

DIBUJAR EL PABELLÓN DE ESPAÑA PARA LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE SHANGHAI 2010.

EMBT

BENEDETTA TAGLIABUE



DIBUJAR EL PABELLÓN DE ESPAÑA PARA LA EXPOSICIÓN UNIVERSAL DE SHANGHAI 2010

DRAW THE SPANISH PAVILION FOR THE WORLD EXPO SHANGHAI 2010

Salvador Gilabert Sanz

El Pabellón de España, ha supuesto un reto a todos los niveles: conceptual, de materialización, etc.

Los cestos de mimbre inspiraron su geometría, una forma que es estructura, espacio y fachada.

La geometrización del volumen, se creó a partir de una retícula de dos familias de barras que sigue fielmente esta superficie, a partir de secciones verticales y horizontales, para aproximar cada una de ellas a rectas y curvas de radios predeterminados.

El método de dibujo empleado, consigue crear espacios a partir de elementos lineales de una manera fácilmente construible.

Palabra clave: Geometría compleja

The Pavilion of Spain, has been a challenge at all levels: conceptual, realization, etc.

The wicker baskets inspired geometry, one form that is structure, space and facade.

The geometric of the volume, was created from a grid of two families who faithfully follows this surface, from horizontal and vertical sections, to approach each one of them with straight and curved lines with default radios.

The drawing method used, is able to create space from the linear elements of an easily buildable.

Keyword: Complex geometry

May 2007



Fotos / Pictures: Duccio Malagamba.

La Exposición Universal de Shanghai 2010, con el lema “Mejor ciudad, mejor vida”, ha sido la más grande y cara de la historia, donde los países ya sea por intereses políticos o económicos han querido estar representados con un edificio que fuera símbolo del País, de su cultura y su “poder económico”.

Los países europeos y algunos del este asiático como la propia China, animados por la bonanza económica de la primera mitad de la década, se han empleado en proyectos con los suficientes recursos económicos como para dejar marca de nación. Tras la crisis económica, esta exaltación se pone en tela de juicio.

El recinto de la Expo se situó a ambas riberas del río Huangpu, atravesado por el puente Lupu que conecta las dos partes de Shanghai, Pudong al sur y Puxi al norte donde se encuentra el centro de la ciudad.

Los países europeos se sitúan en la parte de Pudong cercano al río y al Lupu.

El Pabellón de España se asienta sobre una parcela de 6.465,6 m². El edificio ocupa el 66,6 % del solar y tiene una superficie construida total de 7.303 m². Su fachada sur asciende hasta los 20m de altura máxima y se configura como un edificio de volúmenes irregulares de 63.598 m³.

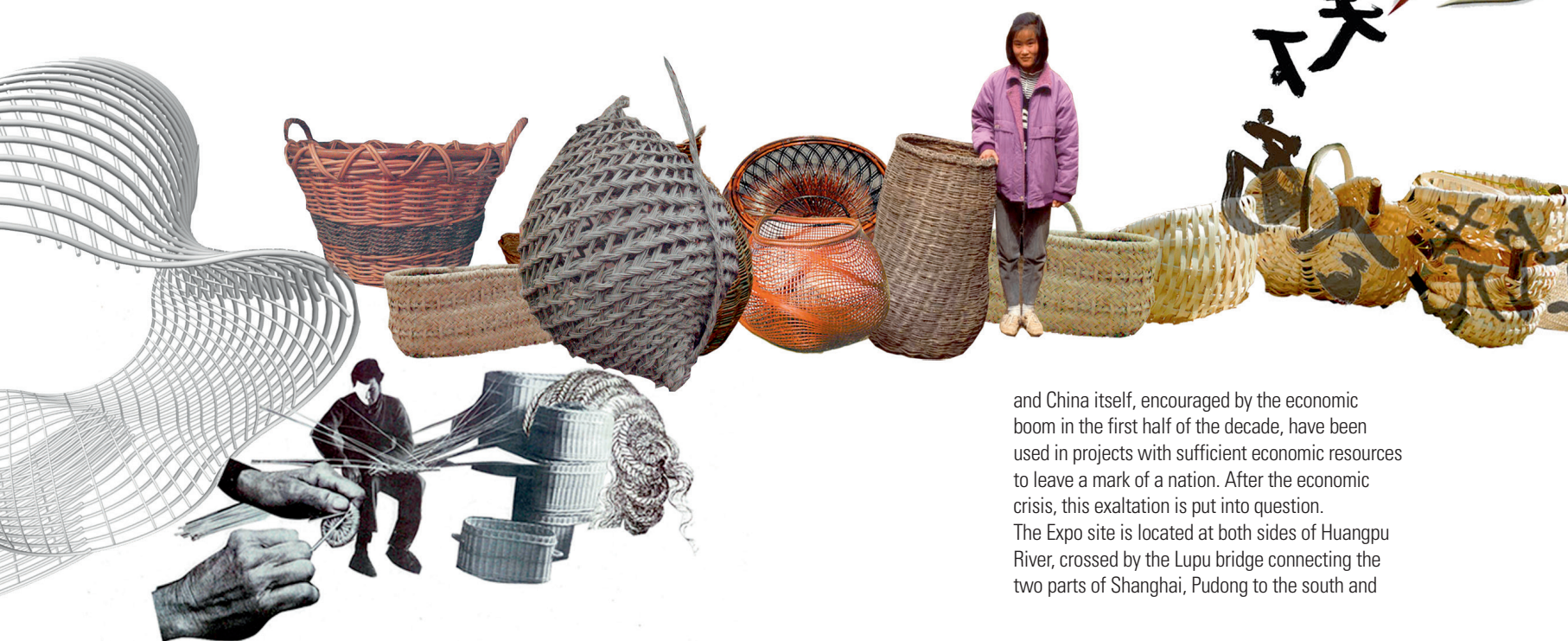
La Arquitecta Benedetta Tagliabue, autora del proyecto, quiso evitar los típicos clichés que suelen representar a España, pero pretendía reflejar el espíritu del país y a la vez, establecer alguna relación entre las culturas de oriente y occidente.

