

TEXTOS DE  
**ARQUITECTURA**

ARQUITECTURA Y DESCARBONIZACIÓN:  
HACIA LA POST-SOSTENIBILIDAD

## Índice de Contenidos / *Table of Contents*

▶ EDITORIAL → RESEÑAS ■ ARTÍCULOS

### ▶ EDITORIAL

- 2** Javier García Germán y Alejandro Valdivieso  
Arquitectura y descarbonización: hacia la  
post-sostenibilidad.  
*Architecture and decarbonization: towards post-  
sustainability.*

### ▶ PRESENTACIÓN

- 3** José Manuel de Andrés y Ana Sabugo  
Presentación.  
*Foreword.*

### ■ ARTÍCULO

- 5** Jorge Gabaldón y Javier Onrubia  
Sobre la (des)composición del límite territorial.  
Intervención paisajística en el Parque de San Juan: tallar,  
reutilizar, romper.  
*On the (De)Composition of Territorial Boundaries:  
A Landscape Intervention in San Juan Park - Carving,  
Repurposing, Breaking*

### ■ ARTÍCULO

- 22** José Luis García de Aguinaga  
Organicismo y ortogonalidad: modelos contrapuestos de  
organización del espacio arquitectónico y urbano. ¿Podría  
ser el organicismo el paradigma estético de la nueva  
arquitectura sostenible?  
*Organicism and orthogonality: opposing models for organising  
architectural and urban space. Could organicism be the  
aesthetic paradigm of the new sustainable architecture?*

### ■ ARTÍCULO

- 45** Gloria Gómez y Mariano Vázquez  
Hacia una arquitectura de lo disponible. Propuestas para  
antes del colapso.  
*Towards an Availability-based Architecture: Pre-collapse  
proposals.*

### ■ ARTÍCULO

- 65** Nekane Azpiazu e Íñigo García Odiaga  
Microintervenir para cohabitar la ciudad posthumana.  
Hacia un metabolismo verde, multiespecie, resiliente,  
autosuficiente, no especializado y colaborativo.  
*Microintervening to cohabit the posthuman city. Towards a  
green, multispecies, resilient, self-sustaining, non-specialised  
and collaborative metabolism.*

### ■ ARTÍCULO

- 86** Óscar Cruz  
Technical Lands. Deserts and lagoons are not empty.  
*Technical Lands. Deserts and lagoons are not empty.*

### ■ ARTÍCULO

- 108** Mónica Verdejo  
Patrones, metáforas e ilusiones: Tres episodios de la  
relación entre arquitectura y naturaleza en Japón.  
*On the (De)Composition of Territorial Boundaries:  
Patterns, metaphors and illusions: Three episodes of the  
relationship between architecture and nature in Japan.*

### ■ ARTÍCULO

- 126** Miguel Gómez Villarino  
La sostenibilidad rural ante el paradigma ambientalista.  
Descripción de las principales dinámicas actuales,  
elaboración de escenarios futuros y propuestas para un  
escenario de sostenibilidad del medio rural.  
*Rural sustainability in the face of the environmental  
paradigm. Description of the main current dynamics,  
elaboration of future scenarios and proposals for a scenario of  
rural sustainability.*

### ■ ARTÍCULO

- 154** Guillermo Fernández-Abascal y Urtzi Grau  
Un Pabellón y un Barco para No Hacer Nada.  
*A Pavilion for Doing Nothing and A Boat for Doing  
Nothing.*

### → RESEÑA

- 173** Javier de Andrés  
Reseña sobre el libro *Climate Architecture*, de Philippe  
Rahm.  
*Review of the book Climate Architecture, by Philippe Rahm.*

### → RESEÑA

- 178** Abel Fernández  
Polifónicas compañías. Actas medioambientales.  
*Polyphonic Companies. Environmental Proceedings.*

# Arquitectura y descarbonización: hacia la post-sostenibilidad

Javier García-Germán y Alejandro Valdivieso  
Directores *Arquitectura*

**ESP** Asociada a la nueva etapa de la revista *Arquitectura* del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (El futuro Madrid), presentamos *Textos de Arquitectura*, la nueva revista científica de revisión por pares, en línea y de acceso abierto. Su periodicidad será anual y estará abierta a todos los investigadores que consideren publicar artículos inéditos o reseñas de libros, tanto en español como en inglés.

Los primeros números abordarán las tres líneas de acción de la New European Bauhaus que articulan esta nueva etapa de la revista —sostenibilidad, inclusión y belleza—, y que constituyen asuntos centrales para la arquitectura y el urbanismo hoy en día. La convocatoria abierta para el primer número gira en torno al concepto de sostenibilidad, siguiendo los contenidos temáticos de los números 387 ('Territorio') y 388 ('Clima') de la revista.

Las ciudades y los edificios ya no pueden entenderse como elementos aislados, sino como nodos de redes materiales en constante interacción con la atmósfera y la geobiosfera. Este enfoque metabólico implica que la ciudad y la arquitectura están intrínsecamente vinculadas al territorio que ocupan, intercambiando materia, energía e información. En contraste con el obsoleto paradigma industrial moderno, donde los materiales seguían un modelo lineal de extracción a vertedero, se plantea comprender la construcción como parte de un sistema planetario de flujos materiales. Temas como la descarbonización de la arquitectura, el 'Urban Mining', la 'Non-Extractive Architecture' y las tensiones entre tipologías constructivas regionales e industriales serán tratados en este primer número de *Textos de Arquitectura*, junto con el impacto del calentamiento global en la ciudad y la arquitectura.

Frente al modelo moderno de envolventes estancas y aisladas, se propone un enfoque donde la arquitectura interactúe con el clima, las prácticas espaciales y el cuerpo humano, incorporando salud, comodidad y bienestar. El objetivo es una mirada crítica que desafíe la banalidad del término "sostenible" y explore nuevos caminos de desarrollo compartido en el equilibrio entre lo humano, lo más-que-humano, el territorio, el clima y el espacio construido.

# Architecture and decarbonization: towards post-sustainability

**ENG** Associated with the new phase of *Arquitectura*, the journal of the Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (El futuro Madrid), we introduce *Textos de Arquitectura*, a new peer-reviewed, online, and open-access scientific journal. It will be published annually and is open to all researchers wishing to submit unpublished articles or book reviews in Spanish or English.

The initial issues will address the three core principles of the New European Bauhaus—sustainability, inclusion, and beauty—which shape this new phase of the journal and are critical topics for contemporary architecture and urbanism. The open call for the first issue focuses on the concept of sustainability, aligned with the thematic content of issues 387 ("Territory") and 388 ("Climate") of *Arquitectura*.

Cities and buildings can no longer be understood as isolated entities but as nodes within material networks constantly interacting with the atmosphere and the geobiosphere. This metabolic perspective suggests that cities and architecture are intrinsically tied to the territories they occupy, engaging in continuous exchanges of matter, energy, and information. In contrast to the outdated modern industrial paradigm, which adhered to a linear model of material flow from extraction to disposal, construction is now framed as part of a planetary system of material flows. Topics such as architectural decarbonization, 'Urban Mining', 'Non-Extractive Architecture', and the tensions between regional and industrial construction typologies will be explored in the first issue of *Textos de Arquitectura*, along with the impact of global warming on cities and architecture.

Challenging the modern model of sealed and insulated envelopes, this approach advocates for architecture that interacts with the climate, spatial practices, and the human body, incorporating considerations of health, comfort, and well-being. The aim is to articulate a critical perspective that transcends the superficiality of the term "sustainable," seeking to uncover new pathways for shared development within the complex balance between the human, the more-than-human, the territory, the climate, and the built environment.

# Presentación

José Manuel de Andrés y Ana Sabugo  
Editores asociados *Textos de Arquitectura*

**ESP** Es para nosotros un honor inaugurar *Textos de Arquitectura*, una revista científica de acceso abierto y revisión por pares, vinculada a la revista *Arquitectura* del COAM. Este nuevo proyecto quiere establecer un espacio que fomente la reflexión crítica y la producción académica en el ámbito de la arquitectura.

