



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Pabellón de España en EXPO ZARAGOZA 2008.
Un edificio en espera.

Spanish pavilion at EXPO ZARAGOZA 2008.
A building on hold.

Autora

Victoria Modrego Uriel

Director

Pablo de la Cal Nicolás

Grado de Estudios en Arquitectura

Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA)
2022



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe remitirse a sacelna@unizar.es dentro del plazo de depósito)

D./Dña. VICTORIA MODREGO URIEL,

en aplicación de lo dispuesto en el art. 14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza, Declaro que el presente Trabajo de Fin de Estudios de la titulación de Grado en estudios en Arquitectura (Título del Trabajo) Pabellón de España en EXPO ZARAGOZA 2008. Un edificio en espera.

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 20 de Junio de 2022

Fdo:

PABELLÓN DE ESPAÑA EN EXPO ZARAGOZA 2008

UN EDIFICIO EN ESPERA

Autora: Victoria Modrego Uriel Director: Pablo de la Cal Nicolás

Grado de Estudios en Arquitectura _ Trabajo Fin de Grado _ 2022



ÍNDICE

PARTE 1. INTRODUCCIÓN.

- 1.1 España en las Exposiciones Universales e Internacionales.
- 1.2 Conocer Zaragoza. En el contexto de la Expo 2008.
- 1.3 La Expo, el río y la ciudad. Plan de Riberas.
- 1.4 Qué es una Exposición Internacional.
Análisis Expo Zaragoza 2008.
- 1.5 Plan de Acompañamiento.
- 1.6 El emplazamiento. Meandro de Ranillas.
- 1.7 Cartografía de la memoria.

PARTE 2 . IDEA. CONCURSO PARA REALIZAR EL PABELLÓN DE ESPAÑA.

- 2.1 Concurso de ideas.
- 2.2 Propuestas seleccionadas.
- 2.3 Cuestiones técnicas que tuvieron en cuenta.
- 2.4 Elección del ganador.
- 2.5 Singularidad del Pabellón ganador.
- 2.6 Ubicación del Pabellón de España.
- 2.7 Francisco Mangado. Construir para el país anfitrión.
- 2.8 Arquitectura de Francisco Mangado en esa época.

PARTE 3 . PROYECTO. DEFINICIÓN FUNCIONAL Y CONSTRUCTIVA.

- 3.1 Lenguaje arquitectónico.
- 3.2 Maqueta. Vistas exteriores e interiores.
- 3.3 Elementos principales.
- 3.4 Planos generales.

PARTE 4 . OBRA. CONSTRUCCIÓN Y USO DURANTE LA EXPO ZARAGOZA 2008.

- 4.1 Proceso de construcción.
- 4.2 La función de los pilares.
- 4.3 Sistema de revestimiento.
- 4.4 Cubierta.
- 4.5 Un pabellón rodeado de agua.
- 4.6 El pabellón, un edificio sostenible.
- 4.7 Interior. Las salas.
- 4.8 Espacios expositivos.

PARTE 5. POST EXPO.

- 5.1 14 de Septiembre de 2008: Post Expo.
- 5.2 Impacto para la ciudad y legado urbanístico.
- 5.3 Cinco años después. 2013.
- 5.4 Bien de Interés Cultural.
- 5.5 Ocho años después. 2016.
- 5.6 Nueve años después. 2017.
- 5.7 Doce años después. 2020.
- 5.8 Catorce años después. 2022.
- 5.9 Conclusiones.

"You are using the Exposition to telescope time frames to achieve dreamed of projects"

(K. Cole, 1982)

Las Exposiciones Internacionales conllevan para la ciudad que las organiza un desarrollo que hace revitalizar y regenerar la zona que le rodea. Es el caso de la Expo Zaragoza 2008, celebrada desde junio hasta septiembre de dicho año, bajo el lema 'Agua y Desarrollo Sostenible'.

El recinto de la Exposición Internacional se localizó en el meandro de Ranillas de Zaragoza, pero la labor de revitalización de las márgenes del río Ebro se extendió al conjunto del parque lineal del Ebro, dotando así de una nueva estructura verde en el espacio central de la ciudad.

Siempre se toma mayor atención en el pabellón que va a representar al país anfitrión, en nuestro caso el Pabellón de España de la Expo Zaragoza 2008. Para ello la SEEI (Sociedad Estatal de Exposiciones Internacionales) se encargó de celebrar un concurso para recibir propuestas. De las ocho presentadas, la ganadora fue la opción del arquitecto navarro Francisco Mangado junto con el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) con un pabellón comprometido con la ciencia e innovación, desarrollo sostenible y con una arquitectura comprometida.

El día 14 de septiembre finalizó la Expo 2008, llegó un momento de incertidumbre sobre el futuro del Pabellón de España. Desde un primer momento se había hablado de posibles usos futuros, pero arrancó una profunda crisis económica en el país, lo que hizo ralentizar todas las labores, pasando así por varias propuestas. Durante todo este tiempo, se han propuesto distintos usos para el pabellón, pero todos ellas se han quedado en meras intenciones.

Mientras se ha ido viendo como pabellones vecinos han encontrado su uso, como la Ciudad de la Justicia, entre otros. El Pabellón de España, según su arquitecto, Francisco Mangado, no estaba diseñado para que su mantenimiento supusiera un gran coste económico, pero el hecho de que esté cerrado, lo aumenta, debido a su deterioro notable, sobre todo en la zona de cerámicas que recubre el bosque de columnas.

A día de hoy, queda en manos de la administración que le devuelva al pabellón la vida que le corresponde, y mantenga en valor las premisas con las que fue diseñado.

International Exhibitions bring with them a development that revitalises and regenerates the surrounding area for the city that presides over them. In the case of Expo Zaragoza 2008, held from June to September 2008, under the slogan Water and Sustainable Development, and located in the Ranillas meander in Zaragoza, work was done on the reconstruction of the banks of the Ebro River, that is to say, in the spaces adjacent to the riverbank and increased the potential of the city of Zaragoza.

Greater attention is always paid to the pavilion that will represent the host country, in our case, the Spanish Pavilion at Expo Zaragoza 2008.

To this end, the SEEI is responsible for holding a competition to receive proposals. Of the eight submitted, the winner was the option of the Navarrese architect Francisco Mangado, together with the National Renewable Energy Centre (CENER), with a pavilion committed to science and innovation, sustainable development and ethical architecture, seen in the use of materials.

On 14 September Expo 2008 came to an end, a moment of uncertainty arrived regarding the future of the Spanish Pavilion. From the outset, possible future uses had been considered, but a deep economic crisis began in the country, which slowed down all the work, and so it went through several proposals. Although the first idea was never formalised, over the years, other proposals have been put forward, such as the Faculty of Architecture, the headquarters of the Biodiversa project, the European Vocational Training campus, the BioTech campus, the University of Zaragoza's Postgraduate classrooms, among others.

But all of them have remained intentions, while neighbouring pavilions have found their use, as well as attracting mobility to the area, such as the City of Justice, notably. The Spanish Pavilion, according to its architect, Francisco Mangado, was not designed so that its maintenance would involve a large amount of money, but the fact that it is closed means a great cost, due to its notable deterioration, above all in the area of ceramics that covers the forest of columns.

Nowadays, it is up to the administration to give the pavilion back the life it deserves, and to maintain the value of the premises with which it was designed.

La importancia que supone celebrar una Exposición Internacional para una ciudad, tiene aspectos favorables para ella, pero paralelamente vive un oasis durante su celebración, ya que la corriente efímera que conlleva para la ciudad los espacios generados en el recinto donde se celebra la Exposición, hace que estas intervenciones no siempre perduraran en el tiempo.

Expo Zaragoza 2008 además de servir como oportunidad para la arquitectura y urbanismo de regenerar la ciudad, otorgar un carácter permanente y renovado a los principales puntos neurálgicos de la ciudad, pudo añadir nuevas oportunidades de crecimiento.

Además las Exposiciones son los acontecimientos que dan la oportunidad para trabajar con nuevos materiales, crear tecnología y adaptarlos al lugar, etc.

Personalmente, me ha parecido muy interesante poder analizar uno de los edificios más característicos de la Expo Zaragoza 2008, la ciudad que he analizado y estudiado a lo largo de mis estudios.

Ampliar la mirada de ciudadana y profundizar en un análisis desde la arquitectura, conocer qué le hace especial, qué se puede conseguir, cómo ha sido pensado desde el conocimiento y el riesgo de saber que va a estar ocupado un tiempo determinado y con un futuro incierto.

El Pabellón de España tiene esa condición de hito arquitectónico que caracteriza a una ciudad, esa construcción que pasó de ser efímera a perdurar en el tiempo y convertirse en el emblema de la ciudad, lo que siempre que viajamos es lo primero que vamos a visitar, muchas veces no se sabe cuál es el origen, por qué está ahí.



[1]



[2]



[3]



[4]



[5]



[6]

Fig 1. Crystal Palace en la Exposición de Londres de 1851.

Fig 2. Exposición Internacional de Barcelona de 1888.

Fig 3. Torre Eiffel en la Exposición de París de 1889.

Fig 4. La "gran rueda" en Exposición Colombina de Chicago en 1893.

Fig 5. Exposición Internacional de Barcelona de 1929.

Fig 6. Pabellón español en la Exposición Internacional de París de 1937.

Fig 7. El Atomium en la Exposición General de primera categoría de Bruselas de 1958.

Fig 8. Space Needle en la Exposición General de segunda categoría de Seattle de 1962.



[7]



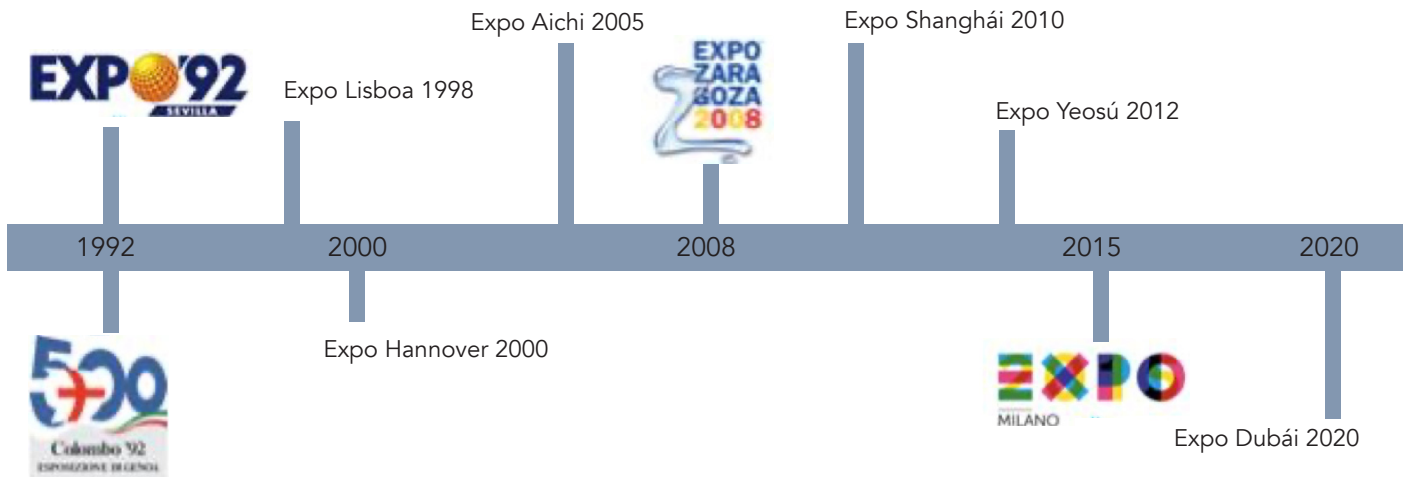
[8]

PARTE 1

INTRODUCCIÓN.

- 1.1 España en las Exposiciones Universales e Internacionales.
- 1.2 Conocer Zaragoza. En el contexto de la Expo 2008.
- 1.3 La Expo, el río y la ciudad. Plan de Riberas.
- 1.4 Qué es una Exposición Internacional.
Análisis Expo Zaragoza 2008.
- 1.5 Plan de Acompañamiento.
- 1.6 El emplazamiento. Meandro de Ranillas.
- 1.7 Cartografía de la memoria.

ESPAÑA EN LAS EXPOSICIONES UNIVERSALES E INTERNACIONALES



[9]

Expo Zaragoza 2008 fue un nuevo y destacado ejemplo de la capacidad española para organizar eventos internacionales. La última exposición celebrada en España, la de Sevilla en 1992, estaba todavía muy presente porque contribuyó a cambiar la fisonomía de esta ciudad andaluza y se mantuvo viva en la memoria colectiva.

Han sido numerosas las muestras organizadas por España desde finales del siglo XIX. Algunas de ellas fueron organizadas en Zaragoza, como las Exposiciones Aragonesas de 1868 y 1885 o la Hispano-Francesa de 1908, que constituyó un gran éxito y otras fueron celebradas en diversas ciudades de España, como Barcelona (con una Exposición Universal en 1888 y una Internacional en 1929)¹.

La participación de España en este tipo de eventos no se ha limitado, sin embargo, a la organización de estas citas, sino también a la participación en la mayoría de las muestras que siguieron a la Exposición Universal de 1851 en Londres, que se considera el primer ejemplo de un evento internacional de estas características.

Los pabellones españoles en las exposiciones de París en 1878 y 1889 y los de Bruselas 1958, obra de Corrales y Molezún, y Nueva York 1964 del arquitecto Javier Carvajal, recibieron premios por sus diseños arquitectónicos innovadores para cada época y por sus contenidos expositivos.

El ejemplo del pabellón de España en Sevilla 1992, obra de Julio Cano Lasso estaba "situado al borde del lago interior de la Cartuja, presentaba fachadas blancas de mármol en las que sobresale una cúpula semiesférica, que cubre la sala de proyecciones, y un gran cubo de veinticuatro metros de lado, en cuyo interior el público podría contemplar algunos de los hitos artísticos de la cultura española"².

¹Asociación Legado Expo Zaragoza 2008. "Dossier de Prensa. Pabellón de España" (2007)

²Asociación Legado Expo Sevilla. "Se presenta el proyecto del Pabellón de España" (2013)

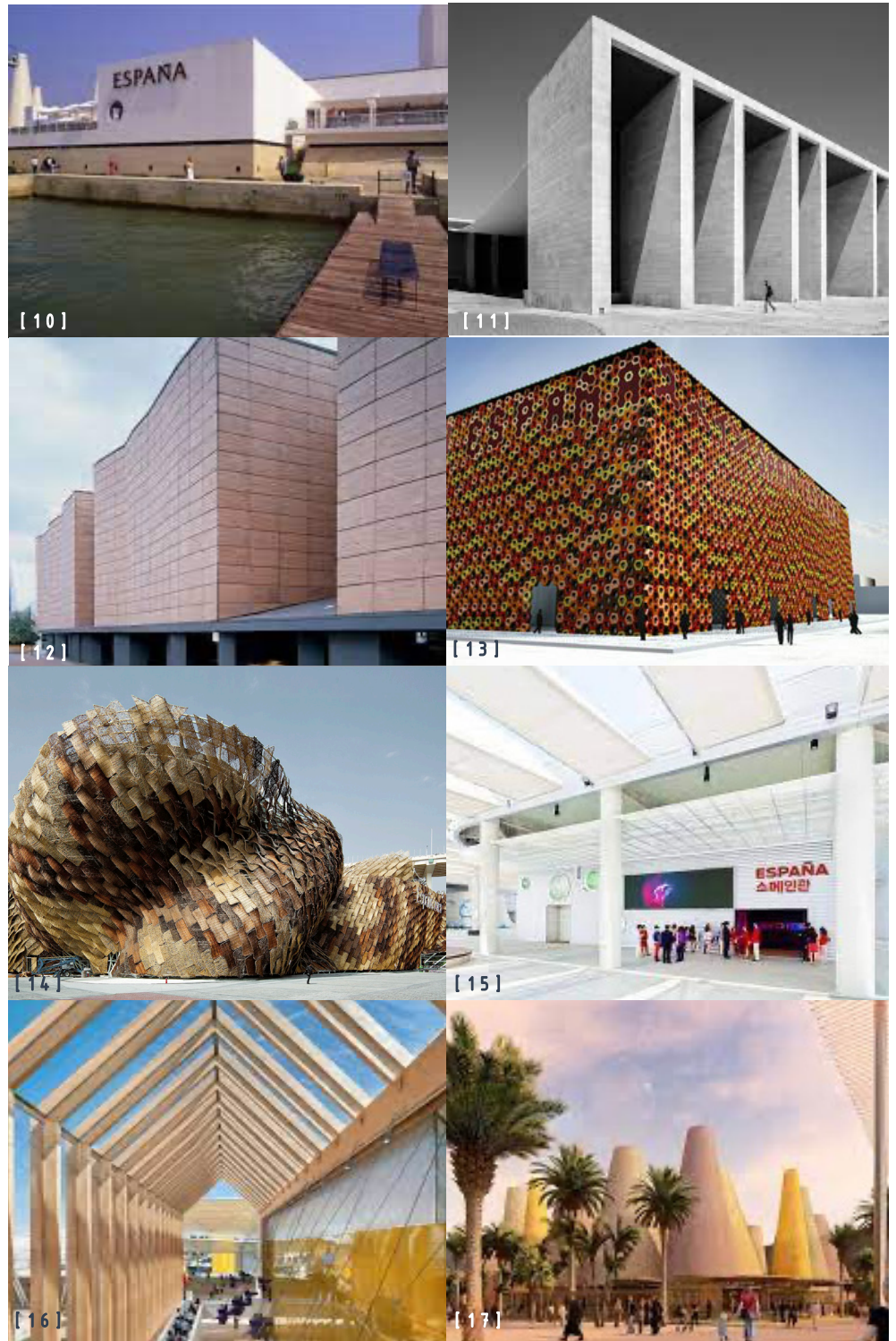


Fig 9. Orden cronológico de las últimas Exposiciones Internacionales celebradas.

Fig 10. Pabellón de España en la Exposición Especializada de Lisboa 92.

Fig 11. Pabellón de Portugal en la Exposición Especializada de Lisboa 98.

Fig 12. Pabellón de España en la Exposición Universal Hannover 2000.

Fig 13. Pabellón de España en la Exposición Universal Aichi 2005.

Fig 14. Pabellón de España en la Exposición Universal Shanghai 2010.

Fig 15. Pabellón de España en la Exposición Universal Yeosu 2012.

Fig 16. Pabellón de España en la Exposición Universal Milán 2015.

Fig 17. Pabellón de España en la Exposición Universal Dubái 2020.

Posteriormente, España fue representada en Hannover 2000 por un original edificio con paredes de corcho reciclable diseñado por los arquitectos Antonio Cruz y Antonio Ortiz. En 2005, la Exposición Universal de Aichi (Japón) acogió una obra de Alejandro Zaera que obtuvo el segundo premio en su categoría por su innovador diseño, basado en el exterior en una gran celosía de hexágonos de cerámica irregulares que se convirtió en un símbolo del evento.

CONOCER ZARAGOZA. EN EL CONTEXTO DE LA EXPO 2008

Zaragoza cuenta con una situación geográfica excepcional ubicada en el punto neurálgico del suroeste europeo, tiene acceso a más de 20.000.000 de personas, en un radio de acción de 350 km.

Con una población de más de 650.000 habitantes, Zaragoza es la quinta ciudad más grande de España y la cuarta en actividad económica. La economía de la ciudad está en pleno desarrollo gracias a la plataforma logística Plaza, el parque tecnológico del reciclado , Aragonia , grandes proyectos comerciales como Puerto Venecia.

El más importante de todos, la Exposición Internacional del 2008. A través de la designación de Zaragoza como sede de la Expo de 2008 ha constituido un hito decisivo para la ciudad y su área de influencia, ya que se espera que la muestra internacional tenga efectos multiplicadores sobre la economía local y regional, al sumarse al auge producido por la llegada del tren de alta velocidad AVE, y los numerosos proyectos logísticos y transformadores, como la Milla Digital.

Fue una realidad de cambio en los modelos de crecimiento y desarrollo urbano que experimentó la ciudad de Zaragoza tras la celebración de la Exposición Internacional, analizando las transformaciones llevadas a cabo a través de las cuales se mejoró las infraestructuras de la ciudad. Creando así futuros proyectos urbanísticos y añadiendo nuevas y buenas prácticas de materia, fundamentalmente, en gestión y conservación del agua y el desarrollo sostenible.

"La Exposición Internacional de Zaragoza celebrada en el año 2008, bajo el lema Agua y Desarrollo Sostenible, fue un acontecimiento que favoreció la puesta en valor de Zaragoza, adquiriendo gran potencial, siendo capaz de crear un gran crecimiento, tanto en la ciudad, como en la Comunidad Autónoma de Aragón. Contó con más de 130 participantes entre países, comunidades autónomas y empresas "3.

Fácilmente visible, Zaragoza es una ciudad con habilidad de pasado y de futuro. Con una mezcla de tradición y modernidad, una ciudad viva y activa con grandes espectáculos, ferias, congresos y actividades lúdicas.

³ María Sotelo Pérez y José Antonio Sotelo Navalpotro . "Cambios y transformaciones urbanas en Zaragoza, tras la Expo del 2008". Vol. 19 (2016)



[18]



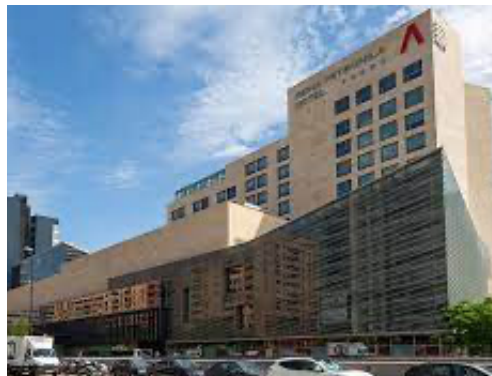
[19]



[20]



[21]



[22]



[23]

Fig 18. ETOPIA Centro de Arte y Tecnología.

Fig 19. Proyecto Milla Digital

Fig 20. Estación Delicias.

Fig 21. Estación Delicias. Interior.

Fig 22. Hotel Reina Petronila.

Fig 23. Conjunto Aragonia

Fig 24. Plataforma logística Plaza.

Fig 25. Centro Comercial Puerto Venecia.

Fig 26. Plano de Zaragoza. Distinguiendo Zona Expo Zaragoza 2008



[24]



[25]



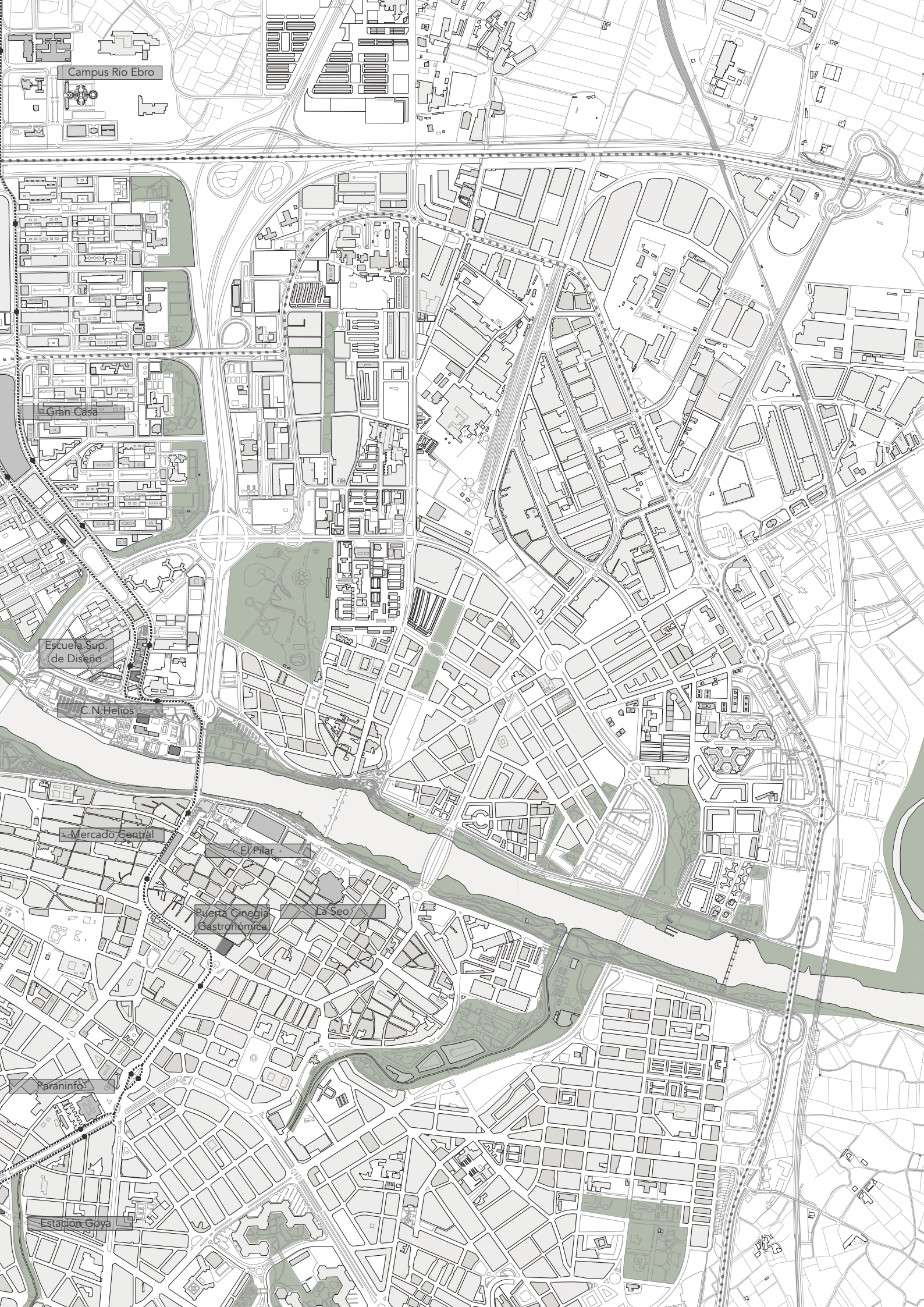
Recinto Expo

Estación Delicias

La Aljafería

CaixaForum

Ciudad Universitaria



Campus Río Ebro

Gran Casa

Escuela Sup. de Diseño

C.N. Helios

Mercado Central

El Pilar

Puerta Cinegia Gastronómica

La Seo

Paraninfo

Estación Goya

LA EXPO, EL RÍO Y LA CIUDAD. PLAN DE RIBERAS



[27]

Las Exposiciones son un instrumento de transformación urbana. Los cambios generados en la ciudad de Zaragoza debido a la Exposición Internacional fueron más allá de los producidos en el espacio delimitado para la actuación, sino que fue una oportunidad para el desarrollo de la ciudad, y propio bienestar. Cumpliendo así ciertas carencias, que llevaba arrastrando durante años, entre la que destaca la recuperación de las riberas del río Ebro.

