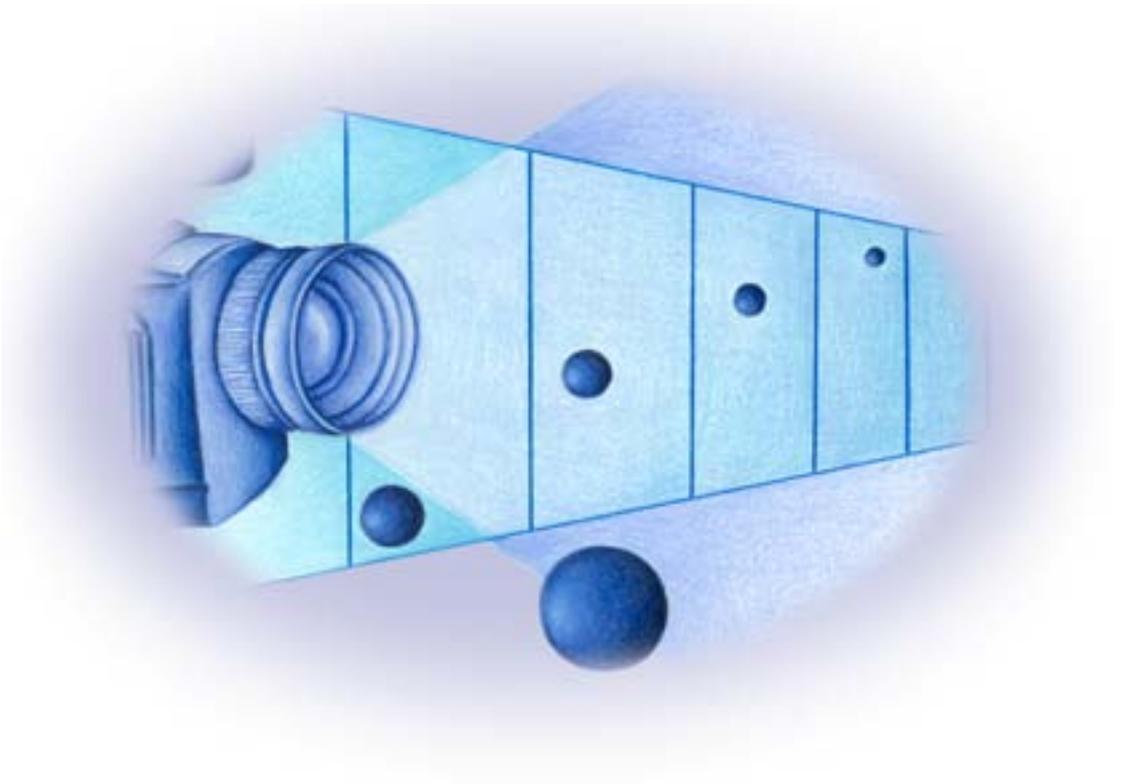


Formatos de vídeo



Índice

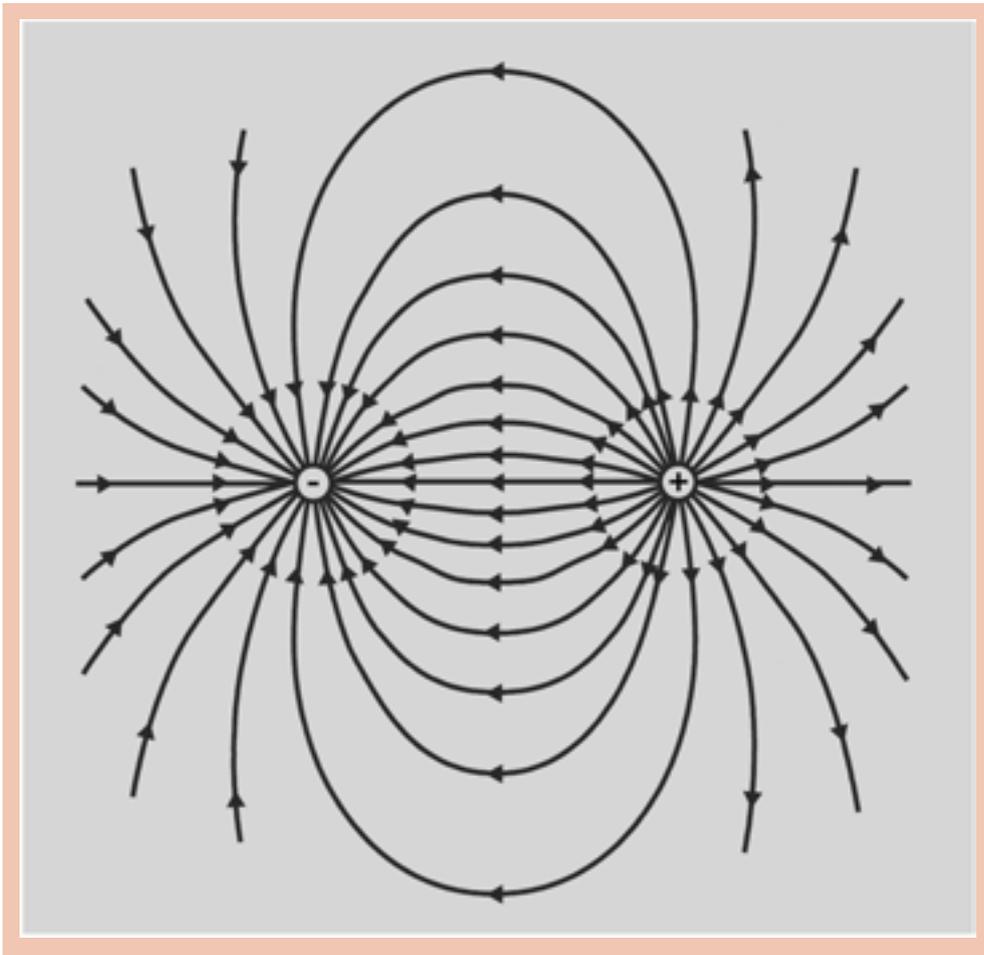
Etapa 1: Introducción al registro magnético	5
Electrostática	5
Materiales magnéticos	6
Electromagnetismo	6
Estructura de un electroimán	7
Proceso de magnetización de un imán (ciclo de histéresis)	8
Pasos en el proceso de magnetización	9
Proceso de magnetización de una cinta	13
Sistemas de grabación con cabezal rotatorio	14
Etapa 2: Formatos de vídeo	16
Betacam-S (estándar)	16
Betacam-SP (superior performance)	17
Betacam digital	18
Betacam-SX	19
D-1	20
DV	21
DVCAM	22
DVC-Pro 25	23
DVC-Pro 50	24
Digital-S	25
Digital 8	26

Etapa 1: Introducción al registro magnético

Electrostática

La electrostática es la ciencia que estudia la electricidad cuando sus propiedades se mantienen constantes a lo largo del tiempo.

Al estudiar la electrostática siempre se hace referencia a un sistema creado por partículas con una cierta carga (positiva o negativa) que tienen asociado un campo o región del espacio que se encuentra a su alrededor proporcional a su carga.



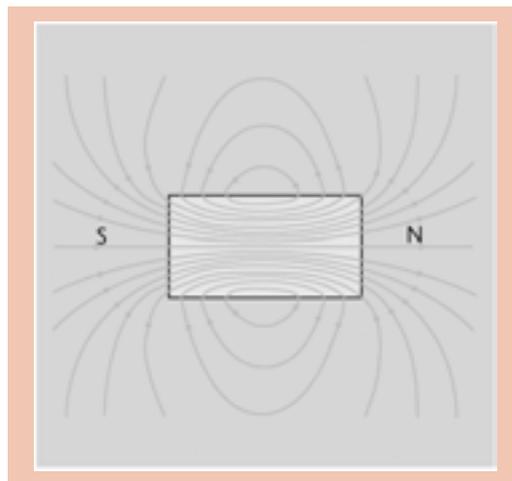
Materiales magnéticos

Los materiales llamados magnéticos tienen la propiedad de generar una fuerza magnética a su alrededor.

