Caso Práctico

SEMANA: 5

TEMAS: 48 y 50

MATERIAL ELABORADO POR: ELENA GARCÍA

Niveles de Presión Sonora.

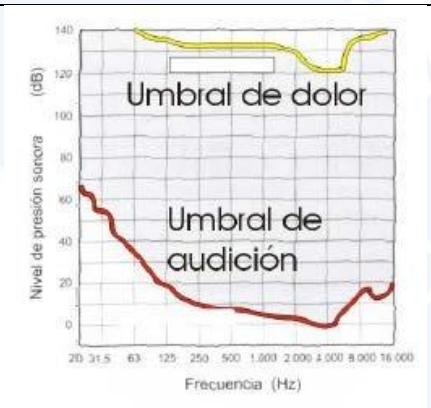
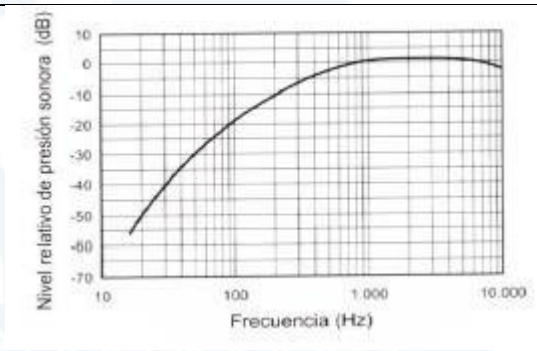
FUENTE SONORA	NIVEL DE PRESIÓN SONORA (dB)	VALORACIÓN SUBJETIVA DEL NIVEL
Despegue avión (a 60 m)	120	Muy elevado
Edificio en construcción	110	
Martillo neumático	100	
Camión pesado (a 15 m)	90	Elevado
Calle (ciudad)	80	
Interior automóvil	70	
Conversación normal (a 1 m)	60	Moderado
Oficina, aula	50	
Sala de estar	40	
Dormitorio (noche)	30	Bajo
Estudio de radiodifusión	20	

p (Pa)	I(w/m^2)	L(dB)	Fuente
63.2	10	130	Umbral de dolor
20	1	120	Despegue avión
6.32	0.1	110	Máquina de remachado
2	0.01	100	Martillo neumático
0.632	0.001	90	Camión diesel a 15m
0.2	0.0001	80	Grito (a 1m)
0.0632	0.00001	70	Oficina ocupada
0.02	0.000001	60	Conversación normal a 1m
0.00632	0.0000001	50	Area urbana tranquila (día)
0.002	0.00000001	40	Area urbana tranquila (noche)
0.000632	0.000000001	30	Area suburbana tranquila (noche)
0.0002	0.0000000001	20	Campo tranquilo
0.0000632	0.00000000001	10	Susurro humano
0.00002	0.000000000001	0	Umbral de audición

Caso Práctico

Niveles de potencia Sonora.

POTENCIA *watios*	NIVEL DE POTENCIA *dB*	FUENTE
24-40 X 10^8	195	Cohete Saturno
100.000	170	Motor turbo-jet (detrás quemador)
10.000	160	Motor turbo-jet (potencia 3.200 kg)
1.000	150	Motor turbo-jet (potencia 3.200 kg)
100	140	Cuatrimotor
10	130	Orquesta con 75 músicos
1	120	Martillo neumático
0,1	110	Ventilador centrífugo (22.000 m^3/h)
0,01	100	Vehículo autopista
0,001	90	Voz humana (grito)
0,00001	70	Voz humana (conversación)
0,000000001	30	Voz humana (cuchicheo)

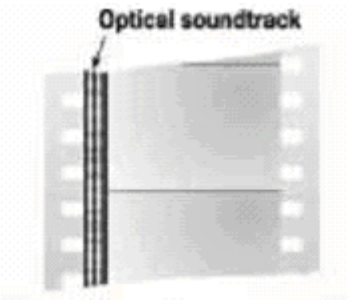
Respuesta del oído humano.	Red de ponderación A.
	

Sonómetro integrador.

Preparadores de oposiciones enseñanza
913 080 032
www.preparadores.eu
info@preparadores.eu

Caso Práctico

Sonido en Cine.



