



# instalación

## LA ESTRUCTURA DEL PABELLON DE CASTILLA-LEON EN EXPO-ZARAGOZA 2008

En verano de 2007 contactaron conmigo, a través de Amatex SA, los arquitectos ganadores del concurso convocado por la Junta de Castilla y León para su pabellón en la Exposición Universal de Zaragoza. Se trataba de viabilizar en madera la estructura del pabellón, consistente en un forjado nervado (liso, en los primeros bocetos del proyecto) soportado por un muro compuesto de... 30.370 botellas de vidrio y 446 tablillas de madera de 1 x 15 cm de escuadría. Transcribo a continuación extractos de una nota de prensa del estudio de arquitectura en febrero de este año, que sitúa en su contexto el diseño:

*[La idea de acumular energía en la potencialidad de reciclaje de los materiales sin agotar sus posibles nuevos usos se extiende a la labor de compensar el esfuerzo necesario para elevar el Pabellón que nos ocupa. Frente a la actitud de diseñar para después industrializar como primera modernidad, pasamos a la que ya autores como Arman y Cesar apuntaban:*

*"Diseñar desde la existencia de los materiales industrializados y explorar las posibilidades conceptuales y estéticas contenidas en esta nueva actitud que partía del hecho consumado y, valdría decir, del "hecho consumido".*

*Este pensamiento, cruzado con la exigida mirada contemporánea al concepto de sostenibilidad, nos lleva a pensar en la materia que construye el Pabellón como derivada de una acción transformadora del medio natural que no agota la energía contenida en ella (potencialidad de reciclaje posterior) para el caso de la madera, y reconsidera la materia producida como susceptible de reinterpretación, para el caso del vidrio.*

*Esta actitud, que considera el proceso como un devenir holístico, establece un puente ineludible con los anteriormente mencionado Arman y Cesar así como*

*otros que integraron el grupo artístico llamado "Nuevo Realismo" y, más concretamente, con la mirada revisionista de la materia producida por la sociedad clasificada "del consumo".*

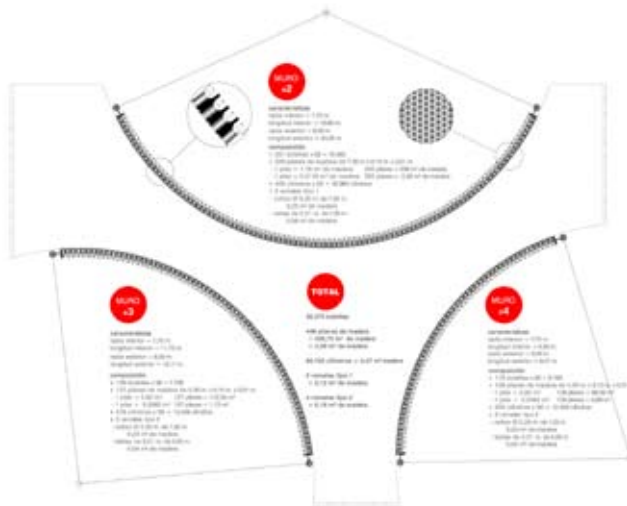
*Es nuestra esperanza construir el Pabellón como un "responsable documento" que asume la complejidad del planteamiento actual entre Hombre y Medio, entre Hombre y Naturaleza, expandiendo los límites del entorno proyectual a la nueva definición del concepto de medio.]*

*[La geometría circular de la planta, propone un espacio que se descubre en movimiento, ofreciendo al mismo tiempo dos caras bien distintas, una convexa y otra cóncava que separan dos espacios de cualidades diferentes y en continua transferencia. Así, los círculos que definen geoméricamente las plantas del Pabellón contienen todos los elementos que componen el extenso territorio que representa la Comunidad de Castilla y León, quedando acotados por un rectángulo que deriva de la geometría rectilínea del edificio Ranillas y representando una superficie de 323 m<sup>2</sup> de universo expositivo y lúdico.]*

*[Ábsides, Arcos, arquivoltas, torres, etc. siempre recurrieron a una geometría*

*capaz de responder a las exigencias tanto estructurales como formales que se hallaban inherentes en la geometría curva. De este modo, podremos ver ilusoriamente en el Pabellón, el ábside que fuera modelo de los templos de la Ruta Jacobea de San Martín de Frómista y que coincide aproximadamente en medidas con el trazado de nuestra planta, o quien no podría imaginarse estar cruzando por la Puerta del Alcázar de la muralla de Ávila, al pasar entre las curvas del pabellón, o sentirse al pie de una de las torres de tantos castillos al tocar uno de los muros curvos como las de los esplendidos Castillos de Coca, Magalia, o Peñafiel. El que fuera espacio defensivo se hace transparente, permeable y lúdico.]*

*Mecánicamente, pese a la reticencias que pudiera provocar la primera impresión del inhabitual método constructivo propuesto, es un sistema extremadamente simple, dada la estabilidad por la forma propia de un muro cilíndrico. Ésta resulta (casi) independiente de la poca rigidez que tenga el muro en la dirección tangente a su directriz. La extremada delgadez de los pilaretes que configuran el muro (coja el lector una tabla de 1*





cm de espesor y, digamos, 3 o 4 m de largo, colóquela “de tabla” en dos apoyos, para percibir dramáticamente cuál es el elemento base del muro) se presentaba como el principal problema a atacar.