La Cumbre del Clima COP-29 celebrada en Bakú (Azerbaiyán) en el mes de noviembre de 2024 ha certificado el desinterés de los países desarrollados por la descarbonización de sus economías y la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero a nivel global. Cada vez se hace más patente el cambio de ciclo en el debate ecológico global, provocado por la constatación reiterada del fracaso de una política climática multilateral efectiva. El abandono de los enfoques maximalistas nos obliga a recalibrar las posiciones más pragmáticas al poner en duda incluso el objetivo pírrico de mantener el calentamiento global por debajo de los 1,5 grados.

Este escenario nos impulsa a abandonar el confort ilusorio de pasados objetivos climáticos excesivamente optimistas para explorar un 'nuevo pragmatismo' climático basado en el análisis científico, la innovación técnica y la invención de soluciones creativas con las que transitar gradualmente de un mundo basado en el consumo de combustibles fósiles a uno construido en torno a las energías renovables. Solo así seremos capaces de sortear la frustración despertada por el incumplimiento de los objetivos a corto y medio plazo para volver a pensar en escenarios de futuro realistas, una vez liberados del miedo a un milenarismo climático cuyo capital político se ha demostrado ya agotado.

La construcción y operativa de los edificios suponen aproximadamente el 37% de las emisiones de CO2 y emplean, aproximadamente, un porcentaje similar de los recursos materiales y energéticos extraídos en el planeta a nivel global. Es esencial, por tanto, reflexionar acerca de la relación entre arquitectura e industria en busca de alternativas que reduzcan las demandas materiales y energéticas de nuestros edificios y nuestras ciudades. En los artículos seleccionados para este primer número, por un lado, **Gloria Gómez y Mariano Vázquez** proponen una "arquitectura de lo disponible" basada en la gestión responsable del suelo, el empleo de recursos de proximidad y la reutilización del patrimonio construido. **Guillermo Fernández-Abascal y Urtzi Grau**, mientras tanto, aportan

# Foreword

el relato de un doble experimento pedagógico que critica los presupuestos institucionales de la disciplina para reivindicar una arquitectura basada en la reutilización y la desprofesionalización diletante.

Uno de los principales escenarios de análisis, innovación y creatividad ha de producirse en la crítica relación entre entornos urbanos y rurales. **Jorge Gabaldón y Javier Onrubia** exploran las posibilidades de la arquitectura para consolidar los límites entre población y territorio, mientras que **Miguel Gómez** investiga el desequilibrio en la relación entre medio rural y urbano en torno a conflictos ambientales para proponer un "escenario concertado" donde las sinergias que vinculan ambos medios pudiesen contribuir a reducir la desigualdad.

**Nekane Azpiazu e Íñigo García**, en este mismo sentido, abogan por la cohabitación multi-especie en entornos urbanos, para lo que proponen elaborar un nuevo vocabulario que codifique la multiplicidad de intervenciones espaciales capaces de fomentar una biodiversidad en las ciudades, con el objetivo de mejorar la salud ambiental del entorno urbano y sus habitantes. Por el contrario, **Óscar Cruz** explora ecosistemas extremos para cuestionar la noción del "desierto" como "vacío" y proponer instrumentos para la monitorización de entornos frágiles transformados por actividades extractivas.

Por otro lado, **José Luis García de Aguinaga** plantea una búsqueda retroactiva de un paradigma para la arquitectura sostenible en los modelos históricos opuestos del organicismo y la "ortogonalidad"; Mientras que **Mónica Verdejo** investiga la evolución de la relación entre naturaleza y arquitectura en Japón en tres momentos clave del siglo XX, revelando conexiones entre el lenguaje orgánico y las metáforas naturalistas que perduran en el debate contemporáneo.

Todas estas contribuciones, así como las dos publicaciones reseñadas por dos autores invitados, demuestran que el debate de la sostenibilidad en arquitectura ha de afrontarse forzosamente de forma transversal y diversa. El tránsito del modelo profesional heredado del siglo XX a una disciplina que enfrente los retos actuales exige revisar a fondo los referentes teóricos, el alcance disciplinar, las herramientas técnicas y los instrumentos críticos de una práctica tan relevante para el medio como la Arquitectura.

**ENG** It is an honor to inaugurate *Textos de Arquitectura*, an open-access, peer-reviewed scientific journal associated with the publication *Arquitectura* of the Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. This new project establishes a platform for fostering critical reflection and academic production within the field of architecture.

The Climate Conference COP-29, held in Baku (Azerbaijan) in November 2024, highlighted the developed nations' lack of commitment to decarbonizing their economies and reducing global greenhouse gas emissions. The global ecological debate has entered a new phase, marked by the repeated failure of effective multilateral climate policies. The abandonment of maximalist approaches compels us to recalibrate toward more pragmatic strategies, even questioning the modest goal of limiting global warming to 1.5 degrees Celsius.

This scenario pushes us to abandon the illusory comfort of overly optimistic past climate objectives and explore a 'new climate pragmatism'. This approach is grounded in scientific analysis, technical innovation, and the creation of creative solutions to gradually transition from a fossil fuel-dependent world to one centered on renewable energies. Only by doing so can we move beyond the frustration of unmet short- and medium-term goals and rethink realistic future scenarios, free from the fear of a climate millenarianism whose political capital has been thoroughly depleted.

Building operations and construction account for approximately 37% of global CO2 emissions and utilize a comparable proportion of the planet's material and energy resources. It is therefore crucial to reflect on the relationship between architecture and industry, seeking alternatives to reduce the material and energy demands of buildings and cities. In this inaugural issue, **Gloria Gómez and Mariano Vázquez** propose an "architecture of the available," emphasizing responsible land management, the use of local resources, and the reuse of built heritage. Meanwhile, **Guillermo Fernández-Abascal and Urtzi Grau** present a dual pedagogical experiment that critiques the institutional assumptions of the discipline, advocating for an architecture rooted in reuse and dilettante deprofessionalization.

One critical area for analysis, innovation, and creativity lies in the interplay between urban and rural environments. **Jorge Gabaldón and Javier Onrubia** investigate architecture's potential to consolidate the boundaries between population and territory. **Miguel Gómez** explores the imbalance between rural and urban environments in the context of environmental conflicts, proposing a "concerted scenario" where synergies linking these spheres could reduce inequalities.

In the same vein, **Nekane Azpiazu and Iñigo García** advocate for multi-species coexistence in urban

environments. They propose developing a new vocabulary to encode spatial interventions that promote biodiversity in cities, aiming to enhance the environmental health of urban areas and their inhabitants. In contrast, **Óscar Cruz** examines extreme ecosystems to challenge the notion of the "desert" as "emptiness" and offers tools for monitoring fragile environments transformed by extractive activities.

Elsewhere, **José Luis García de Aguinaga** conducts a retroactive search for a paradigm of sustainable architecture through the historical dichotomy of organicism and orthogonality. **Mónica Verdejo** explores the evolving relationship between nature and architecture in Japan across three key moments of the 20th century, uncovering connections between organic language and naturalist metaphors that persist in contemporary debates.

All these contributions, along with the two book reviews featured in this issue, underscore that the debate on sustainability in architecture must necessarily be approached in a transversal and diverse manner. The transition from the professional model inherited from the 20th century to a discipline capable of addressing current challenges requires a thorough reassessment of theoretical references, disciplinary scope, technical tools, and critical frameworks in a practice as impactful on the environment as Architecture.

Sobre la (des)composición del límite territorial. Intervención paisajística en el Parque de San Juan: tallar, reutilizar, romper.

On the (De)Composition of Territorial Boundaries: A Landscape Intervention in San Juan Park - Carving, Repurposing, Breaking

Jorge Gabaldón Guzmán y Javier Onrubia Díaz

## Resumen

¿Es posible encontrar valor en las parcelas que ocupan y constituyen delimitaciones geográficas desde una perspectiva medioambiental? ¿Qué acciones directas pueden transformar los límites territoriales y paisajísticos para recuperar la interacción entre paseante y territorio desde la disciplina arquitectónica?

