

TEATRE AUDITORI



MUNICIPAL D'ALDAIA

Documentación Técnica

Como es el TAMA

En líneas generales la distribución de la instalación es la siguiente:

Sótano

2 Almacenes de material, taller y
utilería.
2 Vestidores de gran
capacidad, WC y duchas.
3 WC., 1 adaptado.
1 Almacen limpieza.

Planta baja

Taquilla.
Hall.
Recepción-Información.
Cafetería.
3 WC-1 adaptado.
Patio de butacas.
Escenario.
Conserjería.
2 Camerinos, WC y duchas.
Almacenes diversos.
1 Ascensor.
1 Ascensor montacargas.

Planta primera.

Hall anfiteatro.
Anfiteatro.
Aula de formación "BACO".
Pasarela frontal.
Pasarelas laterales.
3 WC, 1 adaptado.
1 Almacen.

Planta segunda.

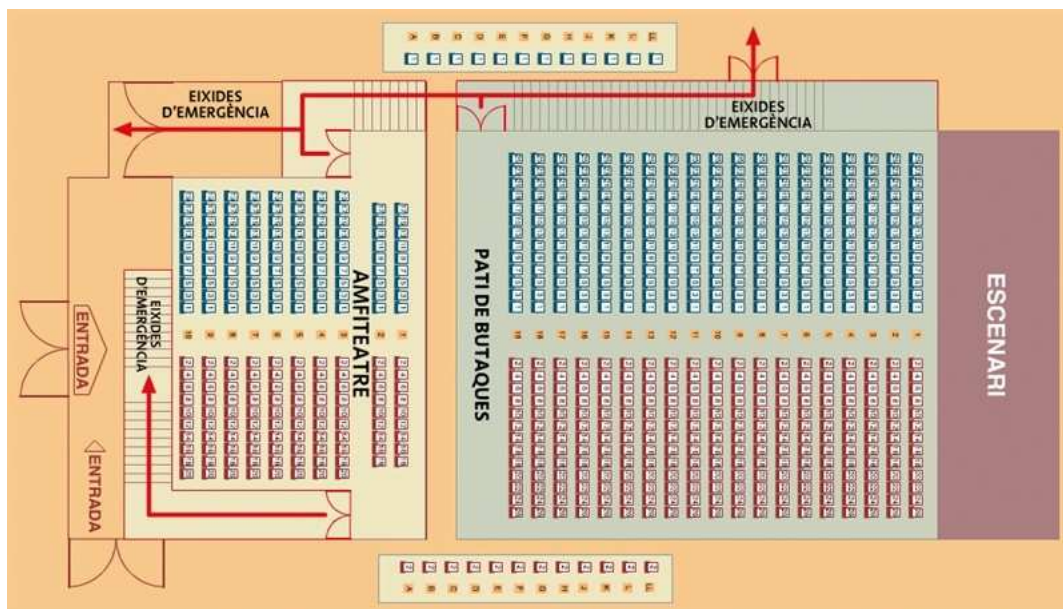
Dirección y Oficina de gestión.
Cabina de control.
Pasarelas laterales.
2 WC.
2 Almacenes.
1 Almacen limpieza.

Planta tercera .

Pasarelas técnicas.

Planta cuarta.

Peine y tramex.



Normas de Seguridad y Salud para Empresas subcontratadas

Toda empresa contratada, (compañía), por el TAMA o entidad a la que sea cedido el TAMA, debe cumplir con las disposiciones contenidas en la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales (artículos 14 a 28) y en otras disposiciones legales en vigor que sean de aplicación, haciendo especial énfasis en los siguientes apartados:

1. PROCEDIMIENTOS DE ENTRADA, TRÁNSITO Y ESTANCIA

- 1.1. Para entrar en el recinto fabril es preceptivo pedir la autorización al Responsable de Control y Seguimiento de la empresa *TAMA* y presentar la Declaración de Pertenencia a la Empresa
- 1.2. No deberá permanecer en otros lugares distintos a aquellos en los que realice su trabajo, debiendo seguir los itinerarios que previamente les hayan sido marcados.
- 1.3. Está prohibido manipular en interruptores o en cualquier otro equipo de las instalaciones salvo autorización especial.

2. SEÑALIZACIÓN

- 2.1. Deberán instalarse todo tipo de señalizaciones necesarias (carteles, cintas, vallas,...)
- 2.2. Es obligación de la empresa señalar todos los elementos de su propiedad que pudieran resultar peligrosos para la integridad de las personas.

