

Panasonic
ideas for life

Nueva

AG-HPX371

Grabación Full HD, 10 bits y 4:2:2 al alcance



P2HD



¿Por qué AG-HPX371?

La lista de ventajas de la AG-HPX371 no deja de sorprender: un bloque óptico de tres sensores con resolución Full HD 1920x1080, grabación intracuadro respetando la resolución completa 1920x1080, con muestreo 4:2:2 y 10 bits por muestra (gracias al codec AVC-Intra), lente intercambiable, cámara 100% de hombro, visor de alta definición en color, consumo y peso reducidos... Y todo ello por un precio inferior a los 10.000 €.

La nueva AG-HPX371 supone el camino más accesible a un formato de grabación de alta calidad, como es el AVC-Intra. Este codec, basado en MPEG-4/H.264, ha recibido diversos premios y certificaciones por el salto de calidad que supone trabajar con compresión intracuadro a 10 bits y 4:2:2, con un bit-rate de 100 Mbps. Además de AVC-Intra, la HPX371 también permite grabar en definición estándar (DV, DVCPRO y DVCPRO50) y en DVCPROHD, un formato que goza de muy buena reputación gracias a su alta calidad y su facilidad de edición.

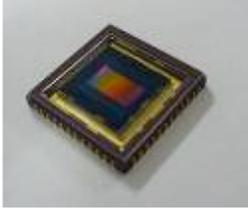
La HPX371 se une a una completa línea de camcorders de Panasonic, que va desde las cámaras de mano con sensores de 1/3", hasta camcorders de hombro de alta gama con sensores de 2/3". Todos los camcorders de Panasonic destacan por utilizar un mismo sistema de grabación: las tarjetas de memoria P2. Una misma tarjeta para todas las cámaras, facilitando la combinación de cámaras de hombro y cámaras de mano en un mismo rodaje.

La HPX371 destaca por ofrecer una excelente resolución, gracias a sus sensores Full HD, aún conservando la estética de imagen característica de Panasonic, simbolizada por las curvas de gamma CINE-LIKE y la captación progresiva 25p. El cuerpo de cámara no tiene nada que envidiar a cualquier cámara de hombro profesional: se adapta perfectamente al hombro, es ligera, y está bien equilibrada, con un centro de gravedad bajo. Todos los controles y el acceso a las tarjetas de memoria están agrupados en el lado del operador, facilitando la operación en todo momento.

Panasonic ha incorporado en esta cámara funciones exclusivas de captación, como la Compensación de Bandas de Flash (FBC), la Extensión de Rango Dinámico (DRS) y la Compensación de Aberraciones Cromáticas (CAC). La cámara HPX371 produce excelentes resultados a la hora de grabar eventos, enlaces nupciales, vídeos corporativos o cualquier otra aplicación donde se requiera una calidad en Alta Definición.

CARACTERÍSTICAS

TRES SENSOR MOS FULL HD (1920x1080)



Con el fin de producir un camcorder nativo Full HD en un cuerpo compacto y ligero, Panasonic ha apostado por un nuevo dispositivo de captación de imagen, basado en tres sensores MOS de 1/3" con resolución nativa 1920x1080. La sensibilidad es de F11, gracias a la utilización de nuevos fotodiodos de alta sensibilidad y a transistores de bajo ruido.

Sensibilidad F11

El nuevo sensor de imagen de la cámara HPX371 se basa en la tecnología ULT (*Ultra Luminance Technology*) para alcanzar una sensibilidad de F11, superior incluso a la de otras cámaras con sensores de 1/2". Esta sensibilidad se consigue gracias a la utilización de un procesador de señal de 20 bits, y al uso de fotodiodos de alta sensibilidad y transistores de bajo ruido, ambos basados en tecnología de procesamiento analógico de bajo ruido. Los mismos niveles de sensibilidad que caracterizan el modo entrelazado son ahora posibles también en modo progresivo, gracias a la tecnología de procesamiento avanzado progresivo (PAP).



F5.6 (sensor 1/3")

F5.6 (sensor 1/2")

Compensación de Bandas de Flash (FBC)

Todas las cámaras con sensores CMOS, y la HPX371 también, realizan la lectura de los píxeles secuencialmente. Este método de exposición recibe el nombre de "rolling shutter", en contraposición al método habitual de las cámaras con sensores CCD, que recibe el nombre de "global shutter". El método *rolling shutter* lee cada píxel separadamente en instantes de tiempo diferentes, dando lugar a dos fenómenos potenciales: bandas de flash (*flash banding*) y torcedura de las líneas verticales (*skew*).

Las bandas de flash (o *flash banding*) aparecen en la imagen cuando una fuente de luz intensa presente en la escena tiene una duración inferior a la exposición general de un cuadro. Esa fuente de luz puede ser el flash de una cámara fotográfica, o la luz de un coche de policía o de bomberos. Por tanto, las bandas de flash pueden aparecer al grabar una rueda de prensa, un enlace nupcial o un accidente de tráfico, por citar algunos ejemplos.

Debido a que la duración del flash es más corta que la exposición total, y que la lectura del sensor CMOS va pasando de píxel a píxel (*rolling*), sólo una parte del cuadro queda expuesta a la luz del flash, mostrándose como una banda de luz intensa que ocupa parcialmente la imagen. Si se tratara de un único flash, la banda pasaría prácticamente desapercibida. En cambio, cuando las luces de flashes son constantes (ráfagas), las bandas de flash pueden llegar a ser muy molestas para el espectador.

Las bandas de flash son inevitables en sensores CMOS. Sin embargo, Panasonic ha desarrollado una nueva tecnología de procesado de señal que minimiza las bandas de flash, y que consiste en la sustitución de aquellos cuadros dañados por cuadros adyacentes sin bandas de flash. La compensación de bandas de flash (FBC) detecta primero las luces de flash, a continuación repara los cuadros dañados, y por último ajusta los niveles para que las bandas de flash sean virtualmente indetectables.

La compensación FBC es un ajuste de menú, que puede ser asignada a cualquier botón de usuario para un acceso rápido.

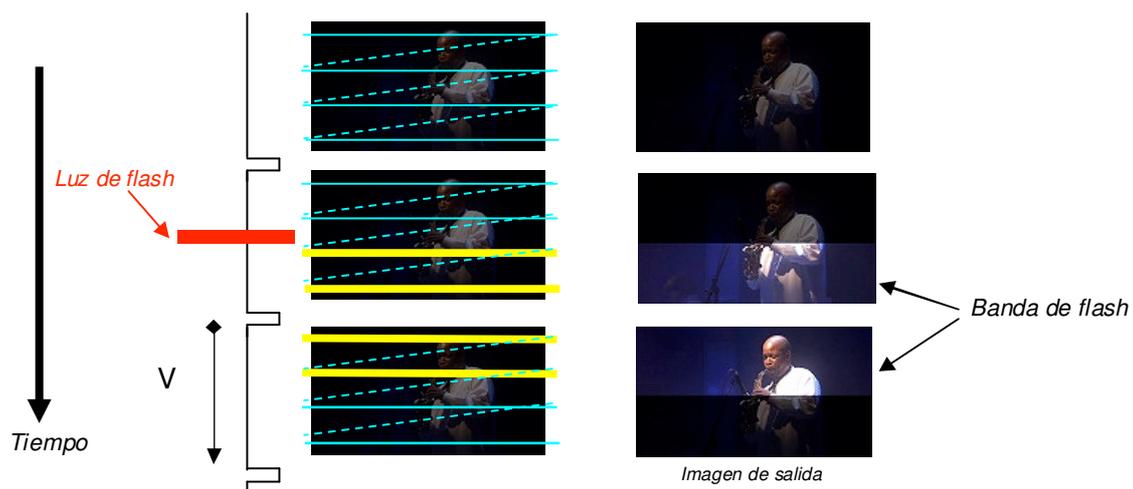


Figura: Explicación del fenómeno de Bandas de Flash en sensores CMOS

Nota: En la figura, solo se muestran 4 líneas para facilitar la comprensión. El número real de líneas sería de 1080 (en un sensor Full HD).

