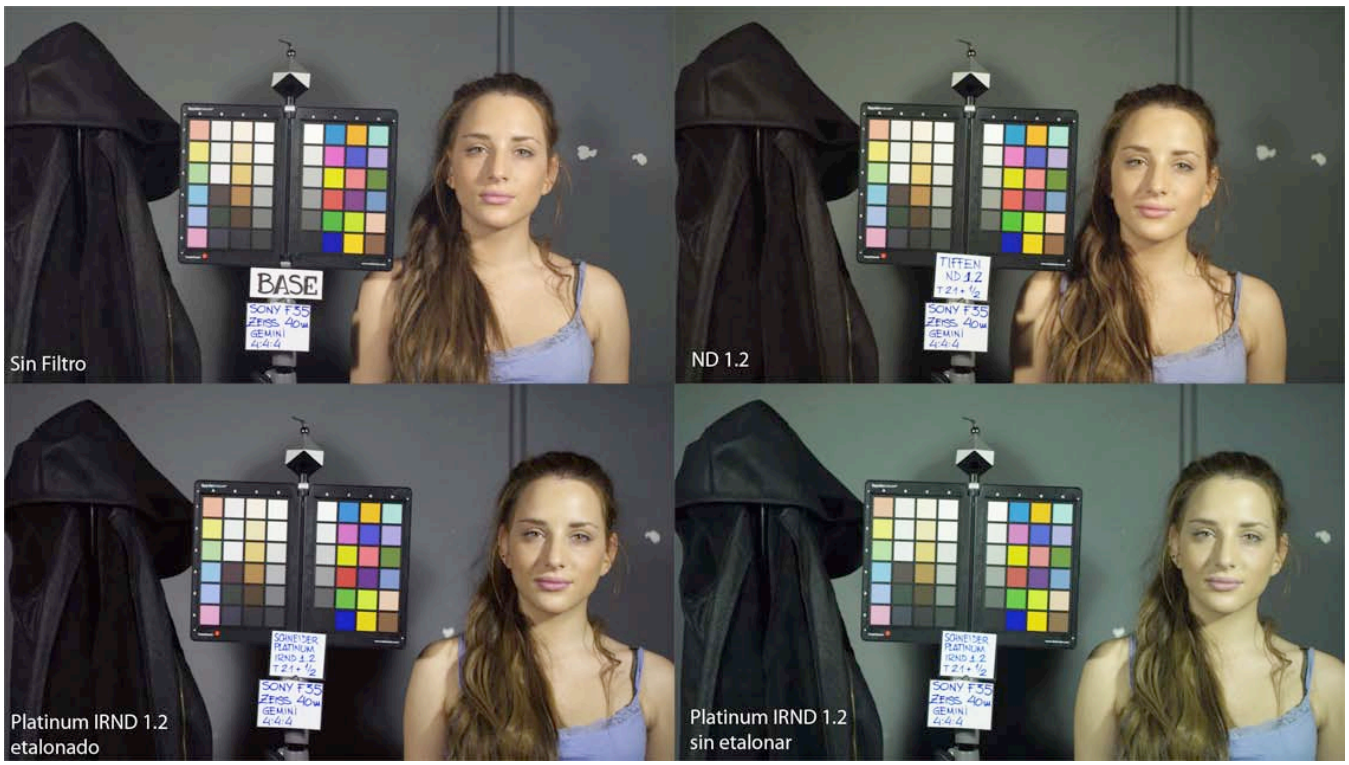
A continuación mostramos como efectivamente, mientras que el filtro IRND Platinum corrige la contaminación IR producida por las longitudes de ondas más cercanas al límite del espectro visible, no sucede lo mismo al sumar al filtro de densidad neutra un True-Cut 750. Este último, por ejemplo, no corrige el efecto IR en una cámara como la ALEXA o la F35, aunque si en una RedOneMX como veremos más adelante.



