
ÍNDICE GENERAL

Resumen	IV
Abstract	VI
Resum	IX
Índice de figuras	XVII
Índice de tablas	XXV
1. Antecedentes y estado actual	1
1.1 Historia de la simulación acústica	1
1.2 Problemática en el ajuste de coeficientes. Objeto de la tesis	13
2. Parámetros de calidad acústica	19
2.1 Introducción	19
2.2 La acústica arquitectónica: un resumen de su evolución	20
2.3 Parámetros de calidad acústica utilizados en este trabajo	29
2.3.1 Tiempo de reverberación	29
2.3.2 Claridad	35
2.3.3 Definición	36
2.3.4 STI, RASTI	37
3. Aplicación del método de superficie de respuesta a la simulación acústica	39
3.1 Método de superficie de respuesta (Response Surface Method-RSM)	39

3.1.1 Métodos y diseños de Superficie de Respuesta	40
3.1.2 RSM. Estimación de errores	41
3.2 Aplicación a la simulación acústica. Ajuste de coeficientes.	42
4. Aplicación y verificación del método propuesto	49
4.1 Descripción del recinto	50
4.1.1 Características	50
4.1.2 Descripción de las soluciones constructivas	52
4.2 Medición de parámetros	53
4.2.1 Toma de datos “in situ”	53
4.2.2 Resultados “in situ”	57
4.3 Simulación	59
4.3.1 Modelo virtual de la sala	59
4.3.2 Ajuste mediante método de las superficies de respuesta	61
4.3.3 Resultado de la simulación	65
4.3.4 Resultados en la superficie de audición	67
5. Presentación de resultados	75
5.1 Sala de ensayos. Auditorio municipal de Villajoyosa	76
5.2 Aula magna facultad de derecho de la Universidad de Valencia	77
5.3 Sala de cámara. Gran auditorio de Torrevieja	78
5.4 Auditorio municipal de Benigánim	79
5.5 Auditorio municipal de Villajoyosa	80
5.6 Teatro universidad laboral Gijón	81
5.7 Salón columnario. Lonja de los mercaderes de Valencia	82
5.8 Análisis de resultados	83
6. Conclusiones	85
6.1 Sobre la fiabilidad del método RSM aplicado a la simulación acústica	85
6.2 Sobre la aplicación del método	86
6.3 Sobre ámbito de aplicación	87

Anejo. Fichas de salas estudiadas	89
A1 Sala de ensayos. Auditorio municipal de Villajoyosa	91
A1.1 descripción del recinto	91
A1.1.1 Características	91
A1.1.2 Descripción de las soluciones constructivas	92
A1.2 Medición de parámetros	92
A1.2.1 Toma de datos “in situ”	92
A1.2.2 Resultados “in situ”	91
A1.3 Simulación	95
A1.3.1 Modelo virtual de la sala	95
A1.3.2 Ajuste mediante método de las superficies de respuesta	96
A1.3.3 Resultado de la simulación	97
A1.3.4 Resultados en la superficie de audición	99
A2 Aula magna de la Facultad de Derecho de la Universidad de Valencia	103
A2.1 Descripción del recinto	103
A2.1.1 Características del recinto	103
A2.1.2 Descripción de las soluciones constructivas	104
A2.2 Medición de parámetros	105
A2.2.1 Toma de datos “in situ”	105
A2.2.2 Resultados “in situ”	106
A2.3 Simulación	108
A2.3.1 Modelo virtual de la sala	108
A2.3.2 Ajuste mediante método de las superficies de respuesta	109
A2.3.3 Resultado de la simulación	110
A2.3.4 Resultados en la superficie de audición	112
A3 Sala de cámara. Gran auditorio-conservatorio de Torrevieja	117
A3.1 Descripción del recinto	117
A3.1.1 Características del recinto	117
A3.1.2 Descripción de las soluciones constructivas	118

