

JIDA'25
INTERNACIONALES

XIII JORNADAS
SOBRE INNOVACIÓN DOCENTE
EN ARQUITECTURA

WORKSHOP ON EDUCATIONAL INNOVATION
IN ARCHITECTURE JIDA'25

JORNADES SOBRE INNOVACIÓ
DOCENT EN ARQUITECTURA JIDA'25

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA Y
EDIFICACIÓN DE CARTAGENA (ETSAE-UPCT)

13 Y 14 DE NOVIEMBRE DE 2025



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH



f SéNeCa⁽⁺⁾
Agencia de Ciencia y Tecnología
Región de Murcia

Organiza e impulsa **Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech (UPC)**

*El Congreso (22893/OC/25) ha sido financiado por la Consejería de Medio Ambiente, Universidades, Investigación y Mar Menor, a través de la **Fundación Séneca-Agencia de Ciencia y Tecnología de la Región de Murcia** (<http://www.fseneca.es>) con cargo al Programa Regional de Movilidad, Colaboración internacional e Intercambio de Conocimiento “Jiménez de la Espada” en el marco de la convocatoria de ayudas a la organización de congresos y reuniones científico-técnicas (plan de actuación 2025).*

Editores

Berta Bardí-Milà, Daniel García-Escudero

Edita

Iniciativa Digital Politècnica, Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

ISBN 979-13-87613-89-1 (IDP-UPC)

eISSN 2462-571X

© de los textos y las imágenes: los autores

© de la presente edición: Iniciativa Digital Politècnica, Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC



Esta obra está sujeta a una licencia Creative Commons:

Reconocimiento - No comercial - SinObraDerivada (cc-by-nc-nd):

<http://creativecommons.org/licences/by-nc-nd/3.0/es>

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

La inclusión de imágenes y gráficos provenientes de fuentes distintas al autor de la ponencia, están realizadas a título de cita o para su análisis, comentario o juicio crítico; siempre indicando su fuente y, si se dispone de él, el nombre del autor.

Comité Organizador JIDA'25

Dirección y edición

Berta Bardí-Milà (UPC)

Dra. Arquitecta, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

Daniel García-Escudero (UPC)

Dr. Arquitecto, Departamento de Proyectos Arquitectónicos, ETSAB-UPC

Organización

Pedro García Martínez (ETSAE-UPCT)

Dr. Arquitecto, Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación.
Área de Proyectos Arquitectónicos

Pedro Jiménez Vicario (ETSAE-UPCT)

Dr. Arquitecto, Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación. Área de
Expresión Gráfica Arquitectónica

Joan Moreno Sanz (UPC)

Dr. Arquitecto, Departamento de Urbanismo, Territorio y Paisaje, ETSAB-UPC

David Navarro Moreno (ETSAE-UPCT)

Dr. Ingeniero de Edificación, Departamento de Arquitectura y Tecnología de la
Edificación. Área de Construcciones Arquitectónicas

Raffaele Pérez (ETSAE-UPCT)

Dr. Arquitecto. Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación. Personal
Técnico de Administración y Servicios

Manuel Alejandro Ródenas López (ETSAE-UPCT)

Dr. Arquitecto. Departamento de Arquitectura y Tecnología de la Edificación. Área de
Expresión Gráfica Arquitectónica

Judit Taberna Torres (UPC)

Arquitecta, Departamento de Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Coordinación

Alba Arboix Alió (UB)

Dra. Arquitecta, Departamento de Artes Visuales y Diseño, UB

Comité Científico JIDA'25

Francisco Javier Abarca Álvarez

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, ETSAG-UGR

Luisa Alarcón González

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-US

Lara Alcaina Pozo

Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, EAR-URV

Alberto Álvarez Agea

Dr. Arquitecto, Expresión Gráfica Arquitectónica, EIF-URJC

Irma Arribas Pérez

Dra. Arquitecta, Diseño, IED

Raimundo Bambó Naya

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, EINA-UNIZAR

Macarena Paz Barrientos Díaz

Dra. Arquitecta, Universidad Técnica Federico Santa María, Chile

Teresita Paz Bustamante Bustamante

Arquitecta, Magister en Arquitectura del Paisaje, Universidad San Sebastián, sede Valdivia, Chile

Belén Butragueño Díaz-Guerra

Dra. Arquitecta, CAPPA, UTA, School of Architecture, USA

Francisco Javier Castellano-Pulido

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, eAM'-UMA

Raúl Castellanos Gómez

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Nuria Castilla Cabanes

Dra. Arquitecta, Construcciones arquitectónicas, ETSA-UPV

David Caralt

Arquitecto, Universidad San Sebastián, sede Concepción, Chile

Rafael Córdoba Hernández

Dr. Arquitecto, Urbanística y Ordenación del Territorio, ETSAM-UPM

Rafael de Lacour Jiménez

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSAG-UGR

Eduardo Delgado Orusco

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EINA-UNIZAR

Débora Domingo Calabuig

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-UPV

Jose María Echarte Ramos

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, EIF-URJC

Elena Escudero López

Dra. Arquitecta, Urbanística y Ordenación del Territorio, Escuela de Arquitectura - UAH

Antonio Estepa Rubio

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, USJ

Sagrario Fernández Raga

Dra. Arquitecta, Composición Arquitectónica, ETSAVA-Uva

Nieves Fernández Villalobos

Dra. Arquitecta, Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, ETSAVA-Uva

Maritza Carolina Fonseca Alvarado

Dra.(c) en Desarrollo Sostenible, Arquitecta, Universidad San Sebastián, sede De la Patagonia, Chile

Arturo Frediani Sarfati

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA-URV

David García-Asenjo Llana

Dr. Arquitecto, Composición Arquitectónica, EIF-URJC

Sergio García-Pérez

Dr. Arquitecto, Urbanismo y ordenación del territorio, EINA-UNIZAR

Arianna Guardiola Villora

Dra. Arquitecta, Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de Estructuras, ETSA-UPV

Ula Iruretagoiena Busturia

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, ETSA UPV/EHU

Ana Eugenia Jara Venegas

Arquitecta, Universidad San Sebastián, sede Concepción, Chile

Laura Jeschke

Dra. Paisajista, Urbanística y Ordenación del Territorio, EIF-URJC

José M^a Jové Sandoval

Dr. Arquitecto, Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, ETSAVA-UVA

Juan Carlos Lobato Valdespino

Dr. Arquitecto, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México

Emma López Bahut

Dra. Arquitecta, Proyectos, Urbanismo y Composición, ETSAC-UdC

Ignacio Javier Loyola Lizama

Arquitecto, Máster Estudios Avanzados, Universidad Católica del Maule, Chile

Íñigo Lizundia Uranga

Dr. Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, ETSA UPV/EHU

Carlos Marmolejo Duarte

Dr. Arquitecto, Gestión y Valoración Urbana, ETSAB-UPC

Raquel Martínez Gutiérrez

Dra. Arquitecta, Proyectos Arquitectónicos, EIF-URJC

Ana Patricia Minguito García

Arquitecta, Composición Arquitectónica, ETSAM-UPM

María Pura Moreno Moreno

Dra. Arquitecta y Socióloga, Composición Arquitectónica, EIF-URJC

Isidro Navarro Delgado

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

Olatz Ocerin Ibáñez

Arquitecta, Dra. en Filosofía, Construcciones Arquitectónicas, ETSA UPV/EHU

Ana Belén Onecha Pérez

Dra. Arquitecta, Tecnología de la Arquitectura, ETSAB-UPC

Daniel Ovalle Costal

Arquitecto, The Bartlett School of Architecture, UCL

Iñigo Peñalba Arribas

Dr. Arquitecto, Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSA UPV/EHU

Oriol Pons Valladares

Dr. Arquitecto, Tecnología de la Arquitectura, ETSAB-UPC

Antonio S. Río Vázquez

Dr. Arquitecto, Proyectos, Urbanismo y Composición, ETSAC-UdC

Carlos Rodríguez Fernández

Dr. Arquitecto, Composición Arquitectónica, ETSAVA-Uva

Emilia Román López

Dra. Arquitecta, Urbanística y Ordenación del Territorio, ETSAM-UPM

Irene Ros Martín

Dra. Arquitecta Técnica e Ingeniera de Edificación, Construcciones Arquitectónicas, EIF-URJC

Borja Ruiz-Apiláñez Corrochano

Dr. Arquitecto, UyOT, Ingeniería Civil y de la Edificación, EAT-UCLM

Mara Sánchez Llorens

Dra. Arquitecta, Ideación Gráfica Arquitectónica, ETSAM-UPM

Mario Sangalli

Dr. Arquitecto, Proyectos Arquitectónicos, ETSA UPV/EHU

Marta Serra Permanyer

Dra. Arquitecta, Teoría e Historia de la Arquitectura, ETSAB-UPC

Koldo Telleria Andueza

Dr. Arquitecto, Urbanismo y Ordenación del Territorio, ETSA UPV/EHU

Ramon Torres Herrera

Dr. Físico, Departamento de Física, ETSAB-UPC

Francesc Valls Dalmau

Dr. Arquitecto, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

José Vela Castillo

Dr. Arquitecto, IE School of Architecture and Design, IE University, Segovia and Madrid

Ferran Ventura Blanch

Dr. Arquitecto, Arte y Arquitectura, eAM'-UMA

Ignacio Vicente-Sandoval González

Arquitecto, Construcciones Arquitectónicas, EIF-URJC

Isabel Zaragoza

Dra. Arquitecta, Representación Arquitectónica, ETSAB-UPC

ÍNDICE

1. **La integración del Análisis del Ciclo de Vida en la enseñanza proyectual transversal. *The integration of Life Cycle Assessment into cross-disciplinary project design teaching.*** Rey-Álvarez, Belén.
2. **El dibujo a línea como proceso iterativo en el proyecto de arquitectura. *Line drawing as an iterative process in architectural design.*** Rodríguez-Aguilera, Ana Isabel; Infantes-Pérez, Alejandro; Muñoz-Godino, Javier.
3. **Graphic references: collaborative dynamics for learning architectural communication. *Referentes gráficos: dinámicas colaborativas para aprender a comunicar la arquitectura.*** Roca-Musach, Marc.
4. **Viviendas resilientes: estrategias evolutivas frente al cambio y la incertidumbre. *Resilient housing: evolutionary strategies in the face of change and uncertainty.*** Breton, Fèlix.
5. **Atravesar el plano: aprender arquitectura desde la performatividad. *Crossing the Plane: Learning Architecture through Performativity.*** Machado-Penso, María Verónica.
6. **Transferencias gráficas: procesos mixtos de análisis arquitectónico. *Graphic transfers: mixed processes of architectural analysis.*** Prieto Castro, Salvador; Mena Vega, Pedro.
7. **Digitalización en la enseñanza de arquitectura: aprendizaje activo, reflexión y colaboración con herramientas digitales. *Digitalizing architectural education: active learning, reflection, and collaboration with digital tools.*** Ramos-Martín, M.; García-Ríos, I.; González-Uriel, A.; Aliberti, L.
8. **Aprendizaje activo en asignaturas tecnológicas de máster a través del diseño integrado. *Active learning in technological subjects of master through integrated design.*** Pérez-Egea, Adolfo; Vázquez-Arenas, Gemma.
9. **Narrativas: una herramienta para el diseño de visualizaciones emancipadas de la vivienda. *Storytelling: a tool for designing emancipated housing visualizations.*** López-Ujaque, José Manuel; Navarro-Jover, Luis.
10. **La Emblemática como género y herramienta para la investigación. *The Emblematic as a genre and tool for research.*** Trovato, Graziella.
11. **Exponer para investigar: revisión crítica de un caso de la Escuela de Valparaíso [1982]. *Research by Exhibiting: A Critical Review of a case of the Valparaíso School [1982].*** Coutand-Talarico, Olivia.
12. **Investigación y desarrollo de proyectos arquitectónicos a través de entornos inmersivos. *Research and development of architectural projects through immersive environments.*** Ortiz Martínez de Carnero, Rafael.
13. **Pedagogía de la biodiversidad en Arquitectura: aprender a cohabitar con lo vivo. *Biodiversity Pedagogy in Architecture: Learning to Cohabit with the Living.*** Luque-García, Eva; Fernández-Valderrama, Luz.
14. **Du connu à l'inconnu: aprendiendo Geometría Descriptiva a través del diseño. *Du connu à l'inconnu: Learning Descriptive Geometry by the design.*** Moya-Olmedo, Pilar; Núñez-González, María.
15. **Aprender dibujo a través del patrimonio sevillano: una experiencia de diseño. *Learning Drawing through Sevillian Heritage: A Design-Based Experience.*** Núñez-González, María; Moya-Olmedo, Pilar.