3. TRABAJO EN ALTURAS

- 3.1. Los operarios que trabajen en alturas estarán provistos de material de prevención suficiente para eliminar el riesgo de caídas (cinturones de seguridad, escaleras, andamios...).
- 3.2. Especialmente a la hora del enfoque, tanto en el uso de de escalera como de plataformas elevadoras, será obligatorio el uso de arnés anclado a las líneas de seguridad que hay instaladas en el *TAMA*.
- 3.3. Las construcciones, decorados... de más de 80cm deberán reunir las suficientes condiciones de seguridad para evitar accidentes.
- 3.4. Los trabajos realizados en las pasarelas también se considerarán trabajo en alturas.

4. ILUMINACIÓN

- 4.1. Todas las zonas de trabajo estarán perfectamente iluminadas para evitar riesgos de caídas y malas maniobras.
- 4.2. Durante la función tendrá que estar suficientemente iluminadas todas aquellas zonas de paso.

El *TAMA* dispone de unas guardias” que permanecerán encendidas siempre que la iluminación del espacio sea insuficiente.

5. DEPENDENCIAS Y LUGARES DE TRABAJO

- 5.1. Las dependencias o lugares de trabajo deberán estar siempre en buen estado de limpieza e higiene.
- 5.2. Ningún trabajo se considerará terminado hasta que el área quede limpia y libre de condiciones inseguras.

6. BOTELLAS DE GASES

- 6.1. No esta permitida la entrada al recinto de ningún tipo de gases sin previa comunicación a la dirección del *TAMA*.
- 6.2. En la zona de trabajo no podrán situarse más recipientes de gases comprimidos que los estrictamente necesarios para la ejecución del trabajo.
- 6.3. Todas las botellas de gases deberán estar sujetas, y alejadas de puntos calientes.

A la terminación de la jornada todas las botellas de gases deberán quedar perfectamente cerradas y depositadas en una zona fuera de las instalaciones de proceso y autorizada por la empresa *TAMA*.

7. EQUIPOS DE SOLDADURA

7.1. Todo el equipo a utilizar debe estar en condiciones seguras de uso: protecciones del grupo, aislamiento de cables sin fisuras y empalmes correctos.

7.2. Durante la interrupción del trabajo (comidas u otras necesidades) y al finalizar la jornada los equipos de soldadura deberán ser desconectados, comprobando la inexistencia de restos incandescentes.

7.3. No se conectarán equipos de soldadura sin previa autorización de la empresa *TAMA*.

8. GRÚAS Y VEHÍCULOS

8.1. Deberán ser operadas por personal autorizado, cualificado y responsable de su actuación, y siempre con autorización de la empresa *TAMA*.

9. MÁQUINAS HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES

9.1. Las protecciones, enchufes, cables, fusibles, hilos de tierra, etc., deberán estar en buenas condiciones y cumplir los Procedimientos de Seguridad.

10. COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES

10.1. Se deberá informar al Responsable de Control y Seguimiento de la empresa *TAMA* de todos los accidentes e incidentes que tenga el personal Subcontratista.

11. MEDIDAS DE EMERGENCIA

11.1. En caso de producirse una situación de emergencia en las instalaciones de la empresa *TAMA* con aviso de alarma o sin él, todo el personal de la Empresa Subcontratista deberá parar los trabajos, dejándolos en condiciones de seguridad, desconectarán los equipos que están utilizando y abandonarán la zona dirigiéndose a un lugar seguro, fuera del recinto afectado.

12. SANCIONES

12.1. Las personas que incumplan las Procedimientos de Seguridad, podrán ser expulsadas de la empresa *TAMA* temporal o definitivamente.

13. CONSIDERACIONES FINALES

13.1. La Empresa Subcontratista deberá nombrar un Responsable de su plantilla para vigilar y hacer cumplir las Procedimientos de Seguridad y Salud Laboral.

13.2. La Empresa Subcontratista está obligada a suministrar a su personal los equipos y prendas de seguridad reglamentarios necesarios.

13.3. Estas Procedimientos de Seguridad deberán ser conocidas por todas las personas que trabajen en las instalaciones de *TAMA* por lo que a las Empresas Subcontratistas les deberán facilitar una copia.