El plan de Riberas interviene en los espacios del parque del Ebro que necesitaban calidad en ambiente y paisaje. Tenían sus bordes prácticamente impermeables con el entorno más próximo. Entonces se analizaba qué criterios eran los necesarios para articular los nuevos espacios generados; el río como eje funcional, accesibilidad, espacios multifuncionales, mejora de calidad urbana, promover nuevos usos públicos, articular red transporte público, entre otros.⁴

La intervención en las riberas han sido el resultado de distintos proyectos y planes para la recuperación del río Ebro y sus espacios contiguos. Entre los que pueden destacarse el anteproyecto de los espacios públicos de la ribera urbana del río Ebro; resultado de un concurso público que definió el marco general para la recuperación de las riberas.⁵

Muchos de sus planteamientos se recogieron en el Plan General de Ordenación Urbana (2001) y otros muchos se implantaron de manera directa.

⁴Excmo. Ayuntamiento de Zaragoza, "Documento divulgativo. Proyectos de márgenes y riberas urbanas del río Ebro, Zaragoza" (2001)

⁵Pablo de la Cal y Francisco Pellicer, "Ríos y Ciudades. Aportaciones para la recuperación de los ríos y riberas de Zaragoza" (Zaragoza, 2002)



[28]



[29]

Fig 27. Esquema de las unidades de intervención . Proyecto de Márgenes y Riberas urbanas del río Ebro, 2004.

Fig 28. Vista de las riberas del Ebro en crecida extraordinaria, febrero 2003.

Fig 29. Vista de las riberas del Ebro tras las intervenciones paisajísticas y de cierre hidráulico, marzo 2008.

QUÉ ES UNA EXPOSICIÓN INTERNACIONAL . ANÁLISIS EXPO ZARAGOZA 2008

Las exposiciones internacionales son eventos acreditados por Bureau International Exhibitions (BIE) cuyo objetivo principal es difundir la innovación en todos los niveles. Prefieren el cambio urbano debido a una necesidad inherente de espacios ceremoniales o lugares adecuados para desarrollar, como lo confirma la retrospectiva, cambios en el desarrollo urbano y patrones de crecimiento.

La Exposición Internacional de Zaragoza de 2008, celebrada bajo el lema del agua y el desarrollo sostenible, fue un gran evento que requirió el esfuerzo conjunto de gobiernos, instituciones, empresas y personas a todos los niveles, ya sea localmente o como país.

*"La Sociedad responsable de su puesta en marcha fue "EXPOAGUA Zaragoza 2008 S.A.", constituida en el año 2005 y operativa hasta 2009, fue encargada de organizar, promocionar y gestionar la Exposición Internacional de Zaragoza junto con la Administración Central, el Gobierno de Aragón, y el Ayuntamiento de Zaragoza "*⁶.

Se mejoró la infraestructura de la ciudad y su entorno inmediato, impulsaron así nuevos proyectos urbanos e implantaron buenas prácticas en materia ambiental y fundamentalmente en cuanto a la gestión y protección de los recursos hídricos y el desarrollo sostenible.⁷

La Exposición Internacional de Zaragoza se configuró como un encuentro para el intercambio de conocimientos y experiencias a la vez que se introdujeron innovaciones en tecnología, gestión, educación, etc.

El modelo conceptual de "Expo 2008" se basa en tres ejes básicos, la innovación, la dimensión educativa, y el tercero, la estética, la sensibilidad y la emoción, utilizando los recursos que proporciona la exposición y la comunicación multifacética, relacionado con el agua.

Así, el objetivo es concienciar a la población sobre los problemas, amenazas, ventajas y oportunidades que plantea el consumo de agua y su relación con el desarrollo sostenible, ayudando a la audiencia a comprender las diferentes etapas del ciclo del agua y cómo se gestiona globalmente.

Fig 30. Vista general de la Torre del Agua (izquierda) y el Palacio de Congresos (derecha).

⁶ María Sotelo Pérez y José Antonio Sotelo Navalpotro . "Cambios y transformaciones urbanas en Zaragoza, tras la Expo del 2008". Vol. 19 (2016)

⁷ Carlos Gómez y Jaime Sanaú. "La Exposición Internacional Zaragoza 2008" (Zaragoza, 2009)



El Plan de Acompañamiento se expresó como una acción de expansión de los proyectos específicos de la Expo a toda la ciudad. Un programa ambicioso que reunía a profesionales de diferentes campos: ingeniería, arquitectura, paisajismo, etc.

"En paralelo a las actuaciones que se desarrollan en el meandro de Ranillas, el impulso de la Exposición permite la ejecución de otra serie de proyectos urbanos.

*El instrumento clave para que sea aprovechada como auténtico motor urbanístico es el Plan de Acompañamiento"*⁸.

El Plan describía la división de 14 unidades de intervención en el área urbana, hasta un total de 29 en el área municipal de la ciudad.

Algunas de esas unidades de intervención fueron el tramo hacia Peñaflor, tramo de carretera de entrada a Gállego, riberas del Huerva, Canal Imperial, tramo autovía de Casablanca, rehabilitación del antiguo depósito de Casablanca, ampliación del Parque Grande, rehabilitación perimetral de la Ronda Hispanidad, adecuación y ampliación del la estación Intemodal y del aeropuerto, etc. Este gran proyecto se dividió en cuatro categorías de estudio:

- Abordar la dimensión económica, cultural y urbana de cada intervención.
- Tratar la rehabilitación del Ebro como un espacio público.
- Trabajar la viabilidad y el diseño del cinturón verde.
- Mejorar las actuaciones más longevas y permanentes en la ciudad.

Lo que supuso una estrategia de compactación y vertebración del propio territorio, integrando en una misma área, el meandro del río Ebro, el recinto de la "Expo" y la estación intermodal.

"Se llevaron a cabo sustanciales cambios en los usos del suelo, en la red ferroviaria, en el aeropuerto, en la red de autopistas y circunvalaciones, que, junto con el "Plan de Movilidad", la "Milla Digital y el "Anillo Verde" favorecieron una mejora en la movilidad metropolitana, así como en la calidad y bienestar de sus habitantes.

*Como consecuencia directa de todos estos trabajos de acondicionamiento y mejora, surgieron nuevos polígonos industriales, plataformas logísticas y empresariales que han dotado a la ciudad de nuevas expectativas de futuro"*⁹.

Fig 31. Imágen aérea cambio en la zona del meandro de Ranillas.

^{8,9} María Sotelo Pérez y José Antonio Sotelo Navalpotro. "Cambios y transformaciones urbanas en Zaragoza, tras la Expo del 2008". Vol. 19 (2016)





[32]

En 1996 se organizaron unas jornadas para hablar sobre la importancia de la recuperación de las riberas y ríos, en las cuales Jerónimo Blasco sugirió la idea de poder hacer una "Expo sobre los ríos del mundo en la margen izquierda del Ebro". Estaban de acuerdo que la zona del parque lineal del Ebro era la estrategia urbanística de potenciación de la presencia del río Ebro en la ciudad.¹⁰

Además, en 1999 se aportó la nueva idea de celebrar una Exposición Internacional con el objetivo ya nombrado previamente, que se recuperaran las riberas de los ríos y el impulso de los procesos urbanos de algunas zonas de la ciudad. Se consideró que el lugar más adecuado para la realización de la exposición era el Meandro de Ranillas a unos 2,5 km al noroeste del centro histórico, pero en una posición relativamente central, si se considera un entorno metropolitano.

"El Ayuntamiento de Zaragoza convocó un concurso denominado "Anteproyecto de los espacios públicos de las riberas del Ebro". Durante este tiempo y hasta la aprobación definitiva del Plan de Riberas del Ebro en 2005, se realizaron muchos estudios y propuestas, algunos de los cuales se recogen en De la Cal y Pellicer Corellano (2002)"¹¹.

Fig 32-33. Vista aérea del cambio del Meandro de Ranillas antes y después de su actuación para la Expo 2008.

Fig 34. Meandro de Ranillas 2008.

¹⁰ Carlos Gómez y Jaime Sanaú. "La Exposición Internacional Zaragoza 2008". Consejo Económico y Social de Aragón, (Zaragoza, 2009), pág. 24

¹¹ Carlos Gómez y Jaime Sanaú. "La Exposición Internacional Zaragoza 2008". Consejo Económico y Social de Aragón, (Zaragoza, 2009), pág. 36

¹² Carlos Gómez y Jaime Sanaú. "La Exposición Internacional Zaragoza 2008". Consejo Económico y Social de Aragón, (Zaragoza, 2009), pág. 13



[33]

La elección del meandro de Ranillas como lugar de la Muestra, ayudó a romper la barrera sociocultural existente entre ambas márgenes, impulsando *“la renovación de las riberas del Ebro y resto de cauces, el cierre y mejora de los dos cinturones de ronda, la construcción de hasta seis puentes y pasarelas que unen las dos riberas, se creó un parque urbano, se integró con el nuevo proyecto de la Milla Digital... y sobre todo permite una buena integración de los edificios en la Post-Expo”*¹². Un entorno de alta calidad paisajística y ambiental, ocupado hasta entonces por sotos y huertas, que constituía una pieza estratégica del sistema de espacios verdes de la ciudad.

Aprovechar la implantación de la Expo como una oportunidad para regenerar y revitalizar un enclave singular, como es el Meandro de Ranillas, creando una estrategia urbanística y ambiental que abra la posibilidad de una nueva relación entre los espacios urbanos de la ciudad consolidada y los rurales, periurbanos o territoriales, todos los cuales deben ser sometidos a control mediante una potente intervención. De modo que la implantación de la Expo debía contribuir a la potenciación de una auténtica *“cuña verde”* que facilitara la integración de la naturaleza en la ciudad.





PARTE 2

IDEA. CONCURSO PARA REALIZAR EL PABELLÓN DE ESPAÑA.

- 2.1 Concurso de ideas.
- 2.2 Propuestas seleccionadas.
- 2.3 Cuestiones técnicas que tuvieron en cuenta.
- 2.4 Elección del ganador.
- 2.5 Singularidad del Pabellón ganador.
- 2.6 Ubicación del Pabellón de España.
- 2.7 Francisco Mangado. Construir para el país anfitrión.
- 2.8 Arquitectura de Francisco Mangado en esa época.

La Sociedad Estatal para Exposiciones Internacionales (SEEI), presidida por Javier Conde de Saro en el año 2006 se encarga de la ejecución y la posibilidad de la presencia de España en las Exposiciones Internacionales aprobadas por la Oficina Internacional de Exposiciones (BIE), indistintamente de si la celebración se realiza en España o en otro país.

La SEEI preparó la participación de España en la Expo Aichi 2005 y poco tiempo después gestionó la Exposición Internacional de Horticultura Royal Flora Ratchaphruek 2006 en Tailandia, además la del Pabellón de España en la Expo Zaragoza 2008 y la presencia de España en la Exposición Universal Shanghai 2010 en China.¹³

El Pabellón de España fue una de las piezas clave y más importantes de la muestra celebrada en Zaragoza. Además al actuar como país anfitrión, tenía todavía más responsabilidad. En el interior del pabellón, se mostraron una de las once exposiciones principales temáticas que la Expo 2008 ofreció al público.

Las propuestas del Pabellón que representara a España debían de ser sólidas, y responder al contexto dado, ya que se tenían las expectativas muy altas por parte de todo el público.

Las 8 propuestas que fueron seleccionadas del concurso convocado por la SEEI en 2005 para la *"redacción del proyecto básico y de ejecución, con desarrollo de instalaciones y estudio de seguridad y salud, del Pabellón de España en la Exposición Internacional Zaragoza 2008"*¹⁴, fueron presentadas bajo un pseudónimo, y se eligieron por sus propuestas novedosas y eficaces.

Fig 35. Publicación BOE adjudicación Pabellón de España para Expo 2008.

Fig 36. Pabellón de España en la Expo de Aichi 2005.

Fig 37. Pabellón de España en la Expo de Shanghai 2010.

¹³ Europa Press. " La SEEI adjudica parte de los contenidos expositivos del Pabellón de España en la Muestra de Zaragoza" (2006)

¹⁴ BOE núm 33. Acta de la reunión de la Comisión Asesora de Administración en Materia de Contratación (Madrid, 2006)

**SOCIEDAD ESTATAL PARA
EXPOSICIONES INTERNACIONALES,
SOCIEDAD ANÓNIMA**

Resolución de la Sociedad Estatal para Exposiciones Internacionales, Sociedad Anónima por la que se anuncia la adjudicación del concurso público para la redacción del proyecto básico y de ejecución, con desarrollo de instalaciones, contenidos y estudio de seguridad y salud del Pabellón de España en la Exposición Internacional Zaragoza 2008 - número referencia 300905/02

1. Entidad Adjudicataria:

- a) Organismo: Sociedad Estatal para Exposiciones Internacionales, Sociedad Anónima (SEEI).
- b) Número de Expediente: 300905/02.

[3 5]

2. Objeto del Contrato:

- a) Tipo de Contrato: Servicios.
- b) Descripción del objeto: Contratación de la consultoría y asistencia técnica para la redacción del Proyecto Básico y de Ejecución, con desarrollo de instalaciones, contenidos y estudio de seguridad y salud del Pabellón de España en la Exposición Internacional Zaragoza 2008.
- c) Boletín o Diario Oficial y fecha de publicación del anuncio de licitación: Boletín Oficial del Estado número 243, de 11 de octubre de 2005.

3. Tramitación, Procedimiento y Forma de Adjudicación:

- a) Tramitación: Ordinaria.
- b) Procedimiento: Abierto.
- c) Forma: Concurso Público.

4. Presupuesto máximo de licitación:

Setecientos cincuenta y seis mil (756.000) euros.

5. Adjudicación:

- a) Fecha: 27 de enero de 2005.
- b) Contratista: Mangado y Asociados, Sociedad Limitada - Fundación Cener Ciemat.
- c) Nacionalidad: Española.
- d) Importe de adjudicación: 755.000 euros.

Madrid, 3 de febrero de 2006.—El Presidente, Francisco Javier Conde de Saro.—5.151.



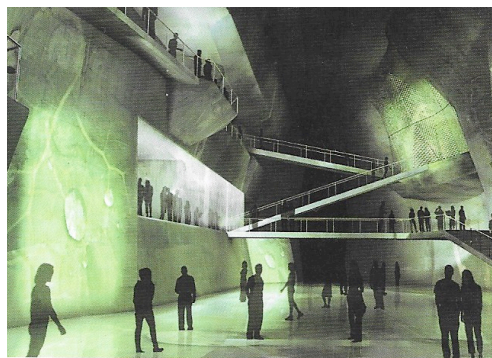
[3 6]



[3 7]



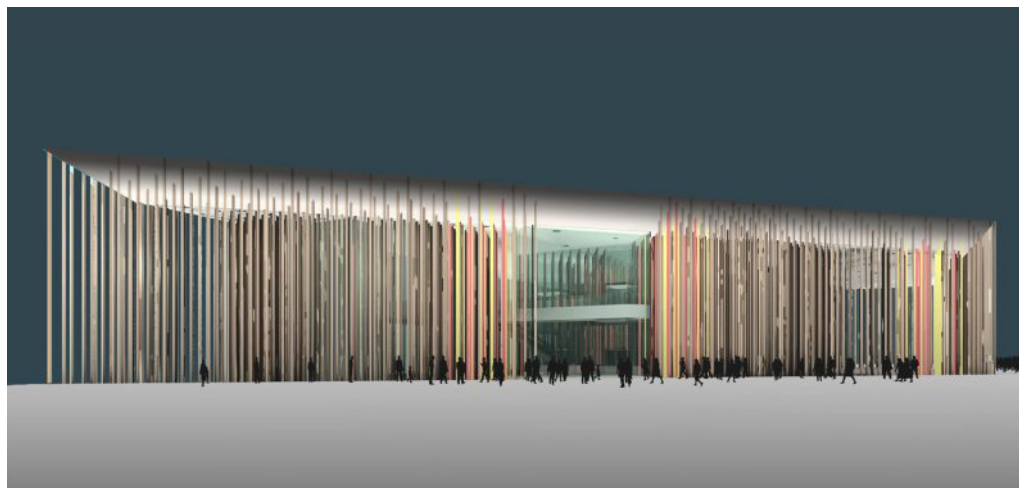
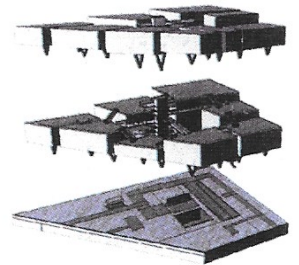
[38]



[39]



[40]



[41]

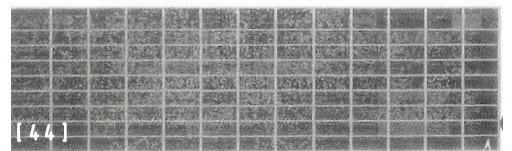
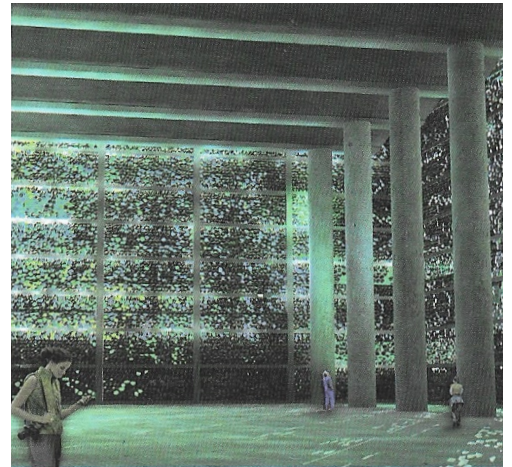
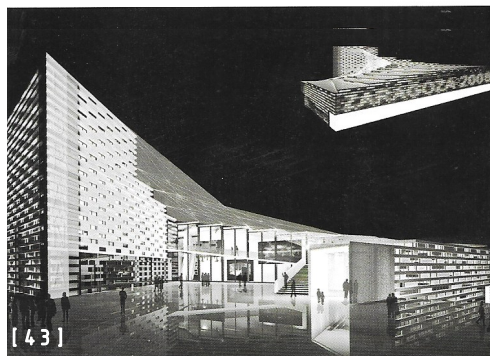
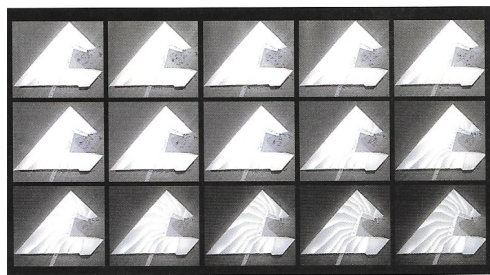
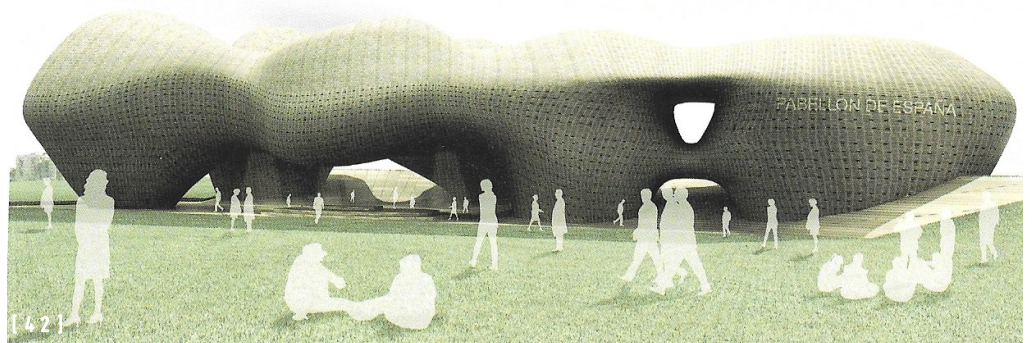


Fig 38. Propuesta de BOPBAA.

Fig 39. Propuesta de Soriano y Asociados.

Fig 40. Propuesta de TRIM-GBO.

Fig 41. Propuesta de Francisco Mangado y CENER.

Fig 42. Propuesta de INYPSA-MAGMA DISSENY.

Fig 43. Propuesta de Carlos Ferrater.

Fig 44. Propuesta de Luis Martínez Santamaría.

Fig 45. Propuesta de Paredes y Pedrosa.



El día 10 de enero 2006, se reunió la Sociedad Estatal para Exposiciones Internacionales, S.A. (SEEI), formada por los miembros de la Comisión Asesora del Consejo de Administración en materia de contratación convocados al efecto por la SEEI.

Tras diversos detalles técnicos del estudio realizado, destacaron el proyecto “Vôky”(lema referido a la propuesta de Francisco Mangado) frente al de “Rolling Stones”(lema referido a la propuesta de INYPSA-MAGMA DISSENY) por su mayor viabilidad técnica.

Los miembros de la Comisión Asesora expusieron que para ellos era difícil realizar una valoración técnica de las propuestas, ya que desconocían su viabilidad de ejecución en el plazo establecido, su complejidad, la viabilidad constructiva y en definitiva, sobre los proyectos solo podían aportar su percepción personal que no debía ser un criterio a tener en cuenta. Por ello, comentaron que el Comité de Expertos es quien habría realizado dicha labor y que, vista la composición, el dictamen que se emitió fue motivado, argumentado y con unos criterios objetivos y estudiados.

Probablemente lo fundamental de estas propuestas era juzgar la parte del continente del Pabellón, es decir la creación arquitectónica, ya que la parte interior y de contenidos eran aspectos que se podían ir perfilando a posteriori con los adjudicatarios. Por ello, insistían en que técnicamente no estaban cualificados para emitir un dictamen sobre las propuestas.

En general los miembros de la Comisión alababan los trabajos presentados destacando el detalle y minuciosidad de muchos de ellos. A continuación se abrió un debate sobre algunos detalles de cada proyecto que habían llamado la atención en el estudio realizado. A este respecto los componentes de la Comisión consultaron sobre la composición de las empresas de cada propuesta.

¹⁵ Descripción propuesta por la SEEI para “Vôky”. Concurso Proyectos Pabellón de España 2008 , (2006)

¹⁶ Descripción propuesta por la SEEI para “Rolling Stones”. Concurso Proyectos Pabellón de España 2008 , (2006)

Se realizó una explicación en detalle de las empresas participantes en cada una de ellas, destacando la de "Vôky" en la parte de arquitectura y la "Rolling Stones" en la de Ingeniería. La propuesta "Vôky" fue votada y apoyada por cinco expertos, y la de "Rolling Stones" por tres.

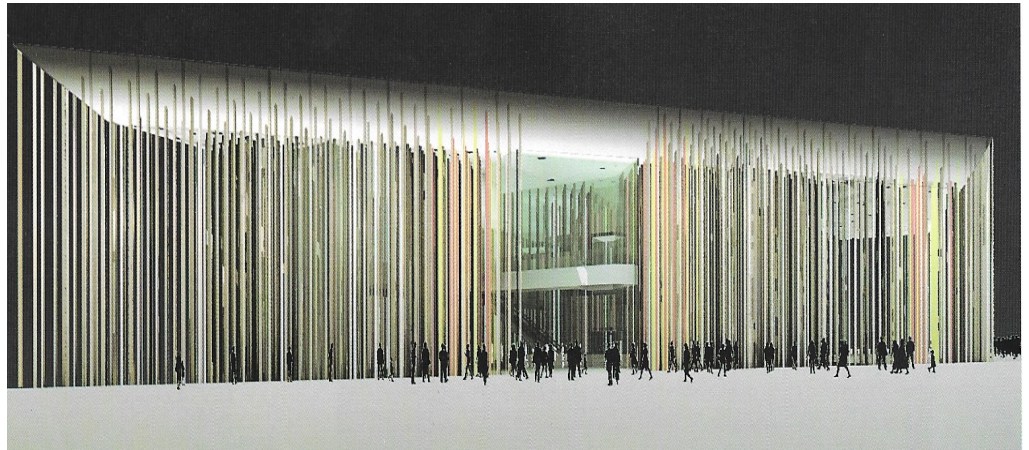
En cuanto al proyecto "Vôky" se realizaron los siguientes comentarios:

"Es un proyecto técnica y artísticamente viable sin mayores alteraciones, aunque se debe crear un mayor espacio museológico. Existen elementos expositivos en planta baja en una cota inferior a la autorizada por la organización, esta cota es inundable a largo plazo, por lo que se deberá redefinir para adecuarla a tal necesidad, fundamentalmente para el uso post expo. Deben insistirse y crearse mayores claros del bosque para la zona del espectáculo. Los recorridos deben replantearse y la zona exterior debe matizarse a fin de transmitir mayor fuerza al visitante que no entre al pabellón. En los efectos de recreación de la humedad natural, deben tenerse muy en cuenta los aspectos sanitarios." ¹⁵

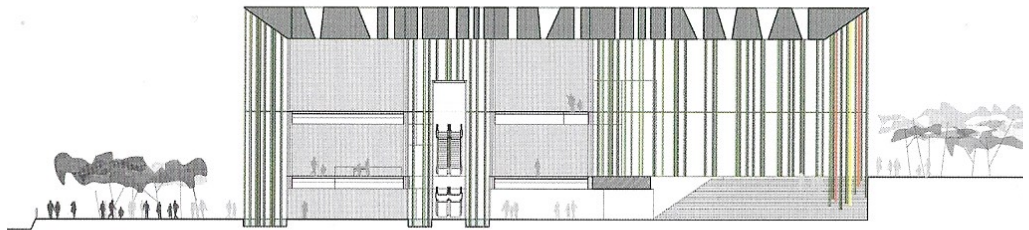
De forma individual, un experto comentó que el color del bosque debe revisarse a fin de tratar de conseguir un impacto monocromático. La unión de los vástagos debía cuidarse por su complejidad.

En cuanto al proyecto "Rolling Stones" se realizaron los siguientes comentarios:

"Técnicamente resulta un proyecto complejo tanto por plazos como por costos. Se debe aclarar la sectorización y prevención de incendios. La constructividad se tiene que desarrollar y apoyar con ingeniería de taller. El uso post expo se debe explicar mucho mejor, incluyendo la posibilidad de ser alternativo al de museo. El proyecto en general es poco detallista, por lo que se debe definir con mucha mas exactitud y concreción." ¹⁶



[4 6]



[4 7]

Fig 46. Propuesta "Vôky". Vista exterior.

Fig 47. Propuesta "Vôky". Sección transversal.

Fig 48. Propuesta "Vôky". Vista interior.

Fig 49. Propuesta "Vôky". Vista interior. Estancia principal.

Fig 50. Propuesta "Vôky". Alzado sur.

Fig 51. Propuesta "Vôky". Sección longitudinal.

Fig 52. Propuesta "Vôky". Alzado norte.