Skew

El segundo fenómeno de las cámaras CMOS es la torcedura de las líneas verticales, o *skew*. Este efecto aparece cuando se panaea la cámara demasiado deprisa, y visualmente se puede apreciar por las líneas verticales que tienden a torcerse. Este efecto es más notable con los formatos 1080/24p y 1080/25p.

El ángulo de inclinación aumenta o disminuye en función de la velocidad y la dirección del movimiento panorámico. De todos modos, la cámara HPX371 ha mejorado notablemente la reducción del efecto skew, en comparación con modelos anteriores.

LENTE HD FUJINON con ZOOM 17x

La cámara HPX371 viene equipada con una lente HD de Fujinon, con zoom óptico 17x (modelo XT17x4.5BRM-K14). La distancia focal es de 4.5mm. En cualquier caso, la lente es intercambiable gracias su montura bayoneta. En función de sus necesidades, el usuario puede incorporar otra óptica de 1/3" o, a través de adaptadores mecánicos, ópticas de formato superior (2/3" o incluso 35mm).

Todas las ópticas zoom producen aberraciones cromáticas, que pueden ser longitudinales o laterales. La explicación a las aberraciones cromáticas cabe buscarla en el fenómeno de la dispersión, según el cual diferentes longitudes de onda encuentran diferentes índices de refracción en un mismo material óptico.

En las aberraciones *laterales cromáticas*, la distancia focal de cada rayo de color varía al pasar por un cristal, dando lugar a magnificaciones diferentes para cada color. Concretamente esta aberración es la más difícil de corregir en una óptica zoom HD, porque en su interior puede haber entre 20 y 30 lentes (cristales). Además, es la más visible, en parte porque la cámara actúa de amplificador de la aberración. El DSP de la cámara procesa tres señales de vídeo con diferentes errores de temporización, y funciones como la matriz de colores, el detalle y los filtros digitales son sensibles a esos errores. Se necesitan imágenes de alto contraste (especialmente con transiciones de blanco a negro) para que las aberraciones salten a la vista, siendo más visibles en las esquinas que en el centro.

No obstante, gracias a la función CAC, la cámara puede compensar las aberraciones cromáticas laterales producidas por la lente. La cámara HPX371 está preparada para compensar las aberraciones producidas por las lentes XT17x4.5BRM-K14 de Fujinon, y KT20x5B KRSD PS12 de Canon.

Esta tecnología exclusiva trabaja entre la lente y la cámara, a través de un sofisticado algoritmo que compensa el registro de error causado por la aberración cromática de la lente, para cada distancia focal.

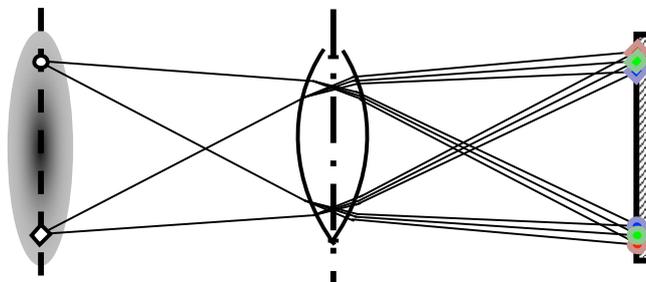


Figura: Aberraciones cromáticas laterales que se producen al pasar la luz por un cristal

GRABACIÓN EN MEMORIA DE ESTADO SÓLIDO



La grabación se realiza en tarjetas de memoria P2, un sistema ampliamente probado y muy utilizado en el ámbito broadcast. A la hora de elegir un soporte de grabación para aplicaciones profesionales, la memoria de estado sólido es el soporte más robusto y más fiable, gracias a la ausencia de partes móviles y a la resistencia a golpes, polvo, humedad, cambios de temperatura, etc. Con las tarjetas de memoria ya no hay drop-outs ni riesgo de sobreescritura. La grabación se realiza en forma de clips (ficheros), dando fin a los tediosos procesos de digitalización a tiempo real.

Independientemente de la capacidad (actualmente hasta 64GB) o del formato (PCMCIA), la tarjeta P2 destaca por su alta velocidad de transferencia: **1.2 Gbps**. Esta velocidad permite la edición directa sobre las propias tarjetas, especialmente útil cuando no hay tiempo para importar el contenido al ordenador. Obsérvese que esta velocidad es superior al ancho de banda de las conexiones habituales (USB2.0, Firewire o Ethernet).

La HPX371 ofrece dos ranuras para tarjeta P2, con las que se puede grabar de forma ilimitada gracias a la capacidad de cambio en caliente. La grabación se hace en forma de clips, que se pueden revisar o borrar al instante. Además, las funciones de *Pre-grabación* y de *Grabación en bucle* aseguran no perder ninguna escena importante.

Tarjetas P2 Serie E

Actualmente, las tarjetas P2 Serie E tienen una etiqueta plateada, que las distingue de las anteriores tarjetas P2 de color negro. Las tarjetas plateadas ofrecen la misma fiabilidad y una velocidad de transferencia (1.2Gbps) superior a las tarjetas negras (1.2Gbps frente a 800Mbps). Y no hay que olvidar que el precio de la Serie E se ha reducido a prácticamente un tercio del precio de las tarjetas con etiqueta negra.

Actualmente (Abril 2010), existen tres capacidades diferentes: 16GB, 32GB y 64GB. Además de Panasonic, Fujifilm también ofrece tarjetas P2 en su catálogo de productos.

En cualquier caso, la cámara HPX371 es compatible con todas las tarjetas P2 (negras y plateadas, desde 4GB a 64GB). Todos los camcorders P2 de Panasonic (de mano y de hombro) utilizan el mismo tipo de tarjetas P2, facilitando la grabación con varios modelos distintos.

Tiempos de grabación

A continuación se indican los tiempos de grabación en dos tarjetas P2, en función del formato escogido.

	 2x 16GB	 2x 32GB	 2x 64GB
AVC-Intra 100M DVCPROHD	32 min.	64 min.	128 min.
AVC-Intra 50M DVCPRO50	64 min.	128 min.	256 min.
DVCPRO DV	128 min.	256 min.	512 min.

