

LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL DEL MERCADO DE POLA DE SIERO

Resumen:

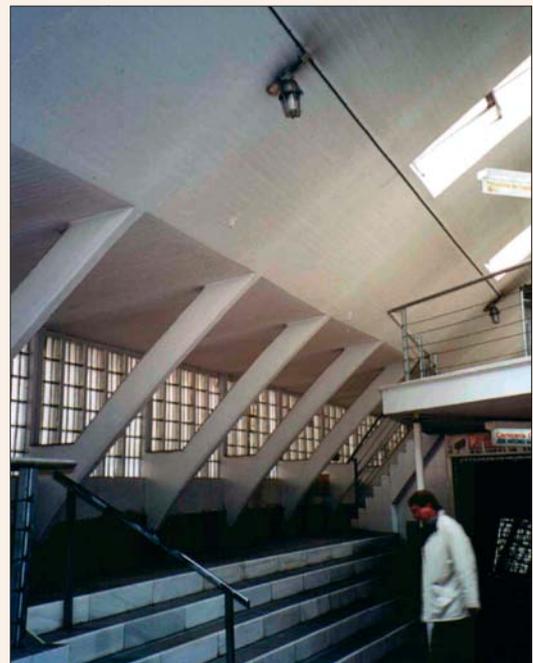
El Ingeniero **Ildefonso Sánchez del Río** fue un innovador revolucionario en la búsqueda de nuevas formas estructurales. El acierto en la forma, acompañada de unas fuertes dosis de sentido común, de unos sólidos conocimientos de ingeniería estructural y en particular de la técnica del hormigón armado, así como sus propias técnicas de construcción, le permitieron alcanzar unos diseños de gran armonía; a pesar de no disponer en aquella época, de las herramientas informáticas de cálculo que hoy en día utilizan los diseñadores de estructuras. Verdadero especialista en cubiertas, es en ellas donde se condensa toda la originalidad y expresividad de sus obras. En este trabajo se muestra la solución estructural a la que llegó (después de tantear diversas disposiciones) para el Mercado de Pola de Siero. Por último, y con el único fin de motivar al lector para el resto del artículo, permítanme citar la afición vocacional de D. Ildefonso en su profesión: *“La búsqueda y captura de formas para eliminar cálculos molestos”*.

Luis Manuel Villa García
Ingeniero Industrial
Ingeniero Técnico Industrial
Técnico Especialista - F.P. II
Técnico Auxiliar - F.P. I



Un poco de historia

La actividad mercantil en la zona central del prelitoral asturiano empieza a definirse como tal en el segundo tercio del siglo XIX. Un factor predominante de su puesta en marcha en Pola de Siero, ha sido la excelente situación de la misma en la región sobre el importante eje de comunicación de la carretera Santander-Oviedo. Sin embargo, la tradición mercantil se remonta al año 1270, fecha en que se concede a sus moradores la *Carta Puebla*, que cuenta entre sus privilegios el celebrar mercados, acti-



Arranque de los nervios de la cubierta en fachadas laterales



Fachada principal, de 100 metros de longitud, en la que se puede apreciar la forma de la cubierta

vidad utilizada por el poder real para el fomento de las *polas*.

Con el progresivo paso de los años, estas nuevas entidades de población –de por sí, más importantes que las ya existentes– aumentaron su extensión urbana debido a las funciones comerciales que acapararon.

El mercado semanal en Pola de Siero venía realizándose tradicionalmente en las inmediaciones de la Plaza de las Campas, punto neurálgico durante el siglo pasado del conjunto urbano, hasta que, en 1929, tras singulares polémicas, se comenzaron las obras del mercado cubierto, finalizándose un año más tarde según pro-



Arranque del arco funicular en el punto B, en el cual se concentran los empujes más importantes de la cubierta

dad en la **Escuela de Arquitectura** de Madrid en la década de los 40, de mano del riojano **Cámara**, colega del autor.

El ingeniero la recordaba siempre con cariño porque, según explicaba, debido a su "forma", pudo librarse de unos cálculos que se presentaban muy complicados, y que resolvió gráficamente "mediante polígonos de fuerza funiculares y diagramas de Mohr para la flexión compuesta, así como por la posibilidad de poder realizar, debido a su forma, ciertos malabarismos con las fuerzas solicitantes".

