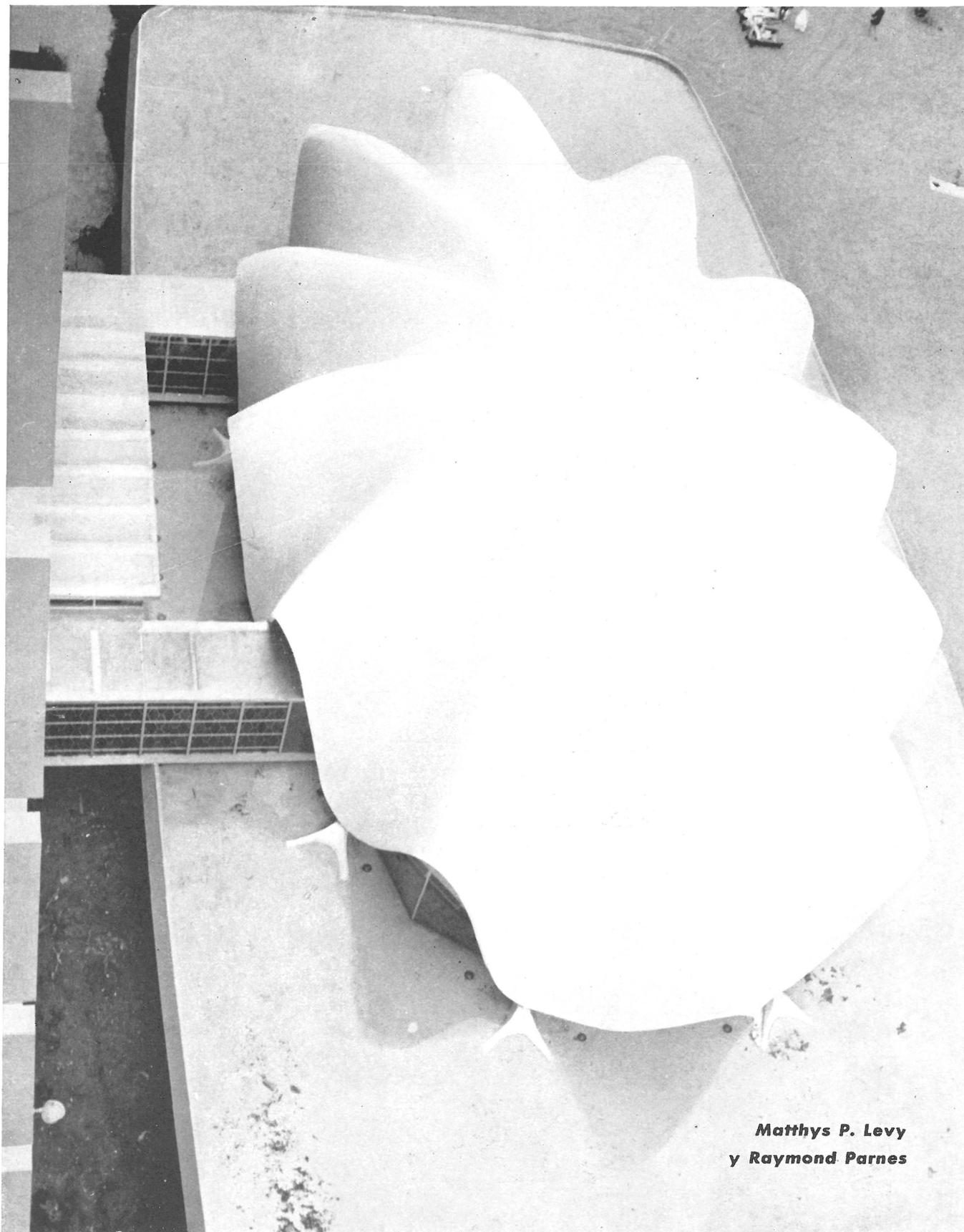


la Concha Shell

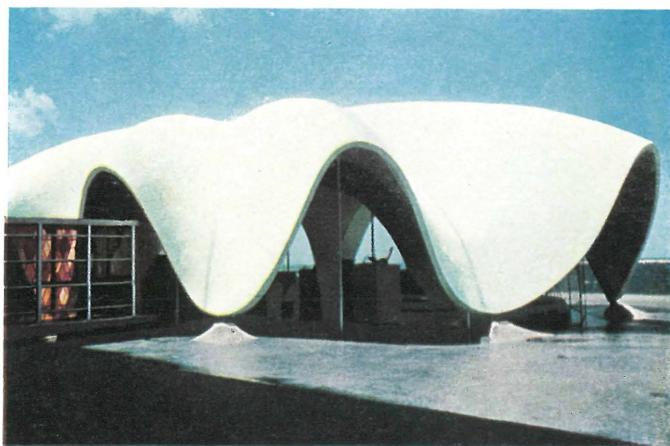
831 - 28



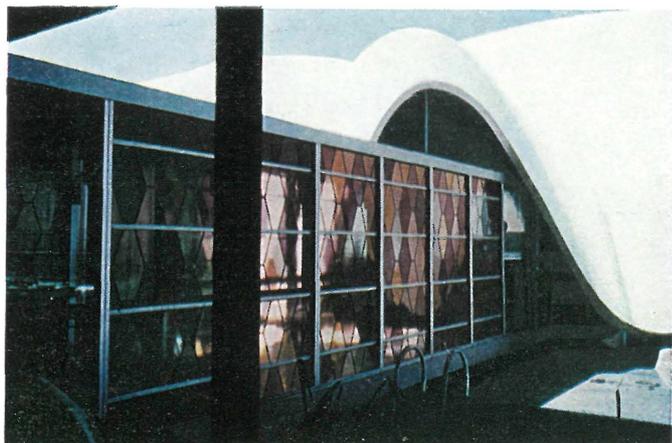
**Mathys P. Levy
y Raymond Parnes**