Sonido estéreo analógico: es el clásico sonido estéreo de siempre. La pista analógica viene impresa en el celuloide en una línea continua ubicada a la izquierda de los cuadros de la imagen. Este sistema no ha desaparecido, ni desaparecerá por el momento, ya que es utilizado como sistema alternativo en caso de interrupciones en el audio digital o problemas de sincronismo entre el decodificador digital y la cinta.

Dolby Digital, conocido como Dolby 5.1 o AC-3 (1.992): en cine, ningún sistema de sonido digital reemplaza al analógico. El sistema analógico se conserva para ser reproducido en salas que no posean el sistema digital y como back up, en caso que el sonido digital falle momentánea o permanentemente durante la proyección. El formato es óptico, como el analógico, y su señal se ubica en el espacio entre las perforaciones de la cinta. Se estrenó con la película *Batman Returns.*

Los tres formatos digitales de sonido son *Dolby Digital, DTS y SDDS*, aunque en 1989 apareció un efímero formato de sonido digital, el Cinema Digital Sound (CDS), que contaba con seis canales de sonido independientes. Desapareció en 1991, al no tener una pista óptica por si fallaba la digital, por lo que el sonido desaparecía en muchas ocasiones. Fue empleado en películas como Eduardo Manostijeras, Dick Tracy, Días de Trueno o Terminator 2 y podía usarse en copias de 35 y de 70 mm.

El *Dolby Digital* es el más extendido de los tres y probablemente el inferior, pero tiene la ventaja de que es compatible con los cines únicamente equipados para Dolby convencional, ya que también lleva una pista Dolby SR analógica óptica por si falla la digital.

El *DTS* es desarrollado por la Universal para la banda sonora de Parque Jurásico, estrenada en 1993. Contiene también seis pistas de sonido configuradas de igual modo que en el Dolby Digital, pero en lugar de ir en la propia película de 35 mm, el DTS va grabado en un CD-Rom sincronizado con el proyector. Trabaja con frecuencias más amplias que el Dolby y no se degrada con los sucesivos pases, por lo que es un formato superior.

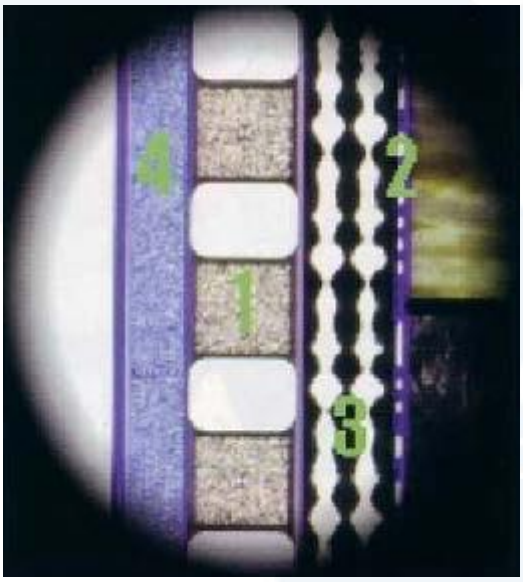
Hay que destacar que desde 1999, con el estreno de La Amenaza Fantasma, estos dos formatos pueden incorporar un tercer canal trasero (central), extraído matricialmente de los dos canales surround con los nombres de Dolby Digital EX y

Preparadores de oposiciones enseñanza
913 080 032
www.preparadores.eu
info@preparadores.eu

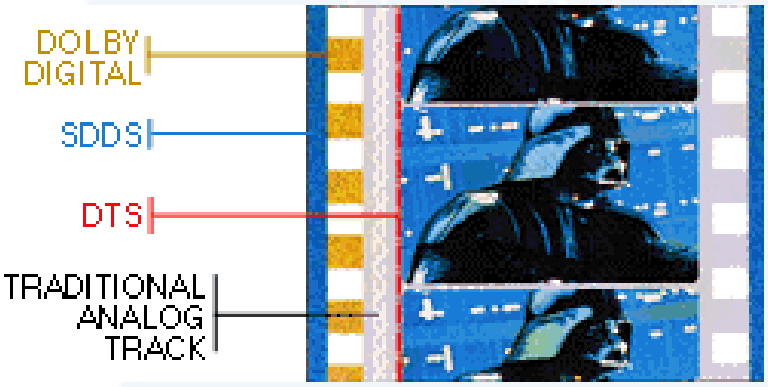
DTS EX.