A3.2 Medición de parámetros	119
A3.2.1 Toma de datos “in situ”	119
A3.2.2 Resultados “in situ”	120
A3.3 Simulación	122
A3.3.1 Modelo virtual de la sala	122
A3.3.2 Ajuste mediante método de las superficies de respuesta	123
A3.3.3 Resultado de la simulación	124
A3.3.4 Resultados en la superficie de audición	126
A4 Auditorio municipal de Benigánim	131
A4.1 Descripción del recinto	131
A4.1.1 Características del recinto	131
A4.1.2 Descripción de las soluciones constructivas	132
A4.2 Medición de parámetros	133
A4.2.1 Toma de datos “in situ”	133
A4.2.2 Resultados “in situ”	134
A4.3 Simulación	136
A4.3.1 Modelo virtual de la sala	136
A4.3.2 Ajuste mediante método de las superficies de respuesta	137
A4.3.3 Resultado de la simulación	138
A4.3.4 Resultados en la superficie de audición	140
A5 Auditorio municipal de Villajoyosa	145
A5.1 Descripción del recinto	145
A5.1.1 Características del recinto	145
A5.1.2 Descripción de las soluciones constructivas	146
A5.2 Medición de parámetros	147
A5.2.1 Toma de datos “in situ”	147
A5.2.2 Resultados “in situ”	148
A5.3 Simulación	150
A5.3.1 Modelo virtual de la sala	150

A5.3.2 Ajuste mediante método de las superficies de respuesta	151
A5.3.3 Resultado de la simulación	152
A5.3.4 Resultados en la superficie de audición	154
A6 Teatro de la Universidad Laboral de Gijón	159
A6.1 Descripción del recinto	159
A6.1.1 Características del recinto	159
A6.1.2 Descripción de las soluciones constructivas	160
A6.2 Medición de parámetros	161
A6.2.1 Toma de datos “in situ”	161
A6.2.2 Resultados “in situ”	162
A6.3 Simulación	164
A6.3.1 Modelo virtual de la sala	164
A6.3.2 Ajuste mediante método de las superficies de respuesta	165
A6.3.3 Resultado de la simulación	166
A6.3.4 Resultados en la superficie de audición	168
A7 Salón Columnario. Lonja de los mercaderes de Valencia	181
A7.1 Descripción del recinto	181
A7.1.1 Características del recinto	181
A7.1.2 Descripción de las soluciones constructivas	182
A7.2 Medición de parámetros	182
A7.2.1 Toma de datos “in situ”	182
A7.2.2 Resultados “in situ”	183
A7.3 Simulación	185
A7.3.1 Modelo virtual de la sala	185
A7.3.2 Ajuste mediante método de las superficies de respuesta	186
A7.3.3 Resultado de la simulación	187
A7.3.4 Resultados en la superficie de audición	189
Referencias	193
Bibliografía	201



INDICE DE FIGURAS

1.1. Alzado Goebelstrasse de Walter Gropius, ejemplo de seriación y modulación aplicada a la edificación.	2
1.2. Principio de funcionamiento del método de ray-trace. Varios rayos son emitidos desde la fuente S, propagados a lo largo de toda la sala, y finalmente recibidos por un receptor M.	5
1.3. Planta y sección longitudinal de un modelo de estudio con una fuente sonora S y dos receptores R.	7
1.4. Aplicación de la simulación acústica para el diseño óptimo de balconadas y barreras acústicas en viales.	11
1.5. Modelos virtuales actuales. Modelo básico (a) y modelo detallado (b).	12
2.1. Planta de un teatro Griego (a) y Romano (b).	21
2.2. Sección del Palacio de la Ópera de Garnier.	24
2.3. Planta del Concertgebouw de Amsterdam.	25
2.4. W.C. Sabine (izquierda) y el Boston Symphony Hall (derecha).	26
2.5. Sección y planta de la Berliner Philharmonie.	28
2.6. Gráficas para la determinación de la constante de atenuación del sonido en el aire, m.	32
2.7. Tiempo de reverberación óptimo en función del volumen de una sala. (a) Estudios de radiodifusión para voz. (b) Salas de conferencias. (c) Estudios de radiodifusión para música. (d) Salas de conciertos. (e) Iglesias	34
2.8. Comparación C80 en diferentes salas.	36
3.1. Ejemplo de representación bidimensional de regiones de respuesta.	41
3.2. Descripción gráfica de la región de aplicación del RSM.	46
3.3. Ejemplo de superficie de respuesta (125Hz) y los pares obtenidos como resultados óptimos que cumplen el Target (T_R).	47
3.4. Esquema ilustrativo del árbol de respuestas generado por el método iterativo y el método RSM propuesto.	48