16. **Diseño participativo para el Bienestar Social: experiencias para la innovación educativa. *Participatory Design for Social Well-Being: Experiences for Educational Innovation.*** Esmerado Martí, Anaïs; Martínez-Marcos, Amaya.
17. **Research by Design y Crisis Migratoria en Canarias: contra-cartografía y contra-diseño. *RbD and Migration Crisis in the Canary Islands: Counter-cartography & Counter-design.*** Cano-Ciborro, Víctor.
18. **Post-Occupancy Representation: Drawing Buildings in Use for Adaptive Architecture. *Representación post-ocupacional: dibujar edificios en uso para una arquitectura adaptativa.*** Cantero-Vinuesa, Antonio; Corbo, Stefano.
19. **Barrios habitables: reflexionando sobre la vivienda pública en poblaciones rurales vascas. *Livable neighborhoods: reflecting on public housing in basque countryside villages.*** Collantes Gabella, Ezequiel; Díez Oronoz, Aritz; Sagarna Aramburu, Ainara.
20. **Tentativa de agotamiento de un edificio. *An attempt at exhausting a building.*** González-Jiménez, Beatriz S.; Enia, Marco; Gil-Donoso, Eva.
21. **Antropometrías dibujadas: una aproximación gráfica a cuerpo, objeto y espacio interconectados. *Drawn anthropometries: a graphic approach to the interconnected body, object and space.*** De Jorge-Huertas Virginia; López Rodríguez, Begoña; Zarza-Arribas, Alba.
22. **Apropiaciones: una metodología para proyectar mediante fragmentos gráficos y materiales. *Appropriations: a methodology for designing through graphic fragments and materials.*** Casino-Rubio, David; Pizarro-Juanas, María José; Rueda-Jiménez, Óscar.
23. **Arquitectura en la coproducción ecosistémica, desafío disciplinar y didáctica proyectual. *Architecture in ecosystemic co-production, disciplinary challenge and design didactics.*** Reyes-Busch, Marcelo; Saavedra-Valenzuela, Ignacio; Vodanovic-Undurraga, Drago.
24. **Turism_igration: Infraesculturas para una espacialidad compartida. *Turism_igration: Infrasculptures for a shared spatiality.*** Vallespín-Toro, Nuria.
25. **Pedagogías nómadas: arquitectura como experiencia vivencial en viajes y talleres interdisciplinarios. *Nomadic Pedagogies: Architecture as a Lived Experience in Travel and Interdisciplinary Workshops.*** Galleguillos-Negróni, Valentina; Mazzarini-Watts, Piero; Mackenney-Poblete, Óscar; Ulriksen-Ojeda, Karen.
26. **Abstracción y materia: Investigación proyectual a partir de arquitectura de fortificación. *Abstraction and matter: Design-Based research from fortification architecture.*** Chandía- Arriagada, Valentina; Prado-Lamas, Tomás.
27. **Estudio de caso y Research by Design en historia y teoría de arquitectura, diseño y artes. *Case Study and Research by Design in History and Theory of Architecture, Design and Arts.*** Monard-Arciniegas, Shayarina; Ortiz-Sánchez, Ivonne.
28. **Cartografías y procesos: acciones creativas para la enseñanza de Proyectos Arquitectónicos. *Cartographies and Processes: Creative Approaches to Teaching the Architectural Design.*** Canterla Rufino, María del Pilar; Fernández-Trucios, Sara; García García, Tomás.
29. **Cajón de sastre: una metodología de análisis proyectual. *Grab bag: a methodology for project analysis.*** Muñoz-Calderón, José Manuel; Aquino-Cavero, María Carolina.
30. **Miradas cruzadas: estudio de casos sobre hábitat colectivo como método de investigación. *Crossed perspectives: case studies on collective habitat as a research method.*** Sentieri-Omarrementeria, Carla; van den Heuvel, Dirk; Mann, Eytan.

31. **Espacio Sentido: exploraciones perceptuales con envolventes dinámicas.**
Perceived Space: Sensory Explorations through Dynamic Envelopes. Aguayo-Muñoz, Amaro Antonio; Alvarez-Delgadillo, Anny Cárolay; Cruz-Cuentas, Ricardo Luis; Villanueva-Paredes, Karen Soledad.
32. **Taller de celosías. Truss workshop.** Llorente Álvarez, Alfredo; Arias Madero, Javier.
33. **SPACE STORIES: sistematización del proyecto a través de la experimentación gráfica.** *SPACE STORIES: systematization of the project through graphic experimentation.* Pérez-Tembleque, Laura; Barahona-García, Miguel.
34. **LEÑO: taller de construcción en grupo tras un análisis de indicadores de la enseñanza.** *LEÑO: group construction workshop following an analysis of teaching indicators.* Santalla-Blanco, Luis Manuel.
35. **Dibujar para construir; dibujar para proyectar: una metodología integrada en la enseñanza del dibujo arquitectónico.** *Drawing to Build; Drawing to Design: An Integrated Methodology in Architectural Drawing Education.* Girón Sierra, F.J.; Landínez González-Valcárcel, D.; Ramos Martín, M.
36. **Insectario: estructuras artrópodos para un diseño morfogenético interespecie.** *Insectario: Arthropod Structures for a Morphogenetic Interespecies Design.* Salvatierra-Meza, Belén.
37. **Del análisis al aprendizaje: investigación a través de estructuras de acero reales.** *From analysis to learning: research through real steel structures.* Calabuig-Soler, Mariano; Parra, Carlos; Martínez-Conesa, Eusebio José; Miñano-Belmonte, Isabel de la Paz.
38. **Hashtag Mnemosyne: una herramienta para el aprendizaje relacional de la Historia del Arte.** *Hashtag Mnemosyne: A tool for relational learning of Art History.* García-García, Alejandro.
39. **Investigación material para el diseño: desde lo virtual a lo físico y de regreso.** *Material research for design: moving from virtual to physical and back.* Muñoz-Díaz, Cristian; Opazo-Castro, Victoria; Albayay-Tapia, María Ignacia.
40. **Más allá del objeto: análisis y pensamiento crítico para el diseño de interiores.** *Beyond the Object: Analysis and Critical Thinking for Interior Design.* Gilabert-Sansalvador, Laura; Hernández-Navarro, Yolanda; García-Soriano, Lidia.
41. **Prospección del paisaje como referencia del proyecto arquitectónico.** *Landscape prospection as a reference for the architectural project.* Arcaraz Puntonet, Jon.
42. **Lo importante es participar: urbanismo ecosocial con los pies en el barrio.** *The important thing is to participate: neighbourhood-based eco-social urbanism.* López-Medina, Jose María; Díaz García, Vicente Javier.
43. **Arquitectura post-humana: crea tu bestia “exquisita” y diseña su hogar.** *Post-human architecture: create your “exquisite” beast and design its home.* Vallespín-Toro, Nuria; Servando-Carrillo, Rubén; Cano-Ciborro, Víctor; Gutiérrez- Rodríguez, Orlando.
44. **Proyectar desde el tren: un proyecto colaborativo interuniversitario en el Eixo Atlántico.** *Desing from the train: a collaborative inter-university Project in the Eixo Atlántico.* Sabín-Díaz, Patricia; Blanco-Lorenzo, Enirque M.; Fuertes-Dopico, Oscar; García-Requejo, Zaida.
45. **Reensamblar el pasado: un archivo abierto e interseccional.** *Reassembling the Past: An Open Intersectional Archive.* Lacomba-Montes, Paula; Campos-Uribe, Alejandro; Martínez-Millana, Elena; van den Heuvel, Dirk.

46. **Reflexiones sobre el umbral arquitectónico según un enfoque RbD. *Reflections on the architectural threshold according to an RbD approach.*** Pirina, Claudia; Ramos-Jular, Jorge; Ruiz-Iñigo, Miriam.
47. **Disfraces y fiestas: proyectar desde el juego, la representación y el pensamiento crítico. *Costumes & parties: designing through play, representation, and critical thinking.*** Montoro Coso, Ricardo; Sonntag, Franca Alexandra.
48. **Entrenar la mirada: una experiencia COIL entre arquitectura y diseño de moda. *Training the eye: a COIL experience between Architecture and Fashion Design.*** García-Requejo, Zaida; Sabín-Díaz, Patricia; Blanco-Lorenzo, Enrique M.
49. **Research by Design en arquitectura: criterios, taxonomía y validación científica. *Research by Design in Architecture: Criteria, Taxonomy and Scientific Validation.*** Sádaba, Juan; Arratibel, Álvaro.
50. **Explorando la materia: aprendiendo a pensar con las manos. *Exploring matter: Learning to think with the hands.*** Alba-Dorado, María Isabel; Andrade-Marques, María José; Sánchez-De la Chica, Juan Manuel; Del Castillo-Armas, Carla.
51. **Las Lagunas de Rabasa: un lugar; dos cursos; una experiencia docente de investigación. *The Rabasa Lagoons: one site, two courses, a research-based teaching experience.*** Castro-Domínguez, Juan Carlos.
52. **Living Labs as tools and places for RbD in Sustainability: transformative education in Architecture. *Living Labs como herramientas y lugares para la RbD en Sostenibilidad: educación transformadora en Arquitectura.*** Masseck, Torsten.
53. **Propuesta (in)docente: repensar la sostenibilidad en arquitectura desde el cuidado. *(Un)teaching Proposal: Rethinking Sustainability in Architecture through care.*** Amoroso, Serafina; Hornillos-Cárdenas, Ignacio; Fernández-Nieto, María Antonia.
54. **Teoría y praxis en proyectos: una metodología basada en la fenomenología del espacio. *Theory and Praxis in Design Projects: A Methodology Based on the Phenomenology of Space.*** Aluja-Olesti, Anton.
55. **Aprendiendo de los maestros: el RbD en la enseñanza del proyecto para no iniciados. *Learning from the Masters: Research by Design in Architectural Education for non-architects.*** Álvarez-Barrena, Sete; De-Marco, Paolo; Margagliotta, Antonino.
56. **Interfases: superposición sistémica para el diagnóstico urbano. *Interfaces: Systemic Overlap for Urban Diagnosis.*** Flores-Gutiérrez, Roberto; Aguayo-Muñoz, Amaro; Retamoso-Abarca, Candy; Zegarra-Cuadros, Daniela.
57. **Del componente a la conexión: taxonomía de los juegos de construcción. *From component to connection: Taxonomy of construction games.*** González-Cruz, Alejandro Jesús; De Teresa-Fernandez Casas, Ignacio.
58. **El *waterfront* como escenario de aprendizaje transversal al servicio de la sociedad. *The Waterfront as a framework for cross-curricular learning at the service of society.*** Andrade-Marqués, Maria Jose; García-Marín, Alberto.
59. **Pedagogías situadas: el bordado como herramienta crítica de representación arquitectónica. *Situated Pedagogies: Embroidery as a critical tool of architectural representation.*** Fuentealba-Quilodrán, Jessica.
60. **Reordenación de un frente fluvial: ejercicio de integración de la enseñanza de arquitectura. *Reorganization of a riverfront: exercise in integration in architectural teaching.*** Coronado-Sánchez, Ana; Fernández Díaz-Fierros, Pablo.