El *SDDS* es fruto del trabajo de la Sony-Columbia y se estrenó también en 1993 con la película En la Línea de Fuego. Consiste en ocho pistas de sonido, grabadas sobre la propia copia de exhibición. Su fidelidad es equivalente al Dolby Digital e inferior al DTS, por lo que pese a poseer ocho canales se sitúa en segundo lugar en cuanto a calidad. Es el menos extendido de los tres en cualquier caso y en la realidad muy pocas películas son mezcladas para ocho canales, siendo la mayoría simples 5.1.

Actualmente, casi todas las películas son estrenadas en los tres formatos, dependiendo de las copias y del equipo de sonido del cine al que van destinadas. En cualquier caso, salvo producciones muy limitadas en presupuesto, siempre llevan al menos el Dolby Digital.



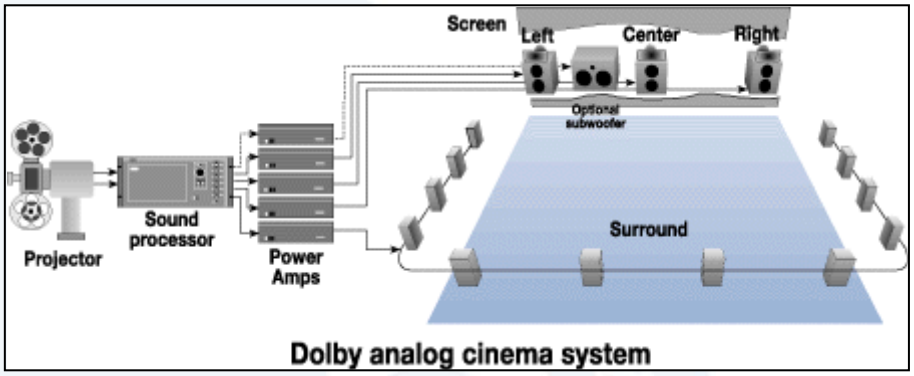
1. Dolby digital.
2. Código de tiempo DTS.
3. Pistas analógicas.
4. Pistas SDDS.