4.1 Ejemplo del apartado “características” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	51
4.2 Detalle de la solución constructiva del techo y concha acústica del Auditorio Municipal de Benigánim.	52
4.3 Detalle de la solución constructiva de los laterales reflectantes de la sala del Auditorio Municipal de Benigánim.	53
4.4 Detalle de la solución constructiva de las tapas inferiores del hueco que aloja la climatización de la sala del Auditorio Municipal de Benigánim.	53
4.5 Ejemplo del apartado “toma de datos in situ” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	57
4.6 Ejemplo de los resultados de los parámetros temporales del apartado “resultados in situ” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim	58
4.7 Ejemplo de los resultados de la Claridad del apartado “resultados in situ” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	59
4.8 Ejemplo de los resultados de la Definición del apartado “resultados in situ” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	59
4.9 Ejemplo del apartado “modelo virtual de la sala” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	61
4.10 Ejemplo de las superficies de respuesta obtenidas en el apartado “ajuste mediante el RSM” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	64
4.11 Ejemplo de los resultados de los parámetros temporales del apartado “resultado de la simulación” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	67
4.12 Ejemplo de los resultados de los parámetros de Claridad del apartado “resultado de la simulación” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	67
4.13 Ejemplo de los resultados de los parámetros de Definición del apartado “resultado de la simulación” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	68
4.14 Ejemplo del resultado del parámetro STI del apartado “resultados en la superficie de audición” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	69
4.15 Ejemplo del resultado del parámetro T30 a 500Hz del apartado “resultados en la superficie de audición” de la ficha nº 4. Auditorio	69

Municipal de Benigánim.	
4.16 Ejemplo del resultado del parámetro T30 a 1000Hz del apartado “resultados en la superficie de audición” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	70
4.17 Ejemplo del resultado del parámetro C80 a 500Hz del apartado “resultados en la superficie de audición” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	70
4.18 Ejemplo del resultado del parámetro C80 a 1000Hz del apartado “resultados en la superficie de audición” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	71
4.19 Ejemplo del resultado del parámetro D50 a 500Hz del apartado “resultados en la superficie de audición” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	71
4. Ejemplo del resultado del parámetro D50 a 500Hz del apartado “resultados en la superficie de audición” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	72
6.1 Ejemplo de combinaciones de espectros de absorción como variables y sus zonas de posible error.	86
A1.1. Vista general de la sala.	91
A1.2. Distribución de los diferentes puntos de emisión (Verde) y recepción (Rojos).	92
A1.3. Resumen de los resultados de parámetros temporales.	93
A1.4. Resumen de los resultados del parámetro de Claridad.	94
A1.5. Resumen de los resultados del parámetro de Definición.	94
A1.6. Modelo virtual de la sala.	95
A1.7. Superficie de respuesta para 63, 125, 250 y 500Hz.	96
A1.8. Superficie de respuesta para 1000, 2000, 4000 y 5000Hz.	97
A1.9. Resumen de los resultados de parámetros temporales.	98
A1.10. Resumen de los resultados del parámetro de Claridad.	98
A1.11. Resumen de los resultados del parámetro de Definición.	99
A1.12. STI en toda la superficie de audición.	99
A1.13. T30 a 500Hz en toda la superficie de audición.	100