El acierto con la "forma", esencial para el éxito de la obra, será en Sánchez del Río, una constante, una característica de su trabajo, un método capaz de conferir impronta a sus proyectos. Gracias a la "forma" y al buen "ojo clínico", como él ponía de manifiesto en un artículo suyo publicado en la *Revista de Obras Públicas* en 1931, "el proyectista puede fijar la dimensión de los elementos estructurales que luego el cálculo preciso comprobará".

El Mercado de Pola de Siero muestra con gran claridad el acierto de la "forma" hasta el punto de que, al ser una de las primeras obras de su clase, su influencia ha sido decisiva en otras posteriores.

Pues bien, volviendo al emplazamiento de la obra, en aquellos años el Ayto. de Pola de Siero disponía de un solar de 4.000 m² cuya forma en planta era la de un triángulo rectángulo isósceles, siendo dicho solar, el que mejores condiciones reunía para la futura construcción en cuanto a:

- Permitir una capacidad elevada: este mercado, por la gran afluencia de mercancías estaba considerado como uno de los principales de Asturias.

- Situación: estaba cerca de la población y de los accesos a las principales arterias de circulación.

El único inconveniente que presentaba el citado solar, era su forma no corriente y poco constructiva. El

yecto del ingeniero riojano **Ildefonso Sánchez del Río**. La ubicación de aquél en las inmediaciones de la carretera Santander-Oviedo desplaza el centro de gravedad de la villa, al ejercer sobre la zona una atracción humana y comercial que el mencionado eje viario refuerza, provocando la aceleración del crecimiento del nuevo sector urbano.

Dos motivos fundamentales estuvieron a punto de dar al traste con el magnífico proyecto:

- Por una parte, la envergadura del mismo, que buscaba cubrir una gran superficie libre de apoyos. La cuantía económica del proyecto hacía imposible que pudiera ser sufragado totalmente por el Ayuntamiento, por lo cual el alcalde **Parrondo** pidió la colaboración económica de los vecinos.

- El rechazo estético motivado por la falta de comprensión inicial; aunque ese rechazo puede justificarse si tenemos en cuenta la mediocridad en

que se encontraba inmersa la Arquitectura española a comienzos del siglo XX.

El Mercado de Pola de Siero, proyectado en 1929, supone la creación de un sistema constructivo de aplicación excepcional, puesto que acopla a una planta triangular, una cubierta abovedada de hormigón armado, aligerada con moldes de cerámica.

Esta obra, por su singularidad, fue dada a conocer en diversas revistas técnicas de la época, tanto nacionales como extranjeras, siendo estudiada como ejemplo de constructivi-

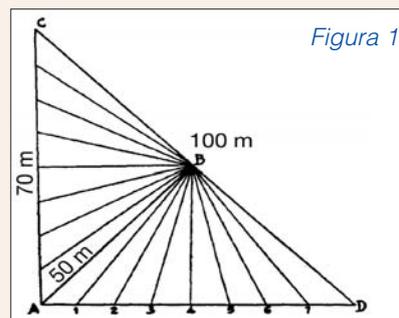


Figura 1



Otra vista del apoyo B, sobre el que descansa el mercado

problema se complica enormemente al tener limitado el presupuesto de la obra (que es lo que generalmente ocurre) por lo que fue preciso tantear diversas disposiciones estructurales.

Solución estructural

Inicialmente, y con el objetivo de determinar la superficie cubierta, se estudiaron las necesidades del mercado, observando **Sánchez del Río** la conveniencia de crear unos paseos cubiertos en el contorno del edificio, para el acomodo de toda clase de puestos en el día del mercado y que pudiesen servir de paseo a los viandantes el resto de los días.

Fijado el ancho de estos voladizos en 7 metros, el recinto quedaba delimitado por un triángulo rectángulo isósceles, cuya hipotenusa tenía exactamente 100 metros y, la altura sobre la hipotenusa era de 50 metros.

En el primer grupo de disposiciones estructurales estudiadas, estarían las formadas por grandes pórticos, muy atractivos en cuanto a la facilidad de adaptación a una planta irregular con disposiciones sencillas.

