



VISTAS AEREAS OBRA PARQUE OCEANOGRAFICO UNIVERSAL



Para soportar el encofrado de madera de la lámina de hormigón armado con fibras se colocaron torres de cimbrado y vigas de madera en las direcciones de los ejes de los paraboloides. Las torres estaban formadas por módulos de estructuras tubulares de 1,5 x 1,5 m, acoplados y agrupados unos sobre otros para formar la estructura matriz de la cubierta y generando una estructura ortogonal. Cada torre termina con un sistema de husillos en su parte superior para asegurar y nivelar el encofrado. La elevación de cada husillo fue ajustada considerando las coordenadas de posición y la geometría de la lámina.

Las Torres fueron dispuestas en dos grupos:

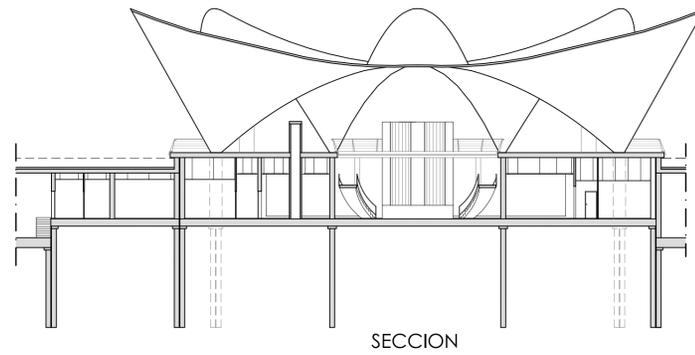
- El primer grupo sostenía el encofrado de los nervios radiales y consistía en torres localizadas en círculos concéntricos bajo los nervios de la lámina. Este encofrado de los nervios fue el único elemento de la estructura portante que tiene forma curva, todos los demás elementos eran rectos.
- El segundo grupo sostenía el encofrado de los lóbulos de la lámina. Consistían en torres localizadas a lo largo del eje X o Y en lóbulos de paraboloides hiperbólicos alternos. Simétricos dos a dos con respecto a cada eje de nervio.

Las estructuras de los lóbulos contiguos son simétricas respecto al eje del nervio que los separa. De esta forma se consiguió que la dirección de las torres coincidiese con la dirección de las generatrices del parabolóide hiperbólico, lo que facilitó el proceso de construcción del encofrado.

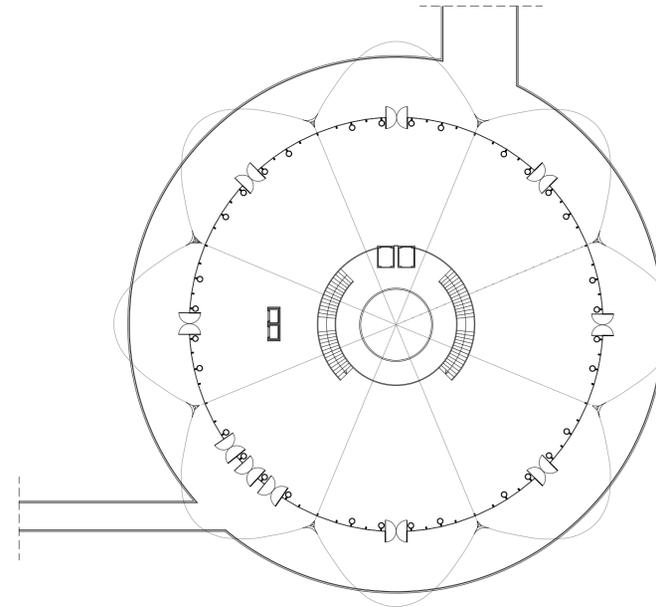
La armadura principal de los nervios se realizó a pile de obra, elevándolo y colocándolo en cada nervio. El proceso de instalación y colocación de nervios fue de uno a uno. Además se colocaron reforzos en los nervios mediante armadura de montaje para reforzarlos durante el proceso de izado y colocación.

Los lóbulos se armaron con malla de 15 x 15 cm realizada con barras de diámetro 8 mm electrosoldadas.