A1.14. T30 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	100
A1.15. C80 a 500Hz en toda la superficie de audición.	101
A1.16. C80 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	101
A1.17. D50 a 500Hz en toda la superficie de audición.	102
A1.18. D50 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	102
A2.1. Vista general de la sala.	103
A2.2. Distribución de los diferentes puntos de emisión (Verde) y recepción (Rojos).	105
A2.3. Resumen de los resultados de parámetros temporales	106
A2.4. Resumen de los resultados del parámetro de Claridad.	107
A2.5. Resumen de los resultados del parámetro de Definición.	107
A2.6. Modelo virtual de la sala.	108
A2.7. Superficie de respuesta para 63, 125, 250 y 500Hz.	109
A2.8. Superficie de respuesta para 1000, 2000, 4000 y 5000Hz.	110
A2.9. Resumen de los resultados de parámetros temporales.	111
A2.10. Resumen de los resultados del parámetro de Claridad.	111
A2.11. Resumen de los resultados del parámetro de Definición.	112
A2.12. STI en toda la superficie de audición.	112
A2.13. T30 a 500Hz en toda la superficie de audición.	113
A2.14. T30 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	113
A2.15. C80 a 500Hz en toda la superficie de audición.	114
A2.16. C80 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	114
A2.17. D50 a 500Hz en toda la superficie de audición.	115
A2.18. D50 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	115
A3.1. Vista general de la sala.	117
A3.2. Distribución de los diferentes puntos de emisión (Verde) y recepción (Rojos).	119
A3.3. Resumen de los resultados de parámetros temporales.	120
A3.4. Resumen de los resultados del parámetro de Claridad.	121
A3.5. Resumen de los resultados del parámetro de Definición.	121

A3.6. Modelo virtual de la sala.	122
A3.7. Superficie de respuesta para 63, 125, 250 y 500Hz.	123
A3.8. Superficie de respuesta para 1000, 2000, 4000 y 5000Hz.	124
A3.9. Resumen de los resultados de parámetros temporales.	125
A3.10. Resumen de los resultados del parámetro de Claridad.	125
A3.11. Resumen de los resultados del parámetro de Definición.	126
A3.12. STI en toda la superficie de audición.	126
A3.13. T30 a 500Hz en toda la superficie de audición.	127
A3.14. T30 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	127
A3.15. C80 a 500Hz en toda la superficie de audición.	128
A3.16. C80 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	128
A3.17. D50 a 500Hz en toda la superficie de audición.	129
A3.18. D50 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	129
A4.1. Vista general de la sala.	131
A4.2. Distribución de los diferentes puntos de emisión (Verde) y recepción (Rojos).	133
A4.3. Resumen de los resultados de parámetros temporales.	134
A4.4. Resumen de los resultados del parámetro de Claridad.	135
A4.5. Resumen de los resultados del parámetro de Definición.	135
A4.6. Modelo virtual de la sala.	136
A4.7. Superficie de respuesta para 63, 125, 250 y 500Hz.	137
A4.8. Superficie de respuesta para 1000, 2000, 4000 y 5000Hz.	138
A4.9. Resumen de los resultados de parámetros temporales.	139
A4.10. Resumen de los resultados del parámetro de Claridad.	139
A4.11. Resumen de los resultados del parámetro de Definición.	140
A4.12. STI en toda la superficie de audición.	140
A4.13. T30 a 500Hz en toda la superficie de audición.	141
A4.14. T30 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	141
A4.15. C80 a 500Hz en toda la superficie de audición.	142
A4.16. C80 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	142

A4.17. D50 a 500Hz en toda la superficie de audición.	143
A4.18. D50 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	143
A5.1. Vista general de la sala.	145
A5.2. Distribución de los diferentes puntos de emisión (Verde) y recepción (Rojos).	147
A5.3. Resumen de los resultados de parámetros temporales.	148
A5.4. Resumen de los resultados del parámetro de Claridad.	149
A5.5. Resumen de los resultados del parámetro de Definición.	149
A5.6. Modelo virtual de la sala.	150
A5.7. Superficie de respuesta para 63, 125, 250 y 500Hz.	151
A5.8. Superficie de respuesta para 1000, 2000, 4000 y 5000Hz.	152
A5.9. Resumen de los resultados de parámetros temporales.	153
A5.10. Resumen de los resultados del parámetro de Claridad.	153
A5.11. Resumen de los resultados del parámetro de Definición.	154
A5.12. STI en toda la superficie de audición.	154
A5.13. T30 a 500Hz en toda la superficie de audición.	155
A5.14. T30 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	155
A5.15. C80 a 500Hz en toda la superficie de audición.	156
A5.16. C80 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	156
A5.17. D50 a 500Hz en toda la superficie de audición.	157
A5.18. D50 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	157
A6.1. Vista general de la sala.	159
A6.2. Distribución de los diferentes puntos de emisión (Verde) y recepción (Rojos).	161
A6.3. Resumen de los resultados de parámetros temporales.	162
A6.4. Resumen de los resultados del parámetro de Claridad.	163
A6.5. Resumen de los resultados del parámetro de Definición.	163
A6.6. Modelo virtual de la sala.	164
A6.7. Superficie de respuesta para 63, 125, 250 y 500Hz.	165
A6.8. Superficie de respuesta para 1000, 2000, 4000 y 5000Hz.	166

