

SEVILLA



**IDA: ADVANCED
DOCTORAL RESEARCH
IN ARCHITECTURE**

Antonio Tejedor Cabrera, Marta Molina Huelva (comp.)

IDA: Advanced Doctoral Research in Architecture
Sevilla: Universidad de Sevilla, 2017.

1.408 pp. 21 x 29,7 cm

ISBN: 978-84-16784-99-8

All right reserved. No part of this book may be reproduced stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or any means without prior written permission from the Publisher.

EDITOR

Universidad de Sevilla

COMPILERS

Antonio Tejedor Cabrera

Marta Molina Huelva

DESIGN AND LAYOUT BY

Pablo Blázquez Jesús

María Carrascal Pérez

Daniel Longa García

Marina López Sánchez

Francisco Javier Navarro de Pablos

Gabriel Velasco Blanco

ADMINISTRATION AND SERVICES STAFF

Adoración Gavira Iglesias

Seville, november 2017

© 2017. IDA: ADVANCED DOCTORAL RESEARCH IN ARCHITECTURE

SEVILLA

IDE

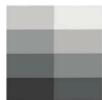
ORGANIZED BY

iuacc
INSTITUTO UNIVERSITARIO
ARQUITECTURA Y CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN

 **uidus**
Escuela Internacional de Doctorado

arquitectura
Escuela Técnica Superior
Universidad de Sevilla

COLLABORATORS



Consejo Andaluz
de Colegios Oficiales
de Arquitectos



fundación **arquia**

All manuscripts have been submitted to blind peer review, all content in this publication has been strictly selected, the international scientific committee that participates in the selection of the works is of international character and of recognized prestige, an scrupulous method of content filtering has been followed in terms of its veracity, scientific definition and plot quality.

COMMITTEES

CONFERENCE CHAIRPERSONS

Antonio Tejedor Cabrera, *Coordinator of the PhD Program in Architecture and Director of the University Institute of Architecture and Construction Sciences, Professor Department of Architectural Design, University of Seville*

Marta Molina Huelva, *Secretary of the University Institute of Architecture and Construction Sciences, Professor of the Department of Building Structures and Geotechnical Engineering, University of Seville*

ORGANISING COMMITTEE

María Carrascal Pérez, *Department of History, Theory and Architectural Composition, University of Seville*

Mercedes Linares Gómez del Pulgar, *Department of Architectural Graphic Expression, University of Seville*

Ángel Martínez García-Posada, *Department of Architectural Design, University of Seville*

Pilar Mercader Moyano, *Department of Architectural Constructions I, University of Seville*

Domingo Sánchez Fuentes, *Department of Urban Planning and Spatial Planning, University of Seville*

Manuel Vázquez Boza, *Department of Building Structures and Land Engineering, University of Seville*

CONFERENCE SECRETARY

Pablo Blázquez Jesús, *Ph.D. student, Department of Architectural Design, University of Seville*

Marina López Sánchez, *Ph.D. student, Department of Architectural Design, University of Seville*

SCIENTIFIC COMMITTEE

José Aguiar-Universidade de Lisboa
Benno Albrecht-Università IUAV di Venezia
Francisco Javier Alejandro Sánchez-Universidad de Sevilla
Darío Álvarez Álvarez-Universidad de Valladolid
Antonio Ampliato Briones-Universidad de Sevilla
Joaquín Antuña-Universidad Politécnica de Madrid
Ángela Barrios Padura-Universidad de Sevilla
José María Cabeza Laínez-Universidad de Sevilla
Pilar Chías Navarro-Universidad de Alcalá
Juan Calatrava Escobar-Universidad de Granada
María Carrascal Pérez-Universidad de Sevilla
Helena Coch Roura-Universitat Politècnica de Catalunya
Jorge Cruz Pinto-Universidad de Lisboa
Carmen Díez Medina-Universidad de Zaragoza
Fernando Espuelas Cid-Universidad Europea
Alberto Ferlenga-Università IUAV di Venezia
Luz Fernández-Valderrama-Universidad de Sevilla
Vicente Flores Alés-Universidad de Sevilla
María del Carmen Galán Marín-Universidad de Sevilla
Jorge Filipe Ganhão da Cruz Pinto-Universidade de Lisboa
Carlos García Vázquez-Universidad de Sevilla
Sara Girón Borrero-Universidad de Sevilla
Francisco Gómez Díaz-Universidad de Sevilla
Amparo Graciani-Universidad de Sevilla
Francisco Granero Martín-Universidad de Sevilla
Francisco Hernández Olivares-Universidad P. de Madrid
Miguel Ángel de la Iglesia-Universidad de Valladolid
Paulo J.S. Cruz-Universidade do Minho
Francesc Sepulcre-Universitat Politècnica de Catalunya
Ángel Luis León Rodríguez-Universidad de Sevilla
Mercedes Linares Gómez del Pulgar-Universidad de Sevilla
María del Mar Loren Méndez-Universidad de Sevilla

Margarita de Luxán García de Diego-Universidad P. de Madrid
Madelyn Marrero-Universidad de Sevilla
Juan Jesús Martín del Río-Universidad de Sevilla
Luis Martínez-Santamaría-Universidad Politécnica de Madrid
Ángel Martínez García-Posada-Universidad de Sevilla
Mauro Marzo-Università IUAV di Venezia
Pilar Mercader Moyano-Universidad de Sevilla
Antonello Monaco-Università degli Studi di Reggio Calabria
Marta Molina Huelva-Universidad de Sevilla
José Morales Sánchez-Universidad de Sevilla
Eduardo Mosquera Adell-Universidad de Sevilla
María Teresa Muñoz Jiménez-Universidad Politécnica de Madrid
Jaime Navarro Casas-Universidad de Sevilla
José Joaquín Parra Bañón-Universidad de Sevilla
Víctor Pérez Escolano-Universidad de Sevilla
Francisco Pinto Puerto-Universidad de Sevilla
Mercedes Ponce Ortiz de Insagurbe-Universidad de Sevilla
Juan Luis de las Rivas Sanz-Universidad de Valladolid
Carmen Rodríguez Liñán-Universidad de Sevilla
Javier Ruiz Sánchez-Universidad Politécnica de Madrid
Joaquín Sabaté Bel-Universitat Politècnica de Catalunya
Victoriano Sáinz Gutiérrez-Universidad de Sevilla
Santiago Sánchez Beitia-Universidad del País Vasco
Domingo Sánchez Fuentes-Universidad de Sevilla
José Sánchez Sánchez-Universidad de Sevilla
Juan José Sendra Salas-Universidad de Sevilla
Julián Sobrino Simal-Universidad de Sevilla
Federico Soriano Peláez-Universidad Politécnica de Madrid
Rafael Suárez Medina-Universidad de Sevilla
Miguel Ángel Tabales Rodríguez-Universidad de Sevilla
Antonio Tejedor Cabrera-Universidad de Sevilla
Jorge Torres Cueco-Universidad Politécnica de Valencia
Elisa Valero Ramos-Universidad de Granada
Manuel Vázquez Boza-Universidad de Sevilla
Narciso Vázquez Carretero-Universidad de Sevilla
Teófilo Zamarreño García-Universidad de Sevilla

