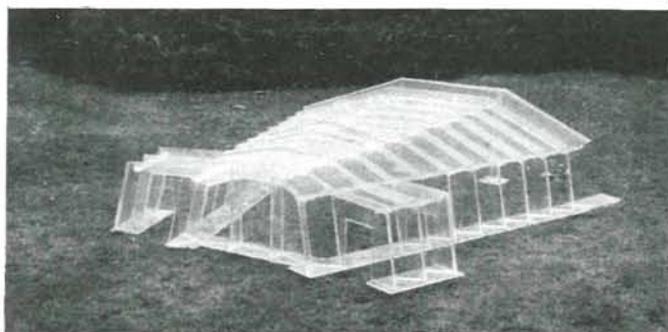
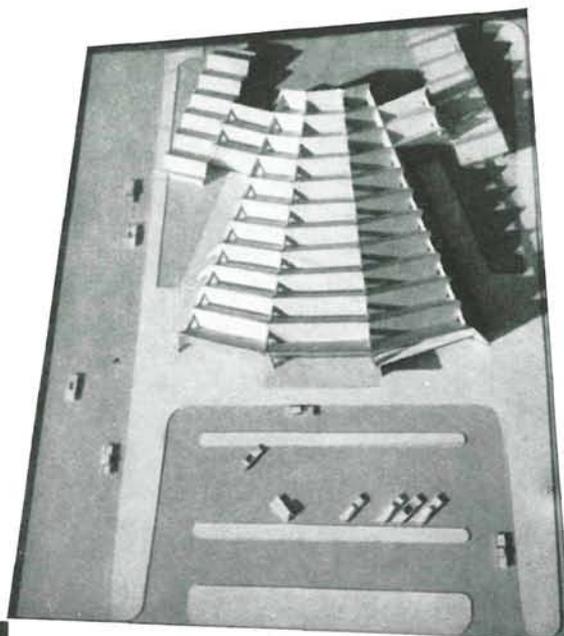


centro musical gunma

ANTONIN RAYMOND y L. L. RADO, arquitectos



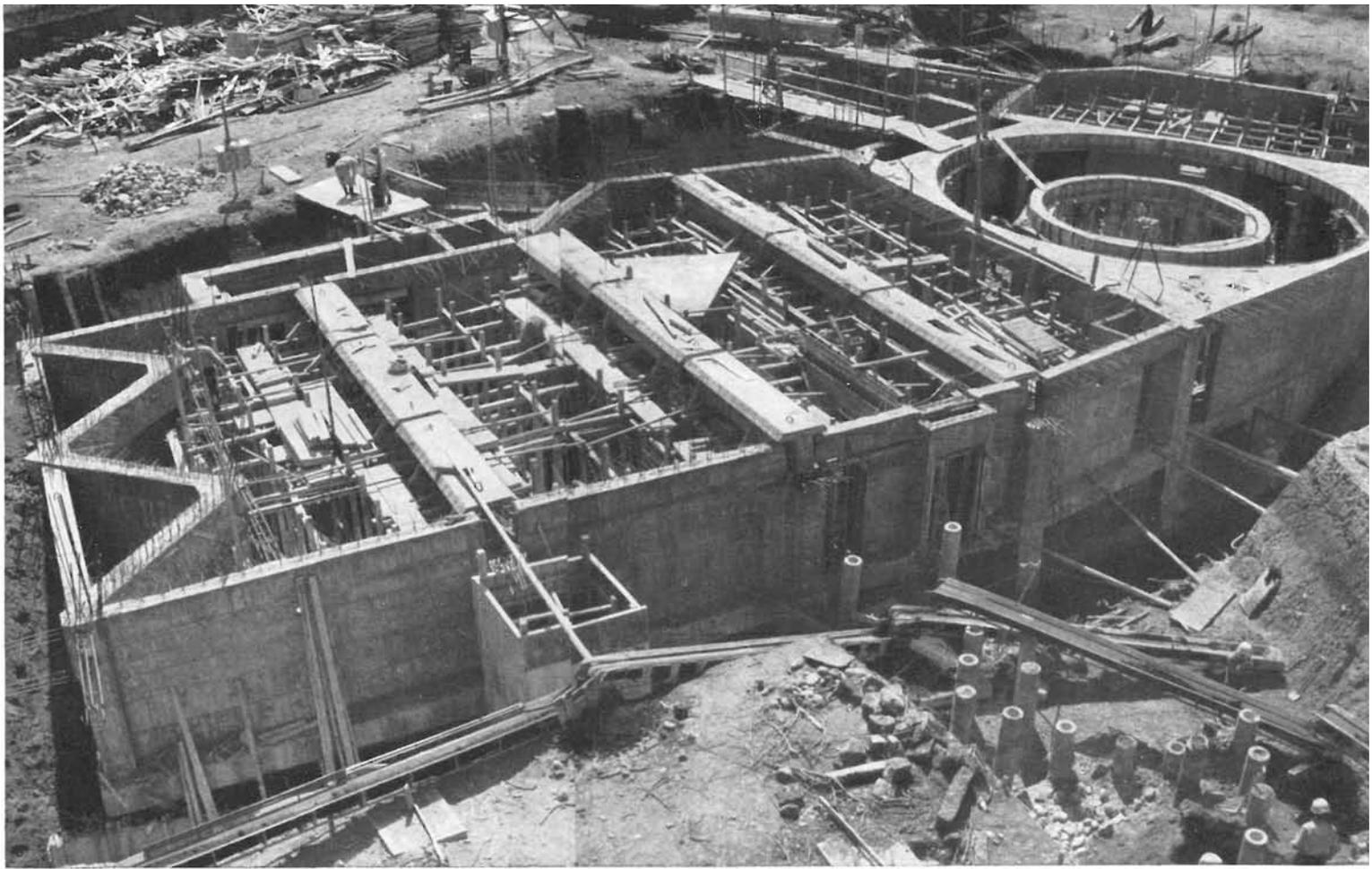
TAKASAKI
Japón

146-63

I Introducción

La apariencia y la forma del teatro, como un edificio modelo, ha intrigado durante siglos a los arquitectos y se han desarrollado grandes esfuerzos en los diversos proyectos con el fin de conseguir estructuras para teatros de carácter adecuado. Las partes destinadas al auditorio y al escenario han presentado siempre dificultades para proyectar esfuerzos destinados a la consecución de una forma sencilla.