FORMATOS de GRABACIÓN INTRACUADRO

La cámara HPX371 permite elegir entre varios formatos de grabación: DV, DVCPRO, DVCPRO50, DVCPROHD y AVC-Intra. Para entender las ventajas de cada uno de ellos, es necesario analizar antes los siguientes aspectos técnicos:

- **Bit-rate:** suele ser un buen indicativo de la calidad del codec. Cuanto mayor es el bit-rate, más información se preserva de la imagen original. Se expresa en Megabits por segundo (Mbps). Un bit-rate bajo suele ser resultado de un elevado factor de compresión, especialmente si se trata de HD.
- **Profundidad de color:** indica el rango de tonalidades que puede reproducir cada píxel. Puede ser de 8 bits o de 10 bits; con 8 bits se pueden representar hasta 256 niveles de brillo diferentes (para cada uno de los tres colores RGB), mientras que con 10 bits se consiguen hasta 1024 niveles. Por tanto, un codec de 10 bits conserva mucho más la información de color, ofreciendo mejores resultados especialmente en efectos de chroma key, grafismo y correcciones de color.
- **Resolución (o raster):** algunos formatos de HD graban la señal con una resolución inferior a la que dice el estándar. Se trata de un proceso de reducción de muestras, a veces denominado *pre-filtrado*, que forma parte del esquema de compresión del formato. No obstante, existen formatos HD que respetan la resolución completa que marca el estándar, como por ejemplo el AVC-Intra 100M.
- **Tipo de compresión:** puede ser intracuadro (*I-only*) o intercuadro (*long-GOP*). En sistemas multiprocesador, la compresión intracuadro supone una mejor utilización de cada CPU: cada cuadro se divide en porciones, y cada porción es procesada por una CPU diferente. La calidad de imagen es estable, porque la compresión es independiente para cada cuadro individual. En cambio, en el caso de formatos con GOP largo, el factor de compresión es diferente para cada tipo de imagen (I, B o P). Al editar con formatos *intra*, no hay pérdida de generación en cada corte y se reduce notablemente el error de propagación, por lo que la relación S/N es siempre alta.
- **Modo de exploración y velocidad de cuadro:** son dos conceptos que van ligados. La exploración puede ser entrelazada o progresiva, y la velocidad puede ser de 24, 25, 30, 50 o 60 imágenes por segundo. Cuando se persigue una estética cinematográfica, conviene elegir el modo 24p o 25p. Una estética televisiva, válida para noticias y deportes, se consigue con los modos 50i o 50p.

A continuación se resumen las características de los formatos que ofrece la HPX371:

Codec	Bit-rate	Muestreo	Tiempo de grabación	Bits por muestra	Resolución (raster)
	100 Mbps	4:2:2	1 min / 1GB	10 bits	1080x1920 720x1280
	100 Mbps	4:2:2	1 min / 1GB	8 bits	1080x1440 720x960
	50 Mbps	4:2:0	2 min / 1GB	10 bits	1080x1440 720x960
	50 Mbps	4:2:2	2 min / 1GB	8 bits	576x720 (PAL) 480x720 (NTSC)
	25 Mbps	4:1:1	4 min / 1GB	8 bits	576x720 (PAL) 480x720 (NTSC)
	25 Mbps	4:2:0 (PAL) 4:1:1 (NTSC)	4 min / 1GB	8 bits	576x720 (PAL) 480x720 (NTSC)

Máxima calidad AVC-Intra

Todos los formatos de grabación ofrecidos por la HPX371 se basan en la compresión intracadro. Este tipo de compresión es el idóneo para la posterior edición no lineal, ya que optimiza el rendimiento de los sistemas multiprocesador actuales. A diferencia de los otros formatos, el codec AVC-Intra se basa en el esquema la compresión H.264/MPEG-4 AVC, en su perfil *Intraframe*.

La alta eficiencia de la compresión H.264 permite superar las prestaciones del formato DVCPROHD, ampliamente utilizado en la producción de vídeo en HD. En su versión de 100 Mbps, el formato AVC-Intra respeta la resolución nativa Full HD (1920x1080) procedente del sensor, utilizando además un muestreo 4:2:2 y una codificación de 10 bits por muestra. La versión AVC-Intra de 50 Mbps ofrece una calidad similar al DVCPROHD, pero con la mitad de flujo binario o *bit-rate*. Eso se traduce en el doble de tiempo de grabación en tarjetas P2.

En general, AVC-Intra 100M es el mejor formato que se puede elegir, ya que es el que posee más información de color, la compresión es suave y soporta una post-producción exigente.

	AVC-Intra 100M	AVC-Intra 50M	DVCPROHD
Compresión	H.264/MPEG-4 AVC		Intraframe basado en DCT
Perfil MPEG	High 4:2:2 Intra	High 10 Intra	-
Muestreo de color	4:2:2	4:2:0	4:2:2
Profundidad de color	10 bits	10 bits	8 bits
Resolución (en grabación)	1920x1080 1280x720	1440x1080 960x720	1440x1080 960x720
Bit-rate	100 Mbps	50 Mbps	100 Mbps

Flexibilidad de formatos HD y SD

La HPX371 ofrece una gran flexibilidad en cuanto a formatos de captación, tanto en HD como en SD. Además, es una cámara global, conmutable entre 50 y 60Hz.

A continuación se indican los formatos más habituales con los que se trabaja en Europa.

REC FORMAT	REC MODE	Pull-down	Posibles aplicaciones
1080/50i	AVC-Intra DVCPROHD	No	<i>HD para televisión (programas, publi...)</i>
1080/25pN	AVC-Intra	No (nativo)	<i>HD estilo cine (series, docus, TV movies...)</i>
1080/25p (sobre 50i)	DVCPROHD	2:2	
1080/23.98pN	AVC-Intra	No (nativo)	<i>HD para cine (largos, cortometrajes...)</i>
720/50p	AVC-Intra DVCPROHD	No	<i>HD: deportes, escenas que irán a cámara lenta</i>
720/25pN	AVC-Intra DVCPROHD	No (nativo)	<i>HD: estilo cine con el doble de capacidad</i>
720/25p (sobre 50p)	DVCPROHD	2:2	<i>Grabación en FireStore</i>
576/50i	DVCPRO50 DVCPRO, DV	No	<i>SD: TV convencional PAL (noticias)</i>
576/25p (sobre 50i)	DVCPRO50 DVCPRO, DV	2:2	<i>SD: estilo cine (documentales...)</i>

ONE CLIP RECORDING

La cámara HPX371 incorpora una función que había sido demandada por muchos usuarios: la posibilidad de grabar toda una sesión como un único clip. Hasta ahora, las cámaras P2 creaban un nuevo clip cada vez que se pulsaba el botón de grabación REC. El nuevo modo ONE CLIP REC permite cambiar este comportamiento, encadenando todos los cortes para producir un único clip final. La selección entre el modo tradicional y el nuevo modo de único clip se realiza por menú, antes de comenzar a grabar.

El máximo número de cortes en un clip es de 99. A partir de 100, se crea un nuevo clip. El operador puede iniciar un nuevo clip en el momento que lo considere oportuno, pulsando el botón de REC o de STOP durante dos segundos, según la cámara esté grabando o en pausa respectivamente.

Con el fin de tener identificados los diferentes cortes que componen un único clip, puede incrustarse una marca TEXT MEMO cada vez que se pulsa el botón de grabación. Además de dar una idea del contenido del clip, el text memo sirve para reproducir el clip desde ese punto concreto. La aplicación P2 Viewer de Panasonic permite ver el listado de text memos que contiene un clip, y permite escribir un texto en cada marca. En Avid Media Composer, las marcas text-memo se transforman en localizadores.