A6.9. Resumen de los resultados de parámetros temporales.	167
A6.10. Resumen de los resultados del parámetro de Claridad.	167
A6.11. Resumen de los resultados del parámetro de Definición.	168
A6.12. STI en toda la superficie de audición.	168
A6.13. T30 a 500Hz en toda la superficie de audición.	169
A6.14. T30 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	169
A6.15. C80 a 500Hz en toda la superficie de audición.	170
A6.16. C80 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	170
A6.17. D50 a 500Hz en toda la superficie de audición.	171
A6.18. D50 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	171
A7.1. Vista general de la sala.	181
A7.2. Distribución de los diferentes puntos de emisión (Verde) y recepción (Rojos).	182
A7.3. Resumen de los resultados de parámetros temporales.	183
A7.4. Resumen de los resultados del parámetro de Claridad.	184
A7.5. Resumen de los resultados del parámetro de Definición.	184
A7.6. Modelo virtual de la sala.	185
A7.7. Superficie de respuesta para 63, 125, 250 y 500Hz.	186
A7.8. Superficie de respuesta para 1000, 2000, 4000 y 5000Hz.	187
A7.9. Resumen de los resultados de parámetros temporales.	188
A7.10. Resumen de los resultados del parámetro de Claridad.	188
A7.11. Resumen de los resultados del parámetro de Definición.	189
A7.12. STI en toda la superficie de audición.	189
A7.13. T30 a 500Hz en toda la superficie de audición.	190
A7.14. T30 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	190
A7.15. C80 a 500Hz en toda la superficie de audición.	191
A7.16. C80 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	191
A7.17. D50 a 500Hz en toda la superficie de audición.	192
A7.18. D50 a 1000Hz en toda la superficie de audición.	192



INDICE DE TABLAS

1.1. Resumen cronológico de la aparición de los principales softwares de simulación existentes.	13
2.1. Valores de STI/RASTI y su calificación.	38
3.1. Esquema de funcionamiento de la aplicación del RSM.	44
3.2. Esquema de funcionamiento de los límites de la región de aplicación del RSM.	45
4.1 Ejemplo del apartado “descripción de las soluciones constructivas” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	54
4.2 Ejemplo de los resultados de los parámetros de inteligibilidad del apartado “resultados in situ” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	58
4.3 Ejemplo de los coeficientes de absorción aplicados en el apartado “modelo virtual de la sala” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	62
4.4 Ejemplo del apartado “ajuste mediante el RSM” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	63
4.5 Ejemplo de los pares obtenidos en el apartado “ajuste mediante el RSM” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	65
4.6. Pares de resultados para cada frecuencia.	65
4.7. Ejemplo de los resultados de los parámetros de inteligibilidad del apartado “resultado de la simulación” de la ficha nº 4. Auditorio Municipal de Benigánim.	66
5.1. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro EDT.	76
5.2. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro T30.	76
5.3. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro C80.	76
5.4. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro D50.	76
5.5. Resumen de los resultados obtenidos en los parámetros de inteligibilidad.	76
5.6. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro EDT.	77

5.7. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro T30.	77
5.8. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro C80.	77
5.9. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro D50.	77
5.10. Resumen de los resultados obtenidos en los parámetros de inteligibilidad.	77
5.11. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro EDT.	78
5.12. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro T30.	78
5.13. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro C80.	78
5.14. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro D50.	78
5.15. Resumen de los resultados obtenidos en los parámetros de inteligibilidad.	78
5.16. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro EDT.	79
5.17. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro T30.	79
5.18. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro C80.	79
5.19. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro D50.	79
5.20. Resumen de los resultados obtenidos en los parámetros de inteligibilidad.	79
5.21. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro EDT.	80
5.22. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro T30.	80
5.23. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro C80.	80
5.24. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro D50.	80
5.25. Resumen de los resultados obtenidos en los parámetros de inteligibilidad.	80
5.26. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro EDT.	81
5.27. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro T30.	81
5.28. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro C80.	81
5.29. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro D50.	81
5.30. Resumen de los resultados obtenidos en los parámetros de inteligibilidad.	81
5.31. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro EDT.	82
5.32. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro T30.	82