El nuevo Centro musical Gunma acabado en la ciudad de Takasaki, Japón, en julio de 1961 es una estructura revolucionaria, proyectada por el arquitecto americano Antonin Raymond, cuyo trabajo está distribuido en algunas partes lejanas del mundo, tales como las Filipinas, India, Japón, Corea, así como también en los Estados Unidos. Este teatro es único en el aspecto de que resuelve muchos antiguos problemas en los que han tropezado siempre los arquitectos, actores, directores y auditorio. Incidentalmente se llega a una bella y original forma basada en las exigencias del uso y un sistema estructural sencillo y directo. En su limpieza de forma, simplicidad, derechura y economía constituye un perfecto ejemplo de las normas de Raymond para el proyecto: «proyectar desde el interior hacia fuera y nunca desde el exterior hacia dentro».

II Situación de Takasaki

Takasaki, capital de la Prefectura de Gunma, es una ciudad suburbana con una población de 150.000 habitantes y está situada a 60 millas al norte de Tokio, en la carretera de la popular estación veraniega de Karuizawa.

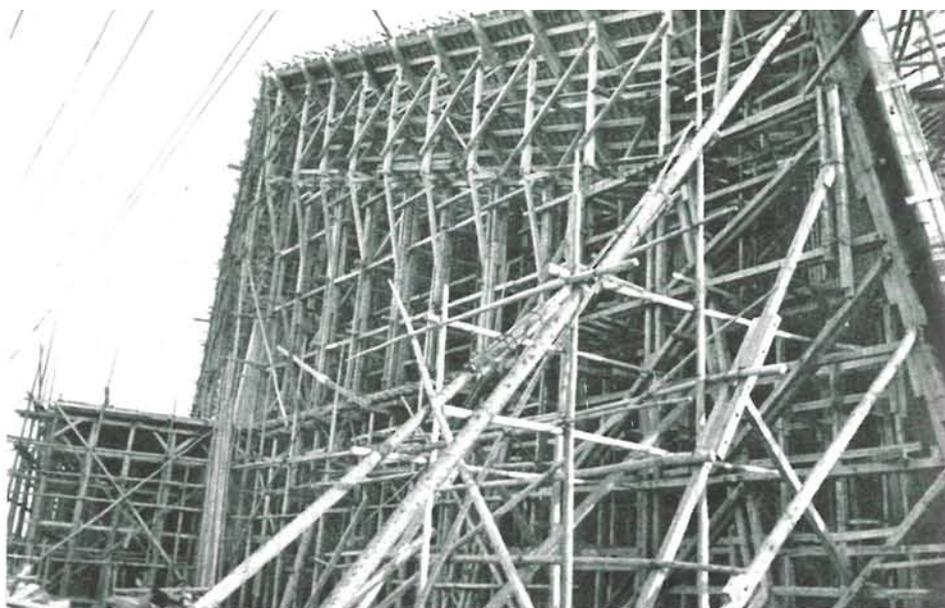


construcción

Gunma es conocida por la producción de una gran variedad de bellos y hábilmente presentados artículos que son el reflejo de un sabor local distintivo. La industria artesana de prefectura recibió un empuje considerable antes de la guerra por el difunto Bruno Taut, el arquitecto alemán que vivió en Takasaki durante varios años. Gunma es la única prefectura japonesa que tiene su propia orquesta sinfónica completa, la Filarmónica de Gunma, dirigida por el internacionalmente conocido Hidemaro Konoe. Como centro de la cultura musical de Gunma, Takasaki adquirió una gran reputación en 1956, cuando el Gobierno distinguió a la prefectura como una «prefectura musical modelo».

La afición musical de los ciudadanos de Takasaki y de toda la prefectura decidió por sí misma construir el centro musical Gunma, que sería capitalizado por los ciudadanos por medio de contribuciones voluntarias. Los constructores y suministradores locales de materiales mostraron su apoyo contribuyendo con su trabajo y materiales.

El lugar elegido para el emplazamiento del nuevo Centro musical fue el solar donde estaba situado el destruido castillo de Takasaki. Este sitio es más que adecuado para acomodar este centro musical y también un parque de recreo. Este terreno, céntricamente situado, se halla en un valle pintoresco y está rodeado por un foso y por los restos de antiguos y grandes muros de piedra.



III Evolución de la estructura plegada

Aunque el empleo en grandes tramos de estructuras plegadas se realizó como un resultado de la experimentación e investigación desarrollada en los tempranos años 30, este método no se aplicó al proyecto de un teatro hasta el año 1959. La teoría original de la estructura plegada fue introducida en una publicación por W. Flugge en 1934; en los Estados Unidos se realizaron estudios sobre modelos reducidos en 1950; y el primer esquema que se empleó con éxito utilizando esta forma estructural fue el presentado por Nervi en el hall de la UNESCO en París en el año 1952.