LT 3

PATRIMONIO Y
REHABILITACIÓN

HERITAGE AND REHABILITATION / PATRIMONIO Y REHABILITACIÓN

- p. 565-574: **NEW KNOWLEDGE ABOUT THE CHURCH OF SANTA MARÍA IN CARMONA** / p. 575-585: **NOVEDADES EN TORNO A LA IGLESIA DE SANTA MARÍA DE CARMONA**
Ojeda Barrera, Alfonso
- p. 587-596: **GEOMETRY AND CONSTRUCTION THROUGH THE SACRED SPACE OF ANDRÉS DE VANDELVIRA** / p. 597-607: **GEOMETRÍA Y CONSTRUCCIÓN A TRAVÉS DEL ESPACIO SACRO DE ANDRÉS DE VANDELVIRA**
Estepa Rubio, Antonio
- p. 609-619: **AN APPROACH TO THE IDEAL CONCEPT OF URBAN PLANNING IN THE 18TH CENTURY: COLONIAL SETTLEMENTS IN ANDALUSIA** / p. 620-630: **APROXIMACIÓN AL URBANISMO IDEAL EN EL S. XVIII: LAS NUEVAS POBLACIONES DE COLONIZACIÓN EN ANDALUCÍA**
Quevedo Rojas, Carlos
- p. 631-642: **POWER PLANT REUTILIZATION STRATEGIES ENEL POWER PLANTS AND PORT OF GENOA CASE-STUDY** / p. 643-655: **ESTRATEGIAS DE REÚSO DE LAS CENTRALES ELÉCTRICAS. LAS CENTRALES ENEL Y EL CASO ESTUDIO DEL PUERTO DE GÉNOVA**
Olivieri, Davide
- p. 657-664: **TECHNICAL-TECHNOLOGICAL AND MATERIALS COMPARATIVE ANALYSIS BETWEEN ITALIAN AND SPANISH MEDIEVAL SHIPYARD (THE CASE OF VENICE AND SEVILLE)** / p. 665-673: **ANÁLISIS COMPARATIVO TÉCNICO-TECNOLÓGICO Y DE MATERIALES ENTRE LOS ASTILLEROS MEDIEVALES ITALIANOS Y ESPAÑOLES (LOS CASOS DE VENECIA Y SEVILLA)**
Debenedictis, Domenico; Robador González, María Dolores; Pagliuca, Antonello
- p. 675-684: **STRATEGIES FOR CONSERVATION OF RELIGIOUS HERITAGE IN THE METROPOLITAN AREA OF LYON/SAINT-ÉTIENNE (FRANCE). SHORT RESEARCH STAY AND METHODOLOGICAL TRANSFER** / p. 685-695: **ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO ECLESIAÍSTICO EN LA METRÓPOLIS LYON/SAINT-ÉTIENNE (FRANCIA). LA ESTANCIA BREVE INVESTIGADORA COMO VÍA DE TRANSFERENCIA METODOLÓGICA**
Mascort-Albea, Emilio J.; Meynier-Philip, Mélanie
- p. 697-709: **HYDRAULIC HERITAGE AND THE CONSTRUCTION OF THE TERRITORY: THE IRRIGATION COMMUNITIES** / p. 710-722: **EL PATRIMONIO HIDRÁULICO EN LA CONSTRUCCIÓN DEL TERRITORIO: LAS HEREDADES**
Delgado Quintana, Guacimara
- p. 723-731: **SUSTAINABILITY AND CONSERVATIVE REHABILITATION OF EXTREMADURAN PATRIMONIAL RURAL ARCHITECTURE AGAINST CLIMATE CHANGE. VEGAVIANA, CASE STUDY** / p. 732-741: **SOSTENIBILIDAD Y REHABILITACIÓN CONSERVADORA DE LA ARQUITECTURA RURAL PATRIMONIAL EXTREMEÑA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. VEGAVIANA, CASO DE ESTUDIO**
Bote Alonso, Inmaculada
- p. 743-754: **TOWARDS A METHODOLOGY FOR THE ASSESSMENT OF VISUAL IMPACT CAUSED BY RENEWABLE ENERGY FACILITIES ON THE LANDSCAPE IN CULTURAL HERITAGE SITES** / p. 755-766: **HACIA UNA METODOLOGÍA DE VALORACIÓN DEL IMPACTO VISUAL CAUSADO POR INSTALACIONES DE ENERGÍA RENOVABLE EN EL PAISAJE EN EL ENTORNO DE LUGARES PATRIMONIO CULTURAL**
Diego Rodríguez, Jesús Carlos; Chías Navarro, Pilar
- p. 767-772: **THE URBAN RENOVATION IN PUEBLA, MEXICO. THE HISTORICAL CENTER AS EXPERIMENTAL SPACE. THIRTY YEARS OF CITY TRANSFORMATION** / p. 773-779: **LA RENOVACIÓN URBANA EN PUEBLA, MÉXICO. EL CENTRO HISTÓRICO COMO ESPACIO EXPERIMENTAL. TREINTA AÑOS DE TRANSFORMACIÓN DE LA CIUDAD**
Cortés Moreno, Jorge David
- p. 781-790: **THE ORNATE IN THE ARCHITECTURE OF TENERIFE AND GRAN CANARIA: 1865-1935** / p. 791-800: **EL ORNATO EN LA ARQUITECTURA DE TENERIFE Y GRAN CANARIA: 1865-1935**
Sabina González, José Antonio
- p. 801-807: **THE CONSERVATION OF THE CONSTRUCTIONS LOCATED ON PROTECTED NATURAL AREAS: RESEARCH EXPERIENCE IN DOÑANA** / p. 808-815: **LA CONSERVACIÓN DE LO CONSTRUIDO EN LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: EXPERIENCIA DE INVESTIGACIÓN EN DOÑANA**
Rincón Calderón, José María; Galán Marín, Carmen; Sanchez Fuentes, Domingo
- p. 817-827: **TRANSHUMANCE HERITAGE IN THE STRUCTURING OF THE LANDSCAPE, CITIES AND ARCHITECTURE** / p. 828-838: **EL PATRIMONIO DE LA TRASHUMANCIA EN LA VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO, LA CIUDAD Y LA ARQUITECTURA**
Gutiérrez Pérez, Nicolás
- p. 839-848: **INTERVENTION IN THE HERITAGE OF RURAL COLONIZATION ARCHITECTURE. THE VILLAGES OF LOS MONEGROS** / p. 849-859: **INTERVENCIÓN EN EL PATRIMONIO DE LA ARQUITECTURA RURAL DE COLONIZACIÓN. LOS POBLADOS DE LA COMARCA DE LOS MONEGROS**
Prieto Mochales, Luis
- p. 861-870: **MODERN ARCHITECTURE IN MANZANILLO, COLIMA, MEXICO 1930-1970 (TRANSFER AND ADAPTATION)** / p. 871-880: **ARQUITECTURA MODERNA EN MANZANILLO, COLIMA, MÉXICO 1930-1970 (TRANSFERENCIA Y ADAPTACIÓN)**
Yáñez Ventura, Marco Antonio; López García, J. Jesús
- p. 881-893: **FIRST INTERNATIONAL ARCHITECTURAL JOURNEY OF JUAN MADRAZO** / p. 894-906: **PRIMER VIAJE INTERNACIONAL ARQUITECTÓNICO DE JUAN MADRAZO**
Fernández Martínez, Margarita María
- p. 907-918: **HOUSES, COURTYARD TENEMENT HOUSING, INNS AND SHOPS IN 16TH SEVILLE. ARCHITECTURE, DRAWING AND GLOSSARY OF MASTER BUILDERS** / p. 919-930: **CASAS, CORRALES, MESONES Y TIENDAS EN LA SEVILLA DEL SIGLO XVI. ARQUITECTURA, DIBUJO Y LÉXICO DE ALARIFES**
Núñez González, María
- p. 931-939: **TOWARDS THE CONSTRUCTION OF ATLAS OF SURVIVING ARCHITECTURES** / p. 940-949: **HACIA LA CONSTRUCCIÓN DEL ATLAS DE ARQUITECTURAS SUPERVIVIENTES**
Tejera Mujica, Noemi
- p. 951-960: **TRANSFORMATIONS OF THE ALCÁZAR OF SEVILLE THROUGH ITS IMAGES (1902-1969)** / p. 961-971: **TRANSFORMACIONES DEL REAL ALCÁZAR DE SEVILLA A TRAVES DE SUS IMÁGENES (1902-1969)**
Bañasco Sánchez, Pablo
- p. 973-980: **THE ARCHITECTURE OF POWER. THE ISLAND INSTITUTIONS AND AUTONOMOUS BODIES. ANALYSIS OF THE CASES: GRAN CAÑARIA, TENERIFE AND MADEIRA** / p. 981-987: **LA ARQUITECTURA DEL PODER. LAS INSTITUCIONES INSULARES Y ORGANISMOS AUTÓNOMOS. ANÁLISIS DE LOS CASOS: GRAN CANARIA, TENERIFE Y MADEIRA**
Hernández Cruz, Ricardo Kevin
- p. 989-998: **PROPOSAL FOR AN INDICATORS SYSTEM OF URBAN INTEGRATION OF THE MARITIME PORTS HERITAGE** / p. 999-1009: **PROPUESTA PARA UN SISTEMA DE INDICADORES DE INTEGRACIÓN URBANA DEL PATRIMONIO PORTUARIO MARÍTIMO**
De las Peñas García, Jesús
- p. 1011-1020: **EMPIRICAL METHOD APPLIED IN RESEARCH ON RESIDENTIAL ENERGY RETROFITTING** / p. 1021-1031: **MÉTODO EXPERIMENTAL EN LA INVESTIGACIÓN SOBRE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA RESIDENCIAL**
Escandón, Rocío; Blázquez, Teresa; Martínez-Hervás, Mónica; Suárez, Rafael; Sendra, Juan José
- p. 1033-1042: **AESTHETICS OF RUINS AND ETHICS OF ARCHITECTURAL DESIGN: NEW INTERVENTIONS ON ARCHAEOLOGICAL HERITAGE** / p. 1043-1053: **ESTÉTICA DE LAS RUINAS Y ÉTICA DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO: NUEVAS INTERVENCIONES EN EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO**
Bagnato, Vincenzo Paolo