5.33. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro C80.	82
5.34. Resumen de los resultados obtenidos del parámetro D50.	82
5.35. Resumen de los resultados obtenidos en los parámetros de inteligibilidad.	82
5.36. Resumen de los resultados obtenidos y su porcentaje de error en los parámetros EDT, T30, C80 y D50.	83
5.37. Resumen de los resultados obtenidos y su porcentaje de error del parámetro de STI.	84
A1.1. Datos de la sala.	91
A1.2. Numeración de los distintos materiales de revestimiento de la sala.	92
A1.3. Resumen de los resultados de Inteligibilidad.	93
A1.4. Coeficientes de absorción superficial empleados en la simulación.	95
A1.5. Resultados obtenidos en los diferentes puntos de la región a estudiar.	96
A1.6. Pares de resultados para cada frecuencia.	97
A1.7. Resumen de los resultados de Inteligibilidad.	97
A2.1. Datos de la sala.	103
A2.2. Numeración de los distintos materiales de revestimiento de la sala.	104
A2.3. Resumen de los resultados de Inteligibilidad.	106
A2.4. Coeficientes de absorción superficial empleados en la simulación.	108
A2.5. Resultados obtenidos en los diferentes puntos de la región a estudiar.	109
A2.6. Pares de resultados para cada frecuencia.	110
A2.7. Resumen de los resultados de Inteligibilidad.	110
A3.1. Datos de la sala.	117
A3.2. Numeración de los distintos materiales de revestimiento de la sala.	118
A3.3. Resumen de los resultados de Inteligibilidad.	120
A3.4. Coeficientes de absorción superficial empleados en la simulación.	122
A3.5. Resultados obtenidos en los diferentes puntos de la región a estudiar.	123

A3.6. Pares de resultados para cada frecuencia.	124
A3.7. Resumen de los resultados de Inteligibilidad.	124
A4.1. Datos de la sala.	131
A4.2. Numeración de los distintos materiales de revestimiento de la sala.	132
A4.3. Resumen de los resultados de Inteligibilidad.	134
A4.4. Coeficientes de absorción superficial empleados en la simulación.	136
A4.5. Resultados obtenidos en los diferentes puntos de la región a estudiar.	137
A4.6. Pares de resultados para cada frecuencia.	138
A4.7. Resumen de los resultados de Inteligibilidad.	138
A5.1. Datos de la sala.	145
A5.2. Numeración de los distintos materiales de revestimiento de la sala.	146
A5.3. Resumen de los resultados de Inteligibilidad.	148
A5.4. Coeficientes de absorción superficial empleados en la simulación.	150
A5.5. Resultados obtenidos en los diferentes puntos de la región a estudiar.	151
A5.6. Pares de resultados para cada frecuencia.	152
A5.7. Resumen de los resultados de Inteligibilidad.	152
A6.1. Datos de la sala.	159
A6.2. Numeración de los distintos materiales de revestimiento de la sala.	160
A6.3. Resumen de los resultados de Inteligibilidad.	162
A6.4. Coeficientes de absorción superficial empleados en la simulación.	164
A6.5. Resultados obtenidos en los diferentes puntos de la región a estudiar.	165
A6.6. Pares de resultados para cada frecuencia.	166
A6.7. Resumen de los resultados de Inteligibilidad.	166
A7.1. Datos de la sala.	181
A7.2. Numeración de los distintos materiales de revestimiento de la sala.	182
A7.3. Resumen de los resultados de Inteligibilidad.	183

A7.4. Coeficientes de absorción superficial empleados en la simulación.	185
A7.5. Resultados obtenidos en los diferentes puntos de la región a estudiar.	186
A7.6. Pares de resultados para cada frecuencia.	187
A7.7. Resumen de los resultados de Inteligibilidad.	187