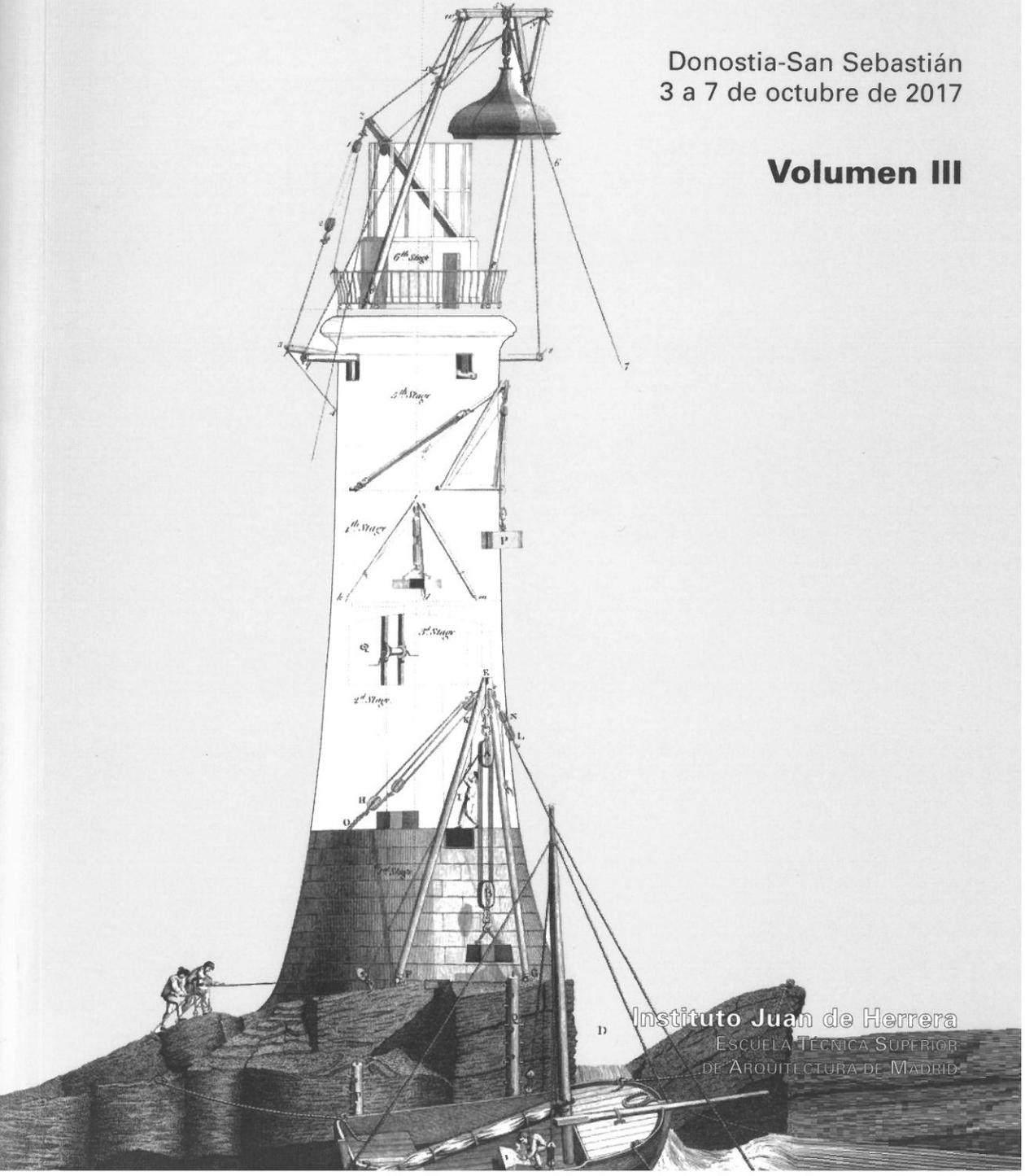


Actas del Décimo Congreso Nacional y
Segundo Congreso Internacional Hispanoamericano de
Historia de la construcción

Donostia-San Sebastián
3 a 7 de octubre de 2017

Volumen III



Instituto Juan de Herrera
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE ARQUITECTURA DE MADRID

TEXTOS SOBRE TEORÍA E HISTORIA DE LAS CONSTRUCCIONES
Colección dirigida por Santiago Huerta

- M. Arenillas et al. (Eds.). **Actas del V Congreso Nacional de Historia de la Construcción**
- F. Bores et al. (Eds.). **Actas del II Congreso Nacional de Historia de la Construcción**
- A. Buchanan et al. (Eds.). **Robert Willis. Science, Technology and Architecture in the Nineteenth Century**
- A. Casas et al. (Eds.). **Actas del I Congreso Nacional de Historia de la Construcción**
- A. Choisy. **El arte de construir en Roma**
- A. Choisy. **El arte de construir en Bizancio**
- A. Choisy. **El arte de construir en Egipto**
- A. Choisy. **Historia de la arquitectura** (en preparación)
- I. J. Gil Crespo. (Ed.). **Historia, arquitectura y construcción fortificada**
- I. J. Gil Crespo. **Actas de las Segundas Jornadas sobre Historia. Arquitectura y Construcción Fortificada**
- J. Girón y S. Huerta. (Eds.) **Auguste Choisy (1841-1909). L'architecture et l'art de bâtir**
- A. Graciani et al. (Eds.). **Actas del III Congreso Nacional de Historia de la Construcción**
- R. Guastavino. **Escritos sobre la construcción cohesiva y su función en la arquitectura**
- J. Heyman. **Análisis de estructuras: un estudio histórico**
- J. Heyman. **El esqueleto de piedra. Mecánica de la arquitectura de fábrica**
- J. Heyman. **Geometry and Mechanics of Historic Structures**
- J. Heyman. **La ciencia de las estructuras**
- J. Heyman. **Teoría básica de estructuras**
- J. Heyman. **Teoría, historia y restauración de estructuras de fábrica. 2 vols.**
- J. Heyman. **Vigas y pórticos**
- S. Huerta. **Arcos, bóvedas y cúpulas**
- S. Huerta (Ed.). **Actas del IV Congreso Nacional de Historia de la Construcción**
- S. Huerta et al. (Eds.). **Actas del VI Congreso Nacional de Historia de la Construcción**
- S. Huerta et al. (Eds.). **Actas del VII Congreso Nacional de Historia de la Construcción**
- S. Huerta y F. López Ulloa (Eds.). **Actas del VIII Congreso Nacional de Historia de la Construcción**
- S. Huerta y P. Fuentes (Eds.). **Actas del I Congreso Int. Hispanoamericano de Historia de la Construcción**
- S. Huerta et al. (Eds.). **Actas del II Congreso Int. Hispanoamericano de Historia de la Construcción**
- S. Huerta (Ed.). **Las bóvedas de Guastavino en América**
- S. Huerta (Ed.). **Essays in the History of the Theory of Structures, in Honour of Jacques Heyman**
- S. Huerta (Ed.). **Proceedings of the 1st International Congress on Construction History**
- J. Monasterio. **Nueva teórica sobre el empuje de las bóvedas** (en preparación)
- J. R. Perronet. **La construcción de puentes en el siglo XVIII**
- H. Straub. **Historia de la ingeniería de la construcción** (en preparación)
- G. E. Street. **La arquitectura gótica en España**
- H. Thunnissen. **Bóvedas: su construcción y empleo en la arquitectura**
- A. Truñó. **Construcción de bóvedas tabicadas**
- E. Viollet-le-Duc. **La construcción medieval**
- R. Willis. **La construcción de las bóvedas en la Edad Media**

Actas del Décimo Congreso Nacional y
Segundo Congreso Internacional Hispanoamericano de
Historia de la Construcción

DÉCIMO CONGRESO NACIONAL Y SEGUNDO CONGRESO INTERNACIONAL HISPANOAMERICANO DE
HISTORIA DE LA CONSTRUCCIÓN. San Sebastián, 3 – 7 octubre 2017

Organizado por

Sociedad Española de Historia de la Construcción
ETS de Arquitectura Donostia-San Sebastián
(UPV/EHU)
Instituto Juan de Herrera

Director

Santiago Sánchez Beitia

Comité Organizador

Ana Azpiri Albistegui
Javier Barrallo
Alfredo Calosci
Maite Crespo de Antonio
Lauren Etxepare Igiñiz

Comité Científico

NACIONAL
Antonio Almagro Gorbea
Miguel Arenillas Parra
Ricardo Aroca Hernández-Ros
Javier Barrallo Calonge
Luis Alfonso Basterra Otero
José Calvo López
Pepa Cassinello
Manuel Durán Fuentes
Rafael García García
Ignacio Javier Gil Crespo
Francisco Javier Girón Sierra
José Luis González Moreno-Navarro
Amparo Graciani García
Santiago Huerta
Rafael Marín Sánchez
Gaspar Muñoz Cosme
Pedro Navascués Palacio
Enrique Nuere Matauco
Enrique Rabasa Díaz
Antonio Ruiz Hernando
Santiago Sánchez Beitia
Cristina Segura Graíño
Miguel Taín Guzmán
Fernando Vela Cossío
Arturo Zaragoza Catalán

Colaboran

Máster Rehabilitación y Restauración (UPV/EHU)
Puertos del Estado. Ministerio de Fomento
Programa de Doctorado de Patrimonio (UPV/EHU)
Grupo de Investigación de Estructuras de Madera en
la Arquitectura (UPV/EHU)
Centro de Estudios José Joaquín de Mora (Fundación
Cárdenas)

Presidente de la SEHC

Santiago Huerta

Paula Fuentes
Ignacio Javier Gil Crespo
Daniel Luengas Carreño
Alba de Luis
David Ordóñez Castañon

INTERNACIONAL

Bill Addis (Reino Unido)
Antonio Becchi (Italia)
Tamara Blanes (Cuba)
Dirk Bühler (Alemania)
Mónica Cejudo Collera (México)
Luis María Calvo (Argentina)
Antonio de las Casas Gómez (Chile)
Xavier Cortés de la Rocha (México)
Beatriz del Cueto (Puerto Rico)
Juan Ignacio del Cueto (México)
Milagros Flores Román (Puerto Rico)
Virginia Flores Sasso (Rep. Dominicana)
Benjamín Ibarra Sevilla (México, EE.UU.)
Ana Angélica López Ulloa (Ecuador)
Fabián López Ulloa (Ecuador)
Joao Mascarenhas Mateus (Portugal)
Mario Mendonça de Oliveira (Brasil)
Roberto Meli (México)
Sandra Negro Tua (Perú)
John Ochsendorf (EE.UU.)
Esteban Prieto Vicioso (Rep. Dominicana)
María Isabel Sardón de Taboada (Perú)
Margareth Da Silva Pereira (Brasil)
Daniel Taboada Espinella (Cuba)

Actas del Décimo Congreso Nacional y
Segundo Congreso Internacional Hispanoamericano de

Historia de la Construcción

Donostia - San Sebastián, 3 – 7 de octubre de 2017

Edición a cargo de

Santiago Huerta

Paula Fuentes

Ignacio J. Gil Crespo

Prologo

Santiago Sánchez Beitia

Volumen III

INSTITUTO JUAN DE HERRERA
Escuela Técnica Superior
de Arquitectura de Madrid

Índice

Volumen I

Prólogo. *Santiago Sánchez Beitia* xv

COMUNICACIONES

Almagro, Antonio. Algunos aspectos constructivos del palacio al-Badi' de Marrakech 1

Alonso de la Peña, Javier y Miguel Sobrino González. Notas sobre el cimborrio gótico de la Catedral de Santiago de Compostela 11

Álvarez Areces, Enrique; Galiana Núñez, Magdalena; Fernández Suárez, Jorge; Baltuille Martín, José Manuel y Javier Martínez-Martínez. Arquitectura nobiliaria de Trujillo (Cáceres) tras el descubrimiento de América. Canteras históricas y materiales pétreos empleados en su construcción 17

Aranda Alonso, María. La trompa de Montpellier. Origen, uso, desarrollo y evolución a partir del tratado de cantería de Alonso de Vandelvira 27

Ardanaz Ruiz, Cecilia. Arquitectura medieval defensiva: la casa-torre en Navarra. Poder, linajes y territorio 37

Arteaga Botero, Gustavo Adolfo. Antecedentes constructivos de las estructuras en madera, realizadas entre los siglos XVI y XVIII, en la zona centro de Colombia. Revisión a las Arquitecturas vernáculas y desarrollos constructivos influenciados por tradiciones europeas de los siglos XIII a XVI 47

Atienza Fuente, Javier. LAPIDES SIGNATI: Marcas, líneas y trazos de elaboración y colocación sobre elementos constructivos pétreos de las ciudades romanas de Ercavica, Segobriga y Valeria en la provincia de Cuenca 55

Awad Parada, Tamar. Celosías de ladrillo en los secaderos de tabaco 65

Azevedo Salomao, Eugenia María. Distribución de agua en la morfología urbana de Valladolid-Morelia siglos XVIII-XIX 75

Azpiri Albistegui, Ana. El Hormigón Armado en Eibar 85

Backof Timm, Caroline. Las fuentes documentales en la historia de la construcción de las reducciones jesuítico-guaraníes 95

Balaguer Dezcallar, María Josefa y Luis Vicén Banzo. Los espacios del faro de Peñíscola (Castellón), una visión del conjunto tras su restauración 105

Balsa de Pinho, Joana. Uma fabrica quinhentista: a capela-mor da igreja da Casa da Misericórdia de Porto 113

Bargón García, Marina y María del Mar Lozano Bartolozzi. El arquitecto provincial Ventura Vaca: la ejemplificación de su trayectoria profesional en Alburquerque (Badajoz) 123

Baró Zarzo, José Luis y Carme Villar Bosch. Técnicas de tierra en alquerías históricas de la huerta valenciana 133

Basterra, Luis Alfonso; Balmori, José Antonio y Milagros Casado. La armadura de cubierta de la nave central de la Iglesia del Convento de San Francisco en Medina de Rioseco (Valladolid) 143



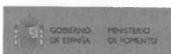
Sociedad Española
de Historia de la
Construcción



Universidad
del País Vasco Euskal Herriko
Unibertsitatea

**Instituto
Juan de Herrera**
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE ARQUITECTURA DE MADRID

Puertos del Estado



© Instituto Juan de Herrera

ISBN:978-84-9728-561-2 (Obra completa); ISBN: 978-84-9728-562-9 (Vol. I)

Depósito legal: M-26944-2017

Portada: Faro de Eddystone. J. Smeaton. *Narrative of the building and construction of the Eddystone lighthouse with stone*. London: 1791.