SOSTENIBILIDAD Y REHABILITACIÓN CONSERVADORA DE LA ARQUITECTURA RURAL PATRIMONIAL EXTREMEÑA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. VEGAVIANA, CASO DE ESTUDIO

Bote Alonso, Inmaculada ^{(1)(*)}

(1)(*) Universidad de Extremadura, España, ibotealo@alumnos.unex.es

Resumen: Según los textos del propio arquitecto de Vegaviana, José Luis Fernández del Amo, el poblado de colonización se diseñó teniendo muy en cuenta el lugar y el clima. Sin embargo, y a pesar de ser un referente de la arquitectura moderna española, Vegaviana sólo es destacada por sus cualidades estéticas y plásticas incuestionables. Con esta investigación se crea una línea arquitectónica paralela y al mismo tiempo innovadora, que revisa desde el punto de vista de los criterios de lo que se considera actualmente arquitectura sostenible, la preocupación por lo ambiental que permanecía latente en los arquitectos de la modernidad. Los objetivos principales de esta investigación son conocer si existe un comportamiento bioclimático en las viviendas para colonos diseñadas por José Luis Fernández del Amo en Vegaviana, definir propuestas de rehabilitación sostenible que conserven los aspectos sostenibles propios de dichas viviendas, y generar un posible modelo de arquitectura rural patrimonial contra el cambio climático. La investigación se realizará a partir de simulaciones de las viviendas con programas informáticos avanzados, la monitorización climática del entorno, la elaboración de propuestas de rehabilitación, la aplicación de indicadores de sostenibilidad y de indicadores de cambio climático así como la definición de modelos de cambio global. Se espera comprobar que las viviendas para colonos de Vegaviana se diseñaron con estrategias de lo que hoy conocemos como arquitectura bioclimática. Se espera concluir que el arquitecto plasmó sus inquietudes por lo medioambiental en el diseño de las viviendas, destacando, por tanto, su implicación con el entorno.