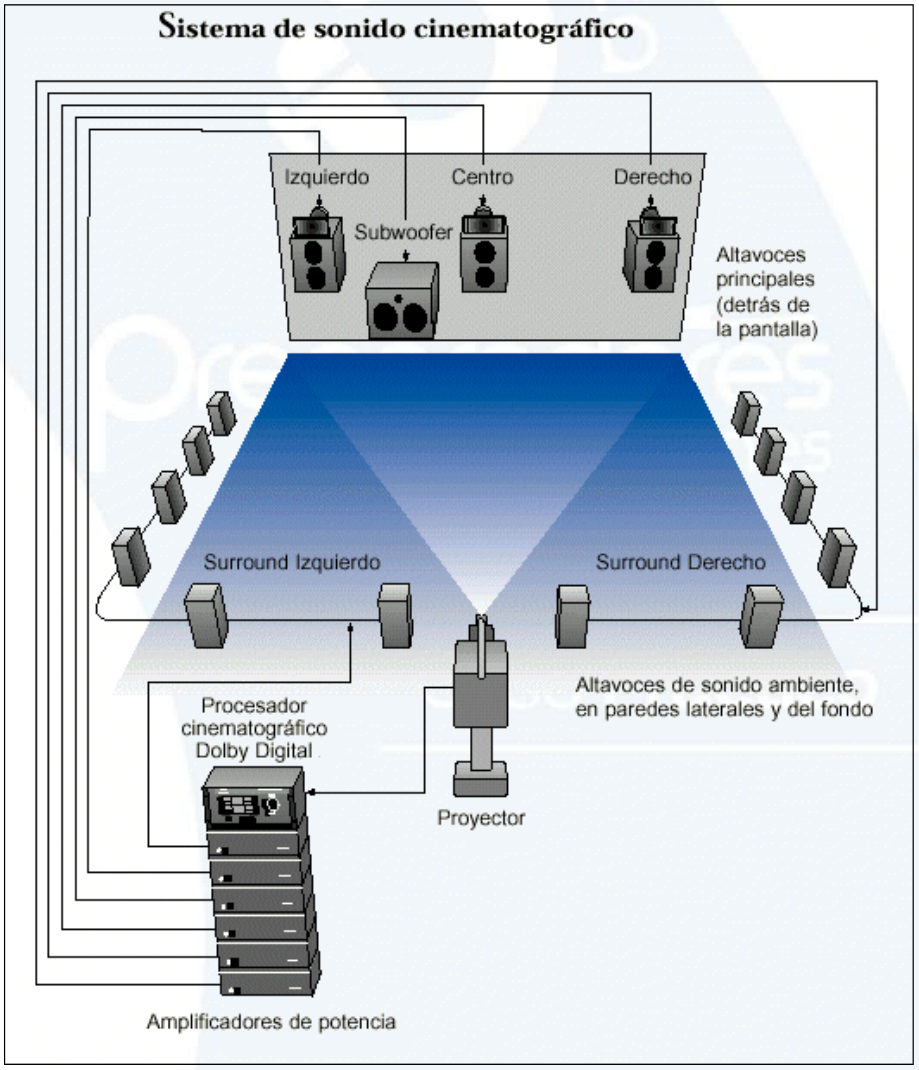


Preparadores de oposiciones enseñanza
913 080 032
www.preparadores.eu
info@preparadores.eu

Caso Práctico

DISPOSICIÓN DE ALTAVOCES.

