

Los puentes en España a lo largo del siglo XX

Juan J. Arenas de Pablo

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Promoción 1963

Catedrático de Puentes de la E.T.S.I.C.C.y P. de la Universidad de Cantabria

1. SITUACIÓN DE PARTIDA

En la segunda mitad del XIX se habían superpuesto en España las soluciones clásicas de bóvedas de fábrica con las más novedosas de arcos metálicos (primero de fundición, después de hierro y acero) y los entonces llamados "puentes fijos" de hierro, verdaderos tramos rectos compuestos por vigas de palastro en sección doble T, o por grandes vigas en celosía colocadas en los bordes del tablero.

La expresión "puente fijo" no era la contraria de puente móvil, sino de puente colgante, que, con la técnica de la época, sin rigidización práctica alguna, sufría verdaderos bamboleos bajo el paso de los carromatos. Se trataba de estructuras tan flexibles y deformables como económicas, que evitaban la ejecución de costosas pilas en los cauces de los ríos. Pero cuya durabilidad se reveló tan escasa que hoy, pese a su abundancia en el XIX, no quedan entre nosotros vestigios de ellos.

Sin embargo, el siglo comenzaba con la construcción, rematada en 1893, del puente transbordador entre Las Arenas y Portugalete, obra del arquitecto bilbaíno De Palacio, con la colaboración del fabricante francés de cables Arnodin. Con una luz entre torres de 160 metros, supone una total innovación conceptual: Una barquilla corre en horizontal, colgada de una gran viga de acero triangulada que compone el dintel del pórtico que salta la Ría del Nervión y que se ve auxiliado por un gran cable parabólico de suspensión, apoyado en pilas de acero de 60 metros de altura y anclado en el suelo detrás de las casas cuyas fachadas miran a la obra. El gran dintel es demolido en la Guerra Civil y reconstruido en 1941 por los ingenieros José Juan Aracil y Luis Ribed.

Las bóvedas tradicionales de ladrillo y sillería resultaban cada vez más costosas y sus limitaciones técnicas eran evidentes. Reemplazándolas, el siglo XX iba a contemplar en España la eclosión del hormigón armado. Nacido de las patentes iniciales del jardinero Monier (1867) y, sobre todo, de la visión comercial

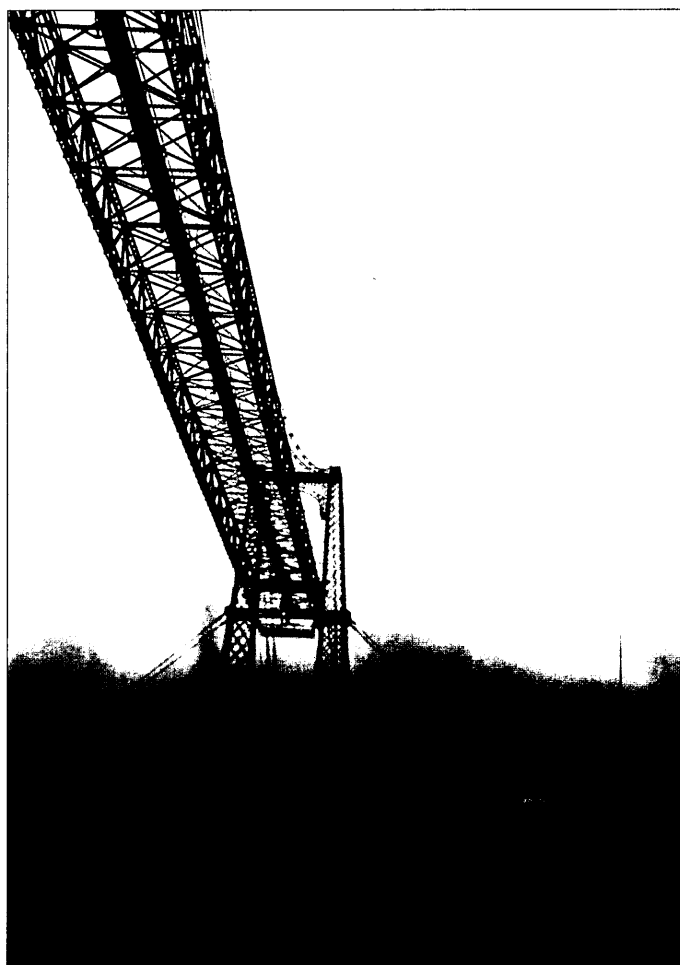


Figura 1: Estado actual del transbordador de Las Arenas.

del constructor belga Hennebique, terminaría constituyendo el material por excelencia para la construcción de puentes de lu-



Figura 2: Puente metálico sobre el Tormes en Salamanca, Ing. Mariano Zúñiga, 1903.



Figura 3: Viaducto de El Pino sobre el río Duero, en Zamora, luz: 120 metros; altura sobre el río: 90 metros. Ing. Ribera, 1914.

ces pequeñas y medias. Y, con la revolución que a partir de Freyssinet representó el pretensado, el mismo material, en su versión de tableros de puente atirantados, iba a alcanzar y hasta a protagonizar y extender el campo de las grandes luces.

2 LOS PUENTES DE ACERO EN LA PRIMERA MITAD DEL SIGLO

El acero iba aportar soluciones tan elegantes como la del salmantino puente metálico, de nombre "Enrique Estevan", con seis arcos de 33 metros de luz entre ejes de pilas, proyectado por el ingeniero Mariano Zúñiga sobre el Tormes que, inaugurado en los albores del siglo, venía a aliviar la carga de tráfico que soportaba el romano Puente Mayor.