61. **Aprendizaje en arquitectura y paisaje: experiencias docentes en los Andes y la Amazonia. *Architecture and Cultural Landscapes: Learning Experiences in the Andes and Amazon.*** Sáez, Elia; Canziani, José.
62. **Laboratorio común: investigación proyectual desde prácticas de apropiación cultural. *Common Lab: design-based research through cultural appropriation practices.*** Oliva-Saavedra, Claudia; Silva-Raso, Ernesto.
63. **TFMs proyectuales como estrategia de investigación mediante diseño: una taxonomía. *Projectual Master's Theses as Research by Design: A Taxonomy.*** Agurto-Venegas, Leonardo; Espinosa-Rojas, Paulina.
64. **Un Campo de Acción para el entrenamiento del diseño arquitectónico. *A Field of Action for Training in Architectural Design.*** Martínez-Reyes, Federico.
65. **Paisaje y arquitectura en el Geoparque: diseño en red y aprendizaje interdisciplinar. *Landscape and Architecture in the Geopark: Networked Design and Interdisciplinary Learning.*** Vergara-Muñoz, Jaime.
66. **Cosmologías del diseño participativo: curso de verano PlaYInn. *Cosmologies of participatory design: PlaYInn summer course.*** Urda-Peña, Lucila; Garrido-López, Fermina; Azahara, Narjis.
67. **Metamorfosis como aproximación plástica al proceso didáctico proyectual. *Metamorphosis as a sculptural approach to the didactic process of design education.*** Araneda Gutiérrez, Claudio; Ortega Torres, Patricio.
68. **Aprendiendo a diseñar con la naturaleza: proyectando conexiones eco-sociales. *Learning to design with nature: Projecting eco-social connections.*** Mayorga-Cárdenas, Miguel; Pérez-Cambra, María del Mar.
69. **Lagunas, oasis y meandros: espacios para la reflexión en el aprendizaje alternativo de la arquitectura. *Lagoons, oases, and meanders: spaces for reflection in alternative learning about Architecture.*** Solís-Figueroa, Raúl Alejandro.
70. **Juegos de niñez: un modelo pedagógico para el primer semestre de arquitectura. *Child's Play: a pedagogical model for the first semester of architecture.*** Sáez-Gutiérrez, Nicolás; Pérez-Delacruz, Elisa.
71. **Innovación gráfica y programa arquitectónico: diálogos entre Tedeschi y Koolhaas. *Graphic Innovation and Architectural Program: Dialogues Between Tedeschi and Koolhaas.*** Butrón-Revilla, Cinthya; Manchego-Huaquipaco, Edith Gabriela.
72. **Pradoscopio: una pedagogía en torno a la huella digital en el Museo del Prado. *Pradoscope: a pedagogy around the digital footprint in the Prado Museum.*** Roig-Segovia, Eduardo; García-García, Alejandro.
73. **IA en la enseñanza de arquitectura: límites y potencial desde el Research by Design. *AI in Architectural Education: Limits and Potential through Research by Design.*** Simina, Nicoleta Alexandra.
74. **La democracia empieza en la cocina: diseño interdisciplinar para una cocina colaborativa. *Democracy starts at kitchen: interdisciplinary design for a collaborative kitchen.*** Pelegrín-Rodríguez, Marta.

Viviendas resilientes: estrategias evolutivas frente al cambio y la incertidumbre

Resilient housing: evolutionary strategies in the face of change and uncertainty

Breton, Fèlix

Departamento de Arquitectura e Ingeniería de la Construcción, Universidad de Girona, España,

felix.breton@udg.edu

Abstract

In a global context framed by instability and uncertainty, resilience has emerged as a critical concept in fostering the sustainable development of socio-spatial systems. This article presents a pedagogical innovation based on the analysis and comparison of nine case studies of resilient housing through a research by design methodology. The primary objective was to identify, through deductive reasoning, the resilient characteristics in the proposed housing projects. This research contributes to the expansion and advancement of the theoretical framework of resilient architecture by addressing the planning of spatial indeterminacy. Across the nine case studies, students identified three categories of indeterminate space that develop the resilient properties of persistence, adaptation, and transformation: raw space, slack space, and freespace. Indeterminate spaces enable inhabitants to self-organize and modify their dwellings according to their aspirations over time.

Keywords: resilient housing, indeterminacy, raw space, slack space, freespace.

Thematic areas: the changing role of architects, educational research, case study, theory and analysis.

Resumen

En un contexto global marcado por la inestabilidad y la incertidumbre, la resiliencia se ha convertido en un concepto crucial que favorece el desarrollo sostenible de los sistemas socioespaciales. Este artículo presenta una experiencia de innovación docente sobre el análisis y comparación de nueve casos de estudio de vivienda resiliente mediante una metodología de research by design. El objetivo consistió en identificar, mediante un razonamiento deductivo, las características resilientes de los proyectos de vivienda propuestos. Esta investigación amplía y revisa el marco teórico de la arquitectura resiliente a partir de la planificación de la indeterminación espacial. En los nueve casos de estudio, el estudiantado identificó tres categorías de espacio indeterminado que desarrollan las propiedades resilientes de persistencia, adaptación y transformación: el espacio en bruto, el espacio holgado y el espacio-libre. Los espacios indeterminados permiten a los habitantes autoorganizarse para modificar las viviendas según sus aspiraciones.

Palabras clave: vivienda resiliente, indeterminación, espacio en bruto, espacio holgado, espacio-libre.

Bloques temáticos: el cambiante rol de la arquitectura, investigaciones educativas, estudio de casos, teoría y análisis.

Resumen datos académicos

Titulación: Grado en Estudios de Arquitectura

Nivel/curso dentro de la titulación: 5º curso

Denominación oficial asignatura, experiencia docente, acción: Utopía y Vanguardia

Departamento/s o área/s de conocimiento: Composición Arquitectónica

Número profesorado: 2

Número estudiantes: 19

Número de cursos impartidos: 1

Página web o red social: no

Publicaciones derivadas: sí

Introducción

La resiliencia se ha convertido en un objetivo vital para las ciudades, pues contribuye al desarrollo sostenible de los sistemas socioespaciales y lidia con los efectos impredecibles del cambio climático en las áreas urbanas. Si bien existen diversos estudios científicos sobre resiliencia en el ámbito urbanístico, no sucede de manera proporcional en el campo específico de la arquitectura.

La proliferación de investigaciones sobre resiliencia urbana y ciudades resilientes se ha centrado principalmente en la adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo de desastres (Sifuentes-Muñoz et al., 2024; ARUP, 2015). En este contexto, los escasos estudios relacionados con 'arquitectura resiliente' o 'edificios resilientes' se han subordinado a este pensamiento de resiliencia urbana, centrado en planes de emergencias. Esta perspectiva aboga principalmente por un enfoque teórico de resiliencia estática, que se basa en la recuperación de tejidos urbanos a su estado anterior ante desastres naturales, amenazas humanas o riesgos derivados del cambio climático (Shi et al., 2023).

En general, la 'resiliencia urbana estática' se define como la capacidad de las ciudades para adaptarse, recuperarse y reconstruirse rápidamente ante diversos desastres, tensiones y crisis (Liu et al., 2024). Sin embargo, desde la década de 2010, algunos estudios científicos han señalado una reestructuración del marco teórico general de este concepto. Estas investigaciones proponen una resiliencia evolutiva y proactiva de los sistemas socioecológicos, capaz de desarrollar las propiedades de persistencia, adaptación y transformación ante el cambio o la incertidumbre (Davoudi et al., 2012; Lyon, 2014).

Este modelo de no-equilibrio considera la planificación espacial como un proceso activo de adaptación y transformación de los sistemas socioespaciales que opera en contextos y circunstancias impredecibles, a la vez que crea y configura el cambio (Mehmood, 2016; Arefi, 2011). Si bien los enfoques recientes de la resiliencia en la planificación espacial se alinean cada vez más con este modelo de no-equilibrio, aún conservan cierta terminología de la resiliencia estática, lo que genera conceptualizaciones confusas y ambiguas que son objeto de un debate continuo (Amirzadeh et al., 2022).

El presente artículo muestra un trabajo de innovación docente que propone disociar la práctica de la arquitectura resiliente de la teoría de la resiliencia urbana estática, partiendo del pensamiento teórico de la resiliencia evolutiva. Este trabajo consistió en el análisis de nueve casos de estudio de vivienda resiliente, que fue realizado por el estudiantado de 5º curso de la asignatura Utopía y Vanguardia del grado en Estudios de Arquitectura de la Universidad de Girona durante el curso 2023-2024.

Según Breton (2022), la arquitectura resiliente consiste en planificar la indeterminación espacial en un sistema socioespacial, lo que permite desarrollar estados de persistencia, adaptación y transformación frente al cambio y la incertidumbre. Este marco conceptual de arquitectura resiliente evolutiva establece tres categorías de espacio indeterminado —el espacio en bruto, el espacio holgado y el espacio-libre—, tres dimensiones —social, espacial y temporal— y 17 características: proactividad, participación, diversidad, autoconstrucción, autogestión, autoorganización, autosuficiencia, retroalimentación, potencialidad, evolucionabilidad, opcionalidad, sobredimensionamiento, redundancia, inteligibilidad, operatividad, polivalencia y no-linealidad.

El objetivo de la actividad docente fue expresar de manera gráfica las principales características resilientes, ejemplificar visualmente las propiedades de persistencia, adaptación

o transformación espacial e identificar una de las tres categorías de espacio indeterminado en cada caso de estudio. El análisis de casos sobre vivienda resiliente, realizado por el estudiantado mediante un razonamiento deductivo, permite ampliar y revisar el marco teórico de la arquitectura resiliente a partir de la planificación de la indeterminación espacial.

El enfoque de la resiliencia evolutiva en la arquitectura recoge ciertos aspectos de la metodología estructuralista desarrollada entre las décadas de 1950 y 1970. Particularmente, ambos pensamientos priorizan el proceso evolutivo respecto a una forma determinada, incorporan las dimensiones temporales y sociales en la arquitectura, rechazan la monumentalidad arquitectónica orientándose hacia el realismo social y generan sistemas dinámicos, abiertos y flexibles. El estructuralismo en arquitectura se alejaba del reduccionismo y del mecanicismo del funcionalismo y se acercaba al pensamiento de los sistemas complejos y dinámicos, superando la crisis del objeto arquitectónico moderno e individual. Los arquitectos estructuralistas analizaban las capacidades de estos sistemas para interactuar, crecer en el tiempo y adaptarse estratégicamente a la complejidad del contexto (Montaner, 2008). En concreto, los tres métodos más utilizados del estructuralismo en la arquitectura fueron el *cluster* y el *mat-building* del Team X (Smithson y Smithson, 1957; Smithson, 1974) y la teoría de los soportes de N. J. Habraken (1961).