El presente artículo trata de responder a estas y otras cuestiones a partir de un estudio crítico sobre la potencialidad y puesta en valor de los límites territoriales y paisajísticos desde la disciplina arquitectónica. El estudio toma un ejemplo práctico concreto para reflexionar y cuestionar conceptos: el proyecto de intervención paisajística en el parque de San Juan, Brunete, obra de JJ+ estudio (2023). De esta forma, se analiza el valor de acciones o estrategias proyectuales dentro de la disciplina arquitectónica que promuevan la necesaria recuperación de este tipo de espacios limítrofes.

Acciones concretas como 'tallar', 'reutilizar' o 'romper' sugieren una aproximación a la idea de 'límite territorial' que tratan de enriquecer su entendimiento más allá de su carácter administrativo; en busca de su activación como parte de un sistema complejo de relaciones lógicas y ecológicas entre la ciudad y el territorio.

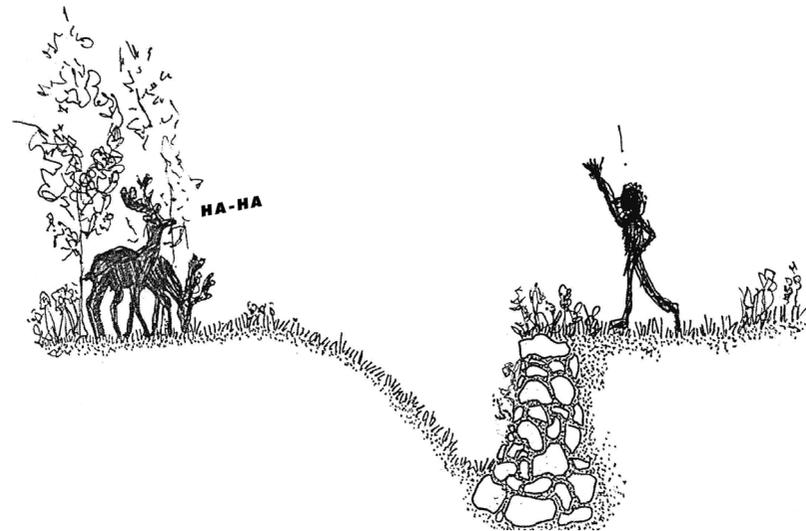
## Palabras clave:

*Territorio, límite, tallar, reutilizar, romper.*

Jorge Gabaldón Guzmán  
JJ+ estudio  
Colegiado COAM n° 24.649  
hola@jotajotamas.com

Javier Onrubia Díaz  
JJ+ estudio  
Colegiado COAM n° 24.364  
hola@jotajotamas.com

FIG 01. Sección explicativa del funcionamiento de un *ha-ha*. Fuente: www.ha-ha.com. / Explanatory section of the function of a *hâ-hâ*. Source: www.ha-ha.com



## ESP Introducción

El término 'territorio' hace referencia a una "porción de la superficie terrestre perteneciente a una nación, región, provincia, etcétera".<sup>1</sup> En tanto que se trata de un 'fragmento', una 'parte' de una entidad mayor, la definición de sus límites es esencial a la hora de enfrentar un estudio teórico del mismo.

Los 'límites territoriales' se definen como "el conjunto de coordenadas geográficas que sitúan el inicio y/o el fin de un territorio concreto".<sup>2</sup> Las delimitaciones territoriales incluyen, según el Instituto Geográfico Nacional, "las fronteras nacionales, los límites entre comunidades autónomas, provincias o municipios; e incluso las fronteras marítimas".<sup>3</sup>

Históricamente, los límites territoriales se han materializado mediante la disposición de elementos diversos: continuos o discontinuos, más o menos permeables, cercas, verjas, muros, mojones, y tantos otros; capaces de acotar visualmente el territorio. En la Inglaterra del siglo XVIII, aquella voluntad por manifestar la posición del límite sufrió una disolución progresiva: la introducción de dispositivos espaciales (como los "ha-ha" o "salto del lobo") en el diseño de los jardines paisajistas supuso una primera aproximación a la 'disolución' del límite. De esta forma, a través de una sencilla operación topográfica, se impedía la identificación de un límite territorial a través de la mirada. Esta estrategia favoreció la traslación del límite visual hasta el infinito, explorando a través de acciones la diferencia entre la construcción del 'límite territorial' y la experimentación del 'límite paisajístico' [Fig. 01].

Esta consideración perceptiva es, precisamente, aquella que da lugar a la construcción de una idea de paisaje. En efecto, el paisaje se entiende como "cualquier parte del

territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos".<sup>4</sup> Es por ello que la idea de paisaje lleva intrínseca una gran carga de 'territorialidad' y supone, por lo tanto, la introducción de una poderosa cuestión cultural en la definición sus propios límites.

El 'límite paisajístico' se puede entender como el inicio y el final de una mirada concreta hacia un entorno tanto natural como artificial, una mirada entendida –en este caso– como una experiencia multisensorial; una percepción en lo relativo a su escala, ritmo, luz, color, textura, sonido, olor, etc. El 'paisaje' es, según los conceptos y aproximaciones anteriores, aquella porción del territorio que se acota a través de la mirada, a través de la experiencia.

El estudio de una convergencia tangible entre ambos conceptos (el 'límite territorial' y el 'límite paisajístico') se puede abordar desde la intersección de sus propios límites. Más concretamente, a través de aquellos fragmentos del territorio –delimitados de forma administrativa– que, por su emplazamiento concreto y asociado a un margen (tanto físico como conceptual), adquieren una evidente potencialidad paisajística y medioambiental.

En su *Manifiesto del Tercer paisaje* (2004), Gilles Clément se refiere a este tipo de espacios y sugiere "considerar los límites como un grosor y no como un trazo"<sup>5</sup> y, con ello, "considerar el margen como un territorio de investigación

1. Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, 23.ª ed., s.v. "territorio," consultado el 30 de noviembre de 2024, <https://dle.rae.es/territorio>.  
2. Concepto.de, "Límites geográficos," consultado el 30 de noviembre de 2024, <https://concepto.de/limites-geograficos/>.  
3. Instituto Geográfico Nacional, "Delimitaciones territoriales", consultado el 30 de septiembre de 2024. [https://educativo.ign.es/atlas-didactico/organizacion-territorial-bach/delimitaciones\\_territoriales.html](https://educativo.ign.es/atlas-didactico/organizacion-territorial-bach/delimitaciones_territoriales.html)

FIG 02. Figura 2. *Intervención paisajística en el parque de San Juan*, obra de JJ+ estudio en Brunete, Madrid (2023). Plano de situación del proyecto. Fuente: JJ+ estudio./ Landscape intervention in San Juan Park, designed by JJ+ estudio in Brunete, Madrid (2023). Project location plan. Source: JJ+ estudio.



de riquezas al encuentro de medios distintos"<sup>6</sup>. En efecto, la condición marginal y residual que, habitualmente, caracteriza este conjunto de 'no-lugares', proporciona una oportunidad para explorar la posibilidad de intervenir en sus límites, que no se entienden ya como una simple línea divisoria (cuyo trazado proviene de la gestión territorial); sino como un lugar en sí mismo, un espacio habitable en el que demostrar y experimentar la presencia de una relación entre lo urbano y lo rural; ámbitos que no necesariamente deben ser considerados como opuestos, sino como entidades absolutamente interactivas y complementarias entre sí.

El presente artículo propone un estudio crítico sobre la potencialidad y puesta en valor de los límites territoriales y paisajísticos mediante el análisis de un ejemplo práctico concreto dentro de la disciplina arquitectónica. El estudio pretende indagar en torno a la necesaria reintroducción de este tipo de espacios limítrofes dentro del diseño urbano y, además, proponer una serie de acciones y estrategias para garantizar su integración como parte de lo urbano y lo rural. Todas ellas se enfrentan al problema planteado desde una perspectiva medioambiental y paisajística, en busca de una intencionalidad estética profunda y capaz de articular, a través de la experiencia, una relación de correspondencia entre el usuario y su entorno construido.

Al hilo de la Tesis Doctoral de Manuel Rodrigo de la O Cabrera<sup>7</sup>, se reflexiona sobre la función de la arquitectura y su utilización como instrumento en la estética del proyecto con el objetivo de enriquecer el conocimiento por lo sentido desde un enfoque ambiental.

