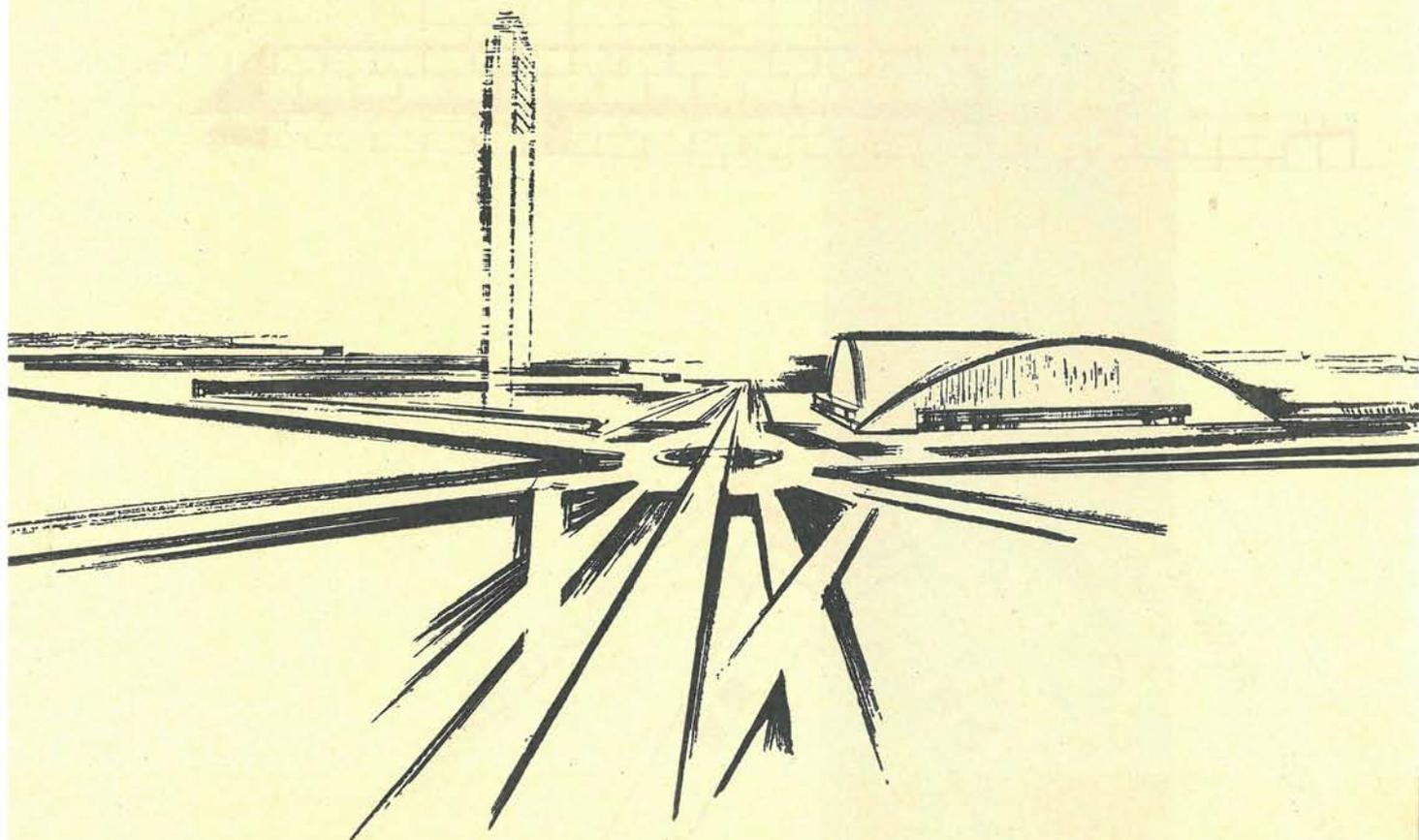


CNIT



443 - 3

centro nacional francés para las industrias y técnicas

CAMELOT, DE MAILLY Y ZEHRFUSS, arquitectos

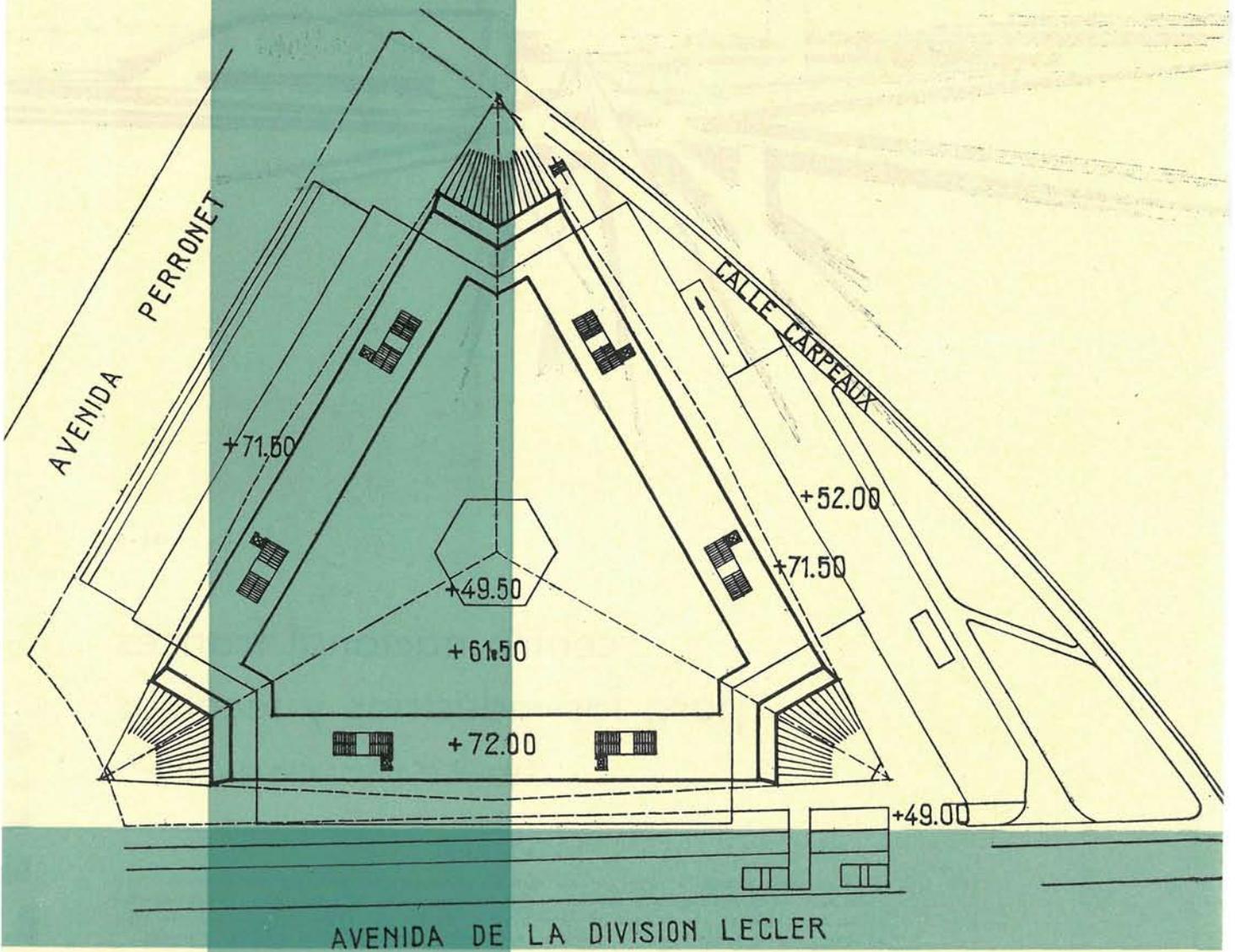
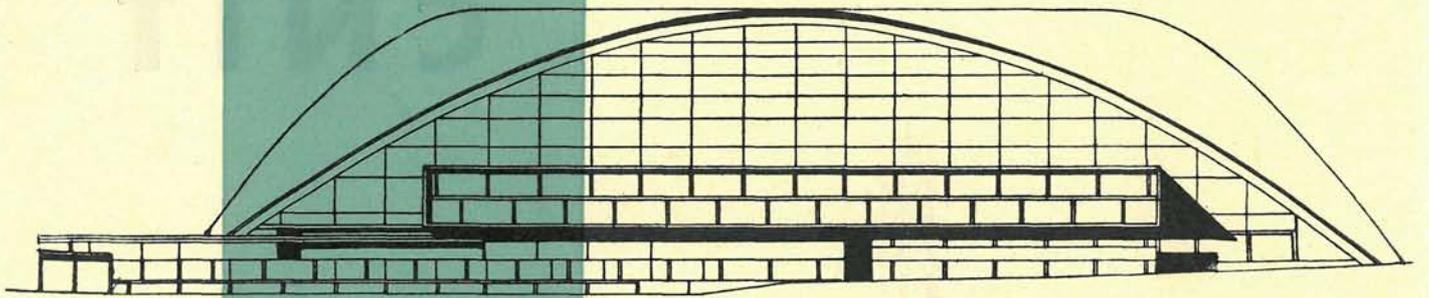
SINOPSIS

Breve reseña descriptiva de lo que será el Centro nacional para las industrias y técnicas francesas una vez desarrollado el proyecto, y, muy particularmente, la gran cubierta en bóveda por arista, que constituye, con su conjunto cubierto, el núcleo del gran Centro dedicado a ferias, exposiciones y congresos que darán a conocer las posibilidades nacionales de la industria y técnica.

INSTITUTO TECNICO DE LA CONSTRUCCION Y DEL CEMENTO

Paris

alzado carpeaux



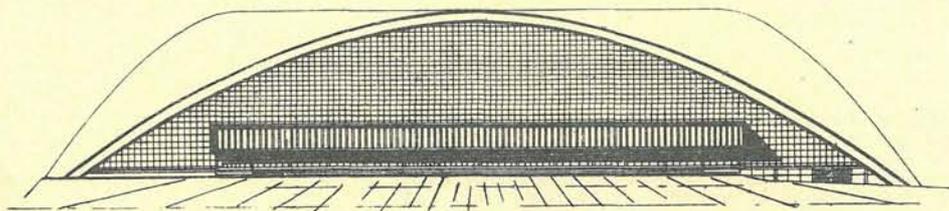
planta

La idea de crear en Francia un gran Centro para exponer y dar a conocer los progresos experimentados por las distintas actividades industriales y las diversas técnicas, tiene origen relativamente reciente, pero que ha evolucionado muy rápidamente. En 1950 se creó una Sociedad que debía estudiar la posibilidad del Centro y, en su caso, llevar a cabo su realización.