Podemos encontrar ciertas afinidades con algunos métodos estructuralistas y los espacios indeterminados analizados en los casos de vivienda resiliente. Por ejemplo, el concepto de espacio holgado (Till, 2009) proviene de la idea de *cluster* teorizada por el Team X. El concepto de espacio-libre (Farrell y McNamara, 2017) tiene similitudes con los espacios intermedios —*in-between*— proyectados en la casa Hexenhaus (Smithson y Smithson, 1974) o el Orfanato municipal en Ámsterdam de Aldo van Eyck (1962). Por último, el espacio en bruto (Brand, 1994; Schneider y Till, 2007) adopta ciertos aspectos de los principios de la estructura de soporte y las unidades separables —*supports and infill*— de John Habraken, los cuales dieron origen a la práctica del *open building*, enfocada en la flexibilidad estructural y la participación del usuario en la configuración del espacio interior de la vivienda.

1. Metodología pedagógica: investigación proyectual y análisis de casos

La presente investigación emplea la metodología *research by design* como marco operativo para la exploración de procesos evolutivos espaciales en torno a la vivienda resiliente. Este enfoque cualitativo, reconocido como una estrategia propia de las disciplinas proyectuales, permite generar conocimiento a través de combinar el desarrollo creativo del diseño con el rigor analítico de la investigación académica (García-Escudero y Bardí-Milà, 2024).

Nuestra metodología de *research by design* se basó en un proceso iterativo con un razonamiento deductivo, donde el diseño no pretendía ser solo un resultado, sino un medio para investigar, reflexionar críticamente y probar la teoría de la arquitectura resiliente desde la práctica de la domesticidad. Dentro del marco de esta metodología, se han analizado nueve casos de estudio, siete proyectos de vivienda unifamiliar y dos de vivienda colectiva, que forman parte del material docente titulado 'Arquitectura resiliente: espacios domésticos'.

Estos casos de estudio han sido explorados y reinterpretados por el estudiantado de 5º curso de la asignatura Utopía y Vanguardia del Grado en Estudios de Arquitectura de la Universidad de Girona. Cada caso representa una aproximación específica a la vivienda resiliente, abordando aspectos como la adaptabilidad, la polivalencia, la autosuficiencia, la circularidad

material, la autoorganización de los habitantes o la anticipación a contextos de cambio, entre otros.

El proceso de investigación se ha estructurado en torno al desarrollo de propuestas que reimaginan el potencial evolutivo y resiliente de estos modelos de vivienda. Este trabajo no solo ha permitido identificar estrategias proyectuales eficaces, sino también poner a prueba su aplicabilidad en escenarios alternativos o futuros.

Los nueve casos de estudio seleccionados por su relevancia en el ámbito de la arquitectura social y sostenible han sido: 1) el Prototipo experimental vivienda evolutiva (Italia) del Atelier Piano & Rice en 1978, 2) la casa en Coutras (Francia) de Lacaton & Vassal en 2000, 3) la casa Moriyama (Japón) de Ryue Nishizawa en 2005, 4) las viviendas Villa Verde (Chile) de Elemental en 2013, 5) *L'Architecture est dans le pré* (Francia) de Claas architectes en 2016, 6) la casa de madera (Argentina) del estudio Borrachia en 2016, 7) 110 habitaciones (España) de MAIO en 2016, 8) la casa Grisslehamn (Suecia) de Arrhov Frick en 2021 y 9) la casa 0006 (España) de Taller 11 en 2022.

Cada caso ha sido investigado por equipos de estudiantes, quienes han abordado distintas escalas y contextos geográficos. El análisis ha incluido aspectos tipológicos, tecnológicos, estructurales y socioeconómicos. A través del *research by design*, el estudiantado ha participado activamente en un proceso de investigación proyectual en el que el conocimiento se produce desde la acción de diseñar, generando un discurso crítico sobre la vivienda contemporánea y su potencial evolutivo.

2. Casos de vivienda resiliente

El estudiantado ha identificado en los distintos casos de estudio tres categorías de espacio indeterminado que desarrollan las propiedades resilientes de persistencia, adaptación y transformación: el espacio en bruto, el espacio holgado y el espacio-libre. Estos espacios indeterminados ofrecen a los habitantes libertad de apropiación y opcionalidad evolutiva para autoorganizarse, personalizar y modificar las viviendas según sus necesidades y aspiraciones a lo largo del tiempo.

2.1. Espacio en bruto

El espacio en bruto deriva de los conceptos espaciales del *loft* industrial de mediados del siglo XX y de los principios de la teoría de los soportes. Es un espacio autónomo, operativo y vacío de programa, capaz de generar una diversidad de situaciones y actividades debido a su volumen interior sobredimensionado, que suele incorporar unos servicios o equipamientos esenciales (Breton, 2021). Su inteligibilidad estructural y exceso de espacio permiten modificar su interior a bajo coste.

2.1.1. Prototipo experimental vivienda evolutiva

El prototipo experimental de Piano y Rice se planteó con el objetivo de crear un sistema abierto de vivienda prefabricada, flexible y evolutiva, que permitiese a sus habitantes una libertad de actuación en el diseño de distribución interior (Donin, 1982). En el proyecto se previeron dos fases de construcción: en la primera se construyó la estructura de soporte —estructura portante de hormigón armado, instalaciones sanitarias, espacios húmedos y muros cortina de la fachada, uno de ellos movable—. En la segunda fase, unos artesanos locales o los propios habitantes producirían los elementos necesarios para completar el interior de la vivienda (Nozza, 2016). El espacio en bruto se planificó gracias a la doble altura y el

sobredimensionamiento del marco estructural de hormigón, lo que permite la posible autoconstrucción de un segundo forjado de forma sencilla, barata y con elementos prefabricados. De este modo, la superficie habitable puede ampliarse o reducirse, variando entre 56 m² y 131 m² (Fig. 1).

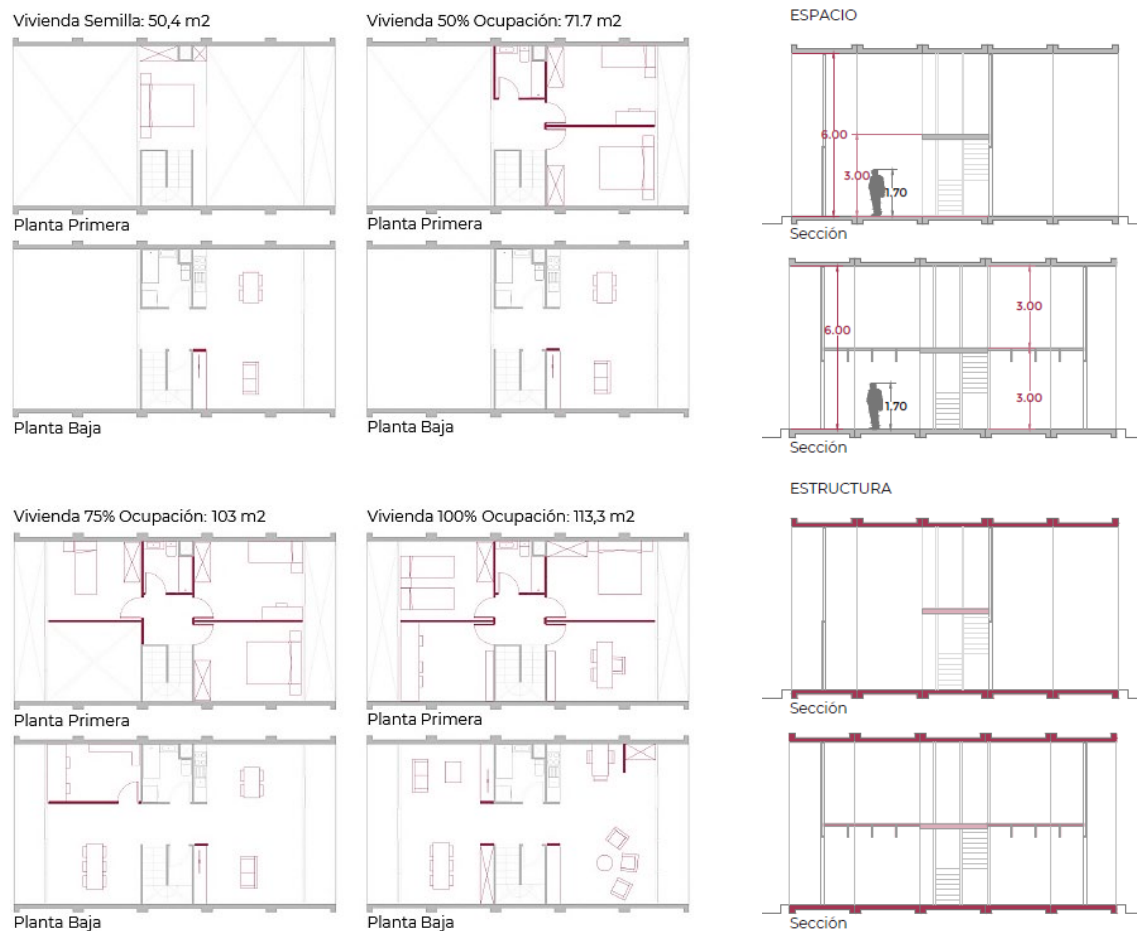


Fig. 1 Izquierda: evolucionabilidad del prototipo experimental de Piano & Rice. Posibles adaptaciones y transformaciones en planta. Derecha: Sobredimensionamiento espacial y estructural de la vivienda. Fuente: Beldea, A. y Brugat, L. (Curso 2023-2024)

2.1.2. Casa Moriyama

El concepto de espacio en bruto de esta casa se materializa en sus diez volúmenes autónomos, que permiten adaptar los usos según los requerimientos habitacionales, laborales o recreativos de los residentes a lo largo del tiempo. Desde el punto de vista de la autogestión, el propietario puede alquilar individualmente sus módulos. Esta estrategia produce una retroalimentación positiva para el sistema arquitectónico y se vuelve económicamente autosuficiente: los ingresos por alquiler contribuyen al mantenimiento y valorización del conjunto, mientras que los arrendatarios participan activamente en la cohabitación del espacio. Cada residente, ya sea propietario o arrendatario, forma parte de la estructura social del sistema arquitectónico de la casa. Es decir, todos los habitantes pueden autoorganizarse e interactuar con sus módulos y los vacíos ajardinados, promoviendo un sentido de comunidad. Este carácter adaptable y versátil del sistema arquitectónico posibilita una ocupación múltiple y espontánea, que se construye y reconfigura constantemente y refuerza la idea de vivienda como proceso abierto más que como objeto cerrado (Fig. 2).