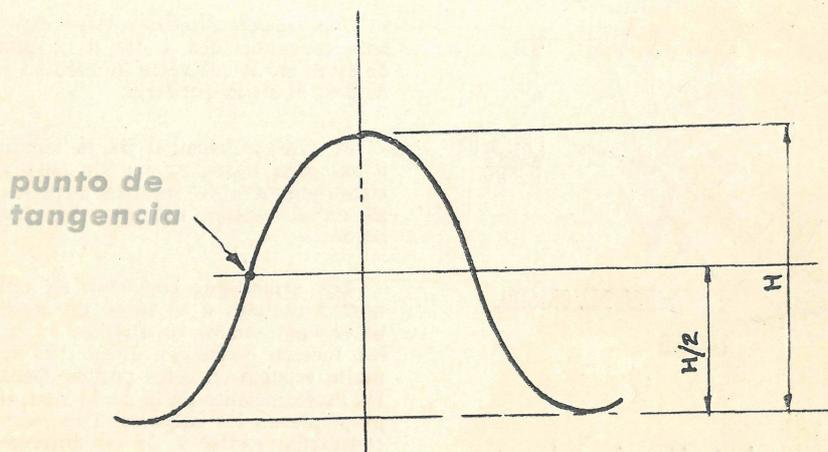
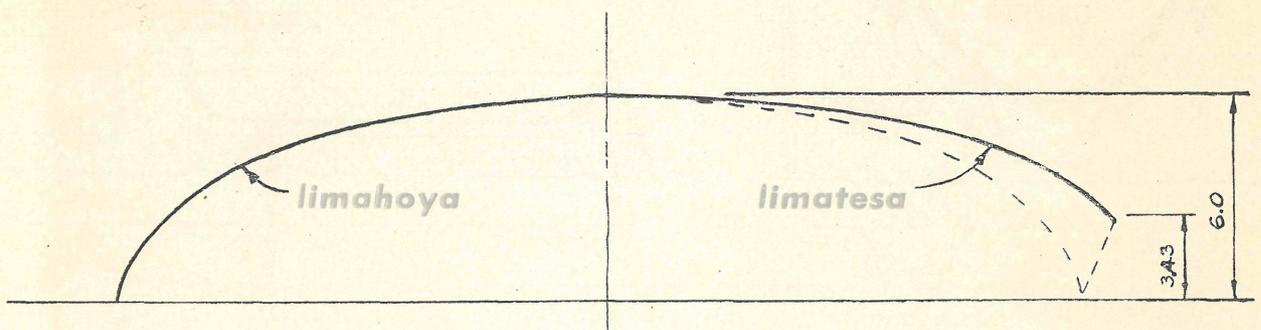
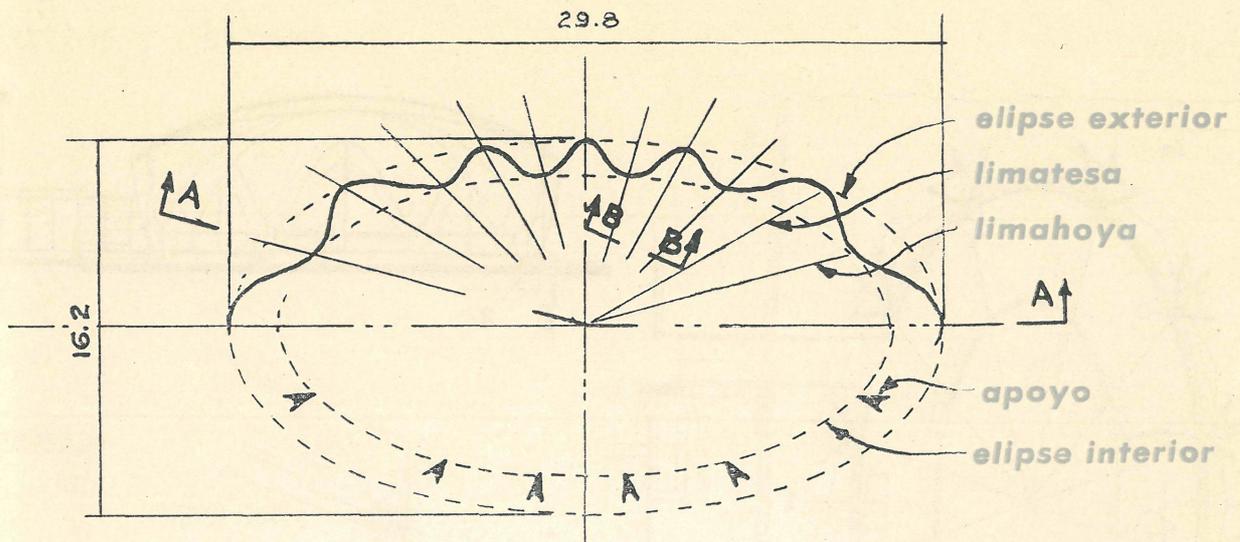
Vista desde la playa con el hotel al fondo.



La estructura de hormigón armado que cubre el club en el hotel La Concha, de San Juan de Puerto Rico, tiene forma de concha ondulada elipsoidal. Se ha situado en un estanque poco profundo, del que emerge como si hubiese venido del océano que tiene delante.