Para el material de los pilares se barajaron varias alternativas: madera maciza, tablero contrachapado o tablero de fibras. El contratista general se decide por este último material, básicamente, por razones prácticas relativas a sus posibilidades de inmediatez de suministro, además de las económicas. La opción complicó algo más las cosas: de las tres posibilidades era, con diferencia, la de menor rigidez y resistencia. La clave, obviamente, era el limitar el pandeo lateral de las tablillas, manteniendo al máximo los elementos originales del diseño arquitectónico: la presencia de las botellas acuñadas entre toros de madera. Las botellas de vidrio utilizadas presentan una baja variabilidad en su diámetro, sin embargo, el coeficiente de variación del mismo (un 2%) es mucho mayor que el del grueso de los tableros de fibras (comparativamente irrelevante). Esto me llevó a proponer el atado entre sí de los toros que acuñan las botellas, con otros toros transversales de menor diámetro. De este modo, cada tabla está extremadamente coartada en su pandeo lateral, lo suficiente como para alcanzar la seguridad necesaria frente al pandeo (si bien el proceso de verificación normativo acabó resultando muy complejo, dada la inexistencia de protocolos específicos directamente aplicables). Para afianzar lateralmente los bordes del muro, se dispusieron unas costillas de gran rigidez en la dirección tangente a la directriz en los arranques de su trazado, materializadas mediante rollizos cilindrados de madera.

Los nervios de la losa propuesta en el momento en que el proyecto me llega presentaban problemas de configuración constructiva, y de coherencia formal, puesto que se pretendían en todo caso como elementos estructurales, nunca como simple decoración. La solución (como en tantos proyec-

tos) estaba en volver a la idea inicial: una losa completamente lisa que, además, facilitara (apoyándose a través de una lámina de neopreno) la puesta en carga suficientemente homogénea de los pilaretes. Se materializó con paneles de madera contralaminada. La opción de dicho material viabilizó, asimismo, el cumplimiento de la estabilidad al fuego exigida por la oficina técnica de la Expo: 90 minutos. Conseguir dicha estabilidad al colapso en incendio sin desviarse apreciablemente del concepto constructivo inicialmente propuesto por los arquitectos fue, con diferencia, el mayor quebradero de cabeza del proyecto

**CREDITOS:**

**PROMOTOR:** Junta de Castilla León (a través de la Fundación del Patrimonio Natural de C.yL.).

**ARQUITECTOS:** Rafael Beneytez Durán y Pedro López Quintas.

**ESTRUCTURA:** Miguel Nevado.

**CONTRATISTA GENERAL:** Expocencia SL

**CONSTRUCCION ESTRUCTURA:** Talleres Plaza Mata SL

**MADERA CONTRALAMINADA:** KLH GmbH





# instalación

estructural. Finalmente, la solución consistió en disponer un mínimo número de pequeños pilares metálicos embebidos en el muro, que entrarían en carga en el supuesto del colapso de los muros principales. Dichos pilares alcanzan los 90 minutos de estabilidad por tres métodos sucesivos: sección sacrificial de 20 mm de madera, ca. 40 minutos aportados por una protección intumescente, y ca. 20 minutos aportados por la propia masividad del perfil compuesto utilizado. Los 18 cm de la losa de madera contralaminada aseguran que, incluso ardiendo por las dos caras, no colapsaría antes de 90 minutos. Al efecto, se conectó mediante pasadores de madera que mantendrían capacidad suficiente después del incendio (si bien la deformación final que podría alcanzar el forjado sería apreciable: en el orden de los 20 cm).

La estructura es completamente desmontable: en este momento, estoy colaborando con los mismos arquitectos en el diseño de un elemento contenedor para la ubicación del Pabellón en un parque natural de la ciudad de Valladolid, en el otoño de este año. En el futuro cajón acristalado, las losas de madera contralaminada (uno de los más recientes componentes estructurales derivados de la madera) se combinarán con pilares de madera sin descortezar (uno de los más antiguos), para crear un nuevo espacio expositivo. [Miguel.Nevado@enmadera.info](mailto:Miguel.Nevado@enmadera.info) 