Palabras Clave: Vegaviana; Colonización; Sostenibilidad; Rehabilitación; Cambio climático.

1. Antecedentes

Desde el último medio siglo hasta el año 2010, los núcleos rurales con menos de 1.000 habitantes de la región han perdido un 60% de la población (Gurría 2014). Sin embargo, y según datos del Instituto de Estadística de Extremadura, más del 50% de la población de Extremadura se concentra en localidades menores de 10.000 habitantes –consideradas zonas rurales-, siendo sólo el 38% de la población la que se concentra en los grandes municipios extremeños, encontrándose el resto en localidades de tamaño intermedio.

En esta línea, investigaciones realizadas sobre la población rural en Extremadura como la tesis doctoral *Evolución de la población de los municipios de Extremadura: Aplicaciones paramétricas y semiparamétricas* (Sánchez Reyes 2011), ponen de manifiesto posibles medidas contra el despoblamiento rural que vienen de la mano de políticas europeas y nacionales – Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), Plan de Empleo Rural (PER)-, centradas en su mayoría, en el bienestar que se ofrece al habitante, y en la necesidad de evitar el abandono y la posible desaparición de los núcleos rurales. También tesis como *Rehabilitación sostenible de la arquitectura tradicional del Valle del Jerte* (Montalbán Pozas 2015), transmite la importancia de la rehabilitación sostenible de la arquitectura tradicional ligada a un contexto tanto regional como europeo, dentro del marco de la sostenibilidad y la eficiencia energética.

Así, y de manera complementaria, ya sea a nivel nacional o europeo, diferentes análisis como el *Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020* (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio 2011), o los documentos dentro de la *Estrategia Europea 2020* (Comisión Europea 2010), indican que las nuevas actuaciones dentro del sector de la construcción deben incorporar criterios de sostenibilidad y eficiencia energética tanto con la obra nueva como en la rehabilitación de lo existente. Esta búsqueda del control del consumo de energía establece una base importante para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y cumplir diversos acuerdos nacionales e internacionales, como el *Protocolo de Kioto* (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático 1997).

Por tanto, entendemos este proyecto como una oportunidad clara de propiciar una cierta evolución positiva. De esta manera, elegimos el poblado de Vegaviana (Figs. 1 y 2), paradigma de la arquitectura moderna española, para establecerlo como ejemplo ya que, a pesar de que ha sido objeto de numerosas publicaciones, tesis y artículos – como los artículos de la Revista Nacional de Arquitectura, o la tesis doctoral *Los pueblos de colonización de Fernández del Amo. Arte, arquitectura y urbanismo* (Centellas Soler 2010)-, todas ellas se centran en sus virtudes estéticas, de interacción social, de protección del paisaje, etc. No obstante, ninguna hace un énfasis profundo en la sostenibilidad de la obra, como por ejemplo a través de la vinculación con el clima que el mismo arquitecto defiende al hablar de su proyecto. Además, al tratarse de una obra arquitectónica y urbanística de indiscutible importancia, el impacto de la investigación será previsiblemente mayor. También estudiaremos otros poblados de colonización del mismo autor para conocer si existen puntos comunes y si en Extremadura el énfasis sostenible es mayor.

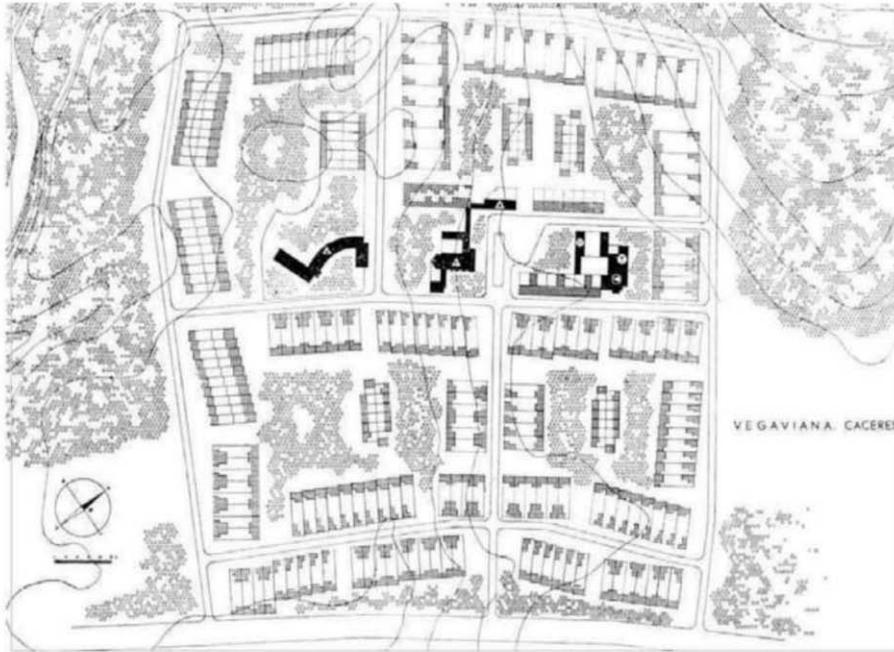


Fig. 1 Planimetría de Vegaviana. Imagen cedida por Rafael Fernández del Amo.



Fig. 2 Vista aérea de Vegaviana hacia 1958 (Servicios Aéreos Norte)

Bajo este nuevo prisma, nuevas investigaciones sobre arquitectura moderna comienzan a aparecer. Así tesis doctorales en las que se defienden diferentes análisis –como *Arquitectura adaptada al clima en el Movimiento Moderno: Le Corbusier (1930-1960)* (Requena Ruiz 2011)-, nos permiten discernir con claridad como dentro de la arquitectura de Le Corbusier también se buscaba una adaptación al clima; o cómo se inicia una búsqueda de métodos para discernir esta relación ineludible con lo ambiental – por ejemplo en *Desarrollo de Métodos de Simulación Arquitectónica: Aplicación al Análisis Ambiental del Patrimonio* (Almodóvar Melendo 1999)-. También numerosos artículos publicados en revistas de impacto como *Informes de la Construcción: Análisis del confort y el comportamiento higrotérmico de sistemas constructivos tradicionales y actuales en viviendas de Santa Ana- Ciudad Colón (Costa Rica)* (Rodrigo et al. 2012); *Revitalización de antiguos cuarteles a partir de un nuevo espacio climático. Criterios para la reducción de la demanda energética* (Batlle y Pich-Aguilera 2010). O publicaciones como *Habitar sostenible. Integración medioambiental en 15 casas de arquitectura popular española* (VVAA 2013).