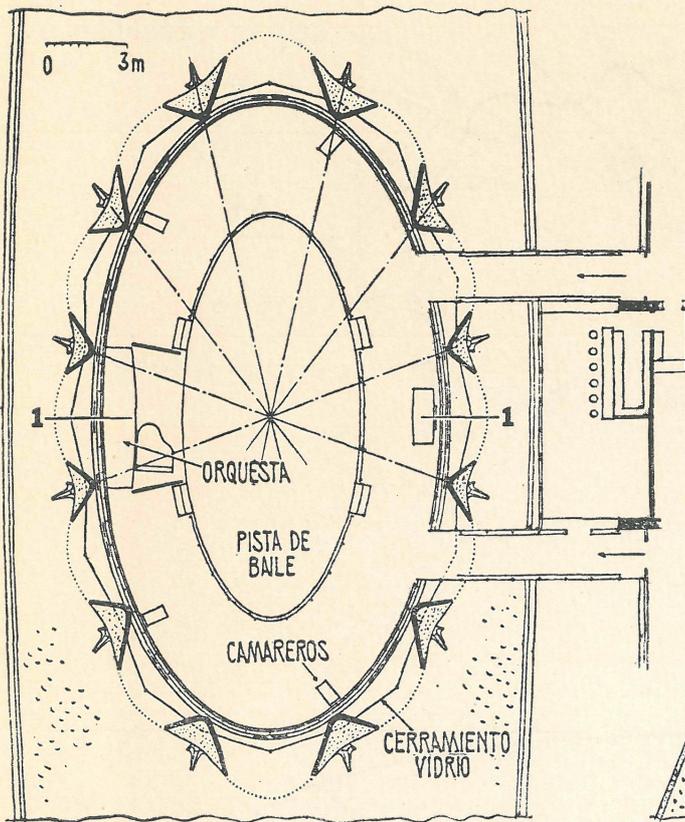


En planta, el borde exterior de la lámina ondula entre dos elipses concéntricas. Las crestas de las ondulaciones siguen una dirección radial hacia la elipse exterior, mientras que los valles hacia la interior. Los ejes respectivos de las dos elipses son: $29,8 \times 16,2$ y $27,6 \times 15$ m. La cubierta se apoya en 12 apoyos articulados que se han espaciado uniformemente a lo largo de la elipse interior.

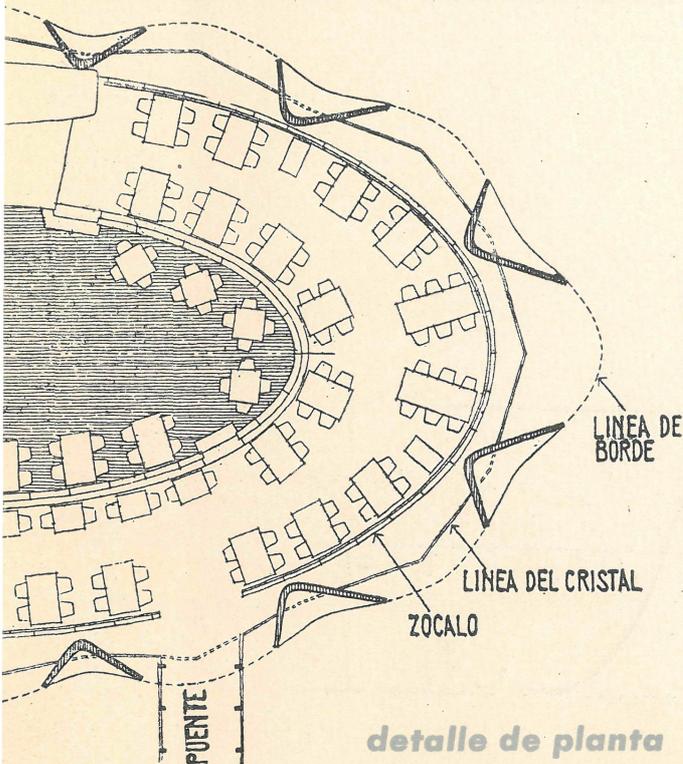
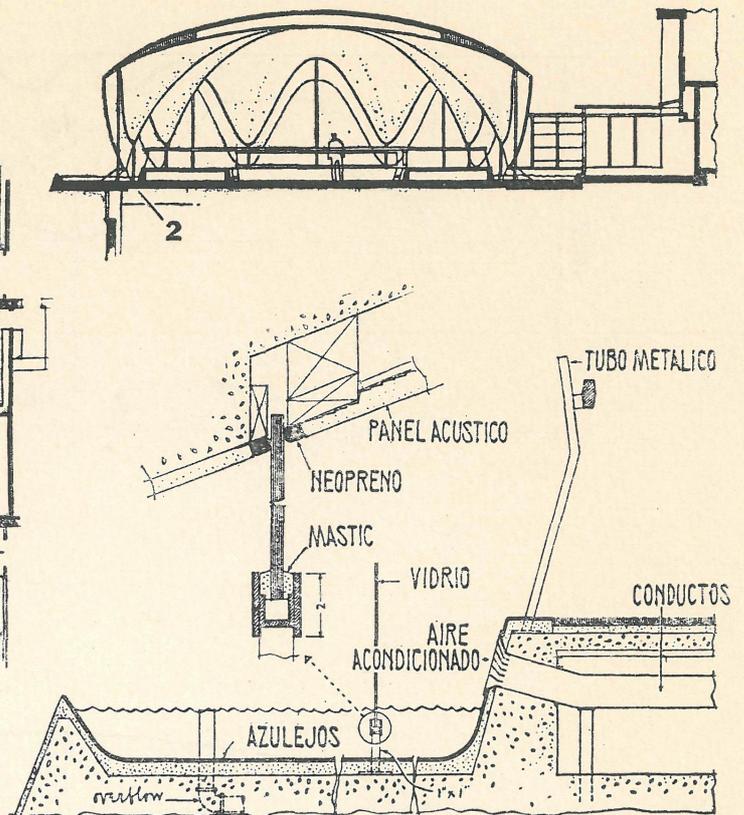