La artesanía milenaria de los cestos de mimbre, es común a estas culturas y se reflejará como nexo de unión entre ambas, es lo que dará no solo el aspecto final del edificio, sino una forma de entender los volúmenes que configurarán los espacios del pabellón.

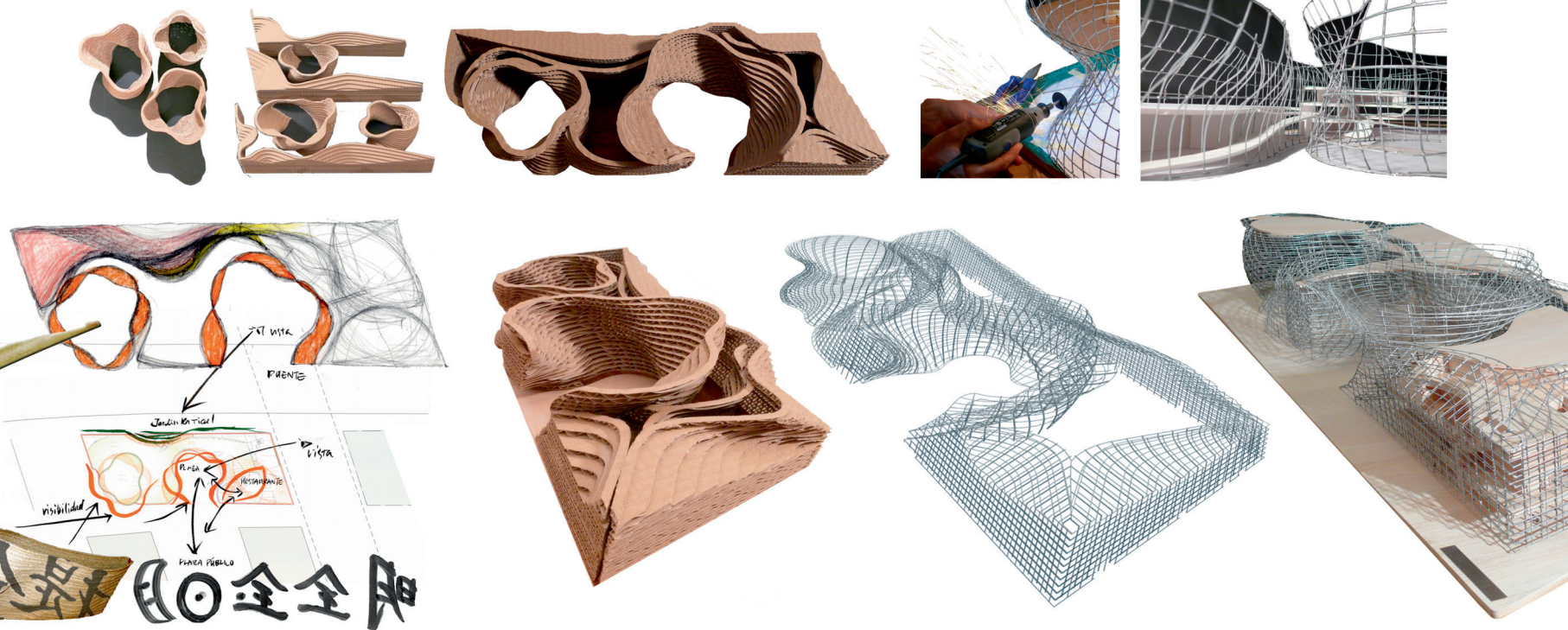
Estos últimos años, la arquitectura ha roto la barrera casi de lo imaginable, convirtiendo lo que hace unos años