Buscando dar un paso más, diversas actuaciones e investigaciones sobre el desarrollo sostenible, aportan la definición de una serie de indicadores de sostenibilidad que permiten evaluar tanto la eficiencia como el rendimiento de las intervenciones en pro de la sostenibilidad. Siguiendo esta línea encontramos estudios como *Sistema Municipal de Indicadores de Sostenibilidad* (Grupo de Trabajo de Indicadores de Sostenibilidad de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible 2010), o el *Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla* (Agencia de Ecología Urbana de Barcelona 2007). En nuestro caso, estos indicadores nos van a permitir estimar la sostenibilidad del poblado en cuatro fases: su origen; el estado actual con las reformas que se han ejecutado; un posible escenario futuro en el que se hayan rehabilitado las viviendas de manera sostenible mediante nuestras propuestas; y otro posible escenario futuro en el que no se apliquen medidas de sostenibilidad. Utilizando metodología propia del área temática de Ciencias de la Tierra y Cambio Global, comparando estos distintos escenarios podremos definir indicadores de cambio climático y modelos de cambio global, con las ventajas que ello conlleva de cara a poder definir futuras actuaciones urbanas o arquitectónicas sostenibles cotejando de manera fiable distintas posibilidades y conociendo las consecuencias positivas o negativas que puedan adherirse a cada una. Una acción similar plasmada en el informe *StEP Klima KONKRET* (Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt 2016) se está desarrollando en Berlín, en la que a través de modelos de la ciudad afectada por el cambio climático y el diseño de intervenciones de adaptación al clima, se busca convertirla en una ciudad resistente y más habitable frente a los cambios climáticos que se esperan en las próximas décadas.

Para validar esta metodología, la extrapolamos a otra zona totalmente contraria. En nuestro caso, Vegaviana se encuentra en la zona climática definida por el Código Técnico de la Edificación como C4, con la severidad climática de verano en su grado más intenso, por lo que correspondería extrapolarla a un entorno de severidad climática de invierno máximo. Así nos encontramos con zonas clasificadas como E1, propias de la montaña y del noreste de España. El poblado de colonización que mejor cumple estas condiciones es San Jorge, situado en Huesca en una zona cercana a los Pirineos y proyectado por José Borobio para el Instituto Nacional de Colonización, por lo que será el poblado que utilizaremos para extrapolar la metodología y comprobar si es válida aplicándole los indicadores de sostenibilidad posibles.

De manera innovadora, el introducir en este contexto no sólo simulaciones informáticas e indicadores de sostenibilidad, sino metodologías y sistemas propios del área de Ciencias de la Tierra – fotogrametría, modelización y cartografía, control sistemático de análisis climático, indicadores de cambio climático y modelos de cambio global- como referente más competente contra el cambio climático y la eficiencia en la utilización de recursos aplicable viablemente al territorio-, nos permite reforzar la calidad de la investigación planteada así como su originalidad, y obtener información tanto más fiable como más atractiva a la hora de su divulgación, siguiendo las recomendaciones del capítulo sobre Desarrollo Rural Sostenible del Programa 21 (Naciones Unidas 1992), perteneciente a la División de Desarrollo Sostenible. De hecho, también supondría una referencia sobre la extrapolación de las técnicas más avanzadas del estudio del cambio climático al desarrollo territorial, el urbanismo y la arquitectura sostenibles.

2. Hipótesis

La hipótesis de partida de esta investigación es que en el diseño de la arquitectura rural patrimonial, en este caso concreto Vegaviana, no sólo estuvieron en juego criterios estéticos, plásticos o compositivos, sino que también hubo un factor importante que ahora definiríamos como sostenibilidad.

Correlativamente, en el caso de que se cumpla la primera hipótesis, la segunda se enmarca en que es posible establecer criterios de rehabilitación sostenible a la arquitectura rural patrimonial con criterios similares a los de su concepción, y generar con ello un posible modelo de arquitectura rural contra el cambio climático.

3. Objetivos del proyecto

3.1. Objetivos principales

Los objetivos principales de esta investigación, que engloban y generan todos los demás objetivos pormenorizados, se resumen en:

1. Conocer si existe un comportamiento bioclimático en las viviendas para colonos diseñadas por Rafael Fernández del Amo en Vegaviana.
2. Definir propuestas de rehabilitación sostenible que conserven los aspectos sostenibles propios de las viviendas.
3. Generar un posible modelo de arquitectura rural patrimonial contra el cambio climático a través de indicadores de cambio climático y modelos de cambio global aplicando metodologías y sistemas propios del área de Ciencias de la Tierra como mejor referente aplicable en esta investigación contra el cambio climático.
4. Generar, a través de la divulgación, una red de municipios rurales sostenibles extremeños y una comunidad vinculada e interesada en ello, así como posibilitar la creación de una plataforma de desarrollo rural sostenible de Extremadura.

3.2. Objetivos pormenorizados

Se desprenden de los objetivos principales los siguientes objetivos pormenorizados:

1. Obtener datos, mediante una simulación con un avanzado programa informático, de las viviendas para colonos del poblado de Vegaviana proyectado por José Luis Fernández del Amo, para conocer su comportamiento bioclimático. Validar el modelo con datos in situ monitorizando alguna vivienda que se haya mantenido intacta, o distintos aspectos en varias viviendas que puedan aportar datos sobre la sostenibilidad de las viviendas iniciales.
2. Conocer si existe una influencia de la arquitectura vernácula extremeña de Sierra de Gata – donde se sitúa Vegaviana-, Las Vegas de Coria –que linda al suroeste con la anterior y es más propia de entornos llanos similares a donde se encuentra el poblado-, y otra zona como Campo Arañuelo, que aunque está más alejada comparte similitudes como el entorno llano con dehesas de encinas y campos de labranza.
3. Analizar si existen puntos comunes con poblados de colonización de José Luis Fernández del Amo de otras regiones como San Isidro de Albaterra (Alicante), Cañada de Agra (Albacete) y Miraelrío (Jaén).
4. Catalogar las viviendas, documentando qué aspectos han sido modificados a lo largo del tiempo y las razones que llevaron a ello, y realizar un levantamiento preciso de las mismas mediante la fotogrametría.
5. Conseguir datos climáticos y una comparativa de los mismos a partir de un control sistemático de los parámetros climáticos.
6. Generar propuestas de rehabilitación sostenible que conserven los aspectos sostenibles de las viviendas.