cubierta ondulada

planta



sección y detalles



detalle de planta

Los valles tienen por eje la línea de unión de uno de estos puntos de apoyo con el centro. Los ejes de las crestas son las bisectrices del ángulo formado por los ejes consecutivos de los valles. Las secciones meridianas según las crestas o valles son elipses incompletas. El centro de la estructura se halla a 6 m de altura sobre el suelo, mientras que la intersección entre el eje de una cresta y la línea perimetral se halla a 3,43 m de altura sobre el suelo.

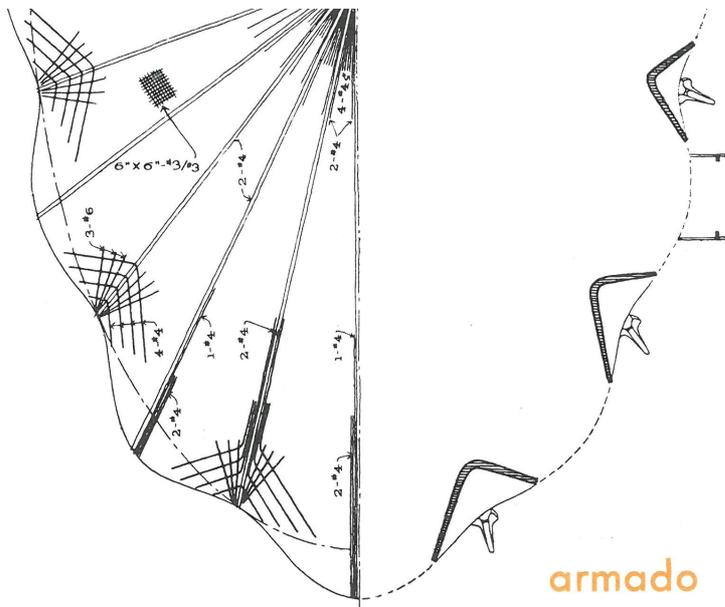
Una sección cilíndrica viene definida por tres arcos de parábola tangentes dos a dos a la mitad de la altura. La altura de estas parábolas varía de cero en el centro a un valor máximo de 3,43 m en la periferia.