Así como han planteado otros estudios previamente, la importancia de la disciplina arquitectónica en el tratamiento de estas parcelas periurbanas plantea la

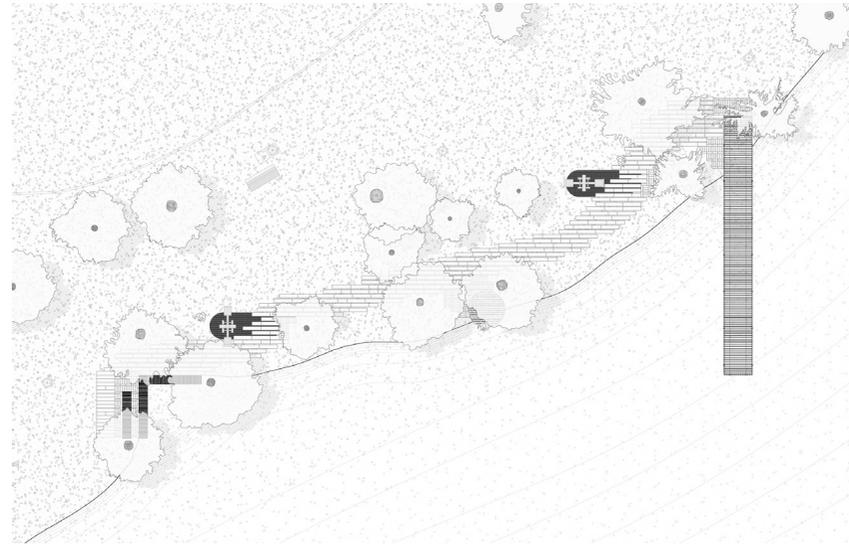
práctica arquitectónica como una herramienta científica para estudiar los límites. "Se constata la necesidad actual de poner en valor la disciplina del diseño urbano en los procesos de planificación urbana y, en particular, en las áreas periurbanas".<sup>8</sup>

Entonces, nos preguntamos: ¿es posible encontrar valor en las parcelas que ocupan y constituyen delimitaciones geográficas desde una perspectiva medioambiental? ¿Existe realmente una oportunidad de actuación en este tipo de parcelas fronterizas? ¿Qué acciones directas pueden transformar los límites territoriales y paisajísticos para recuperar la interacción entre paseante y territorio desde la disciplina arquitectónica?

La posibilidad de intervenir en este tipo de lugares limítrofes y, en muchos casos, marginales y descuidados, supone el mayor interés y la verdadera intencionalidad de la reflexión que se plantea. Para organizar una reflexión en torno a las cuestiones teóricas esbozadas anteriormente, se ha escogido un caso de estudio construido recientemente: el proyecto *Intervención paisajística en el parque de San Juan*, obra de JJ+ estudio en Brunete, Madrid<sup>9</sup> (2023).

4. "Paisaje". Consejo de Europa. *Convenio Europeo del Paisaje*, 2 (2000).  
5. Gilles Clément, *Manifiesto del Tercer paisaje*, traducido del francés por Manuel Borja-Villel (Barcelona: Gustavo Gili, 2018), 63. Edición original: *Manifeste du Tiers paysage* (Paris: Éditions Sujet/Objet, 2004).  
6. Ibid.  
7. Manuel Rodrigo de la O Cabrera, *Paisaje de energías. Conocimiento estético en el enfoque ambiental del proyecto* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2015), <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.38796>.  
8. Daniel Monleón Balanzá, *Paisajes difusos. El proyecto de la huerta periurbana del Área Metropolitana de Valencia* (tesis doctoral, Universitat Politècnica de València, 2016), <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/61493>.  
9. JJ+ estudio. "Tallar, Reutilizar, Romper Intervención paisajística en el Parque de San Juan, Brunete (Madrid)". *Planur-e*, n.º32 (2024), ISSN 2340-8235.

**FIG 03.** *Intervención paisajística en el parque de San Juan, obra de JJ+ estudio en Brunete, Madrid (2023). Plano de situación del proyecto. Fuente: JJ+ estudio. / Landscape intervention in San Juan Park, designed by JJ+ estudio in Brunete, Madrid (2023). Project location plan. Source: JJ+ estudio*



### Caso de estudio

El ámbito de intervención se ubica en el extremo occidental del municipio madrileño de Brunete. Este emplazamiento constituye la última parcela urbana de la localidad: junto a ella se desarrolla un conjunto de terrenos de explotación agraria. Se trata, por lo tanto, de un espacio de oportunidad entre la ciudad y el campo; un espacio situado en el límite entre realidades diferentes [Fig. 02].

Previamente a la intervención, el parque (parcela de borde urbano) estaba organizada por un camino central que discurría en línea recta, alejado de la sombra de los árboles y del límite territorial; ofreciendo una experiencia confusa de un espacio que manifestaba, por otro lado, una evidente potencialidad paisajística. El punto de partida para el desarrollo del proyecto lo constituyó, por lo tanto, una necesaria revalorización de la relación entre lo natural y lo artificial, acompañada de una consciente preocupación por la ecología, la sostenibilidad y la conciencia medioambiental. En esta revalorización del paisaje cabe incluir también la reutilización e incorporación de aquellos elementos preexistentes en el ámbito de intervención.

Este conjunto de ideas, que debe constituir un fin en sí mismo para el desarrollo de la práctica arquitectónica, contribuirá a una conveniente optimización de los recursos materiales y energéticos, así como a una importante reducción del impacto ecológico de la intervención. Estrategias sencillas como el uso de materiales eco-responsables, permiten la introducción de nuevos elementos respetando, no obstante, la naturaleza del lugar. Cabe señalar, en este sentido, el valor que adquiere el

análisis de las características propias del emplazamiento en cuestión para tener en cuenta su propia esencia – tanto material como inmaterial–, atendiendo a lo que comúnmente se conoce como *genius loci*, o espíritu protector del lugar.

### Acciones: tallar, reutilizar y romper

El caso de estudio propuesto basa su propuesta de intervención en tres acciones concretas, capaces de alterar la definición –tanto física como simbólica– del límite: tallar, reutilizar y romper. Cada una de estas acciones estudia una interpretación específica del significado del límite, construyendo desde el proyecto urbano hacia el paisaje una sucesión de acontecimientos, eventos y perspectivas que ofrecen al usuario una experiencia multisensorial, capaz de recuperar una relación de correspondencia primigenia entre lo natural y lo artificial; entre el territorio y quien lo habita. La base teórica de estas acciones, tal y como indica Cristina del Pozo en su texto *Estrategias de intervención en la franja periurbana basadas en los procesos y las estructuras del paisaje, la identidad y el carácter del lugar* (2013), habla de profundizar en el marco teórico del paisajismo, así como en el trabajo del paisaje dinámico, pasando de lo pictórico a lo operacional, instrumental y estratégico<sup>10</sup> [Fig. 03].

### Tallar

El término 'tallar' hace referencia al trabajo de la forma material. En una traslación al trabajo del límite, la acción

**FIG 04.** *Intervención paisajística en el parque de San Juan, obra de JJ+ estudio en Brunete, Madrid (2023). Sección del graderío tallado sobre el límite de la parcela. Fuente: JJ+ estudio. / Landscape intervention in San Juan Park, designed by JJ+ estudio in Brunete, Madrid (2023). Section of the carved seating area along the plot boundary. Source: JJ+ estudio.*



y el efecto de 'tallar' supone la concesión de una forma concreta; la disolución de aquella línea divisoria para constituir un ámbito limítrofe que ya no es lineal, sino que, por el contrario, adquiere un carácter volumétrico, espacial y, en este caso, habitable. A través del 'tallado' de esta 'línea' se disuelve la separación, desdibujando esa idea de barrera infranqueable, física y conceptualmente, para construir una relación entre ámbitos distintos que, en realidad, no lo son tanto.

En el ejemplo del parque de San Juan, esta primera acción sobre el territorio se traduce en el tallado del terreno limítrofe para introducir un pequeño graderío. Este conjunto de asientos, construido en madera natural sobre gaviones rellenos de piedra local, ofrece un lugar de descanso y una mirada a cota de suelo: una nueva vista panorámica de la sierra de Madrid [Fig. 04].