Aunque nada preludiaba el imponente Viaducto del Pino que sobre los roquedos zamoranos del Duero iba a levantar el ingeniero Ribera en 1920. Quien, para una denominada "carretera estratégica", acaba planteando un viaducto a 90 metros de altura. Tras estudiar 15 alternativas para este cruce, Ribera opta al fin por una solución de arco único metálico, en celosía, con luz de 120 metros, rebajamiento de 5, articulaciones en ambos

arranques y anchura total de 6 metros. Que constituye una sorpresa mayúscula en esa tierra desolada. Aunque su autor iba a lamentar siempre el excesivo costo de esta solución que nunca repetiría.

Volvió D. José Eugenio a emplear el acero para erigir su puente colgante de Amposta en 1914. Que permitió por vez primera el cruce del río Ebro en su desembocadura. Solución de puente atirantado-suspendido de 135 metros de luz, que suma el efecto de la suspensión del tablero mediante péndolas verticales de un cable portante en forma de parábola al de tirantes rectos y oblicuos que, desde la cabeza de las torres de apoyo, irradian para ir a amarrar puntos sucesivos del tablero. Estructura cuya pila de la margen derecha fue cimentada con aire comprimido a una profundidad de casi 30 metros.

3 LOS PRIMEROS PUENTES DE HORMIGÓN ARMADO: ZAFRA Y RIBERA

Los conceptos básicos del hormigón armado entraron en España en los albores del siglo de la mano del ingeniero Juan Manuel de Zafra, quien desde las páginas de la Revista de



Figura 4: Puente colgante de Amposta sobre el río Ebro. Ingeniero José Eugenio Ribera, 1914.

Figura 5: Puente sobre el río Andarax en al provincia de Almería, compuesto por tramos de la colección oficial de Zafra (solución en celosía) con luces repetidas de 32 metros.

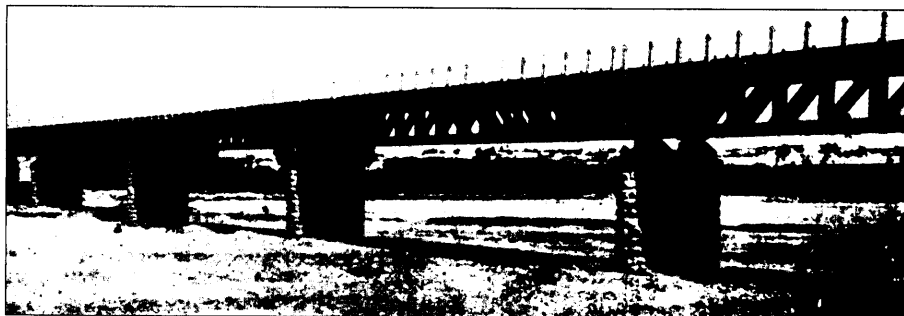




Figura 6: Puente de Golbaro sobre el río Saja, próximo a Torrelavega (Cantabria). Ingeniero José Eugenio Ribera, 1903.

Obras Públicas mantuvo una agria polémica con Hennebique donde reprocha al belga la pobreza científica de su método de cálculo, al que califica de chapucero.

Zafra combate a los falsos apóstoles publicando tratados teóricos que se iniciaron en 1911 con "La mecánica del hormigón armado". Y componiendo en el año 1920 la primera colección de puentes-tipo de tramo recto, tableros de puente para carreteras de tercer orden (con un solo carril, sección transversal en Pi, a base de dos almas de 30 cm de grueso y con un canto del orden del décimo de la luz). Colección que cubre luces entre 10 y 22 metros. Planteando para luces de hasta 36 metros vigas en celosía de hormigón armado. Uno de los principales trabajos profesionales de Zafra fueron los puentes de las líneas férreas suburbanas que unían Málaga con Vélez, Coín y Fuengirola, proyectados en 1907, con tramos de hasta 27 metros de luz resueltos como vigas en celosía.

Aunque es Ribera (1864-1936), quien en 1894 conoce a Hennebique y propaga entusiasmado las ventajas de hormigón armado. Dejando además la Administración y constituyéndose en empresa constructora para ofrecer sus propias soluciones a los problemas planteados. El número de puentes que Ribera levanta ronda los quinientos, muchos de ellos notables. Y no pocos, en ciudades importantes: María Cristina y el Kursaal de San Sebastián, Reina Victoria en Madrid y San Telmo sobre el Guadalquivir en Sevilla, que inicialmente comportaba un tramo central móvil.

El ímpetu constructivo fue en Don José Eugenio parejo a su capacidad de comunicar y publicitar. Desde 1902 presume en repetidos artículos del que él denomina "mi sistema". Que era en el fondo la autocimbra del ingeniero austriaco Melan, donde unos perfiles ligeros de acero interiores al futuro arco de hormigón sostenían el encofrado.

En la provincia de Santander construyó Ribera el puente de Golbaro sobre el río Saja, de 30 metros de luz y sólo cuatro de anchura, compuesto por sendos arcos delgados con un tablero



Figura 7: Reconstrucción en 1984 del Puente de María Cristina sobre el Urumea en San Sebastián. (Ribera, 1904).

fino que apoya en ellos mediante pilarcillos esbeltos, componiendo un conjunto que parece no pesar, donde cualquier sensación de masa está ausente. Primer puente de arco exento erigido en España, que se prueba satisfactoriamente el 16 de julio de 1903.

Sistema de autocimbra con el que pudo también construir un casi milagroso acueducto en la malagueña Garganta del Chorro, saltando un vacío de 33 metros entre paredes acantiladas y a 70 metros de altura sobre el fondo.

Pero en algún caso, como en el donostiarra Puente de María Cristina, esas armaduras internas fueron la causa de la ruina de sus bóvedas, que tuvimos la oportunidad de reconstruir en 1983. Ocasión en que el autor de este artículo pudo apreciar, por tener que redibujarlos, toda la riqueza ornamental y de acabados que Ribera y el arquitecto Zapata pusieron en la obra.