The Shanghai World Expo 2010 with the theme “Better City, Better Life” has been the largest and most expensive in history where countries either by political or economic interests have wished to be represented by a building that would symbolise the Country, its culture and its “economic power”. European countries and some East Asian countries



and China itself, encouraged by the economic boom in the first half of the decade, have been used in projects with sufficient economic resources to leave a mark of a nation. After the economic crisis, this exaltation is put into question. The Expo site is located at both sides of Huangpu River, crossed by the Lupu bridge connecting the two parts of Shanghai, Pudong to the south and



Puxi to the north where the city center is. European countries are located in the Pudong zone near the river and Lupu. The Spain Pavilion sits on a plot of 6465.6 m². The building occupies 66.6% of the land and has a total constructed area of 7,303 m². Its south face rises up to 20m in height and is configured as a building of irregular volume of 63,598 m³. The architect Benedetta Tagliabue, author of the project, wanted to avoid the typical cliché that tends to represent Spain, but it was intended to reflect the spirit of the country and in turn, establish a relationship between the cultures of East and West. The ancient craft of wicker baskets, it is common to these cultures and it will be reflected as a link between the two, will not only final appearance of the building, but a way to understand the volumes that will shape the spaces in the pavilion.

era impensable, en concebible y construible en un período de tiempo relativamente corto. El Pabellón, de geometrías libres y espacios complejos, ha supuesto un reto a todos los niveles: conceptual, de ideación, materialización, de cálculo estructural, ejecución, investigación y utilización de materiales naturales, reciclables y de bajo impacto energético.

Todos estos ámbitos, definen el pabellón de manera inédita y prácticamente sin referencias anteriores.

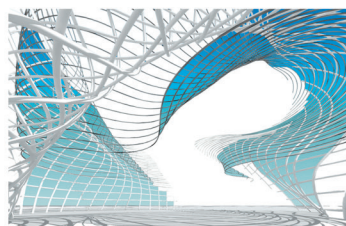
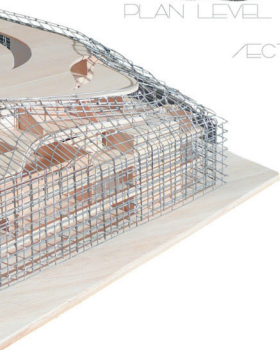
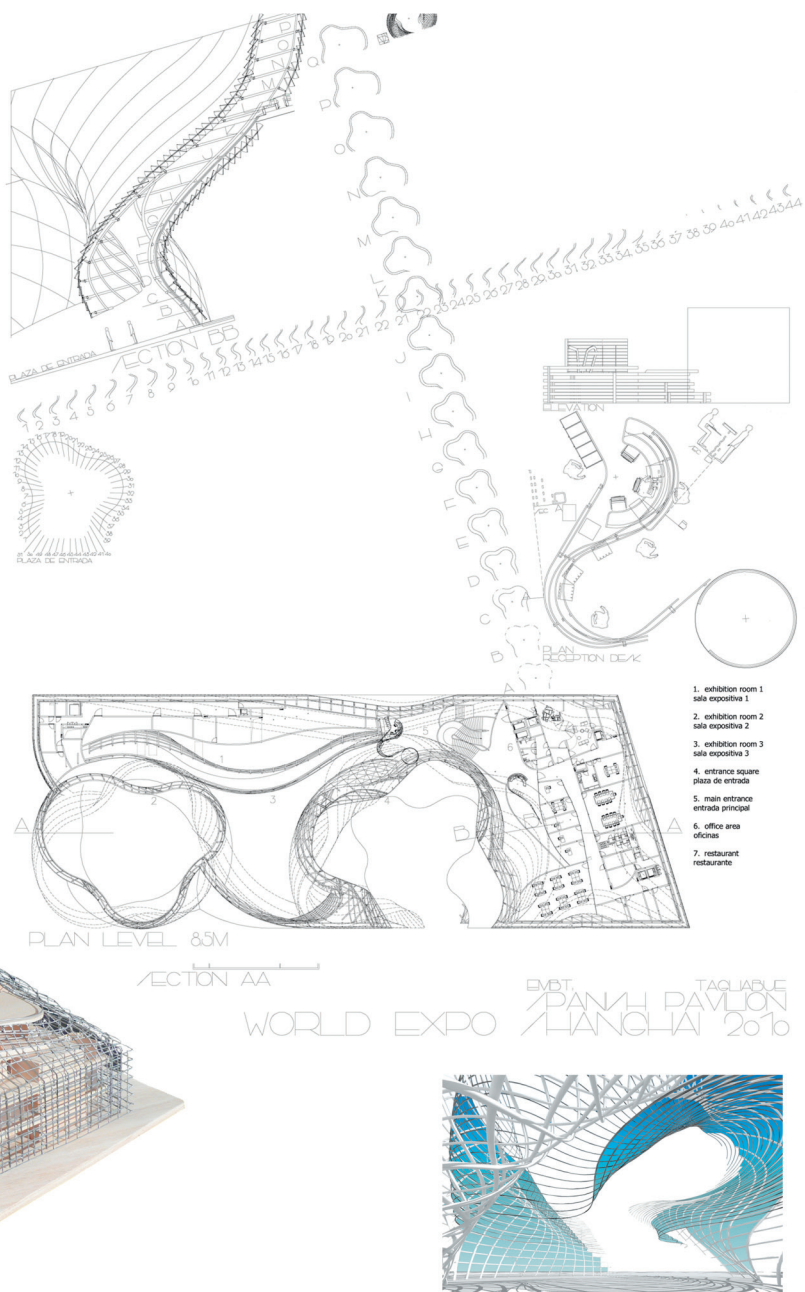
En este caso, estudiaremos, los dibujos de generación y desarrollo de proyecto así como la compleja forma del edificio.

