

# Postproducción de **sonido** para audiovisuales

Alejandro Gómez Ferreras - Jaime Solé Esteve -  
Pablo Antonio Uroz Velasco

Gran  
cantidad  
de ejemplos  
de  
audio



 Altaria

## **Postproducción de sonido para audiovisuales**

© Alejandro Gómez Ferreras - Jaume Solé Esteve - Pablo Antonio Uroz Velasco

© De la edición: **PUBLICACIONES ALTARIA, S.L.**

*Se ha puesto el máximo interés en ofrecer al lector una información completa y precisa. No obstante, PUBLICACIONES ALTARIA, S.L. no asume ninguna responsabilidad derivada del uso, ni tampoco por cualquier violación de patentes y otros derechos de terceros que pudieran ocurrir, mientras este libro esté destinado a la utilización de aficionados o a la enseñanza. Las marcas o nombres mencionados son únicamente a título informativo y son propiedad de sus registros legales.*

### **Reservados todos los derechos.**

Ninguna parte de este libro puede ser reproducida, registrada en sistema de almacenamiento o transmitida de ninguna forma ni por cualquier procedimiento, ya sea electrónico, mecánico, reprográfico, magnético o cualquier otro. Queda también prohibida la distribución, alquiler, traducción o exportación sin la autorización previa y por escrito de PUBLICACIONES ALTARIA, S.L.

**ISBN:** 978-84-944776-9-0

**Depósito legal:** T 1181-2016

**Revisado por:** Sonia Vives y Anna Saurí

**Impreso en España** - *Printed in Spain*

### **Editado por:**

PUBLICACIONES ALTARIA, S.L.

C/ Enric d'Ossó, 2

43005 -Tarragona

email: [info@altariaeditorial.com](mailto:info@altariaeditorial.com)

**Fotografías estudios BSO:** Andreu Adrover ([www.andreuadrover.com](http://www.andreuadrover.com)).

Fotografía de los autores realizada en The Cine ([www.thecine.es](http://www.thecine.es)).

### **CONSULTE NUESTRO CATÁLOGO POR INTERNET:**

<http://www.altariaeditorial.com>

**Podrá estar al corriente de todas las novedades.**

## ¿A quién va dirigido el libro?

---

Este libro está destinado tanto a la gente que se inicia en el mundo del sonido, como a aquellos técnicos que llevan años trabajando en el sector y quieren profundizar en el mundo de la postproducción sonora.

Será también un manual de gran utilidad para cualquier usuario interesado en las disciplinas relacionadas con el audio, especialmente en varios aspectos de la postproducción sonora.

Se ha pretendido realizar una publicación atractiva y útil, desarrollada por profesionales de la materia que, además, posean una dilatada experiencia docente.

## Convenciones generales

---

La intención del libro que tienes en tus manos es exponer con la máxima claridad posible el proceso de postproducción de sonido y, como podrás ver en las siguientes páginas, eso conlleva que a menudo, para poder explicar ciertos aspectos, sea necesario recurrir a detalles técnicos concretos. En el mundo del audio, como en cualquier disciplina técnica, los principios físicos, matemáticos y tecnológicos en los que se fundamentan los equipos que estamos acostumbrados a manipular (mesas de mezclas, conversores, micrófonos, monitores, etc.) bastarían para escribir diez volúmenes como éste. Lo mejor de todo es que esa bibliografía específica ya existe: hay muchos (¡y muy buenos!) libros sobre tecnología para audio y estamos seguros de que habrá más en el futuro. Por ello, creemos que resultaría absurdamente ambicioso por nuestra parte intentar abarcar especificidades técnicas más allá del uso que se les da en la postproducción y que nunca podríamos tratar con el suficiente nivel de detalle, dado el alcance de disciplina que se menciona en este libro. Te sugerimos, pues, que no interpretes la falta de profundidad de algunos apartados como un menosprecio a la importancia de esos puntos, sino como una recomendación implícita de ampliar tu conocimiento sobre esos aspectos en textos más especializados. Saber cómo funciona un micrófono es importantísimo y por ello lo mejor es buscar un libro específico sobre ello.