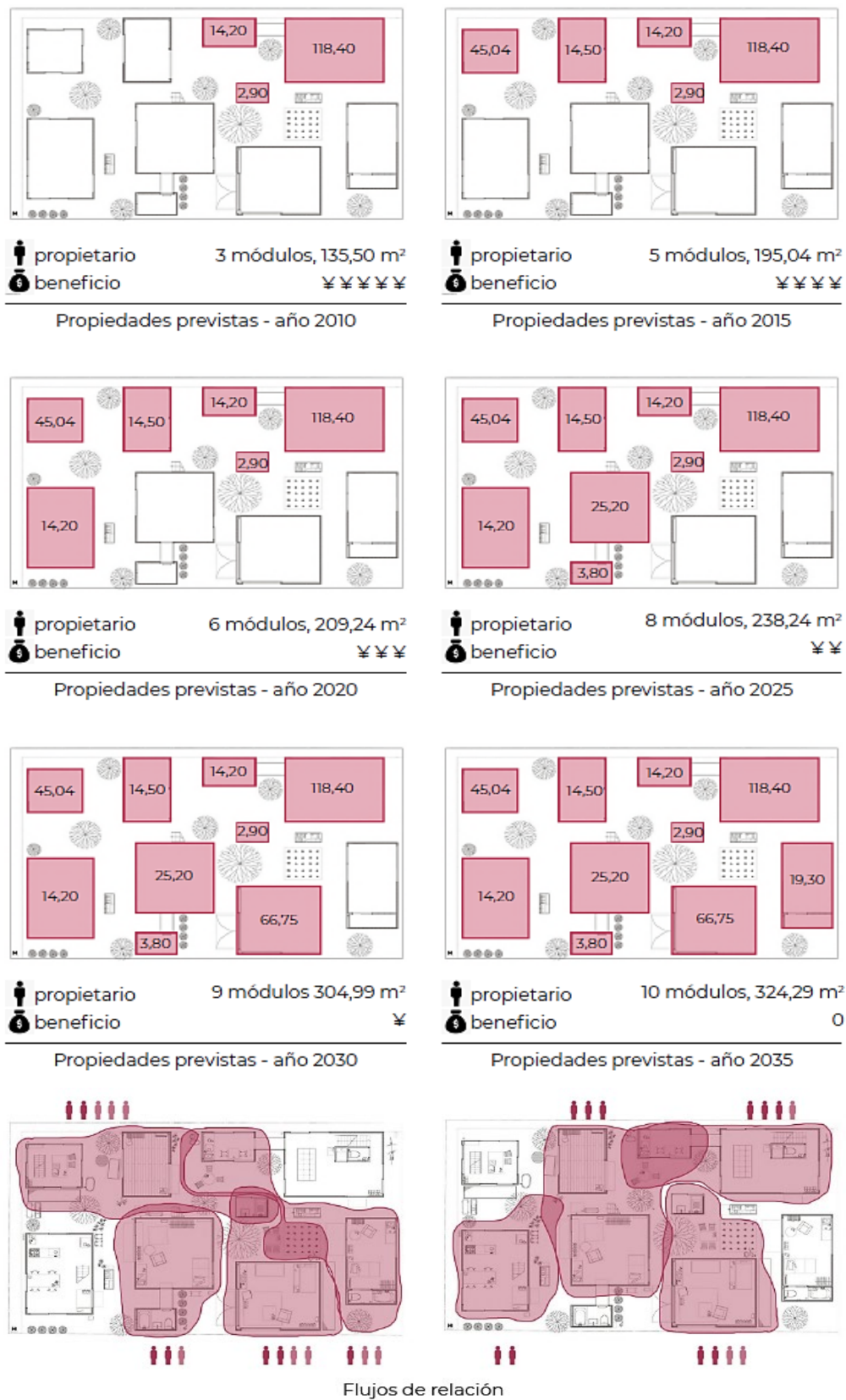


Fig. 2 Hipotético proceso de autogestión y autoorganización de los residentes en la casa Moriyama. Retroalimentación social y económica entre los módulos espaciales del sistema arquitectónico. Fuente: Costa, A., Cargol, L., Valencia, N. (Curso 2023-2024)

2.2. Espacio holgado

El espacio holgado proviene del concepto estructuralista de *cluster* de mediados del siglo XX y del pragmatismo de la arquitectura informal y anónima. Se planifica como una reserva de espacio y, por tanto, se vincula a un espacio habitable interior con servicios básicos al no ser operativo inicialmente. Es un espacio inacabado en sus elementos constructivos y dispone de un marco estructural inteligible para que los habitantes puedan adaptarlo y transformarlo posteriormente.

2.2.1. Villa Verde

El proyecto de Villa Verde propone un conjunto de casas unifamiliares adosadas tipo dúplex, donde los habitantes reciben la mitad del volumen edificable con los equipamientos de baño y cocina distribuidos en planta baja y con dos dormitorios en planta primera. La superficie inicial de 43 m² cubre las necesidades básicas, permitiendo una ampliación progresiva de la otra mitad de la vivienda hasta 85 m² mediante el espacio holgado. El proceso de diseño participativo comunitario, la autoconstrucción de las ampliaciones en los espacios holgados y el conjunto de espacios colectivos fomentaron la autoorganización comunitaria, el empoderamiento de las familias y las fortaleció para superar sus situaciones de vulnerabilidad social y económica. Las transformaciones de cada vivienda han generado una complejidad urbana que consolida y densifica el tejido urbano con una diversidad de intervenciones. Además, el espacio holgado brinda a las familias la opción de generar ingresos mediante usos complementarios como comercios, talleres o el alquiler de apartamentos (Fig. 3).

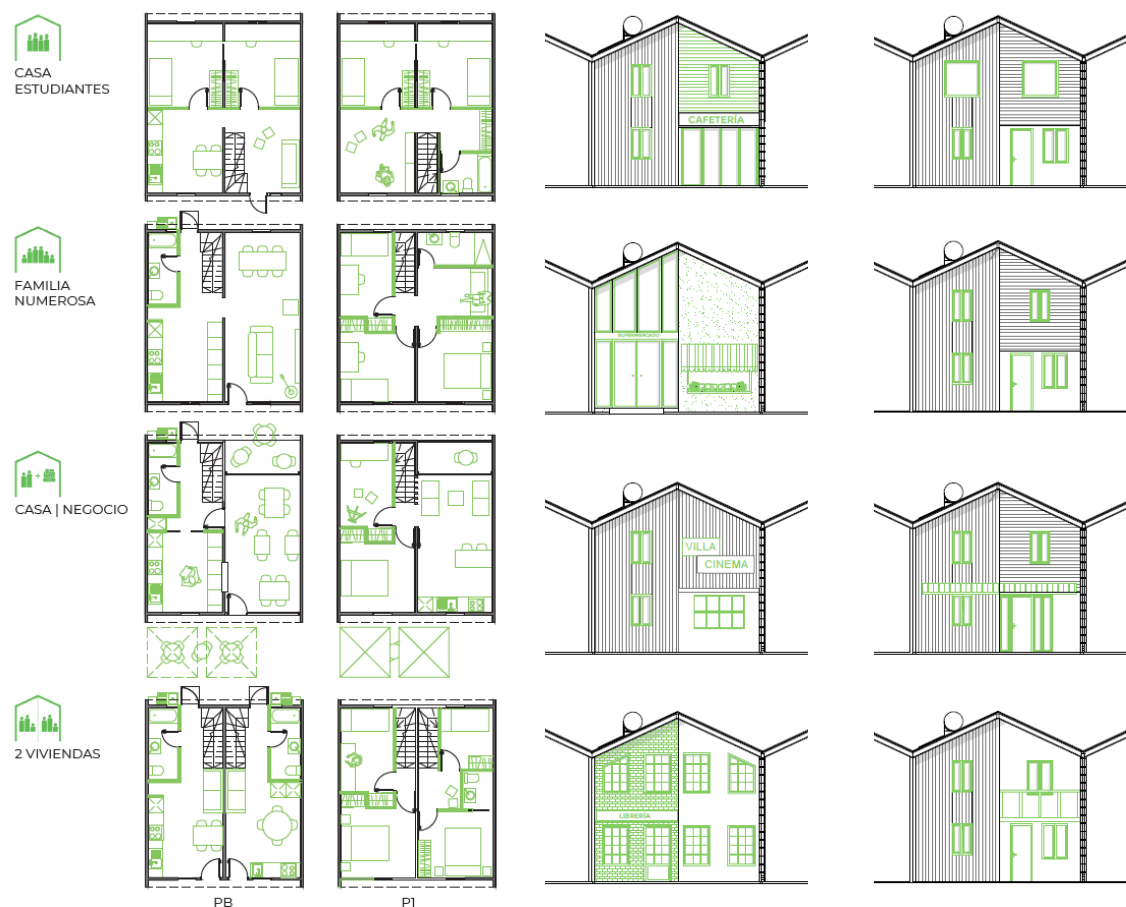


Fig. 3 Opcionalidad de usos y diversidad de distribuciones y fachadas gracias al espacio holgado. Fuente: Jara, J. y Artacho, A. (Curso 2023-2024)

2.2.2. Casa de madera

La estructura principal de la casa está compuesta por unos módulos cúbicos de vigas y pilares de madera, material empleado en la totalidad de la construcción de la vivienda. Entre sus ventajas destacan la facilidad de manufactura y manipulación, lo que permite un sistema prefabricado, de bajo costo y rápida ejecución. Se construyen un total de diez módulos estructurales, de los cuales cinco se habilitan como espacio habitable con aislamiento térmico, mientras que los cinco restantes quedan como espacios holgados exteriores. En un futuro, los habitantes pueden adaptar y transformar los espacios holgados, según sus necesidades y usos mediante la autoconstrucción. Gracias a la inteligibilidad estructural del sistema arquitectónico, no es necesario contar con mano de obra especializada para realizar las ampliaciones (Fig. 4). De este modo, se entregan 75 m² construidos y habitables, con la posibilidad de construir la otra mitad hasta 150 m².

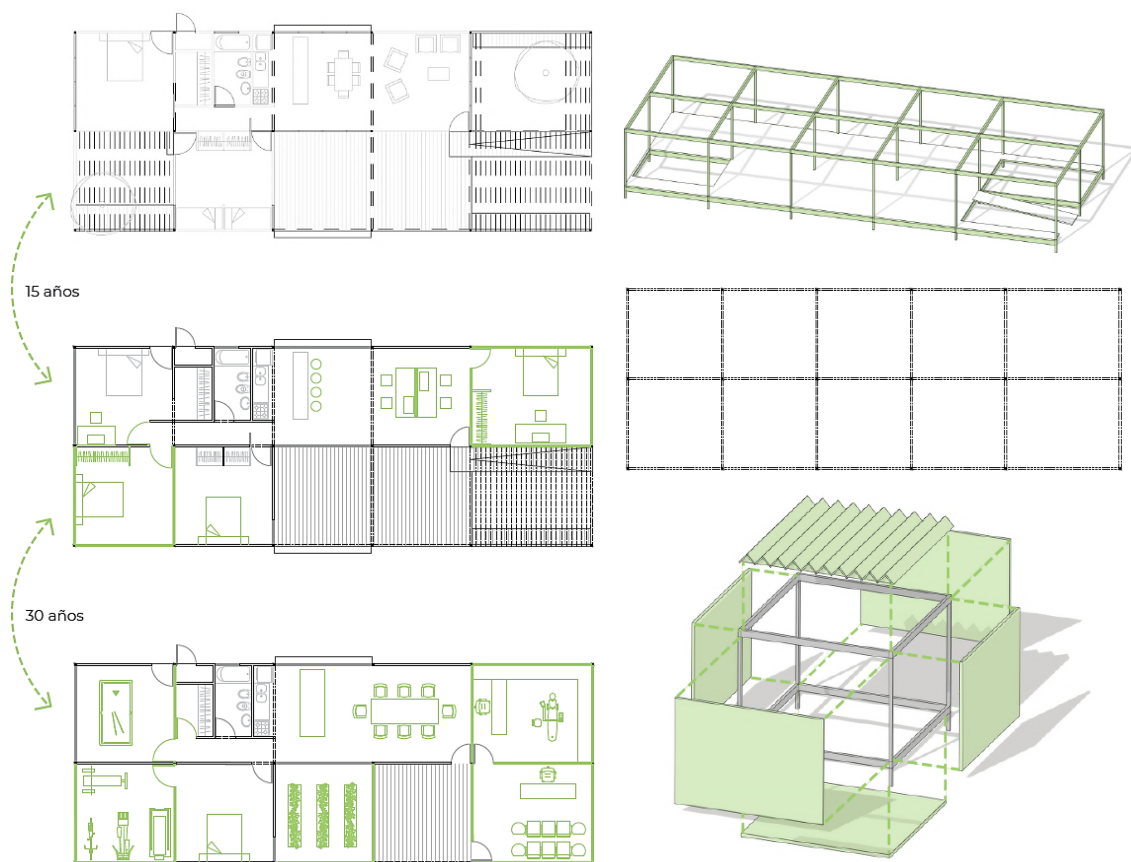


Fig. 4 Izquierda: hipotético proceso no-lineal de adaptaciones y transformaciones de la vivienda mediante el espacio holgado. Derecha: inteligibilidad de las capas arquitectónicas para hacer comprensible el potencial evolutivo y facilitar las posibles intervenciones mediante la autoconstrucción. Fuente: Casalla, L. y García Balus, A. (Curso 2023-2024)