Proceso

Se investigó a los artesanos de la elaboración del mimbre y las técnicas en la fabricación de cestos.

Las formas de estos recipientes así como las técnicas de trabajo, será lo que inspirará la geometría del edificio.

Estos cestos tienen una estructura perimetral de mimbre que es la forma del recipiente, y a su vez, le dota de rigidez. De la misma manera, en el pabellón, las fachadas son la estructura y piel del edificio conformando forma y sustentación. Por un lado la estructura tubular metálica perimetral, y por otro, la piel de mimbre que se adapta como un guante a este esqueleto de acero.



La composición de los volúmenes que generan la forma, así como la materialidad del mimbre y la inmaterialidad de la luz tamizada a través de éste, son la evocación de los cestos.

No existe tipología sino que la forma viene dada por la expresión del espacio que contiene. De igual manera que un cesto no tiene significado por sí mismo, sino por la capacidad que tiene para contener cosas.

Programa

Los usos exigidos, ocupan según su importancia, los espacios creados, existiendo dos partes claramente diferentes:

- por un lado las zonas públicas salas expositivas, restaurante, hall y la plaza abierta de acceso al edificio, y por otro, las zonas sirvientes, oficinas e instalaciones.
- los primeros ocupan el ala oeste, la plaza de acceso se sitúa en el centro mientras que el resto de zonas sirvientes recaen en la zona oriental del edificio.

Estos recintos expositivos cerrados a modo de cestos y las transitadas plazas de nuestras ciudades, junto con el espíritu del movimiento de una falda de bailarina flamenca, se hace gesto para configurar el edificio del Pabellón de España.

In recent years, architecture has almost broken the imagination, turning what was unthinkable a few years ago to conceivable and constructible in a relatively short period of time.

The Pavilion of free geometries and complex spaces has been a challenge at all levels: conceptual, ideational, realization of structural design, implementation, research and use of natural materials, recyclable and low energy impact. All these areas, define the pavilion in an unprecedented way, with virtually no previous references.

In this case, we will study the field of generation and project development, and in particular the very complex shape of the building and its spaces.

Process

We investigated the artisans of the development of wicker and techniques in the manufacture of baskets.

The shapes of these vessels as well as work techniques, is what will inspire the building's geometry.

These baskets have a wicker perimeter structure that is the shape of the container, and in turn gives it rigidity. Similarly, in the pavilion, the facades of the building are structure and skin, forming volume and lift. On the one hand the metal tubular perimeter structure, and secondly, wicker skin fits like a glove in this steel skeleton.

The composition of volumes to generate the form and the materiality of wicker and the immateriality of light filtered through it, is the evocation of the baskets.