Hemos intentado ilustrar con ejemplos de audio todos los puntos que creemos que lo necesitan, para que puedas consultarlos de una manera directa y podamos actualizarlos a menudo; los encontrarás todos en la web: **www.postpoaudio.com**.

Otro aspecto que nos gustaría aclarar sobre el proceso de redactado de este libro es el uso intencionadamente indistinto de género al referirnos a los y las profesionales que desarrollan su carrera profesional dentro del mundo del sonido. En una profesión en la que históricamente ha existido una mayor representación masculina, creemos que a menudo existe poco reconocimiento hacia todas aquellas profesionales que, incluso habiendo recibido premios por su trabajo, acaban quedando algo enmascaradas dentro del plural de género cuando se hace referencia a su labor en artículos y textos técnicos. Por este motivo, hemos intentado usar indistintamente términos como *el técnico de mezcla* y *la editora de efectos*, por ejemplo, y pedimos disculpas si ello dificulta en algún momento la lectura, pero entendemos que es una justa reivindicación a la diversidad de género de nuestra profesión.

Nuestra intención es que este libro sea una herramienta de consulta lo más completa y útil posible, y por eso estaremos encantados de escuchar cualquier propuesta, comentario o sugerencia que nos ayude a mejorarlo en futuras ediciones. Para ello, puedes contactar con nosotros directamente mediante la dirección de correo **contacto@postpoaudio.com**.

# Índice general

---

Prólogo.....	5
¿A quién va dirigido el libro?.....	9
Convenciones generales.....	9
Agradecimientos.....	11

## Capítulo 1

<b>Introducción.....</b>	<b>19</b>
1.1 Tipos de proyectos audiovisuales.....	23
1.1.1 Proyectos cinematográficos.....	23
1.1.2 Proyectos para la televisión.....	23
1.1.3 Vídeo para Internet.....	25
1.1.4 Videjuegos.....	27
1.1.5 Cortometrajes.....	29
1.2 El proceso de producción audiovisual.....	30
1.2.1 Fases.....	30
1.2.2 La postproducción.....	31

## Capítulo 2

<b>Perfiles profesionales de la postproducción del sonido.....</b>	<b>35</b>
2.1 Diseño de sonido y supervisión de edición.....	38
2.2 Edición, montaje y mezcla de diálogos.....	39
2.3 Doblaje y ADR.....	40
2.3.1 Fases del proceso de doblaje.....	41
2.4 Grabación, edición y montaje de efectos.....	44
2.5 Música para la banda sonora.....	46
2.6 Mezcla final.....	48
2.7 Masterización y autoría.....	49

## Capítulo 3

<b>Sistemas técnicos para postproducción.....</b>	<b>51</b>
3.1 Instalaciones.....	53
3.1.1 Televisión.....	54
3.1.2 Cine.....	55
3.1.3 ADR y doblaje.....	58
3.1.4 Foley.....	60

3.2 Equipos .....	61
3.2.1 Antes de empezar: parámetros principales .....	62
3.2.1.1 Frecuencia de muestreo .....	62
3.2.1.2 Profundidad de bit .....	68
3.2.1.3 Unidades y niveles de trabajo .....	71
3.2.1.4 Calibración del entorno de trabajo digital .....	75
3.2.2 EAD o DAW .....	77
3.2.3 Conversores AD/DA .....	83
3.2.4 Monitores .....	85
3.2.4.1 Calibración del nivel de escucha .....	86
3.2.4.2 Colocación .....	90
3.2.5 Procesadores .....	91
3.2.6 Microfonía .....	93
3.2.7 Sistemas para reproducción y gestión de vídeo .....	97
3.3 Sistemas de codificación .....	99
3.3.1 Sin compresión de datos .....	99
3.3.2 Con compresión de datos .....	100
3.3.3 Para sonido multicanal .....	102
3.3.4 Otros formatos usados en postproducción .....	104
3.3.5 Metadatos .....	105