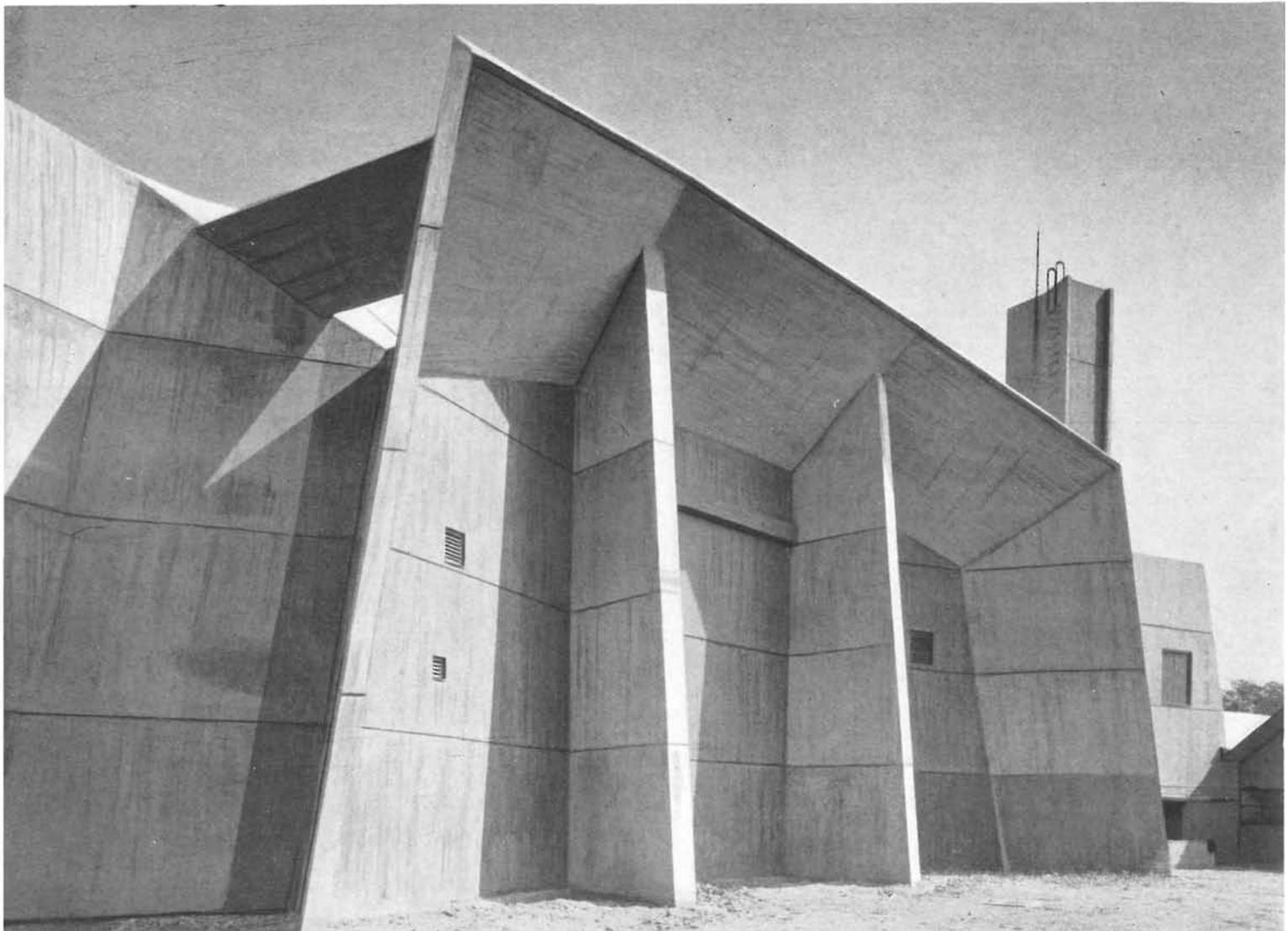
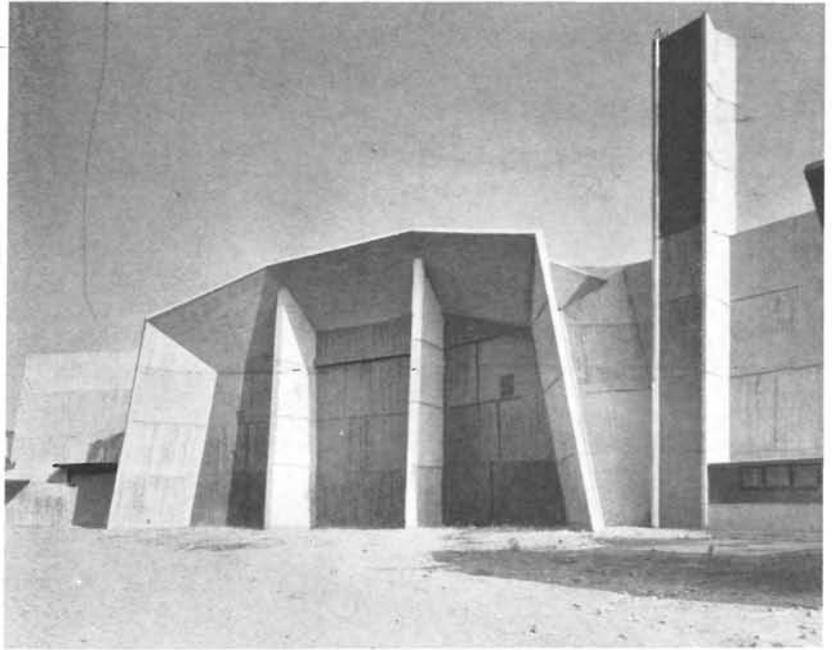