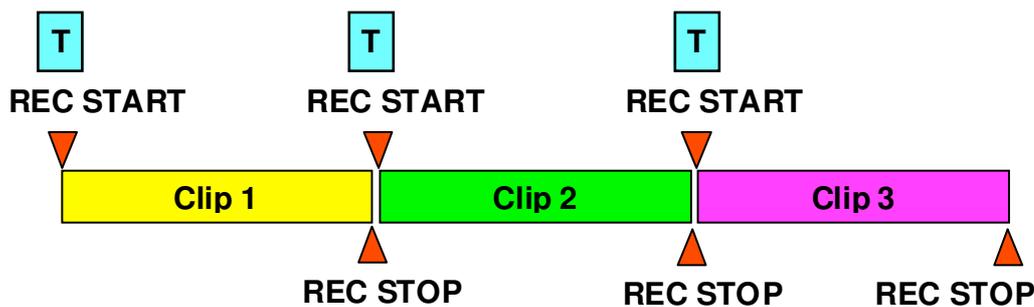


Figura: modo de grabación de un único clip (*one-clip recording*)

ECOLÓGICO

Gracias a que las tarjetas P2 son reutilizables y no requieren partes mecánicas, los sistemas P2 contribuyen a preservar el medio ambiente. La grabación en memoria de estado sólido no genera tanta cantidad de residuos como la grabación en cinta o en disco, donde además del soporte magnético se sustituyen cabezales, mecanismos de transporte, etc. La tecnología P2 representa el compromiso de Panasonic con la preservación del medio ambiente.



VELOCIDAD DE CUADRO VARIABLE (VARICAM)

La cámara HPX371 ofrece el modo de grabación pN (*progresivo nativo*), en el que se puede grabar a una velocidad de cuadro por debajo o por encima de 25p, para crear así efectos de cámara rápida o cámara lenta respectivamente. En la terminología del vídeo, hablamos de velocidad de cuadro variable (cámara lenta o rápida). En cambio, en la terminología del cine, hablamos de *undercranking* (cámara rápida) y *overcranking* (cámara lenta).

La HPX371 ofrece hasta 20 velocidades diferentes, entre 12 y 50fps, tal como se indica en la tabla siguiente. La velocidad de cuadro variable está asociada al modo de grabación 720p. En modo 720pN, la cámara graba exactamente el número de cuadros correspondiente a la velocidad escogida (por ejemplo, 48). Eso permite optimizar el tiempo de grabación en las tarjetas (ya que no hay cuadros de relleno), a la vez que permite reproducir el efecto de velocidad en la propia cámara.

Cámara rápida								1x	Cámara lenta										
12	15	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	30	32	34	37	42	45	48	50

DRS (Extensión del Rango Dinámico)

La función DRS (*Dynamic Range Stretcher*) es un modo avanzado de control automático de gamma y de knee, que extiende el rango dinámico en escenas que combinan áreas de sombras y áreas de altas luces, como por ejemplo al moverse de un interior a un exterior. A partir del promedio de brillo en ambas áreas, la función DRS ajusta la curva de gamma y controla las partes sobre-iluminadas mediante la función de knee, en tiempo real. El resultado es una imagen con información tanto en las sombras como en las partes más iluminadas. Y todo ello sin tener que ajustar manualmente la cámara para cada condición específica.

DRS es una función automática, que se comporta mejor que AUTO KNEE. Es recomendable en escenas que contengan tanto sombras como áreas muy brillantes (por ejemplo, una combinación de interior y exterior a través de una ventana).

La función DRS se puede asignar a un botón de usuario, pudiéndose seleccionar por menú entre tres niveles diferentes. DRS es más apreciable cuanto mayor es el valor del ajuste DRS, y no tiene ninguna contrapartida en términos de resolución de imagen.

AUTO-KNEE



Imagen con zonas oscuras y zonas de altas luces.

DRS: desactivado



Si se ajusta el iris basándose en la zona oscura, el resto queda sobreexpuesto.

DRS: activado



La función DRS obtiene un mejor balance entre las zonas oscuras y las áreas de altas luces.

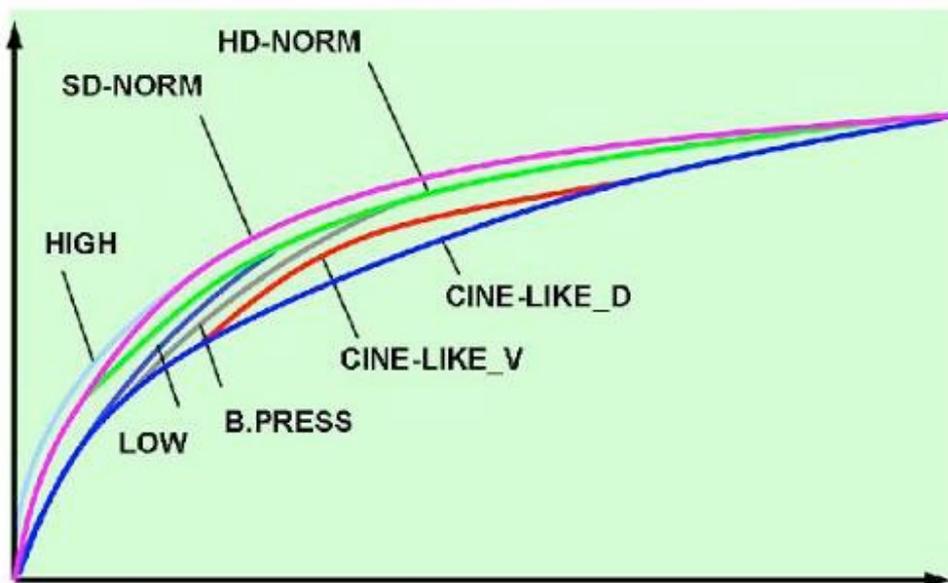
CURVAS DE GAMMA

La corrección gamma procede del comportamiento no lineal del tubo de rayos catódicos del monitor de TV, que actúa estirando los blancos y comprimiendo los negros. La corrección gamma de la cámara hace justamente lo contrario: comprime los blancos y estira los negros.

La corrección gamma de la cámara determina a su vez la relación de contraste, y se ha convertido en un ajuste muy importante a la hora de definir la estética de las imágenes grabadas, especialmente cuando se seleccionan curvas de estilo cinematográfico.

El procesador digital de la cámara HPX371 permite elegir entre siete curvas de gamma para conseguir la estética de imagen más adecuada en cada producción. Dos de las siete curvas dotan a la imagen de un estilo cinematográfico, proporcionando un mayor rango dinámico, especialmente en las zonas más iluminadas de la imagen. Al conservar las mismas curvas, las imágenes de la HPX371 pueden integrarse perfectamente con grabaciones realizadas con otras cámaras de Panasonic, como la HPX171 o la HVX200.

La curva CINE-LIKE_D proporciona el máximo rango dinámico, aunque el ruido puede ser algo mayor que con otras curvas. La curva CINE-LIKE_V optimiza el contraste sacrificando un poco la latitud, y es la curva que introduce menos ruido en la imagen. Panasonic recomienda subexponer medio punto de diafragma para extraer el máximo partido a las curvas de estilo cinematográfico.