El carácter material y la posición estudiada de este nuevo elemento, que surge del terreno como un objeto propio del lugar, refleja y respeta el paisaje circundante, ofreciendo un agradable espacio de sombra en la época estival, gracias a su posición junto al arbolado preexistente. De esta forma, mediante la introducción de un nuevo elemento y su integración en el lugar a partir del trabajo topográfico, se habita el mismo límite; se reconoce y se demuestra la conexión entre lo natural y lo artificial gracias a la presencia del usuario en su propia intersección [Fig. 05].

### Reutilizar

El compromiso ecológico constituye, también, una forma de recuperar la relación –en ocasiones olvidada– entre el usuario y el territorio; una forma de disolver la distancia entre lo urbano y lo rural. El entendimiento del ecosistema como un conjunto de relaciones entre

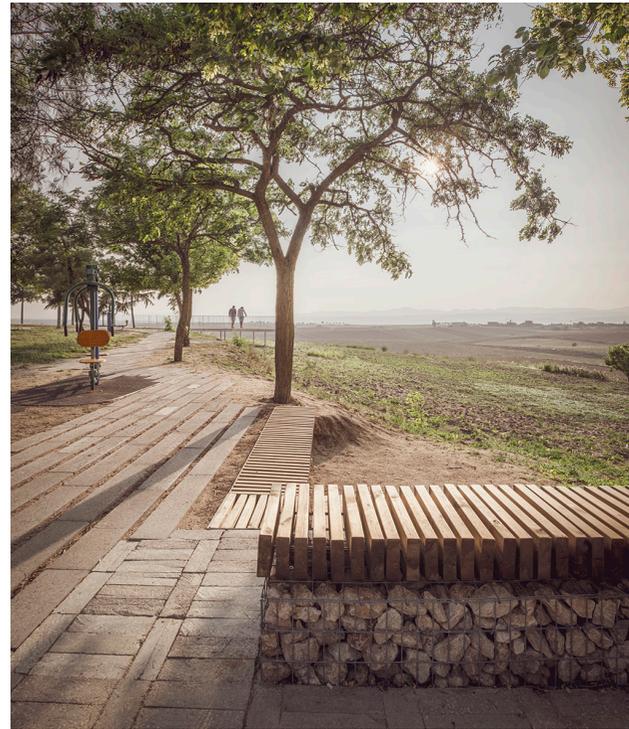
agentes diversos implica la necesidad de actuar coherente y conscientemente sobre el mismo, favoreciendo la permanencia de la continuidad ambiental a través de lo material. La segunda acción que se propone como estrategia de intervención en el medio construido es, precisamente, 'reutilizar' las preexistencias: el reciclaje de elementos constructivos minimiza la necesidad de extraer o producir nuevos materiales y contribuye a controlar la cantidad de residuos generados, reduciendo en gran medida el impacto ambiental del proyecto. Este enfoque también tiene consecuencias sobre la consideración del límite entre lo natural y lo artificial, en tanto que la recuperación de una conexión perceptible entre la ciudad y el campo requiere también de una interpretación ecológica del paisaje [Fig. 06].

En el caso de estudio, este planteamiento es evidente. Tras recopilar y catalogar todos los elementos –naturales y artificiales– existentes en el ámbito de actuación, se reutilizan los bordillos de hormigón que, anteriormente, habían conformado el borde del camino existente. Estos elementos se trasladan y manipulan para configurar un nuevo trazado en paralelo al desarrollo lineal del límite geográfico, conduciendo al usuario a través de un itinerario que discurre al cobijo de los árboles existentes y que, al mismo tiempo, los respeta [Fig. 07].

Gracias a la nueva disposición de las piezas, esta acción contribuye a renaturalizar la zona del antiguo camino y permite una importante reducción del impacto ecológico de la intervención, ya que la colocación de las piezas de hormigón hace que el conjunto funcione como un pavimento permeable. Otros elementos preexistentes, como las luminarias y los columpios, también fueron incorporados en el diseño del nuevo parque. De esta forma, mediante la reutilización de elementos constructivos y

<sup>10</sup>. Cristina del Pozo, *Estrategias de intervención en la franja periurbana basadas en los procesos y las estructuras del paisaje, la identidad y el carácter del lugar*, texto en actas del congreso, Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori, Universitat Politècnica de Catalunya; Instituto del Conurbano, Universidad Nacional General Sarmiento; Instituto de Arte Americano, Universidad de Buenos Aires, junio 2013, 2, <http://hdl.handle.net/2099/14864>.

**FIG 05.** *Intervención paisajística en el parque de San Juan, obra de JJ+ estudio en Brunete, Madrid (2023). Fotografía del graderío tallado sobre el límite de la parcela. Fotografía de Alberto Amores. Fuente: JJ+ estudio. / Landscape intervention in San Juan Park, designed by JJ+ estudio in Brunete, Madrid (2023). Photograph of the carved seating area along the plot boundary. Photograph by Alberto Amores. Source: JJ+ estudio.*



otros objetos hallados en el lugar, es posible rescatar y preservar una continuidad temporal y material a través del proyecto arquitectónico [Fig. 08].

### Romper

Por último, el término 'romper' es, en realidad, aquel que se refiere de la forma más evidente a la disolución del límite y constituye, al mismo tiempo, la acción de mayor envergadura constructiva. La firmeza que transmite el concepto 'romper' representa un enfrentamiento a esa idea de límite como barrera u obstáculo que es preciso descomponer y atravesar. Mientras que, en el primer caso, aquella intervención sutil y respetuosa –el 'tallado' del terreno– nació directamente del lugar y surgía como parte de este, en este caso se rescata una estrategia mucho más rotunda y radical: la introducción de un elemento artificial para 'romper' definitivamente la continuidad de aquella línea divisoria, atravesar la separación y, con ello, habitarla.

Mediante esta 'rotura', la relación entre el usuario y el entorno se produce de una forma mucho más rotunda, mediante la introducción de un elemento ajeno al mismo; un dispositivo adicional que conecta de forma física, como un puente que discurre entre «esto» y «aquello»; entre la ciudad y el campo [Fig. 09].

En el proyecto del parque de San Juan, esta idea de 'romper' el límite topográfico y franquear definitivamente la separación, se materializa mediante la introducción de una pasarela metálica que atraviesa el borde urbano y se prolonga más allá de sus límites, ofreciendo una

nueva experiencia espacial para el usuario y una nueva perspectiva desde la que relacionarse con el paisaje.

Esta nueva pasarela no solo se contrapone a la definición física del límite, sino que también introduce al usuario directamente en la escena: constituye el final del itinerario creado por y a través del límite. A lo largo del camino, la pasarela actúa como un elemento singular, un elemento "para ser visto", un hito de referencia que atrae la mirada del usuario. Sin embargo, una vez sobre ella, se le ofrece una posición privilegiada desde la cual poder contemplar el paisaje, dominado por las impresionantes vistas de la sierra de Madrid. La pasarela es, en definitiva, una invitación a explorar y experimentar el límite de una manera intensa [Fig. 10].

Este nuevo dispositivo arquitectónico, cuya apariencia varía según la posición del usuario, se construye siguiendo un principio constructivo fundamental: la repetición modular de un mismo elemento. Éste se materializa en la creación de una serie de 'costillas' metálicas dispuestas en intervalos regulares a lo largo de toda la pasarela. La repetición de este elemento genera un conjunto estructural que funciona como una gran viga metálica. De esta forma, el nuevo artefacto adquiere una sugerente apariencia tectónica que a su vez se vuelve permeable visualmente desde el punto de vista del usuario a lo largo de su recorrido.

A través de las estrategias de actuación anteriores, el proyecto de intervención paisajística en el parque de San Juan invita al usuario a sumergirse en la experiencia de caminar bajo el cobijo de los árboles, siguiendo la

**FIG 06.** *Intervención paisajística en el parque de San Juan, obra de JJ+ estudio en Brunete, Madrid (2023). Sección del nuevo pavimento construido sobre el límite de la parcela. Fuente: JJ+ estudio. / Landscape intervention in San Juan Park, designed by JJ+ estudio in Brunete, Madrid (2023). Section of the new pavement constructed along the plot boundary. Source: JJ+ estudio.*



trayectoria definida por el nuevo pavimento de bordillos reutilizados; invita al usuario a sentarse para sentir el paisaje, para descubrir una nueva forma de sobrepasar el límite. Esta forma de explorar el territorio permite una conexión mucho más profunda con el medio, ofreciendo al usuario la posibilidad de experimentar su entorno en toda su complejidad [fig. 11].