Fotocomposición e impresión: GRACEL

Libros Juan de Herrera: librosjuandeherrera.wordpress.com

- Beldarrain-Calderón, Maider*. Evolución del sistema constructivo de los hornos de calcinación de la minería de hierro en Bizkaia (1890-1970) 153
- Bellido Pla, Rosa*. Nuevos datos para el análisis constructivo de las torres campanario románicas de Valladolid. La intervención en 1758 de tres monjes arquitectos en la iglesia del Salvador de Simancas 163
- Benincampi, Iacopo*. Roman Baroque Models and Local Traditional Construction. The Sanctuary of St. Ignatius of Loyola and its dome 175
- Benítez Hernández, Patricia y Mercedes Valiente López*. Aportación de Tomás Vicente Tosca al estudio de la escalera de caracol con ojo 185
- Benito Pradillo, M^a Angeles*. Reglas empíricas tradicionales para el dimensionamiento de elementos estructurales de edificios de fábrica góticos y su aplicación a una catedral existente 193
- Blasco Macías, Federico; Salguero Andujar, Francisco J.; Delgado Trujillo, Antonio y Marta Molina Huelva*. La Casa de Plástico y la Casa del Futuro. Aportaciones de la arquitectura de mediados del siglo XX a la construcción con materiales compuestos 203
- Bühler, Dirk*. La constructora «Hermanos Rank» y la introducción de las bóvedas tabicadas en Múnich a partir de 1947 215
- Bulfone Gransinigh, Federico y Francesco Amendolagine*. Il cantiere della calce fra continuità e rinnovamento 225
- Cabrera Aceves, Juan*. Tradadistas españoles en los sistemas de contrarresto para bóvedas novohispanas. Ensayo geométrico en 12 templos de la ciudad de Valladolid, hoy Morelia, México 235
- Cacciavillani, Carlos Alberto*. La tecnica costruttiva delle fortificazioni in Abruzzo (Italia) 247
- Calosci, Alfredo*. Las fuentes históricas para la historia de la construcción: entre investigación y divulgación 257
- Camino Olea, María Soledad; Rodríguez Esteban, María Ascensión; Sáez Pérez, María Paz; Llorente Álvarez, Alfredo; Cabeza Prieto, Alejandro; Olivar Parra, José M^a y María Basterra García*. Los aleros en la Arquitectura de ladrillo de tejar en la zona sur de Castilla y León: diseños y construcción 263
- Cantos Cebrián, Flora María; Cebrián Davia, Damián y Asunción Martínez González*. Geometría, simbología y arte en las cubiertas de madera. Armadura de par y nudillo con lacería del Convento de santo Domingo de Chinchilla de Montearagón, Albacete 273
- Cárcamo Martínez, Joaquín*. Los puentes españoles de palizadas metálicas sobre pilotes de rosca. El superviviente oculto de Zumaia / Zumaya (Gipuzkoa) 285
- Castellano Román, Manuel; Murillo Fragero, José Ignacio y Francisco Pinto Puerto*. Técnicas constructivas del Claustro Grande de la Cartuja de Nuestra Señora de la Defensa en Jerez de la Frontera (s. XVI). Aportaciones desde enfoques interdisciplinarios y un modelado gráfico digital 295
- Cejudo Collera, Mónica*. Miguel Ángel de Quevedo: La incluyente profesión de ingeniero 305
- Chamorro, Miquel Àngel y Elena Vilagran*. Contratos y peritajes de los siglos XIV al XVI en la ciudad de Girona 317
- Cobos Rodríguez, Luis M.; Mata Almonte, Esperanza y Ángel Muñoz Vicente*. El grafito del Faro de Gades como fuente histórica para el estudio de su modelo constructivo 327
- Cortés Rocha, Xavier*. El Examen de Maestría para el Ejercicio de la Arquitectura en los siglos XVI al XVIII en la Nueva España 335
- Costa Jover, Agustí y Sergio Coll Pla*. Mecánica de bóvedas de obra de fábrica en las Iglesias del Valle de Arán 347
- Crespo de Antonio, Maite*. El lagar de viga, el motor del caserío vasco 357
- Cruz López, Borja*. Hacia una arquitectura de montaje: inicios del steel framing 367

- Cueto, Beatriz del*. Las Cabezas de San Juan: el diseño, construcción y restauración de un faro de tercer orden en Puerto Rico 377
- Cursino dos Santos, Leticia; Lima Araújo, Camila y George Rembrandt Gutlich*. Arte muratorio: alfarería del valle del Paraíba 389
- Cusano, Concetta; Cennamo, Claudia y Maurizio Angelillo*. Estabilidad en el neoclásico napolitano y vulnerabilidad sísmica de la cúpula de San Francisco de Paula en Nápoles 399
- Díaz del Campo Martín Mantero, Ramón Vicente*. El ladrillo como lenguaje de la modernidad en la obra de Miguel Fisac 407
- Díaz Macías, Brenda Estefanía*. Evaluación de la permeabilidad del tadelakt aplicado sobre diferentes materiales base 417
- Díaz Parra, Sergio Juan y David Sanz Arauz*. El Castillo de Overa. Simbiosis de cal y yeso 427
- Díez Oronoz, Aritz*. Un singular ejemplo de Bastión Artillado: el Puntone proyectado por Baldassarre Peruzzi para Rocasiniblanda 437
- Domínguez Burrieza, Francisco Javier*. Historia de la construcción de la armadura de hierro del Teatro Calderón de la Barca de Valladolid (1863-1864) 447
- Domouso de Alba, Francisco José*. Las primeras patentes depositadas en España que desarrollaron la prefabricación y la industrialización en el hormigón armado 1886-1906 457
- Durán Fuentes, Manuel*. Los sistemas de iluminación de los faros de la Antigüedad. El faro helenístico de Alejandría 469
- Escorial Esgueva, Juan*. Arquitectura y edificación en la Ribera del Duero burgalesa (1544-1595): entre la tradición gótica y las formulaciones clasicistas 481
- Estepa Rubio, Antonio y Jesús Estepa Rubio*. El método de los conos como desarrollo gráfico-analítico de la forma y del trazado geométrico en las construcciones abovedadas de los Vandelvira. La capilla desigual por lados cuadrados como caso de estudio singular 491
- Etxebarria Mallea, Matxalen*. La influencia de las técnicas constructivas y compositivas del Barroco en la arquitectura tradicional del País Vasco. Caso de estudio del Valle del Lea 501
- Ettxepare, Lauren y Bill Addis*. La impronta europea del norte en la construcción con hierro y acero durante la industrialización del País Vasco (1842-1914) 513
- Fernández Correas, Lorena*. La iconografía medieval como fuente de primer orden para el estudio de los medios constructivos: el caso de las grúas 523
- Ferrer Forés, Jaime J.* Sverre Fehn y la construcción de la tradición 533
- Figuerola Viruega, Edmundo Arturo*. Los Templos Filipinos Novohispanos 545
- Flores Román, Milagros*. Bautista Antonelli y su legado en el Caribe Fortificado 553
- Flores Sasso, Virginia*. Impacto y origen de la arquitectura prefabricada de madera en República Dominicana (Siglo XIX-XX) 559
- Fonseca de la Torre, Héctor Juan y Jose Antonio Rodríguez Marcos*. Las técnicas constructivas de la prehistoria reciente en el Valle del Duero 569
- Font Arellano, Juana*. Algunas fuentes escritas sobre la construcción precolombina 577

Volumen II

- Freire-Tellado, Manuel J. y Santiago B. Tarrío Carrodegas*. Enjarjes y plementos en las bóvedas pétreas gallegas 591

- Fuente, Ander de la; Benedet, Verónica y Agustín Azkarate.* Cien años de construcción con estructura modulada: desde la Weissenhofsiedlung de Gropius y los módulos de Christoph & Unmack a los sistemas ecológicos en madera MATRYOSHKA© 601
- Fuentes, Paula y Anke Wunderwald.* La construcción de las bóvedas de la catedral de Mallorca: una revisión bibliográfica 611
- Galeno-Ibaceta, Claudio y Nelson Arellano Escudero.* El viaducto de Conchi: una obra de la Revolución Industrial en el desierto de Atacama, 1887-1888 625
- Galindo Díaz, Jorge y Ricardo Tolosa Correa.* Cáscaras de hormigón en la arquitectura colombiana del siglo XX: un caso de hibridación y asimilación tecnológica 635
- Gallego Blázquez, Rocío.* Revestimientos de mármol romanos. Análisis e interpretación 645
- Gallego Valle, David y Jesús Manuel Molero García.* El proceso constructivo de una fortaleza medieval: el castillo de la Estrella de Montiel (Ciudad Real, España) 657
- García García, Rafael.* Láminas cilíndricas en España. El reinicio de la construcción laminar en los años de posguerra 669
- García Moreno, Leticia.* La asimilación de las estructuras de hormigón como fundamento de una nueva arquitectura. El caso de Luis Tolosa 1927-1956 679
- García Muñoz, Julián y Carlos Martín Jiménez.* Las bóvedas del claustro del monasterio de Santa María de Valdeiglesias 689
- Gil Crespo, Ignacio.* El sistema fortificado de la isla Terceira (Azores, Portugal): notas sobre poliorcética y construcción 697
- Gilabert Sansalvador, Laura.* La cabaña como arquetipo de la arquitectura maya 711
- González Gozalo, Elvira.* La aplicación de vasijas de cerámica como materiales de construcción en los rellenos de bóvedas de edificios góticos de Palma. Estado de la cuestión 721
- González Manich, Clara; González-Longo, Cristina y Filippo Monari.* La fábrica de piedra durante los siglos XVII y XVIII en Escocia: estudio preliminar 731
- Gutiérrez Hernández, Alexandra M.* Monteas, trazas y rasguños. Una muestra del «Cuaderno de Cantería» localizado en los muros de la antigua iglesia del Colegio de los Jesuitas (La Clerecía) de Salamanca 741
- Huchim Herrera, José y Lourdes Toscano Hernández.* Los Reservorios de Uxmal, Yucatán, México 751
- Huerta, Santiago.* Las bóvedas tabicadas en Alemania: la larga migración de una técnica constructiva 759
- Hurtado-Valdez, Pedro.* Torres de tierra: Los campanarios exentos de las iglesias rurales centro andinas de Perú 773
- Ibarra-Sevilla, Benjamín.* Las bóvedas tabicadas de Guastavino para el edificio municipal de Nueva York, soluciones de planta irregular y flecha limitada 783
- Iborra Bernad, Federico.* Forjados rebajados de bóveda tabicada en la Valencia de los siglos XIV al XVI 795
- Infante Limón, Enrique y Elena Merino Gómez.* Sistemas constructivos de alminares almohades con machón central cuadrado del suroeste peninsular 805
- Izaga Reiner, José María.* Las presas de arcos y contrafuertes de Villareal de Berriz. Una innovación tecnológica en el País Vasco en el siglo XVIII 815
- Jiménez Vaca, Alejandro y Arturo España Caballero.* Puentes Novohispanos en la Ciudad de México 829
- Jufre García, Xavier.* Los Artificios de Juanelo. La principal infraestructura hidráulica del Renacimiento europeo 837
- La Spina, Vincenzina y Carles Jordi Grau Giménez.* La evolución de la producción del yeso tradicional hasta los años 70 del siglo XX en Gestalgar, Valencia (España) 849

- Llano Castresana, Urtzi y Enara Mendizabal Samper.* Consideraciones previas y estudio para la intervención en el patrimonio industrial arquitectónico e ingeniería civil: Faro de Zumaia 859
- Lluís i Ginovart, Josep; López Piquer, Mónica y Judith Urbano Lorente.* Catenarias y parábolas en el proyecto de la cooperativa modernista de Pinell de Brai en Tarragona (España) 869
- López Bernal, Vicente y Rafael Caso Amador.* La casa maestra de Llerena. Evolución y modelo de arquitectura mudejar 881
- López Mozo, Ana; Alonso Rodríguez, Miguel Ángel y Alberto Sanjurjo Álvarez.* Bóvedas de terceletes con rombo diagonal. Transmisión de conocimiento técnico en el tardogótico europeo 893
- López Romero, María.* Frente escénico del Teatro de Augusta Emerita. Interpretación de la construcción romana mediante hormigón y acero en la primera mitad del siglo XX 905
- López Ulloa, Fabián Santiago y Ana Angélica López Ulloa.* La isla de Santa Clara y los primeros faros de la República del Ecuador 917
- Luengas - Carreño, Daniel.* La Casa-palacio de Fagoagoa, en Oiartzun (Gipuzkoa): Análisis del sistema constructivo y elementos arquitectónicos originales de una Residencia Señorial Bajomedieval 925
- Maira Vidal, Rocío.* Bóvedas de crucería en el Monasterio de las Huelgas Reales: diferentes soluciones estereotómicas 935
- Malavassi Aguilar, Rosa Elena.* Arquitectura conventual de León de Nicaragua y Cartago de Costa Rica, siglos XVI a XVIII 945
- Mancera Sánchez, Raquel.* Sistemas constructivos del exconvento dominico de Cuilapan de Guerrero, Oaxaca 957
- Marín Palma, Ana M^a.* Eladio Dieste y la tecnología de la cerámica armada 965
- Marrero Cordero, Alain.* Los acueductos de La Habana Colonial, de la Zanja Real al Canal de Isabel II. S. XVI-XIX 975
- Martín Domínguez, Beatriz y Miguel Sancho Mir.* El análisis arquitectónico de las masías fortificadas del Maestrazgo como documento histórico 985
- Martín Sánchez, Julio.* El «Castillejo general de andamiaje» en las obras de la Bolsa de Madrid (1886-1893) 997
- Martínez Martínez, Mónica.* K.W. Johansen y el origen del cálculo plástico en las cáscaras cilíndricas largas de cubierta 1007
- Martínez Rodríguez, María Angélica.* Transformaciones técnicas y constructivas en modelos clásicos: una Estación de Ferrocarril en México 1017
- Mateos Valiente, Amaia.* La dignificación del hormigón en las iglesias modernas: el caso de las parroquias vascas 1029
- Mazzanti, Claudio.* I cambiamenti delle tecniche costruttive negli edifici religiosi della Diocesi di Chieti dopo il terremoto del 1706 1041
- Mileto, Camila; Vegas López-Manzanares, Fernando; García Soriano, Lidia; Villacampa Crespo, Laura y F. Javier Gómez Patrocínio.* Primera aproximación a la variedad constructiva de la arquitectura vernácula de tierra en la Península Ibérica 1051
- Molina Sánchez de Castro, Vicente Emilio.* El Puente de Hierro sobre el río Tajo a su paso por Talavera de la Reina. Un ejemplo de elemento configurador del espacio urbano 1063
- Monteros Cueva, Karina y Katherine Soto Toledo.* El proceso constructivo en tierra en comunidades de ascendencia Indígena en zona fría 1075
- Moreno Blanco, Raimundo.* Historia, evolución constructiva y decoración del Convento de San Antonio de Ávila 1085

- Moreno Megias, Roger y Joan Lluís Zamora i Mestre.* La normativa técnica y el coste derivado de su aplicación. Estudio del coste de construcción de la vivienda social tras la aplicación de nueva normativa técnica durante la segunda mitad del siglo XX en Barcelona 1095
- Moreno Muñoz, Pablo y José Fernández-Llebrez Muñoz.* Aportaciones de los modelos físicos al desarrollo y construcción de las estructuras laminares en el s. XX 1103
- Muñoz Fernández, Francisco Javier.* El registro de la propiedad: una fuente para la historia de la construcción. La arquitectura contemporánea en Bilbao como estudio de caso 1113
- Muñoz Muñoz, Jose.* Afectaciones en edificios históricos expuestos al fenómeno de subsidencia; Museo de la insurgencia, Aguascalientes, México 1123
- Muñoz Rebollo, Gabriel.* Puente-arco atirantado de 1903, batido por aguas bravas en el Baleario de Sobrón, Álava 1131
- Natividad Vivó, Pau.* Las baídas de hiladas en cruz de El Escorial 1141
- Negro, Sandra y Samuel Amorós.* La arquitectura encamionada del siglo XVIII en el colegio menor de la Compañía de Jesús en Ica, Perú 1149
- Niar, Sanaa.* Ejemplos de la evolución planimétrica de la fortificación moderna de Oran 1159
- Ocerin Ibáñez, Olatz.* La formación reglada de los arquitectos en España desde el siglo XVIII hasta el siglo XX. Puntos de inflexión e influencia en el ámbito de la profesión arquitectónica. 1169
- Ordóñez Castañón, David.* Materiales y técnicas empleados en la construcción de antiguas trampas para la caza de fieras en la Montaña Central de Asturias 1177
- Ortueta Hilberath, Elena de.* El faro del dique de levante en el puerto de Tarragona 1187