Así, son capaces de generar campos magnéticos cuyas fuerza, dirección y sentido se podrán definir en cualquier punto del espacio.

Algunas de las propiedades más interesantes de los materiales magnéticos son las siguientes:

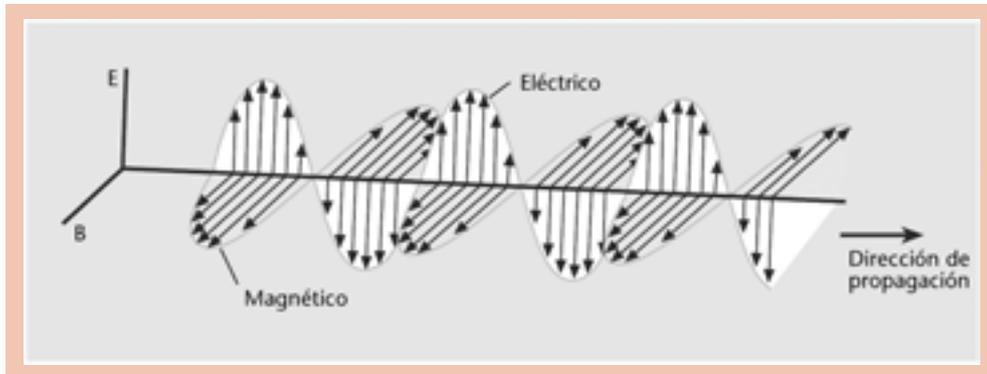
- Siempre mantienen la misma estructura. Tienen dos polos, el positivo y el negativo, que siempre van emparejados y son inseparables; entre ellos se genera un campo de atracción.
- Las líneas de campo de los materiales magnéticos van del polo positivo al negativo.
- Las partículas con el mismo signo de carga se repelerán y las que sean de distinta carga se atraerán.
- El flujo magnético es la cantidad de líneas de fuerza que forman el campo magnético por unidad de superficie. De esta manera, cuanto más unidas estén las líneas magnéticas, mayor flujo representarán.



Electromagnetismo

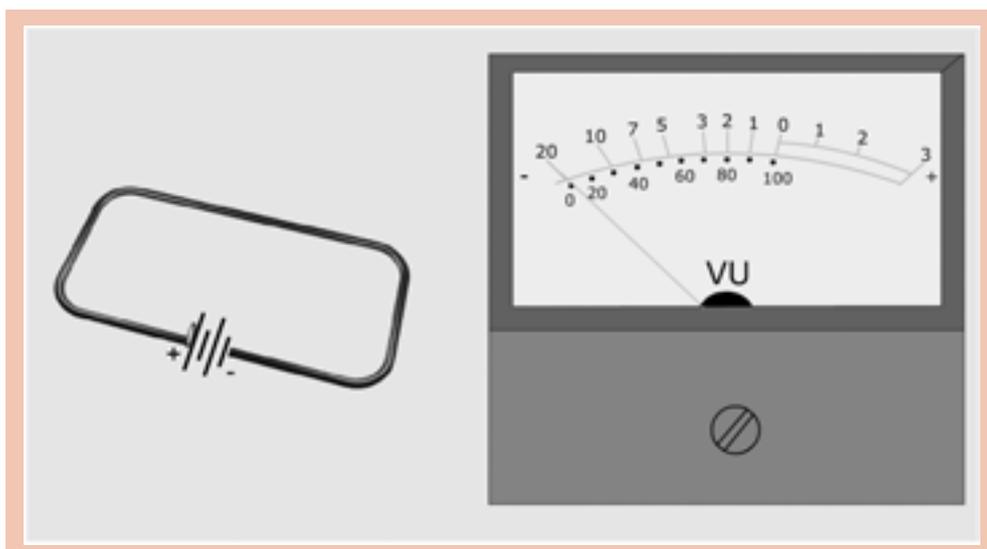
Cuando una partícula con una carga eléctrica asociada se mueve con respecto a otra se genera un campo eléctrico cambiante, y dicha variación siempre implica una va-

riación de un campo magnético. Estos dos campos son proporcionales en amplitud, frecuencia e intensidad; del mismo modo, la variación de un campo magnético siempre genera otro campo eléctrico y proporcional. Este fenómeno se conoce como electromagnetismo.

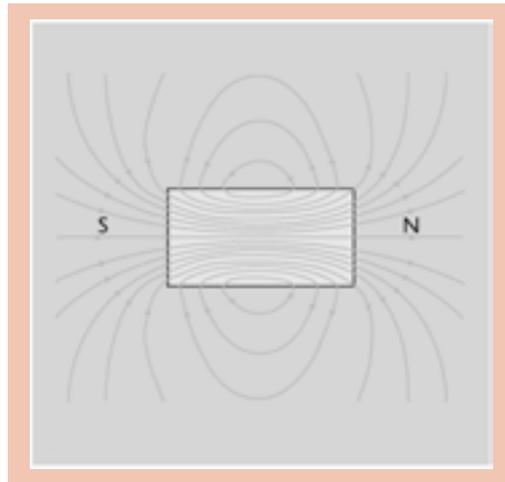
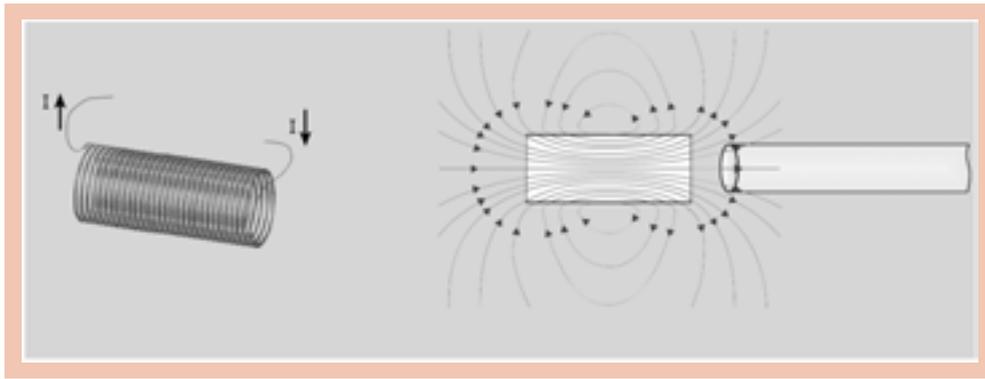


Estructura de un electroimán

Teniendo en cuenta la relación entre la corriente eléctrica y el campo magnético, podemos observar que si hacemos circular una corriente eléctrica por un conductor se creará un campo magnético en torno a éste en forma de círculos concéntricos, y cuanto más elevada sea la corriente que circula por el conductor, mayor será la superficie cubierta por el campo magnético.



Si enrollamos un conductor y le provocamos la circulación de una corriente eléctrica, podremos observar que las líneas de campo magnético siguen la estructura de la figura que tenemos a continuación.



En caso de que en el interior del conductor coloquemos una barra de hierro, podremos observar que el campo magnético se intensifica en los extremos de la barra. Pues bien, lo que se ha producido es, en realidad, un electroimán.

Si la barra de hierro tiene una geometría circular con una pequeña abertura (llamada entrehierro), entonces se habrá creado un cabezal electromagnético. Así como una corriente eléctrica es capaz de crear un campo magnético, una variación de un campo magnético también producirá una corriente eléctrica.