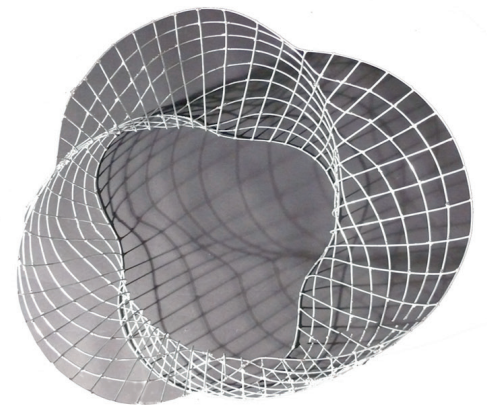
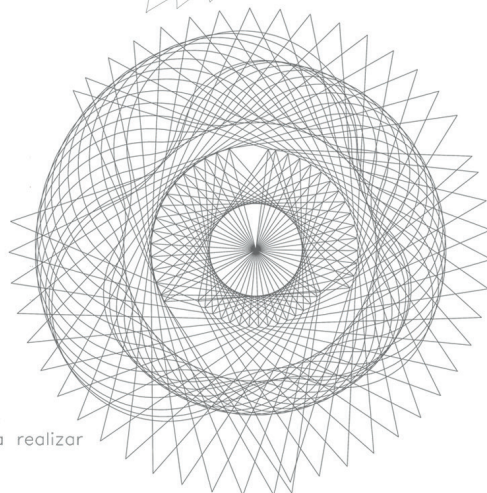
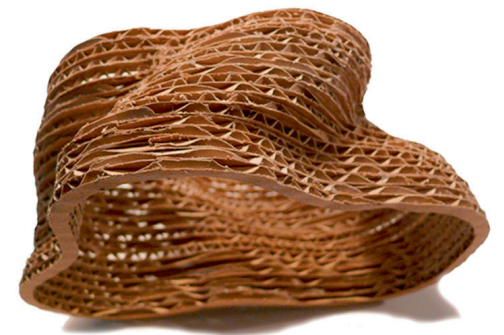
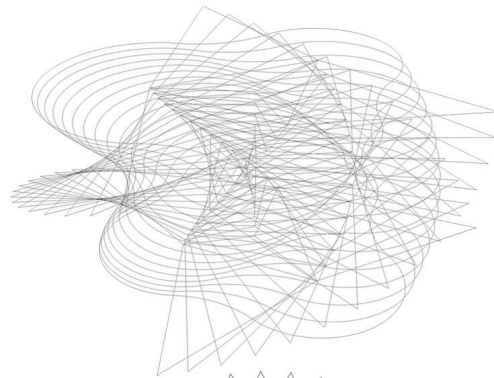
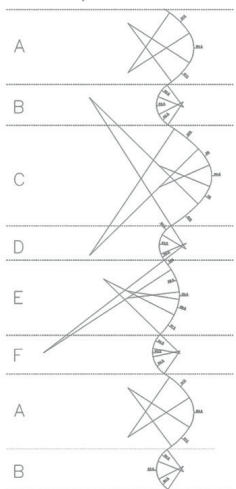
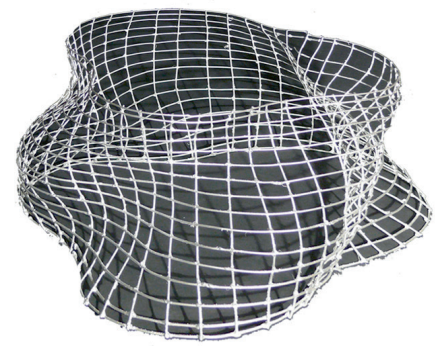
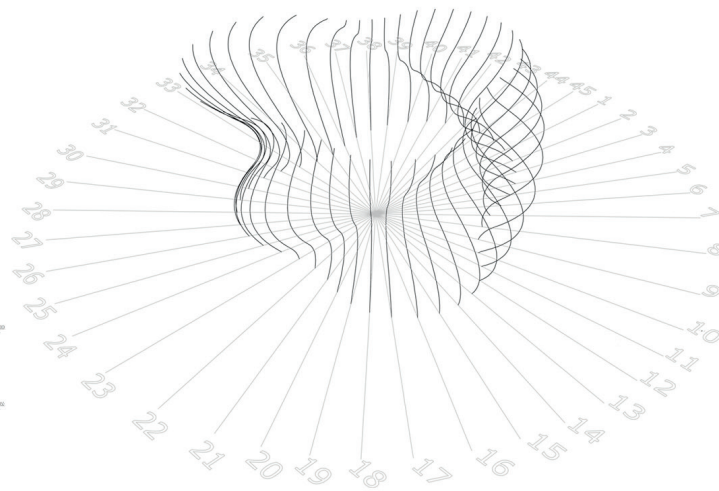
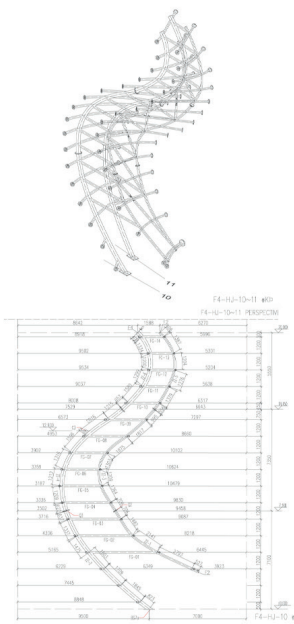
There is no typology, instead, the form is given by the expression of space inside. Just as a basket is meaningless by itself, but by the ability to contain things.