## Capítulo 4

### Edición.....111

4.1 Antes de empezar la postproducción.....	113
4.1.1 Material inicial .....	114
4.1.2 Criterios de organización y flujo de trabajo ( <i>workflow</i> ) .....	115
4.1.2.1 Organización de la sesión de trabajo .....	115
4.1.2.2 Flujo de trabajo .....	122
4.1.2.3 Archivos de intercambio de datos: OMF, MXF, AAF .....	125
4.2 Sincronización de audio y vídeo.....	126
4.2.1 Velocidad de fotograma ( <i>frame rate</i> ) .....	126
4.2.1.1. Velocidades de reproducción estándar .....	126
4.2.1.2. Altas velocidades de reproducción .....	127
4.2.1.3. Numeración de fotogramas ( <i>frames</i> ) .....	128
4.2.1.4. Tablas resumen de velocidades de reproducción de vídeo .....	130
4.2.2 Código de tiempo ( <i>timecode</i> ) .....	131
4.2.3 Técnicas de sincronización de audio y vídeo grabados por separado .....	131
4.2.3.1 Sincronización por código de tiempo .....	132
4.2.3.2. Ejemplos de sincronización por código de tiempo .....	132
4.2.3.3. Sincronización por claqueta .....	134
4.2.4 Conversión de velocidades de vídeo y audio .....	135
4.2.5 Ejemplos y ejercicios propuestos .....	136
4.2.5.1. Ejemplo 1. Sincronizar audio y vídeo con claqueta .....	136
4.2.5.2. Ejemplo 2. Preparación y exportación de vídeo para postproducción de audio .....	140
4.2.5.3. Ejemplo 3. Exportación e importación AAF. Ajustes de sesión .....	143
4.3 Técnicas de edición .....	152
4.3.1 ¿Qué es la edición? .....	152
4.3.2 Herramientas de edición .....	154
4.3.3 Recomendaciones generales al editar .....	155
4.3.3.1 Puntos de corte .....	155

4.3.3.2	Uso de procesadores temporales.....	158
4.3.3.3	Normalizar.....	159
4.3.3.4	Reducción de ruido .....	164
4.3.4	Edición de diálogos.....	168
4.3.4.1	Dónde empieza la edición de diálogos.....	169
4.3.4.2	Características de una sesión de EAD para edición de diálogos.....	171
4.3.4.3	Continuidad entre posiciones de cámara.....	172
4.3.4.4	Tomas de recurso durante el rodaje.....	174
4.3.4.5	Roomtones .....	175
4.3.4.6	Escogiendo entre tomas microfónicas .....	179
4.3.4.7	Puntos de corte para diálogos.....	181
4.3.4.8	Control de la velocidad ( <i>time stretching</i> ).....	182
4.3.4.9	Control de tono ( <i>pitch shifting</i> ).....	183
4.3.4.10	ADR o sustitución de diálogos .....	184
4.3.4.11	Doblaje.....	185
4.3.5	Edición de música .....	188
4.3.5.1	Puntos de corte para música.....	190
4.3.5.2	Preparación de bucles o <i>loops</i> .....	190
4.3.5.3	Ajustando la duración.....	191
4.3.5.4	Sincronización de eventos .....	191
4.3.6	Edición de efectos.....	193
4.3.6.1	Efectos de rodaje.....	193
4.3.6.2	Atmósferas .....	194
4.3.6.3	Efectos Foley o sala.....	195
4.3.6.4	Efectos de biblioteca.....	198
4.3.6.5	Consideraciones y herramientas para la edición de efectos.....	198
4.4	Uso de procesadores durante la edición.....	200
4.4.1	Ecualización para eliminar ruidos.....	201
4.4.2	Ecualización para hacer la señal más agradable.....	206
4.4.3	Ecualización para mejorar la inteligibilidad .....	207
4.4.4	Uso de varias EQ simultáneamente.....	208
4.4.5	Para simular efectos teléfono, radio o similar .....	209
4.4.6	Para facilitar la unión de dos cortes de voz.....	210
4.4.7	Para igualar diferentes respuestas de diferentes micrófonos.....	211
4.4.8	Para enfatizar la frecuencia característica de un efecto .....	214