Ribera introduce técnicas novedosas de cimentación como son los pilotes de hormigón prefabricados e hincados o las campanas de aire comprimido que emplea por vez primera en el puente de Valencia de Don Juan (León) sobre el río Esla. Es imposible reseñar aquí ni una mínima parte de los puentes de Ribera. Pero hay que citar su Colección de puentes en arco, con luces de 10 a 40 metros y con rebajamientos de 1/10, de 1/4 y de 1/2. Con tablero de sección en Pi, cuyas almas se prolongan hacia abajo como par de arcos exentos. Y donde, como directriz, adopta la parábola de segundo grado.

4. REBOLLO, SÁNCHEZ DEL RÍO Y PEÑA BOEUF

Gabriel Rebollo, representante en España de la firma Hennebique, desarrolla proyectos de gran originalidad. Destacando el puente de la Peña sobre el Nervión, aguas arriba de Bilbao, con 4 arcos centrales de 35 metros de luz, construido en 1901 y que ha durado hasta las inundaciones de 1983.

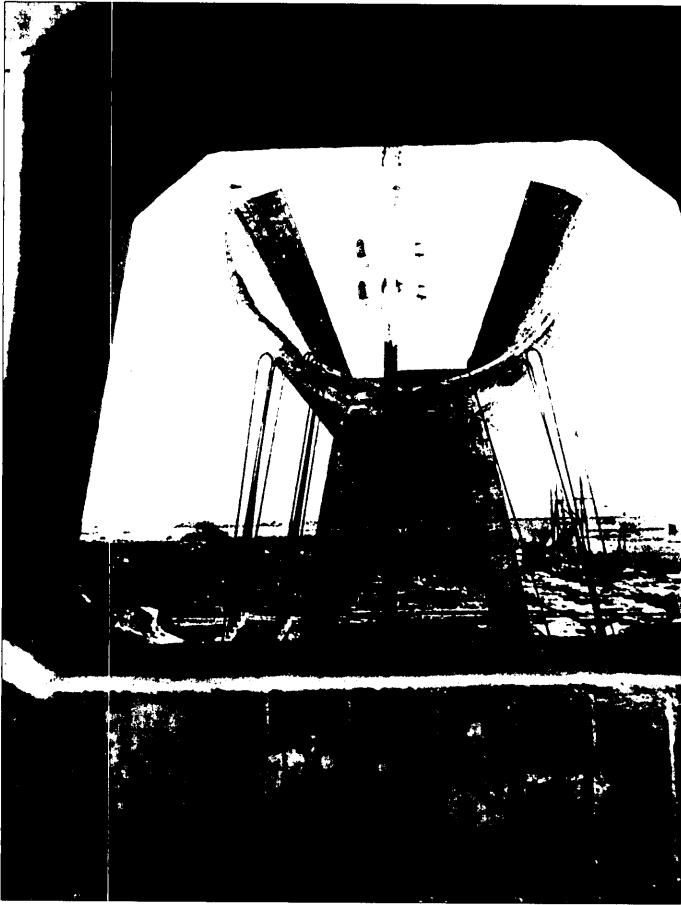


Figura 8: Acueducto de Tardienta para el Canal de Monegros, Ing. Alfonso Peña Boeuf, 1930.

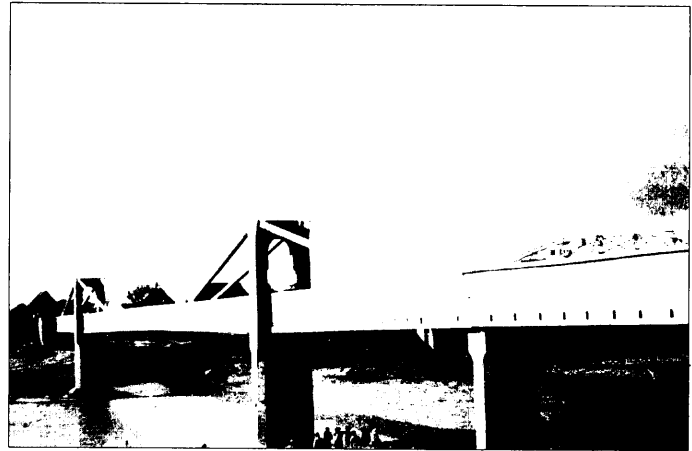
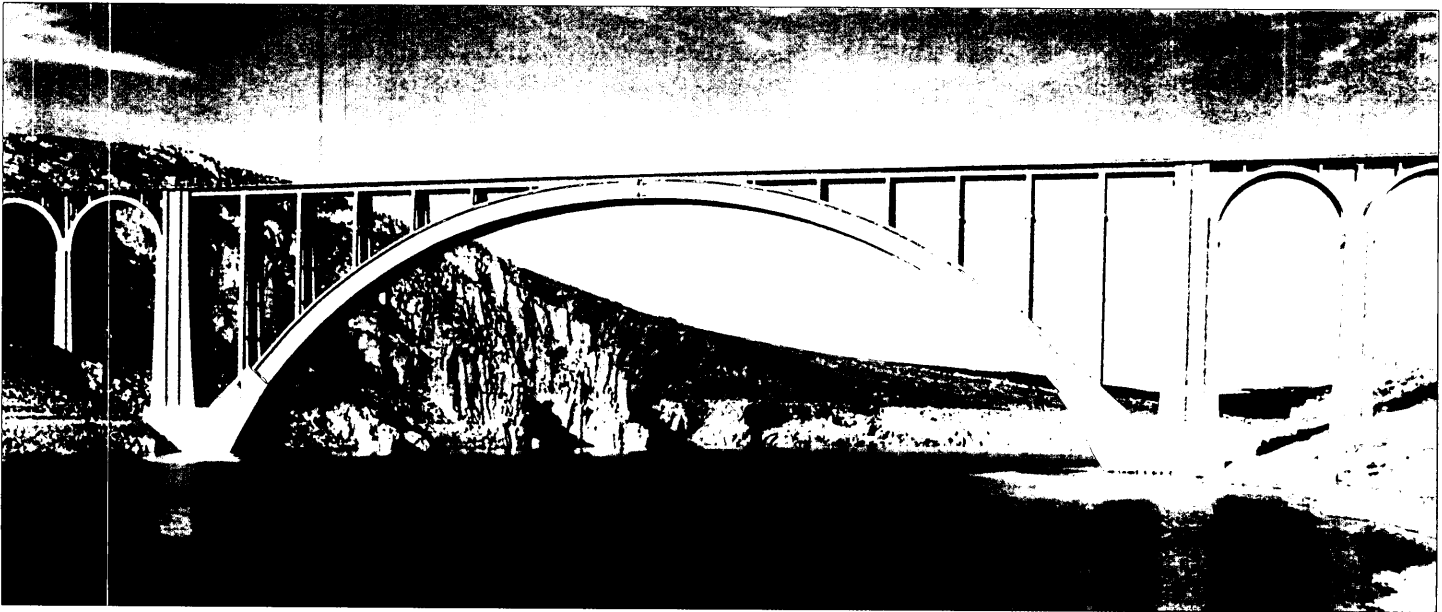