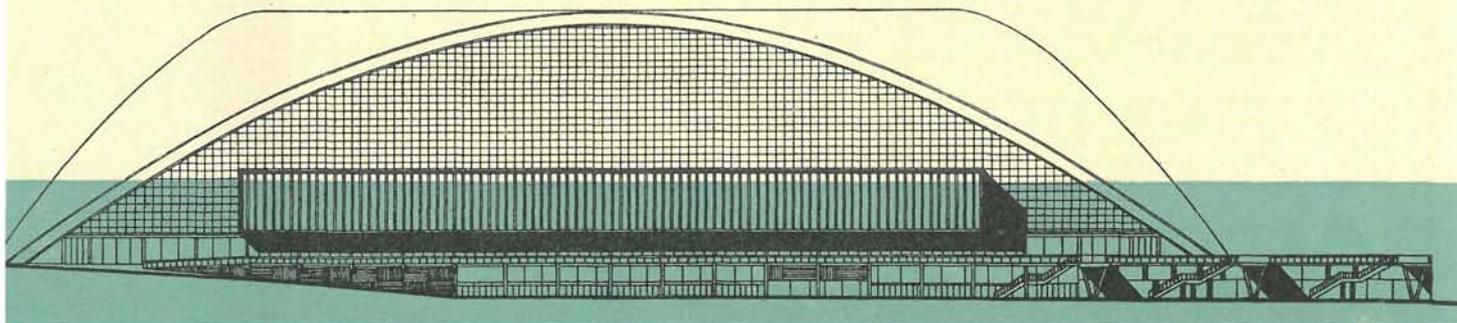
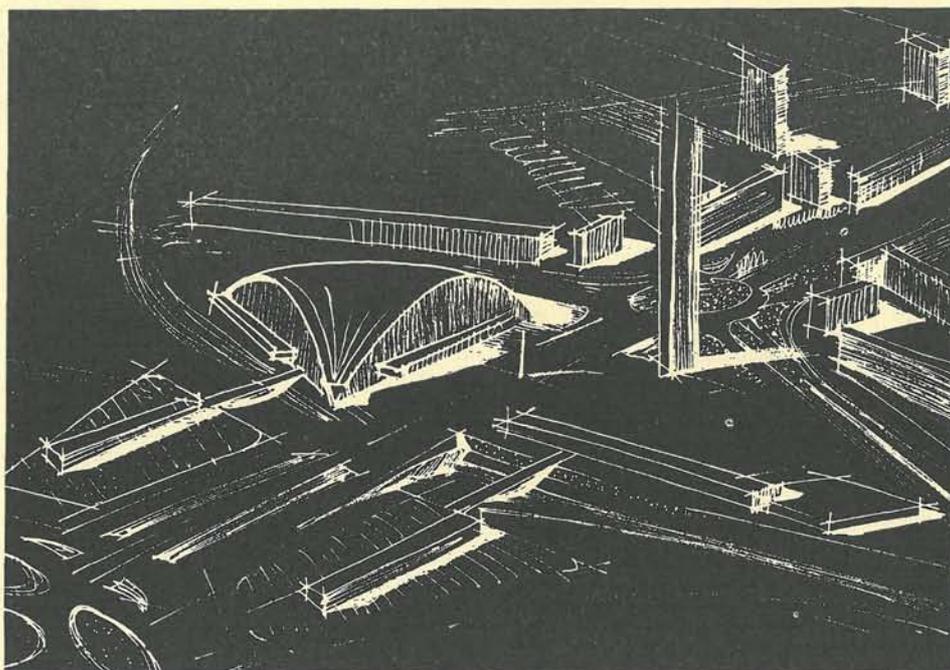
El proyecto tenía un campo limitado en su origen. No tardó mucho en tomar una gran amplitud y dar cabida en él a las distintas actividades industriales y técnicas. El éxito ha sido tan grande que su financiación no ha presentado dificultad.

El proyecto general actual, de gran vuelo, comprende una serie de edificios y accesos en los que se ha previsto una serie de salas con distinto orden de capacidades y dedicaciones. Por tratarse de una gran masa de visitantes, no solamente se han estudiado con todo detalle los accesos amplios y viables, sino toda clase de servicios anexos, tales como: bar, restaurante, servicios, garajes, etcétera, etc.

La primera fase de este ambicioso proyecto, ya en ejecución, está constituida por un cuerpo central, formado por un gran edificio de planta triangular, que se cubrirá con una bóveda por arista de enormes dimensiones.



alzado Perronet



alzado Lecler

Alrededor de este edificio se construirán los distintos anexos que complementarán a este núcleo, constituido por la gran sala de exposiciones, y se abrirán nuevos accesos, mejorando, como es natural, los actualmente existentes. Armonizando el conjunto se ha proyectado una gran torre, situada frente al edificio principal.

Una orientación dominante entre el grupo de arquitectos e ingenieros que se han encargado de dar forma real a este conjunto de ideas generales, consiste en construir, edificar y decorar, no sólo en un ámbito netamente funcional, estableciendo una carrera contra el tiempo, siempre estimable, sino dar cabida a toda una gama de innovaciones que los grupos profesionales encuentran de gran utilidad para su desarrollo, ya que obras de esta amplitud y volumen no se presentan frecuentemente.