El cuerpo principal de la lámina tiene 7,6 cm de espesor, y aumenta hasta 20 cm en cada apoyo. La banda de lámina comprendida entre apoyos y paños de cristal de cierre tiene 15 cm de espesor máximo, que disminuye hasta 7,6 cm en el borde.

Las armaduras consisten en una malla ligera, provista de barras radiales a lo largo de crestas y valles y una serie de barras abriéndose en abanico en cada apoyo. Puesto que todas las fuerzas convergen hacia los apoyos, se ha empleado una malla robusta en estos puntos. Debido a la menor curvatura en las inmediaciones de la parte central de la lámina, en esta parte preponderan los empujes. Todo esto ha dado lugar a una concentración radial y de circunferencias concéntricas de barras en esta zona.

Las armaduras son continuas en toda la lámina, si bien se han dejado juntas de construcción a lo largo de las crestas. Los grandes momentos que resultan como consecuencia de las deformaciones de carácter térmico en la lámina continua se han aliviado introduciendo las referidas juntas de construcción.

Los soportes van provistos de rótulas que permiten el libre giro en la dirección radial. Estas rótulas se hallan expuestas a la corrosión, debida a la acción de las aguas saladas del mar que tiene debajo. Por ello, se ha elegido un tipo de acero inoxidable que retiene su lustre bajo estas condiciones. Estas articulaciones se han anclado a la losa de hormigón que constituye el fondo del estanque reflector poco profundo. Una forma estética dada al hormigón complementa la parte superior del soporte donde se halla la rótula.