Volumen III

- Otamendi-Irizar, Irati.* La Fábrica de papel Echezarreta en Legorreta como ejemplo de la evolución constructiva y arquitectónica de la arquitectura industrial guipuzcoana 1201
- Palacios Gonzalo, Jose Carlos; Arnanz Ayuso, Marcos; Escalada Marco-Gardoqui, María y Diego Martínez Moreno.* La bóveda de la Puerta de los Leones de la Catedral de Toledo 1211
- Palenzuela Navarro, Antonio.* Canteros vascos en la catedral de Almería 1219
- Pastor Villa, Rosa.* El Faro de El Cabanyal (Valencia) 1229
- Pastrana Salcedo, Tarsicio.* Ingeniería constructiva carmelita para el manejo y aislamiento hídrico, en el Santo Desierto de Santa Fe, México 1239
- Peiró Vitoria, Andrea y Rosana Martínez Vanaclocha.* Sistemas constructivos de relleno de subestructuras en la arquitectura Maya. Las acrópolis de La Blanca y Chilonché (Petén, Guatemala) 1249
- Pinilla Melo, Javier; Lasheras Salgado, Raquel; Moreno Fernández, Esther; González Yunta, Francisco y Félix Lasheras Merino.* El chapitel de Pedro Ribera en la Iglesia de Nuestra Señora de Monserrat, en Madrid 1259
- Piñuela García, Mila.* Sobre la traza de los mocárabes: adarajas, medinas y la pieza "grullillo" de López de Arenas 1267
- Plasencia-Lozano, Pedro.* El proyecto no construido del ferrocarril entre Talavera de la Reina y Cáceres por Trujillo de Eusebio Page, y la modificación de Ángel Arribas 1279
- Pons Poblet, Josep Maria.* El Tratado Práctico de Edificación de Étienne Barberot, un referente constructivo del siglo XX 1291

- Prieto Vicioso, Esteban.* Faros metálicos del siglo XIX en República Dominicana 1301
- Puente Martínez, José.* La iluminación natural del espacio eclesial hispano en la Alta Edad Media 1309
- Putzu, Maria Giovanna y Fabrizio Oddi.* Las torres costeras españolas en Cerdeña. Caracteres tipológicos y constructivos 1323
- Rabasa Díaz, Enrique; Calvo López, José y Rafael Martín Talaverano.* Bóvedas de crucería que se proyectan en planta según una matriz de estrellas. Transmisión de conocimiento técnico en el tardogótico europeo 1335
- Ramírez Sánchez, Enrique.* Sistemas antisismo en la arquitectura histórica de fábrica 1345
- Rangel Cobos, Sandra Catherine.* El ladrillo prensado y su uso en la construcción de las fachadas de ladrillo a la vista en Bogotá desde finales del siglo XIX hasta la tercera década del siglo XX 1355
- Redondo Martínez, Esther.* El proyecto de bóvedas tabicadas siguiendo reglas de proporción 1367
- Reséndiz Vázquez, Aleyda.* La trayectoria tecnológica de la prefabricación en la construcción escolar en Francia (1951-1973) 1381
- Rigau, Jorge y René Jean.* Construir para iterar. La arquitectura de prototipos en la Isla de Puerto Rico a lo largo de dos siglos 1391
- Rinaldi, Simona y Michele Severini.* Analisi delle tecniche costruttive nelle fortificazioni in Abruzzo (Italia): S. Eusanio Forconese 1401
- Rincón Millán, María Dolores y Amparo Graciani García.* La problemática de la construcción del murallón de la ribera en Córdoba. El proyecto de Ignacio de Tomás (1791) 1411
- Rodriguez Secco, Gustavo; Arantes da Silva, Ana Lúcia y Larissa Lie Nagase.* Iglesia Anglicana de Paranapiacaba 1419
- Rodríguez García, Ana y Rafael Hernando de la Cuerda.* Coderch y las bóvedas de Espolla 1429
- Rodríguez Licea, Minerva.* Análisis de la tipología y los sistemas constructivos en la arquitectura tradicional a base de tierra cruda en Colima, México 1441
- Rodríguez Méndez, F. Javier.* El puente del Cismone en 1820 sobre un arco del puente de Zamora 1449
- Román Alvarado, Abe Yillah.* La tradición constructiva de la región orizabeña durante el Porfiriato [1876-1910] 1459
- Romero Medina, Raúl y Manuel Romero Bejarano.* Aprender a construir. La formación de los maestros durante el siglo XVI. El caso de Jerez de la Frontera 1469
- Rotaèche Gallano, Miguel.* Los dos puentes basculantes sobre la ría del Nervión en Bilbao 1479
- Sagarna, Maialen; Lizundia, Iñigo; Uranga, Eneko Jokin y Juan Pedro Otaduy.* Mecanismos de construcción de los falsos techos de hormigón armado de principios del siglo XX. La resolución de una incógnita 1489
- Salcedo Galera, Macarena.* Evolución de las técnicas constructivas en el Palacio de Carlos V de Granada: los lunetos de los zaguanes occidental y meridional 1497
- Sánchez Núñez, Giordano.* Enseñanza de la restauración y las técnicas antiguas a alumnos de la Escuela Taller de la Habana vieja 1507
- Sancho Peregrin, Enrique y Francisco González Quintial.* Impresión 3D y videomapping. Aplicación de la fabricación y diseño digitales a la representación del patrimonio arquitectónico 1517
- Secomandi, Elcio Rogerio.* Educación patrimonial: Fuertes y Fortalezas. Fortaleza de Santo Amaro: una mirada de España en el Brasil 1523
- Segú Alonso, Juan José.* La iglesia románica del Santo Sepulcro de Torres del Río. Navarra 1533
- Segurola Soler, Patricia y María Isabel Rosselló Nicolau.* Los edificios de vivienda plurifamiliar en la arquitectura de Pere Benavent de Barberà 1543

- Serafini, Lucia y Chiara Sasso.* Otras lámparas para la restauración. Historia, Evolución, Tecnologías, con notas sobre los faros de Puglia (Italia) 1553
- Sola Alonso, José Ramón.* Una hoja de ladrillo construye un ábside medieval y franciscano 1563
- Soler Busquets, Jordi y Joan Llorens Sulivera.* Paralelismos entre la construcción de la iglesia de San Félix y la catedral de Girona en el siglo XIV 1573
- Soler Verdú, Rafael; Soler Estrela, Alba y Luis Cortés Meseguer.* Tipología de cúpulas. Estudio de los proyectos académicos de la Real Academia de BB. AA. de San Carlos de Valencia. España. 1768-1846 1583
- Soto Zamora, Miguel Ángel.* El puente «San Ignacio»: testigo vivo del auge y caída de la Compañía de Jesús en la Nueva España 1593
- Souto-Blázquez, Gonzalo y Vittoria Bianco.* Implantación y desarrollo de las fachadas de doble piel en España, 1970-1989 1602
- Tellia, Fabio y Miquel Bibiloni Terrasa.* Características geométrico-constructivas de los capiteles pinjantes en Cataluña 1613
- Tello Peón, Berta Esperanza.* Contra viento y marea, un custodio del siglo XX que sigue en pie. El Faro del Progreso en Yucatán, México 1625
- Terán Bonilla, José Antonio.* Procedimiento de construcción de un corral de comedias 1633
- Torres Garibay, Luis Alberto.* Estereotomía de la cubierta de la Basílica de la Salud de Pátzcuaro, Michoacán, México 1643
- Torres Santiago, Jerry.* Una cubierta Polonceau en el Caribe: el mercado de Ponce, Puerto Rico 1655
- Valderrama, Fernando; Guadalupe, Rafael; Carolina Ramírez.* Garaje Catasús de José Antonio Coderch: reconstrucción de una planificación 1667
- Vale, Clara Pimenta do.* El proceso de construcción del centro cívico de Porto en el período entre guerras: la introducción de nuevos materiales, sistemas constructivos y vocabularios arquitectónicos 1675
- Valiñas Varela, María Guadalupe y José Antonio Espinosa Martínez.* Ex Convento franciscano del siglo XVI, en Atlhuetzía, Tlaxcala, México 1685
- Van Nievelt Nicoreanu, Hendik.* Creatividad mesopotámica arcaica: uso de fibras vegetales como material de construcción 1695
- Velo Gala, Almudena y Antonia Merino Aranda.* La curia de Torreparedones: un nuevo modelo de restitución a partir del estudio de otros materiales 1707
- Verazzo, Clara.* Las fábricas de albañilería en Abruzzo Citeriore: características tipológicas técnico-constructivas 1717
- Villamayor Fernández, Roberto y Marte Mujika Urteaga.* JAI TEK: anonimato o autoría en la difusión del qanāt a Al-Andalus 1727
- Villate Matiz, Camilo.* El puente Doménico Parma (Colombia): adaptación de innovaciones en procesos constructivos de estructuras de cables 1737
- Yugero Suso, Begoña y Mikel Enparantza Agirre.* Investigación arqueológico-arquitectónica del castillo de Latsaga. Historia del Edificio por medio de su Evolución Constructiva Histórica 1747
- Zaragozá Catalán, Arturo y Rafael Marín Sánchez.* El uso del hierro y del plomo en la arquitectura medieval valenciana 1759
- Zayas Rubio, Lynne.* El túnel bajo La Rada: 500 metros que unen La Habana 1771
- Lista de autores 1785
- Índice de autores 1791

La fábrica de papel Echezarreta en Legorreta como ejemplo de la evolución constructiva y arquitectónica de la arquitectura industrial guipuzcoana

Irati Otamendi-Irizar

La industria moderna se desarrolló en Gipuzkoa de manera no centralizada, extendiéndose en el territorio en torno a las cuencas hidrográficas. Numerosas fábricas, especialmente en la cuenca del Oria, acogieron desde el siglo XIX actividades del sector papelero, que fue uno de los principales junto con el textil y el del metal. (Catalán 1990, 126).

En la evolución acaecida en las arquitecturas de las industrias guipuzcoanas se identifican pautas y dinámicas comunes en diferentes periodos. Se repitieron tendencias arquitectónicas y constructivas similares en edificios que acogerían actividades diversas, de manera que «... en cada sector podemos observar una gran variedad de arquitecturas» (Collantes 2015,53).

Muestra de todo ello resultan los conjuntos industriales que han llegado a nuestros días. Así, este trabajo ha tenido como objetivo estudiar el proceso evolutivo de la Fábrica de papel Echezarreta. Para ello, se han tenido en cuenta tanto la evolución constructiva y arquitectónica como la relativa al proceso productivo. Con ese fin, se han desarrollado tareas como el trabajo de campo, la investigación documental y el análisis histórico-constructivo de las arquitecturas que integran el conjunto.

PROCESO EVOLUTIVO DEL CONJUNTO

Origen. Fábrica de cartón.

Según el ingeniero Jules Deschamps la primitiva fábrica de cartón (ordinario) de Echezarreta se constru-

yó en 1903 (Doxandabaratx 2002,53) y se sabe que para 1909 la fábrica se había ampliado con unos «almacenes». El conjunto se asentaba en la parte sur de los terrenos que posteriormente se ocuparon por la fábrica y se constituía por dos naves a modo de pabellones de pisos con cubiertas a dos aguas y construidos según lógicas constructivas tradicionales (figura 1).

Se desconoce la autoría de estos edificios, sin embargo, se construyeron «bajo la dirección de personas técnicas». Asimismo, se sabe que la construcción del conjunto de edificios era de «mampostería, ladrillo, viguetas de hierro y hormigón, almacén mixto de madera y hierro, algunos pisos solo de madera y otros solados de hormigón y portland» en 1924.²

De la documentación manejada se deduce que la estructura perimetral consistía en muros de fábrica de mampostería y ladrillo –para la formación de los huecos– en la fábrica primitiva y el frente del pabellón anexo. Sin embargo, en los laterales de los almacenes y en el piso superior de la primera fábrica se resolvía mediante soportes de ladrillo que permitían la eliminación del cerramiento puesto que se perseguía la generación de espacios abiertos que acogerían los secaderos. El resto de la estructura se construyó, principalmente, a base de madera: pies derechos, armaduras horizontales y la armadura de cubierta. Sin embargo, en esta última –descrita como «almacén mixto de madera y hierro»– se emplearon perfiles de hierro para cabios, así como otros elementos metálicos de unión en las cerchas. Los pisos de la fábrica primitiva se construyeron mediante armaduras de madera, no obstante, con el

edificios, casi como un símbolo, un pequeño homenaje a la arquitectura catalana.

Además, el lenguaje de la arquitectura de su tiempo no parecía interesarle como el mismo escribió sobre los edificios de la Exposición Internacional de 1929. Lo que se percibe es que busca sus referencias en la arquitectura de épocas anteriores, concretamente, en la Edad Media, como he comentado anteriormente, a la que define como «arquitectura provista de alma y cuerpo, esqueleto y músculos» (Benavent 1973) como ya se ha dicho. Esta frase podría entenderse como una metáfora de lo que ocurre en los edificios de Gran Vía, en la que el esqueleto lo forma la estructura de hormigón y los músculos son los paños de obra cerámica.

Asimismo, la arquitectura de la Edad Media le dio la base para fijar la vista en los materiales, pasando a ser una de las partes que más le preocupaba de sus edificios. En más de un proyecto se percibe la necesidad de Pere Benavent de elegir materiales que le proporcionen al edificio una vida útil extensa, no porque ya se utilizara este concepto en el siglo XIX, sino por su durabilidad, la permanencia, la buena imagen con el paso de los años.

De hecho, el estado actual de conservación de estos edificios está por encima de los edificios contemporáneos. Pero no solo es resultado de una buena elección de materiales, también se debe a su involucración en la ejecución de sus obras: no solo fue arquitecto, podría decirse que también fue constructor.

Podemos concluir el trabajo afirmando que Pere Benavent se preocupaba por la funcionalidad de sus edificios, que tuvieran un buen comportamiento, más allá de la preocupación formal. Para Pere Benavent, la arquitectura era la guarida del hombre, del alma, y es éste el que la vivifica, le da un sentido.