Las soluciones estudiadas y resueltas en esta primera parte del proyecto son audaces, revolucionarias, nobles en su forma, función y plasticismo estético conjugado.

Como el volumen total de obra es muy grande y variado, y teniendo en cuenta que se ha fijado un plazo de veintidós meses para terminar esta primera fase, sin que por ello sufran los precios unitarios aumento alguno, se comprenderá el esfuerzo que se ha desarrollado para coordinar, mecanizar y lograr módulos o repeticiones de operaciones y elementos que permitan simplificar el complejo general, dando así cabida a los sistemas de prefabricación.

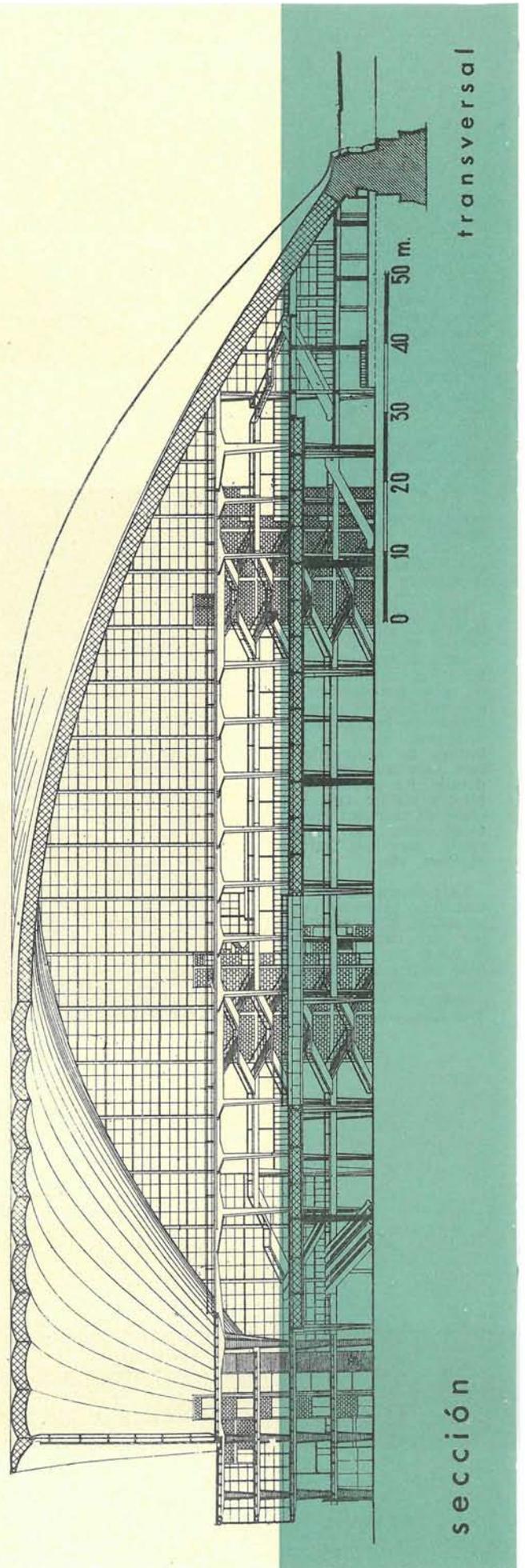
El movimiento de tierras es del orden de unos 100.000 m³; se construirán forjados capaces de 1.000 y 500 kg/m² de carga, soportes de distintos tipos y una cubierta enorme que constituye la parte monumental del conjunto. La bóveda por arista que forma la cubierta batirá todos los récords hasta hoy establecidos en este tipo de obras. En planta se proyecta según un triángulo equilátero, salvado en cada uno de sus lados por una bóveda de 238 m de luz teórica, cuyos radios de las directrices varían de 100 a 300 metros.