Curva de gamma HD NORM

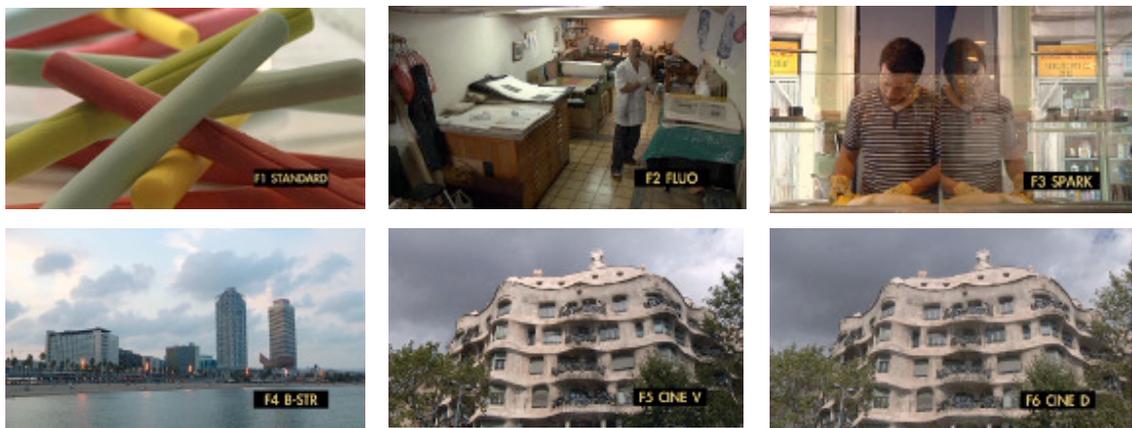


Curva de gamma CINE-LIKE_D

FICHEROS DE ESCENA (SCENE FILES)

Todos los ajustes de imagen se concentran en el menú SCENE FILE. Este menú está relacionado con el dial de seis ficheros de escena (F1 – F6), ubicado en el lateral de la cámara. Este dial permite al operador elegir entre seis escenas, a veces referidas como “aspectos” (*looks*). En realidad, un aspecto es sólo una porción del fichero de escena total. Un aspecto (*look*) cambia el modo en que una cámara percibe los tonos y colores, pero un fichero de escena puede cambiar cualquier cosa relativa al procesado de la imagen que realiza la cámara. En ningún caso los ficheros de escena afectan a los ajustes de grabación establecidos.

Por defecto, la cámara ofrece seis ficheros de escena propuestos por Panasonic. Todos ellos pueden ser modificados y guardados en una tarjeta SD. Encontrará otras propuestas de ficheros de escena en la web de Panasonic, que podrá cargar en la cámara a través de una tarjeta SD. Dado que muchos camcorders de Panasonic poseen una estructura de menús parecida, las imágenes de modelos de cámara distintos pueden igualarse mediante el uso de un mismo fichero de escena.



F1: Adecuado para una grabación HD estándar. La curva de gamma es HD NORM y los otros parámetros se hallan en su valor central.

F2: FLUO Adecuado para grabación en interiores bajo luz fluorescente fría. Utiliza la matriz de color FLUO que compensa la caída de ciertos colores en escenarios con temperatura de color muy alta, con lámparas fluorescentes. La matriz FLUO no es imprescindible cuando se trate de lámparas fluorescentes de color natural.

F3: SPARK Este modo produce la mayor resolución, nivel de color y contraste. Los colores pasan a ser más ricos, y la imagen más brillante.

F4: B-STR Adecuado para localizaciones como puestas de sol y teatros. Hace que las partes más oscuras sean más visibles bajo un entorno brillante. Es más efectivo cuantas más partes hay de oscuro y de brillante en una misma imagen. Este modo expande la gradación en las partes oscuras mediante el uso de la curva HIGH.

F5: CINE V Este modo selecciona la curva de gamma CINELIKE V para dotar a las escenas de un estilo cinematográfico, dando prioridad al contraste.

F6 CINE D: Este modo usa la curva de gamma CINELIKE D para conseguir un estilo cinematográfico, dando prioridad al rango dinámico. Es la curva que retiene mayor gradación desde las bajas luces hasta las altas luces. Recomendable cuando se trata de un proyecto que va a terminar en película, o que va a ser tratado en post-producción.

MONITOR LCD de ALTA RESOLUCIÓN

La cámara HPX371 incorpora un monitor LCD de 3.2 pulgadas, con relación de aspecto 16:9. Gracias a su alta resolución (921.000 píxels), permite comprobar si la imagen está correctamente enfocada.

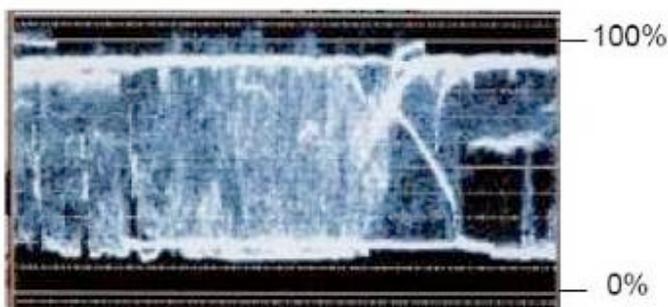
Monitor Forma de Onda (WFM) y Vectorscopio

La cámara ofrece la visualización de monitor forma de onda o vectorscopio, a la que se accede a través de un botón de usuario. Sólo aparecen en el monitor LCD, y no se pueden ver a través de las salidas de vídeo.

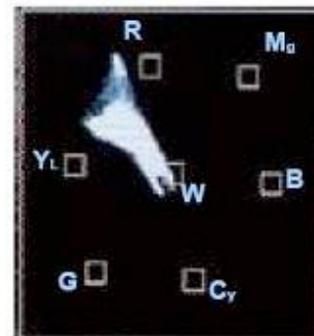
El monitor forma de onda sirve para determinar la correcta exposición de una imagen. Es una representación de la imagen en términos de señal eléctrica, entre 0 y 1 voltio. La línea continua superior indica el nivel de 100%, mientras que la línea continua en la parte inferior indica el 0%.

Si las líneas están cerca de la línea superior, probablemente habrá demasiado brillo en la imagen; cerrando un poco el iris, la imagen tendrá un mejor aspecto. En cambio, si las líneas están cerca de la línea inferior, la imagen tenderá a ser oscura, por lo que debería abrir un poco el iris para conseguir una mejor imagen. Los profesionales utilizan constantemente el monitor forma de onda para asegurar que la exposición de las imágenes es correcta.

La saturación y tono de los colores puede comprobarse en la visualización del vectorscopio. Se muestran siete casillas, cada una correspondiente a un color: Rojo, Magenta, Azul, Cyan, Verde y Amarillo.



Monitor Forma de Onda (WFM)



Vectorscopio (VSC)

Asistentes de foco

Teniendo en cuenta que enfocar resulta más difícil cuando se trabaja en HD, es recomendable utilizar los asistentes de enfoque que incorpora la cámara. La HPX371 ofrece dos opciones de asistente de foco (*focus assist*), visibles en el visor y en el LCD.

La opción EXPANDED amplía la parte central por tres veces y permite ajustar el foco con facilidad. FOCUS BAR es una barra horizontal que mide el foco en el centro de la imagen. Se trata de girar el aro de foco hasta que la barra alcanza su máxima longitud hacia la derecha.

5 AÑOS DE GARANTÍA, 5 DÍAS DE REPARACIÓN

La cámara AG-HPX371 incluye, sin coste adicional, el programa de garantía de 5 años, con un compromiso de reparación en un máximo de 5 días. El servicio incluye la recogida y posterior envío de la cámara a través de mensajería. La ampliación de garantía de 1 a 5 años se obtiene automáticamente al registrar la cámara. El registro puede realizarse a través de Internet (<http://cerc.panasonic-broadcast.com/CERC>) o por teléfono (902 003 105), antes de haber transcurrido un mes desde la compra.