Cámara ALEXA Zeiss 50mm. T 6.8. 3300ºK. ISO 800. En la imagen superior con un IRND 1.2 y en la inferior un ND1.2+True-cut 750IR

En el siguiente conjunto de imágenes mostramos a nuestra modelo con la carta de color y *el abrigo del infierno*. La imagen superior izquierda esta fotografiada sin filtro alguno y la superior derecha con un filtro ND convencional. Se puede apreciar aquí como el abrigo negro se contamina por el efecto IR volviéndose de un tono marrón. La imagen inferior derecha tiene el filtro IRND Platinum correspondiente sin etalonar y la inferior izquierda etalonada para mantener el gris medio neutro. En esta última se observa como ahora el negro es realmente negro, pero el tono de piel de la modelo se muestra algo más amarillento, hacia el verde, y menos rojizo.

Algo similar ocurre con la cámara ALEXA.



Cámara Sony F35 grabando con Gemini 4:4:4 en dpx.. 40mm 3200ºK.

Veamos este fotograma de nuestra modelo, Elisa, rodado con ALEXA en la Ciudad Encantada de Cuenca.



Cámara ALEXA, Leica Summilux-C 100mm T 6.3. ND 1.8

ALEXA, Leica Summilux-C 100mm T 6.3. IRND Platinum 1.8.

Arriba, en la izquierda sin corrección IR; ahí podemos apreciar como el abrigo y el pelo de Elisa se vuelven rojizos. En la derecha con el filtro Platinum correspondiente se corrige la entonación del negro y de las sombras en general. El pelo de Elisa ahora es menos caoba y su tono de piel es también, más frío.

En el plano general de esta misma secuencia de imágenes vemos como los colores verdes adquieren un tono más natural y más intenso con el filtro Platinum frente al mismo plano sin el. Hemos comprobado igualmente con cartas de resolución que los filtros no suponen una pérdida de nitidez o contraste.

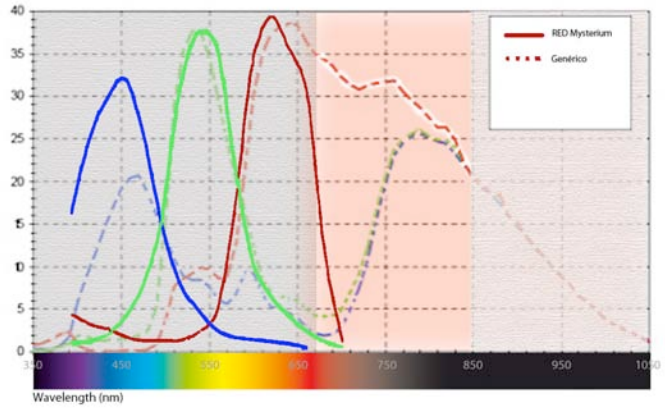


Cámara ALEXA, Leica Summilux-C 35mm T 5.6. ND 1.8



Cámara ALEXA, Leica Summilux-C 35mm T 5.6. IRND Platinum 1.8.

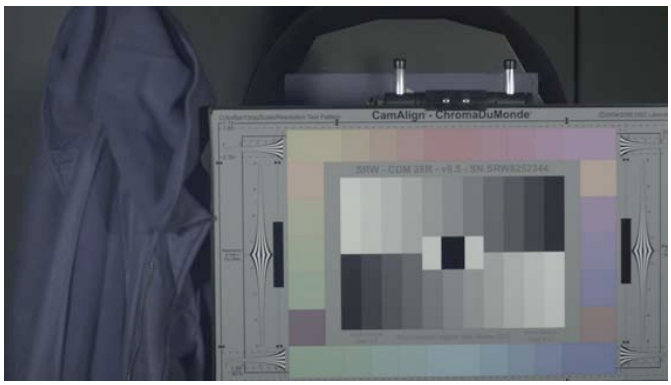
No hemos todavía señalado aquí las correcciones que producen estos filtros con una cámara como la RedOneMX, y ha sido así sencillamente porque éstas son irrelevantes.