Proceso de magnetización de un imán (ciclo de histéresis)

Consideramos un elemento de ferrita cilíndrico con un material conductor de forma espiral, al que se le aplica una corriente eléctrica como si se tratase de un cabezal de

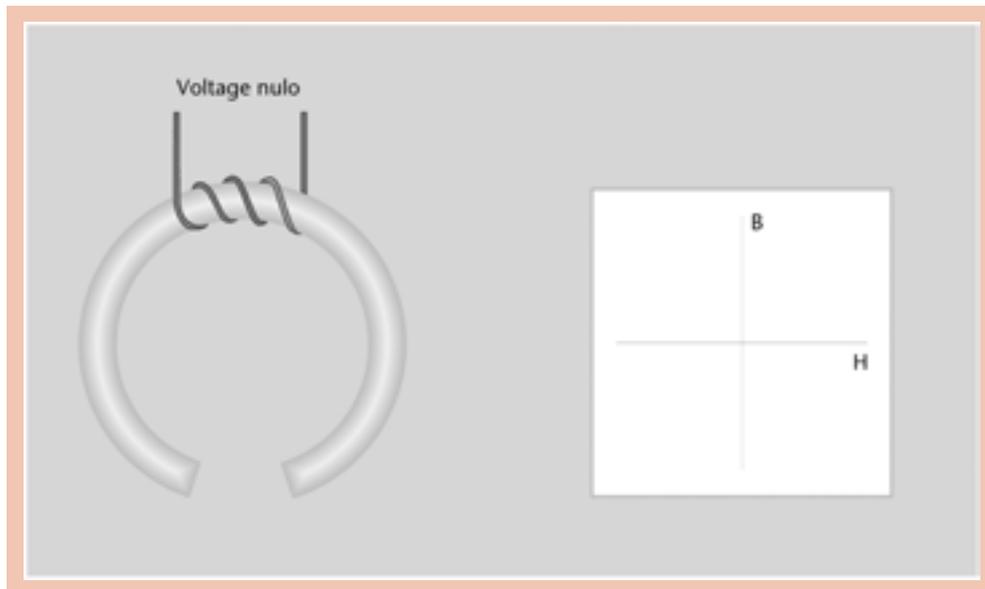
grabación. En tal caso, el conductor generará un campo magnético que afectará en mayor o menor grado al cilindro de ferrita, en función de la intensidad de corriente que circule por el conductor. Si pasamos una cinta por delante del entrehierro, ésta también quedará magnetizada de forma proporcional.

El ciclo de histéresis es un gráfico que representa la relación existente entre el campo eléctrico asociado a la señal que se quiere grabar con el campo magnético que se graba en la cinta.

Si llamamos H a la fuerza que simbolizan los campos magnéticos y B , a la densidad de flujo magnético en el material, y las situamos en un eje de coordenadas, se podrá observar el proceso de magnetización del elemento de ferrita.

Pasos en el proceso de magnetización

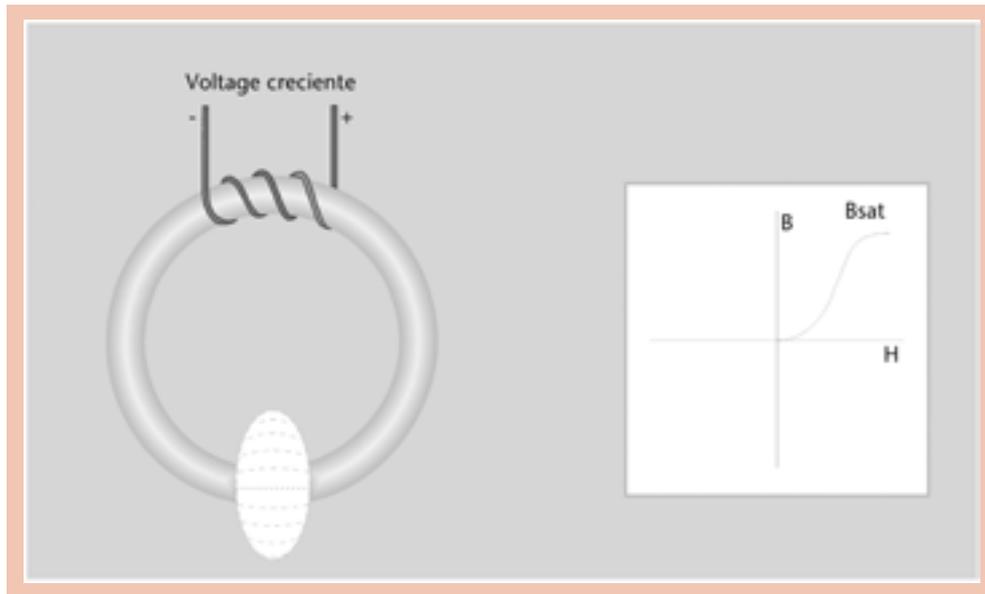
En un principio, el núcleo se encuentra desmagnetizado, o lo que es lo mismo, el nivel magnético y el eléctrico en el material son nulos en el punto $(0, 0)$.



Si se genera una diferencia de potencial creciente en los extremos del conductor, empezará a circular corriente eléctrica, y el campo magnético también irá creciendo hasta llegar al punto de **saturación**. El nivel magnético B aumentará con el campo eléctrico H , desde el origen $(0, 0)$ hasta el punto de saturación. En un primer momen-

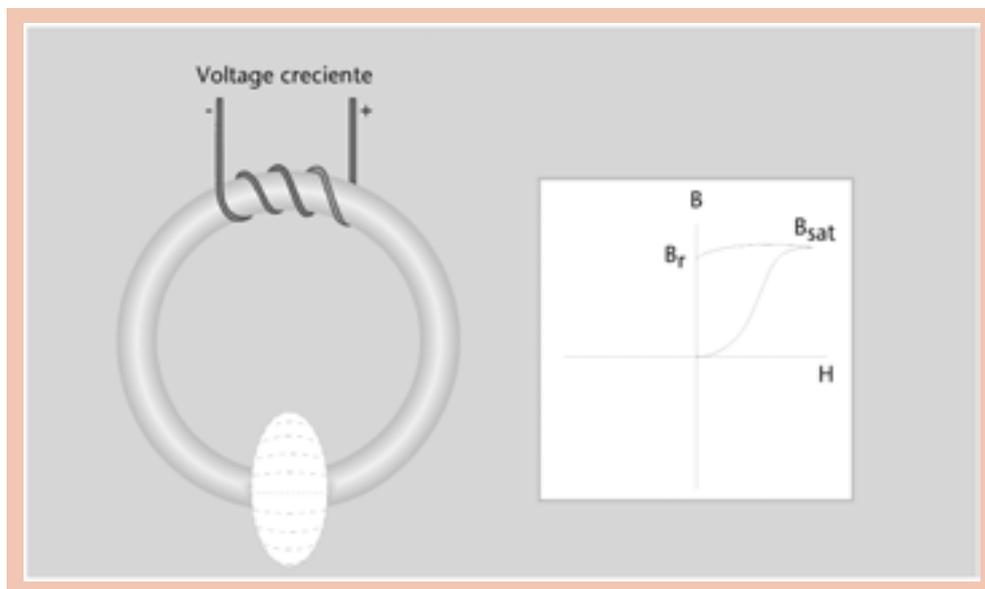
to, este crecimiento es muy rápido cuando H aumenta, y se estabiliza en valores muy elevados de H ; entonces se dice que el material se está saturando (B_{sat}).

- **Saturación:** el nivel de saturación es aquél en que el campo magnético que adquiere el material ya no puede aumentar más aunque aumente el campo eléctrico que lo genera.