LISTA DE REFERENCIAS

- Benavent de Barberà, P. 1933. *Una casa de vivendes econòmiques: Ad Gaudi, 56*. Barcelona: Obradors Gràfics Favència.
- Benavent de Barberà, P. 1934a. *Com he de construir*. 2ª edición. Barcelona: Obradors Gràfics Favència.
- Benavent de Barberà, P. 1934b. *L'Honor i l'alegria de l'ofici*. Barcelona: Gràfica Minerva.
- Benavent de Barberà, P. 1935. *Cases barates. Arquitectura i urbanisme* 9: 21–22.
- Benavent de Barberà, P. 1936. *Arquitectes i arquitectura*. Barcelona: Gràfica Minerva.
- Benavent de Barberà, P. 1944. *Brisas de alegría y honor: el sentido profesional de la vida*. Barcelona: Lauro.
- Benavent de Barberà, P. 1951a. *Escultores y arquitectos o lo decorativo en Arquitectura. Seguido de: Claudel y el Arquitecto*. Barcelona: H. de J. Ferrer Coll.
- Benavent de Barberà, P. 1951b. *Espejo de Arquitectos*. Barcelona: H. de J. Ferrer Coll.
- Benavent de Barberà, P. 1951c. *La confesión de un arquitecto*. Barcelona: H. de J. Ferrer Coll.
- Benavent de Barberà, P. 1956. *Actualidad y arquitectura*. Barcelona: Artes Gráficas Requesens.
- Benavent de Barberà, P. 1973. *Pere Benavent de Barberà: arquitecte, poeta i humanista: obres selectes*. Barcelona: Altes.
- Benavent de Barberà, P. 1981. *Cómo debo construir*. 9ª edición. Barcelona: Bosch.
- Busquets, J. 2004. *Barcelona: la construcción urbanística de una ciudad compacta*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Centellas, M.; Landrove, S.; JordáSuch, C. 2009. *La Vivienda moderna, 1925–1965: Registro Docomomo Ibérico*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos.
- Graus, R.; Rosell, Jaume. 2003. *Història de la Construcció a la Catalunya Contemporània*. Apaunts del Curs, Secció Història de la Construcció, UPC.
- Guàrdia, M. (ed.) 2009. *El Ensanche. Génesis y construcción*. Barcelona: Lunwerg.
- Hereu, P.; Oliveras, J.; Paricio, A.; Rodríguez, C.; Rosselló, M. 2013. *El Teixit residencial en la formació de la metròpolis moderna el cas de Barcelona (1840–1936) 3 volum*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica.
- Parcerisa, J. 2014. *Barcelona urbanisme segle XX: vigila el mar, vigila les muntanyes*. Barcelona: Marge Books.
- Paricio, A. 2008. *Secrets d'un sistema constructiu. L'Eixample*. Barcelona: Edicions UPC.
- Rovira, J.M.; Ansuátegui, I.P. 1982. *Pere Benavent de Barberà: en el oca de la tradició. Del libro al personaje. Lo Comunitario es el espíritu del arte. Benavent constructor o realidad versus utopia. CAU: construcción, arquitectura, urbanismo* 78: 39–56.
- Sobrequés, J. 1991–2001. *Història de Barcelona, 9 volums*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- Tarragó, M. 1974. *Pere Benavent de Barberà, arquitecte. Revista del Centre de Lectura de Reus* 260:1577–1581.
- Torres Capell, M. 1985. *Inicis de la urbanística municipal*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona.

Otras lámparas para la restauración. Historia, Evolución, Tecnologías, con notas sobre los faros de Puglia (Italia)

Lucia Serafini
Chiara Sasso

La necesidad de orientarse en la inmensidad del mar para llegar a tierra firme es la génesis de la farología.

A menudo ocultos e invisibles desde tierra, los faros siempre han existido como infraestructuras de asistencia a la navegación, señalando mediante una luz en dirección a los embarcaderos y a los peligros del litoral.

Al igual que nuestra civilización, el faro nace en el Mediterráneo junto con la navegación; de hecho, su evolución técnica y arquitectónica coincide paralelamente con la evolución de la navegación.

Caracterizado por su verticalidad, a pesar de su estructura «llamativa», el faro no nace como obra monumental, sino que adquiere este carácter involuntariamente.

La forma viene determinada por exigencias de visibilidad, las características constructivas por exigencias de estabilidad y resistencia.

Se trata, en definitiva, de una arquitectura de una geometría purista y una dialéctica funcional de luz y eclipse, de gravedad y levedad, de casa y trabajo, de acercamiento y alejamiento. Su función, además, no se limita a la señalización luminosa. La misma estructura ha sido utilizada por los pueblos del interior para la defensa del territorio.

Los primeros sistemas de señalización consistían en hogueras colocadas a cierta altura o sobre promontorios, con carácter temporal y ocasional. La provisionalidad es lo que diferencia al antiguo concepto de faro del actual, ya que solo después de la

formación de unidades político-territoriales, estas construcciones pasaron a ser fijas y a representar un sistema estructurado de señalización del territorio, indispensable para organizar las operaciones por tierra y mar.

El efímero concepto de provisionalidad encierra lo que fue un sofisticado coordinamiento estratégico de más estructuras (pequeños faros, estructuras fortificadas y faros monumentales de las grandes ciudades), jerárquicamente organizadas para cumplir las funciones de control territorial y de vigilancia de movimientos marítimos y terrestres, además de proporcionar información logística. Un verdadero sistema comunicativo basado en la codificación de señales de luz y de humo, reflejos de espejos y sucesiones de sonidos de instrumentos acústicos primigenios en caso de escasa visibilidad; precursor del actual lenguaje internacional de los faros.

La importancia de los faros en la cultura y en la memoria colectiva del mundo antiguo se confirma al ser citados el faro de Alejandría (299–288 a.C.) y el coloso de Rodas (290 a.C) como dos de las siete Maravillas del mundo, y no solo por el hecho de ser faros de dimensiones monumentales, fundamentales y decisivos para la vida, la economía y el prestigio de sus respectivas ciudades portuarias.

El faro de Alejandría, en particular, con su estructura tripartita «cubo-cono-cilindro», representa una tipología tardía, síntesis de las características formales, militares y técnicas de los faros precedentes, y de la cual se influyen los sucesivos.

LA EVOLUCIÓN TÉCNICA

Reconstruir la evolución técnica y arquitectónica de los faros significa hacer un recorrido por la historia de los pueblos y del comercio en paralelo al progreso de la tecnología.

Los primeros faros eran simplemente hogueras encendidas en altura y alimentadas con leña, un combustible fácil de conseguir pero que requería una supervisión constante para mantener la llama, que corría el riesgo de extinguirse a causa del viento o de la lluvia.

Con el tiempo, las fogatas fueron sustituidas por lámparas de aceite: una materia prima ya generalizada. En el Mediterráneo, se empleaba aceite de oliva; en el Medio Oriente, aceite de sésamo, y en el norte de Europa, grasa animal.

En el período clásico, los romanos construyeron un faro en cada puerto. Al menos treinta torres de señalización iluminaban el Mediterráneo antes de la caída del Imperio: entre estos, en España sobrevive el faro de La Coruña en la región de Galicia (la antigua Brigantium).

Con la caída del Imperio (476 d.C.), se produjo un vacío de poder en el Mediterráneo; las flotas fueron desarmadas y los faros cayeron en desuso y, por lo tanto, fueron confinados al abandono. Debido al peligro de las invasiones bárbaras, la navegación vuelve a ser costera y diurna y los faros pierden su utilidad, pudiendo ser de ayuda para las rutas de los invasores en vez de para los navegantes en dificultad. En la Edad Media, son las torres de los monasterios eremíticos, extendidos por las costas atlánticas de Inglaterra y Francia, las que cumplieron la función de los faros, con fuegos alimentados según las técnicas tradicionales.

Habrà que esperar hasta el establecimiento de las repùblicas marítimas italianas, a comienzos del siglo XII, para la revitalización del comercio. El Mediterráneo vuelve a ser el escenario de flujos comerciales y la necesidad de aumentar la seguridad de la navegación supone el renacimiento de la aplicación de los faros. Génova, en el 1157, se dotó de una torre, la actual «Linterna»: un faro de 76 m de altura, símbolo de la ciudad, consolidado y modificado en el tiempo debido a los daños sufridos durante las guerras y batallas. En Pisa, se construyó el primer faro en mar abierto, una torre de base cuadrada y 20 m de altura, erigida sobre una base poco profunda; Venecia, apar-

te de la construcción de faros en la entrada al puerto, se dotó de un sistema de faros para facilitar el tráfico dentro de la Laguna.

Entre los siglos XVI y XVII, en detrimento de su función, el faro se convierte en un monumento, símbolo de potencia y de prestigio y, por lo cual, se le confiere una arquitectura ornamental que sigue los estilos renacentistas y barrocos; por otra parte, en muchos casos, las deficiencias estructurales y tecnológicas los confinarán a su demolición y reconstrucción.

Será con la llegada de la revolución industrial cuando se disponga de los recursos económicos y tecnológicos necesarios para poner en marcha la investigación en este sector. Uno de los principales problemas era la escasa intensidad del rayo luminoso, que a menudo disminuía a causa de las fugas de hollín producidas por la combustión. Esto se remedió, al comienzo del siglo XIX, con el uso del petróleo como combustible y con un sistema de reflexión de la luz, desarrollado en 1765 por el científico francés Antoine Lavoisier, que consistía en una superficie parabólica reflectante, en cuyo foco se colocaba una fuente de luz que permitía concentrar los rayos en un haz luminoso.

Fue, en cambio, un relojero, Bertrand Carcel, quien diseñó en el 1800 una bombilla equipada con más mechas concéntricas. Se trataba de un mecanismo en el que un aparato bombeaba aceite a las mechas (Covino, Monte 2008, 78). Además del aceite, otros combustibles revolucionarios fueron la parafina y el gas, que junto a descubrimientos como el del sueco Gustaf Dalen – el cual diseñó un complejo artilugio capaz de regular el flujo de gas, permitiendo que la bombilla se encendiese solo al atardecer – concedieron una mayor autonomía a los faros más deteriorados y abandonados (Bartolomei 2005, 72).

En el panorama evolutivo tecnológico, el descubrimiento más importante y determinante del siglo XIX fue seguramente la lente de Augustin Jean Fresnel. Físico e ingeniero francés que, en 1825, inventó una lente convergente con una parte escalonada (prismática) capaz de concentrar el haz luminoso en una sola dirección. El sistema óptico resultaba de una combinación de anillos catóptricos y dióptricos que reflejaban la luz original que se colocaba en el centro.

En 1885, el austríaco Carl Auer von Welsbach ideó un sistema de incandescencia que aumentó la

luminosidad de la bombilla, mientras que en 1892 se descubrió el acetileno, un compuesto químico de hidrógeno y carbón que confería una potencia luminosa veinte veces superior a la de otros gases (Covino, Monte 2008, 52).

Por último, en el siglo XX, el descubrimiento de la primera lámpara incandescente por parte de Edison revolucionó definitivamente la tipología de los faros, remplazando todas las tecnologías anteriores y poniendo en marcha el proceso gradual de completa automatización de las instalaciones, hoy en día monitorizadas mediante sistemas centralizados y vía radio.

LA EVOLUCIÓN TECNOLÓGICA Y LA DESTITUCIÓN DE LOS FAROS TRADICIONALES

El siglo XIX se ha definido como el siglo de oro de la farología. El panorama mundial se enriquece y se estructura con un sistema de faros diversificado en función de las fechas y los lugares de construcción. En Inglaterra, que reafirma su dominio naval, surgieron extraordinarias estructuras de ingeniería: entre los más destacados se halla el faro de Eddystone en Escocia, uno de los primeros modelos de faros construidos en mar abierto, que representó un ejemplo para todos los faros británicos.

En Francia, se realizaron faros monumentales de gran altura, ricamente decorados en su interior con piezas de maderas preciosas: son ejemplos de esto el faro de Isla Virgen (Île Vierge), el más alto de Europa con 82,5 m, el faro de Cordouan, construido durante el Renacimiento y ampliado en el siglo XVIII, y muchos otros que en el curso del decimonono, en contraposición a la simplicidad inglesa, exhiben una arquitectura monumental ecléctica, como el espectacular faro de Bremerhaven en Alemania, construido con clinker rojizos.

Los faros italianos, por su parte, salvo alguna excepción, están entre los más recientes del panorama mundial, ya que no fue hasta después de la Unificación de Italia cuando el Ministerio de Obras Públicas, con poder centralizado y un control costero extendido a toda la península, promueve un programa para intensificar y modernizar la red de faros costeros, potenciando el sistema en los 8 000 km de costa.

«Si existe un país en el que se pueda decir que los faros son más indispensables, ese es ciertamente Italia, no tanto por su ubicación topográfica, sino por su

costa particularmente accidentada» (Ministerio de Obras Públicas del Reino de Italia, 1873).

La función de señalización, actualmente, ya no necesita de una infraestructura arquitectónica, su desarrollo traspasa la barrera de lo material. Paradójicamente, la historia de la farología está destinada a su fin a causa del mismo desarrollo económico que fue determinante en la evolución de los faros tradicionales, y que hoy en día se remite a un sistema de información y comunicación por satélite.

El faro como elemento de vínculo entre el mar y el hombre, con la automatización, ve desaparecer esta relación, se apaga su vida interior y se deteriora materially. Estas son las causas y consecuencias de su progresivo desuso y destitución.

INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE ESTUDIO

Actualmente, el patrimonio de los faros es poco conocido y no se han realizado muchos estudios especializados al respecto. La bibliografía existente acerca de la materia versa principalmente sobre los faros del océano Atlántico, ya sea en la margen europea como en la americana; solo recientemente se han publicado algunas obras y contribuciones referidas a los faros italianos (Simonetti 2000).

La señalización marítima italiana está gestionada desde 1910 por la Marina Militar, a través de un servicio estructurado jerárquicamente (Órgano de inspección logística naval, Oficina técnica, Unidades de zona, Regencias).

El de los faros es un patrimonio nacional no homogéneo, sino variado en cuanto a soluciones formales y estilos. Los factores condicionantes son el contexto cultural y ambiental y la localización geográfica. Cada faro es unívoco en el contexto de su ubicación geográfica. Ideados para resistir al paso de los siglos, reflejan las características del lugar, resaltando los valores del entorno mediante su arquitectura (Bartolomei 2005, 21).

Son diversos los parámetros técnicos de clasificación de los faros: a saber, acuáticos o terrestres, fijos o flotantes, principales, secundarios o direccionales. Dado que Italia no representa un contexto oceánico, no hay faros acuáticos (aislados en el mar) y el sistema completo de asistencia a la navegación está compuesto por, además de faros, fanales, nautófonos, boyas y racones (aparatos radioeléctricos).

Si bien es posible concretar una clasificación técnico-funcional de los sistemas de señalización, menos sencillo es delimitar las tipologías arquitectónicas. Como decíamos, son diversos los factores que influyen en la construcción de un faro: la ubicación geográfica, el entorno, las tecnologías disponibles, los factores políticos, el estilo arquitectónico de la región, etc. La investigación histórica y la observación crítica son instrumentos propedéuticos e indispensables para la comprensión y el estudio de tales estructuras.

Por todo lo dicho, siendo imposible disociar un faro de su contexto paisajístico, debe ser observado desde lejos para comprender su planteamiento sobre el terreno, desde cerca para estudiar los materiales y las técnicas de construcción empleadas y desde dentro para comprender la disposición y relación de los espacios. El sistema arquitectónico se articula en tres componentes funcionales: la linterna, la torre y el edificio de servicio. En relación a la localización o al tipo de señal necesaria, podemos definir las siguientes tipologías de faro:

- faros de base baja, construidos en lugares aislados y elevados sobre el nivel del mar (costas altas y rocosas), caracterizados normalmente por una torre inferior a 20 m y un edificio de servicio en dos niveles;
- faros de base alta y faros de torre alta, situados en lugares poco elevados sobre el nivel del mar (costas llanas y bajas) o zonas urbanas: presentan una torre de altura superior a los 30 m y un edificio de servicio de uno o dos niveles, o bien pueden carecer de edificio de servicio y poseer una habitación debajo de la sala del reloj;
- faros de torre baja y torre media, se localizan en sitios aislados o en el mar, constituidos por una torre entre los 20 y los 30 metros de altura, normalmente sin edificio de servicio;
- faros sobre torres o fortificaciones, localizados a lo largo de la costa, se hallan sobre todo en el sur o en las islas, a menudo la torre que lo compone es la misma torre defensiva o fortificación, a la cual se le añade directamente la linterna, las estancias de servicio y las salas también vienen proporcionadas por la estructura ya existente.
- faros sobre andamios, esta tipología también puede estar construida sobre estructuras prece-

dentas, constituidas por un entramado de acero que soporta la linterna y sustituye a la torre.