Considerando *ACD* como el triángulo que define la superficie en planta a cubrir, y *AB* su altura (Figura 1), las dos situaciones que se analizaron se muestran a continuación:

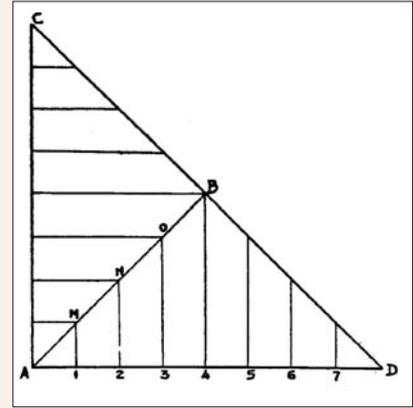


Figura 2

- Utilizando grandes pórticos como *B1, B2, B3*, etc., se podía cubrir el espacio mencionado. Pero estos grandes pórticos con luces que oscilan entre 35 y 50 metros de luz, no resultaban económicos.

- Tampoco tuvo éxito la solución de pórticos representada en la Figura 2, con la que se consigue disminuir drásticamente sus luces; pero el lector observará que el pórtico *AB*, de 50 metros de luz adquirirá gran importancia, porque debía soportar los *M1, N2*, etc., y simétricos.

Estas disposiciones, a pesar de su sencillez fueron desechadas por razones económicas.

La disposición estructural que alcanza el éxito -con la que se resolvió finalmente la obra- es la **solución de bóveda** de hormigón armado, sistema constructivo que juzgaba más apropiado para cubrir una planta triangular de dimensiones que entraban en la magnitud de extraordinarias, en la que, para evitar apoyos intermedios, utiliza dos cilindros parabólicos interseccionados (Figura 3).

Como se había mencionado anteriormente, la capacidad del mercado había sido ampliada en su contorno mediante la ubicación de andenes de siete metros, cubiertos por unos magníficos voladizos de seis metros (Figura 6).

Sánchez del Río adoptó su sistema de nervios de hormigón armado en T invertida para los mismos y fruto de la experiencia acumulada en las cubiertas de sus célebres paraguas, utilizó para la cobertura bóvedas ultradelgadas de fibrocemento; que