7. Conocer el proceso de cambio y la resiliencia de las viviendas aplicando indicadores de sostenibilidad a las viviendas proyectadas, a la situación actual de las mismas, a las resultantes de las propuestas de rehabilitación sostenible, y a una situación posible en la que no se apliquen medidas de sostenibilidad. Definir con estos datos indicadores de cambio climático y modelos de cambio global. Estimar la repercusión de estos indicadores de cambio climático y modelos de cambio global en la arquitectura, urbanismo y posible desarrollo de las zonas de estudio. Aplicar los indicadores de sostenibilidad posibles al poblado colonizador de San Jorge.
8. Comprobar la viabilidad así como los resultados de extrapolar los métodos y técnicas más avanzadas del estudio del cambio climático en su área más competente de Biodiversidad, Ciencias de la Tierra y Cambio Global al desarrollo territorial, el urbanismo y la arquitectura sostenibles, a través de la extrapolación del método iniciado en el poblado de Vegaviana al poblado de San Jorge.
9. Divulgar el conocimiento generado sobre la sostenibilidad rural en Extremadura y los datos obtenidos a partir de esta investigación a través de una página web junto con un blog y redes sociales, reflejando Vegaviana como ejemplo de calidad de vida rural pudiéndose extrapolar posteriormente a otros núcleos rurales generando una red de municipios rurales sostenibles extremeños.
10. Fomentar el desarrollo rural sostenible y crear una comunidad interesada en lo sostenible, lo cual se podrá reflejar en una plataforma de desarrollo rural sostenible en la que se produzcan sinergias y se propongan soluciones a cuestiones relacionadas con la sostenibilidad rural. Posibilitar que a largo plazo, una vez obtenidos los resultados de la investigación y creado la plataforma vinculada al desarrollo rural sostenible, Extremadura se posicione dentro de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

Estos objetivos pormenorizados tienen una gran relevancia dentro de su contexto científico técnico, ya que tanto establecen pautas innovadoras -como aplicar y comprobar la viabilidad de extrapolar métodos de otros ámbitos al estudio de la sostenibilidad arquitectónica-, como definen nuevas líneas de investigación originales que revalorizan y redefinen otros aspectos tanto de la arquitectura del Movimiento Moderno como de la arquitectura rural patrimonial extremeña. Además, permiten concretar nuevos modelos de referencia contra el cambio climático, sin olvidar que definen un modo alternativo de transferencia y difusión de resultados que fomenta la creación de una comunidad implicada con la sostenibilidad y la posibilidad de continuar hacia mayores retos en esta materia.

4. Estado actual de la investigación

Dado que se busca un punto de vista innovador y original sobre Vegaviana, y para acercarnos lo más posible al poblado de Vegaviana ideado por José Luis Fernández del Amo, accedemos al proyecto original, lo analizamos y elaboramos documentación de estudio nueva en base a dicho análisis. La investigación ha pasado por una fase inicial de aproximación y análisis básico al concepto de lo bioclimático en las viviendas de Vegaviana, tomando como referencia las viviendas tipo C (Figs.3 y 4) por ser las más representativas del poblado.



Fig. 3 Viviendas para colono (tipo C) de Vegaviana con lavandera (Kindel)

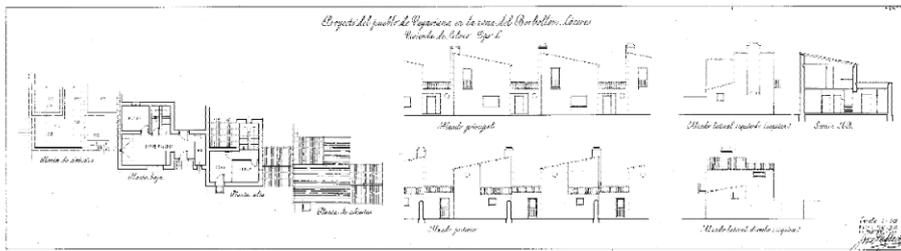


Fig. 4 Plantas, alzados y secciones de las viviendas para colono (tipo C) de Vegaviana. Imágenes cedidas por Rafael Fernández del Amo.

Este análisis inicial se ha realizado mediante el estudio climático del entorno del poblado con datos cercanos a la época de su construcción (1954), tomados de la *Guía resumida del clima en España* (Agencia Estatal de Meteorología 2012). Una vez obtenidos estos datos climáticos aplicamos los diagramas psicrométricos habituales en el estudio y diseño de arquitectura bioclimática (Olgay 1963) (Givoni 1969), como se observa en las figuras 5 y 6, y comparamos las estrategias obtenidas con el diseño de las viviendas tipo C según el propio proyecto del arquitecto para conocer si existe un posible vínculo o relación entre ellas.

Actualmente, la investigación se encuentra en fase de estudio sobre la relación de la influencia de la arquitectura vernácula en el poblado, y la posible relación de las viviendas de Vegaviana con las de otros poblados de colonización.