La edificación funcional más recurrente presenta una esquemática disposición interna: un pasillo de distribución central, longitudinal al edificio y con acceso a las salas especulares a ambos lados, siguiendo una repetición simétrica interrumpida por el vano circular de la escalera, que está colocado en eje a lo largo del pasillo. Se puede observar la misma distribución en los demás niveles. Los espacios de almacenamiento, las cisternas para la recogida del agua pluvial y servicios básicos, como la lavandería o el horno, se sitúan en las plantas inferiores, bajo tierra o al exterior, en pequeñas construcciones adyacentes. Las estancias para uso familiar o las residencias comunales, en cambio, se encuentran en la primera y la segunda planta. La complejidad de los espacios unifica la vida privada con la laboral, funde los horarios de una con los de la otra; la polifuncionalidad del edificio genera un microcosmos autónomo y autosuficiente, distinto e independiente de los mecanismos de la vida urbana.

LOS FAROS DE TIERRA DE OTRANTO EN APULIA (ITALIA) Y EL CASO DE PUNTA RISO

En el contexto de la península italiana, desempeñan un papel excepcional los faros de Tierra de Otranto, en Apulia. Los primeros faros pulleses fueron realizados en el período pre-Unificación por los Borbones e impulsados en 1859 gracias a un programa de financiación del Reino de Nápoles. Para llegar a comprender su valor, por no hablar de su importancia estratégica en el territorio, basta pensar que, en 1851, en la península italiana había cuarentaisiete faros, de los cuales tan solo quince se encontraban en la costa adriática. La Tierra de Otranto era una antigua comarca perteneciente al Reino de Nápoles, la cual después se convertiría en provincia del Reino de las Dos Sicilias, que comprendía los territorios de las actuales provincias de Lecce, Brindisi, Gallípoli y Tarento. La presencia de cinco puertos — situados en las ensenadas naturales, consideradas embarcaderos seguros, que luego se convertirían en los primeros nexos del tráfico de productos alimentarios entre Europa y el Mediterráneo — explica el papel fundamental de la extensa red de estructuras de servicio a la navegac-

ción, corroborado con el paso de los siglos por las transformaciones que han experimentado los puertos de Tarento y Brindisi para cumplir funciones militares, industriales y de transporte de pasajeros.

Una vez unificada Italia, debido a la intensificación de las rutas comerciales y a las necesidades defensivas del sur, fueron construidos en este orden: el faro de Gallípoli, en la isla de Sant'Andrea (1862-1864); el faro de S. Maria di Leuca (1863-1865); el faro Punta Palascia en Otranto (1863-1867); el faro de S. Cataldo en Lecce (1865-1896); el faro de S. Vito en Taranto (1865-1896); el faro de Punta Riso en Brindisi (1890-1895); el Forte a Mare de Brindisi (1930-1938); el faro Torre San Giovanni en Ugento (1932).

La singularidad arquitectónica de estos faros es el reflejo de un territorio caracterizado por la variedad de entornos geográficos, por las estratificaciones históricas y por la fusión artística y cultural fruto de la convivencia entre diversas civilizaciones.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los aspectos ambientales y los acontecimientos históricos, y dado un conocimiento previo de los caracteres peculiares de estas estructuras, la primera aproximación a su estudio debe basarse en una metodología operativa de documentación, en términos de recopilación de datos de carácter histórico, técnico y arquitectónico, desde un punto de vista bibliográfico y archivístico, orientada a la redacción de fichas de catalogación, útiles para el censo de estas construcciones y su puntual identificación.

El faro de S. Vito, el faro de Gallípoli, el faro de S. Maria di Leuca y el faro de Palascia se encuadran en la tipología de base alta, dotados de edificio de servicio articulado en dos niveles, cuya morfología varía según la localización. El faro de S. Vito está construido sobre una costa baja y actualmente incluido en la estructura urbana costera; el faro de Gallípoli se erige sobre la pequeña isla de Sant'Andrea frente a la ciudad; el faro del cabo de Leuca y el faro de Punta Palascia en Otranto, se hallan aislados en costas altas y rocosas. El faro de Ugento, por su parte, pertenece a la categoría de faro sobre torre; de hecho, toma su nombre de la torre de San Andrea, el bastión del siglo XVI sobre el cual se alza un torreón hexagonal. El faro de S. Cataldo es una variante parecida a las primeras pero sobre una base de altura media, construido sobre una costa baja al nivel del mar, que se compone del edificio de servicio de una planta además de un semihipogeo y una torre de 23 m de altura.

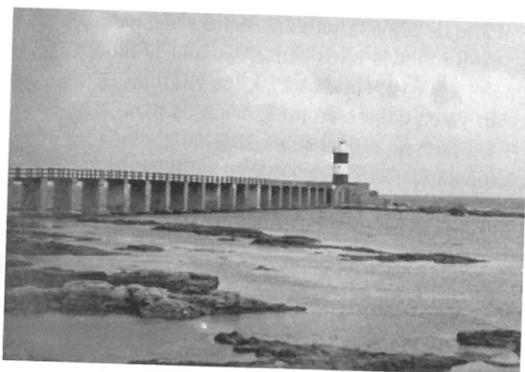
Parte de estos faros están siendo considerados para su cesión; todos ellos conservan aún la linterna y siguen en activo, sin embargo, los edificios de servicio están ya en desuso en muchos casos para la logística de los fareros, algunos son sede de actividades complementarias, otros han sido abandonados. Un destino diverso han tenido los faros de Brindisi: el faro de Punta Riso y el faro del Forte a Mare, únicos y extraordinarios por la geometría y la ubicación.

El faro Forte a Mare yace sobre el Castillo Aragonés o Alfonsino. En 1930, se realizó una estructura de hierro con forma de tronco piramidal y base cuadrada para sostener la linterna del faro. Activo hasta el 1984, actualmente está sujeto por una plataforma y está en peligro de desaparecer de la memoria colectiva y del Patrimonio de Arqueología Industrial Marítima.

En estado de conservación grave se encuentra también el faro de Punta Riso. Se trata de una estructura cuya realización ha sido ordenada por la Comisión de Puertos en 1890 para indicar la isla de Sant'Andrea, al norte del puerto externo, y dotado con una linterna de tipo IV con luz centelleante.

En 1895, fue construida la escalera para permitir el acceso en barca a los guardafaros y, probablemente en el mismo año, también el puente de madera y arrabio de 210 metros de longitud que lo unía a la isla. En 1931, es reconvertido en un fanal de luz verde intermitente situado a la derecha según se entra al antepuerto de Brindisi y, en 1952, se realizó sobre la torreta una linterna metálica para albergar los nuevos equipamientos de tipo V. La torre permaneció blanca desde su realización hasta 1959, cuando fue recubierta con lozas mayólicas blancas y negras que componían rayas horizontales alternas, dos negras y una central en blanco (figuras 1 y 2)¹.

La construcción, en 1985, del dique de Punta Riso, encargada por el Ministerio de Obras Públicas para los trabajos portuarios, supuso que se llenara de agua el cristal entre el faro y la isla, lo que determinó la destitución del faro con el consiguiente traslado del sistema óptico a una nueva torre bicolor, construida a algunos metros de distancia del mismo. Además de poner fin a la actividad del faro, la construcción del dique ha supuesto la demolición de la parte noroeste, comprometiendo la integridad formal y volumétrica y confiriendo al edificio una imagen deteriorada. La señal luminosa de la nueva torre, en noviembre de 1982, funcionó temporalmente como faro de aterrizaje.



Figuras. 1 y 2
Faro de Punta Riso, 1959 Archivo Marifari Tarento, Noticiario de señalización n. 3638/2200.

je de luz blanca para después ser apagado definitivamente pocos años después. Dicha linterna ya no se encuentra *in situ* (figura 3).

Respecto a la estructura funcional más recurrente, que se distingue por una esquemática división interna típica de los «faros con base», el faro Punta Riso representa una tipología poco habitual: compuesta por

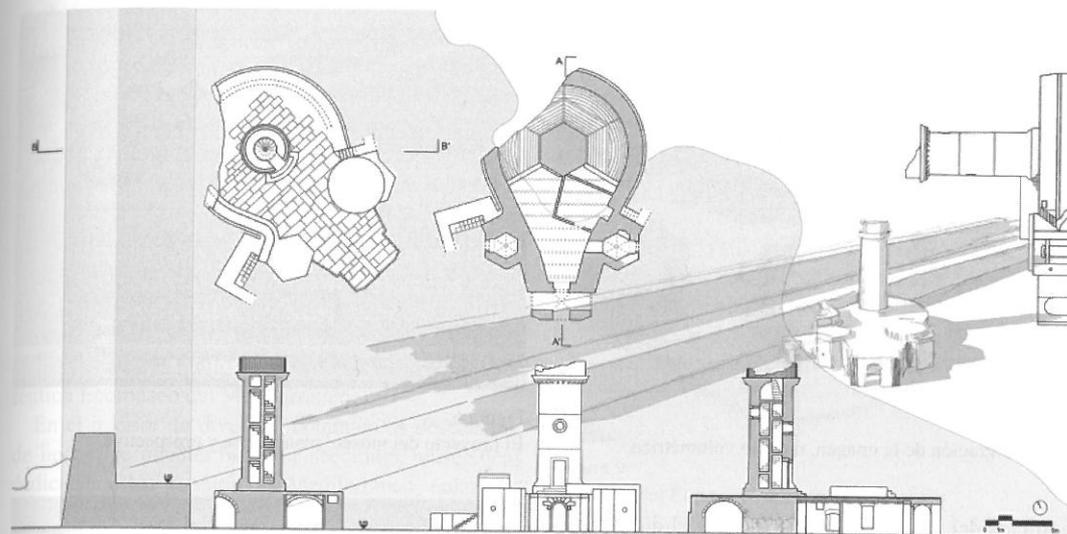


Figura 3
Isla de Sant'Andrea - Brindisi. Faro de Punta Riso, fachada noroeste.

un torreón circular de diez metros que se yergue en un soporte circular, enclavado sobre rocas artificiales colocadas en el bajofondo (figura 4).

El espacio circular ubicado en la base es potencialmente asimilable al cuarto de servicio, al cual se anegan otros dos locales independientes que no han sido utilizados por los guardafaros, ni como alojamiento ni como almacén, debido a la excesiva humedad. Toda la estructura está hecha con bloques de piedra local de tipo «carparo», de una variedad rojiza, al igual que el Castillo Aragonés (también denominado Castillo Rojo), situada en las inmediaciones de la misma isla. Los muros de la base están constituidos por una parte interior rellena de mampostería y una parte exterior realizada con sillares de mortero a la vista, mientras que la torre presenta una arquitectura sencilla con sillares de piedra de iguales dimensiones y disposición horizontal regular, revestida de lozas moyólicas bicolors de 20 milímetros. Asimismo, la estructura está precedida en la parte frontal por un vestíbulo de bóveda de cañón y tres cavidades de acceso con arco de medio punto, cuyos muros están contruidos con piedras bien labradas de dimensión variable y orientación regular. Los cantones frontales interrumpen esta regularidad, con sillares esculpidos de forma cóncava superpuestos alternadamente para asegurar la realización de la ensambladura de paredes ortogonales.

Las estancias de servicio presentan una cúpula de medio punto, la cual representa una constante presente en todos los faros pulleses, con una variedad de tipologías ligada a la tradición autóctona de la bóve-



Figuras 4
Faro de Punta Riso; plantas, fachadas y secciones.

da estrellada o de Lecce; bóveda de cañón; bóveda de crucería; bóveda esquifada o de aljibe. En concreto, la estancia circular, en su unidad, presenta una cubierta tórica basada sobre ábacos hexagonales en el interior y circulares al exterior. Únicos son también las dos pequeñas salas independientes, colocadas al exterior simétricamente respecto al vestíbulo, que presentan una bóveda de crucería sexpartita. La zona de entrada, sin embargo, que une el vestíbulo con el espacio circular, cuya cubierta se compone de un sistema de bovedillas y vigas. La disgregación del edificio para la realización del dique ha repercutido sobremanera en el habitáculo circular y en su extraordinaria cúpula.

Además del «carparo rojizo», que distingue estéticamente la obra, se ha empleado piedra calcárea blanquecina para las piedras de la escalera de caracol de la torre y para los adoquines del revestimiento externo y accesible de la cubierta. La pizarra, la cual normalmente se utiliza para revestir los peldaños de las torres, debido a su peculiar dureza y resistencia a las temperaturas, también resiste a la fuerza de las olas, por lo que se ha empleado para alicatar los escalones del embarcadero que bajan desde la torre hasta el nivel del mar.

La disgregación del edificio ha sido determinante en el proceso de conservación – perdurabilidad y

transformación de los materiales – cuyo deterioro depende ulteriormente de los efectos químicos y biológicos del medio marino. Como está construido sobre una isleta, el faro está particularmente expuesto a la corrosión de las sales procedentes del mar y a la acción del viento, que han favorecido los procesos de alveolización y erosión de la superficie pétreo y, en algunos casos, la pérdida total de ciertos elementos. La fachada este es la más expuesta al mar y, por lo tanto, su desgaste es evidente; mientras que la fachada noroeste, a la sombra a partir de la construcción del dique, presenta una superficie infestada por la vegetación criptógama, además de una alteración cromática de la piedra, tendente al gris.

La restauración del faro Punta Riso que proponemos, aparte de la limpieza y la eliminación de la vegetación infestante, se centra en el reforzamiento de las cúpulas y en una intervención de reintegración de la imagen a través del tratamiento de las superficies de piedra, teniendo siempre presente los principios de continuidad y distinción de lo nuevo respecto a lo antiguo también en la reconstrucción, ahí donde fuese necesaria, de la base del faro en la parte próxima al dique, así como un parapeto en la fachada este (figura 5).

Lejos de separar las partes y perder la coherencia entre ellas, el proyecto está dirigido a enlazar los dos

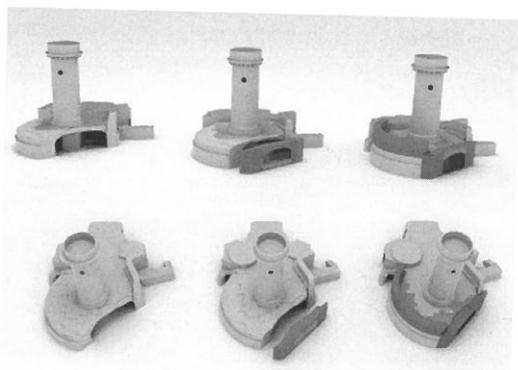


Figura 5
La reintegración de la imagen, modelo volumétrico.

edificios del faro propiamente dicho y el dique, convirtiéndolo en parte integrante de un nuevo complejo, capaz de adoptar y exhibir la clara estratificación de los cambios sufridos en el tiempo. De modo que en la reconstrucción, el aislamiento del exterior del vano circular, sometido a la altura del dique, se puede efectuar mediante una mampara de vidrio, un material ligero y transparente capaz de mantener la relación visual con el dique, mientras que, en la cubierta, la continuidad física entre la altura de la diga (3,50 metros) y la del faro (2,80 metros, al igual que el acceso a la torre) puede realizarse mediante una escalinata que sirva de elemento cohesivo entre el dique y el faro, permitiendo a este último la unión con el itinerario peatonal a lo largo de los dos kilómetros del dique exterior. Se trataría, en definitiva, de una pasarela de madera, acondicionada con zonas recreativas y miradores elevados, aptos para realizar actividades deportivas y pesqueras, practicadas regularmente (figuras 6 y 7).