## Capítulo 5

Montaje sonoro.....	215
Aclaraciones del capítulo.....	217
Lista de películas en orden cronológico .....	218
La banda sonora y el montaje sonoro .....	219
5.1 La simultaneidad y la sincronía del sonido	
respecto a la imagen .....	220
5.1.1 Simultaneidad entre sonido e imagen.....	220
5.1.2 Sincronía entre sonido e imagen.....	221
5.2 Conceptos de narrativa sonora .....	222
5.2.1 Plano o encuadre .....	222
5.2.2 Escena.....	222
5.2.3 Secuencia .....	223
5.2.4 Campo y fuera campo .....	223
5.2.5 Diegético <i>vs.</i> no diegético.....	224

5.2.5.1 Los sonidos diegéticos .....	224
5.2.5.2 Los sonidos no diegéticos (o extradiegéticos) .....	224
5.2.6 Planos sonoros .....	224
<b>5.3 Función de la voz .....</b>	<b>225</b>
5.3.1 Los diálogos .....	226
5.3.2 Los pensamientos .....	226
5.3.3 Personajes que han salido previamente en la imagen y están fuera de cuadro .....	226
5.3.4 La narración .....	227
5.3.5 Apunte informativo .....	227
5.3.6 La voz como objeto o personaje narrativo .....	228
5.3.7 <i>Voice-overs</i> .....	228
5.3.8 Ejemplos .....	228
<b>5.4 Función de los efectos sonoros.....</b>	<b>229</b>
5.4.1 Acompañar a la acción de la imagen.....	230
5.4.2 Intensificar una acción de la imagen .....	230
5.4.3 Crear elementos narrativos.....	231
5.4.4 Enfatizar una emoción.....	231
5.4.5 El silencio.....	232
5.4.6 Establecer un ritmo .....	233
5.4.7 Dar continuidad entre planos y escenas .....	233
5.4.8 Establecer cambios en la historia .....	233
5.4.9 Establecer acciones o elementos importantes en la historia .....	234
5.4.10 Crear una atmósfera o establecer un entorno o escenario .....	234
5.4.11 Conclusión.....	235
<b>5.5 Función de los ambientes.....</b>	<b>235</b>
5.5.1 Situar al espectador en un lugar .....	236
5.5.2 Dar emoción o establecer una atmósfera .....	236
5.5.3 Dar continuidad entre planos de la escena.....	237
5.5.4 Establecer un silencio de ambiente de fondo .....	237
<b>5.6 Función de la música .....</b>	<b>238</b>
5.6.1 Situar al espectador .....	238
5.6.2 Imitar efectos sonoros.....	239
5.6.3 Captar la atención del espectador.....	240
5.6.4 Establecer o potenciar un estado de ánimo, emocional o estético .....	240
5.6.5 Establecer el ritmo narrativo o de la acción en una escena .....	241
5.6.6 Mantener el flujo y la continuidad de la acción entre planos o escenas .....	241
5.6.7 Contrapunto.....	241
5.6.8 <i>Leitmotiv</i> .....	242
5.6.9 Conclusión.....	242
<b>5.7 Conclusión sobre las funciones de voz, música y efectos .....</b>	<b>242</b>
<b>5.8 Montaje de sonidos en videojuegos .....</b>	<b>243</b>
5.8.1 Tipos de eventos .....	243