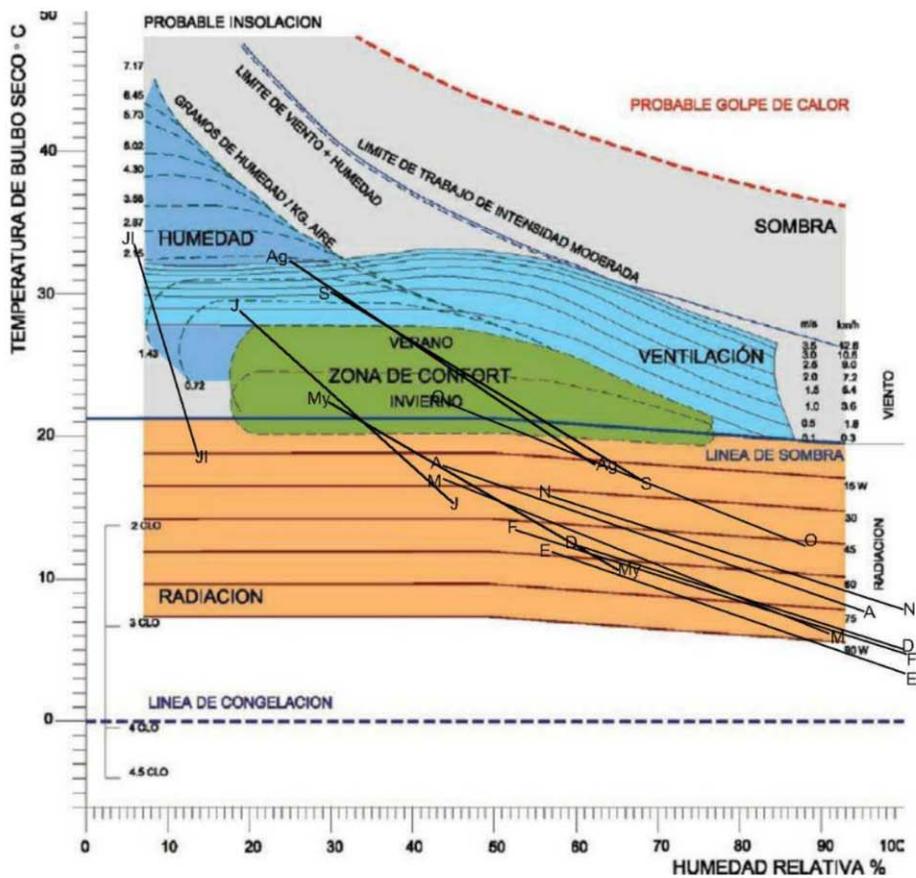


Fig. 5 Climograma de Olgay con datos del clima de Cáceres (Bote Alonso 2017)

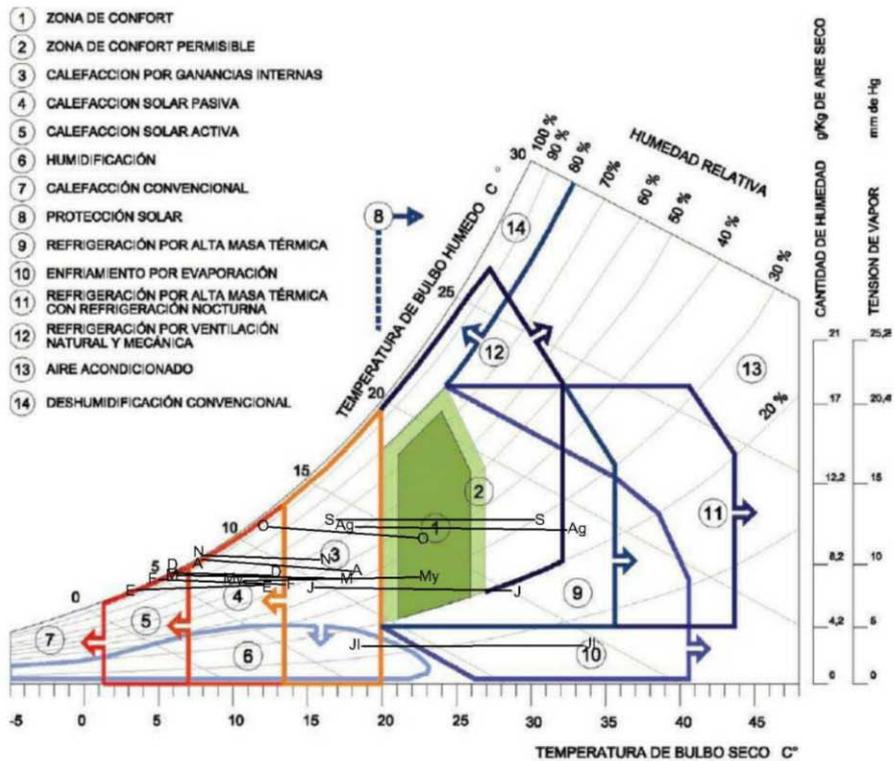
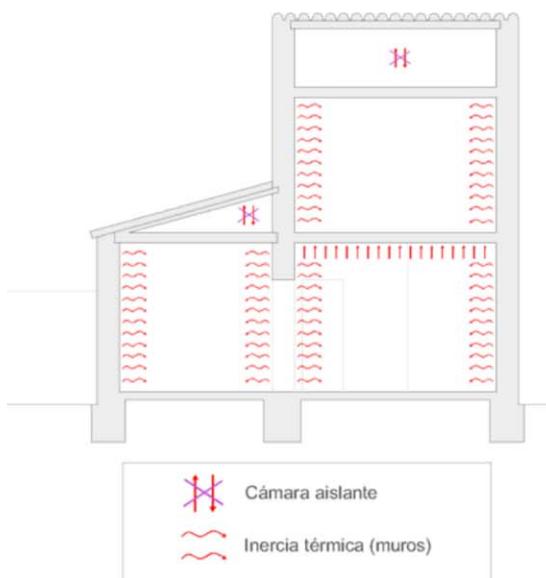
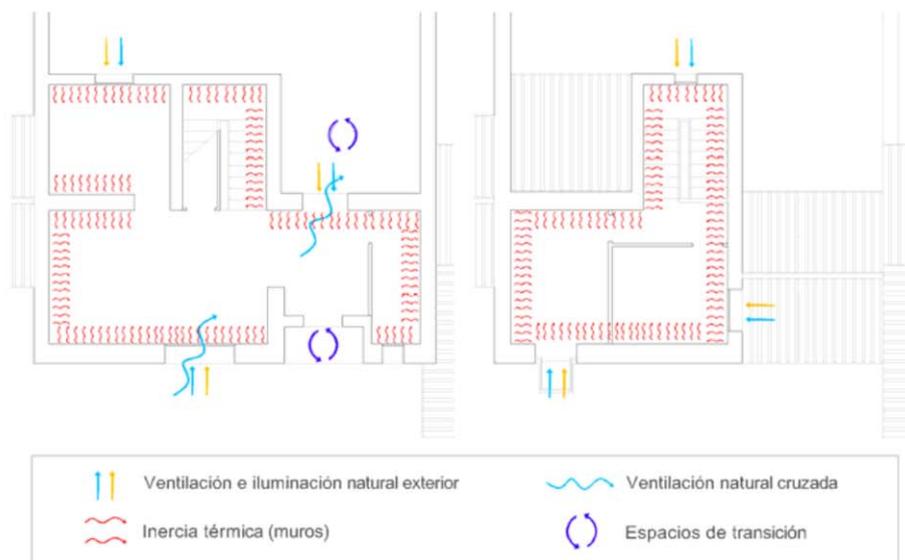