Program

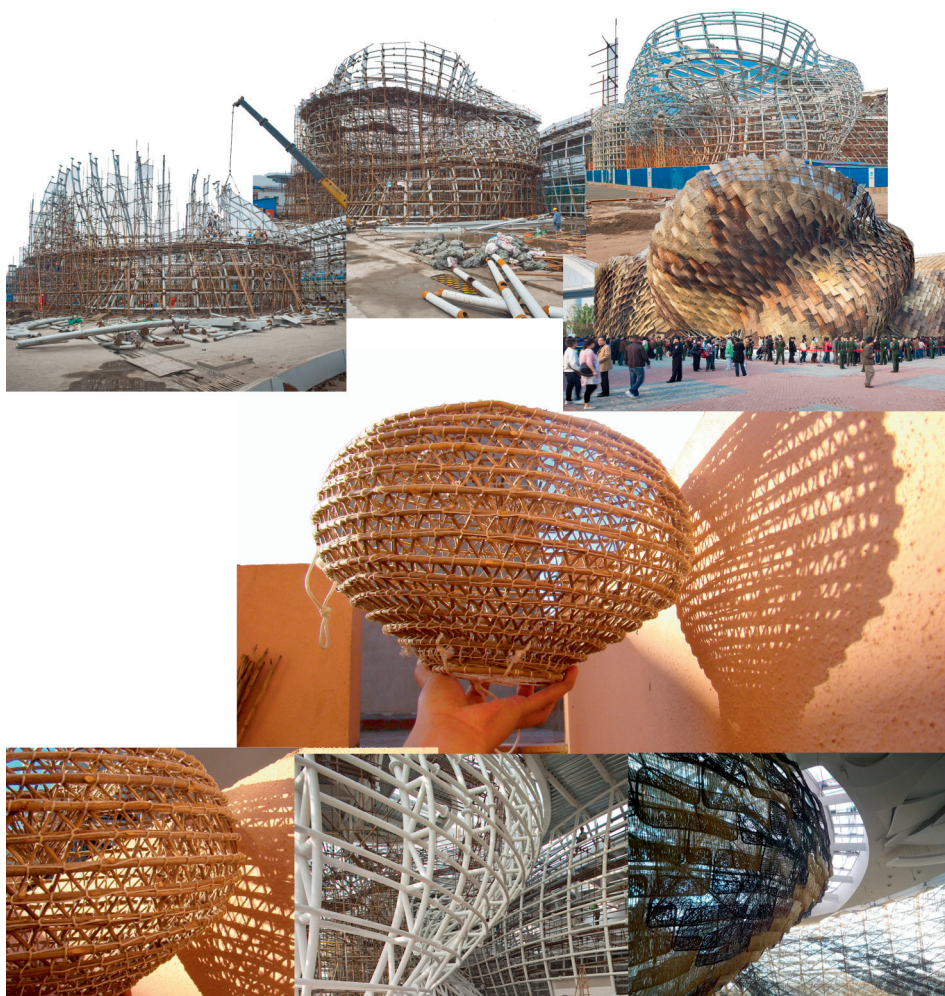
Required uses, took as its importance, the spaces created, existing two clearly different zones.

- In the public areas, exhibition rooms, restaurant, hall and open space as well as access to the building, and secondly, the service zones, offices and facilities.
- The first occupies the west part, the entrance plaza is at the center while the other service areas lie in the eastern part of the building.

These exhibition venues closed as a basket and the busy squares of our cities, with the spirit of the movement of a flamenco dancer's skirt, are the gesture to set the building of the Pavilion of Spain.



Los 16 radios
utilizados para realizar
la estructura.



Development

The first studies of models made of cardboard, was reworked again and again until we find the desired building, working simultaneously in models and drawings, so that is continually contrasted with one another to find the balance. In fact, the picture without the model would not have been effective, nor vice versa.

The geometrization of the volume of the ideation models, was the major effort to optimize the surfaces. These, in principle supposed impossibility of its realization, so it should be rationalized and adjusted as best as possible towards a buildable project.

It was established as a three-dimensional grid of equally spaced horizontal and vertical concentric tubes which would in turn support the wicker facade and structure of the building.

In fact this attempt to build freeform shapes from nature, was the purpose of architects such as Victor Horta and like he explains,

By the early twentieth century, works of Horta, expressing a desire to break down the matter and make a spatial structure from linear elements. These ideas are expressed more easily with the magician drawing technique than the more real architecture, and it is possible to quickly draw mental maps, but is it possible to build it?