Esta acción conlleva una nueva mirada que refleja un deseo necesario de reflexión. Alejarse del límite para mirar el mismo límite: "El paisaje ha dejado de ser algo que solo se contempla y representa para pasar a ser pensado como algo que se construye, donde se interviene queriendo generar cambios de conciencia en el espectador." "

Tallar, reutilizar y romper: tres acciones concretas en el medio construido, capaces de recuperar un discurso preocupado –fundamentalmente– por la descomposición de los límites territoriales y paisajísticos mediante la construcción de una experiencia basada en la percepción del usuario y en su relación con el entorno.

Aunque las acciones y estrategias expuestas se refieren al caso de estudio concreto, existen otros ejemplos notables a través de los que poder comprender el valor, el potencial y el significado de la intervención en el territorio a partir del tallado, la reutilización y la rotura de sus propios límites:

El proyecto de María Fandiño para el acondicionamiento de los espacios públicos de la *Explanada del Horizonte*, Pontevedra<sup>12</sup> (2021), permite ilustrar en qué medida el

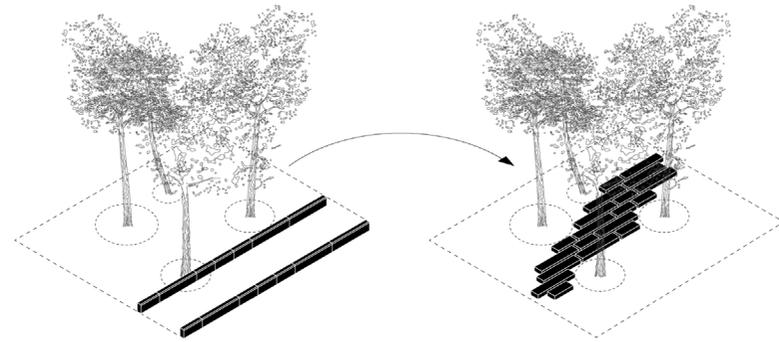
'tallado' del límite favorece su entendimiento como un espacio habitable. En este caso, el trabajo del límite mediante la introducción de una serie de terrazas a distintos niveles, conectadas entre sí, articula sensiblemente la relación topográfica entre la tierra y el mar. Este conjunto de pliegues y deformaciones que surgen sobre el plano del suelo favorece el uso del espacio público, desdibujando la definición del límite territorial [fig. 12].

El proyecto para el "ecobarrio UAC2" en Mallorca<sup>13</sup> (2015) reflexiona sobre el valor de la 'reutilización' de elementos preexistentes para configurar un nuevo sistema espacial referido al paso del tiempo y a la cuestión ecológica del paisaje. La recuperación y revalorización de materiales y elementos constructivos para diseñar el mobiliario urbano evidencia una fuerte preocupación por la continuidad material y simbólica del ecosistema existente, desdibujando la separación entre lo natural y lo artificial [fig. 13].

La intervención de Sol89 para la adecuación paisajística de la Almadra del Rompido, Huelva<sup>14</sup> (2022), "descompone" el límite territorial a través de una intervención arquitectónica. La rotundidad geométrica recuperada del embarcadero conforma un volumen estratificado que genera una relación de contraste con la naturaleza

11. Fernando Baena Baena, "Límites del paisaje," *Estudios sobre Arte Actual* 3 (2015): 1, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5184348.pdf>  
 12. María Fandiño, "Towards horizon. Acondicionamiento de los espacios públicos de la explanada del horizonte (Portecele)," *Planur-e*, n.º 25 (2024), ISSN 2340-8235.  
 13. Carles Oliver Barceló, Antonio Martín Procopio, Xim Moyá Costa, y Alfonso Reina Ferragut, "Ecobarrio UAC2 en Campos, Mallorca," *Planur-e*, no. 10, *El espacio público de la movilidad* (2017), ISSN 2340-8235.  
 14. Sol89 | María González y Juanjo López de la Cruz, "Adecuación paisajística e intervención en la Almadra de Nueva Umbria," *Planur-e*, n.º 28 (2023), ISSN 2340-8235.

**FIG 07.** *Intervención paisajística en el parque de San Juan, obra de JJ+ estudio en Brunete, Madrid (2023). Diagrama explicativo de la reutilización de elementos preexistentes. Fuente: JJ+ estudio. / Landscape intervention in San Juan Park, designed by JJ+ estudio in Brunete, Madrid (2023). Explanatory diagram of the repurposing of pre-existing elements. Source: JJ+ estudio.*



dinámica para así ‘romper’ el límite. Relacionándose con el paisaje a través de un sistema constructivo y material autóctono se experimenta intensamente la conexión entre el mundo natural y artificial [fig. 14].

Más allá de la disciplina arquitectónica, existen otros ejemplos característicos de intervención en los límites como, por ejemplo, la intervención artística *Our glacial perspectives* de Olafur Eliasson en el glaciar Hochjochferner en Tirol del Sur, Italia<sup>15</sup> (2020), o la intervención de *land art* del *Spiral Jetty* de Robert Smithson en Utah<sup>16</sup> (1970). Ambos constituyen interesantes ejercicios de reflexión sobre el significado y la configuración de los límites territoriales y paisajísticos [fig. 15].

Del primero destaca el movimiento activo del espectador en su relación con el límite, mientras que en el proyecto de Smithson se plantea la idea de un “límite dinámico” desde el distanciamiento paisaje-espectador, rompiendo con la concepción tradicional e inmovilista de los límites territoriales y reivindicando el papel activo del lugar y del tiempo en la estética pintoresca.<sup>17</sup>

## Conclusiones

El proyecto de intervención en el parque de San Juan, así como los demás ejemplos mencionados entre muchos otros, ilustra la capacidad de las herramientas proyectuales de revalorizar el espacio limítrofe entre lo natural y lo antropizado desde la disciplina arquitectónica.

El proyecto de JJ+ estudio propone tres estrategias de actuación en el medio, capaces de revisar el entendimiento integral de los límites territoriales en relación al uso del espacio y a la percepción del paisaje. Acciones concretas como ‘tallar’, ‘reutilizar’ o ‘romper’ son un ejemplo de estrategias de intervención, pero no las únicas.

Estas acciones ilustran la existencia de un campo abierto de oportunidades en todos aquellos lugares, recintos, parcelas y tantos otros ámbitos periurbanos caracterizados

por la ambigüedad funcional en cuanto a su integración como parte de la estructura urbana y de los diversos sistemas ecológicos. Las estrategias estudiadas evidencian las oportunidades para reconfigurar el territorio desde la sostenibilidad y la integración ecológica. Así, el acto de intervenir en los límites no solo transforma el paisaje físico, sino que también redefine nuestra relación con el territorio, desdibujando las barreras entre lo natural y lo artificial.

Aunque el caso de estudio tratado constituye un ejercicio de intervención constructiva, el problema que se plantea no sólo se debe enfrentar desde la disciplina arquitectónica. Existen, a su vez, muchos otros tipos de acciones e intervenciones sobre los límites geográficos que también son capaces de expresar su significado a partir de la experiencia del usuario. Se debe evitar una visión reduccionista de los límites como fronteras fijas y abogar por una comprensión más amplia: los límites territoriales pueden funcionar como catalizadores de relaciones ecológicas y urbanas.

Se puede concluir, en definitiva, que existe un gran valor en todas aquellas parcelas limítrofes, analizadas desde una perspectiva ecológica y medioambiental. Este tipo de espacios constituye, además, una gran oportunidad para intervenir en ellos con el objetivo de descomponer los límites territoriales –tanto de forma física como simbólica– a través de intervenciones arquitectónicas y paisajísticas basadas en la ecología y en la sostenibilidad. Las intervenciones en el límite recuperan una aproximación a la idea de territorio que puede contribuir a enriquecer su entendimiento como algo más que una mera magnitud de carácter administrativo; en busca de su activación como parte de un sistema complejo de relaciones lógicas y ecológicas entre lo natural y lo artificial, entre la ciudad y el territorio.