13.4. La Empresa subcontratista deberá seguir las instrucciones indicadas por los responsables de la empresa *TAMA*.

14. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. (EPI)

14.1 Ser4 obligatorio el uso de botas de seguridad durante las labores de carga y descarga, montaje y desmontaje.

14.2 La obligación del uso de casco ser4 determinada por el responsable de seguridad del *TAMA*.

Lista de Material Técnico y escénico

Iluminación

1 Mesa de control LT Hydra Sky
1 Mesa de control Zero 88 Ilusion 120
72 Canales de Dimer
1 Cañón Coemar Testa MD 1200MSR
8 Recorte ETC 750 15°-30° + Portagobo + Iris
6 Recorte ETC 750 26° + Portagobo + Iris
6 Recorte Robert Juliat 13°-42° + Portagobo + Iris
16 Recorte ETC 575 source four zoom 25°-50°
14 PC 1Kw Lampo
44 Chasis PAR 64
6 PC 2Kw Robert Juliat
18 Panorama Asimétrico Spotlight
6 PC 1Kw Robert Juliat Fresnel
30 PC 1Kw Robert Juliat
1 Plataforma elevadora GENIE WP-36S

Maquinaria

16 Barras Contrapesadas
4 Barras Motorizadas/Electrificadas con 24 circuitos cada una
3 Barras Motorizadas
6 Motores puntuales de 250 Kg desde peine
4 Conchas acústicas
6 Parejas de patas de 8 m.
6 Bambalina de 1,90 m.
28 Tarimas Rosco 2X1m.
8 Calles Iluminación 3,5m

Sonido

Control

1 Mesa de Sonido Yamaha 01V
1 CD Tascam CD 450
1 CD Numark MP102
1 CD HHB CDR 230
1 MD Tascam MD-301 MKII

P.A.