Fig. 6

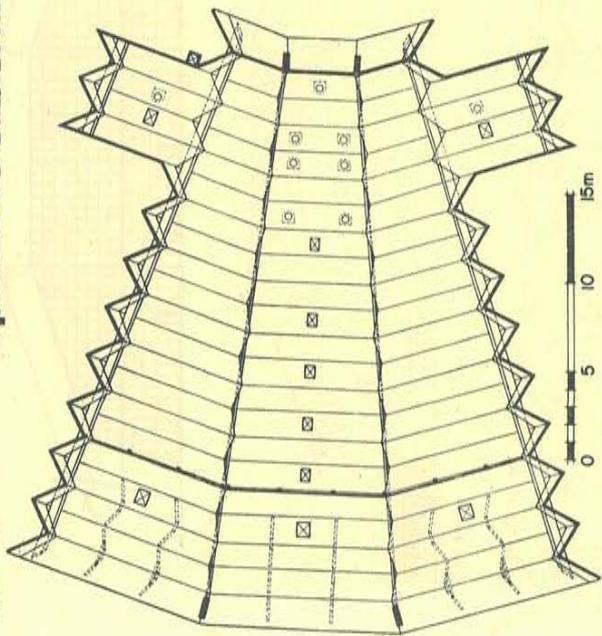
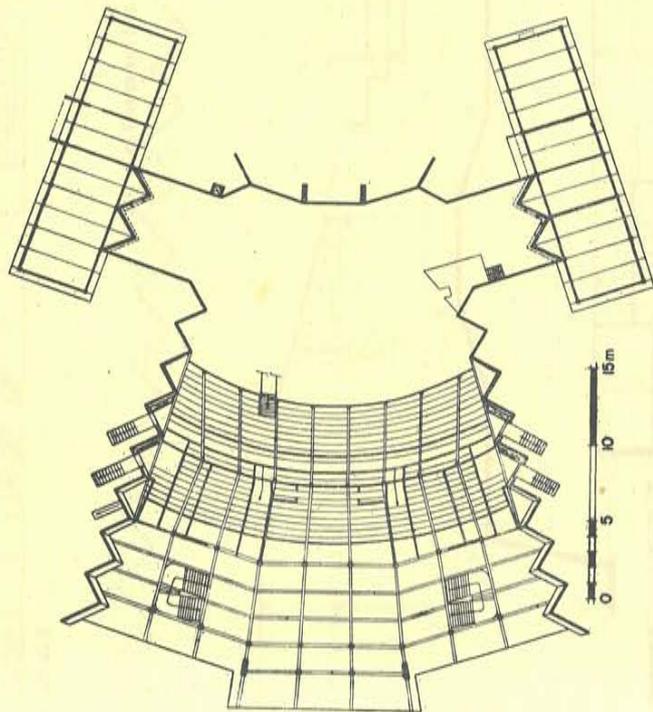
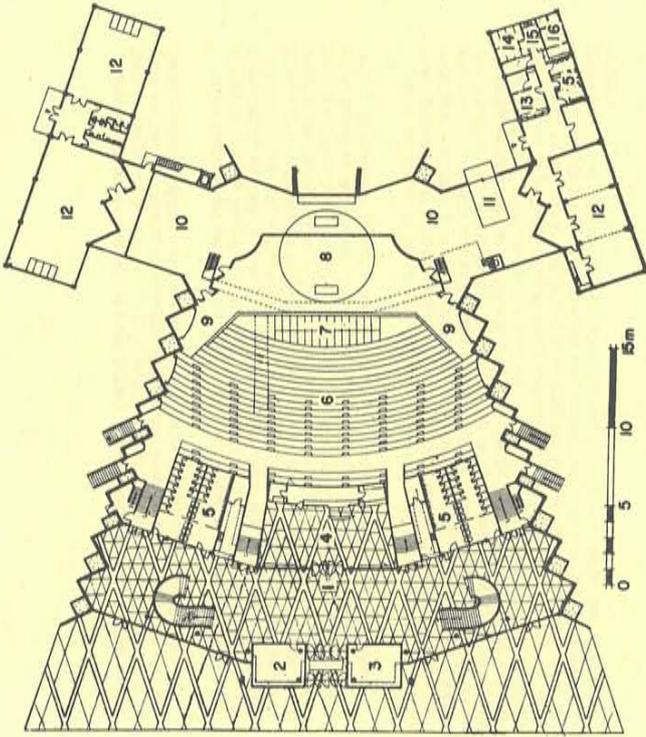


Fig. 7

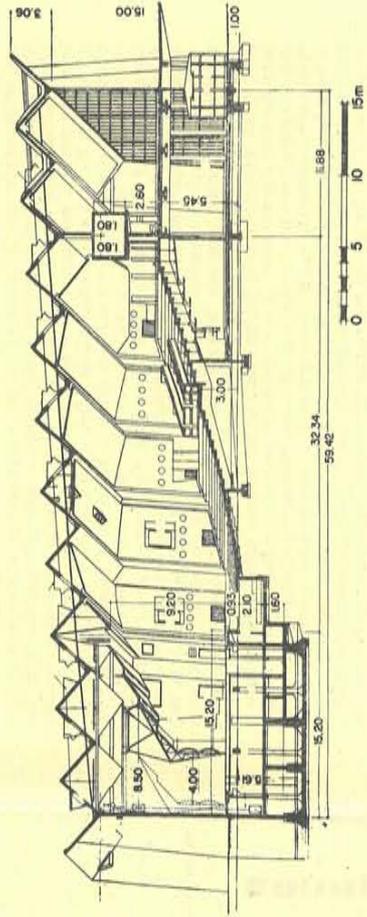


planta segunda



planta baja

1. Vestibulo.—2. Despacho.—3. Descanso.—4. Restaurante.—5. Asos.—
6. Auditorio.—7. Orquesta.—8. Escenario rotatorio.—9. Lateral del proscenio.—10. Almacén.—11. Rampa de camiones.—12. Sala de reuniones.—
13. Despacho.—14. Masajeros.—15. Cocina.—16. Baño.



sección

alzados

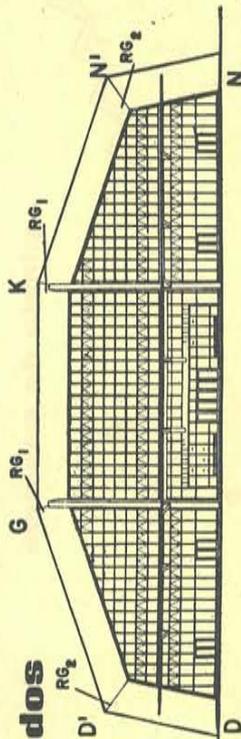
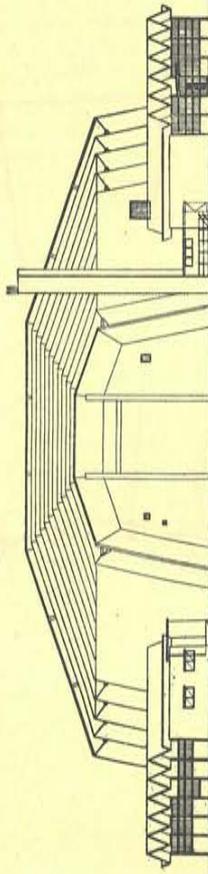
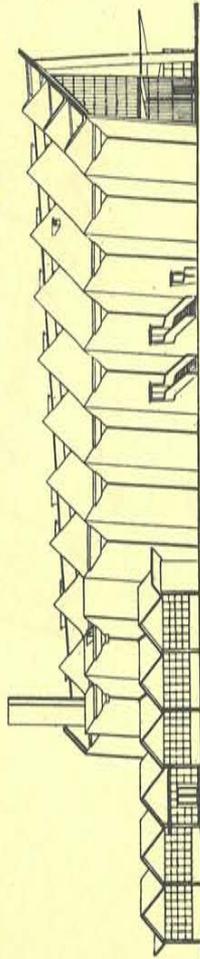