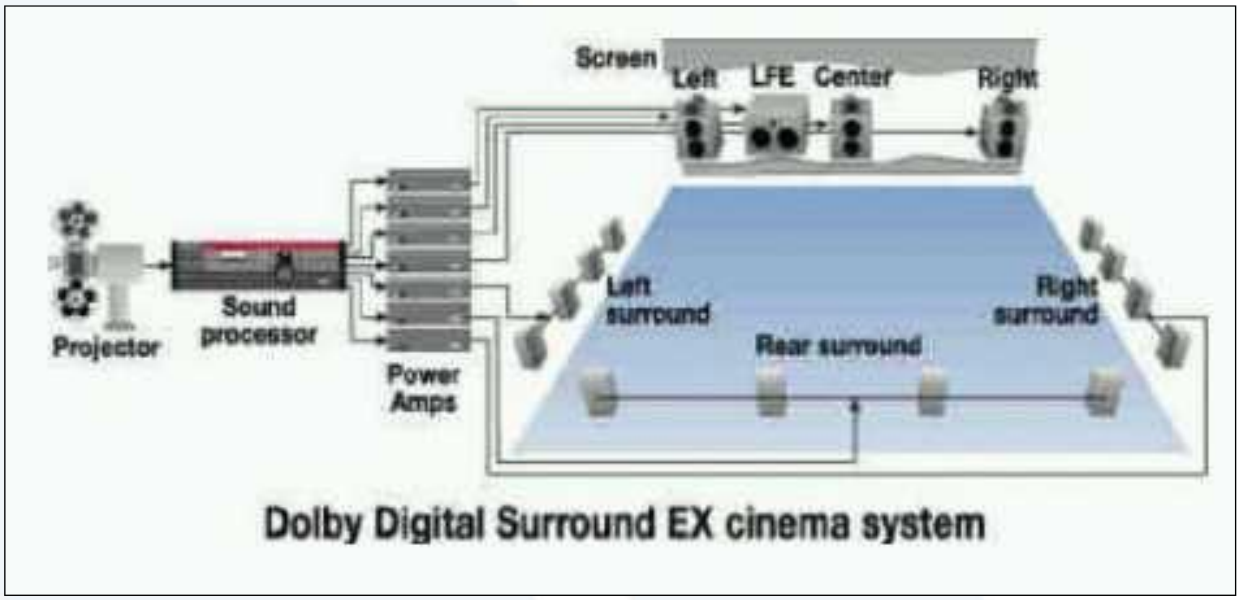


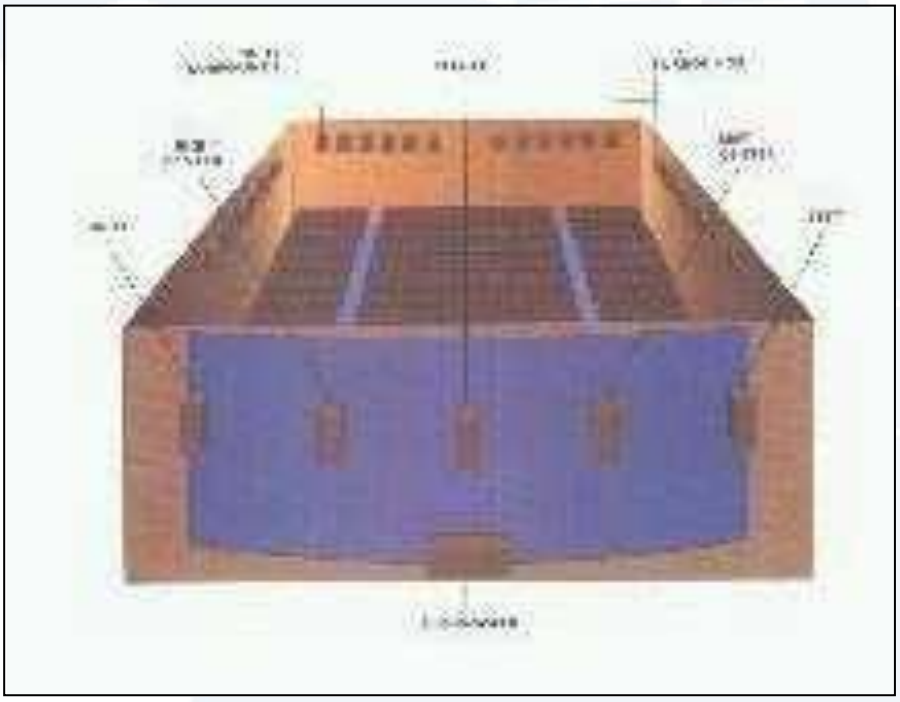


DOLBY DIGITAL

Preparadores de oposiciones enseñanza
913 080 032
www.preparadores.eu
info@preparadores.eu

Caso Práctico





SDDS (Sony Dynamic Digital Sound).

Preparadores de oposiciones enseñanza
913 080 032
www.preparadores.eu
info@preparadores.eu