Además de la extensión de garantía, los usuarios registrados pueden disfrutar de las ventajas del sistema de soporte PASS (*P2 Asset Support System*). Entre otros servicios, este sistema permite estar alertado de nuevas actualizaciones de firmware, obtener información técnica (guías de operación, descripciones técnicas...) y gestionar su parque de equipos, comprobando por ejemplo el contador de horas y el histórico de servicio de cada equipo.

CONFIGURACIÓN DE ESTUDIO

La cámara AG-HPX371 es compatible con el sistema de estudio de bajo coste de Panasonic, que ofrece control completo de cámara, alimentación desde la unidad base y señales de retorno, utilizando tan sólo dos cables coaxiales BNC y uno de alimentación. El sistema puede trabajar en AC y en DC, pudiéndose utilizar tanto en estudio como en exteriores.

Además de la señal HD-SDI o SD-SDI de cámara, el sistema contempla la transmisión de retorno de vídeo, tally, intercom, genlock y control. Precisamente, el control de cámara se realiza desde la unidad AG-EC4 o AJ-RC10. Ambas unidades de control también se pueden conectar directamente a la cámara, cuando no se requiere el sistema de estudio.

Además de la unidad de control, el sistema de estudio de Panasonic se compone de un adaptador de cámara (AG-CA300) y de una estación base (AG-BS300). Como visor de estudio se recomienda el monitor de 8 pulgadas BT-LH80W, capaz de mostrar señal de cámara y retorno. La máxima distancia entre la cámara y la estación base es de 100 metros (en HD). Fabricantes de cables como *Canare Electric* o *Percon* ofrecen los cables necesarios para esta configuración.



Figura: Sistema de estudio de Panasonic (AG-CA300, AG-BS300, AG-EC4)

VISOR EN COLOR

El visor que incluye la cámara se basa en la tecnología LCOS (*Liquid Crystal On Silicon*). Se trata de una tecnología reflectiva, en la que la luz se ve reflejada en unos cristales líquidos montados directamente encima del chip de silicio. Sus principales ventajas son alta velocidad de respuesta, alto contraste y alta resolución (equivalente a 1.2Mpix). Tiene un tamaño de 0.45 pulgadas y es 16:9. El visor es en color, aunque por menú puede conmutarse a blanco y negro.



FUNCIONES ESPECIALES DE GRABACIÓN

Una de las funciones más interesantes de la HPX371 es la función de pregrabación (PREREC), que permite grabar imágenes anteriores al momento en que se pulsó el botón de REC. La cámara dispone de una memoria interna con capacidad para 3 segundos en HD y 7 segundos en SD, que evita perder ninguna escena importante, por rápida e imprevista que suceda.

Esta función se puede asignar a un botón de usuario, para activarla rápidamente sin tener que entrar en el menú. La función de pregrabación se mantiene aunque se apague la cámara.

Cuando se está esperando a que suceda un evento, pero que puede llevar un largo tiempo, puede resultar muy útil la función de grabación en bucle (LOOP). Con esta función activada, la cámara graba indefinidamente a lo largo del espacio libre en las dos tarjetas P2, regrabando encima si es necesario. También puede resultar muy conveniente cuando por algún motivo, el operador no puede estar cerca de la cámara, y ésta ha de estar grabando.

La función de grabación a intervalos suele tener una finalidad creativa, como la captación del movimiento de las nubes, una puesta de sol, o la afluencia de público a un recinto. Esta función registra un cuadro cada cierto tiempo (con un mínimo de un cuadro cada diez minutos). Una variación es la función de único disparo, pensada para crear efectos de animación (*one-stop motion*).

METADATOS

Todos los clips grabados llevan asociados unos metadatos con información adicional de texto. La HPX371 permite personalizar algunos metadatos directamente en cámara, a través de un teclado virtual. Los metadatos son clave en un sistema de edición y almacenamiento basado en ficheros, ya que permiten identificar rápidamente los clips y de esta forma ahorrar tiempo y dinero. Un ejemplo de metadatos son las marcas que se pueden hacer en los clips P2.



Text Memo

Un text memo es una marca en un punto concreto del clip, creada al pulsar un botón de usuario en la cámara. Esta marca puede establecerse durante la grabación, o a posteriori (al revisar el clip). El text-memo puede ir acompañado de un texto, que se puede introducir con las aplicaciones P2 Viewer o P2 CMS de Panasonic. Desde estas aplicaciones pueden introducirse nuevos text-memo, o eliminarlos.

Otra aplicación de los text-memos es la posibilidad de reproducir un clip en cámara desde un punto concreto. También se puede intercambiar el icono del clip (*thumbnail*) por la imagen correspondiente a un text-memo. En Avid Media Composer, los text-memos se transforman en localizadores, visibles tanto en el monitor como en el *timeline*.

Shot Mark

La marca de toma (o *shot mark*) es una validación del clip, que distingue el clip mostrando una letra M encima del icono. La marca de toma permite distinguir sólo aquellos clips importantes, agilizando la edición posterior.



Visualización de text-memos con P2 Viewer



Filtrado de clips con marca de toma, en P2 CMS

SALIDA HD-SDI y FIREWIRE

De forma estándar, la cámara HPX371 dispone de dos salidas HD-SDI (conmutables HD/SD), con posibilidad de conversión hacia abajo (*down-converter*). También ofrece una salida de vídeo compuesto, que está activa tanto en SD como en HD.

Asimismo, dispone de puerto USB2.0 y de interfaz IEEE1394 con conector de 6 pins. La interfaz Firewire no está activa cuando se ha seleccionado el formato AVC-Intra. Pensando en grabaciones multicámara, la HPX371 ofrece entrada y salida de TC, y entrada de genlock.

USB HOST

Existe un método económico de realizar una copia del contenido de las tarjetas P2, en la propia cámara. La HPX371 ofrece la función USB Host, que permite conectar un disco duro convencional, o incluso un lápiz USB, y copiar allí los ficheros de vídeo en su calidad original. Cada tarjeta se copia en el disco duro creando una nueva partición, conservando la estructura de ficheros P2 (sin pérdida de calidad). La cámara dispone de una función de verificación que comprueba que la copia coincida con el original.

La función Host evita tener que usar un PC, y facilita la copia de los contenidos cuando se trabaja en campo. La mayoría de discos duros de 2.5" pueden alimentarse a través del propio bus USB (5V, 0.5A), convirtiéndose en una solución totalmente portátil. Panasonic recomienda el uso de discos duros dedicados en exclusiva a esta función, ya que han de ser formateados en la cámara (como TYPE S).

Los discos de 2TB o superiores no son compatibles, y existe un límite de 23 tarjetas copiadas (23 particiones). Cada tarjeta copiada será reconocida como un volumen separado al conectar el disco duro al PC o Mac. Los lápices USB no se recomiendan por cuestiones de robustez y fiabilidad, aunque muchos de ellos soportan la función USB Host.

La función Host permite hacer uso de equipamiento informático convencional para ir almacenando el material grabado, y sacar un mayor rendimiento a las tarjetas P2. El disco duro puede conectarse posteriormente al PC o Mac y comenzar la edición. Como almacenamiento o como copia de seguridad, la función Host es una excelente solución en el flujo de trabajo basado en ficheros.