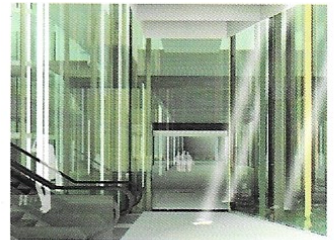
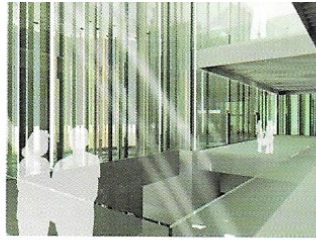
El primer premio fue para el la propuesta "Vôky", realizada por Francisco Mangado y el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER).

En la rueda de prensa dada el 3 de febrero de 2006, el presidente de la SEEI, Javier Conde defendió que la propuesta de Mangado era, de entre las ocho presentadas, la que más se ajustaba al modelo que la SEEI estaba buscando:

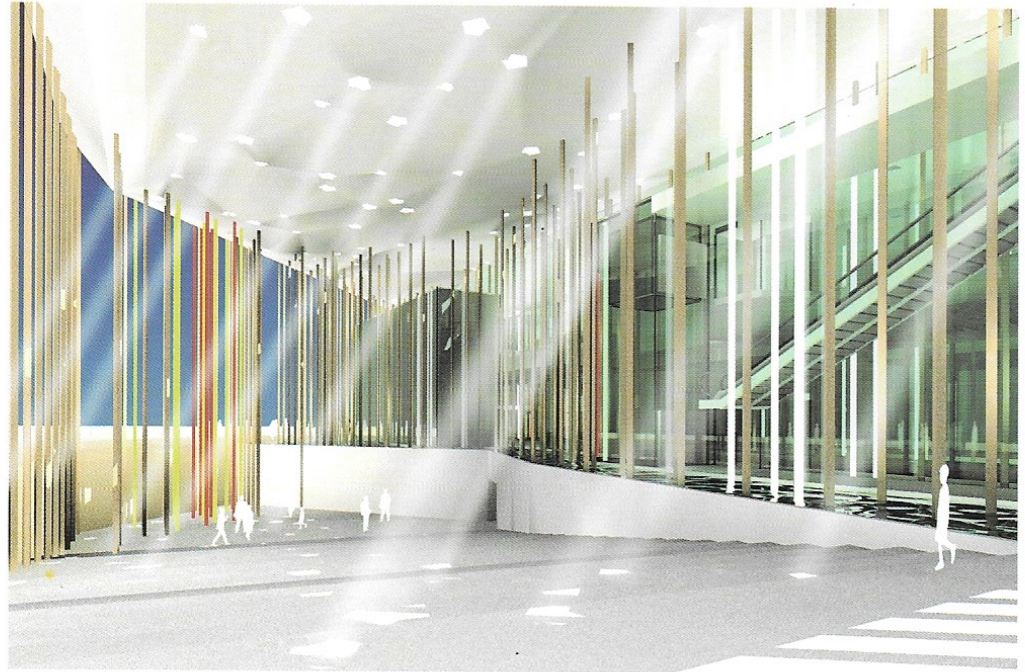
*"Se trata de un pabellón que apuesta por la ciencia y la innovación, por una arquitectura ética y comprometida con el medio ambiente y el desarrollo sostenible. Un pabellón, en definitiva, acorde con el mensaje que España y la Expo quieren dar al mundo"*¹⁷.

Llamaba la atención por ser un edificio singular y visualmente llamativo. Con una base comprometida con la arquitectura y el medio ambiente, que apoyaba el desarrollo sostenible. Esto se veía reflejado en su estética, además de en los materiales empleados en la construcción.

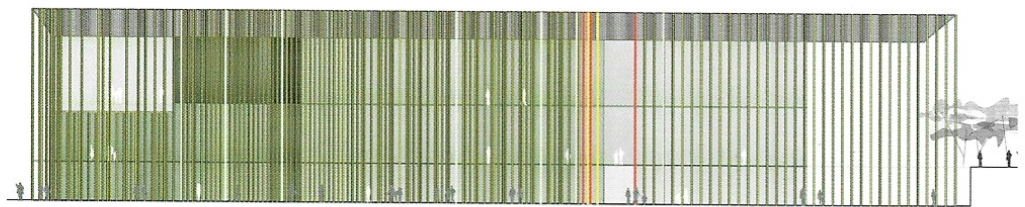
¹⁷ Javier Conde. Acta de la reunión en la Comisión Asesora del consejo de Administración en Materia de Contratación, (2006)



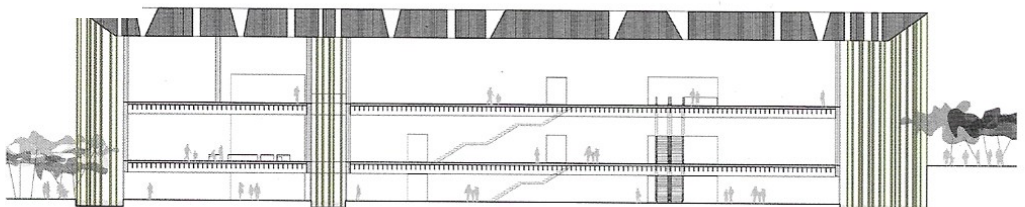
[48]



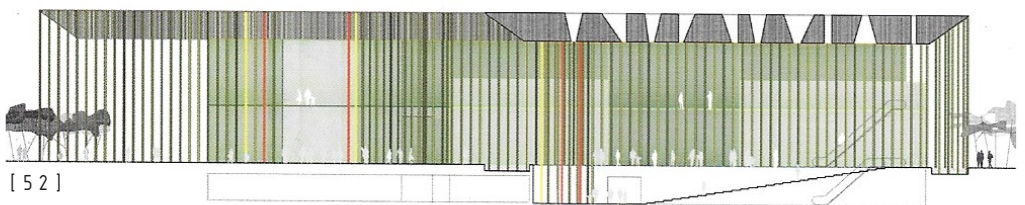
[49]



[50]

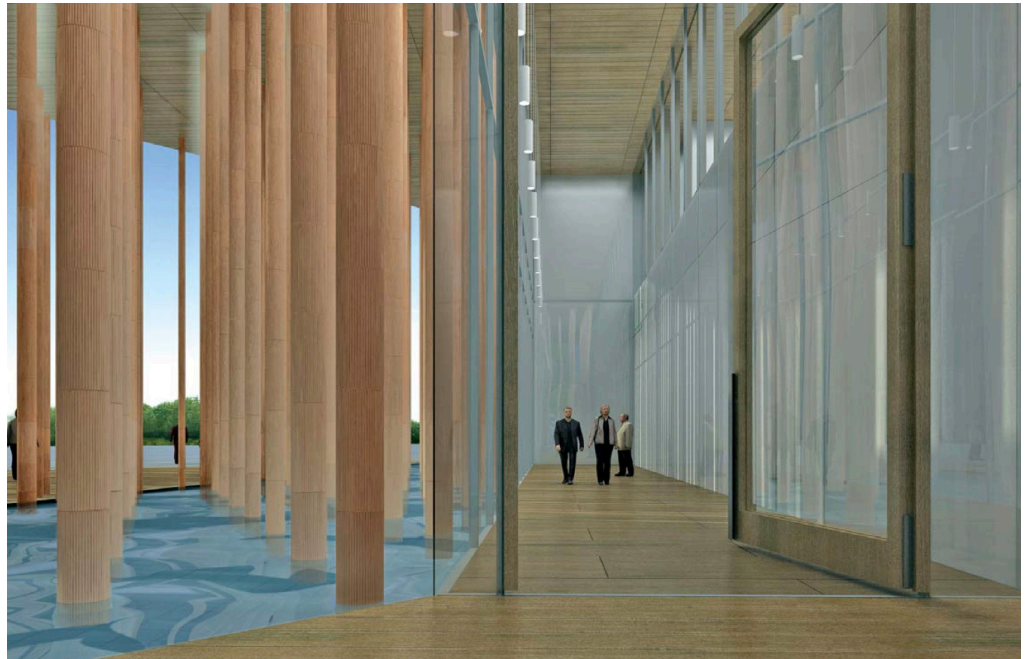


[51]



[52]

SINGULARIDAD DEL PABELLÓN GANADOR.



[53]

La esencia que trasladó al arquitecto navarro a proponer tal diseño, fueron sus vivencias cuando era pequeño, su recuerdo del campo, de los manglares que veía en estas tierras, fue su interpretación de un bosque rodeado de agua.

Ese manglar que Mangado consiguió de manera constructiva, desde sus enigmáticos contornos y silueta, proporcionaron una clara referencia frente a los numerosos gestos bulliciosos de los edificios circundantes.

Geometrías que recurrían a ángulos y contornos precisos contrastaban fuertemente con el universo de burbujas que intentaban recordar simplemente los temas generales del agua. El bosque de columnas que rodeaba al Pabellón de España actuaba tamizando los espacios interiores, que ofrecían descanso visual.



PABELLÓN DE ESPAÑA ZARAGOZA 2008

El uso de carpintería de roble oscuro y macizo, así como suelos del mismo material, dotaron a este edificio de una calidad estética que lo diferenciaba del resto de pabellones vecinos.

[54]

Fig 53. Infografía interior.

Fig 54. Arquigrafía del Pabellón de España. Diseñada por Strada Design.

Fig 55. Integración del Pabellón de España en el recinto Expo.

Fig 56. Vista aérea del conjunto.

Fig 57. Contrapunto del pabellón de España y la Basílica del Pilar.

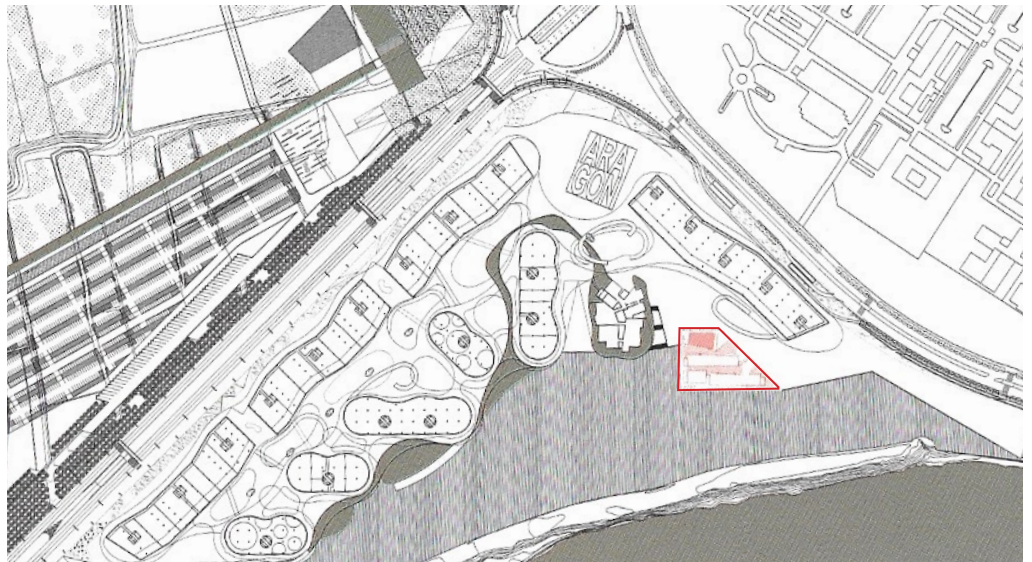
El Pabellón de España se pudo llevar a cabo gracias a la acción además de Francisco Mangado, de otros grandes protagonistas, Javier Conde de Saro, comisario del Pabellón de España; Juan Pérez Mercader, astrofísico; Luis Fernández Galiano, catedrático de arquitectura; Centro Nacional de Energías Renovables (CENER); Instituto Geológico y Minero de España (IGME); Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX); Aguas de las Cuencas Mediterráneas (AcuaMed).¹⁸

El Pabellón de España estaba ubicado en la "proa" del recinto de la Expo, por lo que se consideraba una pieza bastante visible.

¹⁸ Listado de los organismos que forman parte del Pabellón de España para la Expo Zaragoza 2008.

¹⁹ Arquitectura Expo Zaragoza 2008. Proyecto Urbano". (2008). Ed. Actar, pág. 164.

UBICACIÓN DEL PABELLÓN DE ESPAÑA



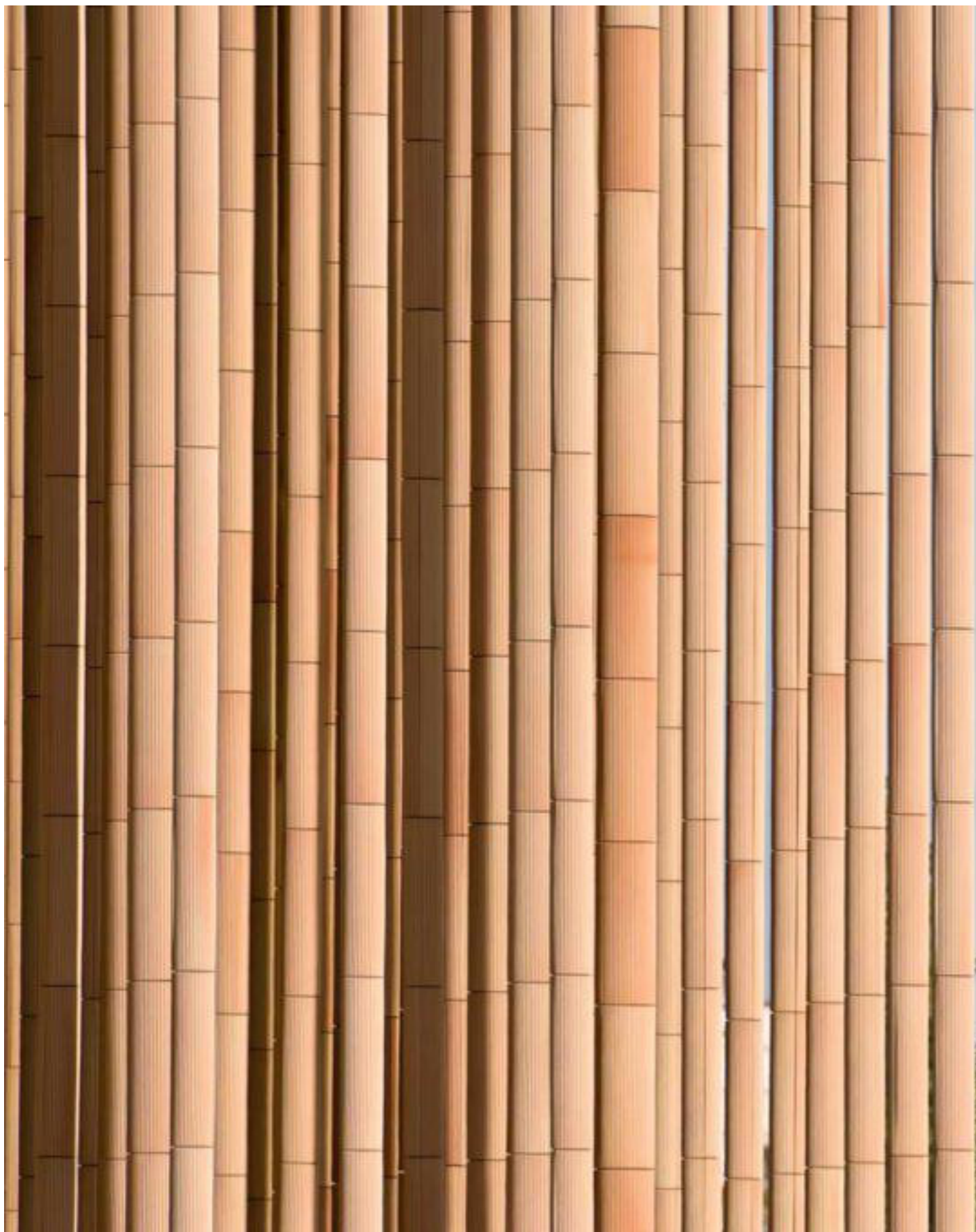
[55]

En términos de representación, su posición es muy significativa, ya que era un edificio para ser visto por los ciudadanos y visitantes, por ser el representante del país anfitrión. La obra de Francisco Mangado pudo entenderse *"como un contrapunto de la Basílica del Pilar, creando una serie de interesantes relaciones visuales y referencias interesantes"*¹⁹.

En el recinto Expo encontrábamos tres entradas, cada una presidida por un pabellón principal. La 'Puerta del Ebro' estaba acompañada por el Pabellón de España; por la 'Puerta de la Almozara' nos encontrábamos el Pabellón Puente y entrando por la 'Puerta del Parque del Agua' teníamos la Torre del Agua.

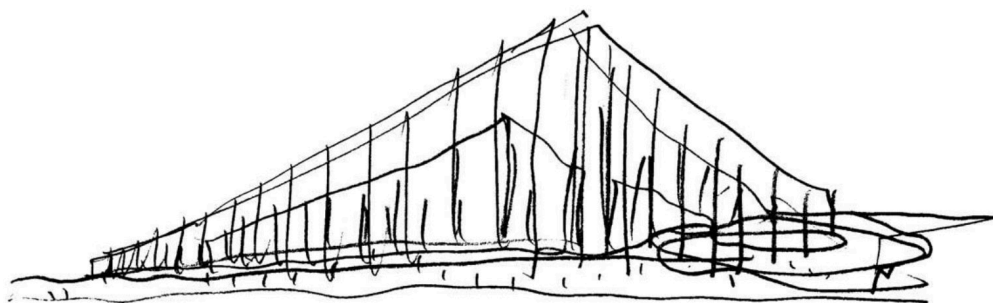


[56]



[57]





[58]

Para Francisco Mangado construir el pabellón del país anfitrión resultó un hecho significativo. Cerca de 5 millones de personas lo visitarían en tres meses, y cada visitante pasaría una media de 30 minutos en su interior. El proyecto no sólo debía considerar estos datos sino en gran medida inspirarse en su singularidad. Un pabellón de esta naturaleza debía representar, debía crear un sentimiento fuerte en términos de arquitectura. Si algún edificio tenía que tener una esencia destacable, era este tipo de edificios.

Según palabras de Francisco Mangado: *"Quería que mi propuesta, desarrollara la arquitectura del edificio con la idea, casi obsesiva, de que esta significación, esta intensidad momentánea icónica, podía y debía hacerse seria y rigurosamente, abandonando actitudes caligráficas o escenográficas."*

Afirmando que la arquitectura puede coexistir con este objetivo sin dejar de servir al lugar, al momento histórico, a la oportunidad de lograr las máximas cotas de expresión a partir decisiones claras y de una materialización basta de materiales humildes" ²⁰.

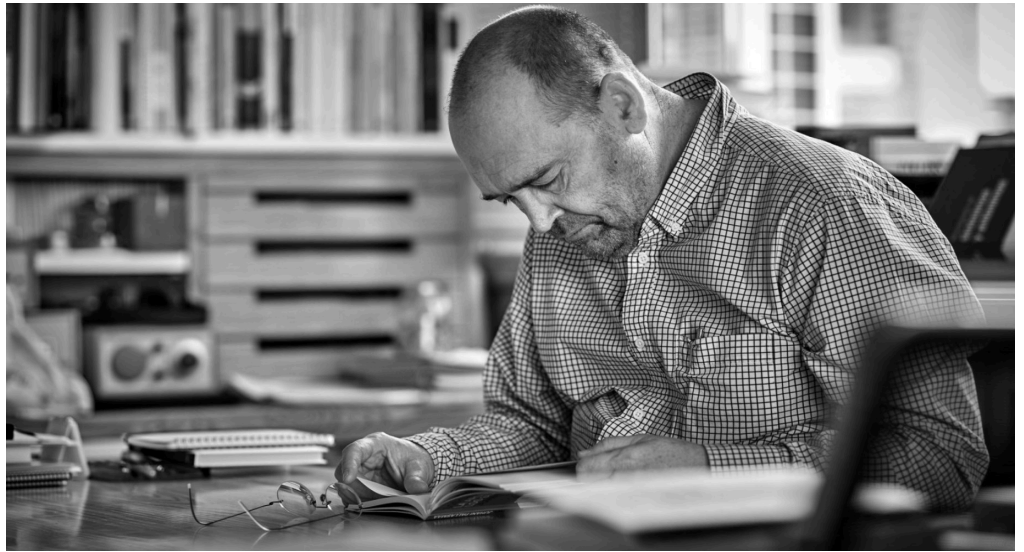
Un tema que siempre se le ha dado bastante importancia, es el posterior uso del edificio, ya que inicialmente sirvió como uso temporal. Para ello Mangado lo tenía muy claro, su obra ha estado diseñada para garantizar un uso posterior. Como ese uso no estaba definido, por eso mismo, necesitaba *"de una lógica abstracta que organizará el pabellón y las ideas en el contenidas de una manera sensata, capacidad de asunción de esa lógica como garantía de adaptación futura"* ²¹.

Fig 58. Boceto del Pabellón de España.
Por Francisco Mangado.

Fig 59. Retrato de Francisco Mangado.
Fotografía: Javier Eder.

Fig 60. Bosque y manglares que
sirvieron como inspiración para la idea.

^{20,21,22} Heraldo de Aragón. Entrevista a Francisco Mangado, arquitecto del Pabellón de España en la EXPO . Manuel López. (Zaragoza, 21 de julio de 2008).



[59]

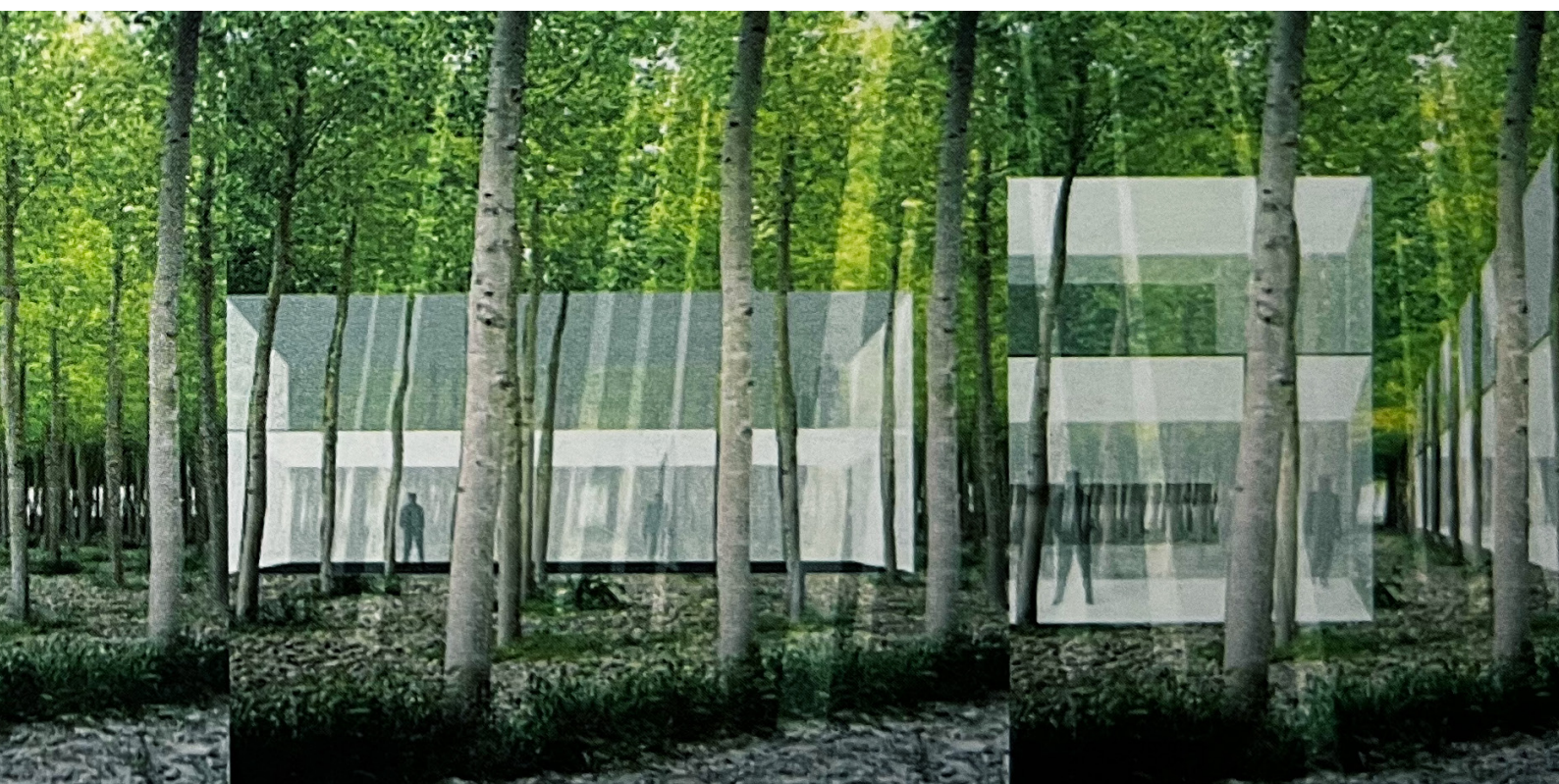
Además, con la celebración de la Exposición se desarrolló un nuevo tejido urbano en la ciudad y, el Pabellón de España debía responder a una interacción tanto en el contexto arquitectónico de la Expo, como con Zaragoza.

Uno de los edificios más representativos debía tener una idea conceptual fundamental, ya que se iba a convertir en objeto de referencia. Según comenta el propio arquitecto, no se tenía que recurrir necesariamente a actitudes espectaculares.

El objetivo principal, debía comprender tanto ilusiones, como sensaciones, sin necesidad de excederse, ni inventar nada, simplemente *"haciendo uso de los inicios metafóricos en donde la idea de un bosque aparece como una referencia no sólo geométrica sino también conceptual"*²², tal y como describía Francisco Mangado.

Con espacios intermedios generados por los pilares cerámicos, no ofrecer un acceso directo, sino buscando recorridos, empleando materiales modestos en su uso.





PARTE 3

PROYECTO. DEFINICIÓN FUNCIONAL Y CONSTRUCTIVA.

- 3.1 Lenguaje arquitectónico.
- 3.2 Maqueta. Vistas exteriores e interiores.
- 3.3 Elementos principales.
- 3.4 Planos generales.

El Pabellón de España era un ejemplo claro de que la idea se desarrollaba más allá de una simple concepción material, alzándose así de un matiz ideológico que ilustraba todo el trabajo del arquitecto.

Empezando por la idea inicial, desde la organización y configuración de la obra, hasta la materialización de la forma final; en todo momento se intentó conseguir una manera de realizar arquitectura donde nada estuviera forzado.