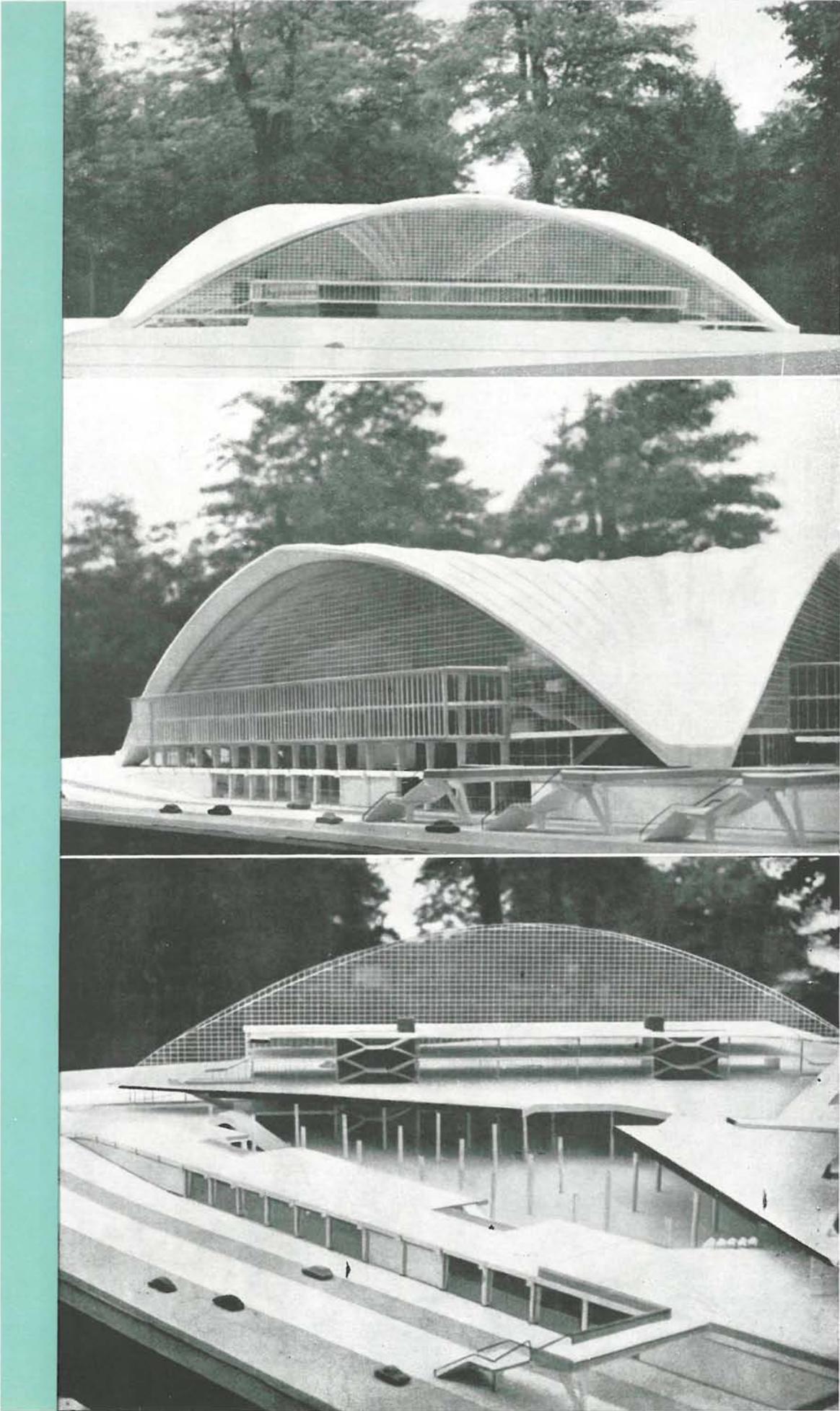
La cubierta se apoya sobre tres macizos de hormigón de 12 m de altura. Estos macizos absorben las cargas verticales, mientras que los tirantes metálicos, de gran resistencia, que unen estos macizos en el plano de fachada, se encargan de contrarrestar los efectos del empuje. Para no atravesar la planta baja, estos tirantes siguen un trazado poligonal, más bajo que dicha planta, a unos 13 m de profundidad, y, a fin de absorber el efecto de arranque que este trazado provoca, se han construido unos pozos que, rellenos, gravitan sobre los tirantes en las partes donde éstos cambian de dirección.

Los soportes se han cimentado por medio de pozos, cuyas cargas varían de 100 a 500 toneladas. En esta parte inferior de cimientos se han habilitado locales para las instalaciones de transformación, calor, ascensores, distribuciones y alcantarillado.

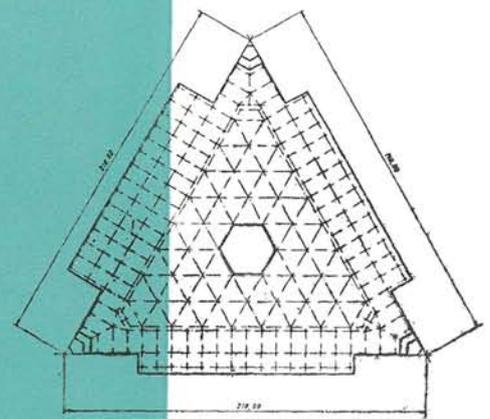
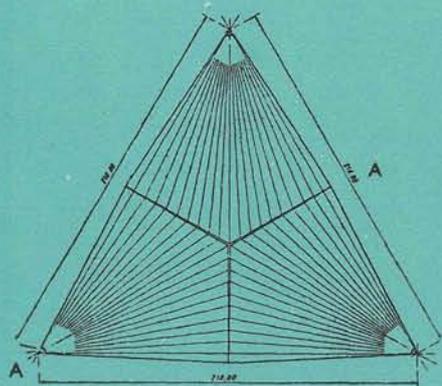
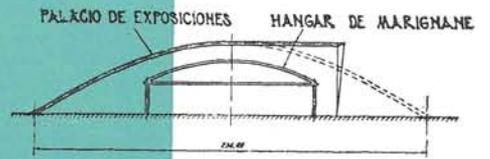
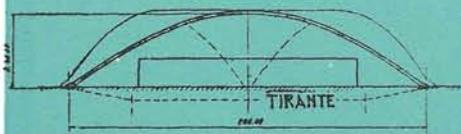
En general, el terreno es bueno y no presentó dificultades.

La edificación que constituye las rampas y escaleras de acceso, locales para servicios de restaurante y otros, está formada por estructuras de hormigón con vigas parcialmente prefabricadas, cuyas luces varían de 12 a 14 m. Sobre esta vigería se apoyan losas prefabricadas, de 8,66 x 1,50 m, que se han reforzado con viguetas en los bordes y rejuntadas con hormigón en obra.