15. Olafur Eliasson, “Our Glacial Perspectives,” 2020, consultado el 22 de noviembre de 2024, <https://olafureliasson.net/artwork/our-glacial-perspectives-2020/>.  
16. Robert Smithson, “Spiral Jetty, 1970”, consultado el 25 de noviembre de 2024, <https://holtsmithsonfoundation.org/spiral-jetty>.  
17. Iñaki Ábalos Vázquez, *Atlas pintoresco. Vol. 2: Los viajes* (Editorial Gustavo Gili, S.L., 2008), 40.

## Abstract

Is it possible to find value in land plots that constitute geographical boundaries from an environmental perspective? What direct actions can transform territorial and landscape boundaries to restore the interaction between users and territory through the architectural discipline?

This article seeks to answer these and other questions by critically studying the potential and valorization of territorial and landscape boundaries within the architectural discipline. The study focuses on a specific example to reflect on and challenge concepts: the landscape intervention project in San Juan Park, Brunete, designed by JJ+ estudio (2023). Through this analysis, we evaluate the significance of actions or project strategies within the architectural discipline aimed at promoting the necessary recovery of such boundary spaces.

Specific actions like ‘carving,’ ‘repurposing,’ and ‘breaking’ present an approach to territorial boundaries that seeks to enrich their understanding beyond their administrative nature, activating them as part of a complex system of logical and ecological relationships at the interface of city and territory.

## Keywords:

*Territory, boundary, carving, repurposing, breaking.*

## ENG Introduction

The term ‘territory’ refers to a “portion of the Earth’s surface belonging to a nation, region, province, etc.”<sup>1</sup> Since it is a ‘fragment’, a ‘part’ of a larger entity, defining its boundaries is essential when conducting a theoretical study of it.

‘Territorial boundaries’ are defined as “the set of geographic coordinates marking the beginning and/or end of a specific territory”.<sup>2</sup> According to the National Geographic Institute, territorial boundaries include “national borders, boundaries between autonomous communities, provinces, or municipalities; and even maritime borders”.<sup>3</sup>

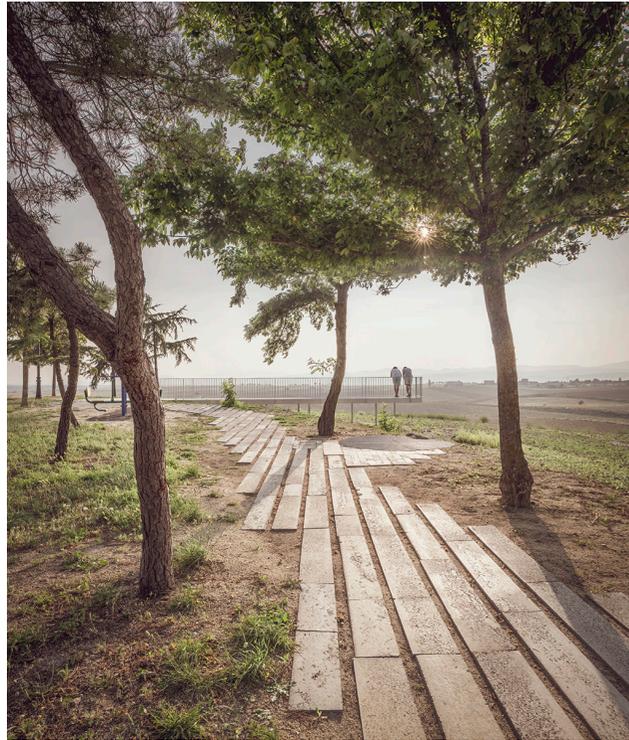
Historically, territorial boundaries have been materialized by the arrangement of various elements: continuous or discontinuous, more or less permeable, fences, gates, walls, boundary stones, and many others. These elements visually delineate territory. In 18th-century England, the desire to manifest boundaries gradually dissolved: the introduction of spatial devices (such as *hâ-hâ* or *saut de loup*) in landscape garden design marked an early approach to boundary dissolution. By means of a simple topographic operation, these boundaries were no longer visually identified. This strategy shifted the visual boundary to infinity, exploring the difference between constructing a ‘territorial boundary’ and experiencing a ‘landscape boundary’ [Fig. 01].

This perceptual consideration is, in fact, what gives rise to the construction of the idea of ‘landscape’. Indeed, landscape is understood as “any part of the territory as perceived by the population, whose character results from the action and interaction of natural and/or human factors”.<sup>4</sup> Therefore, the idea of landscape inherently carries a significant ‘territorial burden’, which introduces a powerful cultural question in the definition of its own boundaries.

The ‘landscape boundary’ can be understood as the beginning and end of a specific view towards a natural or artificial environment—a view that must be understood as a multisensory experience, which includes factors such as scale, rhythm, light, color, texture, sound, and smell. ‘Landscape’, according to the aforementioned, refers to that portion of territory that is delimited by the gaze, by experience.

The study of a tangible convergence between these two concepts (‘territorial boundaries’ and ‘landscape boundaries’) can be explored through the intersection

1. Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, 23rd ed., s.v. “territorio,” accessed November 30, 2024, <https://dle.rae.es/territorio>.  
2. Concepto.de, “Límites geográficos,” accessed November 30, 2024, <https://concepto.de/limites-geograficos/>.  
3. Instituto Geográfico Nacional, “Delimitaciones territoriales,” accessed September 30, 2024, [https://educativo.ign.es/atlas-didactico/organizacion-territorial-bach/delimitaciones\\_territoriales.html](https://educativo.ign.es/atlas-didactico/organizacion-territorial-bach/delimitaciones_territoriales.html).  
4. “Landscape.” Council of Europe. *European Landscape Convention*, 2 (2000).



**FIG 08.** *Intervención paisajística en el parque de San Juan, obra de JJ+ estudio en Brunete, Madrid (2023).* Fotografía del nuevo pavimento construido sobre el límite de la parcela. Fotografía de Alberto Amores. Fuente: JJ+ estudio. / *Landscape intervention in San Juan Park, designed by JJ+ estudio in Brunete, Madrid (2023).* Photograph of the new pavement constructed along the plot boundary. Photograph by Alberto Amores. Source: JJ+ estudio.

of their respective limits. More specifically, it examines those areas of territory—defined administratively—that, because of their location and association with a boundary (both physical and conceptual), hold clear landscape and environmental potential.

In his *Manifesto of the Third Landscape* (2004), Gilles Clément refers to such spaces and suggests “considering boundaries as a thickness, not as a line”<sup>5</sup> and, with that, “considering the margin as a territory for investigating resources at the meeting point of diverse environments”<sup>6</sup>. Indeed, the marginal and residual condition that typically characterizes these sets of non-places provides an opportunity to explore the possibility of intervening in their boundaries. Boundaries are no longer understood as mere dividing lines (whose layout originates from territorial management), but as places in themselves—inhabitable spaces where the relationship between the urban and rural can be demonstrated and experienced. These two realms need not be considered opposites, but rather as absolute interactive and complementary entities.

This article presents a critical study of the potential of territorial and landscape boundaries through the analysis of a specific built example within the architectural discipline. The study seeks to examine the necessary reintroduction of these boundary spaces as part of urban design, along with a series of actions and strategies to ensure their integration as part of both urban and rural spaces. These strategies address the issue from an environmental and landscape perspective, aiming to foster a deep aesthetic intentionality

that articulates, through experience, a meaningful relationship between users and their built environment.

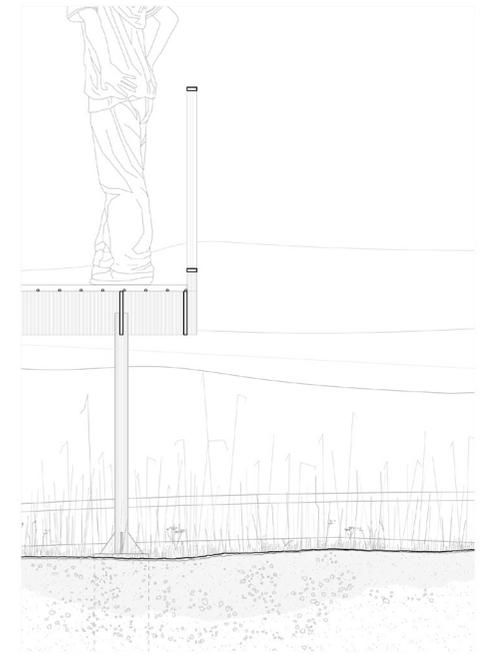
Based on the line of research of the Ph.D. dissertation by Manuel Rodrigo De La O Cabrera<sup>7</sup>, we explore the function of architecture and its use as a tool in the aesthetics of the project, with the aim of enriching sensory knowledge from an environmental approach.