En un contexto privilegiado, la restauración del faro y su restitución funcional han sido propuestas como el núcleo de la valorización de toda la isla de Sant'Andrea, que cuenta no solo con el faro en cuestión sino también con la imponente presencia del Castillo Aragonés (s. XV), con el faro de Forte a Mare (1930) y con el dique exterior de Punta Riso (1990).

Si la ciudad es el puerto, la isla de Sant'Andrea es «la ciudad». La isla se convierte en sinécdoque de la realidad histórica de una de las ciudades más importantes del Mediterráneo, la cual, debido a su ubica-

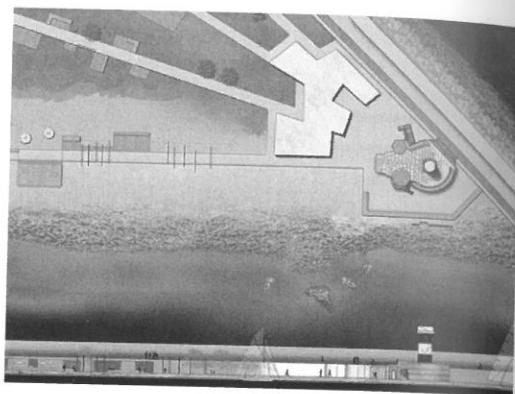


Figura 6
El proyecto del museo, planimetría y prospectiva.

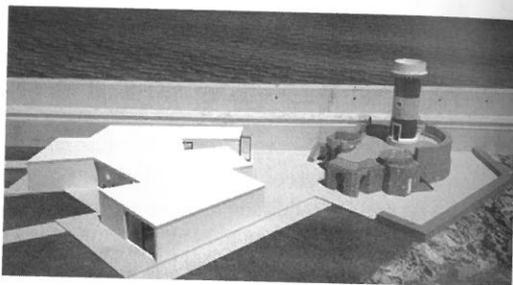


Figura 7
Vista externa del faro-museo y del dique exterior.

ción geográfica, ha debido asumir inevitablemente una posición de responsabilidad y definir en cada época la relación entre el mar y ambas costas, lo cual ha dado lugar a procesos de estratificación.

Los numerosos faros de Brindisi, el Forte a mare, el castillo suabo de tierra, son testimonios matéricos de la vocación portuaria de la ciudad, una constante en el paso de los siglos que ha generado este complejo vínculo entre el mar y la ciudad –thalassos, pelagos, pantos– unas veces defensivo, otras de recibimiento.

En el plano histórico, todas las actividades de la ciudad han tenido algún punto de contacto con el mar, y aunque inorgánica, la franja litoral se presenta consolidada y compacta, dejando pocos espacios utilizables para la colectividad. La isla es la única parte que permanece excluida de las actividades productivas y que ya no desempeña funciones militares. Con el fin de lograr una nueva y actual relación entre las dos partes, el *modus operandi* es destacar los

símbolos de identidad (faros, castillo, dique), los aspectos prácticos (deporte, cultura, tiempo libre) y perseguir el objetivo de la «continuidad», o bien el principio de adición (clásico proceso de estratificación de la ciudad mediterránea) dando un sentido a la recuperación y favoreciendo una lectura crítica del lugar (figura 8).

Es este el objetivo con el que la presente contribución quiere ir más allá de la restauración y reutilización del faro y proponer una «lectura» de un territorio – la Tierra de Otranto – que ha tenido influencia en tantos ámbitos a causa de su proximidad con Oriente, hasta el punto de posicionarse como un auténtico Ecomuseo del Mediterráneo.

En el interior de diversos monumentos destacados, de hecho, se pueden habilitar secciones museísticas dedicadas a los pueblos del Mediterráneo, enlazadas en un sugestivo itinerario de 450 km para el descubrimiento de la belleza de las costas pulesas (figura 9).

En el caso específico del faro de Punta Riso, el proyecto podría contar con exposiciones dedicadas al pueblo albanés, significativamente ligado a la ciudad de Brindisi, que fue escenario de su éxodo en los



Figura 9
Itinerario del Ecomuseo del Mediterráneo.

años noventa. El acondicionamiento de las áreas museísticas podría incluir, por lo tanto, la creación de una pequeña construcción anexa al faro, por debajo de la altura del dique e incorporado a los demás ele-

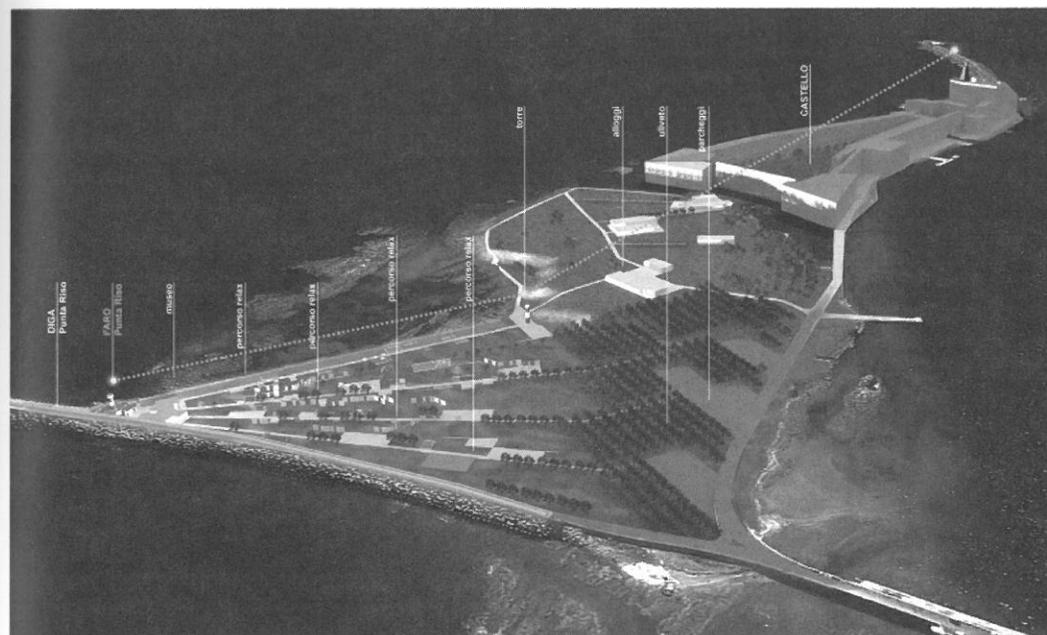


Figura 8
Planimetría general del proyecto de la isla de Sant'Andrea.

mentos de la isla con el fin de unirlos en un mismo organismo funcional y unitario.

Sin embargo, es obvio que, en una estrategia más amplia de recuperación, la del faro de Punta Riso puede participar en un programa más amplio de reutilización y revalorización de los edificios militares en desuso con el objetivo de recibir visitantes, que se integraría junto con el Castillo Aragonés, que ya alberga eventos culturales, en la oferta cultural y de servicios del «sistema isla».

Solo de esta manera, el faro de Punta Riso, que actualmente da la espalda al mar y mira hacia el castillo y la ciudad, podría, metafóricamente, encender de nuevo su luz, desplazando su haz a ras de suelo, en una secuencia radial de itinerarios y vistas capaces de relacionar y conectar los servicios y las áreas habilitadas del proyecto, evocando así el antiguo trazado del puente viejo. Todo esto haciendo destacar, en el campo perspectivo, el faro y su contexto.

NOTAS

1. Siempre y cuando no se especifique, las fotografías, los planos y los bocetos son de Chiara Sasso.

LISTA DE REFERENCIAS

- Bartolomei, Cristiana. 2009a. *I fari d'Italia*. Vicenza: Magnamare.
- Bartolomei, Cristiana. 2009b. «I fari dismessi. Una speciale eredità culturale dell'ambiente costruito». *Rivista Marittima*, agosto 2009: 57 – 68.

- Bartolomei, Cristiana. 2009c. «Il faro di San Cataldo». *L'Adriatico* 11: 52 – 53.
- Bartolomei, Cristiana. 2009d. «Il faro tra le bianche spiagge di Torre Canne». *L'Adriatico*, 13: 44 – 45.
- Bartolomei, Cristiana. 2008. *Fari e Semafori sulle Coste d'Italia*. Vicenza: Magnamare.
- Bartolomei, Cristiana. 2005. *L'architettura dei fari italiani. Architecture of italian lighthouse*. Firenze: Alinea.
- Boscolo, Gianni. 2015. *Breve storia dei fari da Omero a internet*. Milano: Mursia.
- Bossi, Giovanni. Cioni, Elvio. 1964. *Sinossi ad uso dei corsi per agenti fari*. Ufficio tecnico fari - La Spezia
- Covino, Renato - Monte, Antonio. 2008. *Il patrimonio marittimo di Terra d'Otranto. L'Arsenale militare di Taranto, i porti e i fari*. Roma: Viella.
- Fatta, Francesca. 2002 *Luci del Mediterraneo. I fari di Calabria e Sicilia*. Soveria Manelli: Rubbettino.
- Francisco e Manuel Aires Mateus, 2010. «Santa Marta Lighthouse Museum». In *Area* 109: 80–89.
- Manfredini, Camillo – Pescara, Antonio Walter. 1985. *Il libro dei fari italiani*. Milano: Mursia.
- Massariolo, Luciano. 1989. *Manuale per i tecnici dei fari*. La Spezia
- Massariolo, Luciano – Zanelli, Guglielmo. 2008. *I fari e i segnalamenti marittimi italiani*. Roma: Viella.
- Ministero dei Lavori Pubblici del Regno d'Italia. 1873. *Album dei fari illustrato dalle notizie intorno ai loro caratteri e posizione*. Firenze: Laudi e Steffen.
- Patrick, Beaver. 1971. *A history of lighthouses*. Londra: Peter Davies
- Simonetti, Enrica. 2009. *Luci sull'Adriatico. Fari tra le due sponde*. Laterza, Roma-Bari: Laterza.
- Simonetti, Enrica. 2000. *Lampi e splendori. Andar per fari lungo le coste del sud*. Laterza, Roma-Bari: Laterza.
- Zanelli, Guglielmo. 2008. *I fari italiani dell'Adriatico*. Roma: Viella.

Una hoja de ladrillo construye un ábside medieval y franciscano

José Ramón Sola Alonso

La «geometría fabrorum» es la expresión que recoge el proceso histórico de depuración, tanto empírica como científica, de la geometría como constructora de la forma arquitectónica (Ruiz de la Rosa 1987b, 264; Ruiz de la Rosa 2005, 1001–1008). A finales de la Edad Media concluye este proceso, sustanciando uno de los fundamentos principales del planteamiento geométrico medieval en occidente. Villard de Honnecourt¹ (Erlande-Brandenburg 1991, 21) lo resume básicamente en el empleo de la regla y el compás, para la realización de formas geométricas elementales como el cuadrado o el triángulo, convirtiéndose en un importante instrumento a disposición los maestros de obras en la construcción de fábricas. A principios del siglo XIII muestra en su Cuaderno (Villard de Honnecourt 1991) los métodos de ad quadratum y ad triangulum, como unidades de disciplina² y principios generadores arquitectónicos. Sin embargo, este instrumento no fue ningún invento occidental.

La geometría euclidiana era conocida perfectamente por la cultura islámica (Kostof 1984, 65–98). De hecho los Elementos de Euclides son traducidos del árabe al latín en 1120³, lo que significa que el compás y la regla son empleados por el oficio alarife, mostrando una manera de hacer «transmitida asistémica y fragmentariamente por tradición oral dentro de los gremios, con algún apoyo de naturaleza métrica» (Ruiz de la Rosa 1987b, 198). Más aun, en las escuelas islámicas se enseña también el Almagesto de Ptolomeo, una firmes matemáticas constatadas desde el s. XI con el sistema de numeración decimal

hindú del Algebra de al-Khuwarizmi y la diferencia entre aritmética y geometría⁴ a través de al-Chajjami desde el s. XII.

En la España medieval esta situación reproduce un fenómeno extraordinariamente singular, escenificando el complejo maridaje entre oriente y occidente. Los aspectos políticos, económicos, formales y artísticos [tipología, estructura, composición, decoración, etc.] de este período, facetan una diferente manera de hacer la arquitectura, denominada mudéjar, en la prolija convivencia que se establece entre la cultura islámica y la occidental cristiana y europea. La complejidad de lo mudéjar, conceptualizada bajo el término de manobra, acuñado por el profesor Borrás Gualis (2007, 411–412), describe un trabajo unitario aglutinador de todos los aspectos del proceso de formalización de la arquitectura [material, técnica y sistema de trabajo]. En definitiva, este maridaje (Amador de los Ríos 1859) lo entendemos para la generación de una nueva naturaleza, de una inédita expresión arquitectónica.

Con estos antecedentes abordamos la investigación del ábside de la iglesia de La Peregrina⁵, cuyo resultado es el objeto de la presente aportación y que concluye revelando el origen genuino del templo.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TEMPLO

Con el nombre de La Peregrina se conoce a la iglesia de un antiguo convento franciscano a las

Lista de autores

- Addis, Bill. Engineering History and Heritage
- Almagro, Antonio. Escuela de Estudios Árabes, CSIC. Granada
- Alonso de la Peña, Javier. Arquitecto. Catedral de Santiago de Compostela
- Alonso Rodríguez, Miguel Ángel. Departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid
- Álvarez Areces, Enrique. Módulo de piedra y patrimonio monumental. Departamento de Infraestructura Geocientífica y Servicios. Instituto Geológico y Minero de España
- Amendolagine, Francesco. Università degli Studi di Udine
- Amorós, Samuel. Universidad Ricardo Palma. Instituto de Investigación del Patrimonio Cultural
- Angelillo, Maurizio. Dipartimento di Ingegneria Civile/DICIV. Università degli Studi di Salerno
- Aranda Alonso, María. Technische Universität Dresden
- Arantes da Silva, Ana Lúcia. Prefeitura Municipal de Guarulhos
- Ardanaz Ruiz, Cecilia. Universidad Politécnica de Madrid
- Arellano Escudero, Nelson. Instituto Estudios Internacionales. Universidad Arturo Prat, Iquique
- Arnanz Ayuso, Marcos. Universidad Politécnica de Madrid
- Arteaga Botero, Gustavo Adolfo. Universidad Javeriana Cali
- Atienza Fuente, Javier. Universidad Rovira i Virgili
- Azevedo Salomao, Eugenia María. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
- Azkarate, Agustín. Catedrático de Arqueología, Director del Grupo de Investigación en Patrimonio Construido (GPAC) y de la Cátedra UNESCO Paisajes Culturales y Patrimonio. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
- Azpiri Albistegui, Ana. E.T.S. de Arquitectura de San Sebastián. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
- Backof Timm, Caroline. Universidad Politécnica de Madrid
- Balaguer Dezcallar, María Josefa. Universidad Politécnica de Valencia
- Balmori, José Antonio. Grupo de Investigación en Estructuras y Tecnología de la Madera. Universidad de Valladolid
- Balsa de Pinho, Joana. ARTIS, Faculdade de Letras. Universidade de Lisboa
- Baltuille Martín, José Manuel. Módulo de piedra y patrimonio monumental. Departamento de Infraestructura Geocientífica y Servicios. Instituto Geológico y Minero de España
- Bargón García, Marina. Universidad de Extremadura
- Baró Zarzo, José Luis. Universitat Politècnica de València
- Basterra, Luis Alfonso. Grupo de Investigación en Estructuras y Tecnología de la Madera. Universidad de Valladolid
- Basterra García, María. Universidad de Valladolid
- Beldarrain-Calderón, Maider. E.T.S. de Arquitectura de San Sebastián. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
- Bellido Pla, Rosa. Dpto. de Construcciones Arquitectónicas IT, MMC y TE. ETS Arquitectura. Universidad de Valladolid
- Benedet, Verónica. Arquitecta, investigadora en el Grupo de Investigación en Patrimonio Construido (GPAC). Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
- Benincampi, Iacopo. La Sapienza - Università di Roma
- Benitez Hernández, Patricia. Universidad Antonio de Nebrija
- Benito Pradillo, M^a Angeles. Universidad Politécnica de Valencia