4 EAW MK5166
2 EAW SB150R

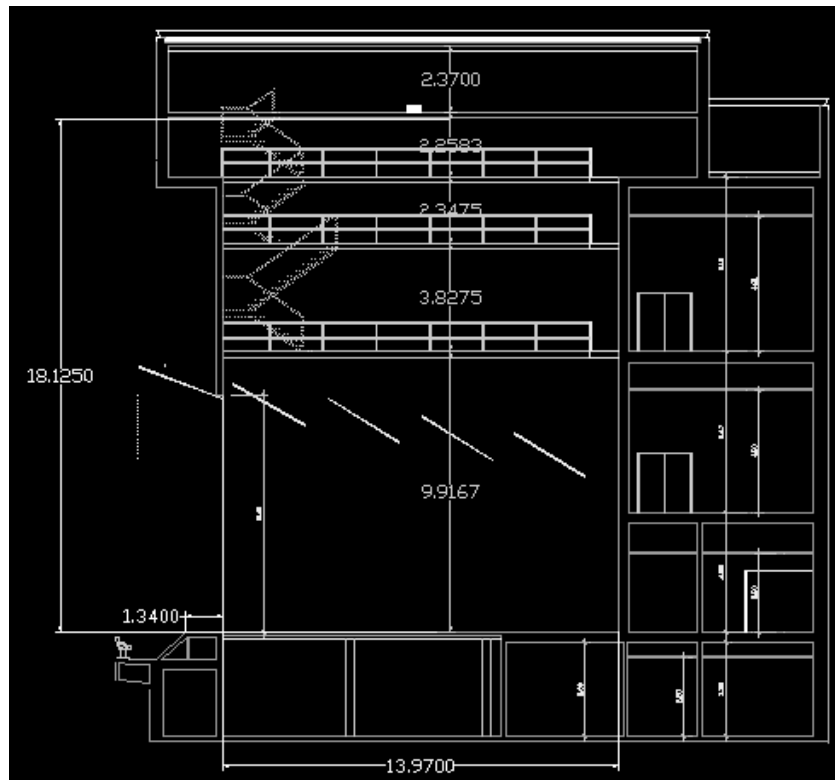
Monitores

2 TSA PX850
2 Acoustic Line A4
2 DAS PF-015

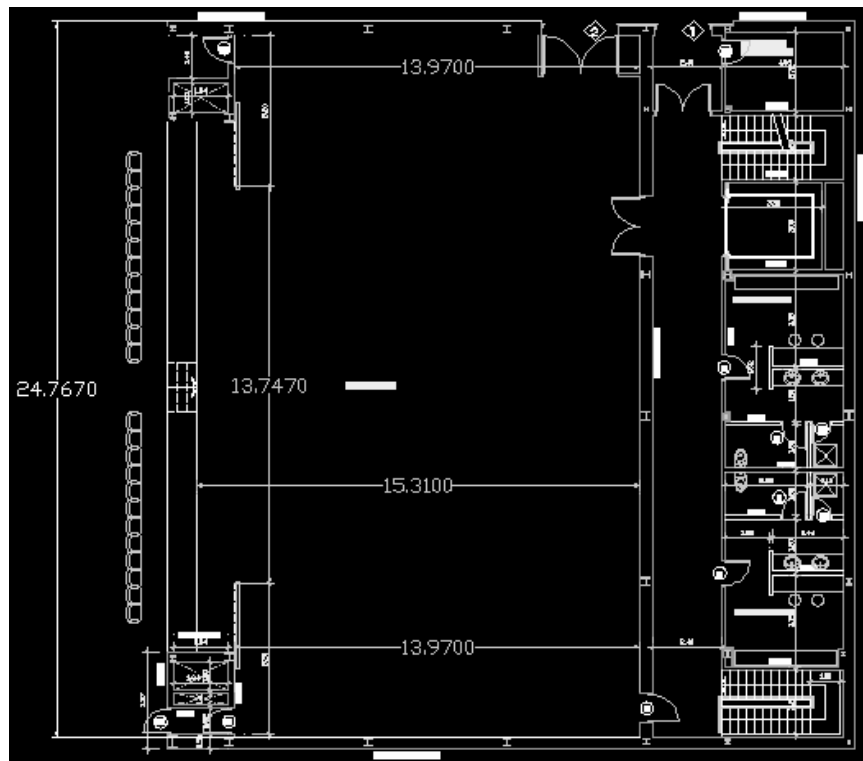
Microfonía

3 Shure SM81-LC
1 Shure SM58
2 EV N/D 767a inalámbrico
1 Shure SM-58 inalámbrico
4 Audio-Technica MB3000L
3 AKG C547BL-T
1 Shure MX202B
3 Micro conferencia/Sobremesa Optimus B-45CE
3 D.I. Samson
Sistema de intercomunicación ALTAIR EF-200 + 5 Petacas con cascos ALTAIR EM-201. Puntos de intercomunicación en hombros, cabina, pasarelas y cañón

Planos Escenario



Perfil escenario



Planta escenario

Medidas de escenario

Profundidad: 15,31 mts
Boca de escenario: 13,75 mts
Laterales: 5,20 mts cada uno.
Altura de boca: 8,40 mts.
Cota máxima de peine: 18,36 mts.
Acceso directo por la C/. Quart.

Total: 361,82 m2.

Potencia Eléctrica

La potencia eléctrica de todos los elementos instalados empleada en los cálculos del proyecto eléctrico es de 622 Kw. La potencia simultánea de consumo se estima en 252 Kw. La potencia eléctrica máxima que puede llegar a consumirse en determinados momentos se prevé de 320 Kw.

CRÉDITOS

Ajuntament d'Aldaia (València). Pl. de la Constitució 10, 46960

*Alcaldessa: Desemparats Navarro i Pròsper.
Regidora de Cultura i Joventut: Irene Reig i Zarco.
Regidor d'Urbanisme: Francesc Ferrer i Soro.
Regidor d'Obres i Serveis: Salvador Burriel Sayas.*

Directora d'Àrea de Participació i Desenvolupament: Amelia López Cayuela.

*Directora del TAMA: M^a Francisca López i Sanchis
Cap de sala i funcionament del TAMA: Luís Huerta Balastegui.
Adjunt de gestió: Luis M. Cuenca Esteban
Informació i taquilla: M^a Angeles Peñalver Martínez i Delia Soria López.*

*Arquitectes TAMA: Magin Ruiz de Albornoz, SL.
Constructora: BM3 UTE Barbi Gres Mediterráneo SA - Electro Valencia SA.*

*Arquitecte Municipal: Pep Murcia Vidal.
Arquitecte tècnic municipal: José Manuel Vázquez Picó.*

Diseny catàleg: Angel Martínez.

TAMA

Teatre Auditori Municipal d'Aldaia
Avda. de la Música 2 - Aldaia (València)

Telf. (+34) 96 198 84 06
E-mail: tama@aldaia-ajuntament.es
tecnic.tama@aldaia-ajuntament.es

<http://www.aldaia-ajuntament.es/tama>

ANEXOS



ESTUDIO ACÚSTICO

*Realizado por: Vicente Vicente Gallego
Responsable del área de sonido y acústica del TAMA*

El motivo del siguiente estudio es que sirva de referente a todos aquellos técnicos que tengan previsto trabajar en el Teatro auditorio Municipal de Aldaia (TAMA) en Valencia.

En ningún momento se pretende juzgar la labor del arquitecto ni de nadie que previamente diseñaron el teatro-auditorio, buscando unas características concretas en el diseño acústico (o no).