Caso Práctico

DOLBY ATMOS

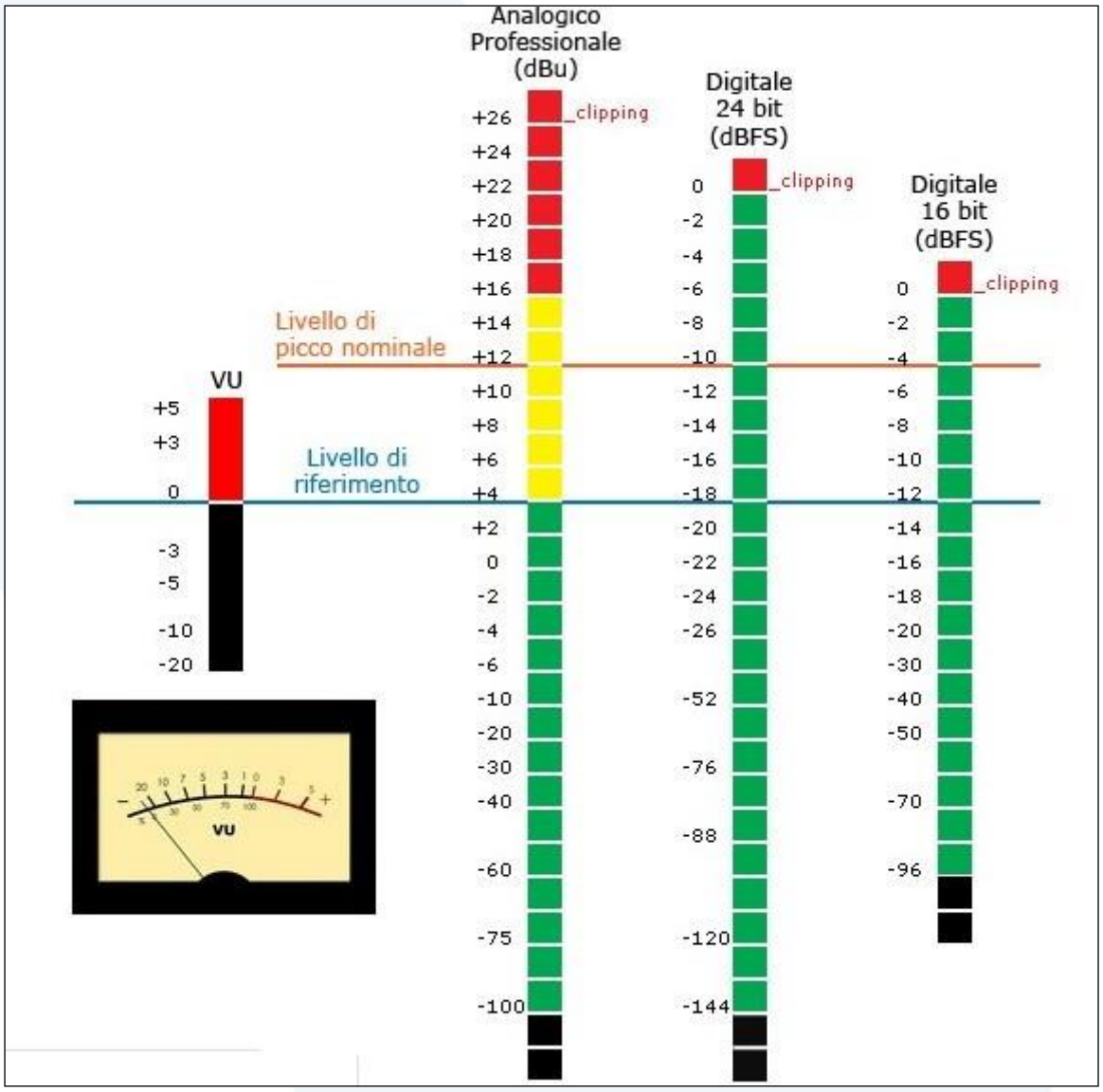
Sistema estrenado en Junio de 2012 con la película Brave. Divide la sala en cuadrantes. Cuenta con altavoces situados a los lados, y en el techo aumentando la sensación de sonido envolvente con hasta 128 elementos de audio y 32 canales independientes (hasta 32 altavoces).

El objetivo del Dolby Atmos es poder posicionar con la mayor fidelidad posible cada elemento sonoro dentro de la sala de reproducción, y tener la capacidad de mover dichos elementos con total libertad.

Preparadores de oposiciones enseñanza
913 080 032
www.preparadores.eu
info@preparadores.eu

Caso Práctico

NIVELES DE REFERENCIA.



Preparadores de oposiciones enseñanza
913 080 032
www.preparadores.eu
info@preparadores.eu

Caso Práctico

PROBLEMAS RESUELTOS.

1. Para una producción en 35 mm de 150 minutos y con sonido directo. Calcular:

a) Metraje copia final
b) Material fílmico virgen utilizado si la relación de rodaje es 1:8.
c) Material magnético utilizado.

a) A 24 i.p.s. en formato 35 mm., 1 minuto son 27,7 metros de película

150 minutos·27,7 metros/minuto = 4.155 metros de película 35 mm.

b) El material fílmico virgen utilizado, se refiere solo a la imagen ya que el audio se graba sobre material magnético, se establece que el material se calcula en base a una proporción dependiendo de la dificultad de las tomas.

La relación de rodaje proporcionada es 1:8, o 8:1 que parece más lógico. Esto indica que se necesita material suficiente para poder hacer 8 tomas de cada escena, de modo que el total de la duración puede llegar a ser de 8·150 = 1.200 minutos, lo que equivale a 1.200 minutos·27,7 metros/minuto = 33.240 metros de película 35 mm.

Se obtiene el mismo valor haciendo:
4.155·8 = 33.240 metros de película 35 mm, de material fílmico virgen.

Si se considera la copia final, hay que añadir otros 4.155 metros. Entonces serían 33.240 + 4.155 = 37.395 metros.