- Bianco, Vittoria. Politecnico di Torino
 Biliboni Terrasa, Miquel. Foster + Partners
 Blasco Macías, Federico. Departamento de Ingeniería Minera, Mecánica y Energética. Universidad de Huelva
 Bühler, Dirk. Deutsches Museum, Munich
 Bulfone Gransinigh, Federico. Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara
 Cabeza Prieto, Alejandro. Universidad de Valladolid
 Cabrera Aceves, Juan. ICOMOS México, Comité científico de diagnóstico estructural
 Cacciavillani, Carlos Alberto. Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara
 Calosci, Alfredo. Dipartimento di Architettura Design e Urbanistica. Università degli Studi di Sassari
 Calvo López, José. Universidad Politécnica de Cartagena
 Camino Olea, María Soledad. Universidad de Valladolid
 Cárcamo Martínez, Joaquín. Asociación Vasca de Patrimonio Industrial y Obra Pública
 Casado, Milagros. Grupo de Investigación en Estructuras y Tecnología de la Madera. Universidad de Valladolid
 Caso Amador, Rafael. Historiador y arqueólogo
 Castellano Román, Manuel. Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Universidad de Sevilla
 Cejudo Collera, Mónica. Facultad de Arquitectura. Universidad Nacional Autónoma de México
 Cennamo, Claudia. Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale. Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"
 Chamorro, Miquel Àngel. Escuela Politécnica Superior. Universitat de Girona
 Cobos Rodríguez, Luis M. ARQ patrimonio cultural y turismo S.L.
 Coll Pla, Sergio. Universidad Rovira i Virgili
 Cortés Meseguer, Luis. Universidad Politécnica de Valencia
 Cortés Rocha, Xavier. Facultad de Arquitectura. Universidad Nacional Autónoma de México
 Costa Jover, Agustí. Universidad Rovira i Virgili
 Crespo de Antonio, Maite. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Cruz López, Borja. Universidad Politécnica de Madrid
 Cursino dos Santos, Letícia. Universidade de Taubaté (UNITAU)
 Cusano, Concetta. Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale. Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli"
 Cueto, Beatriz del. Pantel, del Cueto & Asociados. Puerto Rico
 Delgado Trujillo, Antonio. Departamento de Estructuras de Edificación e Ingeniería del Terreno. Universidad de Sevilla
 Díaz del Campo Martín Mantero, Ramón Vicente. Universidad de Castilla-La Mancha
 Díaz Macías, Brenda Estefanía. Universidad Autónoma de Aguascalientes
 Díaz Parra, Sergio Juan. Arquitecto
 Diez Oronoz, Aritz. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Domínguez Burrieza, Francisco Javier. Universidad de Valladolid
 Domouso de Alba, Francisco José. Universidad Europea Madrid
 Durán Fuentes, Manuel. E.I.C. Durán, S.L.
 Enparantza Agirre, Mikel. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Escalada Marco-Gardoqui, María, Universidad Politécnica de Madrid
 Escorial Esgueva, Juan. Universidad de Salamanca
 España Caballero, Arturo. Instituto Politécnico Nacional. Sección de Estudios de Posgrado e Investigación- ESIA Tecamachalco
 Espinosa Martínez, José Antonio. Departamento de Diseño y Edificación. Facultad de Estudios Superiores en Acatlan FES. Universidad Autónoma de México
 Estepa Rubio, Antonio. Escuela de Arquitectura y Tecnología. Universidad San Jorge
 Estepa Rubio, Jesús. Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación. Universidad Politécnica de Cartagena
 Etxebarria Mallea, Matxalen. Departamento de Arquitectura. E.T.S. de Arquitectura de San Sebastián. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Etxepare, Lauren. Departamento de Arquitectura. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Fernández Correas, Lorena. Universitat de Valencia
 Fernández Suárez, Jorge. Modulo de piedra y patrimonio monumental. Departamento de Infraestructura Geocientífica y Servicios. Instituto Geológico y Minero de España
 Fernández-Llebrez Muñoz, José. Departamento de proyectos y representación de la arquitectura. Universidad Europea de Valencia
 Ferrer Forés, Jaime J. Universitat Politècnica de Catalunya
 Figueroa Viruega, Edmundo Arturo. Universidad Nacional Autónoma de México
 Flores Román, Milagros. Presidenta ICOFORT
 Flores Sasso, Virginia. Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra
 Fonseca de la Torre, Héctor Juan. Departamento de Prehistoria, Arqueología, Antropología Social, Ciencias y Técnicas Historiográficas. Universidad de Valladolid
 Font Arellano, Juana. Fundación Antonio Font de Bedoya
 Freire-Tellado, Manuel J. Universidade da Coruña
 Fuente, Ander de la. Doctor Arquitecto, profesor de la ETS de Arquitectura de Donostia-San Sebastián e investigador en el Grupo de Investigación en Patrimonio Construido (GPAC) y en la Cátedra UNESCO Paisajes Culturales y Patrimonio. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Fuentes, Paula. Brandenburgische Technische Universität, Cottbus, Alemania

- Galeno-Ibaceta, Claudio. Escuela de Arquitectura. Universidad Católica del Norte, Antofagasta
 Galiana Núñez, Magdalena. Biblioteca pública María José Calle "Toche". Ayuntamiento de Trujillo
 Galindo Díaz, Jorge. Universidad Nacional de Colombia
 Gallego Blázquez, Rocío. Universidad de Valladolid
 Gallego Valle, David. Fundación Castillo de La Estrella de Montiel
 García García, Rafael. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid
 García Moreno, Leticia. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 García Muñoz, Julián. Universidad Politécnica de Madrid
 García Soriano, Lidia. Instituto de Restauración del Patrimonio. Universitat Politècnica de València
 Gil Crespón, Ignacio. Universidad Politécnica de Madrid
 Gilibert Sansalvador, Laura. Universidad Politécnica de Valencia
 Gómez Patrocinio, F. Javier. Instituto de Restauración del Patrimonio. Universitat Politècnica de València
 González Gozalo, Elvira. Real Academia Mallorquina de Estudios Históricos (RAMAEH)
 González Manich, Clara. Architecture Department. Engineering Faculty. University of Strathclyde
 González Quintal, Francisco. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 González Yunta, Francisco. Departamento de Tecnología de la Edificación. Escuela Técnica Superior de Edificación. Universidad Politécnica de Madrid
 González-Longo, Cristina. Architecture Department. Engineering Faculty. University of Strathclyde
 Graciani García, Amparo. Universidad de Sevilla
 Guadalupe, Rafael. Universidad Politécnica de Madrid
 Gutiérrez Hernández, Alexandra M. Universidad de Salamanca
 Hernando de la Cuerda, Rafael. Escuela de Arquitectura. Universidad de Alcalá
 Huchim Herrera, José. Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)
 Huerta, Santiago. Universidad Politécnica de Madrid
 Hurtado-Valdez, Pedro. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad Ricardo Palma
 Ibarra-Sevilla, Benjamin. University of Texas at Austin
 Iborra Bernad, Federico. Departamento de Composición Arquitectónica. Universitat Politècnica de València
 Infante Limón, Enrique. Departamento de Historia del Arte. Universidad de Sevilla
 Izaga Reiner, José María. Asociación para la Conservación y Estudio de los Molinos e Ingenios Hidráulicos (A.C.E.M.)
 Jiménez Vaca, Alejandro. Instituto Politécnico Nacional
 Jufre Garcia, Xavier. Asociación Artificio de Juanelo
 La Spina, Vincenzina. Universidad Politécnica de Cartagena
 Lasheras Merino, Félix. Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid
 Lasheras Salgado, Raquel. Diseño de interiores. Universidad Politécnica de Madrid
 Lie Nagase, Larissa. Estudio Sarasá
 Lima Araújo, Camila. Universidade de Taubaté (UNITAU)
 Lizundia, Iñigo. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Llano Castresana, Urtzi. Departamento de Arquitectura. E.T.S. de Arquitectura de San Sebastián. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Llorens Sulivera, Joan. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Girona
 Llorente Álvarez, Alfredo. Universidad de Valladolid
 Lluís i Ginovart, Josep. Universidad Internacional de Catalunya
 López Bernal, Vicente. THAU SLP
 López Mozo, Ana. Universidad Politécnica de Madrid
 López Piquer, Mónica. Universitat Internacional de Catalunya
 López Romero, María. THAU SLP
 López Ulloa, Fabián Santiago. Universidad Técnica de Ambato
 López Ulloa, Ana Angélica. Universidad Técnica de Ambato
 Lozano Bartolozzi, María del Mar. Dpto. Arte y Ciencias del Territorio. Universidad de Extremadura
 Luengas - Carreño, Daniel. E.T.S. de Arquitectura de San Sebastián. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Maira Vidal, Rocío. Universidad Politécnica de Madrid
 Malavassi Aguilar, Rosa Elena. Universidad de Sevilla
 Mancera Sánchez, Raquel. Dirección General de Patrimonio Universitario. Universidad Nacional Autónoma de México
 Marín Palma, Ana M^a. Departamento de Arquitectura. Universidad de Alcalá de Henares
 Marín Sánchez, Rafael. Universitat Politècnica de València
 Marrero Cordero, Alain. Oficina del Historiador de La Habana
 Martín Domínguez, Beatriz. Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia. Universitat Politècnica de València
 Martín Jiménez, Carlos. Universidad Politécnica de Madrid
 Martín Sánchez, Julio. Universidad de Castilla-La Mancha
 Martín Talaverano, Rafael. Departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid
 Martínez Martínez, Mónica. Departamento de Arquitectura. Universidad de Alcalá
 Martínez Moreno, Diego. Universidad Politécnica de Madrid
 Martínez Rodríguez, María Angélica. Universidad de Navarra
 Martínez Vanaclocha, Rosana. Instituto de Restauración del Patrimonio. Universidad Politécnica de Valencia
 Martínez-Martínez, Javier. Modulo de piedra y patrimonio monumental. Departamento de Infraestructura Geocientífica y Servicios. Instituto Geológico y Minero de España

- Mata Almonte, Esperanza. Arqueóloga
 Mateos Valiente, Amaia. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Mazzanti, Claudio. Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara
 Mendizabal Samper, Enara. Departamento de Geografía, prehistoria y arqueología, Facultad de Letras de Vitoria-Gasteiz. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Merino Aranda, Antonia. Departamento de Ingeniería Gráfica y Geomática. Universidad de Córdoba
 Merino Gómez, Elena. Universidad Nebrija de Madrid
 Mileto, Camila. Instituto de Restauración del Patrimonio. Universitat Politècnica de València
 Molero García, Jesús Manuel. Universidad de Castilla-La Mancha, LAPTE
 Molina Huelva, Marta. Departamento de Estructuras de Edificación e Ingeniería del Terreno. Universidad de Sevilla
 Molina Sánchez de Castro, Vicente Emilio. Universidad de Salamanca
 Monari, Filippo. Mechanical and Aerospace Engineering Department. Engineering Faculty. University of Strathclyde
 Monteros Cueva, Karina. Universidad Técnica Particular de Loja
 Moreno Blanco, Raimundo. Universidad de Salamanca
 Moreno Fernández, Esther. Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid
 Moreno Megias, Roger. PD Tecnología de l'Arquitectura, de l'Edificació i de l'Urbanisme. Universitat Politècnica de Catalunya
 Moreno Muñoz, Pablo. Departamento de proyectos y representación de la arquitectura. Universidad Europea de Valencia
 Mujika Urteaga, Marte. Departamento de Arquitectura. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Muñoz Fernández, Francisco Javier. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Muñoz Muñoz, Jose. Universidad Autónoma de Aguascalientes
 Muñoz Rebollo, Gabriel. Arquitecto
 Muñoz Vicente, Ángel. Conjunto Arqueológico de Baelo Claudia (Tarifa, Cádiz)
 Murillo Fragero, José Ignacio. Urbepoorbe. Patrimonio cultural
 Natividad Vivó, Pau. Universidad Politécnica de Cartagena
 Negro, Sandra. Instituto de Investigación del Patrimonio Cultural. Universidad Ricardo Palma
 Niar, Sanaa. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid
 Ocerin Ibáñez, Olatz. Doctora en Filosofía y Arquitecta
 Oddi, Fabrizio. La Sapienza - Università di Roma
 Olivar Parra, José M^a. Universidad de Valladolid
 Ordóñez Castañón, David. ETS de Arquitectura. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Ortueta Hilberath, Elena de. Universidad de Extremadura
 Otaduy, Juan Pedro. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Otamendi-Irizar, Irati. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Palacios Gonzalo, Jose Carlos. Universidad Politécnica de Madrid
 Palenzuela Navarro, Antonio. Instituto de estudios almerienses. IEA-CECEL, CSIC
 Pastor Villa, Rosa. Universidad Politécnica de València
 Pastrana Salcedo, Tarsicio. Instituto Politecnico Nacional SEPI ESIA Tecamachalco
 Peiró Vitoria, Andrea. Instituto de Restauración del Patrimonio. Universidad Politécnica de Valencia
 Pinilla Melo, Javier. Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid
 Pinto Puerto, Francisco. Departamento de Expresión Gráfica Arquitectónica. Universidad de Sevilla
 Piñuela García, Mila. Arquitecta. Toledo
 Plasencia-Lozano, Pedro. Universidad de Oviedo
 Pons Poblet, Josep Maria. Universitat Politècnica de Catalunya
 Prieto Vicioso, Esteban. Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña
 Puente Martínez, José. Universidad Complutense de Madrid
 Putzu, Maria Giovanna. La Sapienza - Università di Roma
 Rabasa Díaz, Enrique. Departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid
 Ramírez, Carolina. Universidad Politécnica de Madrid
 Ramírez Sánchez, Enrique. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid
 Rangel Cobos, Sandra Catherine. Universidad Politécnica de Madrid
 Redondo Martínez, Esther. Universidad Europea de Madrid
 Rembrandt Gutlich, George. Universidade de Taubaté (UNITAU)
 Reséndiz Vázquez, Aleyda. Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. Instituto Politécnico Nacional
 Rinaldi, Simona. G. D'Annunzio Pescara Estudios Universitarios
 Rincón Millán, María Dolores. Universidad de Sevilla
 Rodrigues Secco, Gustavo. Estudio Sarasá
 Rodríguez Esteban, María Ascensión. Universidad de Salamanca
 Rodríguez García, Ana. Escuela de Arquitectura. Universidad de Alcalá
 Rodríguez Licea, Minerva. Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad de Colima
 Rodríguez Marcos, Jose Antonio. Departamento de Historia, Geografía y Comunicación. Universidad de Burgos
 Rodríguez Méndez, F. Javier. Universidad de Salamanca