Simplemente se quiere reflejar una serie de datos y de conclusiones que sirvan de herramientas a todos aquellos técnicos de sonido que tengan que trabajar en el interior del TAMA

DIAGNOSIS ACÚSTICA DEL TEATRO AUDITORIO MUNICIPAL DE ALDAIA TAMA

Datos geométricos de la sala

Volumen (sin caja de escenario): 3800 m^3

Número de butacas: 700

Superficie útil del escenario: $361,82 \text{ m}^2$

Superficie acústica efectiva audiencia: $413,56 \text{ m}^2$

Condiciones de medida

- Sala Vacía
- Escenario vacío
- Temperatura 21°

Equipamiento de medida

Los elementos utilizados para la realización de las mediciones han sido:

- Ordenador portátil (con software de análisis acústico)
- Etapa de potencia
- Caja acústica omnidireccional (dodecaedro) colocada a 1,5 metros del suelo
- Micrófono omnidireccional colocado a 1,2 metros del suelo
- Sonómetro-Integrador CESVA SC-30

Puntos de medida

Se han utilizado 11 puntos distintos para realizar las medidas, tres de ellos en el anfiteatro y el resto en la platea.

Los puntos de medida se encontraban los de la platea en las filas 6, 12 y 19 en las butacas 12 y 13 (lado par e impar del patio de butacas) y en el pasillo central, y los del anfiteatro en la fila 3 en el centro, en la 7 butaca 12 y en el centro de uno de los balcones laterales.

Las medidas se realizaron a una altura de 1,5m respecto al suelo

Objetivos acústicos de las mediciones

- * Curva NC (Ruido de fondo)
- * RT60 (Tiempo de reverberación)
- * C50 (Claridad de la voz)
- * C80 (Claridad musical)
- * % Alcons (Perdida de articulación de consonantes)

Ruido de fondo (Curvas NC)

La evaluación del grado de molestia que un determinado ruido ambiental provoca sobre un espectador se hace en comparación de los niveles de ruido existentes en la sala, para cada banda de octava comprendida entre los 63 Hz y los 8 kHz, con un conjunto de curvas de referencia denominadas NC (Noise Criteria).

El ruido de fondo puede ser debido tanto a ruidos interiores del recinto (por ejemplo el causado por el sistema de climatización) como ruidos exteriores (como por ejemplo el del tráfico).

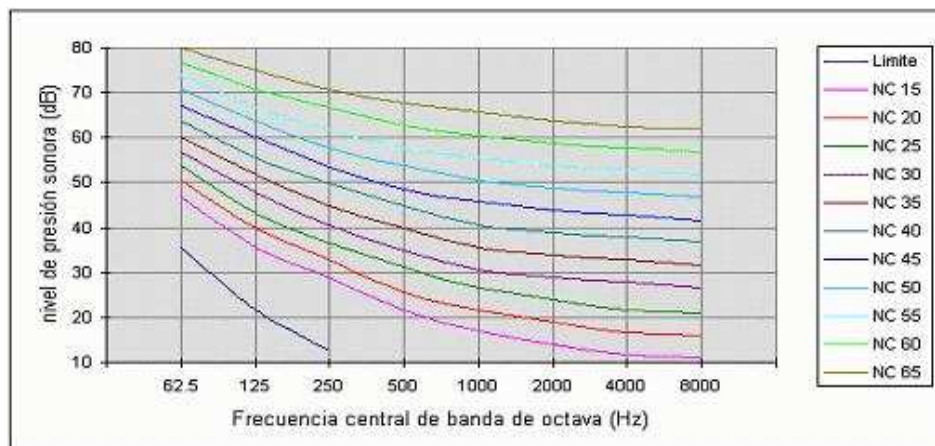
Las curvas NC son, además, utilizadas para establecer los niveles máximos recomendados para diferentes tipos de espacios en función de su uso.

Se dice que un recinto cumple una determinada especificación NC cuando los niveles de ruido de fondo en el mismo, medidos por bandas de octava, están por debajo de la curva NC correspondiente, para todas las frecuencias comprendidas entre 63 Hz y 8 kHz.