Si el sistema de proyección requiere copias distintas para la información de imagen y de sonido, se necesitan 4.155 metros adicionales, lo que equivale a, 37.395 + 4.155 = 41.550 metros de material fílmico virgen.

c) Como se graba sonido directo, el material magnético utilizado, solo para el sonido directo, es igual al material fílmico virgen utilizado, por lo tanto, 33.240 metros de material magnético.

Preparadores de oposiciones enseñanza
913 080 032
www.preparadores.eu
info@preparadores.eu

Cada elemento de sonido (pista de audio) se graba con la misma longitud que la copia estándar, considerando que la película lleva pista de efectos, música y diálogos:
Efectos: 4.155 metros de película magnética.
Música: 4.155 metros de película magnética.
Diálogos: 4.155 metros de película magnética.
Banda de sonido internacional (soundtrack): 4.155 metros de película magnética.

Total material magnético: 33.240 + 4.155 + 4.155 + 4.155 + 4.155 = 49.860 metros.

2. Calcula el metraje necesario de material magnético de 35 mm. y de material sensible 35 mm. para cine, de una producción cinematográfica con las siguientes características.

Duración 90 minutos.
Relación de rodaje: 1:30
Relación de descarte en laboratorio: 20%.
Toda la película se rueda con sonido directo.
Porcentaje de música en el la película: 20%.
Porcentaje de efectos sala y archivo en el producto final: 10%.
A 24 i.p.s. en formato 35 mm., 1 minuto son 27,7 metros de película.

90 minutos·27,7 metros/minuto = 2.493 metros de película 35 mm.

El metraje de la película son 2.493 metros.

Como material sensible se considera el material fotográfico, óptico o fílmico; tanto negativo como positivo.

Como material magnético se considera el utilizado para las pistas de audio.

Negativo de imagen cinematográfica:
Relación de rodaje: 1:30. Esto indica que se necesita material suficiente para poder hacer 30 tomas de cada escena, de modo que el total de la duración puede llegar a ser de 30·90 = 2.700 minutos, lo que equivale a 2.700·27,7 = 74.790 metros de película negativa.

Relación de descarte en laboratorio: 20%.

913 080 032
www.preparadores.eu
info@preparadores.eu

Se descarta el 20%, por lo que se positiva el 80% restante. Si se positiva el 80% del negativo, esto es $\frac{80 \cdot 874.790}{100} = 59.832$ metros de positivo copión, de película positiva.

Respecto a la película magnética:
Si es sonido directo, éste se graba en un grabador de audio y luego se repica a película fotográfica la misma duración que se necesite para la película negativa para realizar la mezcla final.
De material magnético, como se graba en directo, se mantiene la relación 1:30 mencionada anteriormente, por lo que se necesitarán 74.790 metros de película magnética.

Cada elemento de sonido (pista de audio) se graba con la misma longitud que la copia estándar, considerando los datos proporcionados:
Diálogos: 2.493 metros de película magnética.
Efectos (10%): $\frac{10 \cdot 2.493}{100} = 249{,}3$ metros de película magnética.
Música (20%): $\frac{20 \cdot 2.493}{100} = 498{,}6$ metros de película magnética.
Banda de sonido internacional (soundtrack): 2.493 = metros de película magnética.

Para la copia de explotación son necesarios otros 2.493 metros más de material negativo.

Total material sensible (negativo + positivo) = 74.790 + 59.832 + 2.493 = 137.115 metros.

Suponiendo que el audio y el video van sobre el mismo material en el momento de la proyección.

Si el sistema de proyección requiere copias distintas para la información de imagen y de sonido, entonces se necesitan 2.493 metros adicionales, lo que equivale a, 137.115 + 2.493 = 139.608 metros de material sensible.

Total material magnético: 74.790 + 2.493 + 249,3 + 498,6 + 2.493 = 80.523,9 metros.