Figura 9: Puente acueducto sobre el río Guadalete, en Tempul (Cádiz). Ingeniero E. Torroja, 1926.

Ildefonso Sánchez del Río es una figura señera de la ingeniería española, cuya obra llega hasta hoy. Centrada su vida en Asturias, destaca su originalidad en todas las actividades que emprende. Su herencia incluye grandes cubiertas laminares como la del Mercado de Pola de Siero y depósitos y cubiertas en cerámica armada. En el campo de los puentes destaca su proyecto de arco superior de 42 metros de luz sobre el río Narcea, ejemplo de obra llena de originalidad y coherencia, con arcos exentos sobre el tablero que tienen rótula en la sección de clave.

El ingeniero Peña Boeuf, discípulo y sucesor de Zafra en la cátedra de hormigón armado, halla una solución más económica que la del acueducto-caja para que el Canal de Monegros cruce

Figura 10: Puente Martín Gil sobre el embalse del Esla en la línea férrea de Zamora a Orense. Ingenieros: Martín Gil y E. Torroja, 1941.



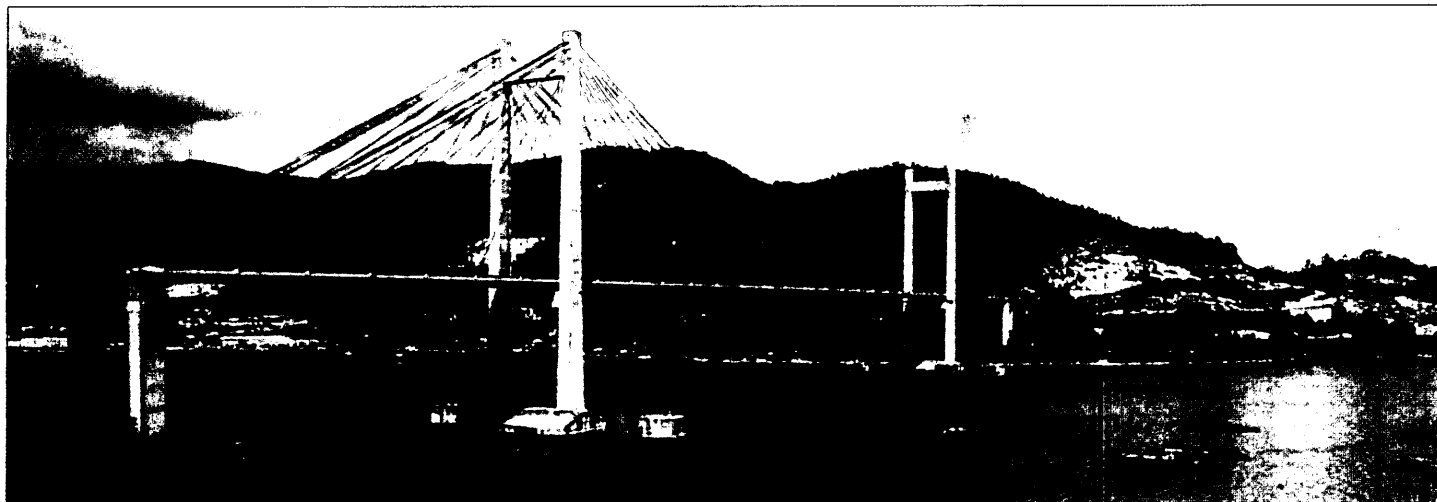


Figura 11: Puente de Rande para la Autopista del Atlántico sobre la ría de Vigo, Ing. Del Pozo y De Miranda, 1975. Constructor: Cubiertas.

una vaguada de 800 metros, concibiéndolo como semitubo abierto, para un caudal tan importante como 71 m^3 por segundo.

5. EDUARDO TORROJA Y SU ESCUELA

Torroja ha sido en las décadas centrales del siglo el protagonista de la ingeniería estructural en España, y muy especialmente del hormigón armado, constituyendo una figura mundial de prestigio indiscutido. Aunque, más que en el campo de los puentes, fue en las estructuras laminares donde dejó constancia de su genio, con ejemplos que van desde la cubierta volada del hipódromo de Madrid hasta la asombrosa lámina del Frontón Recoletos, pasando por la cúpula pretensada radialmente del mercado de Algeciras.

Torroja no fue sólo un imaginativo creador de nuevas formas: Entendió perfectamente la necesidad de pretensar, o sea, de preactuar sobre el hormigón, precomprimiéndolo o predeformándolo con gatos hidráulicos. Y, aunque no dedicó su vida a poner a punto un sistema de pretensado de validez universal, se vio obligado a idear dispositivos particulares de preesfuerzo para cada obra que construyó.