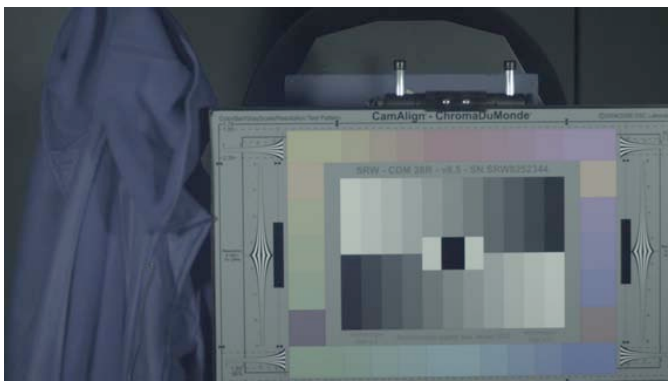
Para intentar comprender mejor por qué las cámaras RED no necesitan corrección en el extremo visible del rojo y los IR más cercanos a este límite, hemos superpuesto a nuestro sensor CMOS genérico las curvas de respuesta espectral del sensor Mysterium publicada en su momento por RED. Podemos observar que además de un incremento notable de la respuesta espectral en el azul , la curva del rojo una vez alcanzado su máximo, cae rápidamente hasta valores mínimos en los límites del espectro del rojo y los IR más cercanos, mientras que en el genérico, en esas longitudes de onda, hay una alta respuesta.

Esta caída del rojo en esas longitudes de onda, demostraría por que no es necesario corregir ahí, frente a otras cámaras como ALEXA. A la pregunta de por qué estas otras cámaras no hacen esta corrección responde Michael Bravin a Art Adams en uno de sus artículos sobre el IR: *si se quiere mantener un tono de piel natural hay que prolongar la sensibilidad al rojo del sensor hasta el límite visible del espectro* (Art Adams 2010). No tenemos información de la respuesta espectral de RED más allá del límite visible , aunque suponemos que debe ser alta por encima de los 750nm, que es donde los filtros como el True-cut o el Hot mirror son efectivos.

Para comprobarlo veamos estas imágenes; la izquierda tiene un filtro ND convencional 1.8 y la derecha un IRND 1.8 Platinum. No hay prácticamente diferencia alguna, es decir, con luz de tungsteno el filtro Platinum no corrige la contaminación infrarroja.

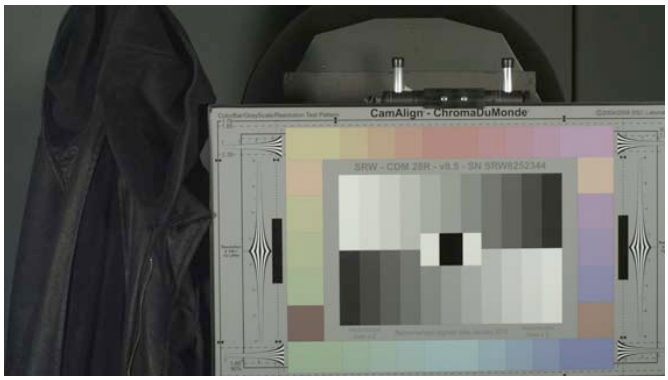


RedoneMX. T 2.8 Filtro ND 1.8

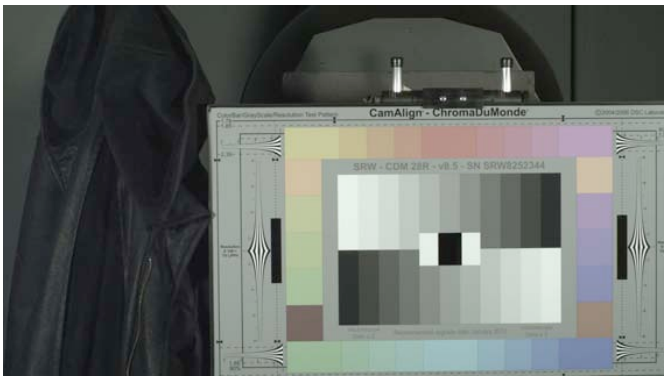


RedoneMX. T 2.8 Con Filtro IRND 1.8 Platinum

A continuación la imagen corregida con dos filtros que sí eliminan la contaminación, uno de Schneider y otro de Tiffen.

