

Índice

Agraïments	iii
Resumen	v
Resum	vii
Summary	ix
1 Introducción	1
1.1 Objeto	5
1.2 Estructura	8
2 Calidad acústica	11
2.1 El problema de la definición de calidad	11
2.2 Ámbitos de aplicación. La dificultad para una teoría general.	13
2.2.1 Medida subjetiva de la calidad sonora con encuestas psicoacústicas	13
2.2.2 Medida de la calidad de audio	14
2.2.3 Calidad del habla	18
2.2.4 Calidad sonora de salas, recintos y auditorios	23
2.2.5 Ruido y calidad	28
2.2.6 Calidad sonora de un producto	29

2.3	Algunas consideraciones sobre la calidad	30
2.4	Psicoacústica	32
2.4.1	Una visión histórica	33
2.4.2	Un modelo para describir la experimentación psicoacústica	36
3	Calidad en transductores	39
3.1	El concepto de calidad en los transductores acústicos	39
3.2	Paradigmas de aproximación a la evaluación de la distorsión	41
3.2.1	Medidas de distorsión	41
3.2.2	Métodos de identificación	42
3.2.3	Métodos perceptuales.	42
3.3	Sistemas lineales	43
3.4	Sistemas no lineales	45
3.5	Ejemplos de distorsión lineal y no lineal	48
3.5.1	Distorsión lineal	48
3.5.2	Distorsión no lineal asimétrica	49
3.5.3	Distorsión no lineal simétrica	51
3.5.4	Productos de intermodulación	52
3.6	Evolución histórica de las medidas de distorsión	53
3.6.1	Distorsión armónica total	53
3.6.2	Distorsión armónica total más ruido	55
3.6.3	Distorsión de intermodulación	55
3.6.4	Ponderación de armónicos	56
3.6.5	Excitación multitono	58
3.6.6	Umbral de audibilidad. Detectabilidad a partir de modelos	60
3.6.7	Uso de la función de coherencia	60
3.6.8	La métrica Geddes-Lee	61
3.6.9	Los modelos perceptuales	66
3.7	Sistemas de radiación indirecta	67
3.7.1	El motor de compresión	68
3.7.2	La bocina	69
3.7.3	Fuentes de no linealidad en el motor de compresión	70
3.7.4	El tubo de onda plana	72
3.8	Sistemas de radiación directa	73
3.8.1	El motor	73
3.8.2	El diafragma	75
3.8.3	La suspensión	75

3.8.4	Fuentes de no linealidad en un transductor de radiación directa	76
4	Calidad en salas	79
4.1	La acústica de salas como objeto de estudio	79
4.2	El problema de la correlación entre parámetros	82
4.2.1	Una perspectiva global	83
4.2.2	Nuevas perspectivas de aproximación	85
4.3	La respuesta al impulso	86
4.4	Parámetros temporales	90
4.4.1	Tiempos de reverberación	90
4.4.2	Initial Time Delay Gap (ITDG)	94
4.5	Parámetros energéticos	94
4.5.1	Definición	94
4.5.2	Claridad C_{80}	94
4.5.3	Claridad C_{50}	95
4.5.4	Tiempo central T_s	95
4.5.5	Fuerza sonora G	96
4.5.6	Curvas de energía reflejada acumulada	96
4.6	Parámetros espaciales	97
4.6.1	Fracción de energía lateral	97
4.6.2	Eficiencia lateral	98
4.6.3	Nivel sonoro lateral final	98
4.6.4	Correlación cruzada interaural	99
4.7	El caso de la evaluación de la palabra	100
4.7.1	Parámetros temporales	101
4.7.2	Parámetros energéticos	101
4.7.3	Medidas de inteligibilidad	101
5	Percepción auditiva	107
5.1	El sistema auditivo humano	107
5.1.1	Oído externo	108
5.1.2	Oído medio	109
5.1.3	Oído interno	111
5.2	Umbral de audición absolutos	118
5.3	Enmascaramiento y banda crítica	119
5.4	Estimaciones de la forma de los filtros auditivos	124

5.5	Modelado de los filtros auditivos	128
5.5.1	Filtros roex	128
5.5.2	Filtros gammatono	130
6	<i>Un modelo perceptual</i>	133
6.1	La métrica R_{nonlin}	133
6.2	El modelo	134
6.3	Alineado de señales	137
6.4	Emulación del oído externo y medio	139
6.5	Simulación de los filtros auditivos. Frecuencias centrales, ERB y factor de solapamiento	139
6.6	Simulación de los filtros auditivos. Implementación de los filtros gammatono	143
6.7	Correlación cruzada normalizada	149
6.8	Matriz de ponderación	150
6.9	Predicción	152
6.10	Desarrollo del software	153
7	<i>Evaluación en transductores</i>	157
7.1	Evaluación en transductores de radiación indirecta	157
7.1.1	Procedimiento	157
7.1.2	Resultados	163
7.1.3	Análisis	167
7.2	Evaluación en transductores de radiación directa	171
7.2.1	Procedimiento	171
7.2.2	Resultados	173
7.2.3	Análisis	178
8	<i>Evaluación en salas</i>	183
8.1	Procedimiento	184
8.2	Señales utilizadas	185
8.2.1	Señales musicales	185
8.2.2	Señales para palabra	188
8.3	Elección del transductor	190

8.4	Salas	194
8.4.1	Sala 1. Cámara Reverberante Campus de Gandia UPV	194
8.4.2	Sala 2. Aula Docente Campus de Gandia	196
8.4.3	Sala 3. Sala de actos Casa de la Cultura de L'Alqueria de la Comtessa	197
8.4.4	Sala 4. Aula Magna Campus de Gandia UPV	198
8.4.5	Sala 5. Sala de Conferencias Campus de Gandia	200
8.4.6	Sala 6. Locutorio Estudio de radio EPSG	201
8.4.7	Sala 7. Locutorio de doblaje EPSG	202
8.5	Resultados	203
8.5.1	Señales musicales	203
8.5.2	Señales de voz	225
9	Conclusiones y futuras líneas de trabajo	241
9.1	Implementación de la métrica	243
9.2	Resultados en transductores	243
9.3	Resultados en recintos	245
9.4	Futuras líneas de trabajo	248
10	Referencias bibliográficas	251
Anexo I		<i>i</i>
Anexo II		<i>xi</i>
Anexo III		<i>xv</i>