Así, el acueducto de Tempul (Cádiz) es el primer puente atirantado moderno de que en el mundo tenemos noticia, en el que puso en carga a los cables de acero de los tirantes que sostienen al tablero elevando su silla de apoyo sobre la cabeza de la pila mediante gatos hidráulicos.

Tras la Guerra Civil, Torroja tuvo la oportunidad de terminar el gran arco del viaducto del Esla, proyectado por el notable ingeniero Martín Gil, en la línea férrea de Zamora a Orense. Que con sus 210 metros de luz batió el récord mundial de puentes en arco y que elevó el prestigio de la técnica española a niveles nunca conocidos. Y ello, con autocimbra de perfiles de acero y

un cuidadoso programa de construcción por fases sucesivas. Abriendo al final la clave con gatos hidráulicos.

Discípulo de Torroja y profesor de Cálculo de estructuras, Florencio del Pozo desarrolla entre 1960 y 1990 un conjunto importante de puentes. Además de grandes dinteles construidos en voladizo libre, destacan los atirantados de Rande, en la bahía de Vigo, de 400 metros de luz, y de Colindres en la autovía del Cantábrico.

Alfredo Páez profesor de Hormigón armado y pretensado, construye entre 1965 y 1980 numerosos puentes de hormigón pretensado, recurriendo sobre todo a técnicas de prefabricación a base de vigas y dovelas repetitivas.

Juan Batanero, profesor de Estructuras metálicas, reconstruye el sevillano puente de Triana, salvando la fundición de sus arcos a base de eliminar el tablero y sustituirlo por otro autoportante apoyado sólo en pilas. Su puente de La Salve, en Bilbao, atirantado clásico, ha quedado englobado y forma parte del ambiente del Museo Guggenheim.

En 1972, José A. Torroja construye en voladizo libre el nuevo puente de Molíns de Rey, sobre el Llobregat, con vano central de 120 metros. Su oficina ha continuado la tradición recibida proyectando numerosos puentes, que incluyen tramos contruidos por empuje (Andarax, Ing. R. Chueca), dinteles de hormigón pretensado de grandes luces (Tuy, 170 ms, Ing. J.M. Villar) y cuidadas soluciones en arco (Tamaraceite, Canarias).

6. CARLOS FERNÁNDEZ CASADO

Profesor de Puentes en la Escuela del Retiro madrileño, don Carlos constituye una figura de ingeniero humanista, volcado al proyecto de puentes y grandes estructuras. Inicia su serie de finos tramos rectos acartelados con el puente de Puerta de Hierro sobre el Manzanares, 1934, llegando a desarrollar una Co-

lección de puentes de este tipo de altura estricta. En 1968, alcanza la luz, entonces y aquí mítica, de 100 metros en el puente de Castejón sobre el Ebro. Epoca en la que acaba de construir los siete pasos elevados sobre el tramo Las Rozas-Villalba de la autopista Madrid-La Coruña, conjunto del mayor interés y, en aquellos momentos, de total avance y modernidad. A lo que hay que añadir pasos elevados urbanos muy cuidados como el madrileño de Cuatro Caminos o los nuevos puentes de Toledo para la M-30 sobre el Manzanares.

Con una actividad incansable, y ya ayudado por su hijo Leonardo y por J. Manterola, Fernández Casado remata su obra con el hermoso puente atirantado, tridimensional en sus tirantes, con el que la Autopista de Navarra cruza el Ebro.

7. EL ÚLTIMO CUARTO DEL SIGLO

La transformación de España hacia una economía moderna se traduce en el campo de los puentes en un incremento notable del trabajo, en la profesionalización creciente de los servicios de proyecto y en la aparición de más equipos, con una competencia creciente que, sobre todo en los concursos de ideas, se acusa en el cuidado del diseño. Donde la Exposición de Sevilla y la Olimpiada de Barcelona del año 92 actuaron como auténtico revulsivo profesional. La situación de los puentes de cierta calidad en España en este fin de siglo destaca por su riqueza de concepción y por su cuidado en los detalles. Como resulta imposible realizar un resumen genérico de la situación actual, tomando como hilo conductor los diferentes tipos estructurales, y (con la difícil tarea de ser juez y parte), extractando al límite los datos voy a limitarme a citar los que, por su interés, me parecen

ejemplos imprescindibles. En los que con lenguaje telegráfico nombro sucesivamente a la propiedad, los proyectistas, el constructor y el año de terminación de la obra.

Puentes de tramo recto:

▼ Puente sobre la Castellana, Madrid; Dintel continuo de sección mixta, acero corten. Ayto de Madrid, Ing. Corral, Fdez Ordóñez y Martínez Calzón; 1970.

▼ Acueducto del Alcanadre (Huesca), construido por empuje con luces de 60 metros. M. Fomento, Ing. Fdez Troyano y Manterola, Auxini, 1978.

▼ Puente del Milenario en Tortosa, tres vanos, 102+180+120 metros, en sección mixta con pilas monolíticas del tablero; Ing. Fdez Ordóñez y Martínez Calzón; Entrecanales, 1981.

▼ Pasarela de la Cartuja, río Guadalquivir; Expo'92, tramo de acero contrapesado de gran esbeltez, luz: 170 ms, Ing. Leonhardt y Viñuela, Entrecanales, 1989.

▼ Viaductos empujados para la línea férrea de alta velocidad Madrid-Sevilla. Son 8 puentes con luces de 45 metros, y pilas de hasta 80 metros de altura. Con amarre horizontal contra estribos para fuerza de frenado. M. fomento; Ing. Llobart, Dragados, Entrecanales y Comsa, 1991.

▼ Viaducto de acceso al Puente del Alamillo, Sevilla; Junta de Andalucía, Ing. Calatrava, FCC y Dragados, 1992.