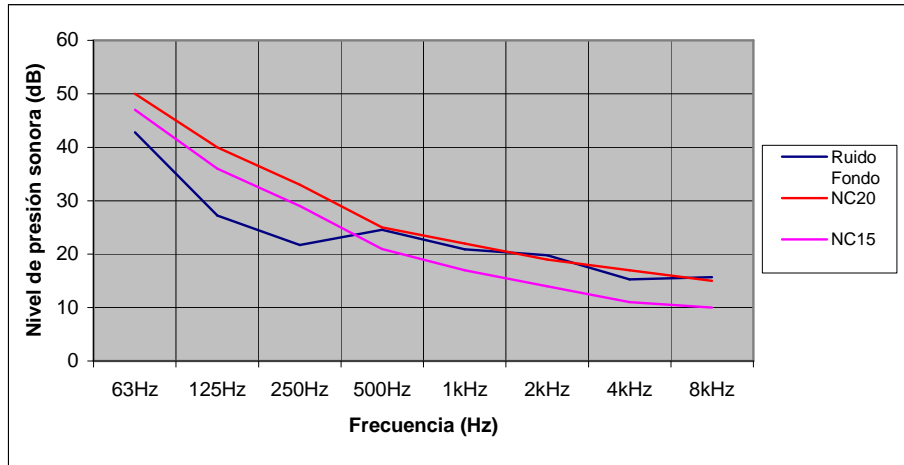
La curva NC recomendada para teatros es la NC-15, si bien también se llega a admitir hasta la NC-25

Los resultados obtenidos del nivel de ruido de la sala con la climatización apagada son los siguientes:

	31,5Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
LT:	46,7	42,8	27,2	21,7	24,6	20,9	19,8	15,3	15,7	15,5
Lpeak:	55,7	50,9	39,6	33,3	36,9	38,2	46	37,3	34,9	34,6



Relación de curvas NC



Comparación de curvas NC-15 y NC-20 con el nivel de ruido de fondo

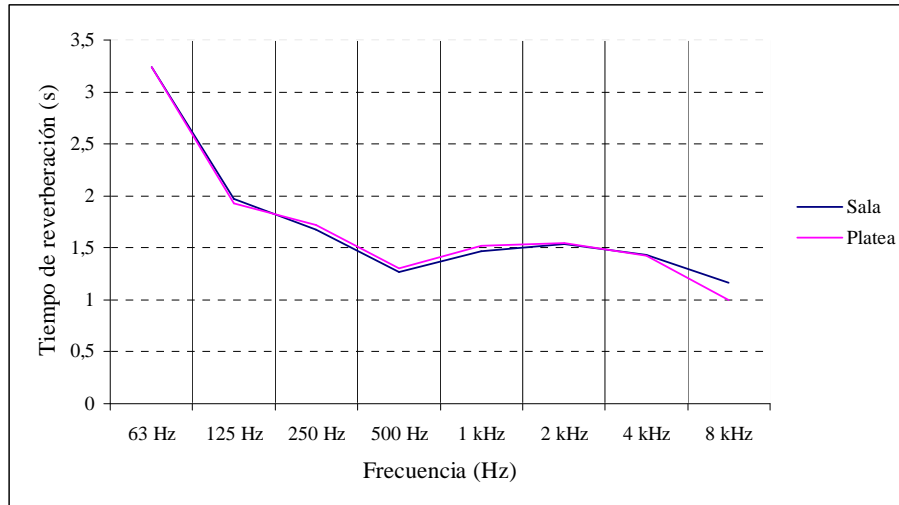
Los valores medios medidos se encuentran por debajo de los valores máximos correspondientes a la curva NC-20. Por lo tanto la curva de la sala es la NC-20. Este valor es inferior al valor máximo admisible NC-25.

Tiempo de reverberación (RT60)

Con el fin de poder cuantificar la reverberación de un recinto, se define el tiempo de reverberación (de forma abreviada RT) como el tiempo (en segundos) que transcurre desde que el foco emisor se detiene hasta el momento en que el nivel de presión sonora SPL cae 60 dB con respecto a su valor inicial.

En la siguiente tabla se indican los valores medios de RT60 para cada una de las bandas de octava, correspondientes a la sala vacía. Estos valores se han obtenido como media aritmética de todos los valores de RT medidos obtenidos con la fuente en la boca del escenario.

FRECUENCIA (Hz)	RT Sala	RT Platea
63 Hz	3,24	3,24
125 Hz	1,97	1,93
250 Hz	1,68	1,72
500 Hz	1,27	1,3
1 kHz	1,47	1,52
2 kHz	1,54	1,55
4 kHz	1,43	1,42
8 kHz	1,16	1



El valor de tiempo de reverberación medio para las bandas comprendidas entre los 125 Hz y los 4 kHz es de **1,56** segundos

En la siguiente tabla se representan los márgenes de tiempo de reverberación óptimos según el uso de la sala.

TIPO DE USO	RT MEDIO (S)
Música Sinfónica	1,8 – 2,0
Música Clásica	1,6 – 1,8
Música de Cámara	1,3 – 1,7
Ópera	1,2 -1,5
Teatro	1,0 – 1,2

Claridad de la voz (C50)

Se define como la relación entre la energía sonora que llega al oyente durante los primeros 50 ms desde la llegada del sonido directo (incluyendo el sonido directo y las primeras reflexiones) y la que le llega después de los primeros 50 ms. Se calcula en cada banda de frecuencia entre 125Hz y 4kHz.