5.8.1.1 Eventos tipo interruptor ( <i>switch</i> ) .....	243
5.8.1.2 Eventos de cambio de estado .....	244
5.8.1.3 Eventos dependientes de un parámetro .....	244
5.8.2 Minimizar recursos .....	244
5.8.3 Formatos .....	244
5.8.4 Bucles de audio: <i>loops</i> .....	244
5.8.5 Usar un mismo archivo cambiando <i>pitch</i> .....	245
5.8.6 Usar un mismo archivo para varios sonidos ( <i>sprite sheet</i> de sonidos) .....	245
5.8.7 Objetos sonoros .....	245
5.8.8 <i>Software</i> específico .....	245
5.9 Ejemplos y ejercicios .....	247
5.9.1 Ejercicio 1. Realizar un montaje de sonido para recrear el ambiente de un bosque en una escena de veinte segundos .....	247
5.9.2 Ejercicio 2. Probar distintas músicas para una misma imagen .....	247
5.9.3 Ejercicio 3. Realizar el montaje de un clip de vídeo .....	248

## Capítulo 6

<b>Mezcla .....</b>	<b>249</b>
6.1 Flujo de trabajo. Pasos de la mezcla .....	253
6.1.1 Determinación del formato de salida .....	253
6.1.2 Recopilación de materiales .....	255
6.1.3 Procesamiento de señales .....	259
6.1.4 Automatización .....	260
6.1.4.1 Procedimientos de automatización .....	260
6.1.4.2 Necesidad de la automatización .....	261
6.2 Uso de procesadores en la mezcla .....	264
6.2.1 Dinámica .....	264
6.2.2 Ecuilización .....	267
6.2.2.1 Corrección frecuencial .....	267
6.2.2.2 Planos sonoros .....	269
6.2.2.3 La ecualización como efecto de sonido .....	271
6.2.3 <i>Reverbs</i> y <i>delays</i> .....	271
6.2.3.1 <i>Delays</i> .....	272
6.2.3.2 <i>Reverbs</i> .....	274
6.3 Mezcla estéreo y sonido envolvente .....	279
6.3.1 Formatos de sonido envolvente .....	279
6.3.1.1 Características del canal central .....	280
6.3.1.2 Características de los canales traseros .....	282
6.3.1.3 Canal de efectos de baja frecuencia (LFE) .....	284
6.3.2 Sonido 3D .....	286
6.3.2.1 Flujo de trabajo en producciones 3D .....	287
6.3.2.2 Formatos de sonido 3D .....	289
6.4 Normativa <i>broadcast</i> .....	291
6.4.1 Recomendaciones internacionales de <i>broadcast</i> .....	292
6.4.2 Normativa <i>broadcast</i> norteamericana .....	294
6.4.3 Normativa <i>broadcast</i> europea .....	294
6.4.4 Mezclar a partir de la normativa .....	295
6.5 Doblaje y remezclas de banda internacional .....	297

6.5.1 Realización del doblaje .....	297
6.5.2 Realización de la banda internacional.....	298
6.6 Recomendaciones generales para la mezcla .....	300

## Capítulo 7

<b>Masterización (<i>mastering</i> y <i>authoring</i>).....</b>	<b>307</b>
7.1 Qué es la masterización de audiovisuales.....	309
7.2 Codificación y empaquetamiento .....	312

## Capítulo 8

<b>Entrevistas a profesionales del sector .....</b>	<b>317</b>
8.1 Albert Manera. Sonido directo, montaje de sonido y mezcla para audiovisuales .....	318
8.2 Laura Díez. Editora y montadora de diálogos.....	343
8.3 Kiku Vidal. Artista Foley.....	350
8.4 Marc Blanes. Grabación y mezcla de música para bandas sonoras .....	361
8.5 Aleix Sans. Montador musical .....	372
8.6 Dani Espinet. Producción y postproducción de música y publicidad .....	384
8.7 Álex Vilches. Técnico de postproducción para televisión .....	398
8.8 Carles Vila. Director técnico de estudio de doblaje.....	411
8.9 Ricard Casals. Mezclador de sonido para cine .....	425

<b>ANEXOS .....</b>	<b>443</b>
<b>Bibliografía y fuentes de información.....</b>	<b>445</b>
Bibliografía .....	445
Artículos y otras referencias .....	446
Páginas web .....	447
Películas .....	448
<b>Glosario.....</b>	<b>451</b>