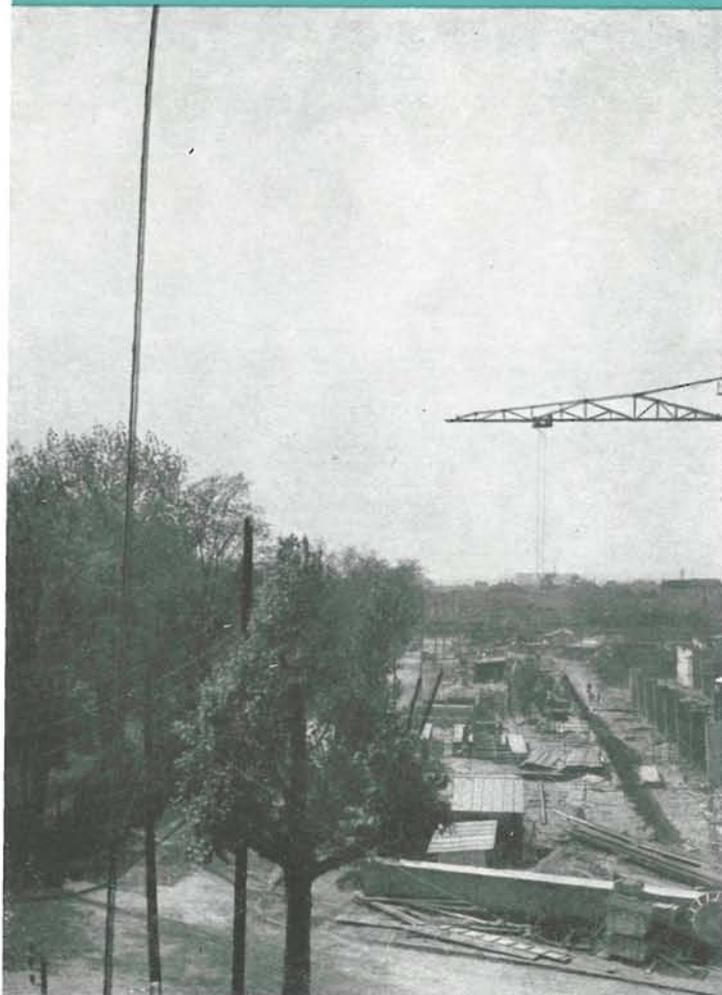




maqueta



Esquema estructural. Comparación de volúmenes con el Hangar de Marignane. Planta de cubiertas y del forjado de la cota 61,50.



construcción

El forjado más interesante corresponde al de la sala de exposiciones propiamente dicha, cuya superficie es de 11.500 m², con cota de 61,50 m. Para apoyar las losas triangulares que constituyen el forjado, se han levantado columnas de sección con perímetro acanalado. Estos apoyos se han colocado en los vértices de triángulos equiláteros de 18 m de lado. Entre apoyos se han hormigonado vigas robustas, de hormigón armado, que soportan losas huecas, de hormigón también armado, en forma triangular, de 6 m de lado y 5 toneladas de peso. Las cabezas de estas losas pueden soportar hasta 1.000 kg/m², mientras que la parte inferior se limita a 100 kg/m². Así, pues, el hueco que dejan libre estas cabezas se aprovecha para las canalizaciones de aire, electricidad, etc.