El proyecto apuesta por el empleo de materiales modestos en su uso incluso de orígenes muy humilde tal y como los describía Mangado, *"la terracota del botijo, o el corcho negro que se utiliza para aislar las cámaras frigoríficas, junto al acero galvanizado sin más tratamiento, que resultan ser los elementos a los que se les ocupa asumir la imagen del edificio. Es el proyecto el que les toca de ese valor significativo"*²³.

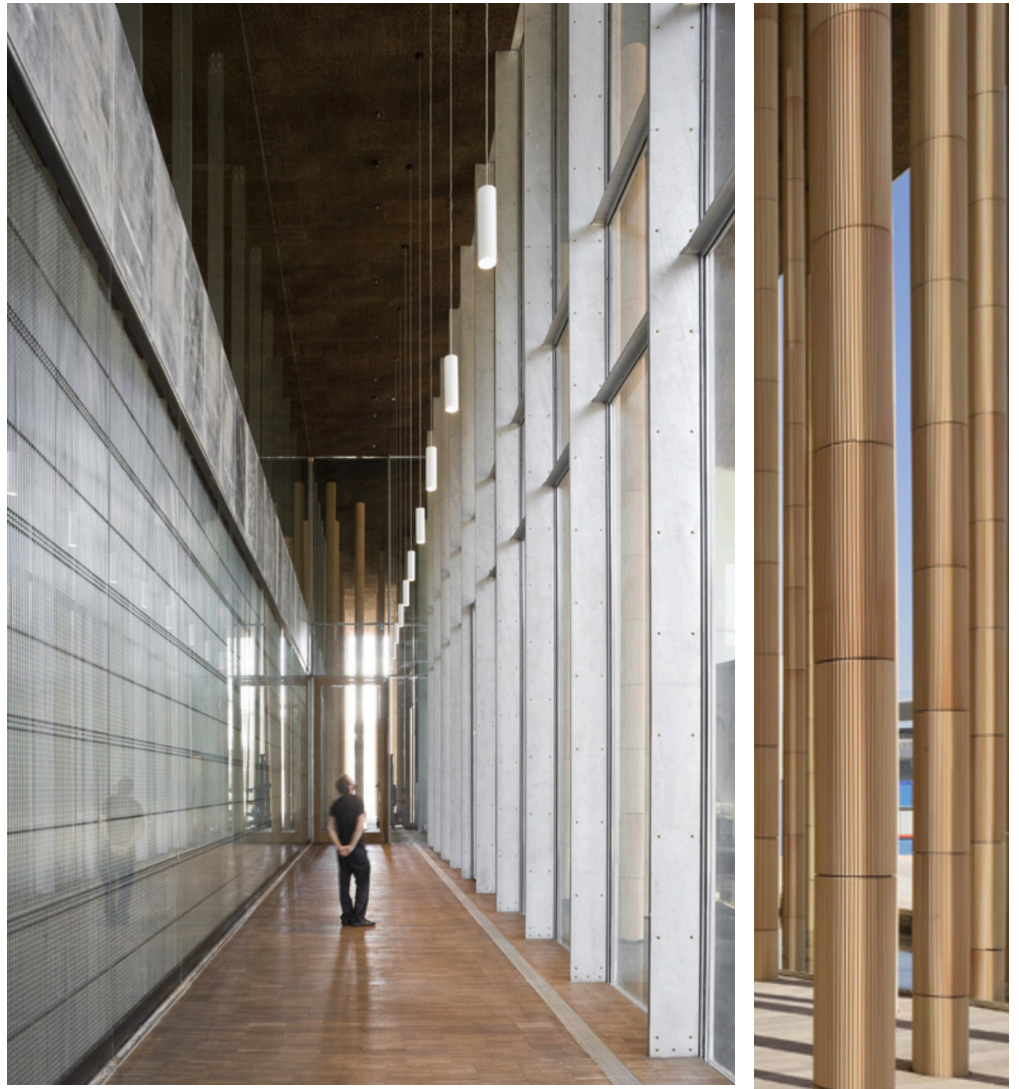
Con todo esto, el arquitecto navarro nos da una lección de que se puede realizar una arquitectura representativa con el simple manejo de los contenidos que corresponden a un proyecto arquitectónico. Lo desafiante es aplicar lo que verdaderamente es exclusivo del arquitecto: la inteligencia aplicada.

Algunos los aspectos más importantes del proyecto, fue el ahorro de energía y el gran compromiso con el medio ambiente. Por ello, se escogieron materiales reciclados, además de que se les pueda dar una segunda vida, como son madera, acero, corcho, vidrio y cerámica.

La colaboración de Francisco Mangado con el CENER fue determinante para poder crear un sistema que redujera la demanda energética, acompañada siempre de un sistema de instalaciones eficiente, es decir, de bajo consumo.

Fig 61. Relación interior-exterior expresado como una continuidad.

²³ Heraldo de Aragón. Entrevista a Francisco Mangado, arquitecto del Pabellón de España en la EXPO. Manuel López. (Zaragoza, 21 de julio de 2008).



[61]

La superficie útil del Pabellón de España era de unos 8.000 metros cuadrados, distribuidos en tres plantas (semisótano, planta principal y planta primera), de los que la superficie expositiva alcanzó los 2.315 metros cuadrados. La parcela sobre la que se construyó era de 4.200 metros cuadrados.

La geometría de la parcela estaba ya delimitada en el concurso y cada propuesta era libre de ocuparla. Mangado decidió que su edificio ocuparía toda la superficie de la parcela, por lo que la forma del pabellón vino dada por unos límites ya predefinidos.

Por necesidades funcionales de carácter operativo durante la muestra internacional y por recubrimientos de protección frente a avenidas extraordinarias del río Ebro, la solución finalmente definida en el Proyecto modifica la distribución de la planta semisótano para considerar una zona de aparcamiento y almacenes conectados con la planta sótano del edificio de participantes.

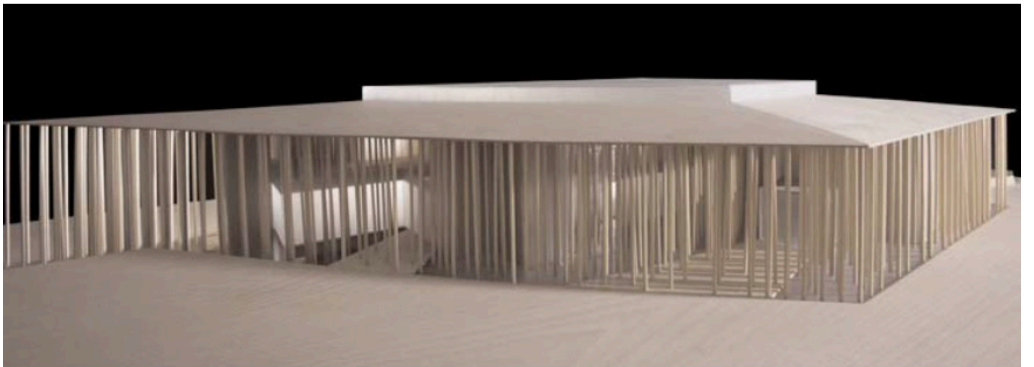
MAQUETA. VISTAS EXTERIORES E INTERIORES.



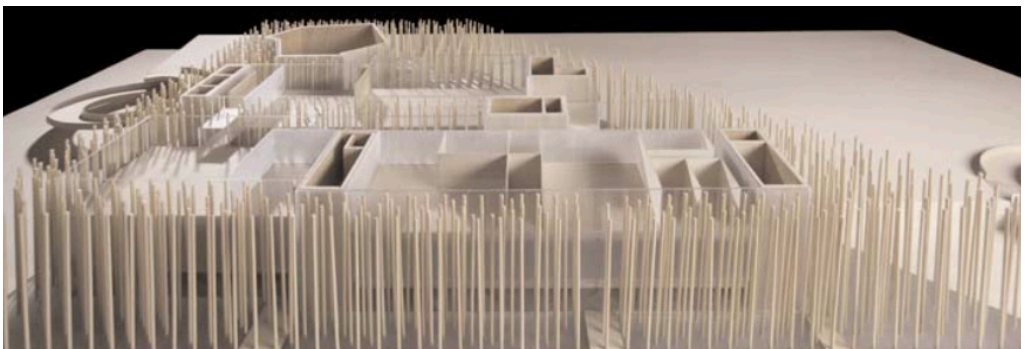
[62]



[63]

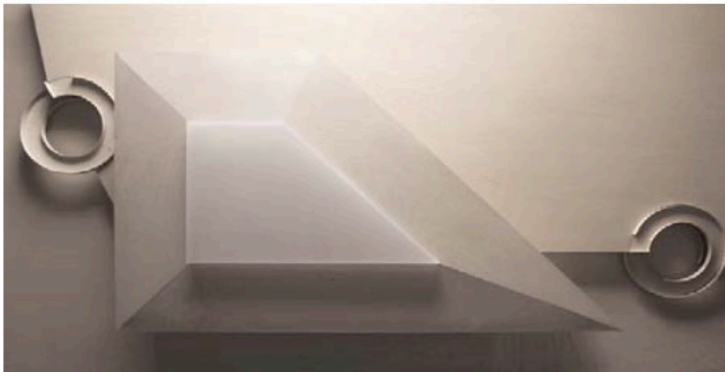


[64]



[65]

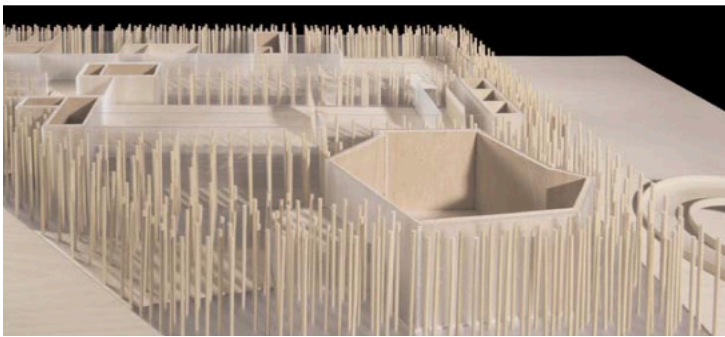
Fig 62 - 73. Nivel de anteproyecto.
Imágenes exteriores e interiores de
maqueta del Pabellón de España.



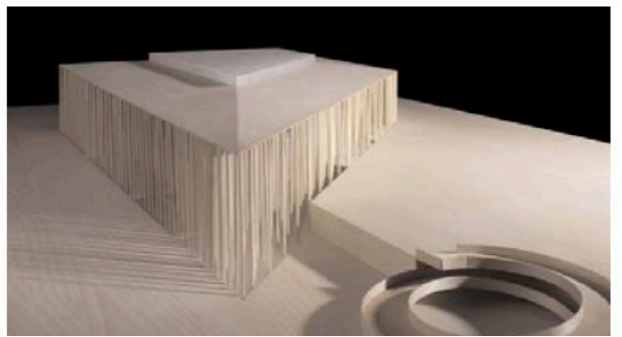
[66]



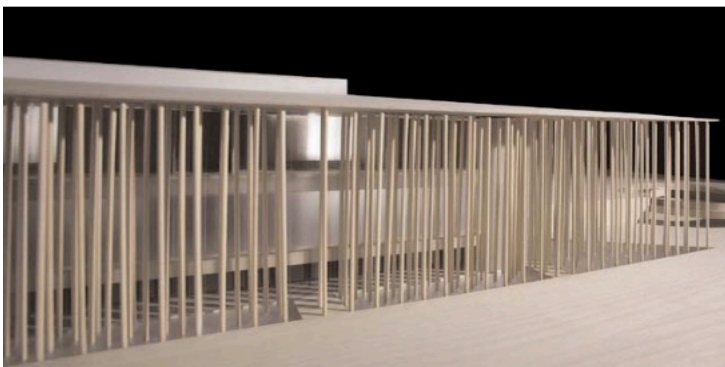
[67]



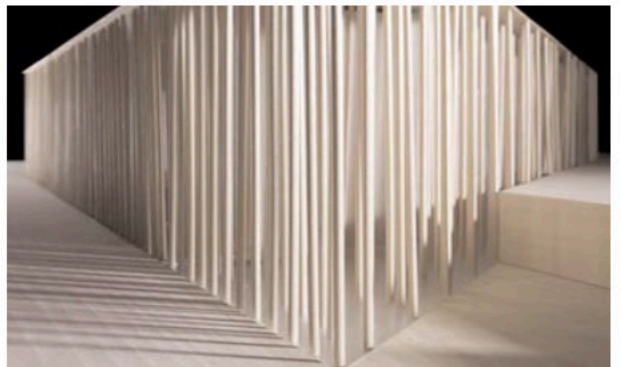
[68]



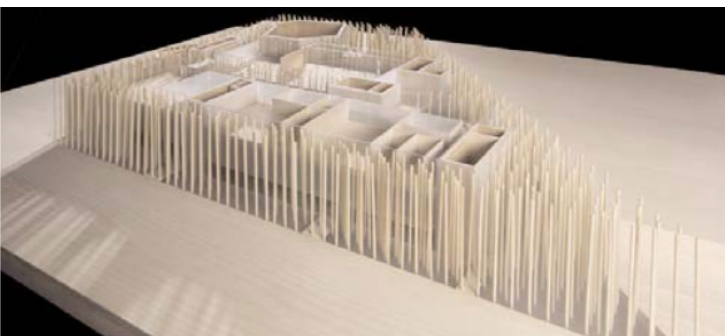
[69]



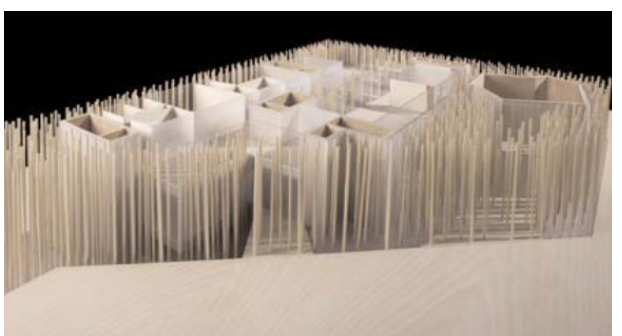
[70]



[71]



[72]



[73]



[74]

*"Inspirado en las cualidades naturales de una chopera, el edificio logra, además de un óptimo funcionamiento energético, el simbolismo necesario para una exposición internacional"*²⁴.

El arquitecto trabajó con la metáfora de crear un espacio que produce un bosque sobre el agua, un bosque de bambú. Tener en cuenta la lógica energética y considerar los compromisos medioambientales fueron cuestiones muy importantes para el Pabellón de España en la Exposición Internacional de Zaragoza.

También, era importante exponer el espacio siempre cambiante lleno de matices y sugerencias para tratar varios conceptos: profundidad y verticalidad, etc.

Estos matices antes mencionados se trasladan a espacios arquitectónicos muy atractivos tanto lumínica como físicamente.

Pero se producía una cuestión, si los hechos naturales podían reproducirse artificialmente. Esta era la clave de la fuerte presencia del agua como elemento de referencia en todo el paisaje.

Para crear de manera artificial el ambiente de un bosque, física y lumínicamente, se construyó un entramado de puntos formado por pilares apoyados sobre una lámina de agua de 30 cm.

Los espacios de exhibición eran espacios vacíos tallados en el marco de los 750 pilares con los que contaba el pabellón, donde paneles colgaban de los grandes techos. Estaban contruidos con vigas de madera recuperada y la capa exterior está acristalada.²⁵

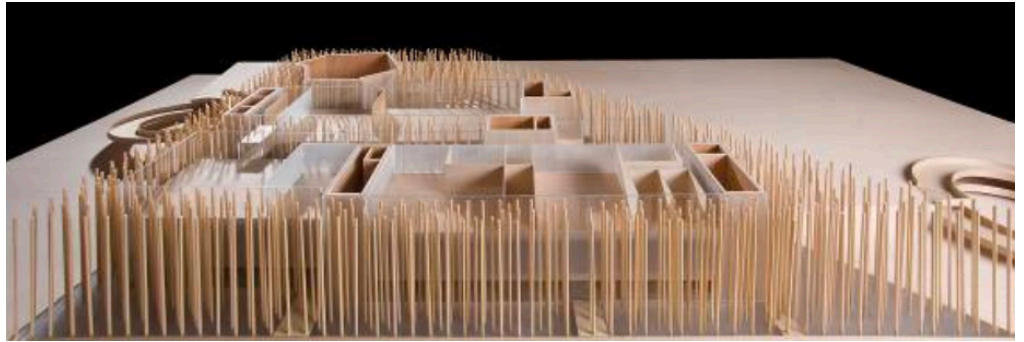
Fig 74. Vista frontal del Pabellón de España.

Fig 75. Maqueta. Vista interior.

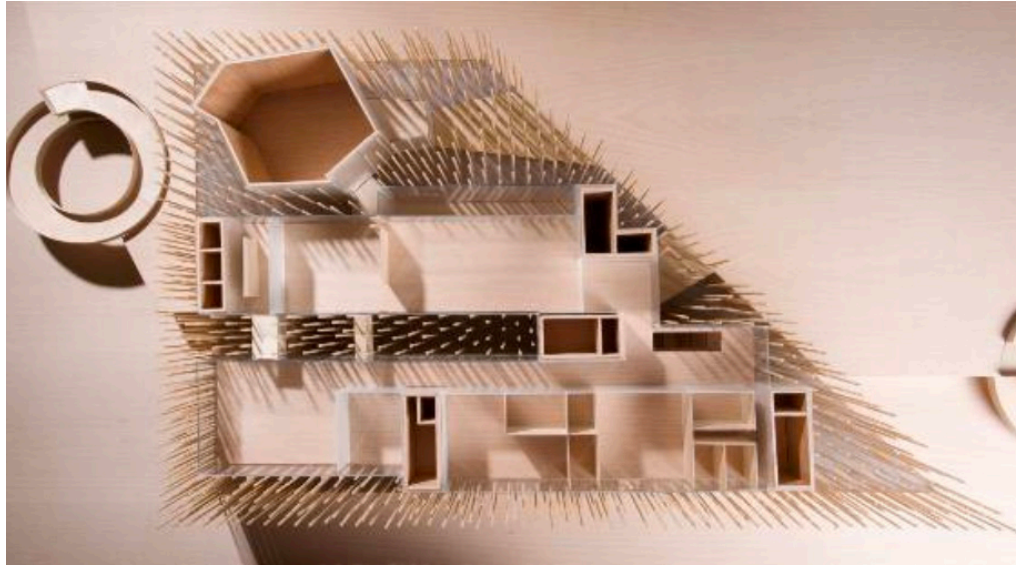
Fig 76. Maqueta. Vista interior.

²⁴ Arquitectura Viva , Luis Fernández-Galiano. Obras, "Pabellón de España", (2008), pág. 56

²⁵ Revista Ambienta, "El Pabellón de España. Un ejemplo sostenible". (Mayo, 2008), pág. 10



[75]



[76]

El sistema de tabiques móviles con insonorización se incorporó a la estructura proporcionando el aislamiento visual y acústico necesario para el futuro desarrollo y uso de determinadas exposiciones.

La implementación era muy simple y fácil de entender. Los componentes verticales se podían realizar en el taller en piezas individuales que posteriormente se unían en obra formando los pilares.

Su núcleo metálico estaba revestido con piezas de arcilla cocida que absorbía la humedad cuando entraba en contacto con ella creando un flujo de aire que actúa como un microclima.

Todos estos factores mencionados mejoraron el rendimiento térmico del Pabellón tanto en verano como en invierno. Sostenido por estos contornos, el pabellón contaba con una gran cubierta que en la propuesta ganadora del concurso era uno de los elementos arquitectónicos destacados. En el proyecto de ejecución la cubierta no se quiebra en la parte inferior, sino que se define como un plano horizontal en su totalidad y quiebra en la parte superior.

En su canto se diseña un hueco que le permite almacenar todas las instalaciones además de sistemas de ahorro de energía.

El diseño de la zona de entrada fue un punto muy importante porque era la primera sensación del visitante y debía ser una buena impresión. Así, la entrada al pabellón impresiona, porque el edificio en sí se abre y nos enseña su bosque formado por pilares como una metáfora del ecosistema.

En el momento que el visitante esperaba para entrar en el pabellón, se encontraba con la luz que se filtraba sobre los pilares. La sombra y el frescor que generaba el agua podían permitirle apreciar la delicada selección de materiales tradicionales, sencillos y austeros.

Aproximadamente , las 28.000 piezas que formaron los pilares estaban hechas de terracota, material empleado en España para la fabricación de los botijos y muy útil por ser capaz de mantener la frescura. El agua que se deslizaba en el interior de los pilares de terracota ayudaría a suavizar el calor exterior durante los calurosos veranos de la ciudad de Zaragoza.²⁶

En España, otros materiales habituales como pueden ser el hierro galvanizado o el corcho, consiguen nuevos valores y significados: uno de ellos es recuperar la modernidad desde su propio origen. El pabellón presenta interesantes innovaciones sobre temas relacionados con energías renovables y el diseño bioclimático gracias a que fue construido, como ya se ha nombrado previamente, junto con Centro Nacional de Energías Renovables (Cener), experto en dichos temas.

En el pabellón hubo una consideración expositiva sobre el cambio climático. Las últimas investigaciones científicas sobre el tema se presentaron en colaboración con los mejores expertos del mundo. En esa exposición, analizar el tiempo geológico, el tiempo biológico y el tiempo humano de una manera pedagógica pero rigurosa examinó las leyes fundamentales de la naturaleza y los diferentes modelos de interacción que explican cómo cambia la Tierra.

Uno de los aprendizajes que nos deja esta materialidad del pabellón, es que con elementos aparentemente sencillos, se consiguieron altos resultados tecnológicos utilizados en su resolución. Pueden competir con una alta tecnología, y realizado una buena praxis, se pueden conseguir grandes resultados.

²⁶ Revista Ambienta, "El Pabellón de España. Un ejemplo sostenible". Texto Maribel del Álamo (Mayo, 2008), pág. 10



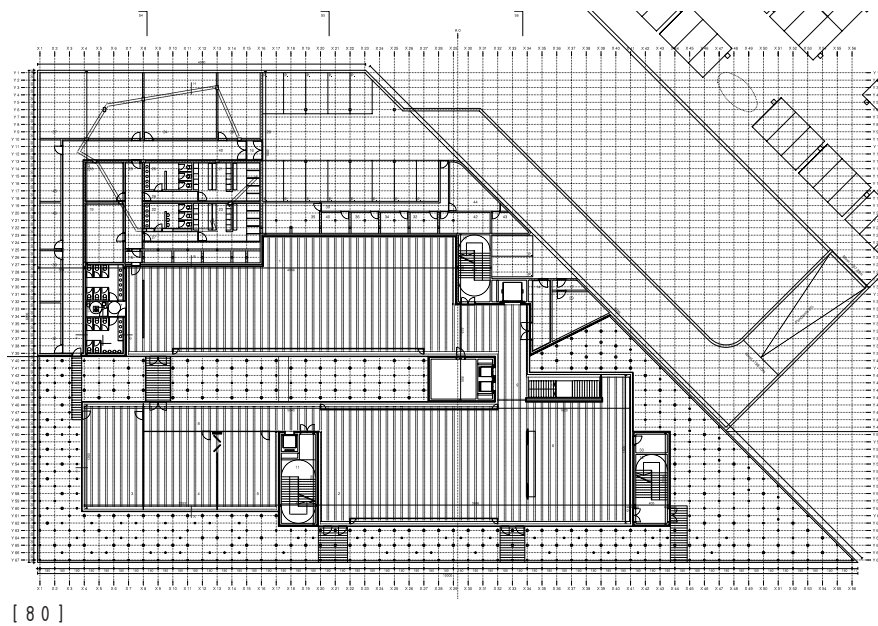
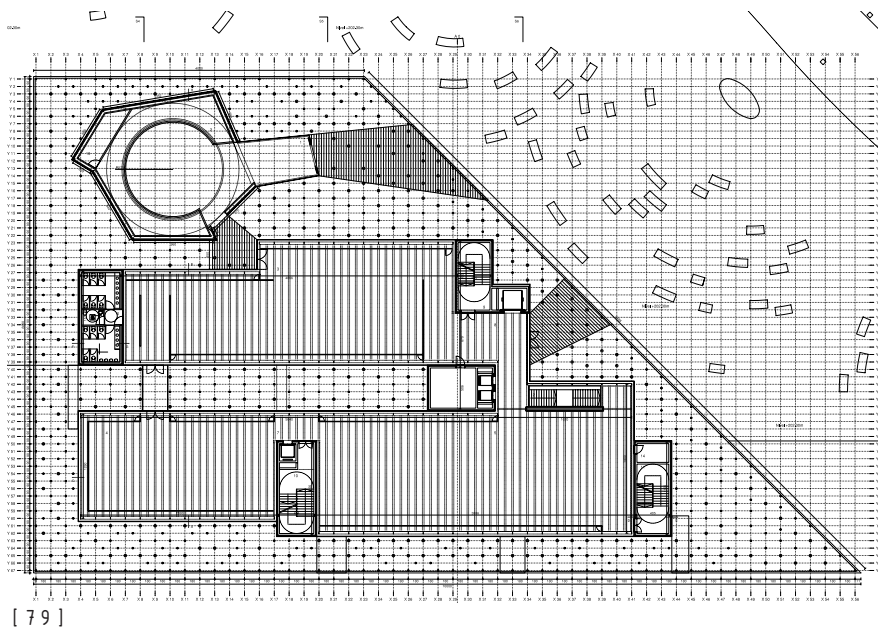
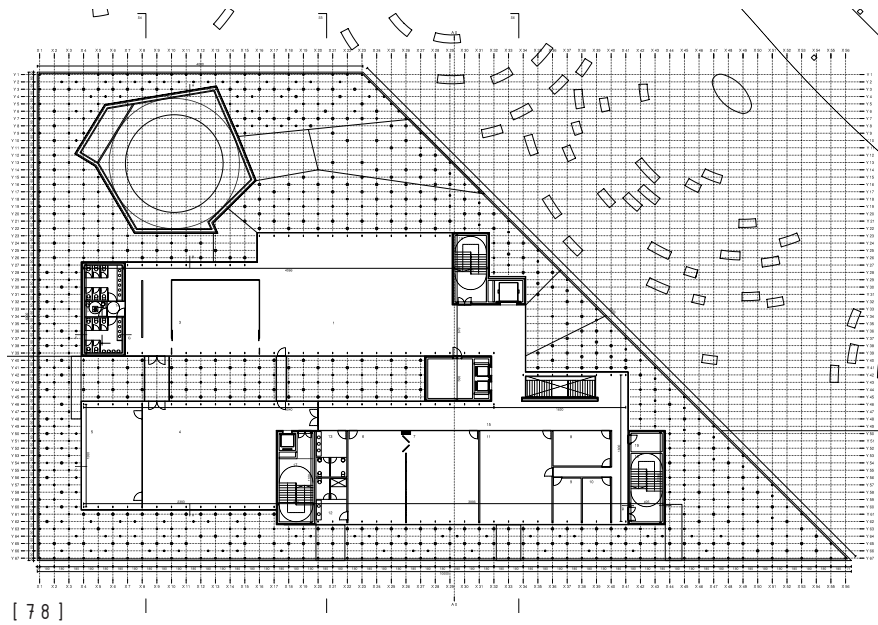


Fig 78. Planta primera.