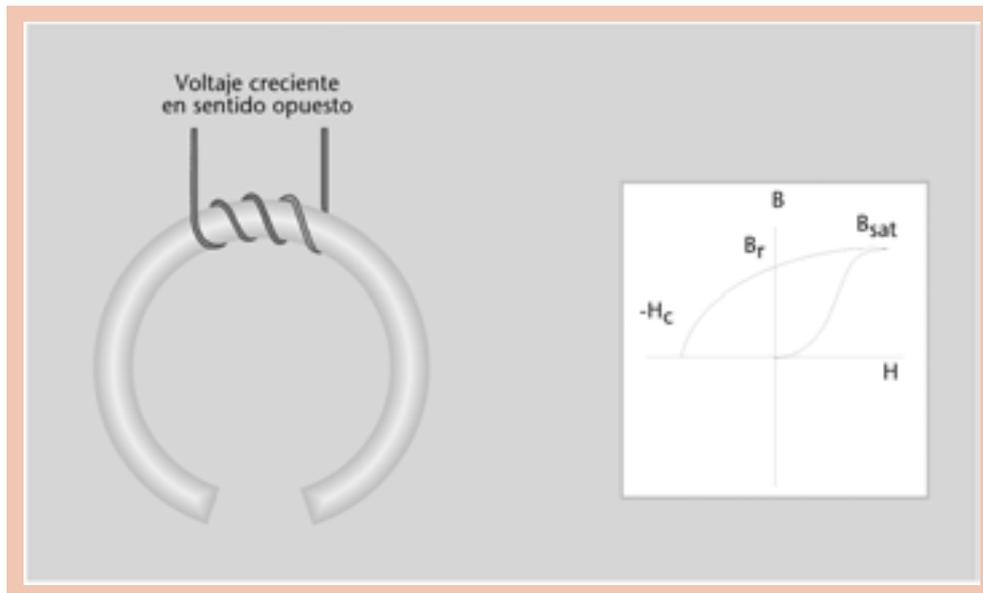
Cuando deja de circular corriente por el conductor, el núcleo queda magnetizado con un cierto nivel, el nivel de **remanencia** (B_r).

- **Remanencia:** el punto de remanencia es el nivel de magnetismo que ha adquirido el material cuando no hay corriente eléctrica en el conductor, es decir, cuando la diferencia de potencial en los extremos del conductor es nula.

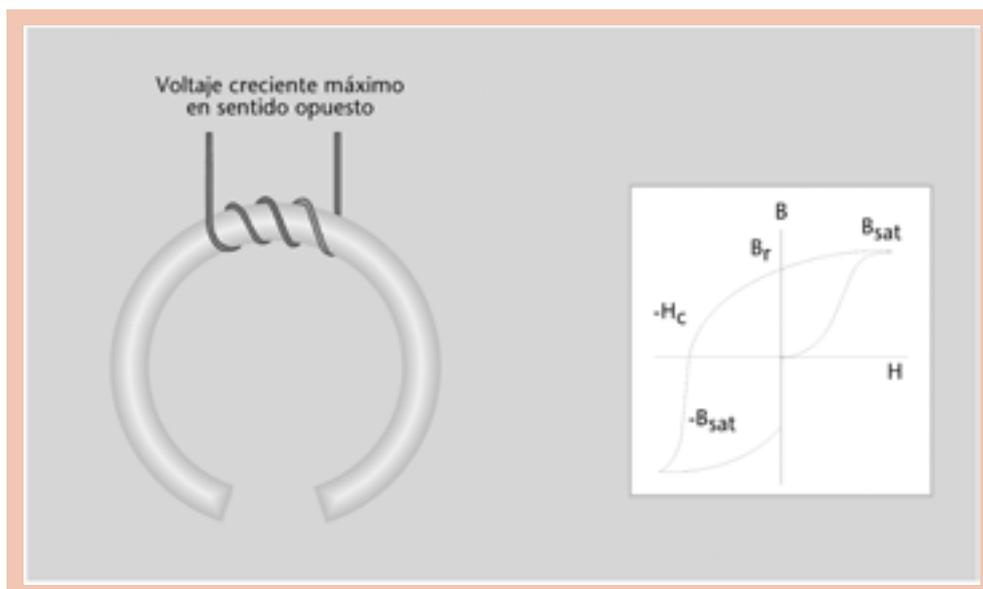


Es necesario invertir el sentido de la corriente y ampliarlo a $-H_C$ para lograr que el nivel de remanencia sea igual a cero. La fuerza $-H_C$ precisa para lograr que el nivel de remanencia sea nulo se denomina **coercitividad**.

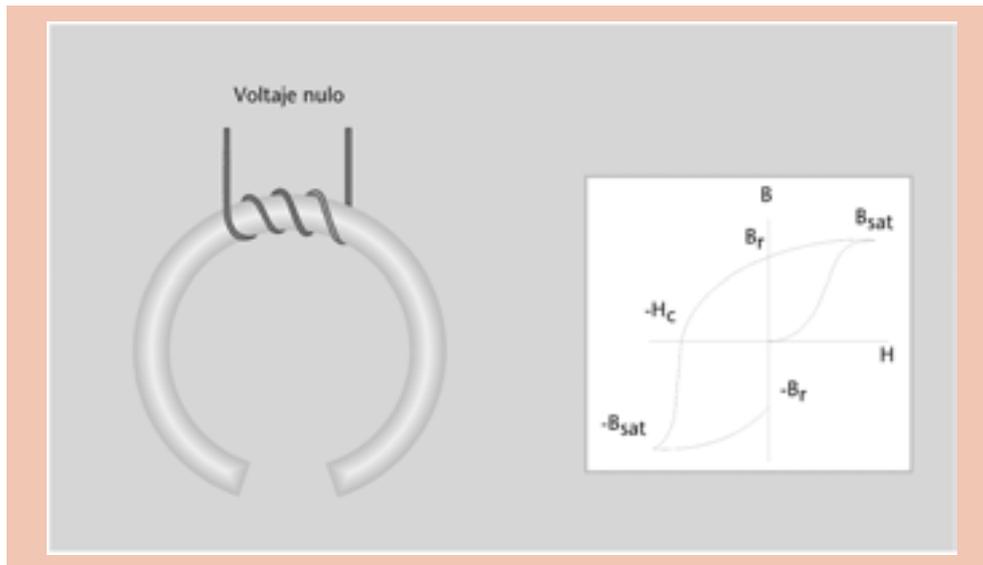
- **Coercitividad:** cantidad de fuerza eléctrica que debe generar un cabezal para poder borrar la cinta.



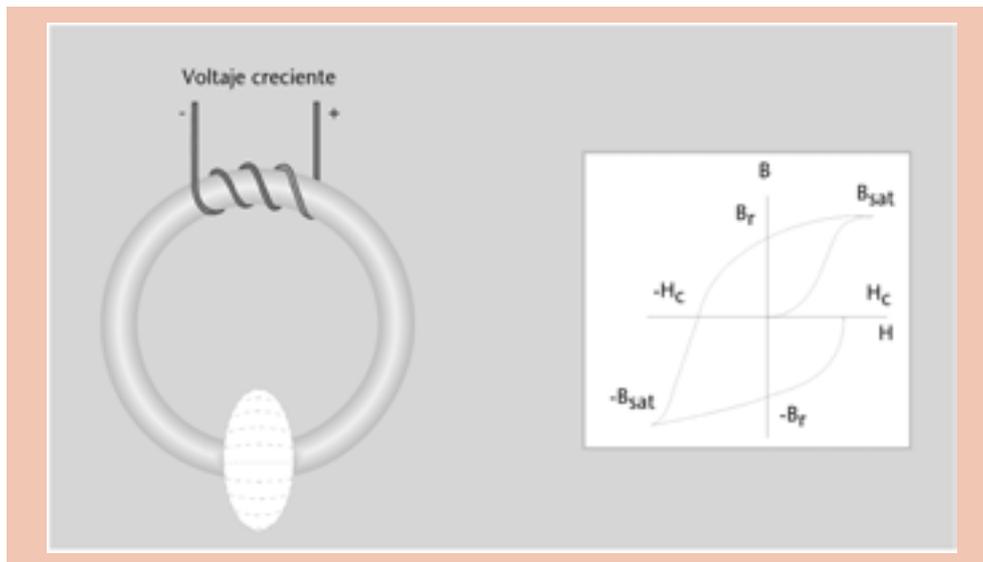
Si se aumenta $-H$ hasta encontrar la $-B_{sat}$, se obtendrá la curva de la imantación negativa. Este proceso es necesario, ya que así se puede saber cómo responde el material en polaridades eléctricas negativas.