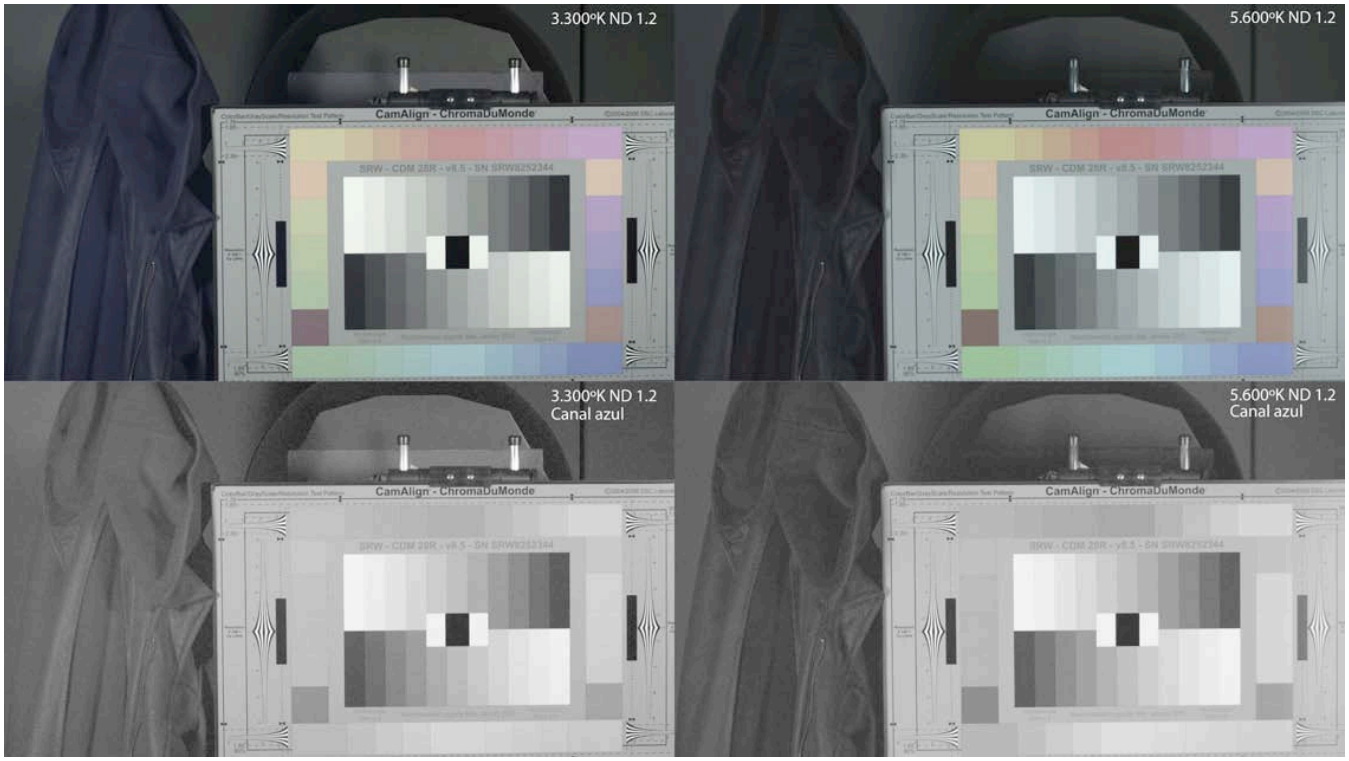


Corrección con el filtro True-Cut 750



Corrección con el filtro Hot Mirror

Con RedOneMX y debido a la respuesta espectral del sensor, la contaminación IR no es igual usando luz de tungsteno que luz día. Con una luz a 5600ºK no se aprecia la entonación azulada que vemos en el tungsteno. Además, observando el canal azul, vemos que con luz de tungsteno se pierde parte de la textura del forro del abrigo, que sí se muestra mejor con luz fría.
Sin embargo, en los exteriores y con ND elevados sí aparece la entonación rojiza característica de los infrarrojos.