▼ Puente sobre la ría de Pontevedra, M.Fomento, luces centrales de 120 ms, Ing. Manterola y Fdez Troyano, Dragados, 1992.

▼ Puente de Mora sobre el Ebro con vano principal de 170 metros, hormigón. M. Fomento, Ing. Sobrón; Fernández Constructor, 1992.

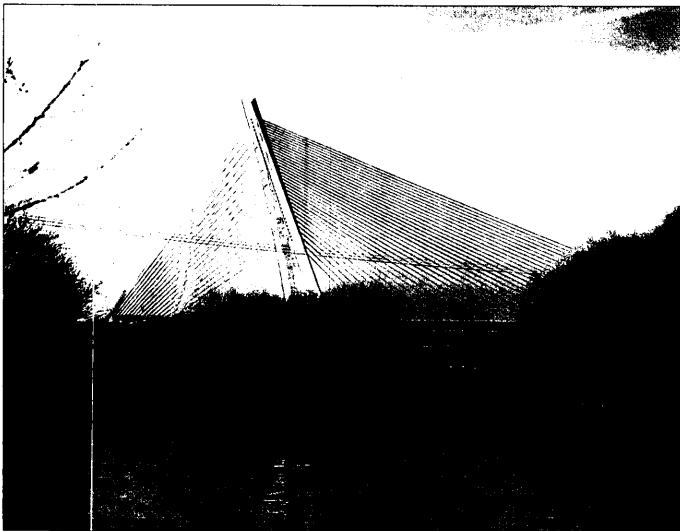


Figura 12: Puente Sancho el Mayor para el cruce sobre el Ebro de la Autopista de Navarra: Fernández Casado, Manterola y Fdez Troyano, 1978, Constructor: Huarte.

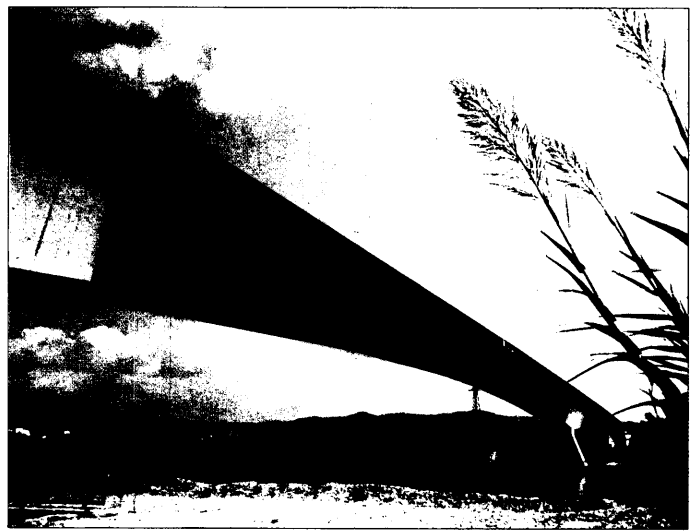


Figura 13: Puente del Milenario en Tortosa sobre el Ebro, con vano principal de 180 metros: Fdez Ordóñez y Martínez Calzón, constructor Entrecanales, 1981.



Figura 14: Puente de la Regenta en el Occidente de Asturias. Ingenieros: García Arango, Arenas y Pantaleón, 1996, Constructor: Ferrovial.