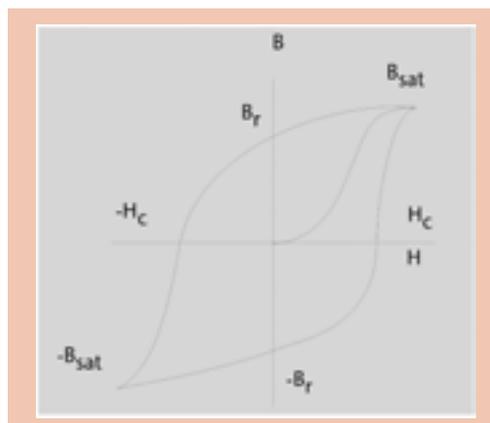
Si se deja de aplicar una corriente negativa, obtendremos como resultado la máxima remanencia negativa del material ($-B_r$).



Del mismo modo que hemos procedido anteriormente, tendremos que aplicar una fuerza coercitiva positiva H_c para colocar el material en un estado de imantación nulo.

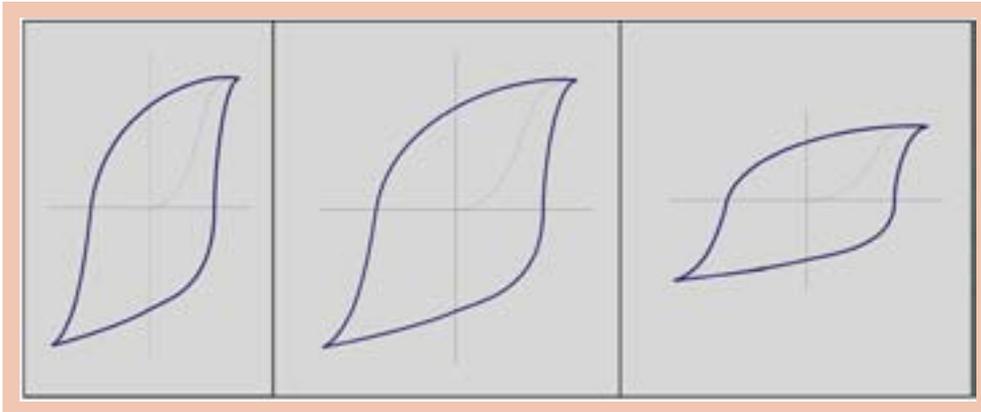


De esta forma, se cierra todo el ciclo de histéresis en el que se puede analizar gráficamente el conjunto de puntos posibles en los que un material férreo (por ejemplo, una cinta) puede quedar magnetizado desde la primera vez que se registra una señal. De esta manera, como vemos en la figura, queda delimitada la superficie de trabajo por los puntos analizados.



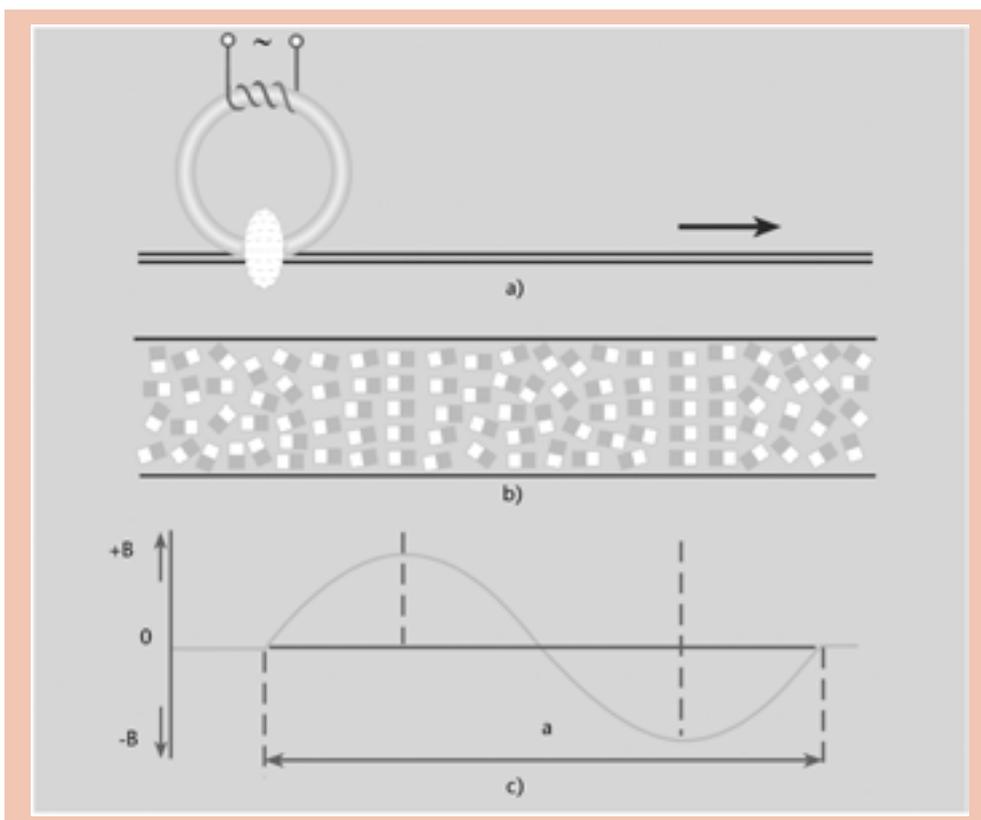
Proceso de magnetización de una cinta

Si se considera una cinta como una fina capa de material férnico, se puede asociar rápidamente la curva de histéresis a ésta, en función del material del que se componga. Por lo tanto, cada cinta tendrá una curva de histéresis distinta que dependerá del material de la ferrita que la componga.



La composición de una cinta se puede definir como un soporte (poliéster) recubierto con una fina capa de pequeñas partículas con las propiedades de pequeños imanes que poseen la polaridad (polo positivo, polo negativo) que los caracteriza.

En caso de que pasemos la cinta con la influencia de un campo magnético, la orientación de las partículas variará en función de la intensidad y dirección del campo. La estructura de colocación de las partículas sobre la cinta siempre dependerá de la amplitud y frecuencia del campo magnético inducido por las variaciones del voltaje en el cabezal.



Sistemas de grabación con cabezal rotatorio

Una de las propiedades más destacables de los cabezales, tanto de grabación como de reproducción es que la distancia del entrehierro no debe ser nunca mayor que la menor longitud de onda que se quiera grabar. Además de esto, cuanto mayor sea la distancia del entrehierro, más fuerza magnética se podrá generar, de modo que afectará en mayor grado a la cinta, es decir, la información quedará mejor grabada.

Si se considera la relación entre la longitud de onda, la velocidad de la cinta y la frecuencia que se quiere grabar, se puede observar que con una velocidad lineal de la cinta de unos 10,1 cm/s, para grabar una señal de una frecuencia de 8,8 MHz, será necesario un entrehierro de 11,4 μm (0,0144 millonésimas partes de un metro).

$$\lambda = \frac{v}{f} = \lambda = \frac{0,101}{8,8 \cdot 10^6} = 11,4\mu\text{m}$$

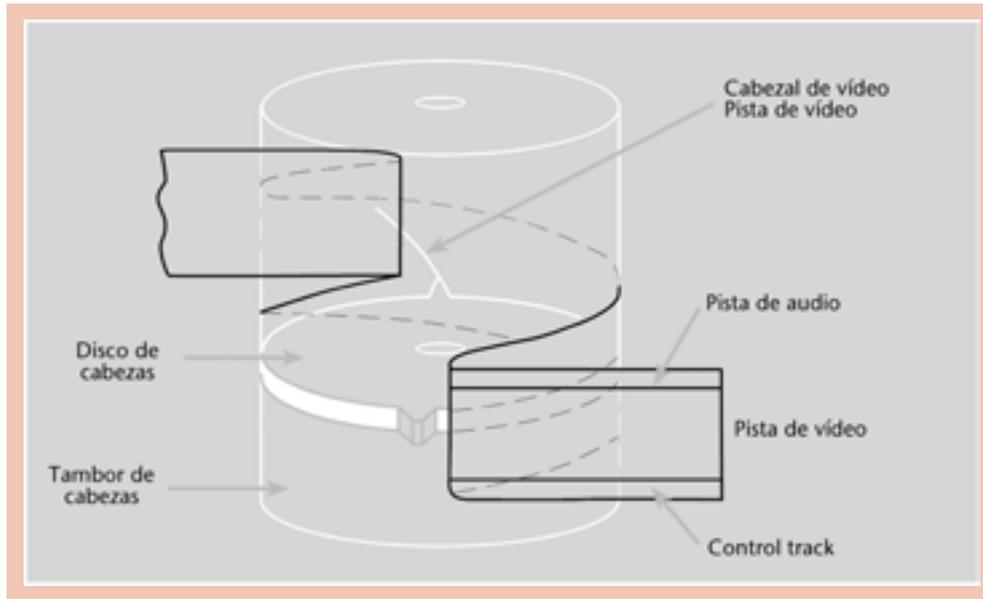
- donde λ es longitud de onda.
- donde v es velocidad.
- y donde f es frecuencia.