RedOneMX ND1.2 con luz de Tungsteno 3.300ºK. Abajo, canal azul

RedOneMX ND 1.2 con luz día (5.600ºK). Abajo, canal azul.

En estas tres imágenes con luz natural que mostramos a continuación, comparamos el efecto de dos tipos de filtros de corrección IR respecto de la imagen superior que no lo tiene.

Las imágenes están etalonadas para la carta, dejando el gris medio en el 45%, el blanco al 80% y el negro del centro (black Hole) al 0%.

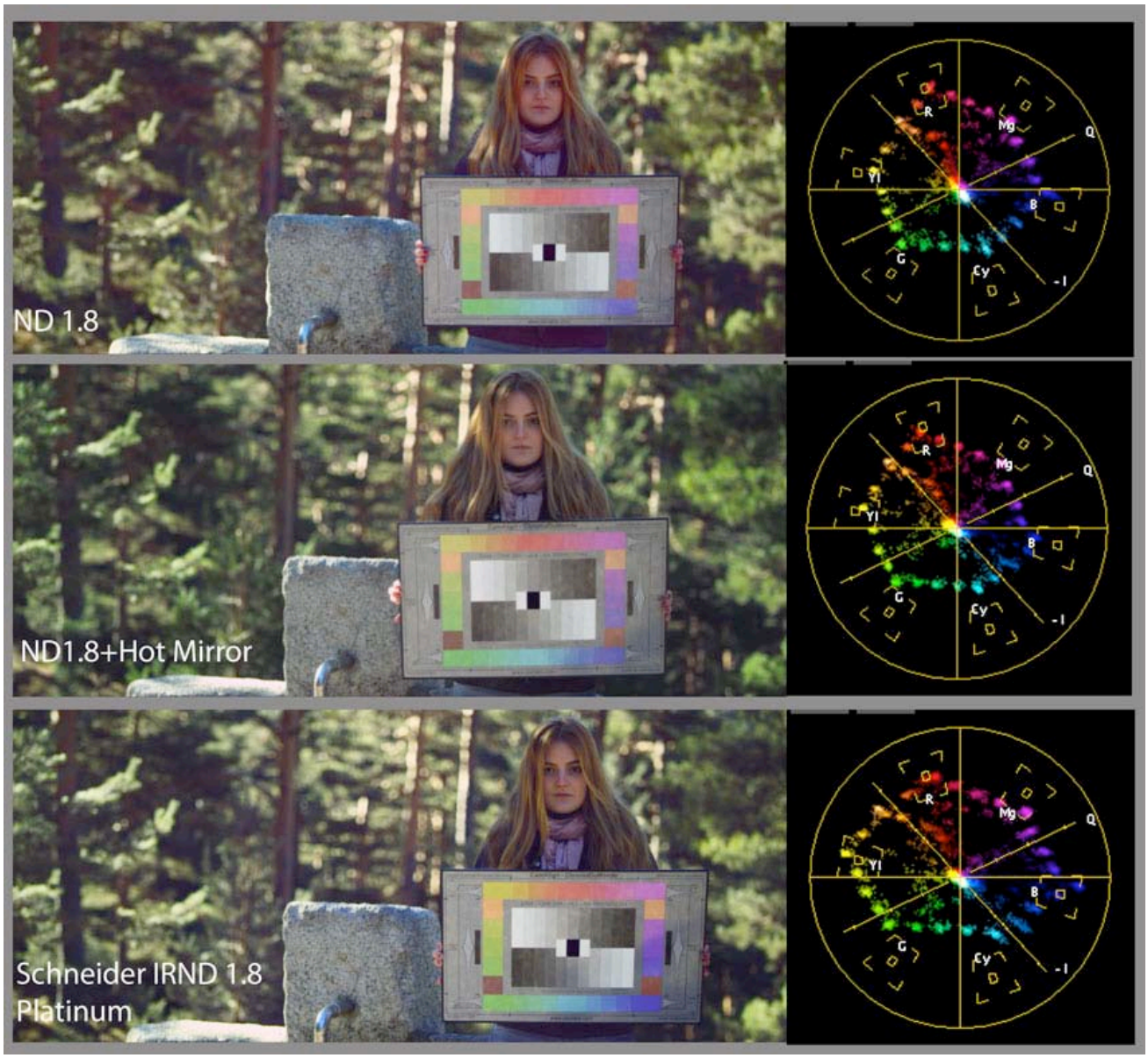
En la imagen superior con este valor de densidad neutro, ND1.8, se manifiesta claramente el efecto IR: las sombras tienen un tono rojizo que se acentúa en la corteza de los árboles que están en sombra, perdiendo saturación de color en los verdes y modificando su tono hacia el amarillo/rojo; también el tono de piel y el pelo rubio de nuestra modelo, se muestran de un tono rojizo.