Cornelis Van De Ven (Space in Architecture page.114)

To get around the problem, we used a way of analyzing and drawing that describe Enric Miralles in his famous "Dimension of a croissant"

Follow the outline of croissant left on the photocopy. Redo the plan emphasizing the tangents. Always give slightly more important to the straight segments than the curved. Let the constellations of center points appears, without forming any relationship between them, only the ordering of succeeding tangents at a common point.

We give the plan of its surface of support in the oven. And cross-sections are relevant:

- On both sides of the thickest part of the dough.
- A the mid-point.

Dimension the base:

With three triangles we define the key points of the perimeter, triangles whose vertices are located over these points.

Divide each leg of the triangle, according to the points of the perimeter we wish to fix, in equal parts.

Each leg of a triangle. According to the points of the perimeter we wish to fix, in equal parts.

Each leg of a triangle and its perpendicular become axes.

Determine the coordinates of the centerpoints used to develop the outline plan.

Finally, note the relation between the triangles used.

(Enric Miralles. El Croquis (1990) pag 192-193)

Desarrollo

Los primeros trabajos de maquetas hechas de cartón, se rehacían una y otra vez hasta encontrar la forma del edificio deseada, trabajando simultáneamente en maquetas y dibujos, de forma que se contrastaba continuamente uno con el otro para encontrar el equilibrio. De hecho, el dibujo sin la maqueta no habría sido efectivo, ni viceversa.

La geometrización del volumen de las maquetas de ideación, de formas aleatorias, supuso un gran esfuerzo de optimización de las superficies. Éstas, suponían en principio la imposibilidad de su materialización, por lo que se debía racionalizar y ajustar lo mejor posible hacia un sistema construible.

Se estableció una malla tridimensional en forma de retícula de tubos horizontales equidistantes y verticales concéntricos que serían a su vez so-

porte de la fachada de mimbre y estructura del edificio.

Este intento por construir las formas libres que provienen de la naturaleza, ya fue el propósito de arquitectos como Victor Horta y así lo explica,

Ya a principios de siglo XX, las obras de Horta, expresan el deseo de descomponer la materia y hacer una estructura espacial de elementos lineales

Estas ideas, se expresan más fácilmente con la ilusionista técnica del dibujo que con los medios, más reales de la arquitectura, ya que es posible dibujar rápidamente esquemas mentales pero ¿es posible construirlos?

Cornelis Van De Ven (el espacio en la arquitectura pág.114)

Para conseguir solucionar el problema, se utilizó una forma de analizar y dibujar que Enric Miralles describiría en su famosa "Acotación de un croissant":

Seguir la traza del croissant dejada sobre la fotocopia.



In the case of the pavilion with free forms, we needed to simplify the volume composed of multiple curved surfaces in a system that it could be buildable and structurally estimated.

To this end, we created a grid of mesh of two bar families closely follows the surface. The first group is formed by bars contained in horizontal planes, equally spaced at 1.2 m. The second group, the bars are contained in vertical concentric plans every 2.4 m. for closed areas like segments of an orange, and parallel vertical plans for the flat facade areas. These sections are simple curves and tangent lines and simple coplanar, which are contained in a plane. The combination of the two families of bars forms complex surfaces in space, drawing the pavilion in a three-dimensional way. Then we can approximate each of the straight and curved sections of default radius. We used an optimal number of 16 radius to generate all surfaces or existing parts in the building.

Doing the job of adapting hundreds of sectors to then rebuild the volume.

This approach was worked again and again until the recomposed mounted geometry was similar to that of the original models, now, with absolute control of the geometry.

A system that allowed the structure to be optimized and well calculated to give the possibility to be mounted and removed as a mechanism (by request of the brief, the whole building is removable).

After this process, we had created an enclosure that formed the volume and sets the desired interior spaces. Similarly, the wicker not only makes basket but also cavity.

As well explain the philosopher Theodor Lipps.

The enclosure space is the third dimension in which the man is, and specialty, is a way to read the material inside through the outer volume.

(Theodor Lipps, "Raumästhetik und Geometrisch-Optische Täuschungen" vol II, fasc IXX-X, Leipzig, pag 305-6.)

If, as Theodor Lipps concludes:

In what remains after removing the mass of the spine (structural spatial or essential form of the spine), is geometric space, and space is the visual aesthetic, the life itself confined in space. It is this artistic innovation, where abstraction of matter to freedom pure bending is combined with the organic.

Given that architecture is also the art of abstract spaces and experimentation of these spaces, the building should be considered a success as it seeks and finds the essence of interior space,

Rehacer el perfil valorando al máximo las tangencias. Siempre dándole más importancia a los Segmentos rectilíneos que a los de circunferencia. Dejar que aparezca la constelación de centros, sin formar ninguna relación entre ellos, sólo la regla de las sucesivas tangentes en un punto.