- Román Alvarado, Abe Yillah. Universidad Nacional Autónoma de México. Universidad Iberoamericana, Ciudad de México
 Romero Bejarano, Manuel. Ayuntamiento de Jerez de la Frontera
 Romero Medina, Raúl. Universidad Internacional de la Rioja
 Rosselló Nicolau, María Isabel. Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona. Universitat Politècnica de Catalunya
 Rotaache Gallano, Miguel. Estudio Rotaache
 Sáez Pérez, María Paz. Universidad de Granada
 Sagarna, Maialen. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Salcedo Galera, Macarena. Universidad Politécnica de Cartagena
 Salguero Andujar, Francisco J. Departamento de Ingeniería Minera, Mecánica y Energética. Universidad de Huelva
 Sánchez Núñez, Giordano. Centro Histórico de la Habana
 Sancho Mir, Miguel. Universidad de Zaragoza
 Sancho Pereg, Enrique. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Sanjurjo Álvarez, Alberto. Escuela Politécnica Superior. Universidad CEU-San Pablo
 Sanz Arauz, David. Departamento de Construcción y Tecnología Arquitectónicas. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid.
 Sasso, Chiara. Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara
 Secomandi, Elcio Rogerio. Academia de História Militar Terrestre do Brasil (AHITB)
 Segú Alonso, Juan José. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Seguro Soler, Patricia. Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona. Universitat Politècnica de Catalunya
 Serafini, Lucia. Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara
 Severini, Michele. G. D'Annunzio Pescara Estudios Universitarios
 Sobrino González, Miguel. Escultor y cantero. Universidad Politécnica de Madrid
 Sola Alonso, José Ramón. Escuela Superior de Arquitectura. Universidad de Valladolid
 Soler Busquets, Jordi. Escuela Politécnica Superior. Universitat de Girona
 Soler Estrela, Alba. Universitat Jaume I
 Soler Verdú, Rafael. Universidad Politécnica de Valencia
 Soto Toledo, Katherine. Universidad Técnica Particular de Loja
 Soto Zamora, Miguel Ángel. Universidad Autónoma de Aguascalientes
 Souto-Blázquez, Gonzalo. Universidade da Coruña
 Tarrío Carrodegas, Santiago B. Departamento de Representación y Teoría Arquitectónica. Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad Politécnica de Madrid
 Tellia, Fabio. Universidad Politécnica de Madrid
 Tello Peón, Berta Esperanza. Centro de Investigaciones en Arquitectura, Urbanismo y Paisaje. Facultad de Arquitectura. Universidad Nacional Autónoma de México
 Terán Bonilla, José Antonio. Facultad de Arquitectura. Universidad Nacional Autónoma de México
 Tolosa Correa, Ricardo. Universidad Nacional de Colombia
 Torres Garibay, Luis Alberto. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
 Torres Santiago, Jerry. Universidad de Puerto Rico
 Toscano Hernández, Lourdes. Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)
 Uranga, Eneko Jokin. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Urbano Lorente, Judith. Universitat Internacional de Catalunya
 Valderrama, Fernando. RIB Spain S.A.
 Vale, Clara Pimenta do. Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo. Faculdade de Arquitectura. Universidade do Porto (CEAU/FAUP)
 Valiente López, Mercedes. Universidad Politécnica de Madrid
 Valiñas Varela, María Guadalupe. Instituto Politécnico Nacional de México
 Van Nievelt Nicoreanu, Hendik. Universidad Técnica Federico Santa María
 Vegas López-Manzanares, Fernando. Instituto de Restauración del Patrimonio. Universitat Politècnica de València
 Velo Gala, Almudena. Departamento de Prehistoria y Arqueología. Universidad de Granada
 Verazzo, Clara. Departamento de Arquitectura. Università "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara
 Vicén Banzo, Luis. Balaguer I Vicén arquitectos
 Vilagran, Elena. Universidad de Girona
 Villacampa Crespo, Laura. Instituto de Restauración del Patrimonio. Universitat Politècnica de València
 Villamayor Fernández, Roberto. ETS de Arquitectura. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Villar Bosch, Carme. Universitat Politècnica de València
 Villate Matiz, Camilo. Universidad de los Andes
 Wunderwald, Anke. BTU Cottbus-Senftenberg
 Yuguero Suso, Begoña. Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
 Zamora i Mestre, Joan Lluís. LiTA (Laboratori d'innovació i Tecnologia a l'Arquitectura). Universitat Politècnica de Catalunya
 Zaragoza Catalán, Arturo. Generalitat Valenciana
 Zayas Rubio, Lynne. Oficina del Historiador de la ciudad de La Habana

Índice de autores

- Addis, Bill 513
Almagro, Antonio 1
Alonso de la Peña, Javier 11
Alonso Rodríguez, Miguel Ángel 893
Álvarez Areces, Enrique 17
Amendolagine, Francesco 225
Amorós, Samuel 1149
Angelillo, Maurizio 399
Aranda Alonso, María 27
Arantes da Silva, Ana Lúcia 1419
Ardanaz Ruiz, Cecilia 37
Arellano Escudero, Nelson 625
Arnanz Ayuso, Marcos 1211
Arteaga Botero, Gustavo Adolfo 47
Atienza Fuente, Javier 55
Awad Parada, Tamar 65
Azevedo Salomao, Eugenia María 75
Azkarate, Agustín 601
Azpiri Albistegui, Ana 85
Backof Timm, Caroline 95
Balaguer Dezcallar, María Josefa 105
Balmori, José Antonio 143
Balsa de Pinho, Joana 113
Baltuille Martín, José Manuel 17
Bargón García, Marina 123
Baró Zarzo, José Luis 133
Basterra, Luis Alfonso 143
Basterra García, María 263
Beldarrain-Calderón, Maider 153
Bellido Pla, Rosa 163
Benedet, Verónica 601
Benincampi, Iacopo 175
Benítez Hernández, Patricia 185
Benito Pradillo, M^a Angeles 193
Bianco, Vittoria 1602
Bibiloni Terrasa, Miquel 1613
Blasco Macías, Federico 203
Bühler, Dirk 215
Bulfone Gransinigh, Federico 225
Cabeza Prieto, Alejandro 263
Cabrera Aceves, Juan 235
Cacciavillani, Carlos Alberto 247
Calosci, Alfredo 257
Calvo López, José 1335
Camino Olea, María Soledad 263
Cantos Cebrián, Flora María 273
Cárcamo Martínez, Joaquín 285
Casado, Milagros 143
Caso Amador, Rafael 881
Castellano Román, Manuel 295
Cebrián Davia, Damián 273
Cejudo Collera, Mónica 305
Cennamo, Claudia 399
Chamorro, Miquel Àngel 317
Cobos Rodríguez, Luis M. 327
Coll Pla, Sergio 347
Cortés Meseguer, Luis 1583
Cortés Rocha, Xavier 335
Costa Jover, Agustí 347
Crespo de Antonio, Maite 357
Cruz López, Borja 367
Cursino dos Santos, Leticia 389
Cusano, Concetta 399
Cueto, Beatriz del 377
Delgado Trujillo, Antonio 203
Díaz del Campo Martín Mantero, Ramón Vicente 407
Díaz Macías, Brenda Estefanía 417
Díaz Parra, Sergio Juan 427

- Díez Oronoz, Aritz 437
 Domínguez Burrieza, Francisco Javier 447
 Domouso de Alba, Francisco José 457
 Durán Fuentes, Manuel 469
 Enparantza Agirre, Mikel 1747
 Escalada Marco-Gardoqui, María 1211
 Escorial Esgueva, Juan 481
 España Caballero, Arturo 829
 Espinosa Martínez, José Antonio 1685
 Estepa Rubio, Antonio 491
 Estepa Rubio, Jesús 491
 Etxebarria Mallea, Matxalen 501
 Etxepare, Lauren 513
 Fernández Correas, Lorena 523
 Fernández Suárez, Jorge 17
 Fernández-Llebrez Muñoz, José 1103
 Ferrer Forés, Jaime J. 533
 Figueroa Viruega, Edmundo Arturo 545
 Flores Román, Milagros 553
 Flores Sasso, Virginia 559
 Fonseca de la Torre, Héctor Juan 569
 Font Arellano, Juana 577
 Freire-Tellado, Manuel J. 591
 Fuente, Ander de la 601
 Fuentes, Paula 611
 Galeno-Ibaceta, Claudio 625
 Galiana Núñez, Magdalena 17
 Galindo Díaz, Jorge 635
 Gallego Blázquez, Rocío 645
 Gallego Valle, David 657
 García García, Rafael 669
 García Moreno, Leticia 679
 García Muñoz, Julián 689
 García Soriano, Lidia 1051
 Gil Crespo, Ignacio 697
 Gilabert Sansalvador, Laura 711
 Gómez Patrocinio, F. Javier 1051
 González Gozalo, Elvira 721
 González Manich, Clara 731
 González Quintial, Francisco 1517
 González Yunta, Francisco 1259
 González-Longo, Cristina 731
 Graciani García, Amparo 1411
 Grau Giménez, Carles Jordi 849
 Guadalupe, Rafael 1667
 Gutiérrez Hernández, Alexandra M. 741
 Hernando de la Cuerda, Rafael 1429
 Huchim Herrera, José 751
 Huerta, Santiago 759
 Hurtado-Valdez, Pedro 773
 Ibarra-Sevilla, Benjamin 783
 Iborra Bernad, Federico 795
 Infante Limón, Enrique 805
 Izaga Reiner, José María 815
 Jean, René 1391
 Jiménez Vaca, Alejandro 829
 Jufre García, Xavier 837
 La Spina, Vincenzina 849
 Lasheras Merino, Félix 1259
 Lasheras Salgado, Raquel 1259
 Lie Nagase, Larissa 1419
 Lima Araújo, Camila 389
 Lizundia, Iñigo 1489
 Llano Castresana, Urtzi 859
 Llorens Sulivera, Joan 1573
 Llorente Álvarez, Alfredo 263
 Lluis i Ginovart, Josep 869
 López Bernal, Vicente 881
 López Mozo, Ana 893
 López Piquer, Mónica 869
 López Romero, María 905
 López Ulloa, Fabián Santiago 917
 López Ulloa, Ana Angélica 917
 Lozano Bartolozzi, María del Mar 123
 Luengas - Carreño, Daniel 925
 Maira Vidal, Rocío 935
 Malavassi Aguilar, Rosa Elena 945
 Mancera Sánchez, Raquel 957
 Marín Palma, Ana M^a 965
 Marín Sánchez, Rafael 1759
 Marrero Cordero, Alain 975
 Martín Domínguez, Beatriz 985
 Martín Jiménez, Carlos 689
 Martín Sánchez, Julio 997
 Martín Talaverano, Rafael 1335
 Martínez González, Asunción 273
 Martínez Martínez, Mónica 1007
 Martínez Moreno, Diego 1211
 Martínez Rodríguez, María Angélica 1017
 Martínez Vanaclocha, Rosana 1249
 Martínez-Martínez, Javier 17
 Martínez-Martínez, José Manuel 17
 Mata Almonte, Esperanza 327
 Mateos Valiente, Amaia 1029
 Mazzanti, Claudio 1041
 Mendizabal Samper, Enara 859
 Merino Aranda, Antonia 1707
 Merino Gómez, Elena 805
 Mileto, Camila 1051
 Molero García, Jesús Manuel 657
 Molina Huelva, Marta 203
 Molina Sánchez de Castro, Vicente Emilio 1063
 Monari, Filippo 731
 Monteros Cueva, Karina 1075
 Moreno Blanco, Raimundo 1085
 Moreno Fernández, Esther 1259
 Moreno Megias, Roger 1095
 Moreno Muñoz, Pablo 1103

- Mujika Urteaga, Marte 1727
 Muñoz Fernández, Francisco Javier 1113
 Muñoz Muñoz, Jose 1123
 Muñoz Rebollo, Gabriel 1131
 Muñoz Vicente, Ángel 327
 Murillo Fragero, José Ignacio 295
 Natividad Vivó, Pau 1141
 Negro, Sandra 1149
 Niar, Sanaa 1159
 Ocerin Ibáñez, Olatz 1169
 Oddi, Fabrizio 1323
 Olivar Parra, José M^a 263
 Ordóñez Castañón, David 1177
 Ortueta Hilberath, Elena de 1187
 Otaduy, Juan Pedro 1489
 Otamendi-Irizar, Irati 1201
 Palacios Gonzalo, Jose Carlos 1211
 Palenzuela Navarro, Antonio 1219
 Pastor Villa, Rosa 1229
 Pastrana Salcedo, Tarsicio 1239
 Peiró Vitoria, Andrea 1249
 Pinilla Melo, Javier 1259
 Pinto Puerto, Francisco 295
 Piñuela García, Mila 1267
 Plasencia-Lozano, Pedro 1279
 Pons Poblet, Josep Maria 1291
 Prieto Vicioso, Esteban 1301
 Puente Martínez, José 1309
 Putzu, Maria Giovanna 1323
 Rabasa Diaz, Enrique 1335
 Ramírez, Carolina 1667
 Ramírez Sánchez, Enrique 1345
 Rangel Cobos, Sandra Catherine 1355
 Redondo Martínez, Esther 1367
 Rembrandt Gutlich, George 389
 Reséndiz Vázquez, Aleyda 1381
 Rigau, Jorge 1391
 Rinaldi, Simona 1401
 Rincón Millán, María Dolores 1411
 Rodrigues Secco, Gustavo 1419
 Rodríguez Esteban, María Ascensión 263
 Rodríguez García, Ana 1429
 Rodríguez Licea, Minerva 1441
 Rodríguez Marcos, Jose Antonio 569
 Rodríguez Méndez, F. Javier 1449
 Román Alvarado, Abe Yillah 1459
 Romero Bejarano, Manuel 1469
 Romero Medina, Raúl 1469
 Rosselló Nicolau, María Isabel 1543
 Rotache Gallano, Miguel 1479
 Sáez Pérez, María Paz 263
 Sagarna, Maialen 1489
 Salcedo Galera, Macarena 1497
 Salguero Andujar, Francisco J. 203
 Sánchez Núñez, Giordano 1507
 Sancho Mir, Miguel 985
 Sancho Pereg, Enrique 1517
 Sanjurjo Álvarez, Alberto 893
 Sanz Arauz, David 427
 Sasso, Chiara 1553
 Secomandi, Elciio Rogerio 1523
 Segú Alonso, Juan José 1533
 Seguro Soler, Patricia 1543
 Serafini, Lucia 1553
 Severini, Michele 1401
 Sobrino González, Miguel 11
 Sola Alonso, José Ramón 1563
 Soler Busquets, Jordi 1573
 Soler Estrela, Alba 1583
 Soler Verdú, Rafael 1583
 Soto Toledo, Katherine 1075
 Soto Zamora, Miguel Ángel 1593
 Souto-Blázquez, Gonzalo 1602
 Tarrío Carrodegas, Santiago B. 591
 Tellia, Fabio 1613
 Tello Peón, Berta Esperanza 1625
 Terán Bonilla, José Antonio 1633
 Tolosa Correa, Ricardo 635
 Torres Garibay, Luis Alberto 1643
 Torres Santiago, Jerry 1655
 Toscano Hernández, Lourdes 751
 Uranga, Eneko Jokin 1489
 Urbano Lorente, Judith 869
 Valderrama, Fernando 1667
 Vale, Clara Pimenta do 1675
 Valiente López, Mercedes 185
 Valiñas Varela, María Guadalupe 1685
 Van Nievelt Nicoreanu, Hendik 1695
 Vegas López-Manzanares, Fernando 1051
 Velo Gala, Almudena 1707
 Verazzo, Clara 1717
 Vicén Banzo, Luis 105
 Vilagran, Elena 317
 Villacampa Crespo, Laura 1051
 Villamayor Fernández, Roberto 1727
 Villar Bosch, Carme 133
 Villate Matiz, Camilo 1737
 Wunderwald, Anke 611
 Yuguero Suso, Begoña 1747
 Zamora i Mestre, Joan Lluís 1095
 Zaragoza Catalán, Arturo 1759
 Zayas Rubio, Lynne 1771

ISBN 978-84-9728-564-3



9 788497 285643