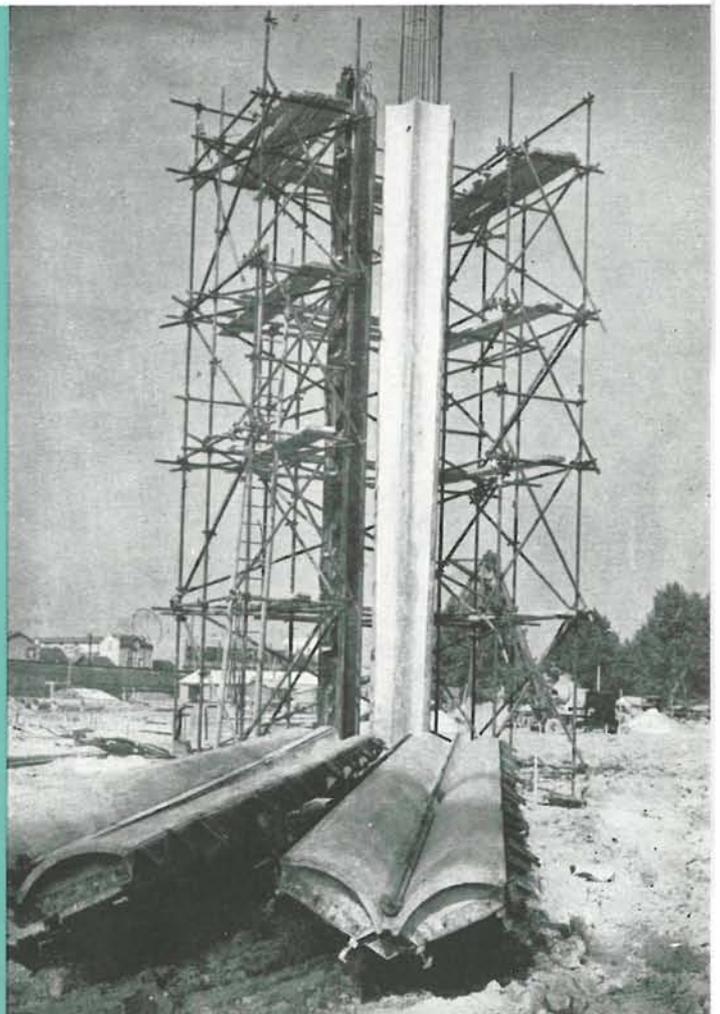
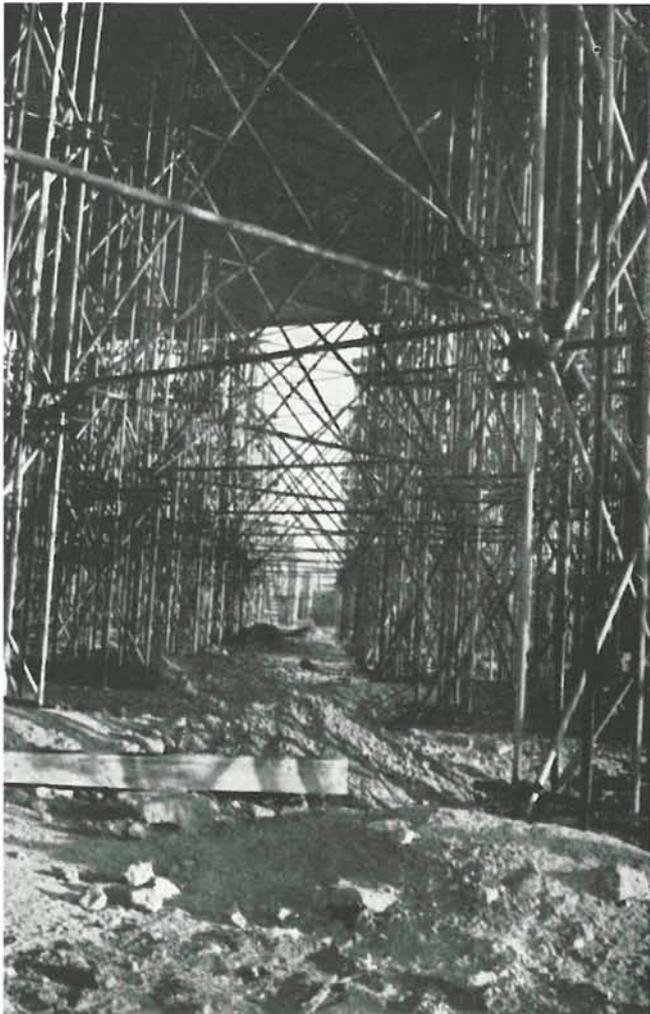
La estructura así formada en el forjado resiste bien a su propio peso; pero para hacer frente a las sobrecargas se procede a unir las vigas entre sí por medio de un sistema de pretensado siguiendo tres direcciones. Esta forma de operar da lugar al aprovechamiento práctico de un efecto de arco, que da mayor posibilidad de sobrecarga que la obtenida en cálculo directo.

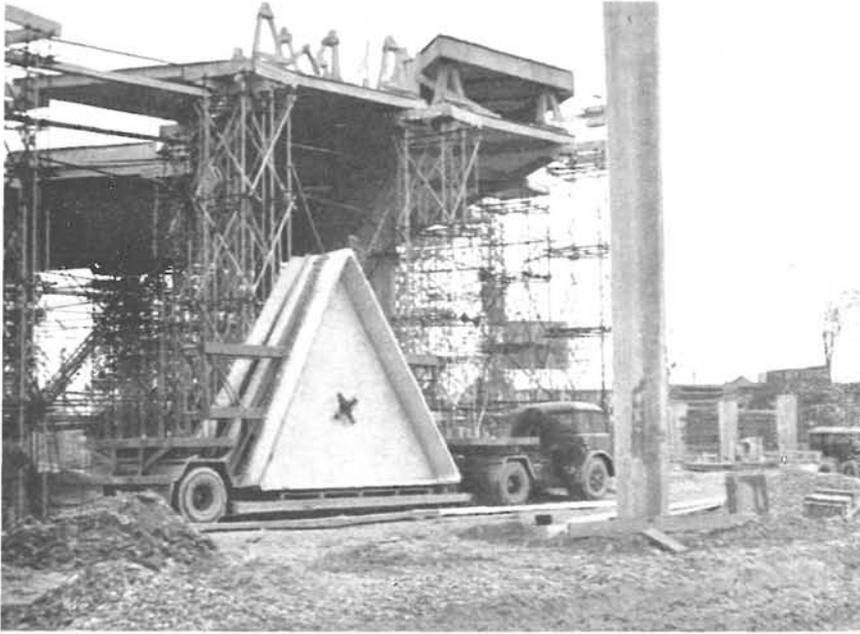
Por sus dimensiones esta bóveda presenta una oposición entre su propia seguridad estática y los materiales, ya que el empuje es función del peso propio.

La bóveda se ha concebido como una lámina autosoportada, sin elementos sustentantes especiales, los cuales harían más pesada la cubierta.