2.2.3. 110 Habitaciones

Este bloque de viviendas se concibe como un sistema de estancias sin un programa predeterminado. La homogeneidad en el tamaño de las estancias evita cualquier tipo de jerarquía espacial, lo que favorece la polivalencia de usos de las viviendas (Fig. 5). Cada planta se compone de 20 módulos, distribuidos en dos grupos de 10 unidades ubicadas en cada extremo del edificio. Los espacios húmedos se sitúan estratégicamente en los módulos centrales de cada vivienda, lo que aporta flexibilidad a las estancias adyacentes, planificadas como espacios holgados. Inicialmente, cada planta dispone de cuatro apartamentos, formados

por cinco módulos interconectados mediante aberturas. Con el tiempo, cada apartamento puede ampliarse o reducirse a través de la adición o sustracción de módulos, con la opción de solo albergar dos apartamentos por planta. Gracias a los espacios holgados, las transformaciones de las viviendas requieren mínimos recursos materiales y económicos, pues basta con cerrar o abrir las aberturas existentes entre estancias.

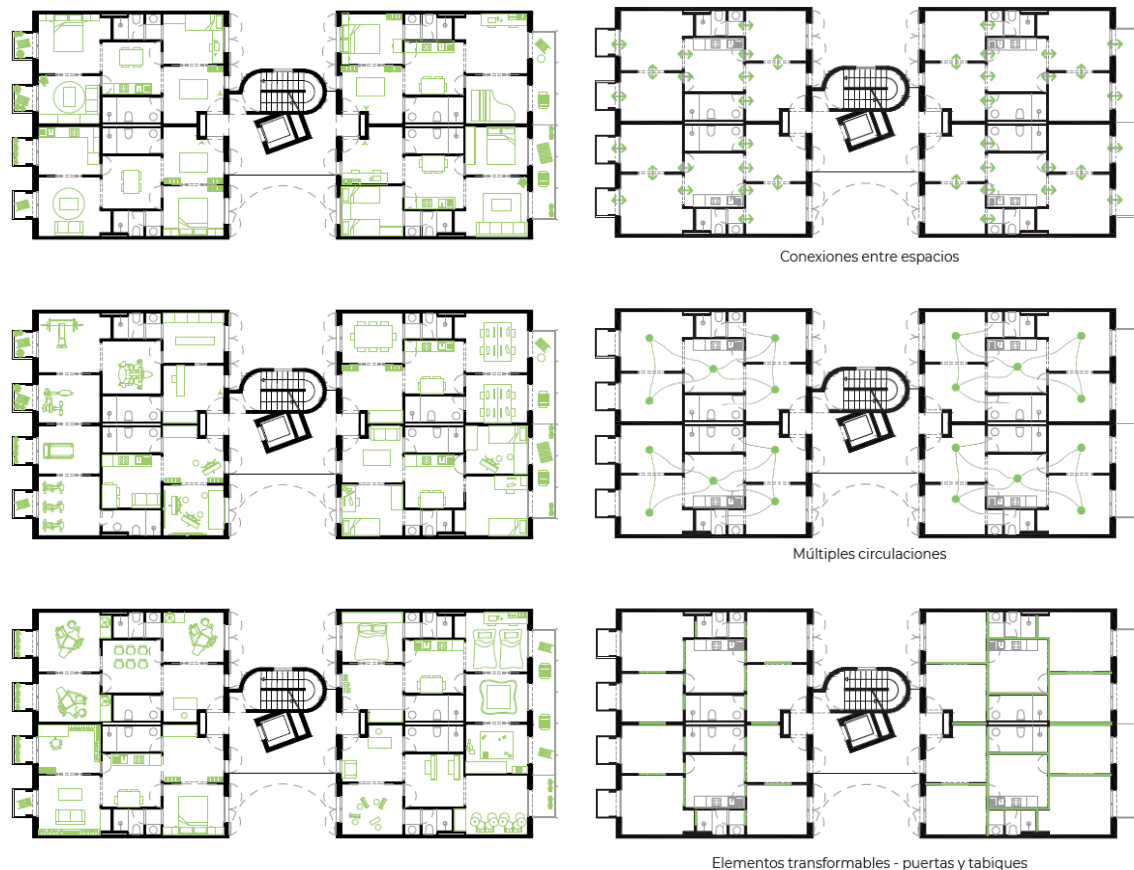


Fig. 5 Izquierda: polivalencia de usos en las viviendas. Derecha: redundancia de aberturas y accesos que contribuyen a la opcionalidad de apropiación y al potencial evolutivo del espacio. Fuente: Barreres, A. y Rothlin, S. (Curso 2023-2024)

2.3. Espacio-libre

El espacio-libre surge de los espacios urbanos, como las calles peatonales y plazas, así como de los espacios intermedios, como pueden ser las galerías y los invernaderos. Es un espacio extra que se planifica como una redundancia espacial y actúa de manera dual entre el interior y el exterior del edificio (Breton y García-Vergara, 2025). Este tipo de espacio favorece una circulación fluida y se caracteriza por sus cualidades bioclimáticas, su capacidad de fomentar la interacción social y su permeabilidad hacia el entorno exterior.

2.3.1. Casa en Coutras

Esta vivienda es la segunda de una serie de proyectos en los que Lacaton & Vassal exploran los sistemas de invernaderos como espacio-libre, proponiendo una arquitectura sencilla, diáfana, económica y eficiente bioclimáticamente. La casa se compone de dos invernaderos yuxtapuestos de 150 m² cada uno, con estructura metálica y cerramientos de policarbonato transparente. Uno está aislado térmicamente y presenta unos acabados interiores de madera y puertas correderas de policarbonato opaco. El otro actúa como espacio-libre, es decir, un espacio extra y operativo que permite duplicar la superficie de una vivienda convencional con el

presupuesto disponible. Este espacio-libre aporta polivalencia de uso y adaptabilidad espacial (Fig. 6). El habitante es un agente proactivo dentro del sistema infraestructural, capaz de ajustar el confort interior mediante la utilización de dispositivos como lamas de ventilación automáticas en la cubierta, toldos manuales para generar sombra y paneles deslizantes de policarbonato para facilitar la ventilación cruzada (Lacaton y Vassal, 2017).

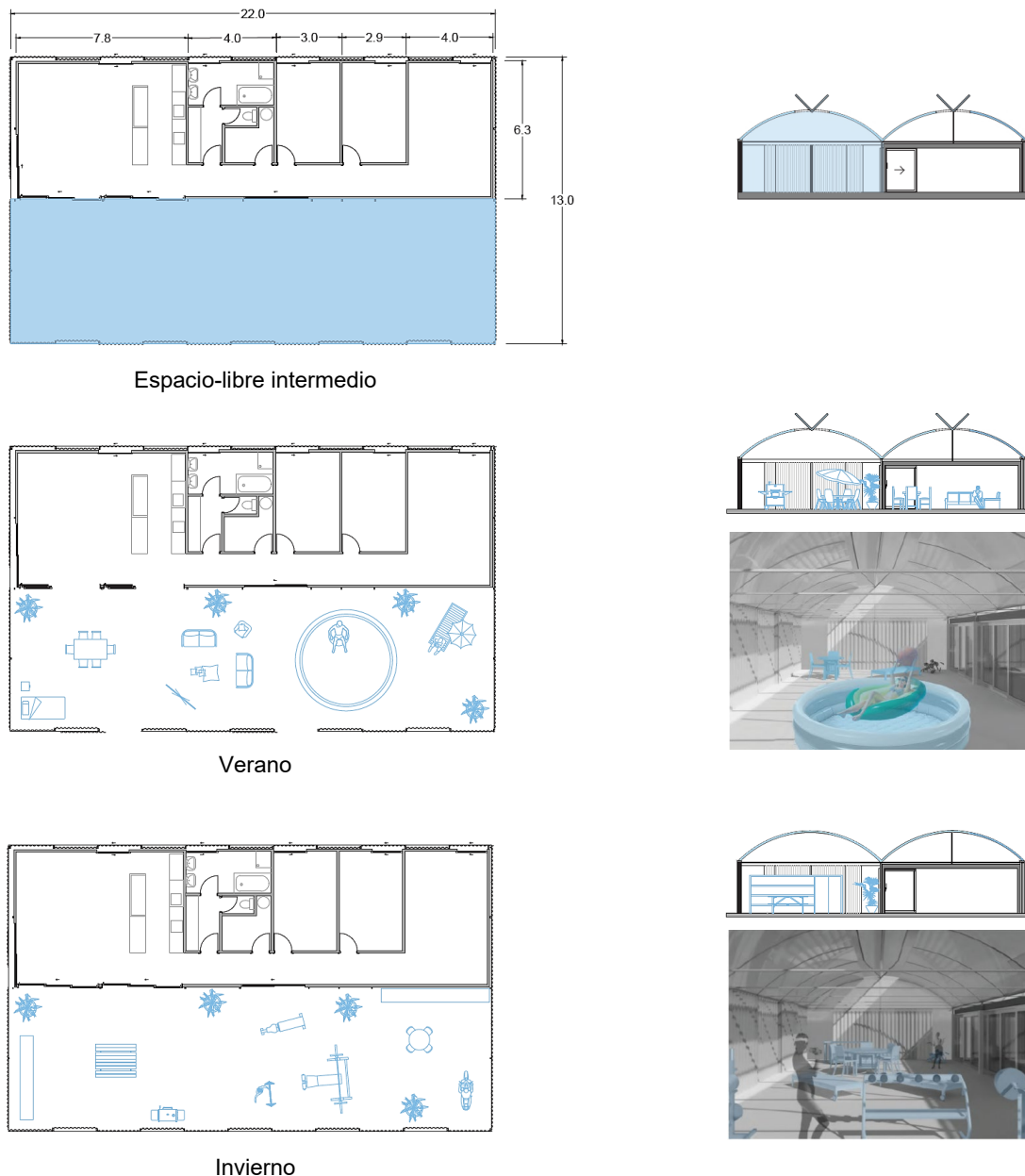


Fig. 6 Operatividad del espacio-libre. Adecuación de las condiciones ambientales y de usos en el espacio-libre según la época del año y gracias a la acción del habitante. Fuente: Juwara, M. y Garcia, S. (Curso 2023-2024)

2.3.2. L'Architecture est dans le pré

El proyecto incorporó la autoconstrucción mediante el ensamblaje de materiales prefabricados, lo que permitió al propio cliente construir su vivienda a bajo coste y con medios locales. La vivienda se divide en dos partes. La primera es una estructura porticada de madera que genera un gran volumen cubierto a modo de espacio-libre, con el potencial para albergar dos plantas

habitables (Fig. 7). Este espacio intermedio entre el interior y el exterior proporciona un comportamiento bioclimático a la vivienda. Su cerramiento combina láminas de metal corrugado de color blanco y paneles deslizantes de policarbonato transparentes. La vivienda, aislada térmicamente, se ubica dentro del espacio-libre de doble altura, el cual permite su ampliación mediante una segunda planta y, por otro lado, facilita la expansión de actividades según las estaciones. El proyecto ejemplifica una infraestructura abierta al cambio, polivalente y adaptable a distintos contextos climáticos, donde el habitante tiene un rol activo en su evolución.