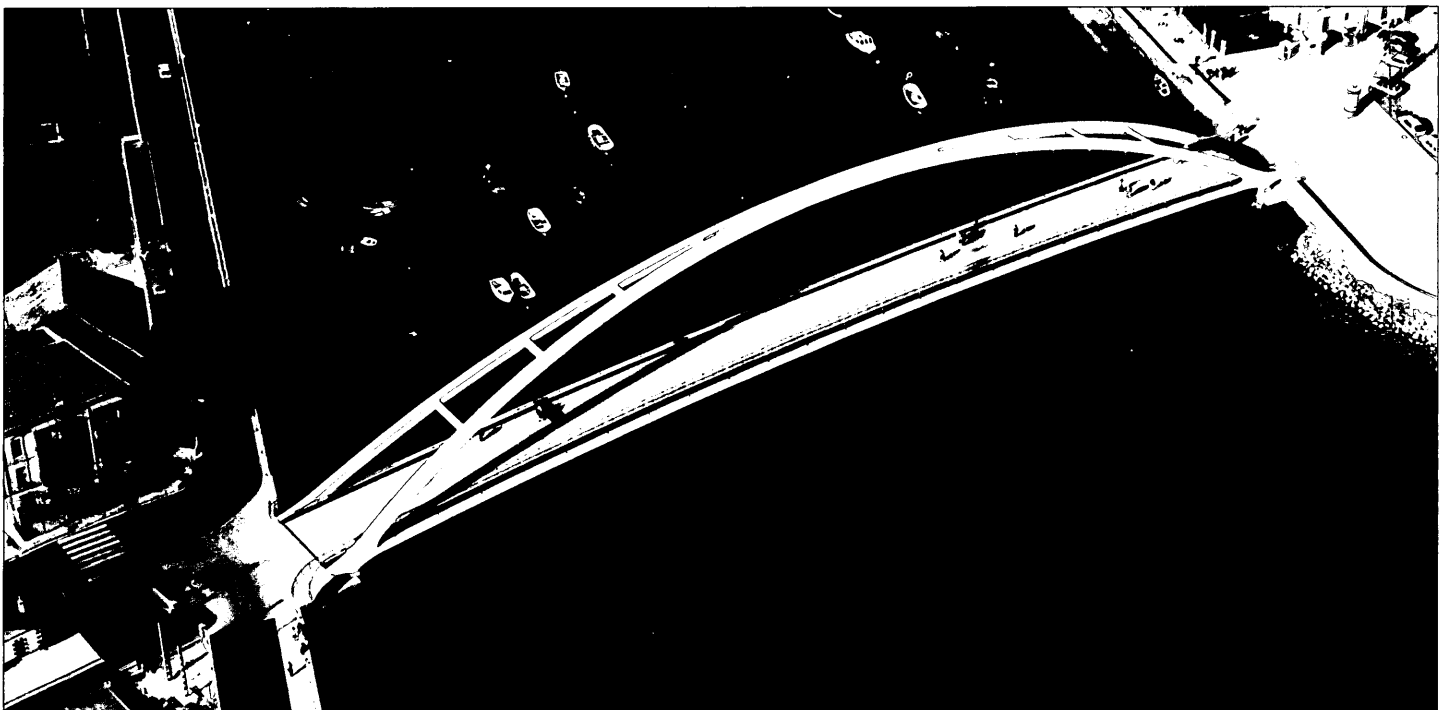


Fig. 15: Pasarela de Plencia, Vizcaya. Ingenieros: Manterola y Fdez Troyano,

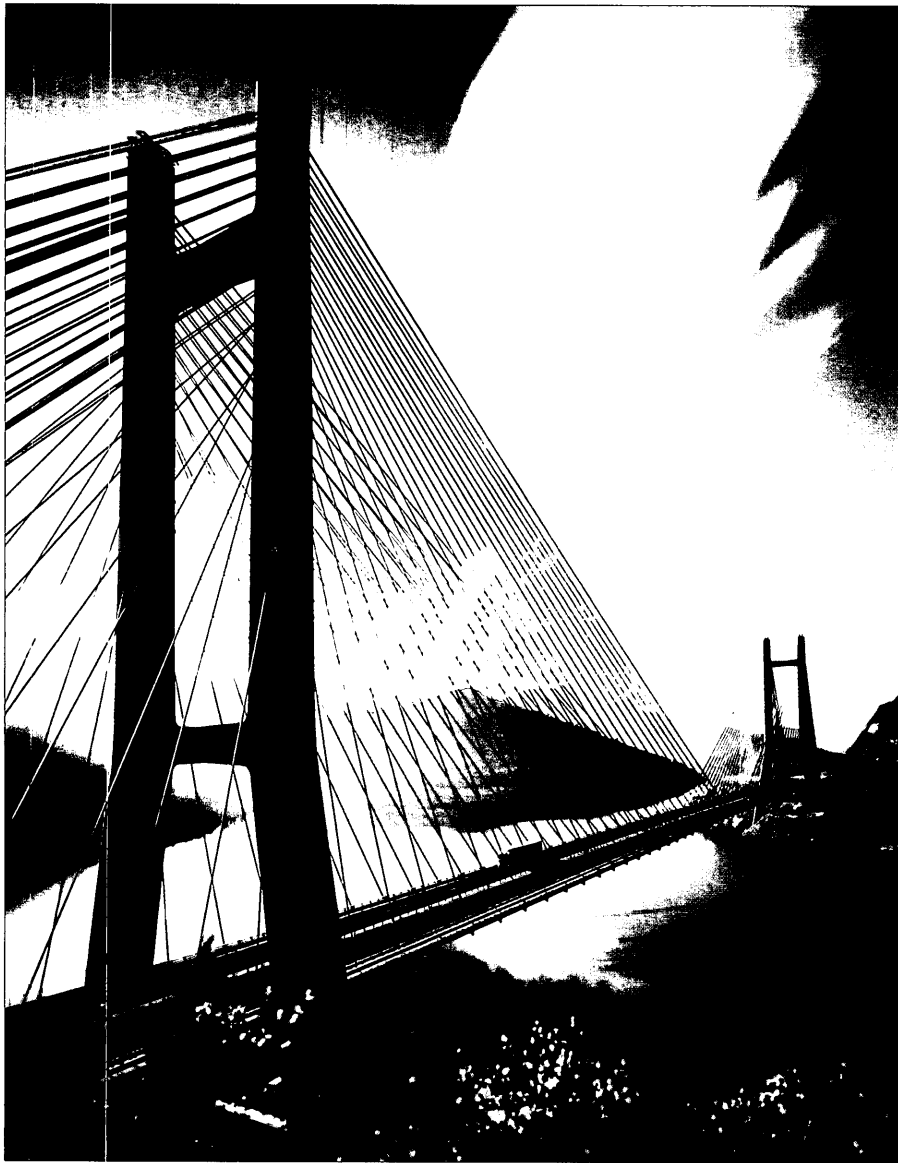


Figura 16: Puente de Barrios de Luna, luz: 440 metros.
Ingenieros: Manterola y Fdez Troyano, constructor, Huarte, 1980.

▼ Puente sobre el río Gor, para la A-92 entre Guádix y Baza. Viaductos de 390 ms de largo, con vanos de 52 y pilas de hasta 82 ms de altura, contruidos por empuje. Junta de Andalucía, Ing. Ayala y Creus; Entrecanales, 1992.

▼ Puente sobre el Guadiana para la Autovía de Extremadura en Mérida; tablero de 5520 metros, vanos principales de 100, construido en voladizo. M. Fomento, Ing. Ontañón e Iñiguez; Dragados, 1992.

▼ Puente sobre el río Cuerpo de Hombre en Béjar. Luces: 60+4x115+60. Pilas de 80 ms de altura. M. Fomento; Ing. Moreno Torres, Siegrist y Utrilla. FCC, 1994

▼ Puente sobre la Ría de Betanzos, tramo continuo de hormigón, de 1054 metros de longitud, y 22 de ancho, curvo en

planta, cajón único con jabalcones, vanos principales de 150 metros sobre pantallas en V. Autopistas del Atlántico, Ing. Arenas y Pantaleón. OCP y Entrecanales, 1997.