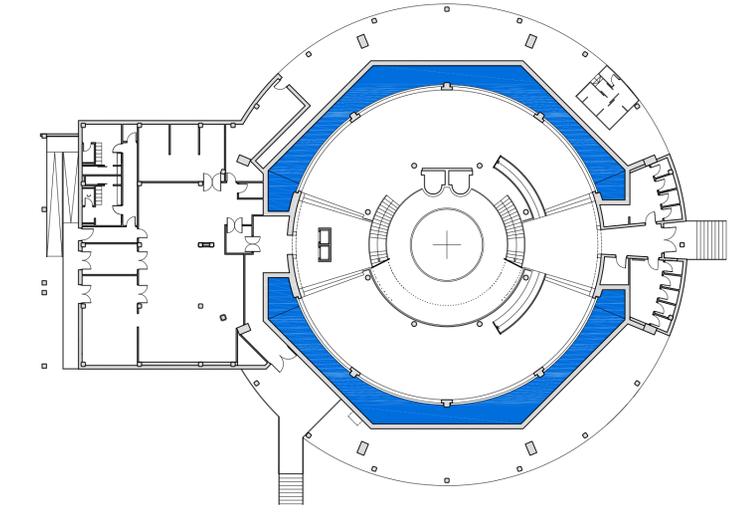
El proceso de hormigonado fue llevado a cabo por proyección de hormigón por vía seca, y la empresa encargada de realizarla fue Hormigones proyectados S.L. Primero se hormigonó la clave de la cubierta para lograr una junta uniforme en dicha zona. Una vez hormigonada la clave se procedió al hormigonado de los nervios. Hormigonados los nervios se procedió al hormigonado de los lóbulos. Estos se realizaron dividiendo cada lóbulo en partes o calles (o fajas), para que las juntas de hormigonado coincidiesen con las generatrices.