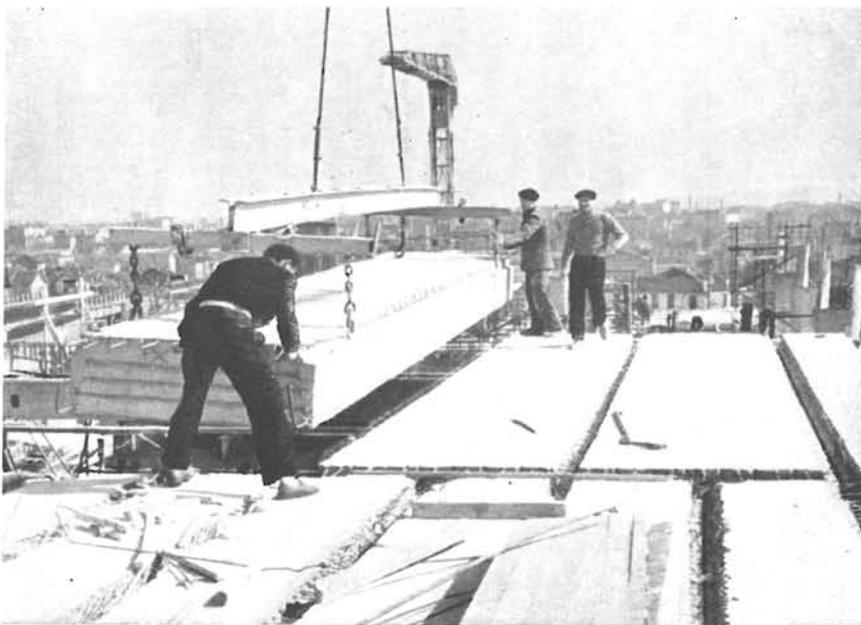
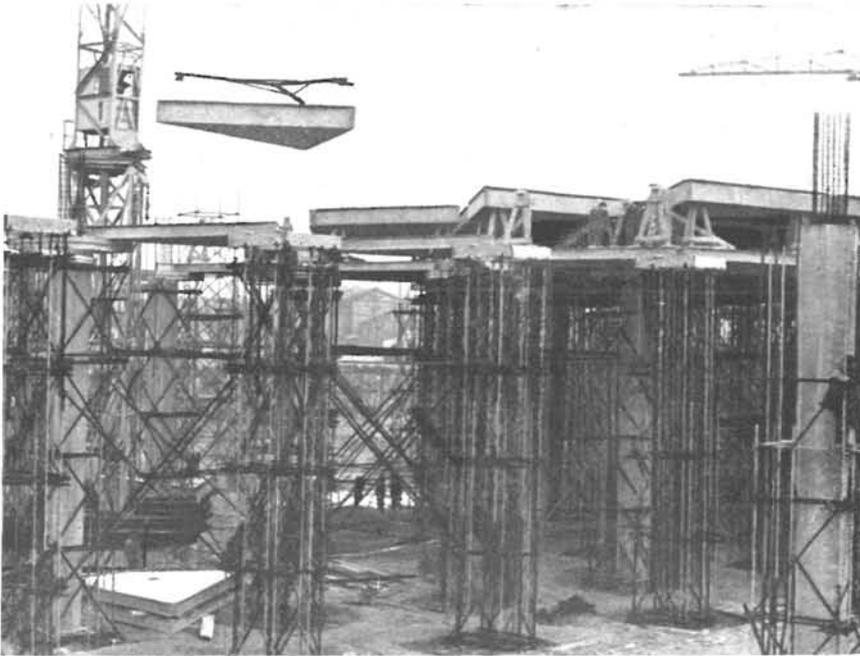
En una obra de esta consideración, en la que las cargas permanentes dan origen a fatigas que se acercan a las admisibles en los mejores hormigones, el pandeo presenta una importancia principal, lo que ha dado lugar a desechar la solución de una sola lámina de simple o doble curvatura. Para evitar el pandeo general, simétrico o asimétrico, del conjunto, se ha recurrido a una estructura hueca, de doble lámina, mejorando así el coeficiente de seguridad.

La solución hueca tiene muchas ventajas, aparte de las propias resistentes y estáticas, tales como la formación de una cámara aislante para canalizaciones y acceso a sus distintas partes sin vértigos ni aprensiones, las de conductos para la inyección de aire frío o caliente, y en fin, la posibilidad de fácil suspensión de cargas a través de agujeros practicados en la lámina de intradós.





Fotos: J. M. BUSIGNY



Con objeto de evitar el pandeo local por abultamientos o pliegues, así como lograr el mismo coeficiente de seguridad admitido en el pandeo general, se han ondulado transversalmente las dos láminas que forman la estructura de bóveda. Las dos láminas se han arriostrado entre sí por medio de tabiques verticales y nervios normales a los planos de las tres fachadas. Tres de estos nervios, dispuestos radialmente en la clave, a 120° , aseguran el equilibrio del empuje horizontal de las tres pechinas en que pudiéramos subdividir la bóveda.

El conjunto presenta todas las propiedades de un fuselaje o ala de avión, es decir, su ligereza, resistencia excepcional a la flexión, torsión, pandeo y a todos los esfuerzos estáticos o dinámicos en cualquier dirección.

Además de una gran claridad y buen efecto ocular, la impresión que producirá será sorprendente, logrando, de esta forma, el conjunto de planta triangular que se han propuesto los arquitectos que la han proyectado.

J. J. U.