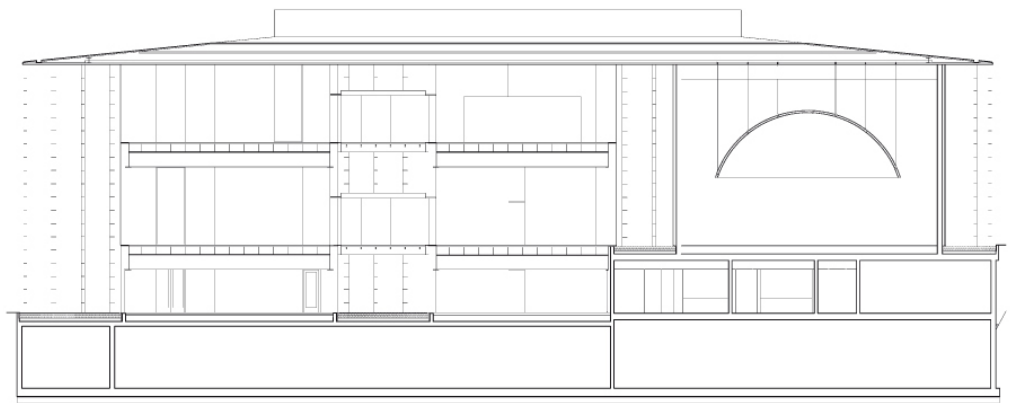
Fig 79. Planta baja.

Fig 80. Planta semisótano.

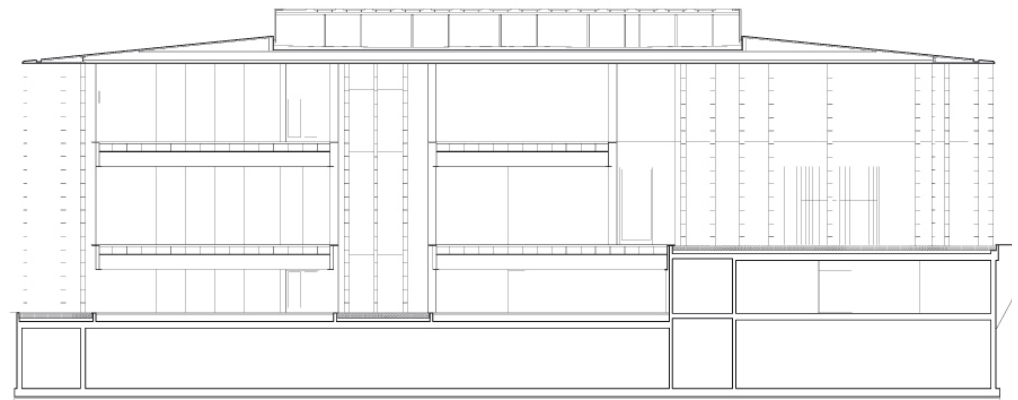
Fig 81. Sección transversal A-A'.

Fig 82. Sección transversal B-B'.

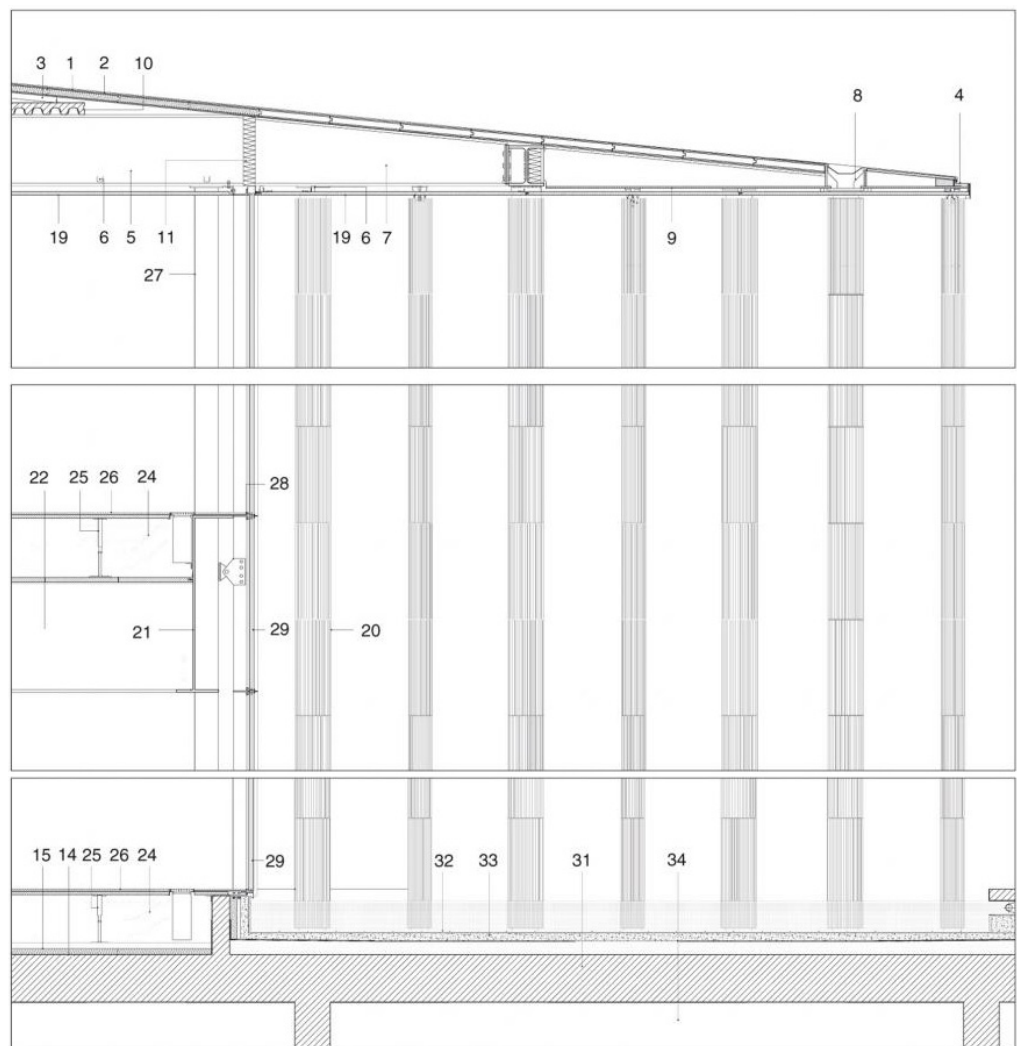
Fig 83. Sección constructiva.



[81]



[82]



[83]

LEYENDA SECCIÓN CONSTRUCTIVA

1. Lámina de caucho 1,14 mm.
2. Panel sándwich.
3. Perfil tubular 50.50.4.
4. Remate de chapa plegada.
5. Vigas HEB 600.
6. Perfil tubular 50.50.4.
7. Palastro de altura variable.
9. Canaón oculto 15x30 cm.
10. Chapa colaborante.
11. Lana mineral 50 mm.
12. Panel fotovoltaico.
13. Correas perfil IPE 140.
14. Lámina de caucho y geotextil.
15. Planchas de corcho 50 mm.
16. Perfil acero galvanizado.
17. Hormigón de pendiente.
18. Mortero de cemento 20mm.
19. Placas de corcho 50 mm.
20. Pilar hierro forrado cerámica.
21. Palastros hierro galvanizado.
22. Viga de pino laminado.
23. Tablero de madera.
24. Espacio técnico.
25. Plot metálico.
26. Pavimento elevado.
27. Palastro 200,20 mm.
28. Carpintería acero galvanizado.
29. Acrilalamiento térmico.
30. Muro de hormigón armado.
31. Losa de Hormigón armado.
32. Solado-alicatado de gres.
33. Capa de hormigón gunitado.

PARTE 4

OBRA. CONSTRUCCIÓN Y USO DURANTE LA EXPO ZARAGOZA 2008.

- 4.1 Proceso de construcción.
- 4.2 La función de los pilares.
- 4.3 Sistema de revestimiento.
- 4.4 Cubierta.
- 4.5 Un pabellón rodeado de agua.
- 4.6 El pabellón, un edificio sostenible.
- 4.7 Interior. Las salas.
- 4.8 Espacios expositivos.

PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

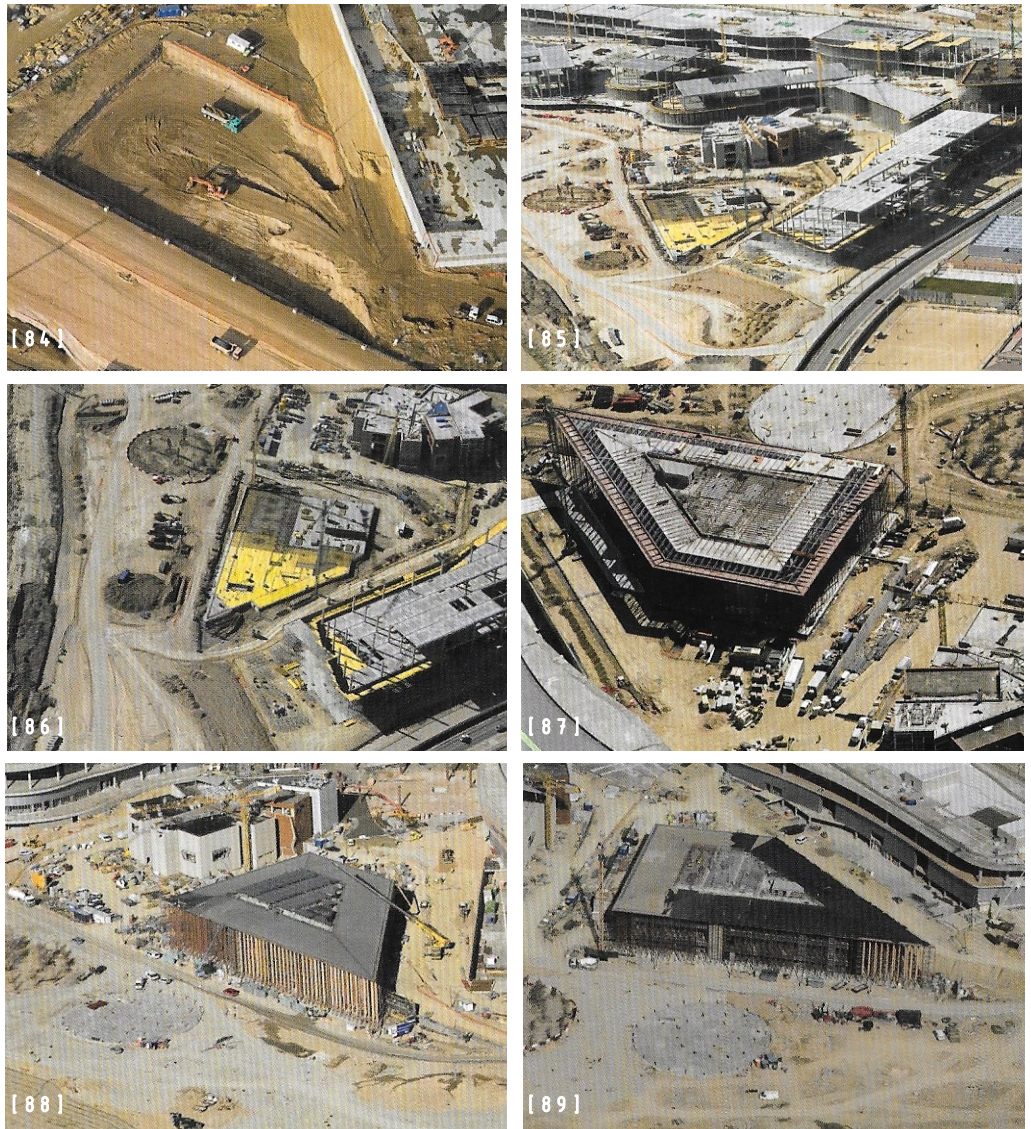


Fig 84-91. Proceso de construcción del Pabellón de España.(2006-2008)

Fig 92. Francisco Mangado, arquitecto del Pabellón de España. Foto: Maribel del Álamo.



LA FUNCIÓN DE LOS PILARES

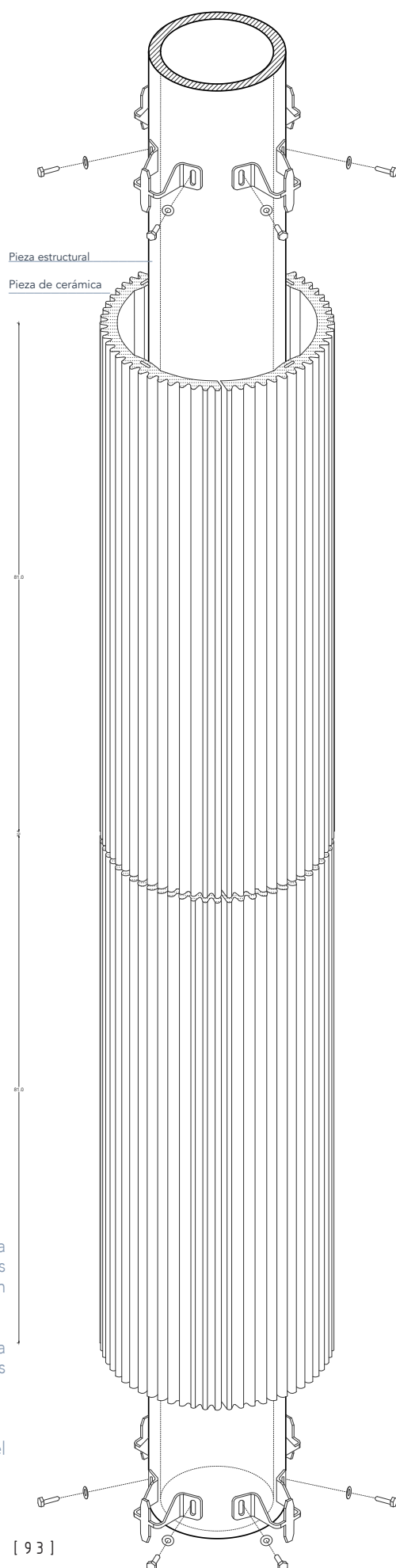
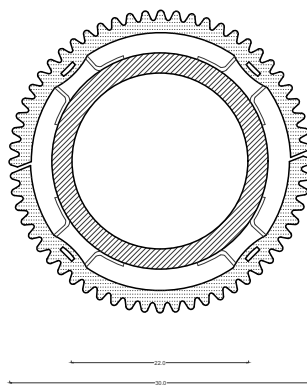


Fig 93. Elaboración propia a partir de revista AV Proyectos Pabellón de España. Recreación axonométrica pilar.

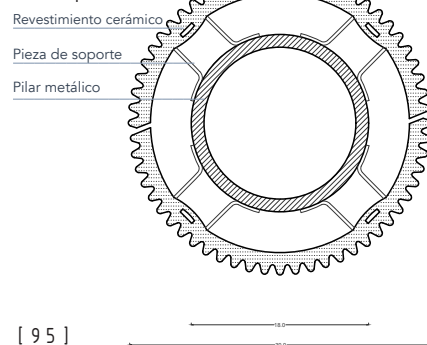
Fig 94-98. Elaboración propia a partir de revista AV Proyectos Pabellón de España. Detalle sección de pilares.

Fig 99. Vista exterior del pabellón. Detalle pilares.

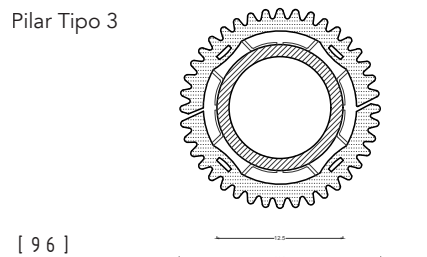
Pilar Tipo 1



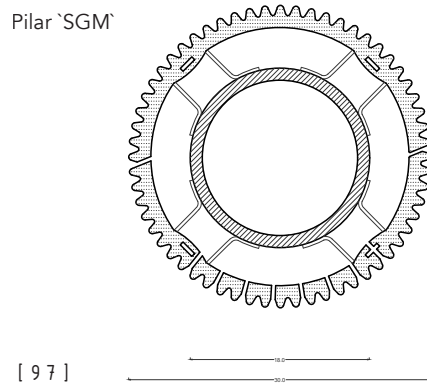
Pilar Tipo 2



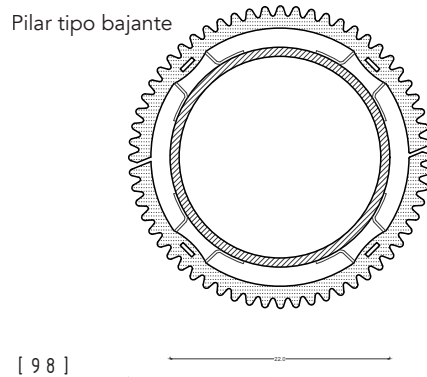
Pilar Tipo 3

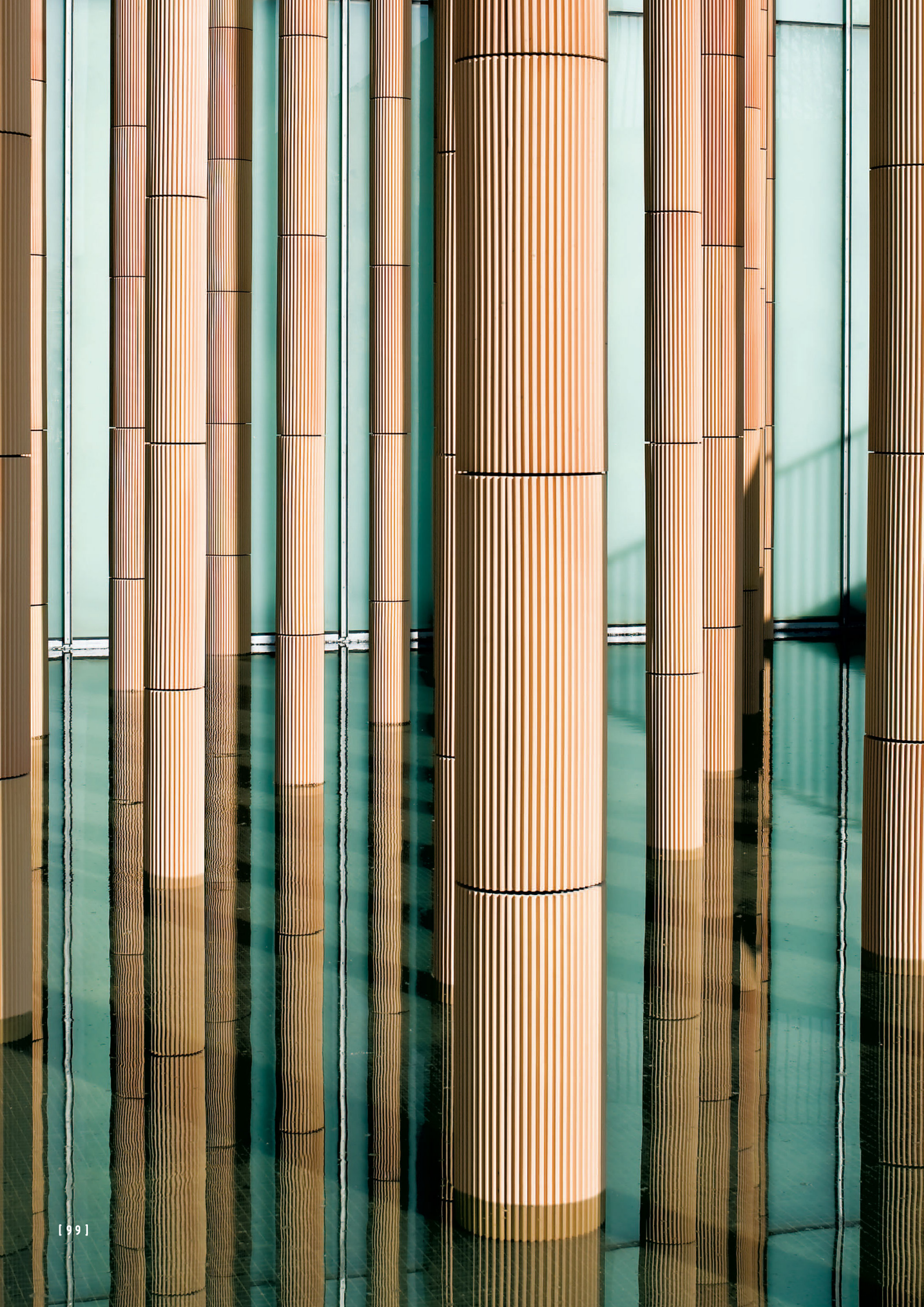


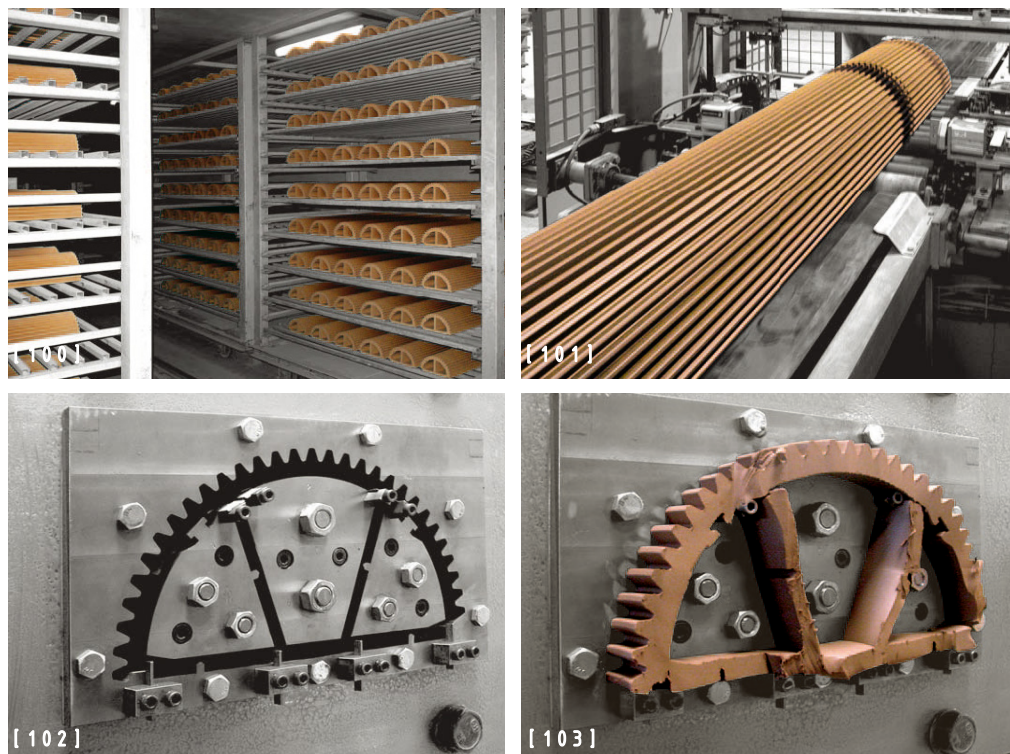
Pilar 'SGM'



Pilar tipo bajante







Los pilares que sustentan el proyecto estaban compuestos por un núcleo de metal y recubiertos por piezas de cerámica. Estas piezas tenían la función de absorber el agua, basado en el principio termodinámico del botijo y crear una corriente de aire cuando se evaporara. Aumentaba la densidad de los pilares en la fachada oeste y así se evitaba la radiación solar en los meses de verano.

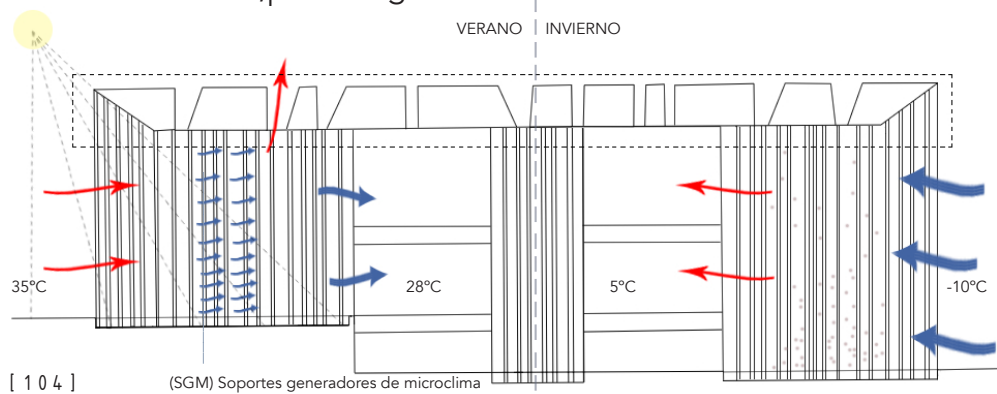
Sobre el total de los 750 pilares que conforman el entramado, solo algunos de los que están embebidos en las columnas de diámetro mayor, son los que soportan la cubierta. Los de diámetro menor, sirven como tirantes, estando colgados de la cubierta. Quedan otros pilares de diámetros intermedios, que se encargan de recoger las bajantes de pluviales. Algunos pilares poseen ranuras para expulsar vapor de agua. La ejecución de los elementos verticales (pilares) era clara y sencilla, se fabrican en taller. Las piezas cerámicas, que rodean el núcleo metálico, cuando entran en contacto con el agua la absorben formando corrientes y produciendo un microclima. Las piezas se arriostran para garantizar la unidad estructural, para asegurar la verticalidad del tronco.²⁷

Fig 100. Piezas cerámicas en proceso de secado.

Fig 101. Proceso de producción de las piezas cerámicas.

Fig 102-103. Molde para las piezas cerámicas.

Fig 104. Esquema funcionamiento elementos verticales en distintas épocas del año.