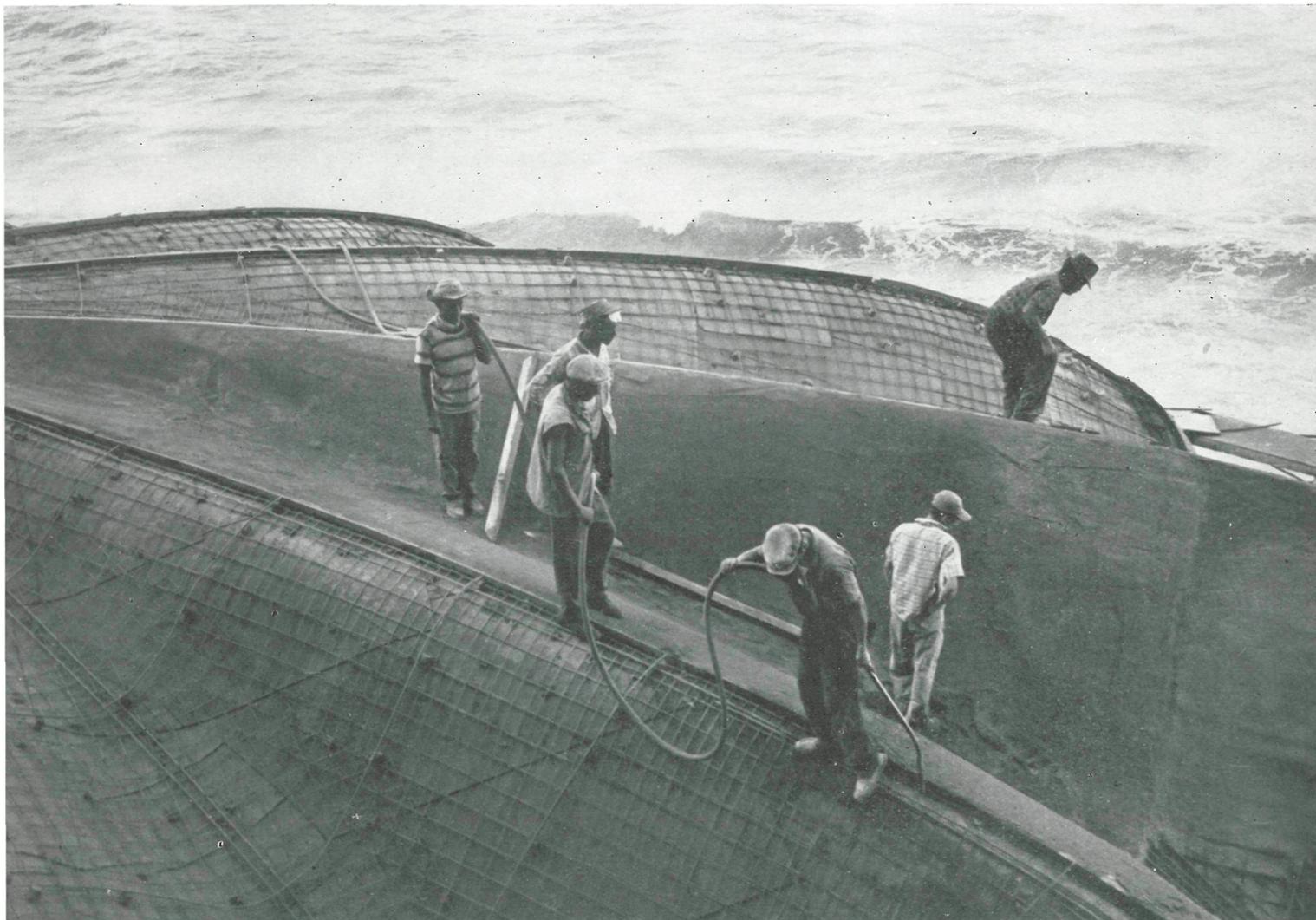


armado
de cubierta

Construcción

Las láminas de doble curvatura, de este tipo, presentan un serio problema para la preparación de encofrados. Los únicos elementos bien definidos de la lámina son las crestas y los valles; por tanto, éstos han sido elegidos como punto de partida para montar los encofrados. Se prepararon una serie de nervios radiales en la proximidad de estas líneas guías, y se soportaron con pies derechos estrechamente espaciados.

Hormigonando con gunita el primer trozo.



Los elementos secundarios, definidos geoméricamente, son las parábolas transversales. Estos elementos se obtuvieron de madera contrachapada, con armazón de rigidez y atados sólidamente a los nervios radiales. Puesto que la elección de la parábola como sección transversal era algo arbitraria, fué necesario introducir alguna modificación de la forma en la obra, con objeto de suavizar la curvatura de la lámina.

Una vez colocado este esqueleto, se cubrió toda la superficie con placas de "masonita". Con objeto de permitir la flexibilidad de este recubrimiento para conformarse con la doble curvatura de la lámina, fué necesario mojar la "masonita" durante la noche.

La colocación de armaduras se hizo sin dificultad. Después de colocar todas las armaduras, se procedió a hormigonar con gunita, proceso en el cual se proyecta una mezcla humedecida de cemento y arena, mediante aire comprimido que sale a presión de un tubo particular llamado cañón. Este tipo de hormigón tiene una resistencia garantizada de 425 kg/cm². El hormigón se aplicó entre zonas separadas por juntas de construcción, terminando después con ayuda de la paleta.

No se aplicó clase alguna de impermeabilizantes a la superficie. La única operación para la terminación consistió en la aplicación de una capa ligera de mortero para conseguir la uniformidad de textura y color.

La lámina se terminó en la primavera del año 1958. Desde entonces, la lámina no ha dado muestra alguna de infiltraciones o fisuras, lo que justifica los sanos principios de su proyecto y construcción.

Los arquitectos del club son: Warner Burns Toan & Lundy de Nueva York y Toro-Ferrer de San Juan. Paul Weidlinger & Mario Salvadori son los ingenieros consultores.

Detalle de soportes mostrando la rótula de acero inoxidable y base de forma estética.