Diseñar un entrehierro de estas dimensiones es prácticamente imposible; en caso de que éste se construyera, grabaría una señal con una pésima relación señal/ruido, y se vería ruido “nieve” en la pantalla. La solución a este problema se encuentra en la grabación mediante un tambor (cilindro) giratorio con los cabezales adosados, que gire sobre sí mismo en torno a unas 1.500 rpm (unas 25 vueltas por segundo).

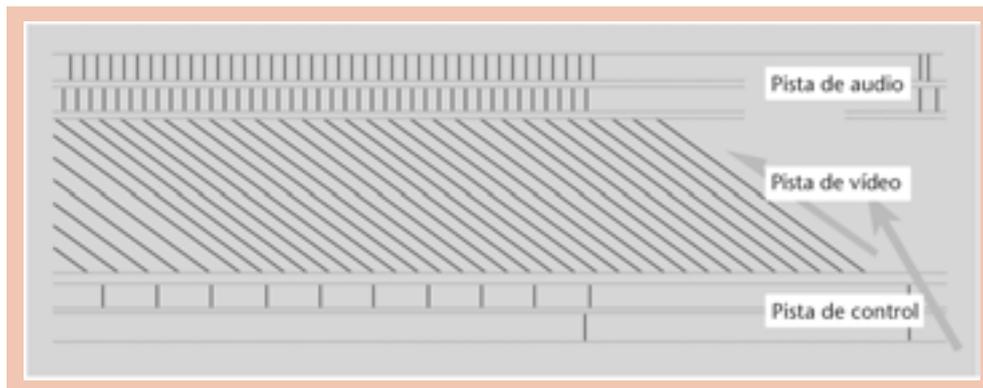
Esta técnica permite aumentar enormemente la velocidad relativa entre el cabezal y la cinta (hasta unos 5,75 m/s), pudiendo diseñar cabezales con un entrehierro de unos 0,65 μm (0,65 millonésimas partes de metro). De esta manera, se podrán grabar señales con una buena relación señal/ruido.

El hecho de utilizar un tambor rotatorio obliga a integrar los cabezales y enhebrar la cinta a su alrededor tantos grados como sea necesario en función del número de cabezales, para poder conseguir que de forma constante alguno de ellos esté en contacto con la cinta, puesto que de no ser así se perdería información.

Para que lo descrito se pueda llevar a cabo, es necesario utilizar un enhebrado helicoidal alrededor del tambor, lo que permitirá tener siempre un cabezal en contacto con la cinta y que no se grabe, en ningún momento, sobre la información del anterior.



Este tipo de enhebrado genera un patrón sobre la cinta en el que las pistas de vídeo quedan situadas diagonalmente. Esta técnica es muy válida, ya que permite aprovechar al máximo la superficie de la cinta.



Etapa 2: Formatos de vídeo

Betacam-S (estándar)

Éste es un formato analógico pensado en especial para aplicaciones ENG (*Electronic News Gatering*) y EFP (*External Field Production*).

Utiliza cintas de media pulgada, con un diseño de cinta muy similar al clásico Betamax pero con las partículas de metal de la emulsión de la cinta ultrafina, de manera que se ofrece un elevado nivel de coercitividad y de remanencia, lo que nos permitirá grabar señales con mucho ancho de banda (mucho definición).

La principal ventaja que aporta este formato es la grabación de vídeo en componentes, es decir, es un formato que graba los componentes Y, R-Y, y B-Y por separado. El hecho de poder trabajar con la componente de luminancia (Y) y las de crominancia (B-Y y R-Y) por separado permite obtener una mejor calidad de la imagen en comparación con los formatos analógicos (compuesto o Y/C) ya existentes, como el U-Matic, S-VHS, Hi8, Vídeo 8, etc.

La grabación en componentes elimina los problemas de intermodulación entre la información de luminancia y la de crominancia, gracias al hecho de que se graba la información por separado.

La crominancia se procesa mediante el sistema CTDM (*Compresed Time Division Multiplex*), el cual permite grabar la información R-Y y B-Y por separado, ambas comprimidas de manera temporal, para colocarse con posterioridad una tras otra sobre la misma pista en la cinta.

El audio consta de dos pistas grabadas longitudinalmente que incorporan un reductor de sonido Dolby B.

Ficha técnica	
Cabezal rotatorio	
Geometría del arrollamiento	Helicoidal
Núm. de cabezales	6
Velocidad de rotación	25 Hz (1.500 rpm)
Patrón de cinta	
Pistas/revolución	4 (dos de Y y 2 de croma)
Velocidad relativa cinta/cabezal	5,75 m/s
Ángulo de las pistas de vídeo	4,7º
Ancho de las pistas	86 µm (luminancia)

Ficha técnica	
Cinta	
Grosor de la cinta	25 µm
Velocidad lineal de la cinta	101,51mm/s
Frecuencias de trabajo	
Frec. máx. de luminancia	6,4 MHz
Frec. máx. de crominancia	5,7 MHz
Audio	
Dos pistas longitudinales con reductor de sonido	
Una pista de audio longitudinal para código de tiempo LTC	

Betacam-SP (*superior performance*)

Es un formato de grabación de vídeo y audio sobre una cinta de media pulgada desarrollado por Sony como mejora del formato Betacam-S con el que presenta cierta compatibilidad, ya que también trabaja en componentes.

La mejora se debe, básicamente, al uso de una nueva cinta de partículas ultrafinas con la que se consigue grabar longitudes de onda mucho menores y, por lo tanto, una mayor resolución de imagen, de modo que se consiguen mejores características en multi-generación.

Tanto el Betacam-S como el Betacam-SP contemplan, en las dos modalidades, la posibilidad de trabajar con código de tiempo: **longitudinal (LTC)**, y de **intervalo vertical de borrado de pantalla (VITC)**.

- **Longitudinal Time Code (LTC)** es el sistema digital definido por la SMPTE/EBU como herramienta para la enumeración de cada fotograma; esta información se encuentra grabada longitudinalmente en la cinta como si se tratase de una pista de audio.
- **Vertical Interval Time Code** es el sistema digital definido por la SMPTE/EBU como herramienta para la enumeración de cada fotograma; esta información se encuentra grabada con la señal de vídeo en líneas del intervalo de borrado de pantalla.

Ficha técnica	
Cabezal rotatorio	
Geometría del arrollamiento	Helicoidal
Núm. de cabezales	6
Velocidad de rotación	25 Hz (1.500 rpm)
Patrón de cinta	
Pistas/revolución	4 (dos de Y y 2 de croma)
Velocidad relativa cinta/cabezal	5,75 m/s
Ángulo de las pistas de vídeo	4,7°

Ficha técnica	
Patrón de cinta	
Ancho de las pistas	86 µm (luminancia) 73 µm (crominancia)
Cinta	
Ancho de cinta	12,65 mm
Amplitud de la cinta	15 µm
Velocidad lineal de la cinta	101,51mm/s
Frecuencias de trabajo	
Frec. máx. de luminancia	8,8 MHz
Frec. mín. de crominancia	7,3 MHz
Audio	
Dos pistas longitudinales con reductor de sonido	
Dos pistas en FM en pista de croma	319 KHz (L) y 540 KHz ©
Una pista de audio longitudinal para código de tiempo LTC.	