Fig. 6 Climograma de Givoni con datos del clima de Cáceres (Bote Alonso 2017)

5. Resultados

Los resultados de los que disponemos actualmente son, únicamente, los conseguidos con el análisis inicial. Dichos resultados nos aportaron las estrategias bioclimáticas propias del clima del entorno en el que se encuentra Vegaviana, y las estrategias bioclimáticas asociadas a las viviendas de estudio como lo representan las figuras 7 y 8, así como la evidencia del posible reflejo de dichas estrategias en el diseño original de las viviendas tipo C de Vegaviana que realizó José Luis Fernández del Amo.



6. Conclusiones

Analizar una obra de los años 50 de gran influencia como Vegaviana, desde el punto de vista de la arquitectura bioclimática actual, nos permite conocer aspectos nuevos de la misma que enriquecen nuestro punto de vista sobre la arquitectura rural patrimonial extremeña, al mismo tiempo que revalorizan la obra. No obstante, previamente a este diálogo entre ambas cuestiones tan distanciadas

entre sí en el tiempo, es necesario establecer una relación común, como la preocupación por el lugar y el clima, que ya, en el siglo XX, comienza a manifestarse en los arquitectos. Los datos que tenemos hasta ahora nos hablan de la posibilidad de que el arquitecto realmente tuviera una preocupación o un interés por lo ambiental en sus diseños de viviendas de Vegaviana, aunque hasta el final de la investigación no podremos corroborarlo de manera firme. En base a esto, se definirán las características más adecuadas para los modelos de rehabilitación sostenible de la arquitectura rural patrimonial en Extremadura, fomentando con ello el desarrollo rural sostenible de la región.

7. Referencias

- Agencia de Ecología Urbana de Barcelona (2007) Plan Especial de Indicadores de Sostenibilidad Ambiental de la Actividad Urbanística de Sevilla. Avance
- Agencia Estatal de Meteorología (2012) Guía resumida del clima en España
- Almodóvar Melendo JM (1999) *Desarrollo de Métodos de Simulación Arquitectónica: Aplicación al Análisis Ambiental del Patrimonio*. Tesis, Universidad de Sevilla.
- Battle T, Pich-Aguilera F (2010) *Revitalización de antiguos cuarteles a partir de un nuevo espacio climático. Criterios para la reducción de la demanda energética*. Informes de la Construcción Vol. 62, 517, 113-124
- Bote Alonso I (2017) Aproximación inicial al aspecto bioclimático del poblado de colonización de Vegaviana (Cáceres). En: Mercader-Moyano P (ed) Actas del 3º Congreso Internacional de Construcción Sostenible y Soluciones Ecoeficientes, Sevilla, 2017
- Cannas LGF, Desogus G (2013) Bioclimatic comparative analysis in vernacular architecture: Two Sardinia examples, in: Vernac. Herit. Earthen Archit. Contrib. Sustain. Dev, 501.
- Centellas Soler M (2010) Los pueblos de colonización de Fernández del Amo. Arte, arquitectura y urbanismo, Fundación Caja de Arquitectos, Barcelona.
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1997). Protocolo de Kioto
- Comisión Europea (1990) Green Paper on the Urban Environment. Bruselas
- Comisión Europea (2000) Research for protection, conservation and enhancement of cultural heritage: opportunities for European enterprises, en 4th European Commission Conference
- Comisión Europea (2007) Leipzig Charter on Sustainable European Cities
- Comisión Europea (2010) Estrategia Europea 2020
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1997) Protocolo de Kioto
- Fernández del Amo J L (1958) Un poblado de colonización, Vegaviana. Revista Nacional de Arquitectura, 202
- Fernández del Amo J L (1974) Del hacer de unos pueblos de colonización. Revista Nacional de Arquitectura, 192
- Fernández del Amo J L (1995) Del hacer de unos pueblos de colonización. Palabra y obra. Escritos reunidos. COAM, Madrid, España, 77.
- Givoni B A (1969) Man, Climate and Architecture. Elsevier Architectural Science Series
- Grupo de Trabajo de Indicadores de Sostenibilidad de la Red de Redes de Desarrollo Local Sostenible (2010) Sistema Municipal de Indicadores de Sostenibilidad
- Gurría JL (2014) (declaraciones recogidas en prensa)
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2011) Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020.
- Montalbán Pozas B (2015) Rehabilitación sostenible de la arquitectura tradicional del Valle del Jerte, Tesis, Universidad de Extremadura.
- Naciones Unidas (1992) Programa 21. Cumbre para la Tierra.

Olgay V (1963) *Design with climate. Bioclimatic approach to architectural regionalism*, Princeton University Press

Requena Ruiz I (2011) *Arquitectura adaptada al clima en el Movimiento moderno: Le Corbusier (1930-1960)*, Tesis, Universidad de Alicante

Rodrigo BG, Sanabria JC, Marchamalo M, Umaña M (2012) Análisis del confort y el comportamiento higrotérmico de sistemas constructivos tradicionales y actuales en viviendas de Santa Ana-Ciudad Colón (Costa Rica). *Informes de la Construcción* Vol. 64, 525, 75-84

Sánchez Reyes B (2011) *Evolución de la población de los municipios de Extremadura: Aplicaciones paramétricas y semiparamétricas*. Tesis, Universidad Autónoma de Madrid

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt (2016) *StEP klima KONKRET*. Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Kommunikation. Berlin.

Veldpaus, L.; Pereira Roders, A. R.; Colenbrander, B. J. F. (2013). *Urban Heritage: Putting the Past into the Future*, *Hist. Environ. Policy Pract.*, vol. 4, no. 1, 3–18.

VVAA (2013) *Habitar sostenible. Integración medioambiental en 15 casas de arquitectura popular española*. Centro de Publicaciones Ministerio de Fomento.