Figura: uso de la función USB Host con un disco duro externo

OPERACIÓN RÁPIDA

Si se encuentra reproduciendo contenidos y de repente quiere ponerse a grabar, en el caso de la HPX371 basta con pulsar el botón de REC. La grabación comenzará tan solo 1.2 segundos después, mientras que con otras cámaras, esta operación podría llegar hasta los 10 segundos. Por supuesto, la cámara encuentra al instante un espacio libre en la tarjeta P2, por lo que no hay riesgo de sobreescritura.

Igualmente, el encendido de la cámara es un proceso rápido, que tan sólo requiere 2.5 segundos. Otras cámaras pueden tardar hasta 7 segundos en ponerse en marcha.

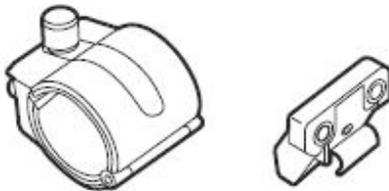
ACCESORIOS SUMINISTRADOS



Óptica HD Fujinon
XT17x4.5BRM-K14



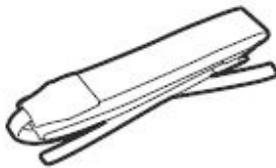
Visor en color LCOS



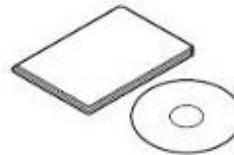
Soporte de micrófono



Ocular



Correa



CD-ROM con los drivers P2

PROMOCIÓN DE LANZAMIENTO (Abril 2010)

La promoción de lanzamiento de la cámara HPX371 incluye el siguiente equipamiento:



Tarjeta P2 de 32GB (AJ-P2E032XG)



Lector P2 de una tarjeta (AJ-PCD2)

ACCESORIOS OPCIONALES

TARJETA P2

Actualmente, Panasonic dispone de tarjetas P2 de 16GB, 32 GB y 64GB. Además, la cámara es compatible con las tarjetas P2 de 4GB y 8GB ya existentes.



AJ-P2E016XG



AJ-P2E032XG



AJ-P2E064XG

AG-MC200

Micrófono de cañón



Sensibilidad	-40dB ±3.5
Máx. nivel sonoro de entrada	130 dB
S/N	Más de 68dB
Alimentación	48V (11-52V)
Consumo	Menos de 2.4mA

TARJETA SD

La tarjeta SD no puede grabar vídeo, pero resulta conveniente porque permite:



- guardar los ajustes de cámara (USER MENU)
- guardar diferentes ficheros de escena, con diferentes estéticas de imagen (SCENE FILE)
- introducir unos metadatos personalizados, que se asociarán a todos los clips grabados a partir de ese momento
- actualizar el firmware de la cámara

La cámara HPX371 es compatible con tarjetas SD y SDHC, aunque para las aplicaciones indicadas no se requiere una tarjeta de gran capacidad.

AG-HPG20 (P2 GEAR)

El P2 Gear es un dispositivo P2 con múltiples aplicaciones que resulta muy interesante en el flujo de trabajo con tarjetas de memoria.



- ✓ Reproductor-grabador multiformato, con entrada y salida HD/SD-SDI y Firewire
- ✓ Formatos soportados: AVC-Intra, DVCPROHD, DVCPRO50, DVCPRO y DV
- ✓ Conversor hacia arriba, hacia abajo y cruzado (*Up, Down, Cross*)
- ✓ Salida de vídeo compuesto
- ✓ Transferencia de ficheros a un PC o Mac a través de USB2.0
- ✓ Visionador de campo, gracias al monitor LCD con MFO y vectorscopio
- ✓ Volcado a discos duros externos, a través de la función **Host** (USB 2.0)
- ✓ Copia de clips entre dos tarjetas, mediante la función *Clip Copy*
- ✓ Edición de los metadatos del clip, como por ejemplo la localización
- ✓ Introducción de marcas en el clip (*text memo* y *shot marker*)
- ✓ Monitor en la edición con un portátil, conectado por Firewire y saliendo por SDI

AJ-PCD2

Lector de una tarjeta P2 con conexión USB 2.0

Unidad de transferencia para una tarjeta P2 a través de USB 2.0, con conexión basada en 2 cables USB (datos y alimentación). Es compatible con todas las tarjetas P2, y con Windows XP, Vista y Mac OS X. No requiere alimentador.

**MONITOR LCD**

Panasonic dispone de una amplia gama de monitores LCD compatibles HD/SD, que incluye tamaños de 8, 9, 17 y 26 pulgadas. Todos ellos destacan por su excelente calidad de imagen, gracias a una respuesta de alta velocidad y una representación del color fidedigna.

Todos los monitores incluyen entrada HD/SD-SDI, y ofrecen interesantes funciones de visualización: monitor forma de onda, asistente de foco en rojo, imagen píxel a píxel, marcadores 4:3/16:9, etc.



ADAPTADOR DE 1/3" A 2/3"

Existen en el mercado varios adaptadores mecánicos para poder utilizar ópticas de 2/3" en cámaras con montura bayoneta de 1/3", como es el caso de la HPX371. Uno de ellos es el modelo ACM-17 de Fujinon.

**ADAPTADOR DE LENTES DE CINE**

Existen diversas soluciones para adaptar lentes de 35mm a la cámara HPX371 y disfrutar así de la misma profundidad de campo y ángulo visual que las cámaras de cine, produciendo una estética cinematográfica absoluta. Entre las diferentes marcas, Letus y P+S Technik ofrecen soluciones para montura bayoneta de 1/3".



Letus 1/3" Relay Lens



P+S Technik Mini 35c

RECEPTOR DE MICRÓFONO INALÁMBRICO

La cámara HPX371 dispone de un habitáculo para receptor de micrófono inalámbrico, compatible con *UniSlot*. El receptor puede ser mono o estéreo. En Europa, se puede elegir entre estos dos modelos:



Sennheiser EK3041



Lectrosonics Serie SR y SRa

APLICACIONES DE SOFTWARE GRATUITAS PARA P2

Se recomienda el uso de estas aplicaciones para ver, volcar y organizar los clips P2.

Todas estas aplicaciones de software se pueden descargar de forma gratuita desde la página web de soporte de Panasonic:

<https://www.pavc.panasonic.co.jp/pro-av/support>

P2 VIEWER

Es una herramienta que permite reproducir clips P2 en un PC. No obstante, hace mucho más que eso. En primer lugar, se recomienda su uso para el volcado de clips al PC o a un servidor en red (en lugar de utilizar el software de edición). Además, P2 Viewer muestra (y puede modificar) todos los metadatos del clip, incluidas las marcas de toma (*shot mark*) y *text-memos*. Estas marcas sirven para identificar los clips realmente válidos o puntos concretos de cada clip. Además de mostrarlas, P2 Viewer también permite introducir estas marcas durante la reproducción del clip, incluso comentarios escritos.

La última versión es la **3.6**, compatible con el nuevo codec AVC-Intra y con Windows Vista. P2 Viewer es una aplicación exclusiva para PC. Los usuarios de Mac pueden utilizar la aplicación P2 CMS para realizar las funciones del P2 Viewer.



P2 Viewer. La columna de la derecha muestra los diversos text-memos del clip seleccionado

P2 CARD FORMAT STATION

Se trata de una sencilla herramienta para formatear las tarjetas P2 en un PC. Al liberar la cámara de este trabajo, se pueden conseguir grabaciones de muy larga duración con tan sólo dos tarjetas. Además de formatear, también permite actualizar el firmware de la tarjeta P2 con futuras nuevas versiones.