Preparadores de oposiciones enseñanza
913 080 032
www.preparadores.eu
info@preparadores.eu

3. Las ondas sonoras se propagan en el aire con una velocidad de 330 m/seg. El oído humano percibe las frecuencias comprendidas entre 20 y 20.000 Hz. ¿Cuál es el intervalo de longitudes de onda de estos sonidos?

$$\boxed{\lambda = \frac{v}{f}}$$

$$\lambda_{máx} = \frac{v}{f_{mín}} = \frac{330}{20} = 16{,}5m. \qquad \lambda_{mín} = \frac{v}{f_{máx}} = \frac{330}{20.000} = 0{,}0165m.$$

$$16{,}5m. > \lambda > 0{,}0165m.$$

4. Hallar el nivel de intensidad sonora de un sonido cuya intensidad es $8\cdot10^{-12}$ wat/m^2.

$$\boxed{L_I = 10\cdot\log\left(\frac{I}{I_0}\right)}$$

$I_0 = I_{ref}$ = Intensidad de referencia, 10^{-12} wat/m^2.

$$L_I = 10\cdot\log\left(\frac{I}{I_0}\right) = 10\cdot\log\left(\frac{8\cdot10^{-12}}{10^{-12}}\right) = 10\cdot\log(8) = 10\cdot0{,}9 = 9dB.$$

5. El umbral de dolor se encuentra en 130 dB. Calcular a qué valor de presión sonora equivale.

$$\boxed{L_p = 20\cdot\log\frac{P_{rms}}{P_0}}$$

$P_0 = P_{ref}$ = Presión de referencia, 20 μPa = $2\cdot10^{-5}$ Pascales.

$$130 = 20\cdot\log\left(\frac{p}{2\cdot10^{-5}}\right) \Rightarrow \frac{130}{20} = \log\left(\frac{p}{2\cdot10^{-5}}\right) \Rightarrow 10^{6,5} = \frac{p}{2\cdot10^{-5}} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow p = 10^{6,5}\cdot2\cdot10^{-5} = 2\cdot10^{1,5} = 63{,}24Pa.$$

Preparadores de oposiciones enseñanza
913 080 032
www.preparadores.eu
info@preparadores.eu

Caso Práctico

6. Dos fuentes sonoras tienen unos niveles de intensidad de 85 y 89 dB., respectivamente; calcular el nivel de intensidad total si las fuentes funcionan simultáneamente.

$$L_{TOTAL} = 10 \cdot \log\left(\sum_{k=1}^{n} 10^{\frac{L_k}{10}}\right)$$

$$L_{TOTAL} = 10 \cdot \log\left(\sum_{k=1}^{n} 10^{\frac{L_k}{10}}\right) = 10 \cdot \log\left(10^{\frac{85}{10}} + 10^{\frac{89}{10}}\right) = 10 \cdot \log\left(10^{8,5} + 10^{8,9}\right) = 10 \cdot \log\left[10^{8} \cdot \left(10^{0,5} + 10^{0,9}\right)\right] =$$

$$= 10 \cdot \log\left[10^{8} \cdot (11,1)\right] = 10 \cdot \log\left(10^{8}\right) + 10 \cdot \log(11,1) = 80 + 10,45 = 90,45 dB.$$

7. Una onda esférica divergente tiene un máximo de presión acústica igual 4 N/m^2, a una distancia de 1 metro de la fuente, en condiciones normales de presión y temperatura. Calcular la intensidad a 10 m. de distancia de la fuente.

$$I = \frac{W}{S} = \frac{W}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \Rightarrow W = I \cdot S = cte$$

$$I = \frac{p_0^2}{2 \cdot \rho \cdot c} = \frac{p_{ef}^2}{\rho \cdot c}$$

$$p_0 = p_{ef} \cdot \sqrt{2} \Rightarrow p_{pico} = p_{rms} \cdot \sqrt{2}$$

$$I_{1m.} = \frac{p_0^2}{2 \cdot \rho \cdot c} = \frac{4^2}{2 \cdot 1,3 \cdot 330} = 0,0186 w/m^2.$$

$$W = I \cdot S = I \cdot 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 0,0186 \cdot 4 \cdot \pi \cdot 1^2 = 0,23 w.$$

$$I_{10m.} = \frac{W}{4 \cdot \pi \cdot r^2} = \frac{0,23}{4 \cdot \pi \cdot 10^2} = 1,8 \cdot 10^{-4} w/m^2.$$

Preparadores de oposiciones enseñanza
913 080 032
www.preparadores.eu
info@preparadores.eu