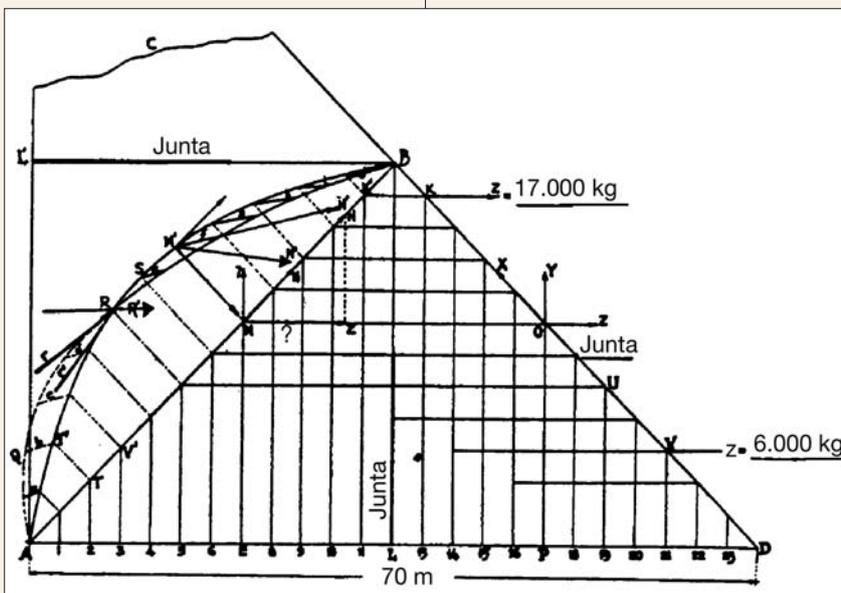


Figura 3

Figura 4

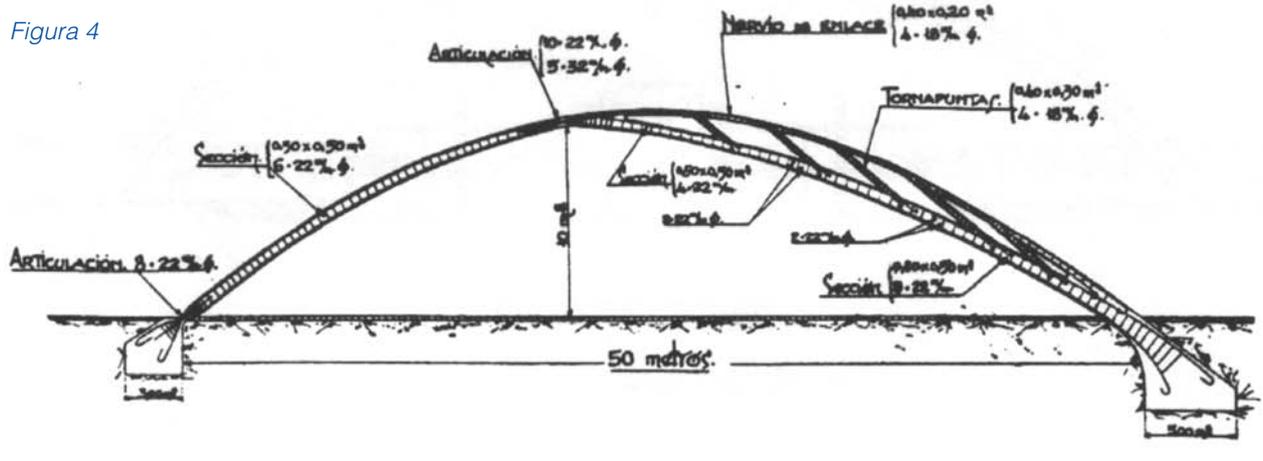
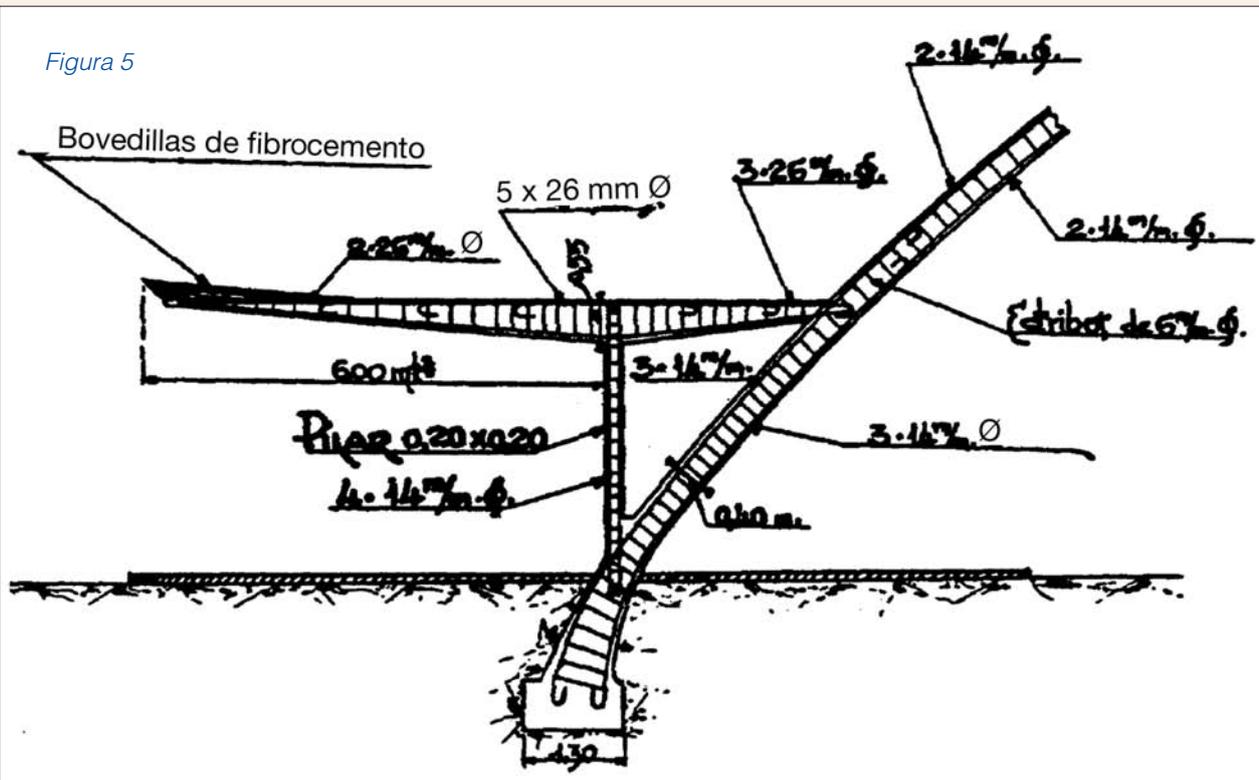