Fig. 1 c

principal



posterior



lateral

IV El centro musical Gunma

Los principales requisitos que reúne este Centro musical es su adaptación para muchos usos como el Kabuki, conciertos sinfónicos, congresos y películas. Los problemas que se presentan en el proyecto de una habitación o de un edificio destinado a diversos usos son en pocas ocasiones comprendidos o solucionados. En este caso, los problemas se advirtieron y resolvieron desde el principio. La cancha del apuntador fue eliminada, ya que no es necesaria para una ópera ni para una compañía de Kabuki (teatro clásico japonés). Esto permitió que todas las partes esenciales del teatro, vestíbulos, auditorio y escenario estuvieran reunidas bajo una cubierta continua y se inventó una estructura económica y estética. En segundo lugar, los requisitos que se exigen para conciertos sinfónicos se lograron gracias a un proyecto acústico perfecto, tanto en el escenario como en el auditorio. La forma en abanico, ancha y poco profunda, asegura una visibilidad perfecta y gran comodidad en los asientos. En tercer lugar, la unión entre el escenario y el auditorio fue juzgada como ideal, tanto en las representaciones de obras de teatro moderno como del más tradicional Kabuki. Cuarto, la flexibilidad de cambio necesaria para una u otra función, se resolvió empleando reflectores especiales y espacio libre horizontal para almacenar decorados y tener mayor libertad de trabajo detrás del escenario. Un ingenioso dispositivo de colores se ha dispuesto con el fin de delimitar las diversas zonas para sentarse y para dar forma al auditorio al nivel del suelo. Esta es otra idea nueva. También debemos mencionar que las zonas de vestíbulo fueron proyectadas para ser utilizadas como salones de exhibiciones artísticas, ya que un gran vestíbulo se juzgó como innecesario e inadecuado. Y como Takasaki es una ciudad pequeña, el res-taurante también se ha construido pequeño. No se construyen vestuarios porque no se iban a dar frecuentes representaciones, y este servicio no podría ser soportado económicamente. Estos fueron los problemas principales al cabo de los cuales se presentó el hecho de que el edificio iba a ser construido a base de una colecta popular, realizada por todos los habitantes de Takasaki, es decir, un presupuesto muy limitado.