Claridad musical (C80)

La claridad musical C80 indica el agrado de separación entre los diferentes sonidos individuales integrantes de una composición musical.

Se define como la relación entre la energía sonora que llega al oyente durante los primeros 80 ms desde la llegada del sonido directo y la que le llega después de los primeros 80ms, calculada en cada banda de frecuencias enter 125 HZ y 4 kHz.

La elección del intervalo temporal de 80 ms se debe a que, cuando se trata de música, las reflexiones que llegan al oyente dentro de dicho intervalo son integradas por el oído junto con el sonido directo y, por tanto, contribuyen a aumentar la claridad musical.

Constituyen pues, las denominadas primeras reflexiones.

Tanto para la claridad de la voz como para la claridad musical se han obtenido valores que están por encima de los mínimos recomendados, por lo que se puede afirmar que la inteligibilidad de la palabra y la sonoridad son correctas.

Perdida de articulación de las consonantes (% Alcons)

Aparte del perjuicio que representa para la inteligibilidad de la palabra la existencia de eco o de eco flotante en una sala, la comprensión de un mensaje oral depende fundamentalmente de la correcta percepción de las consonantes. Haciendo uso de la teoría acústica estadística el valor de % Alcons en un punto dado se puede determinar a partir del tiempo de reverberación y de la diferencia de entre los niveles de presión sonora de campo directo y de campo reverberante en dicho punto.

Se suele elegir para el cálculo la banda de 2 kHz por ser la de máxima contribución a la inteligibilidad de la palabra.

Existen dos fórmulas para el cálculo del índice Alcons comúnmente conocidas como larga y corta. La principal diferencia es que el método largo tiene en consideración el ruido ambiente y el método corto no.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7	Punto 8	Punto 9	Punto 10	Punto 11
Formula corta	2,12	2,09	2,13	2,14	2,28	2,21	2,11	2,12	2,19	2,14	2,15
Formula larga	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Así pues se observa que el índice de perdida de articulación de las palabras es, según el método corto de 2,15 y según el método largo de 2,50

Según Manuel Recuero López los valores de calificación del indice Alcons son los siguientes:

Formula corta		Formula Larga	
% Alcons	Calificación	% Alcons	Calificación
0-3 %	Excelente	0-7 %	Muy Buena
3-7 %	Buena	7-11 %	Buena
7-11 %	Aceptable	11-15 %	Aceptable
11-15 %	Pobre	15-18 %	Pobre
Por encima del 15%	Inaceptable	Por encima del 18 %	Inaceptable

y según Antoni Carrión Isbert (no diferencia entre el método corto y el largo)

% Alcons	VALORACIÓN SUBJETIVA
1,4% - 0%	Excelente
4,8% - 1,6%	Buena
11,4% - 5,3%	Aceptable
24,2% - 12%	Pobre
46,5% - 27%	Mala

Así pues para Manuel Recuero Lopez la sala obtiene una calificación **excelente** según el método corto de cálculo y una calificación **muy buena** según el método largo. Para Antoni Carrión La sala obtiene una valoración **buena** (en los dos métodos de cálculo).

MEDIDAS DE PRESIÓN ACÚSTICA

A título informativo se han realizado una serie de mediciones con el único interés de comprobar como se distribuye el sonido por la sala y la pérdida de presión acústica que se produce en distintos puntos.

Equipamiento de medida

Los elementos utilizados para la realización de las mediciones han sido:

- Sonómetro-integrador CESVA SC-30 colocado a 1,2 metros del suelo
- Etapa de potencia
- Caja acústica omnidireccional (dodecaedro) colocada a 1,5 metros del suelo

Puntos de medida

Se han utilizado 4 puntos distintos para realizar las medidas, tres de ellos en la platea y el otro a 1 m de la fuente

Las medidas se realizaron con la fuente sonora colocada sobre el eje longitudinal de la sala en la misma boca del escenario y a una altura de 1,5m respecto al suelo del mismo

Fuente a 1m

	31,5Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
LT:	76,2	85,1	96,7	99,4	95,7	90,4	89,5	80,4	77,2	68,3
Lpeak:	86,2	94,7	107,2	109,7	107,6	102,6	101,0	92,7	89,1	80,3

LZT: 102,7 dBZ
LAT: 96,9 dBA
LCT: 102,6 dBC

Fondo centro

	31,5Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
LT:	61,0	69,9	80,7	83,0	82,8	80,0	78,8	69,3	60,6	46,1
Lpeak:	71,1	79,7	90,7	94,8	94,8	92,3	91,3	81,7	73,7	58,3