▼ Viaducto sobre el embalse de Contreras para la A3 Madrid-Valencia. Tramo continuo en celosía de sección mixta y cabezas de compresión en tabla inferior sobre pilas; luces 91+170+91 metros. Ing. Martínez Calzón, ACS, 1998.

Puentes arco de tablero superior:

▼ Puente de Tablate en Granada, arco de acero de 140 metros. M. Fomento, Ing. Ruy Wamba.

▼ Puente de Chapina de Sevilla, arco y tablero de acero de 125 metros de luz, rebajado 1/15. M. Fomento, Ing. Manzanares, FCC, 1991.

▼ Puente de Miraflores sobre el Nervión en Bilbao, arco de 148 metros construido en voladizo con tirantes provisionales. Ancho del arco, 15 ms. Tablero de ancho variable entre 25 y 41 metros. Diputación Foral de Vizcaya. Ing. Arenas y Pantaleón. Constructor: UTE Entecanales y Moyúa, 1994.

▼ Puente de la Regenta en Asturias, arco de hormigón de 190 metros construido en voladizo con tirantes provisionales. Ministerio de Fomento, Ing. Arenas y Pantaleón. Constructor: Ferrovial, 1996.

▼ Puente de Ricobayo, arco de acero corten de 170 metros de luz construido en voladizo con tirantes temporales, M.Fomento, Ing. Pérez Fadón, Ferrovial, 1995.

▼ Puente de Oporto sobre el Duero, arco de hormigón laminar de 240 ms de luz. Concurso ganado por Fdez Ordóñez, M. Calzón y Millanes Mato.

Puentes arco de tablero inferior:

▼ Puente de la Barqueta, bowstring de 168 ms de acero con arco único. Expo'92, Ing. Arenas y Pantaleón, Auxini y Ensidesa, 1989.

▼ Puente de la calle Felipe II, Ayuntamiento Barcelona, acero, Ing. Calatrava, 1990

▼ Puente de las Oblatas, arco laminar de hormigón, luz 50 metros; Ayuntamiento de Pamplona; Ing. Arenas y Pantaleón, Dragados, 1992.

▼ Puente de Mérida, río Guadiana, luz principal: 189 ms; Junta de Extremadura, Ing. Calatrava, FCC, 1991.



Figura 17: Puente de Hispanoamérica sobre el río Pisuerga en Valladolid. Ingenieros: Arenas y Pantaleón, constructor: Ferrovial, 1999.

▼ Puente de Tamaraceite en Las Palmas de Gran Canaria, arco de acero de 162 metros de luz, con tablero de hormigón prefabricado a media altura. Gobierno de Canarias; Ing. Torroja OT; Dragados y Cubiertas; 1994.

▼ Puente de Ondárroa, acero, luz: 72 metros, bowstring con pasarela ancha sobre nervaduras en voladizo. Diputación de Vizcaya, Ing. Calatrava, Dragados, 1992.

▼ Pasarela de Plencia, acero, luz 117 metros, Diputación de Vizcaya, Ing. Manterola y Fdez Troyano, 1992.

▼ Puente Alameda sobre el cauce del Turia en Valencia, arco inclinado de 160 ms de luz. Ayuntamiento de la ciudad. Ing. Calatrava, Entrecanales, 1900.

▼ Paso sobre la autopista A-VI en Aravaca, células laterales de hormigón, con zona central de sección mixta y arcos exentos de acero. Ayuntamiento de Madrid, luz: 90 metros. Ing. Arenas y Pantaleón. ACS, 1999.

Puentes atirantados:

▼ Barrios de Luna, León. Vano principal de 440 ms de luz, en hormigón, récord mundial en su momento. Aucalsa, Ing. Manterola y Fdez Troyano, Huarte, 1980.

▼ Colindres, sobre la ría del Asón (Cantabria), luces centrales de 125 metros, tablero y mástiles de hormigón; M.Fomento, Ing. Del Pozo Frutos, del Pozo Vindel y Arrieta; Cubiertas, 1990.

▼ Alamillo, Guadalquivir, Sevilla. Vano único de 200 metros con mástil inclinado y macizo, compensando con su peso el tiro de los cables, sin tirantes de retenida. Junta de Andalucía, Ing. Calatrava, FCC y Dragados, 1992.

▼ La Arena, autovía del Cantábrico. Tramo continuo de sección mixta con doble curvatura en planta, 5 vanos principales de 105 metros, atirantado desde mástiles situados sobre pilas en el eje del puente. Diputación de Vizcaya, Ing. Arenas y Pantaleón, Ferrovial, 1992.

▼ Del Centenario, sobre el Guadalquivir, Sevilla, vano principal de 265 metros a 50 metros de altura sobre el río. Hormigón prefabricado en dovelas. Torres-pórtico clásicas revestidas de acero corten. M.Fomento, Ing. Fdez Ordóñez, Martínez Calzón y Millanes. Dragados y Cubiertas, 1992.

▼ Badajoz sobre el Guadiana, con mástil en A y luz principal de 136 metros. Junta de Extremadura; Ing. Alvarez Poyatos y Gzlez Esteban; FCC y Dragados, 1994

▼ Pontevedra, río Lerez. Vano mayor: 129 metros. Tirantes de contrarresto desplegados en superficie reglada; M. Fomento; Ing. Manterola y Fdez Troyano, 1995.

▼ Hispanoamérica sobre el río Pisuerga en Valladolid. Atirantado con sistema de suspensión en un solo lado, con vela pretensada en lugar de tirantes de retención; luz principal 120 ms, ancho: 30 ms. Junta de Castilla y León; Ing. Arenas y Pantaleón; constructor: Ferrovial, 1999.

Donde los equipos de proyecto arriba mencionados incluyen inevitablemente sólo los nombres de los ingenieros principales, quedando en la sombra jóvenes ingenieros de gran valor. A los que, sin duda, pertenece el futuro. ●