SECCION



PLANTA BAJA

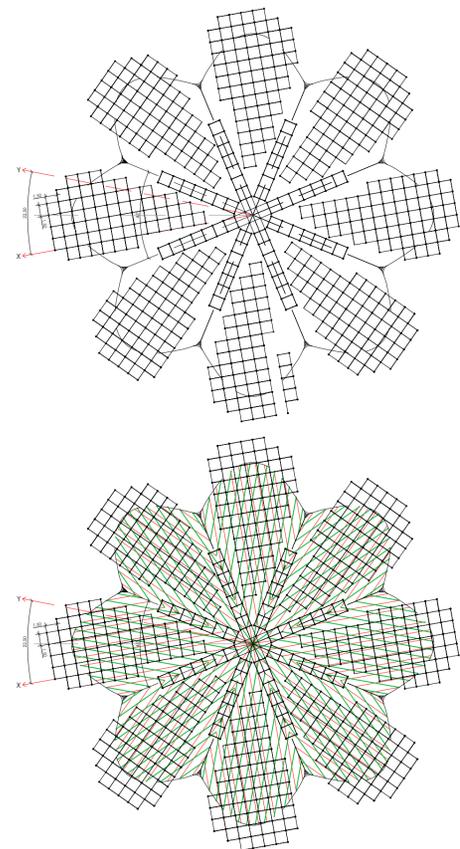


PLANTA SOTANO

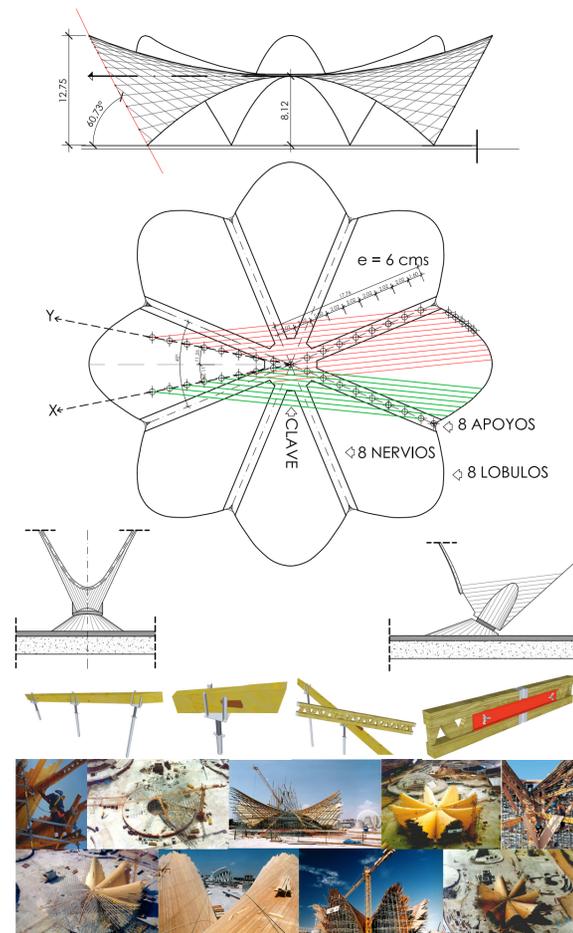
GENERACION DE LA SUPERFICIE



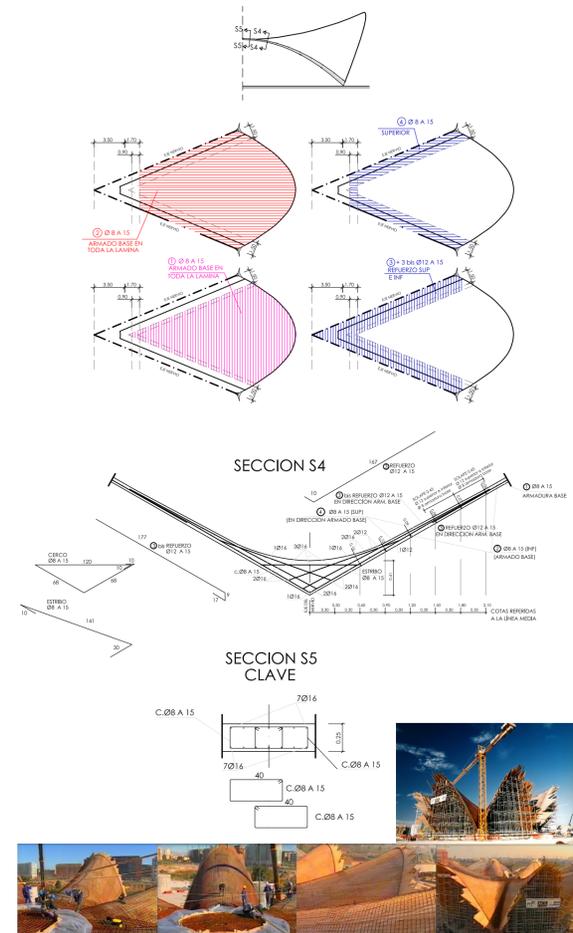
LA CIMBRA



EL ENCOFRADO



EL ARMADO



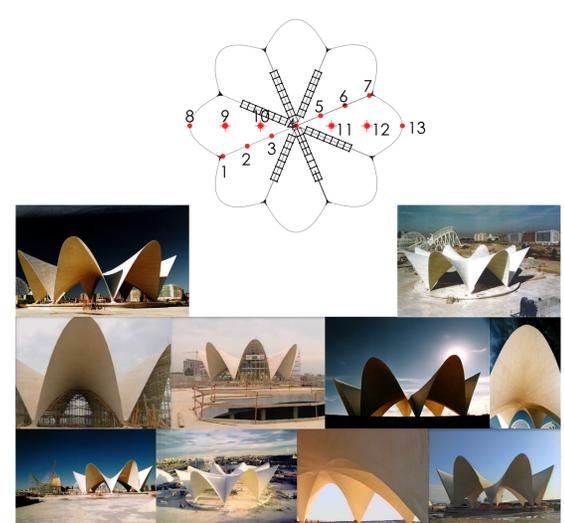
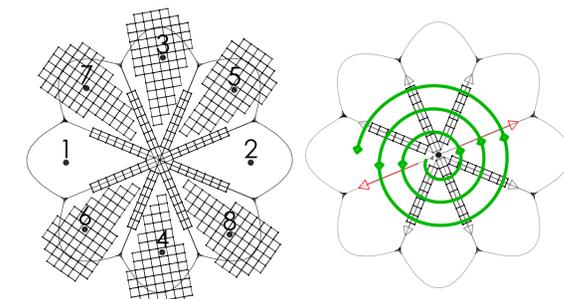
PUESTA EN OBRA DEL HORMIGON



EL DESCIMBRADO

El orden de desencofrado fue el siguiente:

1. Se procedió al descimbrado de los lóbulos, dejando apeados los nervios de la estructura, de la siguiente forma: Se hacía un lóbulo y después su opuesto. Lo que se pretendía con esto es que no entrase en carga un nervio y su opuesto no, es decir, si se hubiesen descimbrado un lóbulo y su adyacente, el nervio entre ambos hubiese entrado en carga, y su opuesto no. Para evitar la asimetría se descimbraron los lóbulos con sus opuestos inmediatamente después.
2. Se procedió con el descimbrado de los nervios desde el centro de la lámina hacia el exterior y las deformaciones obtenidas en los puntos representados en el plano fueron prácticamente nulas.



LOS ACABADOS