Figura 5



Vista del arco funicular central

apoyan en los citados nervios, con lo que se elimina la gran influencia del incremento del peso propio.

Para la forma recta de la superficie cilíndrica de la cubierta, se escogió la determinada por la funicular de los pesos propios, por ser la que produce menos empujes para una flecha determinada, lo que -dadas las características de la cubierta- conlleva unos esfuerzos resultantes menores y una economía de la obra.

La particular forma de la cubierta es evidente que origina unos efectos debidos a la acción del viento por presión y succión extraordinariamente complejos, por lo que, en su día,

se decidió prescindir de un estudio teórico, ya que solamente un detenido y costoso ensayo en túnel podría aportar verdaderos resultados prácticos.

Mientras escribo estas líneas, vienen a mi memoria, las palabras de Sánchez del Río referidas a su forma de proceder frente a los *laboriosos cálculos complejos*:

“Un ingeniero que de verdad siente la obra, no debe achicarse por estas pequeñeces... Si no sabe calcularla por ecuaciones diferenciales e integrales, tiene que ingeniárselas (para eso es ingeniero) para salir del apuro”.

“Si una estructura se le resiste, debe modificarla hasta que la vea clara, y si viéndola clara no puede calcularla y persiste en ella, tiene dos caminos: el de recurrir a los modelos reducidos o el de dejarse llevar por su intuición pero aceptando toda la responsabilidad que como ingeniero, en este caso, le corresponde”.

Y de esta forma, el efecto del viento se tuvo en cuenta -dadas las dificultades técnicas que se presentaban- admitiendo un equivalente apro-

inevitables en los grandes forjados sin este tipo de protección. Aun así, la intensa humedad ambiente, las inclemencias meteorológicas y las décadas transcurridas desde su construcción han lesionado la cubierta, por lo que en la citada reforma se vio conveniente impermeabilizar la misma.

Reforma del mercado

Durante muchos años, la construcción se utiliza según los fines para los

mentar el número de puestos disponibles y de días de apertura.

- Reparación de la cubierta y limpieza de la fachada exterior.
- Impermeabilización de la cubierta.

Se puede decir que la obra del ingeniero riojano fue tratada con criterio conservacionista, corrigiendo las alteraciones que el paso del tiempo o el mal uso le asestaron. La reforma exterior se limita a la reparación de la cubierta, a la limpieza de la fachada y a la sustitución de elementos deteriorados por otros semejantes.