Damos el perfil de su superficie de apoyo en el horno. Y secciones transversales que se sitúan:

- A ambos lados del grueso de pasta
- A mitad del nivel

Acotar la base.

Tres triángulos respecto de los cuales definimos los puntos característicos del perímetro. Son triángulos cuyos vértices quedan situados sobre estos puntos.

Subdividir cada lado del triángulo según los puntos que nos interesa fijar del perímetro en partes iguales.

La dirección de cada lado del triángulo y su perpendicular actúan como ejes.

Dar las coordenadas de los centros utilizados para dibujar la silueta.

Por último, mostrar la relación entre los triángulos utilizados.

Enric Miralles. El Croquis (1990) págs. 192-193)

En el caso de este pabellón de formas libres, era necesario simplificar el volumen compuesto por superficies de múltiples curvaturas, en un sistema de tal manera que fuese construible y pudiera ser calculado estructuralmente.

Para ello, se creó una malla o retícula compuesta por dos familias de barras que sigue fielmente esta superficie. El primer grupo son barras contenidas en planos horizontales, equidistantes a 1,2 m. El segundo grupo, las barras contenidas en planos verticales concéntricos cada 2,4 m. para los recintos cerrados, a modo de gajos, y paralelos en las zonas de fachada plana. Estas secciones son simples curvas y rectas tangentes y coplanares simples ya que están contenidas en un plano. La combinación de las dos familias de barras, forman las superficies complejas en el espacio, dibujando el pabellón de manera tridimensional.

Es entonces cuando podemos aproximar cada una las secciones a rectas y curvas de radios predeterminados.

Se utilizó un número óptimo de 16 radios de curvatura para poder generar todas las superficies o piezas existentes en el edificio.

Realizando el trabajo de adaptación de los cientos de sectores abatidos para posteriormente, rehacer el volumen.

Este trabajo de aproximación se realizó una y otra vez hasta que la geometría recompuesta montada era similar a la de las maquetas originales, ahora sí, con un control absoluto de la geometría.

Un sistema que permitía a la estructura ser optimizada y calculada además de dar la posibilidad de ser montada y desmontada a modo de mecano, (requerimiento éste de las bases de partida, todo el edificio es desmontable).

Tras este proceso, se ha creado un cerramiento que forma volumen y configura el espacio interior deseado. De igual manera, que el mimbre no solo hace cesto sino cavidad.

Como así explicara el filósofo Theodor Lipps.

El cerramiento espacial, es la tercera dimensión en la que el hombre se encuentra, y la especialidad, es una manera de leer la materia interior a través del volumen exterior.

(Theodor Lipps, "Raumästhetik und Geometrisch-Optische Täuschungen" vol II, fasc IXX-X, Leipzig, pag 305-6.)

Si como Theodor Lipps concluye:

A lo que queda después de eliminar la masa de la columna (estructural espacial o forma esencial de la columna), es espacio geométrico, y el espacio estético es el visual, la vida misma confinada en espacio. Es en esta innovación artística, donde la abstracción de la materia hacia la libertad pura se combina con la flexión orgánica.

Partiendo de que la arquitectura es además el arte de la formación abstrac-



ta de espacios y de experimentación de los mismos, el edificio debe considerarse como un éxito, ya que busca y encuentra la esencia del espacio interior, textura y luz, extraídos del alma de los cestos de mimbre a escala humana, y le dota además con un aspecto de movimiento.

Así pues, el método de dibujo empleado, consiguen crear espacios a partir de elementos lineales de una manera fácilmente construible, mantiene la poética de la idea de los cestos de mimbre, la vida de las plazas españolas, y

quiere mostrar el espíritu de un país, materializándolo no solo en el imaginario sino en lo real.

Bien es cierto que esta clase de proyectos, prácticamente son solo realizables en un ámbito tan especial como una Exposición Universal, pero también es indudable que es el mejor sitio para hacer un edificio como el Pabellón de España.

Su huella como la de su dibujo, se ha creado, viendo, observando, pensando, haciendo, inventando, sufriendo, disfrutando.

texture and light, drawn from the soul of wicker baskets on a human scale, and also gives it an appearance of movement.

Thus, the drawing method used, is able to create space from the linear elements in an easily constructible way, it keeps the poetic idea of wicker baskets, the lives of Spanish plazas, and it wants to show the spirit of a nation, materializing it not only in the imagination but in the reality. It is true that this kind of projects are practically only achievable in a field just as special as an Expo, but it is certainly the best place to make a building as the Pavilion of Spain.

Its imprint as a drawing was created, by watching, observing, thinking, doing, inventing, suffering, enjoying.