Betacam digital

Es un formato de grabación de audio y vídeo digitales en componentes sobre una cinta de 1/2 pulgada, que desarrolló Sony en 1993. Graba vídeo en componentes, tal y como estaba normalizado en 1982 según la recomendación ITU-R 601, la cual trabaja a partir de la norma 4:2:2.

- **La International Telecommunications Union** es una institución formada por varios subgrupos, cuyo objetivo es definir una serie de recomendaciones o estándares para unificar criterios acerca de técnicas de diseño, codificación y transmisión de señales.

Es el primer formato, además del D4 de la casa Ampex, en utilizar compresión; en concreto aplica una compresión de 2:1, que se considera casi imperceptible, motivo por el cual dicho formato se ve como absolutamente profesional.

Al ofrecer tan buena calidad, ser robusto y permitir la multigeneración, resulta un formato adecuado para la posproducción digital. Al mismo tiempo, algunos modelos mantienen una cierta compatibilidad con formatos analógicos Betacam-S y Betacam-SP.

Ficha técnica	
Cabezal rotatorio	
Geometría del arrollamiento	Helicoidal
Núm. de cabezales	4 (mínimo), 14 (típico)
Velocidad de rotación	75 Hz
Patrón de cinta	
Pistas/campo	6 (3 pares – luma-croma).
Velocidad relativa cinta/cabezal	19,08 m/s

Ficha técnica	
Cinta	
Ancho de cinta	12,65 mm
Amplitud de la cinta	14 µm
Velocidad lineal de la cinta	96,7 mm/s
Vídeo	
Señales de entrada	Componentes
Frecuencia de muestreo	13,5 MHz (Y), 6,75 MHz (croma)
Cuantificación	8 – 10 bits
Audio	
Núm. de canales	4+1 CUE analógico
Frecuencia de muestreo y cuantificación	48 KHz y 16 bits

Betacam-SX

Es un formato de grabación magnética digital de vídeo y audio en una cinta de media pulgada, desarrollado por Sony en 1996.

Es capaz de trabajar a partir de la norma 4:2:2, utilizando una compresión de 10:1 a partir del algoritmo definido por la MPEG en el estándar (ISO/IEC 13818-2 o MPEG-2), en concreto, en su extensión 4:2:2P@ML.

- **Motion Picture Expert Group** es una institución que depende de la ISO y de la IEC, y que se dedica a definir técnicas de compresión de sonido e imágenes en movimiento.



En 4:2:2P@ML se pueden modificar diferentes parámetros en función de la aplicación, tales como la estructura del GOP (*Group of Pictures* I, P o B) y la frecuencia binaria, que puede ir desde 6 a 50 MB/s. Estos parámetros afectarán a la calidad de la imagen, a la posibilidad de multigeneración y a la precisión en el proceso de edición.

En el caso de Betacam-SX, éste se propone mejorar la calidad de vídeo con respecto al Betacam-SP, al mismo tiempo que intenta tener un formato con precisión de cuadro. Por este motivo, se opta por una estructura de GOP=2 formando secuencias de imágenes I, B, I, B, ... a partir de 4:2:2P@ML, con lo que se consigue un ancho de banda final de 18Mb/s.

Incorpora cuatro canales de audio digital muestreados a 48 KHz y cuantificados a 16 bits. Estos canales de audio se graban sin compresión, ya que el ahorro de dicha compresión no sería significativo.

Para finalizar, sobre la cinta se graban unos 40 Mb/s, debido a la suma de los 18 Mb/s con la información de audio y a la posterior codificación de éstos para la detección y corrección de posibles errores como *drops*, ralladuras, obturación o suciedad en los cabezales, etc.

- **Drop out:** pérdida de material magnético de la cinta.

Ficha técnica	
Cabezal rotatorio	
Geometría del arrollamiento	Helicoidal
Núm. de cabezales	16
Velocidad de rotación	75 Hz
Patrón de cinta	
Pistas/GOP de IB	12 pistas
Velocidad relativa cinta/cabezal	19,1 m/s
Ancho de las pistas	32 µm
Cinta	
Ancho de cinta	12,65 mm
Amplitud de la cinta	14,5 µm
Velocidad lineal de la cinta	59,575 mm/s
Vídeo	
Señal de vídeo	Digital MPEG-2 4:2:2P@ML
Frecuencia de muestreo	13,5 MHz (Y), 6,75 MHz (croma)
Cuantificación	8 bits
Audio	
Núm. de canales	4 sin compresión
Frecuencia de muestreo y cuantificación	48 KHz y 16 bits

D-1

Éste es el primer formato de vídeo digital que se diseñó (1982), y sigue siendo uno de los más potentes y con un coste más elevado del mercado.

Es un formato de grabación magnética digital de audio y vídeo por componentes sobre una cinta de 3/4 de pulgada, desarrollado básicamente por Sony. Graba señales según la ITU-R 601 de manera directa sobre la cinta, sin utilizar compresión, motivo por el cual el ancho de banda de este formato es tan elevado (216 Mbits/s).

Este formato se considera adecuado para la posproducción compleja de alta calidad en componentes, como por ejemplo cabeceras de TV, publicidad, animación, cine, etc.

Ficha técnica	
Cabezal rotatorio	
Geometría del arrollamiento	Helicoidal
Núm. de cabezales	12 (típico)
Velocidad de rotación	150 Hz
Patrón de cinta	
Pistas/vuelta	4
Velocidad relativa cinta/cabezal	35,6 m/s
Ancho de las pistas	40 µm

Ficha técnica	
Cinta	
Ancho de cinta	19,01 mm
Grosor de la cinta	13 o 16 µm
Velocidad lineal de la cinta	286,9 mm/s
Vídeo	
Señal de vídeo	CCIR-601 sin compresión
Frecuencia de muestreo	13,5 MHz (Y), 6,75 MHz (croma)
Cuantificación	8 bits
Audio	
Núm. de canales	4 digitales + 1 CUE analógico
Frecuencia de muestreo y cuantificación	48 KHz y 16 – 20 bits

DV

Formato de grabación de audio y vídeo digital en componentes sobre una cinta de 1/4 de pulgada de metal vaporizado.

En su origen fue desarrollado por Matsushita, en 1993, junto con otros fabricantes como Sony, Philips, Thomson, Hitachi, JVC, Sanyo, Sharp, Mitsubishi, en 1994. Fue concebido con el propósito de sustituir los formatos de vídeo domésticos analógicos (VHS, S-VHS, Hi8, Vídeo 8, etc.).

Es un formato digital en componentes con compresión **DCT intra campo/cuadro** 5,5:1 a partir de señales 4:2:0 en PAL y SECAM o 4:1:1 en NTSC.

Cuando detecta el movimiento en la escena aplica compresión (intracampo); en cambio, cuando detecta imágenes estáticas, la DCT se aplica sobre bloques de los dos campos (intracuadro).

- La **Discret Cosine Transform**, o transformada discreta de coseno, es una técnica que se utiliza para transformar una señal del dominio temporal al frecuencial. Este proceso será estudiado en el módulo “Sistemas de compresión de la imagen II”.

Ficha técnica	
Cabezal rotatorio	
Geometría del arrollamiento	Helicoidal
Núm. de cabezales	14
Velocidad de rotación	150 Hz
Patrón de cinta	
Anchura de la pista	10 µm
Cinta	
Ancho de cinta	6,35 mm
Velocidad lineal de cinta	18,83 mm/s (PAL y SECAM) 18,81 mm/s (NTSC)
Tiempo de grabación	Cinta normal: 270 min Cinta mini: 60 min

Ficha técnica	
Vídeo	
Señal de vídeo	Componentes digitales (25 Mb/s)
Frecuencia de muestreo	4:2:0 (PAL y SECAM) o 4:1:1 (NTSC)
Cuantificación	8 bits
Compresión	5.5:1 DCT intracampo/cuadro
Audio	
Núm. de canales	2 canales a 48 KHz, a 16 bits o 4 canales a 32 KHz, a 12 bit
Compresión	Sin compresión

DVCAM

Formato de grabación de audio y vídeo por componentes sobre una cinta de 1/4 de pulgada, desarrollado por Sony en 1995, y que se basa en el DV doméstico, con el que presenta cierta compatibilidad.