LZT: 88,3 dBZ
LAT: 85,0 dBA
LCT: 88,2 dBC

Fila 7 L

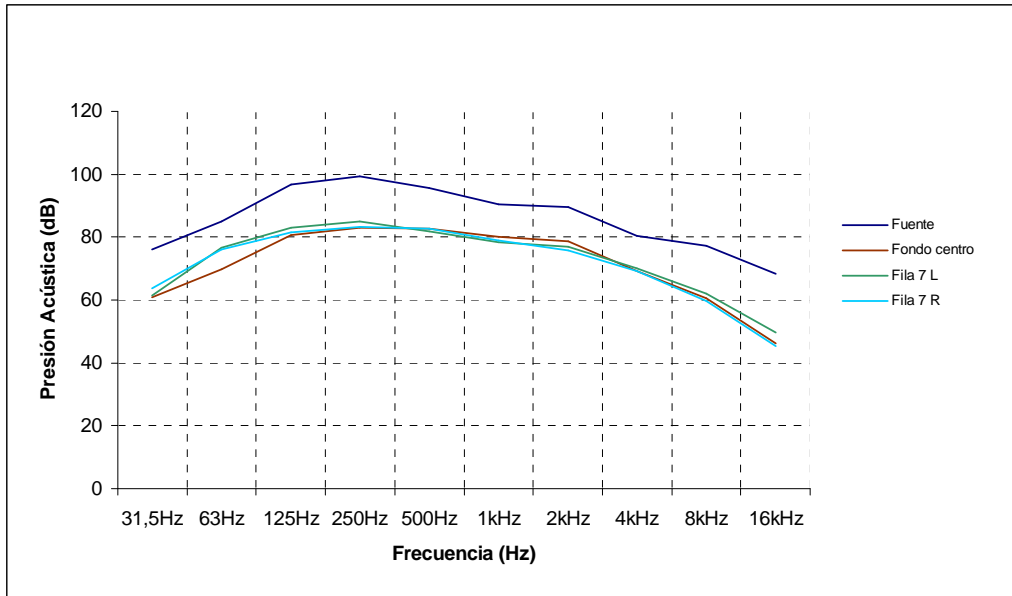
	31,5Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
LT:	61,5	76,6	83,0	85,0	81,7	78,5	76,9	70,1	62,1	49,6
Lpeak:	73,1	86,7	93,9	95,6	93,1	92,3	89,4	83,1	74,7	61,9

LZT: 89,1 dBZ
LAT: 84,1 dBA
LCT: 89,0 dBC

Fila 7 R

	31,5Hz	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	16kHz
LT:	63,7	76,0	81,4	83,3	82,7	78,9	75,8	69,3	59,6	45,4
Lpeak:	74,2	86,2	94,1	94,6	93,6	91,1	87,8	81,8	72,4	58,3

LZT: 88,3 dBZ
LAT: 83,9 dBA
LCT: 88,2 dBC



Como se puede observar en el gráfico el sonido se distribuye muy uniformemente por toda la platea. No hay ninguna banda de frecuencias que se atenúe o se acentúe significativamente.

Conclusión

Viendo los resultados de las mediciones se puede concluir que la sala cumple perfectamente con el cometido para la que se ha construido. Aunque el tiempo de reverberación es un poco alto para el desarrollo de la actividad teatral, es aceptable y ayuda a la “musicalidad” de la sala durante los conciertos.

La inteligibilidad de la palabra es muy buena en toda la sala y la distribución sonora también, sin observarse ningún punto de focalización sonora.

El aislamiento de la sala es también muy bueno, lo que contribuye a la calidad sonora del recinto.

En definitiva la valoración acústica es muy buena aun existiendo pequeños fallos de diseño acústico (como las dos paredes laterales paralelas, la inexistencia de superficies absorbentes, a parte de las butacas y la gran cantidad de cristal en una de las paredes).

Bibliografía

- Manuel Recuero López. *Acústica arquitectónica aplicada*. Editorial Paraninfo 1.999
- Antoni Carrión Isbert. *Diseño acústico de espacios arquitectónicos*. Edicions UPC 1.998
- Manuel Recuero López. *Acondicionamiento acústico*. Editorial Paraninfo 2.001
- Asociación española de normalización y certificación (AENOR). *Acústica en la edificación*. AENOR 2.002
- Cyril M. Harris. *Manual de mediciones acústicas y control del ruido*. McGraw-Hill 1.995