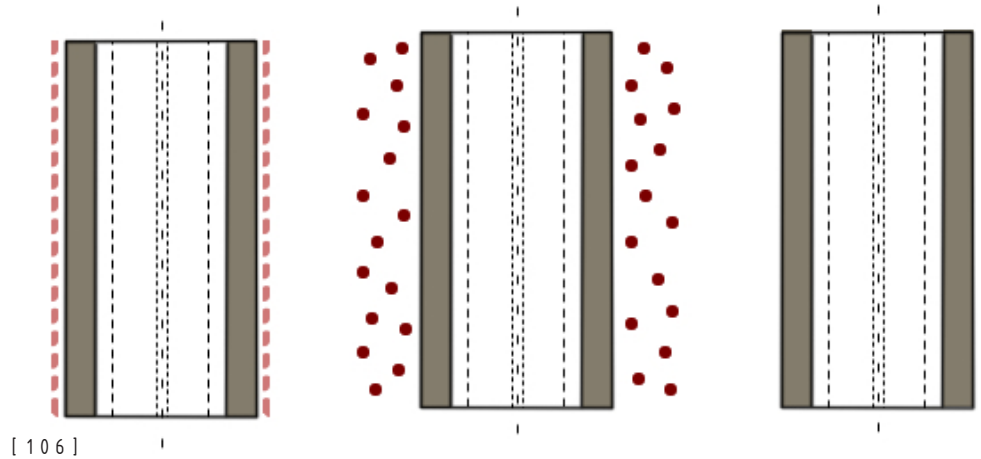
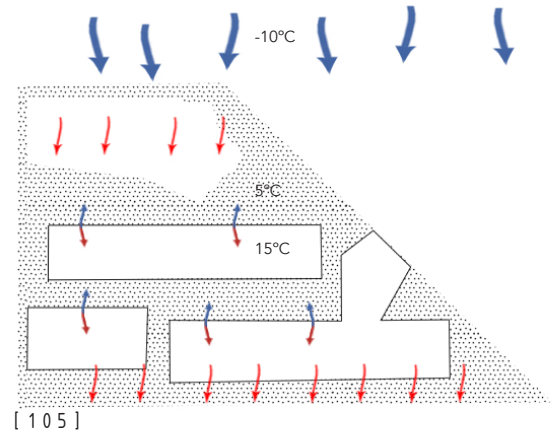
²⁷ COAM. "Proyecto del Pabellón de España para la Expo de Zaragoza 2008" N°350, pág. 86 (2008)

INVIERNO

El recubrimiento cerámico, queda húmedo a partir de agua calentada por generador de microclima.

El agua recogida se calienta en la cubierta y este calor se cede al ambiente.

Los soportes están humectados con agua de lluvia calentada por energía solar que incrementa la temperatura del aire.



VERANO

El agua al evaporarse absorbe calor del ambiente y reduce la temperatura exterior.

Los soportes están humectados con agua de lluvia refrigerada que disminuye la temperatura del aire.

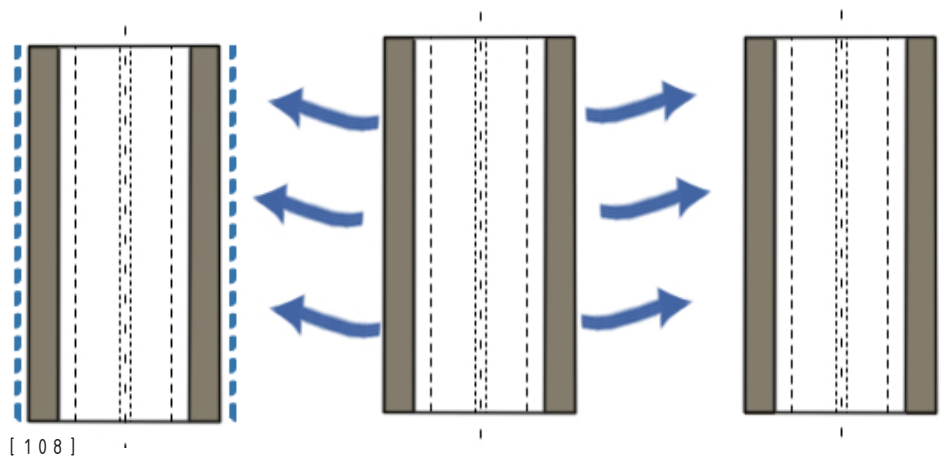
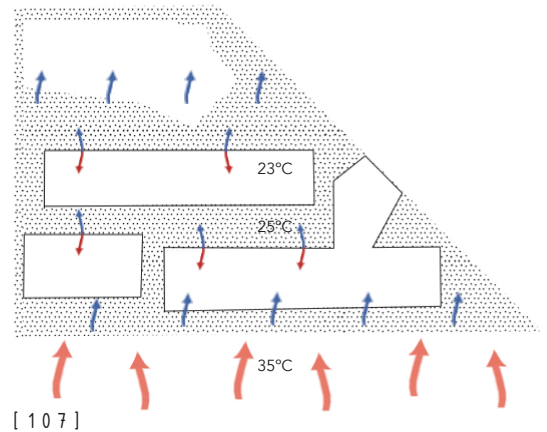


Fig 105. Esquema de funcionamiento en invierno.

Fig 106. Sección de comportamiento en invierno.

Fig 107. Esquema de funcionamiento en verano.

Fig 108. Sección de comportamiento en verano.

Alrededor de 25.000 piezas de cerámica se necesitaron para envolver los 750 pilares proyectados, de 16 metros de altura cada uno. Las piezas se fabrican en taller y se diseñan para este proyecto en especial. Además la tonalidad se consiguió basándose en las arcillas comunes en los alrededores de Zaragoza.

El revestimiento de los pilares metálicos del edificio se realizó con dos piezas cerámicas distintas. La primera de ellas era para los pilares de 30 cm de diámetro, y la segunda era para los pilares de 20 cm de diámetro. Las dimensiones de la primera pieza eran 31×81'3 cm, y las de la segunda eran 20×81'3 cm. (ver fig. 94-98)

"Por sus características, la terracota favorece la evaporación del agua que, gracias al dispositivo ideado por Patxi Mangado, cae por el exterior de las columnas para lograr reproducir el efecto de la lluvia en los bosques. Además, el barro cocido es el material más empleado en la arquitectura histórica aragonesa desde la época árabe.

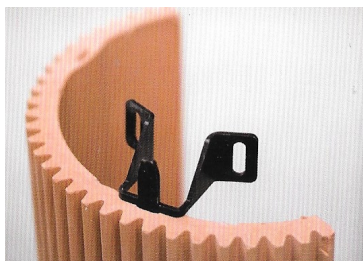
*Las piezas se fabricaron por el sistema de extrusionado para lograr la forma diseñada por el arquitecto. Para conseguir la resistencia final y las características necesarias para este proyecto, las piezas fueron sometidas a un proceso de cocción de 56 horas a una temperatura de 1.050 grados."*²⁸

Para el proyecto del Pabellón de España se desarrolló un sistema de fijación especial, llevado a cabo por la compañía Disset. Consistía en unos ganchos pintados de negro y una tornillería de acero inoxidable que fijaban estos ganchos a los pilares.

Los ganchos se ajustaban con las piezas de cerámica y contenían ranuras para su fijación. Cada pieza de cerámica se sujetaba mediante seis ganchos, tres en la parte inferior y tres en la superior. Como cada uno de los ganchos unía dos piezas, el orden de montaje discurría de abajo hacia arriba.

El orden era sujetar el gancho inferior e instalar la pieza cerámica, apoyada por su propio peso. Después se colocaba el gancho superior, y se sujetaba al pilar de metal.

De esta manera se conseguía fijar la pieza y que no hubiera ningún movimiento. Esta serviría también como gancho de soporte para continuar uniendo piezas. Para los extremos del pilar existía un gancho especial, el cual tenía fijación para una sola pieza.



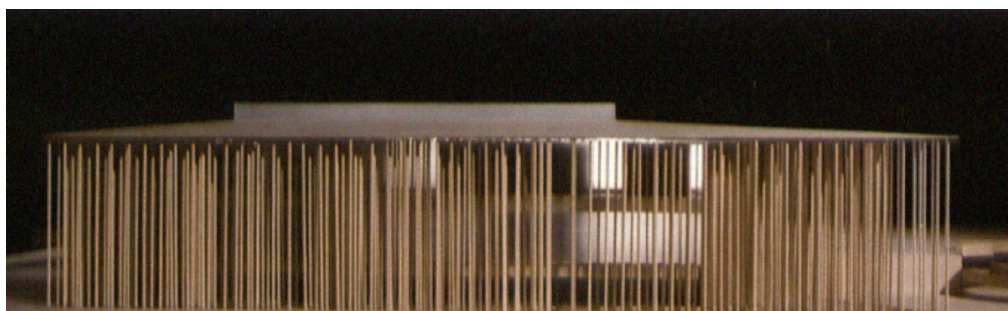
[109]

Fig 109. Detalle gancho unido a pieza cerámica.

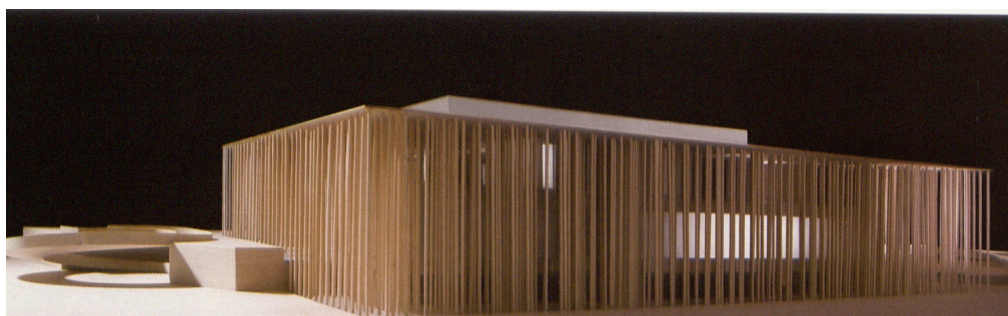
Fig 110. Vista exterior de los pilares.

²⁸ Levante, el mercantil valenciano, "Decorativa recubre de terracota el pabellón español de la Expo de Zaragoza" (2008)





[111]



[112]

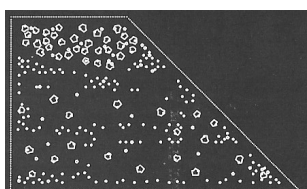
"Una gran cubierta proporciona sombreado al Pabellón y al área circundante exterior, reduciendo de este modo la transmisión de calor en verano a los espacios interiores procedente de la radiación solar directa." ²⁹

La cubierta de grandes dimensiones queda apoyada sobre los perfiles y en sus 3 metros de espesor contiene las instalaciones y los sistemas de ahorro de energía. ³⁰

Sólo algunos de los pilares con el diámetro mas grueso que se encuentran embebidos en las columnas cerámicas son los que soportan la cubierta. Los más delgados, actúan como tirantes y cuelgan de esta, sustentando los forjados y consiguiendo así una estructura muy ligera y unos espacios expositivos amplios.

Algunos de los elementos que alberga la cubierta son :

colectores solares, acumuladores de agua caliente, bombas, máquinas de absorción, climatizadores y sala técnica, paneles fotoeléctricos, convertidores de corriente y depósito para agua de lluvia. Además actuaba como soporte contenedor de energía.



[113]

Fig 111. Maqueta vista exterior.

Fig 112. Maqueta vista exterior.

Fig 113. Idea en fase de proyecto. Esquema de luz cenital.

Fig 114. Vista exterior cubierta.

En la idea que se presentó al proyecto, la cubierta era perforada con pequeñas incisiones y la luz cenital, muy controlada, dibujándose y reflejándose, generando gradientes de luz con las formas geométricas en la superficie del agua. La luz deslizaba sobre los apoyos verticales, llegando a la superficie de contacto con el agua muy matizada.

²⁹ Informes de la Construcción, (julio-septiembre, 2009). Vol. 61, pág. 6.

³⁰ Arquitectura Expo Zaragoza 2008. Proyecto Urbano. (2008). Ed. Actar, pág. 159.



UN PABELLÓN RODEADO DE AGUA

La lámina de agua que rodea el pabellón tiene 30 centímetros de profundidad y es la encargada de generar el proceso de evaporación que se producirá cogiendo calor de la atmósfera. Debido a que en Zaragoza durante los meses de la exposición se preveían temperaturas que podían alcanzar hasta los 45°C, era muy importante conseguir la sensación de frescor en las inmediaciones del pabellón, así como en su acceso.

Además, como se ha mencionado en el apartado de pilares, los de menor diámetro, eran los encargados de expulsar agua, mojar la cerámica y así comenzar con el proceso de evaporación. Los pilares ubicados contiguos a la entrada se añaden al sistema y son los que producen aspersión de vapor de agua.

Trabajando todos en conjunto se consigue un ambiente más fresco de manera natural.

El agua que se utilizó para este procesos *"proviene de un circuito cerrado que nace de unos depósitos que recogen agua de lluvia en la cubierta. Cuando llueva funcionará solamente con esa agua de lluvia para que no exista consumo alguno"*³⁰.



Fig 115. Imágen exterior. Relación agua-pilares.

[115]

³⁰ Revista Ambienta, "El Pabellón de España. Un ejemplo sostenible". Texto Maribel del Álamo (Mayo, 2008), pág. 13

³¹ Revista Ambienta, "El Pabellón de España. Un ejemplo sostenible". Texto Maribel del Álamo (Mayo, 2008), pág. 12

³² Revista Ambienta, "El Pabellón de España. Un ejemplo sostenible". Texto Maribel del Álamo (Mayo, 2008), pág. 13

EL PABELLÓN, UN EDIFICIO SOSTENIBLE

Tal y como apunta Francisco Mangado el primer aspecto para conseguir un edificio sostenible es aplicar la inteligencia. Inteligencia que implica ser conocedor del medio que nos rodea, tanto económico, como físico, entre otros.

*A efectos prácticos "no es admisible un edificio donde se dilapidan los recursos económicos o donde se utilizan unos materiales con unos costes de extracción extraordinarios, o un edificio mal orientado o un edificio que no tiene en cuenta problemas estructurales del terreno y luego disfrazarlo con un aspecto medioambiental poniéndole unas placas solares"*³¹.

Para diseñar y construir el Pabellón de España, se han tenido que tener en cuenta muchos factores. Ya que la época del año en la cual se va a visitar el Pabellón, coincide con el verano, y Zaragoza es una ciudad que alcanza temperaturas muy elevadas, por lo que el consumo energético para conseguir sensación de bienestar iba a ser alto, por lo que crear espacios frescos, con sombra y una buena circulación del aire, sería la mejor solución.

Además teniendo en cuenta el poco presupuesto que se alcanzaba en comparación con otros pabellones (construir 8.000 m² por 18 millones de euros), suponía un esfuerzo, porque este pabellón debía ser representativo. Y ahí fue la clave del diseño, ser representativo no supone que sea caro, se puede *"hacer un edificio llamativo, atractivo, importante, que la gente vibre con él y capaz de crear sensaciones, pero además con modestia de medios y materiales modestos. Se puede hacer una arquitectura importante con medios muy modestos y ese es el primer compromiso ético con la sostenibilidad"*³².

Una de las máximas de Mangado era que los edificios sean en sí mismos, que tengan entidad. Lo aplica por supuesto al Pabellón de España, y crea belleza, pero no superficial, belleza inteligente. Se traduce en ahorro, tal y como está orientado el edificio, emplear materiales económicos, generar zonas de sombra. Poniendo un ejemplo concreto, el pavimento utilizado, es una tarima de roble. Utilizó tarima industrial, extraída de los recortes que no se utilizan, por lo que el resultado es ahorro en material.

El recorrido del pabellón estaba dividido en cinco espacios de exhibición con un denominador común: el agua como fuente de vida.

En la planta principal había salas dedicadas a:

- El agua en el origen.
- El agua en la Tierra.
- El agua en España .
- El cambio climático.

En el semisótano finalizando el recorrido encontrábamos:

- Una exposición de arquitectura y desarrollo sostenible.

Dentro del recorrido principal, el Pabellón de España destacaba con tres grandes espacios de exposición que mostraban contenidos relacionados con el lema de la exposición, "Agua y Desarrollo Sostenible", y con la idea propia de la participación española expresada en la consigna "Ciencia y creatividad".

La forma de organizar el interior del pabellón se basaba en la idea de buscar recorridos y espacios de sombra, generados a raíz de los ritmos de la verticalidad y la altura de los pilares cerámicos.

Querían ser los espacios expositivos del pabellón una llamada de atención a las generaciones futuras sobre la responsabilidad en la forma de relacionarnos con lo que nos rodea.

Para la elaboración de los contenidos de las exposiciones, la SEEI contó con el asesoramiento del investigador Juan Pérez Mercader, director del Centro de Astrobiología (CAB), de Madrid.

Las salas se conformaban por vacíos excavados, sus forjados quedaban colgados de la cubierta y sólo arriostrados a los pilares. Se constituían con vigas de madera procedente también de viruta y resina reciclada. El cierre exterior era de vidrio. Anclados a la estructura, se instalaron sistemas de tabiques móviles, con aislamiento acústico que permitían lograr la estanqueidad visual y acústica que era necesaria para el desarrollo de algunas actividades, pero se podían abrir para establecer corrientes de aire.³³

³³ Arquitectura Expo Zaragoza 2008. Proyecto Urbano. (2008). Ed. Actar, pág. 161.

Las salas del pabellón cambiaban de temática conforme se iban recorriendo:

El agua en el origen (Bloque A)

El primero de los espacios expositivos contuvo una bóveda semiesférica que serviría de pantalla para la proyección de una película sobre la aparición del agua en el universo y sobre su importancia para el desarrollo de nuestro planeta. Con una base científica, trataba sobre el origen del agua. Explicando sus cualidades, capacidades y propiedades físicas y químicas. Contaba con una superficie de 466 m².

La empresa Mediapro se encargó de la producción, instalación, operación, mantenimiento y desmontaje de los contenidos de dicha sala.

El agua en la Tierra (Bloque B)

La segunda área expuso información sobre la naturaleza del agua: su formación, sus propiedades físicas, fenómenos relacionados con esta molécula, su papel en los ecosistemas, el ciclo del agua...Dando en todo momento respuestas y explicaciones didácticas, se completaba el recorrido con una exposición de piedras preciosas.

Por medio de maquetas se explicaba el paso del agua por España y los problemas que ha tenido a lo largo de los años, su escasez y todos los recursos que se han tenido que emplear. Destacando así a nuestra Nación como pionera en la creación de Confederaciones Hidrográficas. Contaba con una superficie de 236 m².

La empresa Empty consiguió la adjudicación del concurso para la contratación del suministro, producción, instalación, operación, mantenimiento y desmontaje de los contenidos de los ámbitos expositivos.

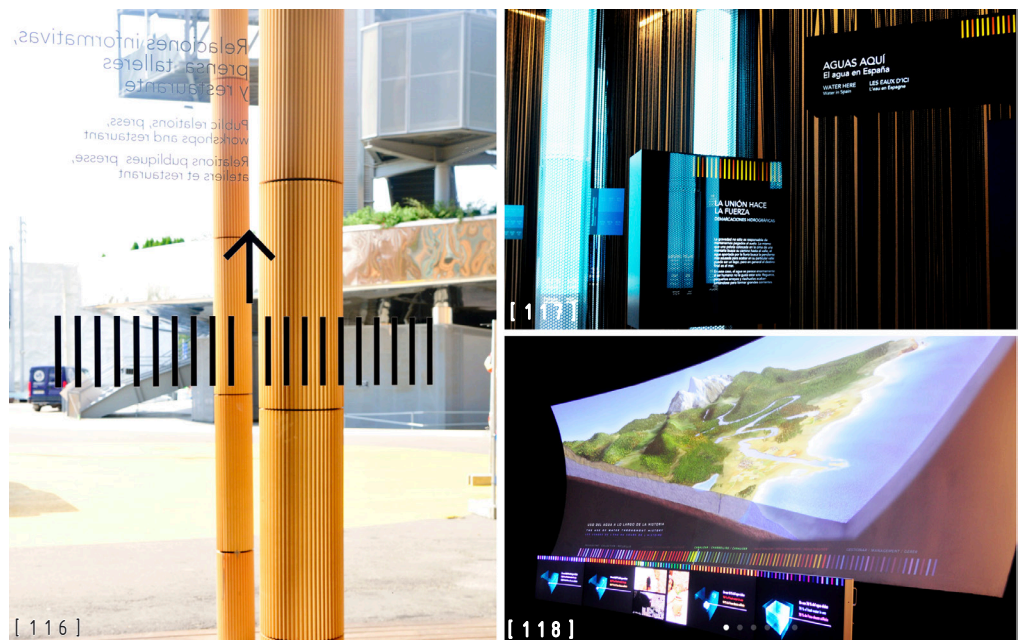


Fig 116. Imagen límite interior-exterior.

Fig 117-118. Interior de las salas.

El agua en España (Bloque C)

El Pabellón recogió también información sobre la situación de los recursos hídricos en España. Se recorrerán diversos ámbitos en los que el agua es importante, agrupados en tres grandes grupos: el agua superficial (cuencas de los ríos, lagos, parques naturales...), el agua que no se ve (los diferentes acuíferos y aguas subterráneas) y la relación del hombre con el agua en la obtención, reutilización y gestión del agua en nuestro país.

Apuntaba los protocolos que se debían seguir por el cambio climático además de anunciar el proyecto `ZaragozaKioto`, para arquitecturas en un planeta sostenible. Contaba con una superficie de 492 m².

Aparte de estas tres salas temáticas existía una gran sala, la primera que se visitaba, presidida por una gran cúpula de proyección tipo dome en la que se proyectaba con las mayores novedades técnicas .

Además completaba el pabellón el quinto espacio formado por la sala de prensa, tienda, restaurante de primer nivel y la sala polivalente, la cual albergaba actos oficiales, talleres didácticos y distintos eventos, con una superficie de 747 m².

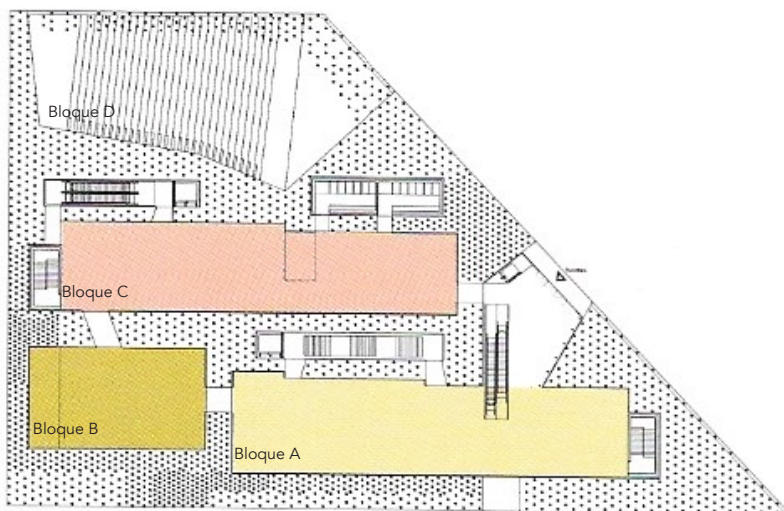
IMPLANTACIÓN DE CONTENIDOS

Bloque A. El agua en el origen.
Sala: `Los paisajes del agua`

Bloque B. El agua en la tierra.
Sala: `La gestión del agua`

Bloque C. El agua en España.
Sala: `Ciencias, tecnología e innovación`

Bloque D. Espacio de anfiteatro y espectáculos.



[119]

Fig 119. Esquema de usos.

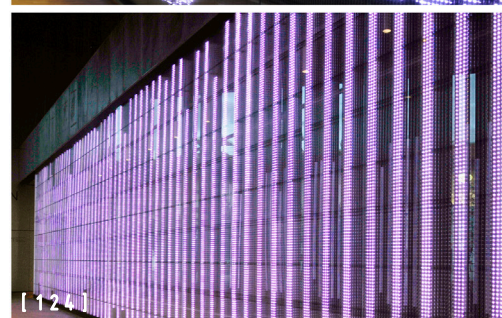
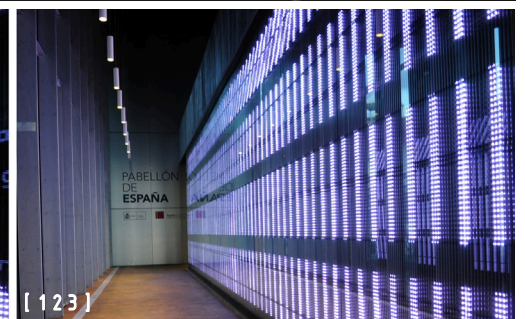
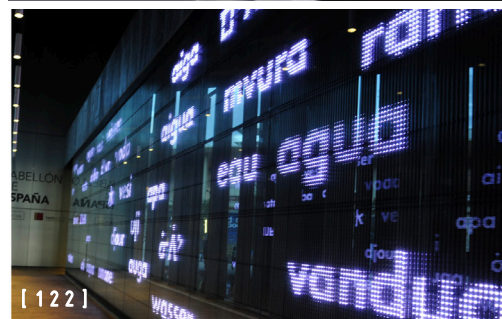
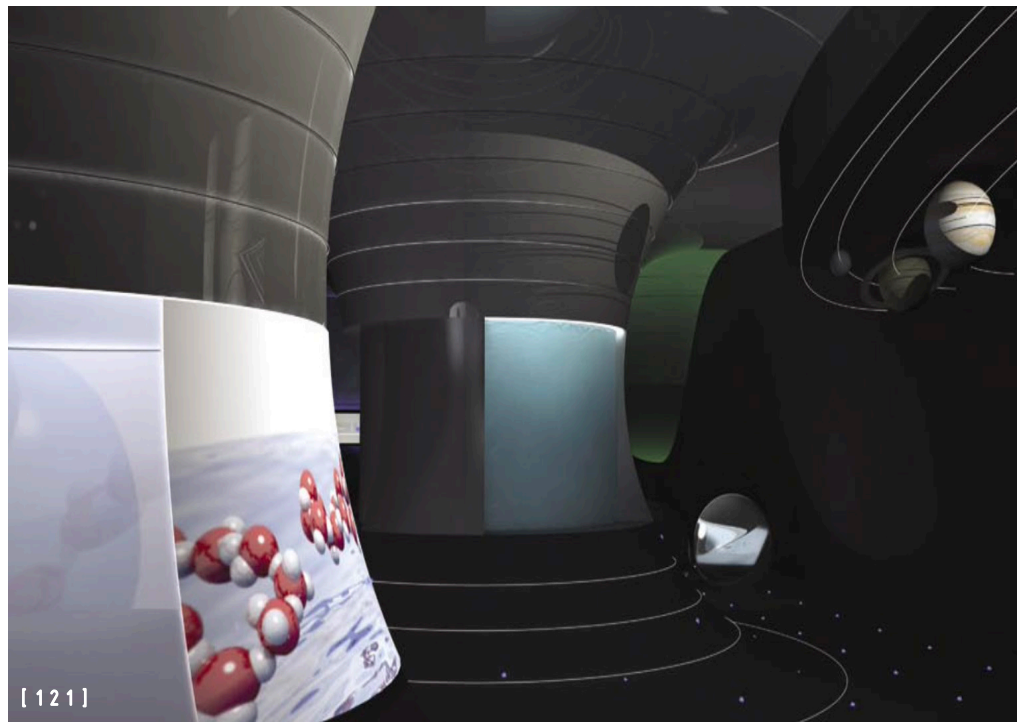
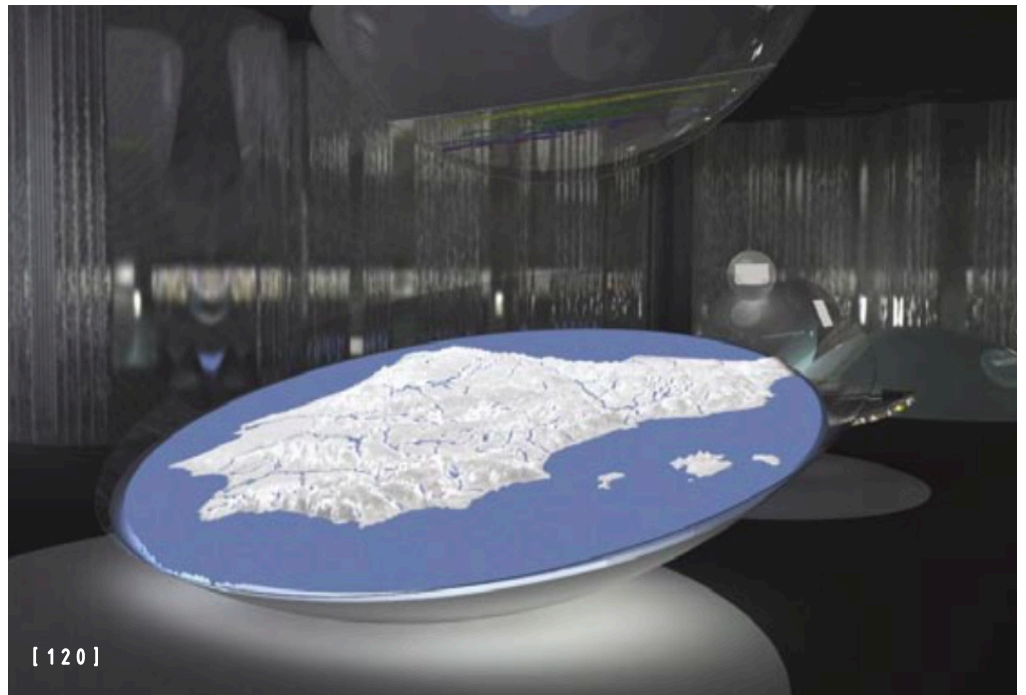
Fig 120. Maquetas aguas superficiales y subterráneas.