P2 CMS (Contents Management Software)

Completa aplicación de gestión de contenidos, con un motor de búsqueda de clips a través de sus metadatos. Consta de una base de datos y de un archivo; ambas cosas pueden estar separadas o en el mismo soporte. Por ejemplo, la base de datos puede estar en un portátil y el archivo en un RAID externo o en discos Blu-Ray de datos. Pero una solución muy portátil es tener la base de datos y los clips en un mismo HDD externo.

P2 CMS también es capaz de reproducir los clips, ver sus metadatos, y exportarlos de nuevo a una tarjeta P2. Se halla disponible para Windows y Mac (sólo *IntelMac*). La versión para Mac incluye una nueva función de conversión a ficheros DPX.



CODIFICADOR AVC-INTRA PARA APPLE COMPRESSOR

Se trata de un plug-in que permite exportar una secuencia editada con Final Cut Pro en formato AVC-Intra, utilizando la aplicación *Compressor* de Apple (incluida en el paquete Final Cut Studio). La exportación puede hacerse en cualquiera de las dos versiones de AVC-Intra: 100 y 50 Mbps. En cuanto al formato de fichero, se puede elegir entre exportar como QuickTime o como Panasonic P2 (MXF). En este último caso, la exportación también puede incluir metadatos P2.

DRIVE MOUNT CONVERTER

Esta sencilla aplicación es útil cuando se han realizado copias de tarjetas P2 a un disco duro externo a través de la función Host. En ese caso, el disco duro contiene tantas particiones como tarjetas copiadas, que en Windows aparecen como unidades externas, con una letra asignada. Sin embargo, un elevado número de particiones (letras) puede crear conflictos entre unidades externas, internas y en red. Para evitarlo, la aplicación *Drive Mount Converter* transforma esa asignación de volúmenes en una simple ordenación por carpetas virtuales. También muestra información acerca de las tarjetas copiadas, estado de las copias, etc.

ESPECIFICACIONES

Grabación / reproducción		
Formatos de grabación	Video	HD: AVC-Intra (H.264/MPEG-4 AVC) DVCPROHD SD: DVCPRO50, DVCPRO, DV
	Audio	PCM Lineal HD: 4 canales (16 bits, 48KHz) SD: 2 o 4 canales (16 bits, 48KHz)
Resolución de grabación	50Hz	AVC-Intra 100M: 1920x1080/50i, 25pN 1280x720/50p, 25pN AVC-Intra 50M: 1440x1080/50i, 25pN 960x720/50p, 25pN DVCPROHD: 1440x1080/50i, 25p 960x720/50p, 25pN DVCPRO50: 720x576/50i, 25p DVCPRO, DV: 720x576/50i, 25p
	60Hz	AVC-Intra 100M: 1920x1080/59.94i, 29.97pN, 23.98pN 1280x720/59.94p, 29.97pN, 23.98pN AVC-Intra 50M: 1440x1080/59.94i, 29.97pN, 23.98pN 960x720/59.94p, 29.97pN, 23.98pN DVCPROHD: 1280x1080/59.94p, 29.97p, 23.98p 960x720/59.94p, 29.97pN, 23.98pN DVCPRO50: 720x480/59.94i, 29.97p, 23.98p DVCPRO, DV: 720x480/59.94i, 29.97p, 23.98p

Lente Fujinon XT17x4.5BRM-K14

Zoom	17x (óptico), seleccionable entre servo y manual
Distancia focal	f = 4.5 a 76.5mm
Iris	F1.6 en f = 4.5mm
Montura	Bayoneta 1/3"

Cámara

Dispositivo de imagen	3 sensores MOS U.L.T. de 1/3"
Resolución del sensor	1920 (H) x 1080 (V)
Filtros integrados	1/4ND, 1/16ND, 1/64ND
Separación de color	Prisma
Sensibilidad	F11 en 1080/50i (a 2000 lux, 3200K, reflectancia 89.9%)
Iluminación mínima	0.4 lux (a F1.6, ganancia 24dB, obturación 1/30s)
Relación S/N	56 dB (Y) (típica)
Resolución horizontal	Más de 1000 líneas de TV (en el centro)

Ganancia	Seleccionable entre -3dB, 0dB, 3dB, 6dB, 9dB, 12dB, 24dB	
Velocidades de obturación	50i, 50p	1/50s (OFF), 1/60s, 1/120s, 1/250s, 1/500s, 1/1000s, 1/2000s
	25p	1/25s (OFF), 1/50s, 1/60s, 1/120s, 1/250s, 1/500s, 1/1000s, 1/2000s
	60i, 60p	1/60s (OFF), 1/100s, 1/120s, 1/250s, 1/500s, 1/1000s, 1/2000s
	30p	1/30s (OFF), 1/60s, 1/100s, 1/120s, 1/250s, 1/500s, 1/1000s, 1/2000s
	24p	1/24s (OFF), 1/60s, 1/100s, 1/120s, 1/250s, 1/500s, 1/1000s, 1/2000s
Obturación lenta (<i>Slow Shutter</i>)	50i, 50p	1/12.5s, 1/25s
	25p	1/6.25s, 1/12.5s
	60i, 60p	1/15s, 1/30s
	30p	1/7.5s, 1/15s
	24p	1/6s, 1/12s
Ángulo de obturación	De 3° a 359.5°, en pasos de 0.5°	
Velocidad de cuadro variable (cámara lenta y cámara rápida)	50Hz	12, 15, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 34, 37, 42, 45, 48 y 50 cuadros por segundo
	60Hz	12, 15, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 34, 36, 40, 44, 48, 54 y 60 cuadros por segundo

Entradas y salidas

Entradas de micrófono	XLR (3 pin) con alimentación phantom +48V
Entradas de audio	2 entradas seleccionables entre MIC/MIC +48V/LINE XLR (3 pin) x2 LINE: 0dBu, MIC: -50/-60 dBu
Salidas de vídeo	SDI x2 (conmutable HD/SD) (BNC), 75Ω Compuesto (BNC), 75Ω
Salidas de audio	Embebido SDI x2 (BNC), 75Ω RCA x2 (CH1/CH2) (316mV, 600Ω)
Firewire	Entrada/salida IEEE1394, conector de 6 pins
USB	Device: Conector tipo B (4 pin), ver 2.0 Host: Conector tipo A (4 pin), ver 2.0
Auriculares	Mini jack estéreo (diámetro 3.5mm)
Entrada de referencia	Genlock (BNC), 75 Ω
Código de tiempo	Entrada y salida (BNC x2)
Control remoto	Conector redondo de 10pin Compatible con AG-EC4 y AJ-RC10

Pantalla y visor

Monitor LCD	Pantalla LCD color (16:9) 3.2 pulgadas, 921.000 píxels
Visor	Visor LCOS color (16:9) 0.45 pulgadas, 1.226.000 píxels

Tarjetas de memoria

Tipo	P2 (16GB, 32GB o 64GB)
Número de ranuras	2
Interfaz	PCMCIA Tipo II
Formato de fichero	MXF OP-Atom

Generales

Alimentación	12V DC (admite de 11V a 17V)
Consumo	Aprox. 19W (con lente, visor y monitor LCD encendido)
Peso	Aprox. 3.6 Kg (sólo el cuerpo) Aprox. 5 Kg (con lente)
Temperatura de almacenamiento	-20° a 60°C
Temperatura de operación	0° a 40°C
Dimensiones (An x Al x Pr)	246 x 251 x 549 mm (incluyendo la lente)