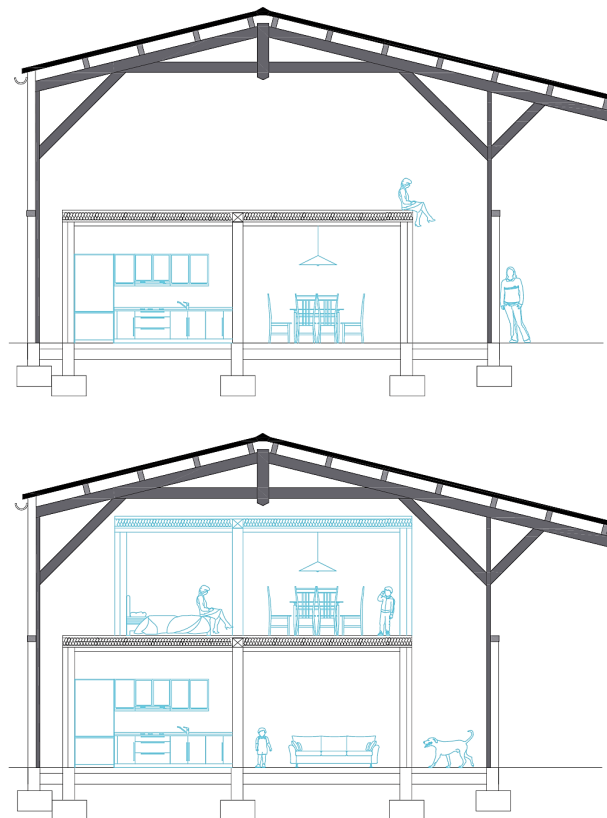


Fig. 7 Potencialidad del espacio-libre. El sobredimensionamiento de la envolvente permite transformar y adaptar la vivienda según nuevas necesidades o cambios en la estructura familiar. Fuente: Bonaterra, J. y Elorriaga, A. (Curso 2023-2024)

2.3.3. Casa Grisslehamn

Esta vivienda se adapta al lugar mediante una estructura y componentes de madera prefabricados, que desarrollan un sistema constructivo de bajo coste, sencillo y rápido de ejecutar. El interior se organiza como una secuencia de habitaciones sin un programa predeterminado, cada una con cualidades espaciales distintas que invitan a ser apropiadas de diversas maneras. Adyacente a la vivienda se sitúa un espacio-libre de igual dimensión, compuesto por dos ambientes: una zona intermedia cubierta con paneles de fibra de vidrio corrugado y una terraza exterior. Esta configuración amplía las posibilidades de uso según el clima, fomentando una relación permeable con el entorno natural. La estructura se basa en una retícula ortogonal de pilares de madera laminada que proporciona flexibilidad y evolucionabilidad en la vivienda. La retícula estructural muestra la inteligibilidad y el potencial espacial para transformar y adaptar la vivienda a lo largo del tiempo en 16 posibles unidades

polivalentes de igual tamaño, de este modo, se puede incrementar la superficie habitable en el espacio-libre o viceversa (Fig. 8).



Fig. 8 Inteligibilidad del espacio-libre mediante la estructura ortogonal de pilares. Proceso no-lineal de posibles adaptaciones y transformaciones mediante el espacio-libre. Fuente: Tütüncüler, M. y Uluş, G. (Curso 2023-2024)

2.3.3. Casa 0006

La casa se ejecutó con un presupuesto ajustado y se compone de dos volúmenes diferenciados. El primer volumen de 150 m², cerrado y construido con bloques rellenos de tierra compactada para lograr una alta inercia térmica, alberga los requerimientos programáticos domésticos. El segundo, adyacente y translúcido, actúa como espacio-libre intermedio a modo de invernadero y ocupa prácticamente la mitad del volumen total de la vivienda. Este espacio-libre, de baja inercia térmica y construido con materiales ligeros como madera y paneles de policarbonato, capta la energía solar y optimizar el consumo energético mediante estrategias bioclimáticas pasivas, como la ventilación cruzada y la acumulación térmica. Además, permite acomodar nuevos programas y expandir los usos de la vivienda a través de plataformas

dispuestas a distintos niveles. El espacio-libre tiene un potencial transformativo en altura, ya que posibilita la ampliación de su superficie mediante una autoconstrucción de bajo coste, sencilla y no estructural, pudiendo duplicarla (Fig. 9).

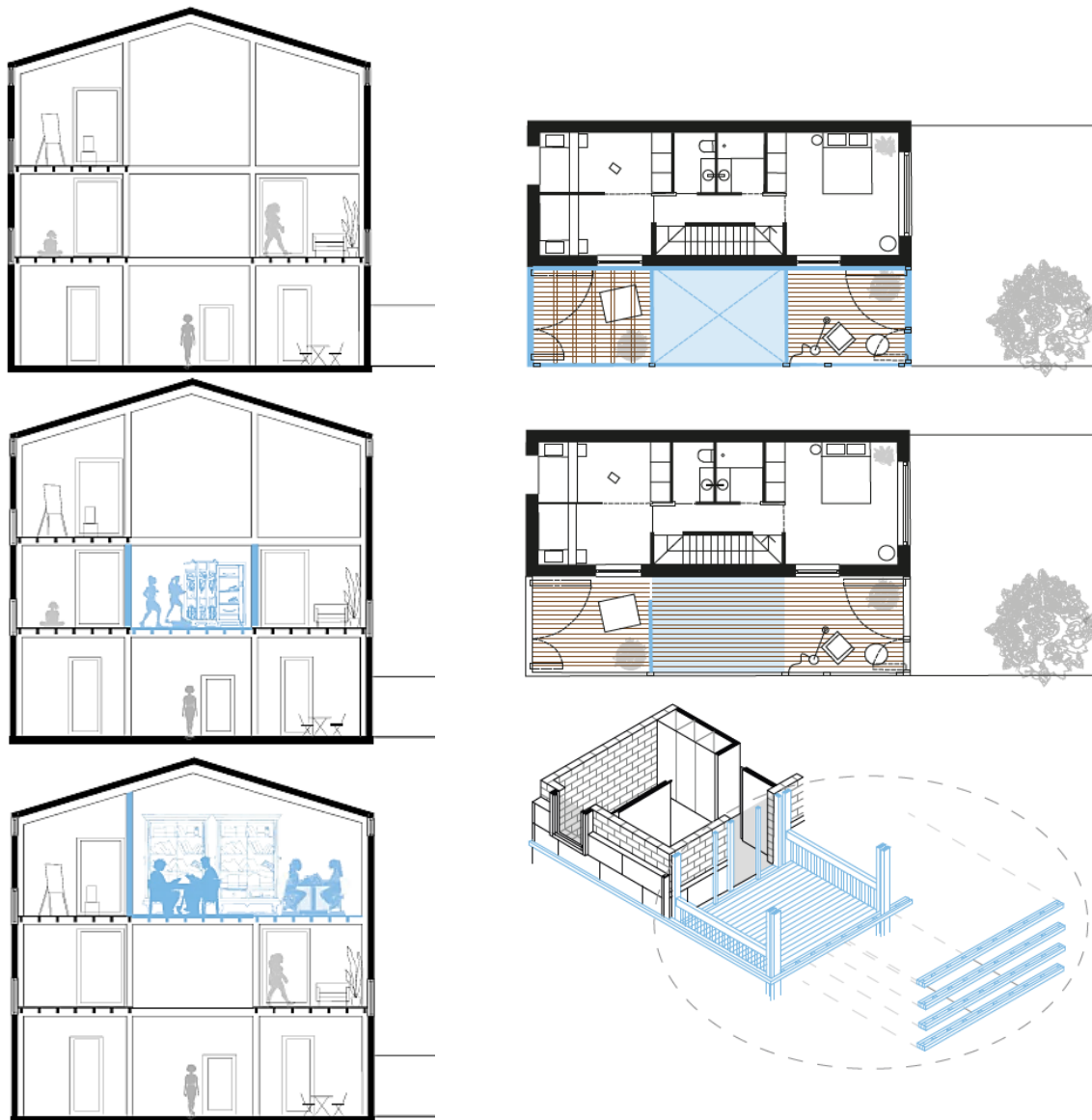


Fig. 9 En azul, posibles transformaciones del espacio-libre mediante autoconstrucción. Fuente: Haslinger, B. y Dentis, C. (Curso 2023-2024)

3. Comparación de los nueve casos de estudio

El análisis y categorización de los casos de estudio muestra relaciones entre los distintos tipos de espacios indeterminados. En la categoría de espacio en bruto, el espacio indeterminado del prototipo experimental de Vivienda evolutiva es un volumen rectangular sobredimensionado y con un potencial evolutivo pensado para la autoconstrucción interior, mientras que la casa Moriyama dispone de diversos espacios en bruto independientes entre sí, que fomentan la autogestión y autosuficiencia del sistema.

En la categoría de espacio holgado se identifican tres proyectos: en Villa Verde el espacio holgado es un vacío exterior anexo con las mismas dimensiones y volumen que el espacio habitable inicial. En la casa de madera del estudio Borrachia, dispone de cinco módulos exteriores de espacio holgado con una estructura inteligible; en este caso, hay una relación no-jerárquica entre los módulos habitables y los espacios holgados. A diferencia de Villa Verde, los espacios holgados del caso 110 habitaciones son interiores y compartidos entre viviendas contiguas. Esto significa que la transformación de los apartamentos afecta indirectamente a la ampliación o reducción de la vivienda colindante.

En la categoría de espacio-libre se distinguieron cuatro casos de estudio: la casa en Coutras y la casa 0006 son similares en la planificación de espacio-libre. Aun así, la casa 0006 tiene un potencial evolutivo en altura, permitiendo ampliar la superficie de la casa. Similar a estos dos casos, la casa Grisslehamn también dispone el espacio-libre adyacente al espacio interior habitable y con las mismas dimensiones, sin embargo, se distinguen dos tipos de espacio-libre según su carácter ambiental: uno exterior con un uso pasivo de terraza y el otro como espacio intermedio con un uso pasivo de invernadero bioclimático. Además, la estructura ortogonal de pilares de la casa Grisslehamn ayuda a comprender la inteligibilidad y el potencial evolutivo del espacio. Por último, *L'Architecture est dans le pré* es el único caso de espacio-libre que incluye dentro el espacio interior habitable, aunque mantiene el potencial evolutivo gracias a su doble altura.