longitudinal detalle de cimentación

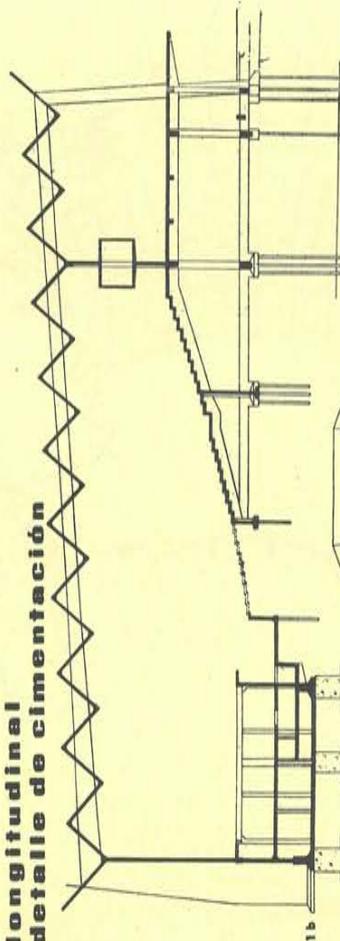


Fig. 1 b

secciones

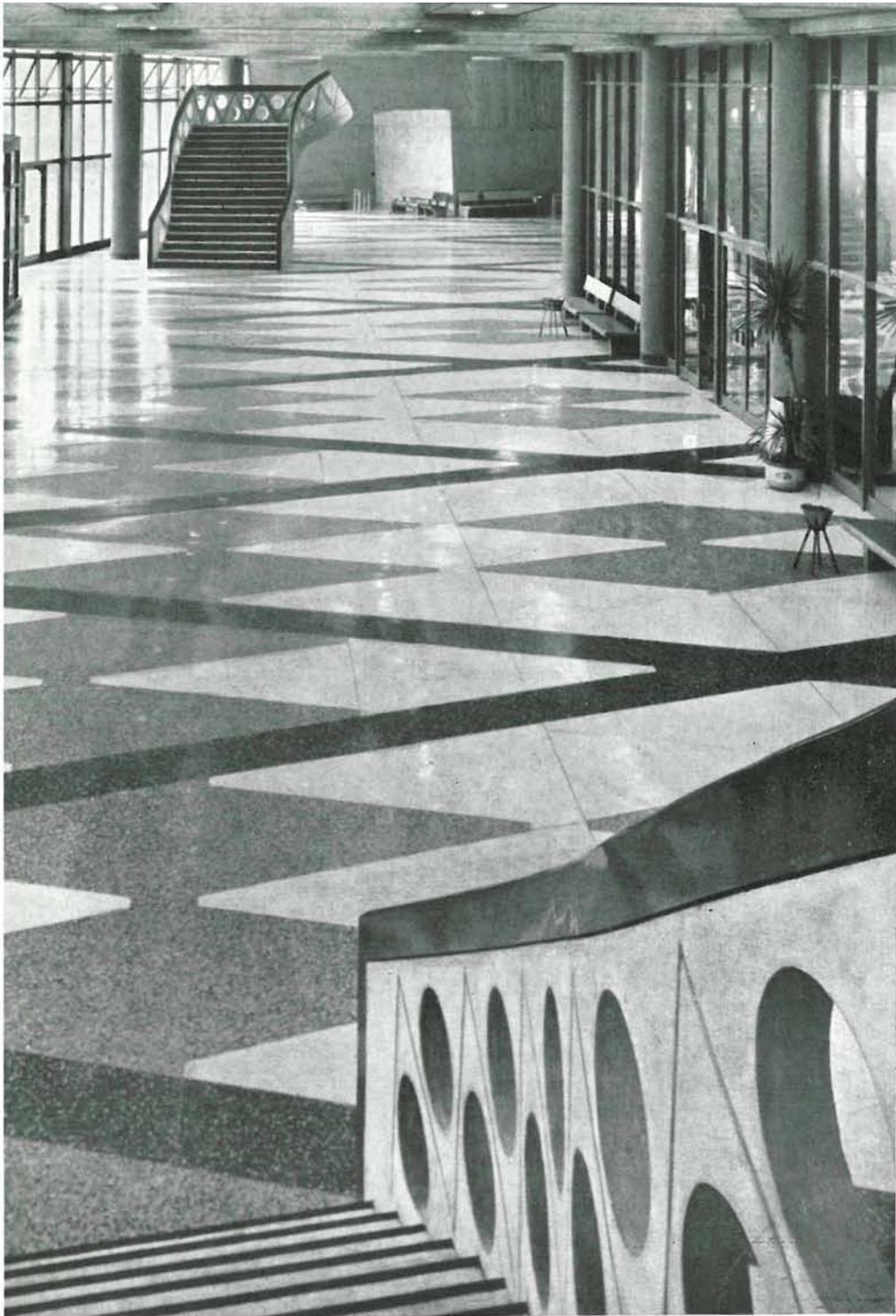
transversal



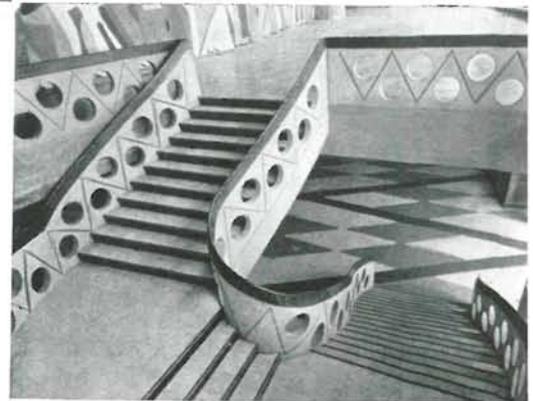
La parte independiente más importante del teatro, es, sin ninguna duda, el auditorio, en el cual se tomó la decisión de adoptar una forma de abanico superficial que permitiera el mayor número de asientos posible. Los 2.000 asientos están situados en un sólo piso con inclinación. Sin embargo, la distancia desde el escenario hasta la última fila de asientos es solamente de 32 metros. La anchura del proscenio es de 115 pies (35,05 m), su altura es de 33 pies (10,058 m), y constituye el proscenio más grande de este tipo en Japón. En el centro de esta zona está situado, como en todos los teatros japoneses, un escenario giratorio. También están dispuestos dos escenarios laterales y dos «anamichis» transportables. Esto completa el contacto íntimo entre los actores y el auditorio. La sensación que da este auditorio es la de un «teatro pequeño», íntimo, personal y compenetrado con el escenario en el que los artistas y el público se confunden. Y, sin embargo, el volumen encerrado en este gran edificio es tremendo.

Existía aquí la oportunidad de combinar las formas de la decoración para conseguir un efecto ingenioso que destacara la singularidad de este auditorio, pero esto no fue tarea de Raymond. La magnífica simplicidad conseguida en este edificio resalta al reconocer, de la forma más sencilla, los requisitos acústicos y visuales del escenario y del auditorio. Todos los muros se han acabado con chapas de madera laminada, perforada y dorada. Los grandes arcos de hormigón liso se han dejado sin cubrir y se han preparado luces fluorescentes siguiendo la curva de los arcos a través del techo.