Fig 121. Estados del agua. Molécula de agua.

Fig 122-125. Interior de las salas.

Además, desde el desarrollo del proyecto, el arquitecto consideró el uso post-Expo cada uno de los bloques a distintas actividades:

El Bloque A se destinaría a Espacio Museístico; el Bloque B acogería un espacio de Formación Audiovisual; el Bloque C, un espacio de Intervención Audiovisual y el Bloque D recogería un Complejo Multiplex.



PARTE 5

POST EXPO

- 5.1 14 de Septiembre de 2008: Post Expo.
- 5.2 Impacto para la ciudad y legado urbanístico.
- 5.3 Cinco años después. 2013.
- 5.4 Bien de Interés Cultural.
- 5.5 Ocho años después. 2016.
- 5.6 Nueve años después. 2017.
- 5.7 Doce años después. 2020.
- 5.8 Catorce años después. 2022.
- 5.9 Conclusiones.

Tras tres meses de euforia en el recinto de la Exposición, el día 14 de septiembre llegó de repente. Empezaba entonces un periodo lleno de incertidumbre, que se afrontaban las fases de desmontaje y reconversión con valentía. Transcurridos 14 años desde entonces, nos encontramos con espacios y edificios en condiciones bien diferentes.

Una vez finalizada la muestra, era oportunidad idónea para hacer un balance y observar el pasado con ojos de orgullo, pero con el deber de mirar hacia el futuro. Además de la obligación de continuar trabajando en todo lo que quedaba por construir, desarrollar y hacer.³⁵

Terminaba el trabajo de la Expo, y comenzaba probablemente uno todavía más importante. Todo lo que fue Expo Zaragoza 2008, se reconvirtió en Expo Zaragoza Empresarial, aunque antes se debía de cerrar la Expo, poner en una balanza los objetivos conseguidos, y aprovechando el legado que nos dejaba la muestra, poder transformar ese enorme espacio, con todo lo que eso conlleva. Tras el cierre de la Expo, da comienzo a la nueva etapa: la etapa Post Expo, la cual conllevó grandes oportunidades y grandes desafíos.

Al Pabellón de España no se le asignó ningún uso para el momento post-Expo, algo que inquietaba a su autor, que declaraba su preocupación por el futuro del pabellón y alegaba que su diseño, con los contenedores que albergaba, no condicionaba los usos futuros.

Francisco Mangado manifestó en varias ocasiones su deseo de que el se convirtiera en la Escuela de Arquitectura de Zaragoza.

Fig 126. Imagen nocturna Pabellón de España. Foto: Constructora San José

^{34,35} Asociación Legado Expo Zaragoza 2008. "14 de Septiembre de 2008: Post Expo", (2008)



Una vez finalizada la exposición, se trabajó para dotar de merecidos usos a pabellones emblemáticos de la exposición, como son, Pabellón Puente, Pabellón de España, Pabellón de Aragón y Torre del Agua. Se había trabajado en sendos convenios con Ibercaja y con Caja de Ahorros de la Inmaculada para que gestionaran como sedes emblemáticas de estas entidades el Pabellón-Puente y la Torre del Agua, respectivamente. Pero el destino para otros pabellones no estaba tan claro.

Así pasó con el Pabellón de España de la Expo Zaragoza 2008, que dentro de las primeras aproximaciones, la oficial fue adaptarlo para que albergara el Instituto del Cambio Climático, uso más que apropiado para guardar un buen futuro al pabellón. Aunque nunca llegó a formalizarse esta primera idea.

Aunque de manera interna en la Expo Zaragoza 2008 no se llegaba a ningún acuerdo, de forma externa en la ciudad y alrededores sí que dejó un legado para el futuro. Empezando con el meandro de Ranillas, que mejoró la defensa de la ciudad frente a las crecidas del río Ebro. También supuso un enorme impulso para la creación de infraestructuras y comunicaciones como los cinturones de circunvalación Z30 y Z40, y autopistas y autovías que comunican con el resto de las principales ciudades del país.

A la vez empezó a impulsarse la Milla Digital, dotada con equipamientos como Etopía o el Pabellón Digital del Agua (construido para la Exposición Internacional) , contenedores previstos para albergar nuevos proyectos para creativos y emprendedores, que sean innovadores para la ciudad. Atrae también el frente fluvial, con el anfiteatro de la Expo, donde se hace notar el uso cultural , además de celebrarse los Festivales del Ebro.

Cabe destacar el parque del agua, que ha reforzado el sistema de espacios libres de Zaragoza (como elemento principal del parque lineal de las riberas y el Anillo Verde de Zaragoza). Es visitado por miles de personas al año y tiene una zona acomodada con servicios de hostelería, hoteles, restauración, actividades deportivas, de ocio y comerciales.

El crecimiento económico que experimentó Zaragoza hizo necesarios los proyectos de estas características en los que poder albergar a empresas de diferentes tipologías, sectores y tamaños. Pero que cuentan con una necesidad común, instalaciones representativas de última generación con excelentes comunicaciones y servicios y una ubicación emblemática para albergar sus sedes corporativas. Este proyecto de reconversión dió como resultado un parque empresarial de última generación, se gestionó con la intención de que se convirtiera en uno de los parques tecnológicos referentes de la zona, pudiendo ofrecer una amplia oferta de servicios.



[127]

Los siguientes cinco años a la Expo 2008 estuvieron marcados por la crisis económica que afectó de una manera determinante al sector bancario e inmobiliario. Durante los primeros meses la ciudad de Zaragoza estaba todavía viviendo el impulso y arrastre de la muestra, y comenzó a sentir la crisis por lo general más tarde que en el resto del país. Una crisis profunda y prolongada, aunque Zaragoza siempre ha intentado mantener el impulso y la actividad.

Aún así, durante esta etapa se consolidó el recinto Expo, con una actividad diaria que se incrementaba, además del parque empresarial en el cual más de 700 personas comenzaron a trabajar.

Una de las actuaciones más determinantes fue el traslado de los juzgados de la Plaza del Pilar al recinto Expo, y la construcción de la Ciudad de la Justicia, la cual es una de las partes que más consolidan la zona, además de estar muy bien comunicada con un servicio público de alta calidad.³⁶

En los cinco años después de la Expo, superando todas las dificultades, Zaragoza fue consciente de la oportunidad que le proporcionó la celebración, ha sido bien aprovechada para transformar Zaragoza y su entorno.

El objetivo del Gobierno Central era convertir el Pabellón de España en un edificio simbólico, como punto de referencia a nivel nacional. Aunque para conseguirlo antes debía someterse a una reforma integral, cuyo coste era elevado.

El proyecto de reforma fue redactado por Francisco Mangado, en él se definían actuaciones de cierta importancia, entre otras, instalar ascensores, colocar suelos técnicos, canalización de cableados, separaciones entre las diferentes alturas, etc.

Además de las reformas interiores, era muy importante reparar la fachada del edificio, ya que estaban bastante deterioradas muchas de las placas que lo revestían.

Destacaba el mal estado en que se encontraba el estanque exterior, bastante estropeado por no usarse en los cinco primeros años.

Durante estos años iniciales, de lo poco que salió rentable fueron las placas solares de la cubierta, ya que su energía que no se utilizaba, sino que se vendía.

Fig 127. Eslógan V aniversario Expo Zaragoza 2008.

³⁶ Francisco Pellicer, "Memoria del Futuro. Continúa. V Aniversario" (2013)

³⁷ Europa Press, "Nueve edificios de la Expo son declarados BIC", (Zaragoza, 24 de junio de 2014)

³⁸ Europa Press, "Nueve edificios de la Expo son declarados BIC", (Zaragoza, 24 de junio de 2014)

En junio de 2014 el Pabellón de España fue catalogado Bien de Interés Cultural en la categoría de Monumento.

El Consejo de Gobierno de Aragón aprobó su nombramiento como BIC, ya que *"considera que son la huella material de lo que significó la Expo para la ciudad y por la aportación que suponen además a la arquitectura actual"*³⁷

Además de la obra de Francisco Mangado, se incluyeron en el listado de Bienes de Interés Cultural un total de nueve edificios, considerados los más emblemáticos de la Exposición Internacional de Zaragoza 2008: *"la Torre del Agua, obra de Enrique de Teresa Trilla; el Pabellón de Aragón, del Estudio Olano y Mendo Arquitectos; y el Palacio de Congresos, de Fuensanta Nieto y Enrique Soberano; el Pabellón Puente diseñado por Zaha Hadid; el Acuario Fluvial, de Álvaro Planchuelo Martínez de Haro; el Hotel Hiberus, de Elías Torres y José Antonio Martínez Lapeña; el Puente del Tercer Milenio, obra de Juan José Arenas de Pablo; y la Pasarela del Voluntariado, de Javier Manterola"*.³⁸

Aunque meses después el acuerdo fue recurrido por el Ayuntamiento de Zaragoza alegando que era un motivo contencioso para evitar pagar el impuesto sobre bienes inmuebles (IBI), ya que dicho impuesto quedan libre de pagarlo los edificios patrimoniales.

En 2019 se dictó una sentencia que anuló la declaración del edificio como Bien de Interés Cultural.

"El Gobierno adjudica la conservación y reconstrucción del Pabellón de España"³⁹

No tener ocupado el Pabellón de España, hizo que se produjera un deterioro notable. Sobre todo, este deterioro era bien visible en las piezas de revestimiento cerámico que recubren el bosque de columnas.

Por concurso público, se adjudicaron las obras de conservación del Pabellón de España de la Expo Zaragoza 2008.

La obra se centraba en la conservación y reconstrucción del columnario, el estanque y la cubierta del edificio. El deterioro de algunos elementos *"se hizo patente pocos años después de la Expo en el caso de las cerámicas superiores del columnario, cuya defectuosa sujeción ya fue objeto de informe técnico en 2012 por parte del Instituto Eduardo Torroja, de Patologías de la Construcción, perteneciente a la Agencia Consejo Superior de Investigaciones Científicas"*⁴⁰.

Aumentó la preocupación, atendiendo a que el Pabellón de España había sido declarado dos años antes Bien de Interés Cultural, y por ello debían intensificarse todos los deberes de su conservación, frenando así su deterioro y mejorando la seguridad y estética. El recinto de la Expo y de manera especial, el frente fluvial de la Expo (la zona de las plazas temáticas) era utilizado por una gran afluencia de personas, por el traslado de la Ciudad de la Justicia, y otras actividades y servicios, a otros pabellones que ya habían sido reformados.

En este periodo se intentó definir un uso post-expo al Pabellón de España, barajando ideas, como una posible Escuela de Arquitectura o el Instituto Nacional de Cambio Climático. Aunque, de nuevo, se quedaba en buenas intenciones e ideas que no eran convertidas en realidad.

Fig 128-130. Detalle del deterioro del Pabellón de España años después de la Exposición .

³⁹ Europa Press, "Adjudicada la conservación y reconstrucción del Pabellón de España", (Zaragoza, 4 de agosto de 2016)

⁴⁰ Europa Press, "Adjudicada la conservación y reconstrucción del Pabellón de España", (Zaragoza, 4 de agosto de 2016)



[128]



[129]



[130]

"El pabellón de España de la Expo podría ser un museo con recreaciones de dinosaurios"⁴¹

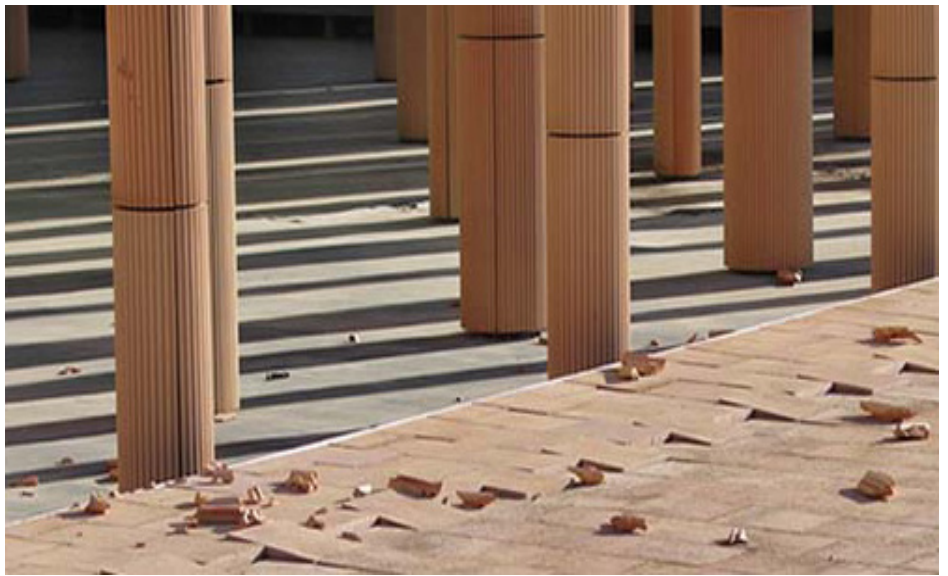
El Pabellón de España era un edificio que solo generaba costes, un edificio vacío. Por lo que se esperaba que albergara un nuevo uso se recibían distintas ideas. La Fundación Paleontológica propuso revitalizar el Pabellón de España como sede del proyecto Biodiversa. Esta sede también incluiría un centro de investigación del cambio climático con un museo sobre la evolución en la vida.

Además, este uso sería más que apropiado por la esencia en la construcción y la idea de proyecto que llevaba el pabellón desde un comienzo. Por otra parte, recordando el año 2007, se asumió que al terminar la Expo Zaragoza 2008, la finalidad de ese pabellón, en principio sostenible, fuera albergar *"un gran instituto investigador sobre el cambio climático"*⁴², según anunció el Presidente del Gobierno de España en el Acto de clausura de la Expo.

Fig 131-132. Detalle del deterioro del Pabellón de España años después de la Exposición.

Fig 133. Vista interior. Espacio diáfano.

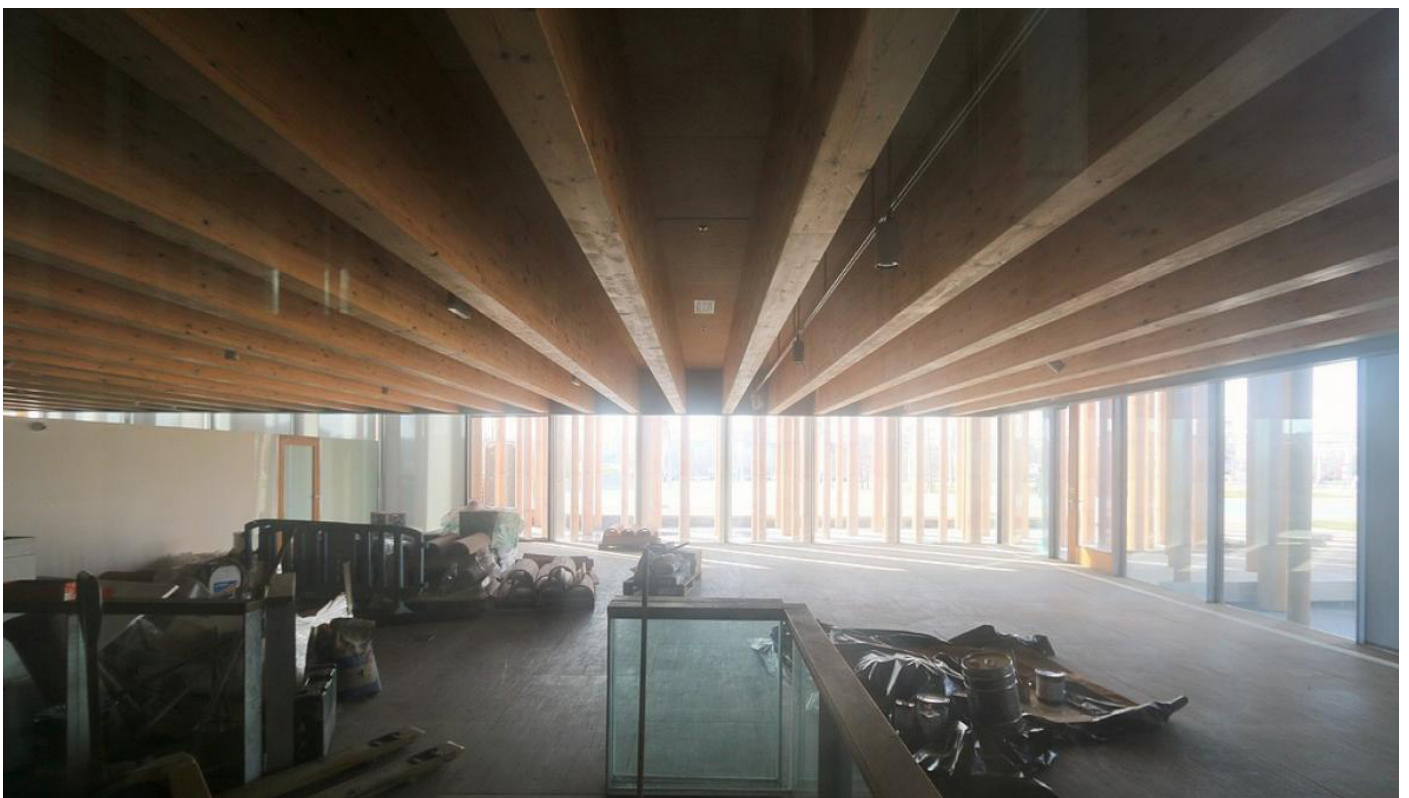
^{41, 42} Heraldo de Aragón, "El pabellón de España de la Expo podría ser un museo con recreaciones de dinosaurios" (Zaragoza, 3 de julio de 2017)



[131]



[132]



[133]

*"La DGA sigue sin presentar el proyecto del Pabellón de España pese a exigir su cesión"*⁴³

El campus Europeo de Formación Profesional a principios de 2020 fue propuesto para albergar el Pabellón de España. Aunque para que se llevara a cabo, en primer lugar debía presentarse el proyecto a Patrimonio Nacional ya que era el organismo encargado de su aprobación o rechazo. Esta acción nunca se llevó a cabo.

Para ello habría sido necesaria la cesión del Pabellón , del Gobierno Central al Gobierno de Aragón.

Una de las ideas más factibles de los últimos años era albergar la sede del llamado Campus Tech. Con la condición sine qua non de respetar la filosofía del edificio, para que Patrimonio Nacional estuviera conforme con la cesión y la autorice.

Tanta era la preocupación e incertidumbre sobre el Pabellón de España que el propio arquitecto Francisco Mangado ofreció, a coste cero, *"un proyecto de reconversión que diseñó a petición del Gobierno de España para transformar este icono de la Expo, en desuso desde hace más de diez años, en aulas de posgrado de la Universidad de Zaragoza"*⁴⁴.

Esta sucesión reiterada de expectativas restaba credibilidad a las promesas y propuestas que se planteaban, ya que a lo largo de los años, se había hablado de la sede del Instituto del Cambio Climático, también de un museo con recreaciones de dinosaurios, entre otras, sin que ninguna de ellas llegara a formalizarse.

*"El verdadero problema, explicó, está en que el paso del tiempo está pesando demasiado sobre estos edificios. Solo en el Pabellón de España, cuya reconversión costaría entre dos y tres millones de euros, según cálculos del arquitecto, Francisco Mangado, ha habido que invertir más de 500.000 euros en los últimos diez años para reparar sus desperfectos, obras que siguen siendo objeto de polémica tras el recurso de la Abogacía del Estado al fallo que daba la razón al arquitecto"*⁴⁵.

Fig 134 -136. Detalle del deterioro los pilares del Pabellón de España años después de la Exposición .

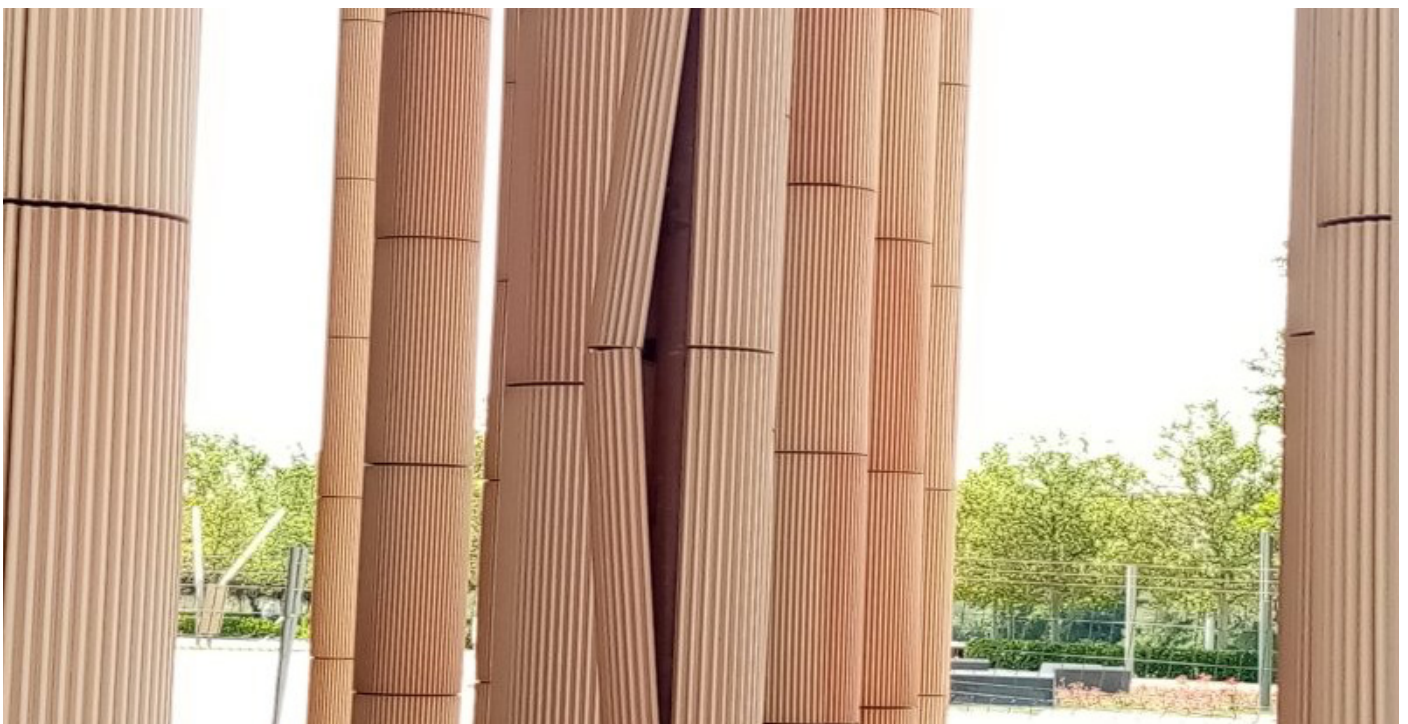
^{43, 44, 45} Herald de Aragón, "La DGA sigue sin presentar el proyecto del Pabellón de España pese a exigir su cesión" (Zaragoza, 6 de marzo de 2020)



[134]



[135]



[136]

Una vez revisadas todas las fases por las que ha pasado el Pabellón de España, se puede concluir diciendo que se han cumplido los objetivos iniciales, en referencia a su vida durante la exposición. La idea inicial formulada en el concurso de Anteproyectos, el manglar o el bosque de bambúes, se preservó con gran inteligencia y profesionalidad en el Proyecto de Ejecución. Se consiguió un edificio con un consumo energético bajo, y el Pabellón deslumbró por su belleza, racionalidad estructural y constructiva, y por la innovación en muchos elementos y materiales del edificio, lo cual fue un avance hace 14 años en el plano de la energía y arquitectura.

Las soluciones constructivas planteadas fueron un éxito, y ejemplo de ello fue que los resultados energéticos los notasen los visitantes del edificio. Las láminas de agua que atemperaban la temperatura en los meses de verano de 2008, la ventilación nocturna y el mínimo coste de mantenimiento en los meses que lo visitaron miles de personas también son el resultado de la calidad de los materiales que se utilizaron.

El trabajo conjunto del arquitecto con instituciones y centros de investigación, desde la fase de concepción de la idea del edificio y en las fases de materialización de la idea, ofreció grandes resultados como es el caso de el destacado descenso de consumo energético del edificio.

Durante tres meses, el edificio tuvo un gran aprovechamiento, y resultó ser un Pabellón sobresaliente, que quedó a la altura de otros pabellones que han representado a España en Exposiciones Internacionales o Universales. Nos dejó un gran legado que se podía haber defendido y disfrutado mas durante los años siguientes a la muestra internacional.