El estudiantado ha revisado 17 características resilientes definidas en el marco teórico de la arquitectura resiliente. En los nueve casos de estudio, se identifican las características de polivalencia, sobredimensionamiento, no-linealidad, autoorganización, inteligibilidad, opcionalidad y potencialidad. Respecto a la evolucionabilidad, la transformación espacial se encuentra restringida en la casa Moriama y en la casa en Coutras. Del mismo modo, la capacidad de autoconstrucción presenta limitaciones en ambos proyectos.

Asimismo, algunas características resilientes aparecen únicamente en determinados casos de estudio, mientras que otras —aunque presentes en varios proyectos analizados— se manifiestan con mayor claridad en unos casos concretos. Por ejemplo, la autogestión, la autosuficiencia y la retroalimentación del sistema arquitectónico se observan en la casa Moriama y en Villa Verde; la diversidad y participación, en Villa Verde; la redundancia de elementos, en el caso 110 habitaciones; la proactividad se manifiesta con mayor intensidad en los casos de espacio-libre, y la operatividad inicial de los espacios indeterminados se aprecia únicamente en los casos de espacio en bruto y espacio-libre.

El estudiantado ha interpretado, mediante representaciones gráficas, las propiedades evolutivas de persistencia, adaptación y transformación que se manifiestan en los casos de viviendas resilientes. A través de axonometrías explotadas, también han analizado los distintos ciclos de vida de las capas de cada proyecto, el ensamblaje de elementos y su potencial de sustitución a lo largo del tiempo, con el propósito de entender la vida útil del edificio y su posible desmontaje en el futuro (Fig. 10).

4. Conclusiones

El análisis comparativo de los nueve casos ha permitido al estudiantado identificar y representar gráficamente diversas estrategias proyectuales asociadas a la arquitectura resiliente desde un enfoque evolutivo. A través de la metodología *research by design*, se han explorado tres categorías de espacio indeterminado —el espacio en bruto, el espacio holgado y

el espacio-libre— que facilitan la persistencia, adaptación y transformación de las viviendas a lo largo del tiempo. Estas estrategias permiten a los habitantes modificar, ampliar o personalizar sus hogares en función de sus necesidades cambiantes, evitando la obsolescencia y favoreciendo una arquitectura cuya forma resulta de un proceso en el tiempo. Cabe destacar que la planificación de la indeterminación espacial se nutre de referentes estructuralistas desarrollados a mediados del siglo XX, como el *mat-building*, el *cluster* o la teoría de los soportes. Además, el estudiantado ha identificado 17 características resilientes en los casos de estudio analizados. En conjunto, este ejercicio pedagógico ha contribuido a revisar el marco teórico de la arquitectura resiliente y fomentar una reflexión crítica sobre su aplicabilidad futura.

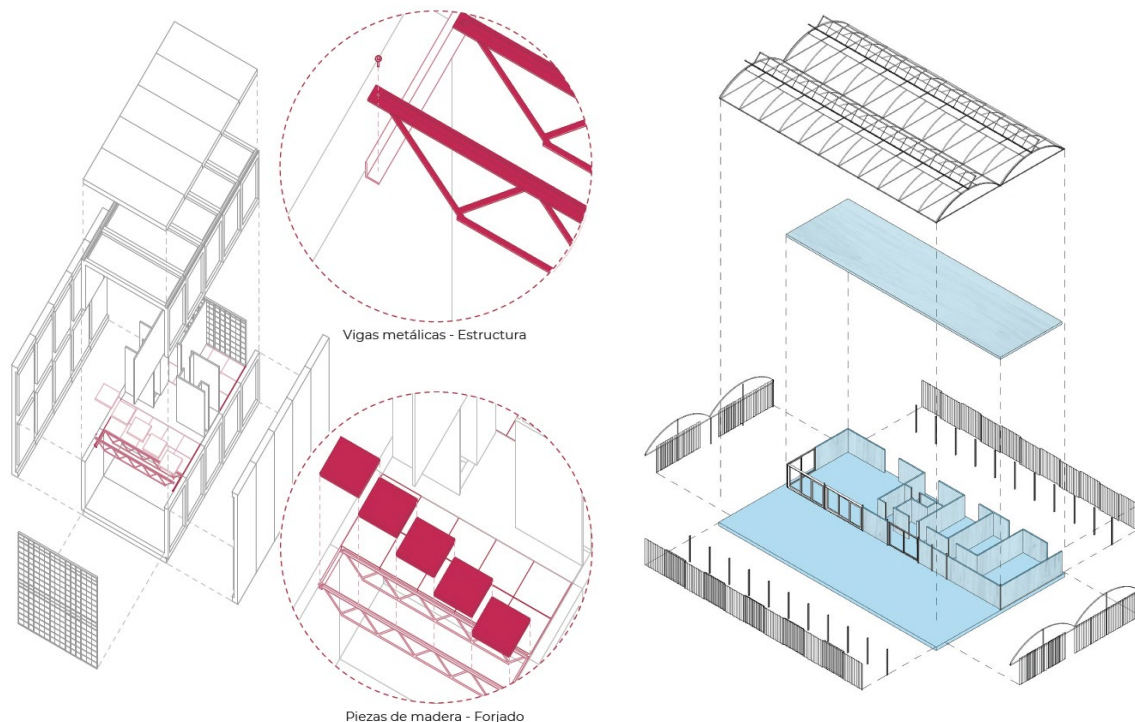


Fig. 10 Axonometría explotada de los casos Prototipo experimental vivienda evolutiva y la casa en Coutras. Análisis de las capas arquitectónicas y el ensamblaje de elementos. Fuente: Beldea, A., Brugat, L., Juwara, M. y García, S. (Curso 2023-2024)

5. Bibliografía

- Amirzadeh, Melika, Saeideh, Sobhaninia y Ayyoob, Sharifi. 2022. «Urban resilience: A vague or an evolutionary concept?» *Sustainable Cities and Society*, 81: 103853. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103853>
- Arefi, Mahyar. 2011. «Design for resilient cities – Reflections from a studio». En *Companion to Urban Design*, editado por Tridib Banerjee y Anastasia Loukaitou-Sideris, 674-685. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203844434>
- ARUP. 2015. *City resilience framework*. <https://www.rockefellerfoundation.org/wp-content/uploads/City-Resilience-Framework-2015.pdf>
- Brand, Stewart. 1994. *How buildings learn: what happens after they're built*. London: Penguin Books.
- Breton, Fèlix. 2021. «The Cable Factory, resilient architecture in Helsinki». En *Grand projects: Urban legacies of the late 20th century*, coordinado por Paulo T. Pinto, Ana Brandão y Sofia S. Lopes. Lisboa: DINÂMIA'CET, 293-305. <http://hdl.handle.net/10071/23862>

- Breton, Fèlix. 2022. *Arquitectura resiliente en el siglo XXI. Construyendo una teoría a través de ocho casos europeos*. Tesis de doctorado. Universidad de Girona. <http://hdl.handle.net/10803/687888>
- Breton, Fèlix y García-Vergara, Marisa. 2025. «Equipamientos socioculturales y sistemas arquitectónicos resilientes: la Cable Factory y Can Batlló». *ACE: Architecture, City and Environment*, 19 (57): 12681. <https://doi.org/10.5821/ace.19.57.12681>
- Davoudi, Simin, Shaw, Keith, Haider, Lisa Jamila, Quinlan, Allyson, Peterson, Garry, Wilkinson, Cathy, Fünfgeld, Hartmut, McEvoy, Darryn, Porter, Libby y Davoudi, Simin. 2012. «Resilience: A bridging concept or a dead end?...» *Planning Theory & Practice*, 13 (2): 299-333. <https://doi.org/10.1080/14649357.2012.677124>
- Donin, Gianpiero. 1982. *Renzo Piano: pezzo per pezzo = piece by piece: catalogo della mostra = catalogue of the exhibition*. Milano: Casa del Libro.
- Farrell, Yvonne y McNamara, Shelley. «Freespace Manifesto. Reading Design». 2017. <https://www.readingdesign.org/freespace-manifesto>
- García-Escudero, Daniel y Bardí-Milà, Berta. 2024. «Research by Design: reflexiones en torno a la investigación arquitectónica». *Palimpsesto*, 27 (1): 14. <http://hdl.handle.net/2117/422655>
- Habraken, Nicolaas John. 1961. *De dragers en de mensen: Het einde van de massawoningbouw [Soportes: una alternativa al alojamiento de masas]*. Amsterdam: Scheltema & Holkema.
- Lacaton, Anne y Vassal, Jean-Philippe. 2017. *Actitud*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Liu, Wenyi, Zhou, Jie, Li, Xiaoli, Zheng, Hao y Liu, Yaohui. 2024. «Urban resilience assessment and its spatial correlation from the multidimensional perspective: A case study of four provinces in North-South Seismic Belt, China». *Sustainable Cities and Society*, 101: 105109. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.105109>
- Lyon, Christopher. 2014. «Place Systems and Social Resilience: A Framework for Understanding Place in Social Adaptation, Resilience, and Transformation». *Society & Natural Resources: An International Journal*, 27 (10): 1009-1023. <https://doi.org/10.1080/08941920.2014.918228>
- Mehmood, Abid. 2016. «Of resilient places: planning for urban resilience». *European Planning Studies*, 24 (2): 407-419. <https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1082980>
- Montaner, Josep Maria. 2008. *Sistemas arquitectónicos contemporáneos*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Nozza, Carlo. 2016. «“EH, Evolutionary Building” Prototype Housing at Solomeo by R. Piano & P. Rice Engineers and Architects with Gruppo Isovibro Perugia: Architectural Study and Guidelines for Conservation and Reuse». *Docomomo Journal*, (54): 36-43. <https://doi.org/10.52200/54.A.TBB9DHOC>
- Schneider, Tatjana y Till, Jeremy. 2007. *Flexible housing*. Oxford: Architectural Press.
- Shi, Yufang, Zhang, Tianlun y Jiang, Yufeng. 2023. «Digital economy, technological innovation and urban resilience». *Sustainability*, 15 (12): 9250. <https://doi.org/10.3390/su15129250>
- Sifuentes-Muñoz, Blanca Carolina, Acosta-Salazar, Santiago, Gil-Golobart, Yasmina y Arellano-Ramos, Blanca. 2024. «Adaptación al cambio climático a través del diseño urbano: evaluación de microclimas en l'Eixample y La Mina, Barcelona». *ACE: Architecture, City and Environment*, 19 (56): 12530. <https://doi.org/10.5821/ace.19.56.12530>
- Smithson, Alison. 1974. «How to recognise and read mat-building: Mainstream architecture as it has developed towards the mat-building». *Architectural Design*, 9: 573-590.
- Smithson, Alison y Smithson, Peter. 1957. «Cluster City, a New Shape for the Community». *Architectural Design*, (730): 333-336.
- Smithson, Alison y Smithson, Peter. 1974. «The Space Between». *Oppositions*, (4): 76-78.
- Till, Jeremy. 2009. *Architecture depends*. Cambridge: MIT Press.
- van Eyck, Aldo. 1962. «Steps towards a Configurative Discipline». *Forum*, (3): 81-94.