escaleras

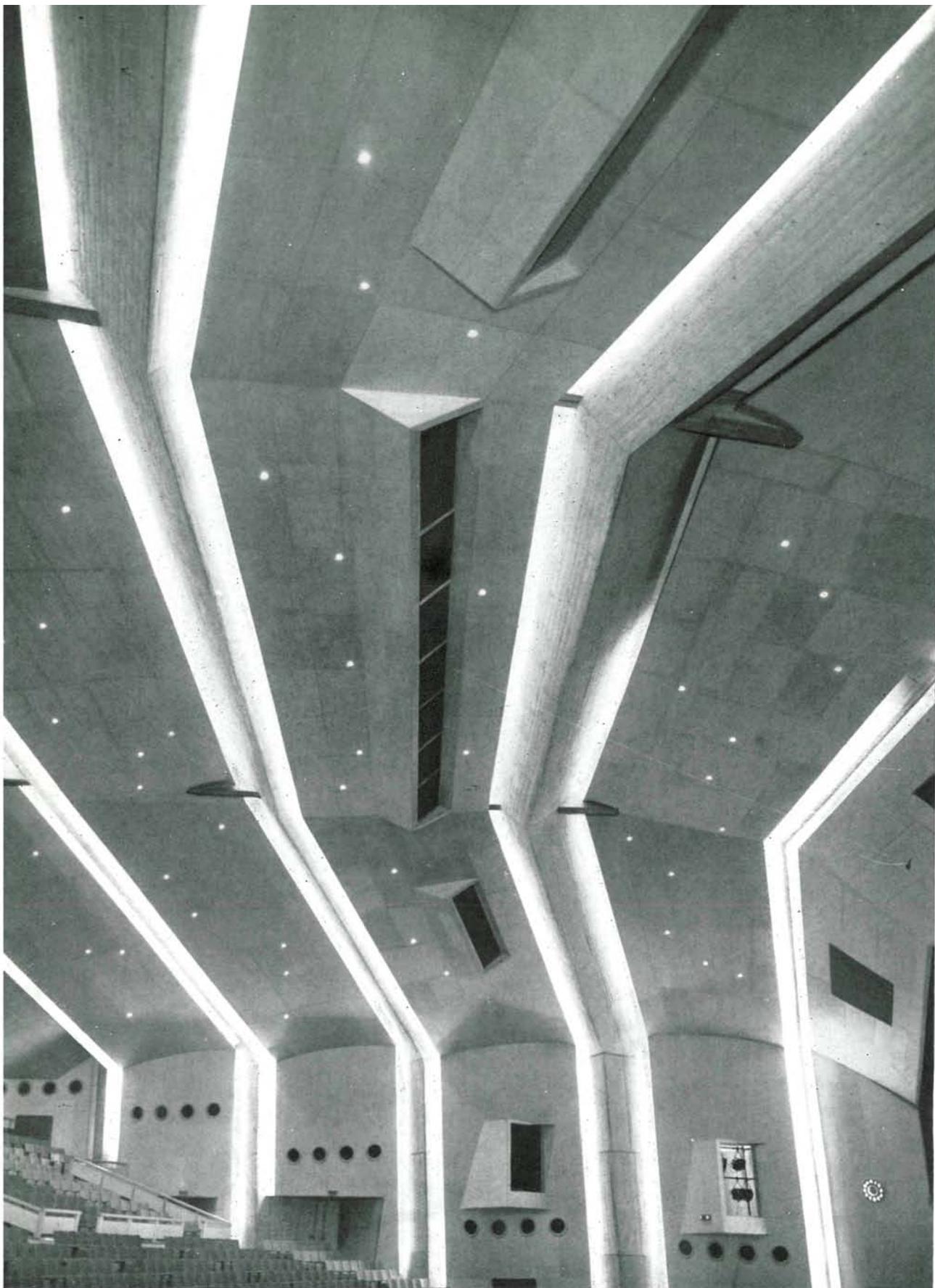


Este acentuamiento de la estructura constituye un elemento decorativo sencillo y audaz. El auditorio está constituido a base de asientos tapizados de oscuro con el fin de contrastar con los colores del techo y de los muros. Los colores utilizados son el azul y el verde claro y oscuro, y están dispuestos de tal forma que destacan la curvatura del suelo. Esto produce un efecto asombroso.





Los otros espacios libres importantes, los vestíbulos, son de gran extensión y se puede llegar a ellos fácilmente desde el auditorio. El vestíbulo de la primera planta es bastante bajo de techo y la iluminación está combinada con el modelo de techo. Las escaleras, de hormigón visto, están adecuadamente situadas y sirven como elemento decorativo. El vestíbulo de la segunda planta está adornado con un gran fresco de colores sencillos y fue proyectado por Raymond y realizado por jóvenes pintores de Takasaki. También sirve de adorno un gran muro de cristal que, desgraciadamente, no se abre sobre una vista muy buena. En realidad, desde él se divisa el aparcamiento para coches y un mundano edificio de bomberos. Este gran muro de cristal que cubre toda la fachada de entrada constituye un proyecto empleado a menudo, pero generalmente se usa para producir interés y estímulo al dejar el gran mural abierto a las miradas desde el exterior para orientar a los asistentes hacia el acontecimiento que van a presenciar.



interior

La experiencia de dar un paseo alrededor de este edificio es muy interesante debido a la variedad de formas que encuentra la mirada por las luces y las sombras. Los servicios laterales inferiores están cubiertos por una cubierta laminar plegada, y la escala de este elemento está claramente fuera de tono con el mayor ritmo de la cubierta principal. La elevación posterior última es particularmente fuerte y limpia. Aquí los requisitos son estrictamente de naturaleza ingenieril y la expresión resultante es una pieza fina y estética.

Nos sirve para refrescar la mente el que tal trabajo, como el caso que nos ocupa, referente a una especie de escena arquitectónica de esta actualidad particular, en la que han realizado tantos esfuerzos encaminados a conseguir un objetivo particular no corriente y sorprendente, pero que, desdichadamente, no logra cumplir los servicios, confort y deleite para los que fueron proyectados. La cualidad original de esta estructura es una prueba fehaciente de la creencia del proyectista Antonin Raymond, en la que se encuentra la verdadera clave de evitar la autoexpresión. Los valores impercederos de un proyecto no son obra personal, sino más bien de carácter universal.

La estructura plegada del centro musical Gunma

TAKESHI OKAMOTO, Dr. ingeniero

La parte principal de este edificio tiene forma de abanico, unos 60 m de ancho a lo largo de la fachada, aproximadamente 21 m de ancho en la parte posterior y 59 m a lo largo.

La estructura de dicha parte consiste en muros de estructura plegada en ambos sitios y una cubierta también plegada. Los muros tienen una inclinación de 12° y 16" hacia el interior. Cada estructura plegada de la cubierta es de 4,13 m de ancho y 12 cm de espesor, mientras que cada plegamiento del muro es de 4,13 m de ancho y 25 cm de espesor. Las cargas se conducen por cada dos arcos de dilatación, como se muestra en la figura 1c, en la que son D, D', G, K, N y N', que están formados por estructuras plegadas continuas con sección en forma de V y que comprimen una combinación de cubierta y muros. Cada arco no permanece en un plano vertical, sino que se inclina hacia el edificio formando un cierto ángulo con cada fila de butacas (ver fig. 1a). Esta disposición deja suficiente espacio libre para el auditorio, pero somete cada unidad de arco a fuerzas que trabajan para volcarlo en la dirección del frente del edificio. Para resistir estas fuerzas y dejar los arcos en posición se han dispuesto vigas de tensión (RG₁ y RG₂ en la fig. 1c), conectando todos los arcos junto a las esquinas llamadas D', G, K y N' en la fig. 1c y arrastrándoles hacia el fondo del edificio. Estas vigas de tensión están ancladas al final en grandes nervaduras, rigidamente conectadas con la base del muro (Ref. en la fig. 1b). Las vigas tensoras sirven también como montantes de refuerzo de cada estructura plegada protegiéndolas de ser deformadas por la sección una vez que las cargas funcionen. Por otra parte, todas las estructuras plegadas tendrían que ser reforzadas para esta finalidad por medio de un diafragma sobre un montante de refuerzo.

En el cálculo de las fuerzas por sección a que están sometidos estos arcos, cada unidad de arco puede considerarse como si tuviera una sección en forma de V y que está libre de desplazamiento horizontal en una dirección que forma un ángulo recto con el arco.

El arco de estructura plegada del frente de la fachada está provisto de soportes, uno en cada uno de los puntos G y K como se muestra en la figura 1c, que protegerán al arco del flambeo debido a su deslizamiento. Como el arco delantero alcanza los 60 m sin estos soportes, el flambeo vertical del arco aumentaría con el paso del tiempo y toma un valor de dos o tres veces tan grande como su desviación elástica, causando así, probablemente, la ruptura del cristal de la ventana del frente. Estos soportes están inclinados 3° 54' hacia la parte posterior del edificio para así contribuir a la resistencia de las fuerzas que trabajan para volcar los arcos en dirección frontal.

Los muros de estructura plegada situados a ambos lados del edificio producen una gran resistencia contra las fuerzas horizontales producidas en dirección longitudinal por el movimiento del terreno. Contra el efecto de las fuerzas horizontales que trabajan en dirección transversal se han construido muros entre los vestíbulos y el auditorio, así como los de la parte posterior del edificio, que han alcanzado suficiente resistencia. En el cálculo de la resistencia contra el efecto de los seísmos se ha deducido que el 40 por 100 de la fuerza horizontal producida por un terremoto es resistida por estos muros, y el 60 por 100 restante es aguantado por los arcos de estructura plegada considerados como un todo.