Finalizada la Exposición, el pabellón inició una nueva etapa con prosperidad. En un breve periodo de tiempo el edificio fue galardonado con distintos premios y varias menciones especiales. Tres meses después de terminar la Expo Zaragoza 2008, el pabellón de España resultó ser el proyecto ganador en el 'VII Premio Cerámica de Arquitectura' y obtuvo el Premio García Mercadal, otorgado por el Colegio de Arquitectos de Aragón, y la Medalla de Oro 'Giancarlo lus' por ser el proyecto más innovador en campo de ahorro de energía y uso de las tecnologías de energía renovable, otorgado por la Unión Internacional de Arquitectos (UIA).

Un año después obtuvo el Premio de Arquitectura Española 2009, que concedía el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España, destacando por parte del jurado la metáfora del claro del bosque y la forma innovadora de emplear materiales cerámicos.

⁴⁶ Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España, "Premio de Arquitectura Contemporánea de la Unión Europea - Premio Mies van der Rohe 2011".

Y en 2010, recibió el premio Green Good Design. Concedido por el Chicago Athenaeum (Museo de Arquitectura y Diseño) y por el Centro Europeo de Arquitectura, Arte, Diseño y Estudios Urbanísticos.

En 2011 recibió el premio Mies van der Rohe, concedido por la Unión Europea y la Fundació Mies van der Rohe de Barcelona, el cual recompensa y reconoce la calidad en la producción arquitectónica en Europa. Este premio promueve y destaca la innovación y la excelencia en términos de construcción y concepto, y que los profesionales europeos contribuyan a la creación de ideas y tecnologías.⁴⁶

No se dirigían en el mismo sentido las sensaciones recibidas por resultar ganador de los premios, con la realidad del edificio. Tras finalizar la exposición, el edificio poco a poco fue respondiendo peor a los agentes externos, por falta de mantenimiento y de uso. Ya no era el edificio que Francisco Mangado había proyectado, tenía más carencias que virtudes. La más notable, el paso de ser un edificio eficiente a conllevar elevados costes para su reparación, mantenimiento, que por otra parte ninguna entidad le proporcionaba.

Cada propuesta que se planteaba para el Pabellón de España era bien recibida por los ciudadanos, con la esperanza de darle el valor que se merecía. Pero esas propuestas nunca llegaban a ser factibles, bien por falta de presupuesto o por problemas entre las entidades.

La falta de usos no solo pasa en la obra de Francisco Mangado, otros edificios destacados de la Expo Zaragoza 2008, como son la Torre del Agua y el Pabellón de Aragón tampoco han encontrado su fin en el conjunto.

Actualmente nos encontramos con un pabellón rodeado de vallas para protegerse del público y dar seguridad. En los años transcurridos tras la muestra internacional se ha visto cómo los pabellones participantes han logrado tener una función, albergar una actividad que los mantenga activos y cómo directamente proporcionan vitalidad a la zona.

En las inmediaciones próximas, aparte de las actividades que continúan tras la transformación de la Ciudad de la Justicia y el Parque empresarial Dinamiza, el Palacio de Congresos, el acuario fluvial... el proyecto Mobility City en el Pabellón Puente, con la intención de ser un espacio destinado a la movilidad. Además, el Gobierno de Aragón promueve reconvertir cuatro edificios del pabellón de participantes de la Expo 2008 para apartamentos de alquiler destinados a jóvenes, esta apuesta puede ser determinante en el objetivo de dinamizar la zona.

14 años después el edificio que fue arquitectónicamente más reconocido de la Exposición Internacional de Zaragoza 2008, carece de intenciones y voluntad política firme para devolverlo a la vida útil viendo como su alrededor vuelve a tener actividad.

LIBROS

Sociedad Estatal Expoagua Zaragoza 2008. "Arquitectura Expo Zaragoza 2008. Proyecto Urbano". (2008). Ed. Actar.

Blasco, J., Monclús, J. E., . El Urbanismo de la Expo 2008: El plan de Acompañamiento. Ed. Expoagua y Actar.

De la Cal, P. y Pellicer, F. (Coord), (2002): Ríos y Ciudades. Aportaciones para la recuperación de los ríos y riberas de Zaragoza. Zaragoza. Institución Fernando de Católico.

Gallardo, J. J., Buil, C., Borruy, D. (Eds.). (2008). Z Arquitectura. Ciudad expuesta[tres] (Vols. 9-10). La Moderna S.L.

Monclús, J. (2008-2009). El urbanismo de la Expo Zaragoza 2008 y el anillo verde. Edicions UPC.

Monclús, J., (2009): International Exhibitions and Urbanism. The Zaragoza Expo 2008 Project. Ashgate.

Pellicer Corellano, F, "La recuperación de las riberas del Ebro en Zaragoza. Un efecto perdurable del evento efímero Expo 2008", de la Riva, J, P. Ibarra, R. Montorio, M. Rodrigues: Análisis espacial y representación geográfica: innovación y aplicación:353-362, Zaragoza, (Eds.) 2015

Pellicer, F., (2008): "Expo Zaragoza 2008. La metamorfosis de las riberas del Ebro". Economía Aragonesa, 37, 63-83

Pellicer, F. y Grimal, J., (2013): Una pasión compartida. Zaragoza y su exposición internacioal. 3ook Editorial. Zaragoza.

ARTÍCULOS EN LIBROS O REVISTAS

Área de grandes proyectos e infraestructuras, Excmo Ayuntamiento de Zaragoza "Proyectos de márgenes y riberas urbanas del río Ebro. Zaragoza", Zaragoza, 2004.

Arquitectura Viva (Ed.). (Noviembre-Diciembre 2005). ZH2O: Expo Zaragoza 2008 (Vol. 012). Arquitectura Viva AV Proyectos.

Arquitectura Viva. (2007). Zaragoza 2008. La expo del agua: construcciones sostenibles. No 117. ISSN: 0214-1256

Asociacion para el desarrollo estrategico de Zaragoza y su entorno, Ebropolis, "Zaragoza, vista por los ciudadanos. Opinion de los residentes en Zaragoza sobre cuestiones referentes a la ciudad", Zaragoza, 2010.

Ciudadanos pregunta por el futuro uso del Pabellón de España de la Expo. (2016, agosto 27). Asociación Legado Expo Zaragoza 2008. <https://www.legadoexpozaragoza.com/legadoexpo/noticias/ciudadanos-pregunta-por-el-futuro-uso-del-pabellon-de-espana-de-la-expo/>

Construcción Sostenible para el Pabellón de España de la Expo 2008 a cuyo concurso se han presentado siete empresas. (2006, agosto 30). CONSTRUIBLE. <https://www.construible.es/2006/08/30/construccion-sostenible-para-el-pabellon-de-espana>

Del Álamo, M. (2008, mayo). El Pabellón de España. Un ejemplo sostenible. Ambienta, 6-13.

Disset. (s. f.). Dissset. Recuperado 16 de junio de 2022, de <https://dissetcompany.wordpress.com>

Dossier de prensa. Pabellón de España. (2007, febrero 7). <http://prensa.expo2008.es>, 11.

El Gobierno adjudica la conservación y reconstrucción del Pabellón de España. (2016, agosto 3). Asociación Legado Expo Zaragoza 2008. <https://www.legadoexpozaragoza.com/legadoexpo/noticias/el-gobierno-adjudica-la-conservacion-y-reconstruccion-del-pabellon-de-espana/>

Europa Press. (2006). Expo 2008.- La SEEI saca hoy a concurso la producción de contenidos expositivos del Pabellón de España en Zaragoza 2008. <https://www.europapress.es/cultura/noticia-expo-2008-seei-saca-hoy-concurso-produccion-contenidos-expositivos-pabellon-espana-zaragoza-2008-20060929124900.html>

Exposición Internacional Zaragoza 2008. Agua y desarrollo sostenible. Plan Director. (2008). https://legadoexpozaragoza.com/legadoexpo/files/expo/dossier/Plan_directorio_expo.PDF

Fernandez-Galiano, L. (2008). Spanish Pavilion Expo Zaragoza 2008: Mangado y Asociados. Arquitectura Viva SL.

Gómez, C., Sanaú, J. (2009). La Exposición Internacional Zaragoza 2008. Consejo Económico y Social de Aragón.

Grupo Aragón Digital. La SEEI saca a concurso la construcción del pabellón de España para la Expo. Aragón Digital. Recuperado 16 de junio de 2022, de <http://historico.aragondigital.es/noticia.asp?notid=25974>

Hernández Martínez, A., Lomba Serrano, C., " Zaragoza, ciudad creativa: edificios singulares, nuevos espacios para la cultura y el arte en el siglo XX"l. Artigramma, núm. 28, 2013, pp. 55-82. ISSN: 0213-1498

Ibañez, J. (2020, junio 2). "¿Y sobre el pabellón de España..., QUÉ?... " - Asociación Legado Expo Zaragoza 2008. <https://www.legadoexpozaragoza.com/legadoexpo/noticias/y-sobre-el-pabellon-de-espana-que/>

Informes de la Construcción, Vol. 61, 515, 5-22, julio-septiembre 2009. ISSN: 0020-0883. eISSN: 1988-3234. doi: 10.3989/ic.08.018

Monclús, J. "El urbanismo de la Expo Zaragoza 2008 y el Anillo Verde", (2008-2009). https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/186780/04_presentacion-javier_monclus-4544.pdf?sequence=15&isAllowed=y

Monclús, J., "El urbanismo de la Expo Zaragoza 2008 y el Anillo Verde", Conferencia presentada en TAP IX-X F, sl, 2008-09.

Monclús, J., Batlle & Roig Arquitectos et al, (2001): Proyecto de Riberas del Ebro. Anteproyecto General de Espacios Libres de las Riberas del Ebro. Ayuntamiento de Zaragoza.

Pabellón de España en la Expo de Zaragoza 2008. (2012, septiembre 18). Disset. <https://dissetcompany.wordpress.com/2012/09/18/pabellon-de-espana-en-la-expo-de-zaragoza-2008/>

Pabellón de España de la Expo de Zaragoza. Los pilares de la sostenibilidad. (2007, noviembre). Ambienta, 54-59.

Sotelo Pérez, M., Sotelo Navalpotro, J. A. (1). Cambios y transformaciones urbanas en Zaragoza, tras la "Expo" del 2008. Observatorio Medioambiental, 19, 249-286.

Soy de Zaragoza. (2017, enero 25). Pabellón de España en la Expo de Zaragoza. Soydezaragoza.es. <https://www.soydezaragoza.es/pabellon-espana-zaragoza/>

Urbipedia. Archivo de Arquitectura. "Pabellón de España en la Expo Zaragoza 2008"

14 de Septiembre de 2008: Post Expo. (2018, diciembre 28). Asociación Legado Expo Zaragoza 2008. <https://www.legadoexpozaragoza.com/legadoexpo/post-expo/14-de-septiembre-de-2008-post-expo/>

14 de Septiembre de 2008: Post Expo. (2018, diciembre 28). Asociación Legado Expo Zaragoza 2008. <https://www.legadoexpozaragoza.com/legadoexpo/post-expo/14-de-septiembre-de-2008-post-expo/>

PERIÓDICOS

El Periódico de Aragón. (2005, septiembre 24). El proyecto del pabellón de España saldrá al fin a concurso en un mes. El Periódico de Aragón. <https://www.elperiodicodearagon.com/aragon/2005/09/24/proyecto-pabellon-espana-saldrá-concurso-48152288.html>

El Periódico de Aragón. (2006, septiembre 27). Ciencia y creatividad centrarán la oferta del pabellón de España. El Periódico de Aragón. <https://www.elperiodicodearagon.com/aragon/2006/09/27/ciencia-creatividad-centraran-oferta-pabellon-48079098.html>

Heraldo de Aragón. (2016, abril 26). El Gobierno destina más de un millón de euros para reparar el Pabellón de España. Heraldo de Aragón. <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/zaragoza/2016/04/26/el-gobierno-destina-mas-millon-euros-para-reparar-pabellon-espana-845013-2261126.html>

Heraldo de Aragón. (2016, mayo 18). La decadencia de las «joyas» de la Expo. Heraldo de Aragón. <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/zaragoza/2016/05/18/la-lenta-decadencia-las-joyas-expo-861765-2261126.html>

Heraldo de Aragón. (2016, agosto 4). Adjudicada la conservación y reconstrucción del Pabellón de España. Heraldo de Aragón. <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/zaragoza/2016/08/04/el-gobierno-adjudica-conservacion-reconstruccion-del-pabellon-espana-998158-2261126.html>

Lisbona, J. (2019, marzo 6). La DGA sigue sin presentar el proyecto del Pabellón de España pese a exigir su cesión. Heraldo de Aragón. <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/2019/03/06/la-dga->

FUENTE DE LAS ILUSTRACIONES

- [Fig 1] <https://www.expo2020dubai.com/es/understanding-expo/world-expos-history.html>
- [Fig 2] <http://barcelonamemory.com/la-exposicion-internacional-de-barcelona-1929>
- [Fig 3] <https://www.expo2020dubai.com/es/understanding-expo/world-expos-history.html>
- [Fig 4] <https://www.expo2020dubai.com/es/understanding-expo/world-expos-history.html>
- [Fig5] <https://www.lavanguardia.com/hemeroteca/20150115/54423264283/exposicion-internacional-de-1929-barcelona-1930-ferias-urbanismo-arquitectura.html>
- [Fig6] https://www.lespanol.com/el-cultural/arte/20170331/pabellon-espanol-exposicion-internacional-paris/204980483_0.html
- [Fig 7] <https://www.expo2020dubai.com/es/understanding-expo/world-expos-history.html>
- [Fig 8] <https://www.expo2020dubai.com/es/understanding-expo/world-expos-history.html>
- [Fig 9] Elaboración propia.
- [Fig10] <http://herrero-arquitectos.com/portfolio/direccion-de-obras-pabellon-de-españa-exposicion-universal-sevilla/>
- [Fig11] <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/759986/clasicos-de-arquitectura-pabellon-de-portugal-expo98-alvaro-siza>
- [Fig 12] <https://arquitecturaviva.com/obras/pabellon-de-espana-en-la-expo-hannover>
- [Fig 13] <https://www.skyscrapercity.com/threads/pabellón-de-españa-en-la-expo-de-aichi2005.158792/>
- [Fig 14] <https://arquitecturaviva.com/obras/pabellon-de-espana-expo-shanghai-2010>
- [Fig 15] https://www.expreso.info/index.php/noticias/agenda/27930_el_pabellon_de_espana_en_expo_2012_yesu_llega_al_medio_millon_de_visitantes
- [Fig16] <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/767548/una-mirada-dentro-del-pabellon-de-espana-en-la-expo-milan-2015/5565d3c4e58eceb8d000187-una-mirada-dentro-del-pabellon-de-espana-en-la-expo-milan-2015-foto>
- [Fig 17] <https://www.archdaily.pe/pe/902374/amann-canovas-maruri-disenara-el-pabellon-de-espana-en-la-expo-dubai-2020>
- [Fig 18] <https://www.msarquitectos.es/project/centro-de-arte/>
- [Fig 19] <https://www.cideu.org/proyecto/milla-digital/>
- [Fig 20] <https://www.ciudadfcc.com/-/estacion-de-alta-velocidad-delicias-zaragoza>
- [Fig 21] https://es.wikipedia.org/wiki/Estación_intermodal_Zaragoza-Delicias
- [Fig 22] <https://faveker.com/portfolio/edificio-aragonia/>
- [Fig 23] <http://www.aragonia.net/home>
- [Fig 24] <https://www.nexotrans.com/noticia/81187/nexolog/plaza-zaragoza-quinta-mejor-plataforma-logistica-europea-y-primera-espanola.html>
- [Fig 25] <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/zaragoza/2019/03/06/puerto-venecia-centro-comercial-zaragoza-1301469.html>
- [Fig 26] Elaboración propia.
- [Fig 27] http://www.zaragoza.es/contenidos/grandesproyectos/riberas_del_ebro.pdf
- [Fig 28] https://zaguan.unizar.es/record/58503/files/texto_completo.pdf
- [Fig 29] https://zaguan.unizar.es/record/58503/files/texto_completo.pdf
- [Fig 30] <https://i.pinimg.com/originals/b0/20/b8/b020b81d083c41b8fad518c68bd28b03.jpg>
- [Fig 31] El urbanismo de la Expo Zaragoza 2008 y el Anillo Verde. Javier Monclús. TAP IX-X, 2008- 09
- [Fig 32] <https://arquitecturayempresa.es/noticia/expo-zaragoza-2008-que-paso-despues>
- [Fig 33] <https://arquitecturayempresa.es/noticia/expo-zaragoza-2008-que-paso-despues>
- [Fig 34] https://zaguan.unizar.es/record/58503/files/texto_completo.pdf
- [Fig 35] <https://www.boe.es/boe/dias/2006/02/08/pdfs/B01250-01250.pdf>
- [Fig 36] <https://www.skyscrapercity.com/threads/pabellón-de-españa-en-la-expo-de-aichi2005.158792/>
- [Fig 37] <https://arquitecturaviva.com/works/pavilion-of-spain-expo-shanghai-2010>
- [Fig 38] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 23. (2005)
- [Fig 39] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 23. (2005)
- [Fig 40] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 23. (2005)
- [Fig 41] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 18. (2005)
- [Fig 42] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 22. (2005)
- [Fig 43] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 23. (2005)
- [Fig 44] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 22. (2005)
- [Fig 45] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 22. (2005)
- [Fig 46] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 20. (2005)
- [Fig 47] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 20. (2005)
- [Fig 48] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 20. (2005)
- [Fig 49] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 20. (2005)
- [Fig 50] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 20. (2005)

- [Fig 51] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 20. (2005)
- [Fig 52] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 20. (2005)
- [Fig 53] https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_AM%2FAM_2007_71_54_59.pdf
- [Fig 54] <https://estradadesign.eu/project/pabellon-zaragoza/>
- [Fig 55] https://zaguan.unizar.es/record/58503/files/texto_completo.pdf
- [Fig 56] https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_AM%2FAM_2007_71_54_59.pdf
- [Fig 57] <https://www.ceramicarchitectures.com/es/obras/pabellon-de-espana/>
- [Fig 58] <https://arquitecturaviva.com/obras/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008>
- [Fig 59] <https://www.metalocus.es/es/noticias/entrevista-a-francisco-mangado>
- [Fig 60] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 19. (2005)
- [Fig 61] [https://www.urbipedia.org/hoja/Pabellón_de_España_en_la_Expo_2008_Zaragoza#/media/File:Francisco Mangado.Pabellón_España_Expo_Zaragoza.4.jpg](https://www.urbipedia.org/hoja/Pabellón_de_España_en_la_Expo_2008_Zaragoza#/media/File:Francisco_Mangado.Pabellón_España_Expo_Zaragoza.4.jpg)
- [Fig 62] <https://artchist.blogspot.com/2015/04/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008.html>
- [Fig 63] <https://artchist.blogspot.com/2015/04/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008.html>
- [Fig 64] <https://artchist.blogspot.com/2015/04/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008.html>
- [Fig 65] <https://artchist.blogspot.com/2015/04/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008.html>
- [Fig 66] <https://artchist.blogspot.com/2015/04/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008.html>
- [Fig 67] <https://artchist.blogspot.com/2015/04/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008.html>
- [Fig 68] <https://artchist.blogspot.com/2015/04/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008.html>
- [Fig 69] <https://artchist.blogspot.com/2015/04/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008.html>
- [Fig 70] <https://artchist.blogspot.com/2015/04/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008.html>
- [Fig 71] <https://artchist.blogspot.com/2015/04/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008.html>
- [Fig 72] <https://artchist.blogspot.com/2015/04/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008.html>
- [Fig 73] <https://artchist.blogspot.com/2015/04/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008.html>
- [Fig 74] <https://estradadesign.eu/project/pabellon-zaragoza/>
- [Fig 75] https://legadoexpo Zaragoza.com/legadoexpo/files/expo/dossier/Dossier_Pabellon_de_Espana_ES.pdf
- [Fig 76] https://legadoexpo Zaragoza.com/legadoexpo/files/expo/dossier/Dossier_Pabellon_de_Espana_ES.pdf
- [Fig 77] <https://www.pinterest.es/pin/316940892503461794/>
- [Fig 78] <https://arquitecturaviva.com/obras/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008>
- [Fig 79] <https://arquitecturaviva.com/obras/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008>
- [Fig 80] <https://arquitecturaviva.com/obras/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008>
- [Fig 81] <https://arquitecturaviva.com/obras/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008>
- [Fig 82] <https://arquitecturaviva.com/obras/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008>
- [Fig 83] <https://arquitecturaviva.com/obras/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008>
- [Fig 84] Z arquitectura. Nº 9-10. Año 2008. Ciudad expuesta[tres], pág. 62
- [Fig 85] Z arquitectura. Nº 9-10. Año 2008. Ciudad expuesta[tres], pág. 62
- [Fig 86] Z arquitectura. Nº 9-10. Año 2008. Ciudad expuesta[tres], pág. 62
- [Fig 87] Z arquitectura. Nº 9-10. Año 2008. Ciudad expuesta[tres], pág. 63
- [Fig 88] Z arquitectura. Nº 9-10. Año 2008. Ciudad expuesta[tres], pág. 63
- [Fig 89] Z arquitectura. Nº 9-10. Año 2008. Ciudad expuesta[tres], pág. 63
- [Fig 90] Z arquitectura. Nº 9-10. Año 2008. Ciudad expuesta[tres], pág. 64
- [Fig 91] Z arquitectura. Nº 9-10. Año 2008. Ciudad expuesta[tres], pág. 64
- [Fig 92] El pabellón de España. Un ejemplo sostenible. Autora: Maribel del Álamo. Ambienta, 2008
- [Fig 93] Elaboración propia. A partir de revista Z Arquitectura Ciudad expuesta[tres] (Vols. 9-10).
- [Fig 94] Elaboración propia. A partir de revista Z Arquitectura Ciudad expuesta[tres] (Vols. 9-10).
- [Fig 95] Elaboración propia. A partir de revista Z Arquitectura Ciudad expuesta[tres] (Vols. 9-10).
- [Fig 96] Elaboración propia. A partir de revista Z Arquitectura Ciudad expuesta[tres] (Vols. 9-10).
- [Fig 97] Elaboración propia. A partir de revista Z Arquitectura Ciudad expuesta[tres] (Vols. 9-10).
- [Fig 98] Elaboración propia. A partir de revista Z Arquitectura Ciudad expuesta[tres] (Vols. 9-10).
- [Fig 99] <https://arquitecturaviva.com/obras/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008#lg=1&slide=0>
- [Fig 100] <https://arquitecturaviva.com/obras/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008#lg=1&slide=11>
- [Fig 101] <https://arquitecturaviva.com/obras/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008#lg=1&slide=10>
- [Fig 102] <https://arquitecturaviva.com/obras/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008#lg=1&slide=8>
- [Fig 103] <https://arquitecturaviva.com/obras/pabellon-de-espana-en-la-expo-2008#lg=1&slide=9>
- [Fig 104] Elaboración propia.

- [Fig 105] Elaboración propia. A partir de revista Arquitectura Viva Proyectos 012 .
- [Fig 106] Elaboración propia. A partir de revista Arquitectura Viva Proyectos 012 .
- [Fig 107] Elaboración propia. A partir de revista Arquitectura Viva Proyectos 012 .
- [Fig 108] Elaboración propia. A partir de revista Arquitectura Viva Proyectos 012 .
- [Fig 109] Z arquitectura. N° 9-10. Año 2008. Ciudad expuesta[tres], pág. 64
- [Fig 110] <https://dissetcompany.wordpress.com>
- [Fig111]<https://www.coam.org/media/Default%20Files/fundacion/biblioteca/revista-arquitectura-100/2000-2008/docs/revista-articulos/revista-arquitectura-2007-n350-pag86-89.pdf>, pág.86
- [Fig112]<https://www.coam.org/media/Default%20Files/fundacion/biblioteca/revista-arquitectura-100/2000-2008/docs/revista-articulos/revista-arquitectura-2007-n350-pag86-89.pdf>, pág.87
- [Fig 113] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 19. (2005)
- [Fig 114] Z arquitectura. N° 9-10. Año 2008. Ciudad expuesta[tres], pág. 65
- [Fig 115] <https://www.pinterest.es/pin/111816003238474160/>
- [Fig 116] Revista Arquitectura Viva Proyectos 012, pág 20. (2005)
- [Fig 117] El pabellón de España. Un ejemplo sostenible. Autora: Maribel del Álamo. Ambienta, 2008
- [Fig 118] El pabellón de España. Un ejemplo sostenible. Autora: Maribel del Álamo. Ambienta, 2008
- [Fig 119] <https://estradadesign.eu/project/pabellon-zaragoza/>
- [Fig 120] <https://estradadesign.eu/project/pabellon-zaragoza/>
- [Fig 121] <https://estradadesign.eu/project/pabellon-zaragoza/>
- [Fig 122] <https://estradadesign.eu/project/pabellon-zaragoza/>
- [Fig 123] <https://estradadesign.eu/project/pabellon-zaragoza/>
- [Fig 124] <https://estradadesign.eu/project/pabellon-zaragoza/>
- [Fig 125] <https://estradadesign.eu/project/pabellon-zaragoza/>
- [Fig 126] https://constructorasanjose.com/p_pabellon-de-espana-expo-zaragoza-2008_37
- [Fig 127] <https://www.legadoexpoazaragoza.com/legadoexpo/post-expo/el-v-aniversario-de-expo-zaragoza-2008/>
- [Fig 128] <https://www.legadoexpoazaragoza.com/legadoexpo/noticias/y-sobre-el-pabellon-de-espana-que/>
- [Fig 129] <https://www.legadoexpoazaragoza.com/legadoexpo/noticias/y-sobre-el-pabellon-de-espana-que/>
- [Fig 130] <https://www.legadoexpoazaragoza.com/legadoexpo/noticias/y-sobre-el-pabellon-de-espana-que/>
- [Fig 131] <https://esaragoza.blogspot.com/2012/02/el-pabellon-espana-de-la-expo-2008-se.html>
- [Fig 132] <https://www.legadoexpoazaragoza.com/legadoexpo/noticias/y-sobre-el-pabellon-de-espana-que/>
- [Fig 133] <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/zaragoza/2017/02/02/asi-esta-interior-del-pabellon-espana-expo-1156814-2261126.html>
- [Fig 134] <https://www.legadoexpoazaragoza.com/legadoexpo/noticias/y-sobre-el-pabellon-de-espana-que/>
- [Fig 135] <https://www.legadoexpoazaragoza.com/legadoexpo/noticias/de-nuevo-el-pabellon-de-espana/>
- [Fig 136] <https://www.legadoexpoazaragoza.com/legadoexpo/noticias/y-sobre-el-pabellon-de-espana-que/>