La imagen del centro muestra la corrección efectuada por el filtro HotMirror de Tiffen, una excelente corrección que elimina por completo la dominante rojiza, dando a la piel un tono más amable, así como al pelo rubio de nuestra modelo. Los verdes son más limpios y la sensación en general de la imagen es más natural.

Por lo que ya venimos comentando en este artículo, la corrección de infrarrojos que hay que efectuar en la cámara REdone MX no está tanto en los límites del rojo del espectro visible cuanto en los infrarrojos más alejados de dicho límite, es decir a partir de los 700-750nm, por eso, y como podemos comprobar en la tercera imagen, la inferior, la corrección de los filtros Platinum no es tan eficaz. En este caso, como vemos en el vectorscopio, sigue habiendo contaminación rojo/magenta en las sombras, y aunque el tono de piel y el pelo rubio

es algo mejor que con el ND limpio, no llega a realizar tan buena corrección como el Hot Mirror o el True-Cut 750.

Además, si observamos los colores de la carta, veremos cómo los tonos verdes se vuelven más amarillentos mientras que los azules son más cianes. Podemos decir que la herradura creada por las muestras de color de la carta se "estira" sobre el eje amarillo-azul.



Cámara RedOne 4.5K Leica Summilux-C 40mm T 1.4 25fps 180°.MTD ISO 800. 5600ºK

Conclusiones

Los filtros Platinum nos parecen especialmente adecuados para aquellas cámaras que muestran la influencia de los infrarrojos en el espectro más cercano al límite del visible, esto es, alrededor de los 680nm, como es el caso de la F35, pero especialmente de ALEXA, donde estos, se han mostrado especialmente eficaces. No así con cámaras como RedOneMx que tienen que eliminar los infrarrojos a partir de longitudes de onda mayores, 750nm. Aquí los Platinum no se muestran eficaces y no corrigen la contaminación suficientemente.

Dadas la particulares características de los sensores digitales frente a los IR conviene no utilizar filtros ND sin corrección alguna, y más cuando las cámaras actuales son altamente sensibles y se necesita utilizar filtros neutros de elevada densidad. Baste como ejemplo la imagen que hemos mostrado más arriba de Elisa en la Ciudad Encantada de Cuenca, donde con un valor de 800 ISO hemos tenido que filtrar con un ND 1.8 para tener un T de 6.3.

Parece pues, imprescindible contar con este tipo de filtros, buscando en cada caso el más adecuado a la cámara con la que vayamos a rodar.

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

Agradecimientos a Carlo Rho, Julio Paniagua, Miguel Ángel Capitán, Jaime García (J), Javier Serrano y a todos aquellos amigos que con paciencia se leen los borradores.

Imprescindibles:
Los análisis de Art Adams en http://provideocoalition.com/
Los documentos de Tiffen en http://www.tiffen.com/tiffen_product_literature.html

Han colaborado

CEPROMA EQUIPOS DE CINE, T.V. Y VIDEO
ILL CAMARAS
INFOTV
TECHNOK
TAI ESCUELA SUPERIOR DE ARTES Y ESPECTÁCULOS
EL FUTURO ES AYER ALFONSOPARRA.COM