El empuje horizontal que se produce al pie de la estructura plegada de los arcos, se resiste por medio de varias vigas tensoras subterráneas conectadas con dos hileras de cimientos situados al pie de los muros plegados.

Características acústicas del auditorio

AKIRA MIKI, Dr. Ingeniero

El proyecto de estas características acústicas en este edificio es particularmente complicado debido a los múltiples empleos para los que está proyectado. Por esto el proyecto, en este sentido, deberá satisfacer muchas y diferentes condiciones.

Este auditorio tiene 32 m de anchura en el escenario y 48 m en el fondo y su profundidad es de 32 m desde el frente del escenario hasta la última fila de butacas. La distancia desde los reflectores acústicos del escenario hasta dicha última fila es de 40 m. El techo de la sala está a 13 m desde las primeras filas de butacas y a 5 m desde las filas últimas, previsto de tal forma que correspondan a 6,6 m³ de espacio por cada espectador de los 12.920 m³ de volumen total de la sala, cuya área en el suelo es de 4.686 m².

El tiempo óptimo de reverberación, siguiendo la serie standard del Dr. V. O. Knudsen, sería de 1,6 segundos; pero teniendo en cuenta la variedad de condiciones acústicas que requieren sus múltiples aplicaciones, se juzgó como valor adecuado del tiempo de reverberación 1,4 y 1,5 segundos, valor que se ha conseguido una vez efectuada la obra.

La profundidad del auditorio está calculada de tal forma que permita buenas condiciones visuales y acústicas. La anchura es superior y presenta condiciones para el eco, siendo el sonido reflejado entre los muros laterales. La estructura plegada de estos muros está recubierta con paneles curvos de madera que sirven para obtener una mejor distribución del sonido. El techo está tratado similarmente, pero de tal forma que cada panel está inclinado un ángulo diferente para dirigir adecuadamente la onda sonora. Las superficies de hormigón, comprendidas entre estos muros perforados y los paneles del techo, están tratadas con un material que absorbe el sonido con el fin de suprimir los ruidos producidos en el auditorio.

Para resolver el problema de las diferentes condiciones acústicas que requieren el Kabuki y la orquesta sinfónica, se ha dispuesto un diafragma móvil que puede disponerse de cuatro formas de diferente anchura para el teatro y el Kabuki. El problema de la orquesta se ha solucionado preparando una pantalla reflectora del sonido, que, cuando se coloca en su sitio, completa el espacio del auditorio y encierra a la orquesta y a la audiencia en un espacio único. Este «panel del sonido» es móvil.

Otro problema que se planteó fue el de suprimir los ruidos que producen las instalaciones interiores, principalmente los del grupo productor de aire acondicionado. Para suprimirlos se forraron todos los muros y puertas de las habitaciones en que está situado con materiales absorbentes del sonido y de las vibraciones. El resultado que se obtuvo mediante este procedimiento ha sido completamente satisfactorio.

El «fresco» del centro musical Gunma

(según impresiones de Antonin Raymond)

Fresco es una palabra de origen italiano, y significa pintar sobre material fresco; en otras palabras, en estado plástico húmedo. Es una técnica muy antigua y se practicó en Europa principalmente durante el Renacimiento. El famoso pintor Rafael pintó sus célebres frescos en la Capilla Sixtina.

En los tiempos actuales es raramente utilizado en los Estados Unidos o en Europa, pero se emplea frecuentemente en Méjico. Su mérito principal es su duración. Los pigmentos penetran en el material fresco en todo su espesor, no cubren únicamente su superficie. El resultado, es que incluso cuando se daña o se araña no se destruye. También posee una gran suavidad para ser empleadas en él las tres dimensiones. Lo que me impulsó y me decidió a tratar de emplear esta técnica fue que yo creí que si usaba las dos dimensiones, o sea, sin sombreado, todo liso, da énfasis a la horizontal del muro y se unifica con él, aunque empleara otros métodos y otros materiales de decoración, tales como azulejo, tierra cocida u otros.

Yo advertí que las amplias superficies libres de los muros del norte del auditorio necesitaban ser suavizadas por medio de unos adornos o arabescos preferiblemente abstractos. La técnica presenta dificultades de aplicación, puesto que solamente se puede pintar un tamaño limitado de material en estado plástico antes de que se seque y si se seca antes de pintar se tiene que aplicar nuevo material en estado plástico para continuar pintando.

Incluso en mis primeros bocetos dispuse alguna capa abstracta para estos muros, pero dudaba que alcanzaríamos el éxito en su realización. Pensaba que sería demasiado caro, de realización demasiado larga, etc.

Para mi satisfacción, cuando Mr. Inoue me presentó a un joven pintor, un natural de Takasaki, cuyo nombre es Hisao Ishizawa, y discutimos conjuntamente las posibilidades de realizar algo en la orientación del fresco; él me sugirió al Profesor Roka Hasegawa, de la Academia Musashino, que llevaba investigando desde hacía mucho tiempo la técnica de aplicación del fresco, conocía sus secretos e, incluso, los enseñaba a sus alumnos.





Fotos: SHOKOKUSA,
F. MURASAWA
y YOSHIO WATANABE

Artículo original de E. MICHAEL CZAJA, Profesor de Arquitectura de la Universidad de California, de Berkeley.

Ishizawa se fue voluntariamente a trabajar con el Profesor Hasegawa, con objeto de adquirir los conocimientos necesarios sobre la técnica del fresco y para arriesgarse a efectuar su ejecución con la ayuda de un grupo de jóvenes estudiantes de arte y un hábil y joven técnico en material plástico. Lo realizaron admirablemente bien, invirtiendo en su ejecución un tiempo notablemente corto. Es difícil para mí juzgar cuál es el valor artístico que posee en realidad, pero diré que ha sido favorablemente acogido y apreciado por el público y por los críticos.

Su vista a través de la vidriera del frente iluminada en la noche me produce una gran emoción, y estoy muy agradecido por el entusiasmo y energía de los jóvenes que han realizado esta hazaña.