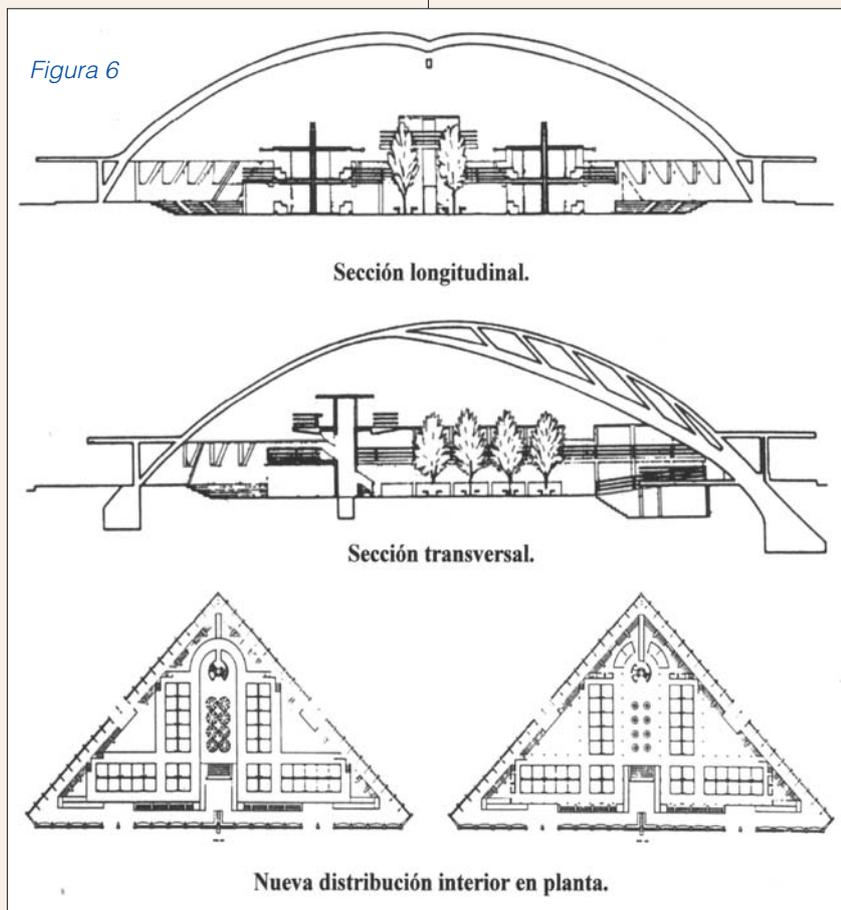
La creciente demanda de mayor número de puestos y la pluralización de usos exigió una nueva distribución interior en planta que se resolvió hundiendo el pavimento a fin de establecer dos niveles interiores, facilitando el acceso, sin elevar mucho la planta superior y aumentando de esta manera el espacio útil total en planta.

Quizás con el objetivo -en parte- de dar mayor énfasis a la estructura de la cubierta, se rechazó la tendencia de ubicar los puestos en el contorno interior del edificio y se realizó un corredor continuo paralelo a los lados, el cual desemboca en los puntos de venta diario.

Referencias

- **Sánchez del Río, Ildelfonso**, “*El Mercado de Pola de Siero*”, Instituto Técnico de la Construcción y Edificación, 1935.
- **Sánchez del Río, Ildelfonso**, “*Estructuras laminares cerámicas*”, Informes de la Construcción, nº 119, 1980.
- **Sánchez del Río, Ildelfonso**, “*El cuarto depósito de aguas de Oviedo*”, Revista de Obras Públicas, nº 2.506, 1931.
- **Sánchez del Río, Ildelfonso**, “*Un paraguas de hormigón armado en Oviedo, o el ojo clínico del ingeniero*”, Revista de Obras Públicas, 1931.
- **García-Pola, Miguel Angel**, “*Asturias. The epics of development*”, Quaderns D'Arquitectura I Urbanisme, nº 215, 1997.
- **Madera González, Marien**, “*Una obra del Ingeniero Sánchez del Río: El mercado de Pola de Siero*”, Revista Abaco, nº 10, 1991. ■

Figura 6



ximado de una carga uniformemente repartida de 85 kp/m² sobre medio mercado.

Las juntas se construyeron según se indica en la fig. 3. Debido a que en el momento de su construcción, no había suficientes recursos económicos, no fue posible impermeabilizar la cubierta, a pesar de ello, las fisuras y filtraciones (muy reducidas) que se produjeron en los años inmediatamente posteriores a la finalización de la obra, no producían molestias y se localizaban en pequeñas zonas no afectadas por las juntas, y que son

que había sido realizada, es decir, un uso diario, correspondiente al día de mercado, lo cual contribuyó a su deterioro.

La **Corporación Polesa**, interesada en la conservación y adaptación a nuevos usos de esta magnífica obra de Ingeniería, ordenó su reforma, llevada a cabo por el arquitecto gijonés, **José Manuel Caicoya**, la cual finalizó en junio de 1988.

La citada reforma se realizó sobre tres aspectos fundamentales:

- Su adecuación a nuevas exigencias de uso, que comprendían au-