Utiliza el mismo formato de cinta que el DV, la única diferencia consiste en aumentar la velocidad de la cinta un 50% haciendo que la anchura de las pistas sea de 15 μm , en lugar de los 10 μm del DV. Aumentando la velocidad se supone que se consigue un formato más robusto y con una mejor calidad (según SONY) suficiente como para satisfacer las exigencias del sector profesional.

DVCAM también utiliza un algoritmo de compresión que conmuta de forma automática entre intracuadro e intracampo en función del contenido del programa.

Este formato nos introduce como novedad el Cliplink, que facilitará el proceso de edición, gracias al hecho de ser capaz de almacenar en una memoria autoalimentada de la cinta hasta 198 imágenes a baja resolución, correspondientes al inicio de todas las secuencias que se han grabado. Estas secuencias van asociadas con su código de tiempo de inicio y final, lo que permite al operador marcar como válidas o no válidas las secuencias.

Para interconectar digitalmente aparatos que trabajen con este formato y con el formato DV, Sony ha desarrollado un protocolo basado en el IEEE-1394 (*firewire*) llamado I-link.

Ficha técnica	
Cabezal rotatorio	
Geometría del arrollamiento	Helicoidal
Núm. de cabezales	14
Velocidad de rotación	150 Hz
Patrón de cinta	
Pistas/cuadro	12 pistas
Anchura de la pista	15 μm

Ficha técnica	
Cinta	
Ancho de cinta	6,35 mm
Velocidad lineal de cinta	28,248 mm/s
Vídeo	
Señal de vídeo	Componentes digitales (25 Mb/s)
Frecuencia de muestreo	4:2:0 (PAL y SECAM) o 4:1:1 (NTSC)
Cuantificación	8 bits
Compresión	5.5:1 DCT intracampo/cuadro
Audio	
Núm. de canales	2 canales a 48 KHz, a 16 bits o 4 canales a 32 KHz, a 12 bits
Compresión	Sin compresión

DVC-Pro 25

Formato de grabación de vídeo digital en componentes sobre una cinta de 1/4 de pulgada, desarrollado por Matsushita para el mercado profesional en 1995.

La huella magnética del formato profesional es casi idéntica a la del DV, aunque el espaciado entre pistas del DVC-Pro es casi el doble de la versión doméstica, con lo que se consigue cierta compatibilidad. Al ser un formato con una cinta tan estrecha, se hace prácticamente imposible insertar una pista de LTC, razón por la que incorpora un código de tiempo en un área de subcódigo de las pistas helicoidales.

Otra diferencia importante entre los formatos DV y DVC-Pro es que el segundo dispone de una pista CUE (audio analógico) y otra de control de velocidad (CTL), mientras que el primero realiza el seguimiento de pistas mediante señales grabadas en las pistas helicoidales y no dispone de audio CUE.

Por otra parte, la principal diferencia entre este formato y sus predecesores es que utiliza un muestreo según la norma 4:1:1, con lo que se consiguen imágenes de alta calidad a 25 Mb/s.

Ficha técnica	
Cabezal rotatorio	
Geometría del arrollamiento	Helicoidal
Núm. de cabezales	14
Velocidad de rotación	150 Hz
Patrón de cinta	
Pistas/cuadro	12 pistas
Anchura de la pista	18 µm

Ficha técnica	
Cinta	
Ancho de cinta	6,35 mm
Velocidad lineal de cinta	33,8 mm/s (PAL y SECAM)
Tiempo de grabación	Cinta grande: 120 min Cinta normal: 60 min
Vídeo	
Señal de vídeo	Componentes digitales (25 Mb/s)
Frecuencia de muestreo	4:1:1
Cuantificación	8 bits
Compresión	5.5:1 DCT intracampo/cuadro
Audio	
Núm. de canales	2 canales a 48 KHz, a 16 bits o 4 canales a 32 KHz, a 12 bits
Compresión	Sin compresión

DVC-Pro 50

Trabajar con la norma 4:1:1 nunca ha estado muy bien considerado en el campo profesional, a partir de lo cual se definió un formato prácticamente igual al DVC-Pro 25, pero teniendo en cuenta la norma 4:2:2 y con un ancho de banda de 50 Mb/s.

El grado de compresión utilizado en este formato es de 3.3:1, con lo que se consigue un formato robusto e ideal para aplicaciones de difusión, que puede grabar y reproducir sin ningún problema de compatibilidad con DVC-Pro 25.

Sus prestaciones son muy similares a las del Digital-S, pero con una cinta mucho más estrecha que lo hace ideal para aplicaciones de ENG.

Ficha técnica	
Cabezal rotatorio	
Geometría del arrollamiento	Helicoidal
Núm. de cabezales	14
Velocidad de rotación	150 Hz
Patrón de cinta	
Pistas/cuadro	12 pistas
Anchura de la pista	18 µm
Cinta	
Ancho de cinta	6,35 mm
Velocidad lineal de la cinta	66,7 mm/s
Tiempo de grabación	Cinta grande: 93 min Cinta normal: 31 min

Ficha técnica	
Vídeo	
Señal de vídeo	Componentes digitales (50 Mb/s)
Frecuencia de muestreo	4:2:2
Cuantificación	8 bits
Compresión	3.3:1 DCT intracampo/cuadro
Audio	
Núm. de canales	2 canales a 48 KHz, a 16 bits o 4 canales a 32 KHz, a 12 bits
Compresión	Sin compresión

Digital-S

Formato de grabación magnética de vídeo y audio digital por componentes, sobre una cinta de media pulgada, desarrollado por JVC en 1995.

La compresión que utiliza se basa en la DCT, y se trabaja con compresiones de 3.3:1, según la norma 4:2:2 intracuadro, con lo que se consigue precisión de fotograma en el montaje.

Una de las principales características de este formato es que mantiene compatibilidad con el formato S-VHS.

Ficha técnica	
Cabezal rotatorio	
Geometría del arrollamiento	Helicoidal
Núm. de cabezales	12
Velocidad de rotación	75 Hz
Patrón de cinta	
Pistas/cuadro	12 pistas
Anchura de la pista	20 µm
Cinta	
Ancho de cinta	12,65 mm
Velocidad lineal de la cinta	57,8 mm/s
Tiempo de grabación	Cinta: 124 min
Vídeo	
Señal de vídeo	Componentes digitales (50 Mb/s)
Frecuencia de muestreo	4:2:2
Cuantificación	8 bits
Compresión	3.3:1 DCT intracuadro
Audio	
Núm. de canales	4 canales a 48 KHz, a 16 bits
Compresión	Sin compresión

Digital 8

Formato de grabación de audio y vídeo digital sobre una cinta magnética de 1/3", desarrollado por Sony en 1998.

Este formato puede reproducir cintas grabadas en el formato Hi8 y Vídeo 8, y el tipo de señal que graba es idéntico al del DV sobre cinta de 8 mm de anchura. Las cintas duran un 30% menos que las de Hi8.

Como es habitual en formatos Sony, incorpora la interfaz I-link para su interconexión digital con otros aparatos.

Ficha técnica	
Cabezal rotatorio	
Geometría del arrollamiento	Helicoidal
Núm. de cabezal	14
Velocidad de rotación	75 Hz
Patrón de cinta	
Anchura de la pista	16 µm
Cinta	
Ancho de cinta	6,35 mm
Velocidad lineal de cinta	28,696 mm/s
Tiempo de grabación	Cinta: 20, 40, 60 y 80 min
Vídeo	
Señal de vídeo	Componentes digitales (25 Mb/s)
Frecuencia de muestreo	4:2:0
Cuantificación	8 bits
Compresión	5.5:1 DCT intracampo/cuadro
Audio	
Núm. de canales	2 canales a 48 KHz, a 16 bits o 4 canales a 32 KHz, a 12 bits
Compresión	Sin compresión