As other studies have previously suggested, the importance of the architectural discipline in the treatment of these peri-urban land plots presents architectural practice as a scientific tool for studying boundaries. “There is a current need to emphasize the role of urban design discipline in urban planning processes, particularly in peri-urban areas”<sup>8</sup>.

We then pose the following questions: Is it possible to find value in the land plots that occupy and constitute geographical boundaries from an environmental perspective? Is there really an opportunity of action on these border plots? What direct actions can transform territorial and landscape boundaries to restore the interaction between users and territory through the architectural discipline?

The true intention and interest of this paper is to study the possibility of intervening in these boundary areas, often marginal and neglected. To organize an analysis around the theoretical questions earlier outlined, we have chosen a recently built project: the *Landscape intervention project in San Juan Park*, designed by JJ+ estudio in Brunete, Madrid<sup>9</sup> (2023).

**FIG 09.** *Intervención paisajística en el parque de San Juan, obra de JJ+ estudio en Brunete, Madrid (2023).* Sección de la pasarela construida sobre el límite de la parcela. Fuente: JJ+ estudio. / *Landscape intervention in San Juan Park, designed by JJ+ estudio in Brunete, Madrid (2023).* Section of the footbridge constructed over the plot boundary. Source: JJ+ estudio.



## Case study

The area of intervention is located at the westernmost edge of the municipality of Brunete, Madrid. This location constitutes the last urban plot of its town’s planning, adjacent to an area of agricultural land. It is, therefore, a space of opportunity at the interface of city and countryside—an area situated at the boundary between two different realities [Fig. 02].

Prior to the intervention, the park (urban edge plot) was organized around a central pathway that ran in a straight line, distant from the shade of the trees and the territorial boundary. This offered a confusing experience of a space that, on the other hand, showed evident landscape potential. The project’s starting point was rooted in the essential reassessment of the connection between natural and artificial elements, coupled with a deliberate focus on ecology, sustainability, and environmental consciousness. This revaluation of the landscape also included the reuse and integration of pre-existing elements in the intervention area.

This set of ideas, constitution of a goal in itself for the development of architectural practice, will contribute to a convenient optimization of material and energy resources, as well as to a significant reduction of the ecological impact of the intervention. Simple strategies such as the use of eco-responsible materials allows for the introduction of new elements while respecting the nature of the site. In this regard, it is worth noting the value of the analysis of

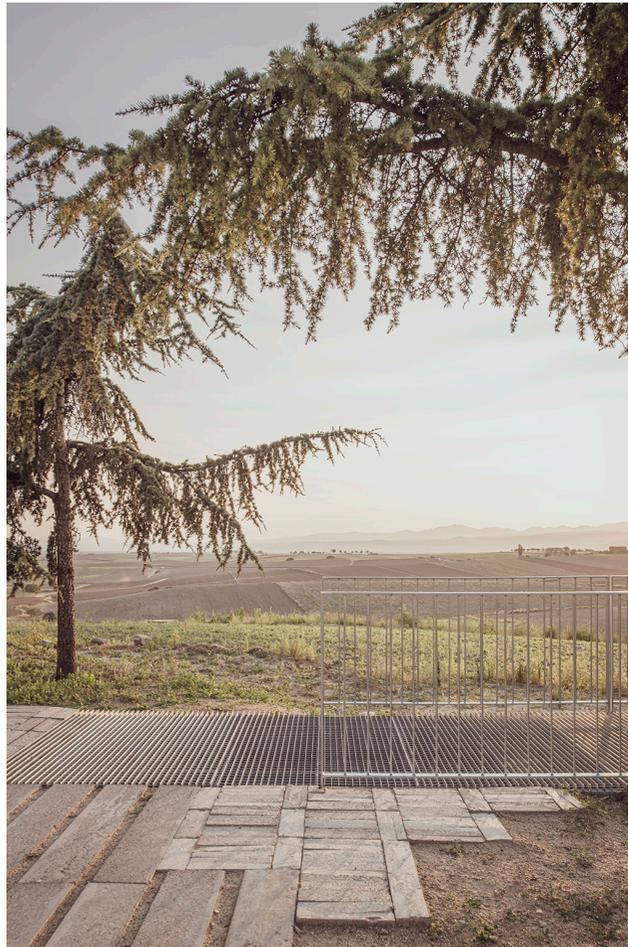
specific characteristics of the premises to account for its own essence—both material and immaterial—attending to what is commonly referred to as the *genius loci*, or the spirit of the place.

## The actions: carving, repurposing, breaking

The present case study poses three specific actions that alter the definition—both physical and symbolic—of the boundary: carving, repurposing and breaking. Each of these actions studies a specific interpretation of the boundary’s meaning, working on a series of events, actions, and perspectives through the urban project towards the landscape, offering the user a multisensory experience capable of recovering a primordial relationship between the natural and the artificial, between territory and its inhabitants. The theoretical basis of these actions, as Cristina del Pozo states in *Intervention Strategies in the Peri-urban Zone Based on Landscape Processes and Structures*,

5. Gilles Clément, *Manifesto del Tercer paisaje*, translated from French by Manuel Borja-Villel (Barcelona: Gustavo Gili, 2018), 63. Original edition: *Manifeste du Tiers paysage* (Paris: Éditions Sujet/Objet, 2004).  
6. Ibid.  
7. Manuel Rodrigo de la O Cabrera, *Paisaje de energías. Conocimiento estético en el enfoque ambiental del proyecto* (Ph.D. dissertation, Universidad Politécnica de Madrid, 2015). <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.38796>.  
8. Daniel Monleón Balanzá, *Paisajes difusos. El proyecto de la huerta periurbana del Área Metropolitana de Valencia* (PhD diss., Universitat Politècnica de València, 2016), <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/61493>.  
9. JJ+ estudio. “Tallar, Reutilizar, Romper Intervención paisajística en el Parque de San Juan, Brunete (Madrid)”. *Planur-e*, nº32 (2024), ISSN 2340-8235.

**FIG 10.** *Intervención paisajística en el parque de San Juan, obra de JJ+ estudio en Brunete, Madrid (2023).* Fotografía de la pasarela construida sobre el límite de la parcela. Fotografía de Alberto Amores. Fuente: JJ+ estudio. / *Landscape intervention in San Juan Park, designed by JJ+ estudio in Brunete, Madrid (2023).* Photograph of the footbridge constructed over the plot boundary. Photograph by Alberto Amores. Source: JJ+ estudio.



*Identity, and Character of the Place* (2013), speaks of delving into the theoretical framework of landscaping, as well as in the work of dynamic landscapes, transitioning from the pictorial to the operational, instrumental, and strategic <sup>10</sup> [Fig. 03].

### Carving

The term “carving” refers to working with material form. In the context of boundary practice, the action and effect of “carving” involves giving a specific form to the boundary line, dissolving it to create a boundary space that is no longer linear, but instead acquires a volumetric and spatial character that, in this case, becomes inhabitable. Through “carving” this line, the separation dissolves, blurring the idea of an impassable barrier, both physically and conceptually, to establish a relationship between different realms that, in reality, are not as opposed as they may seem.

In the case of San Juan Park, this first action on the territory translates into carving the boundary terrain to introduce a small seating area. This set of seats, made of natural wood on gabions filled with local stone, offers a resting place and a ground-level view: a new panoramic view of the Madrid mountain range [Fig. 04].

The material character and studied placement of this new element, which emerges from the land as an object native to the place, reflects and respects the surrounding landscape. Its strategic location near pre-existing trees provides a welcoming shaded area during the summer months.

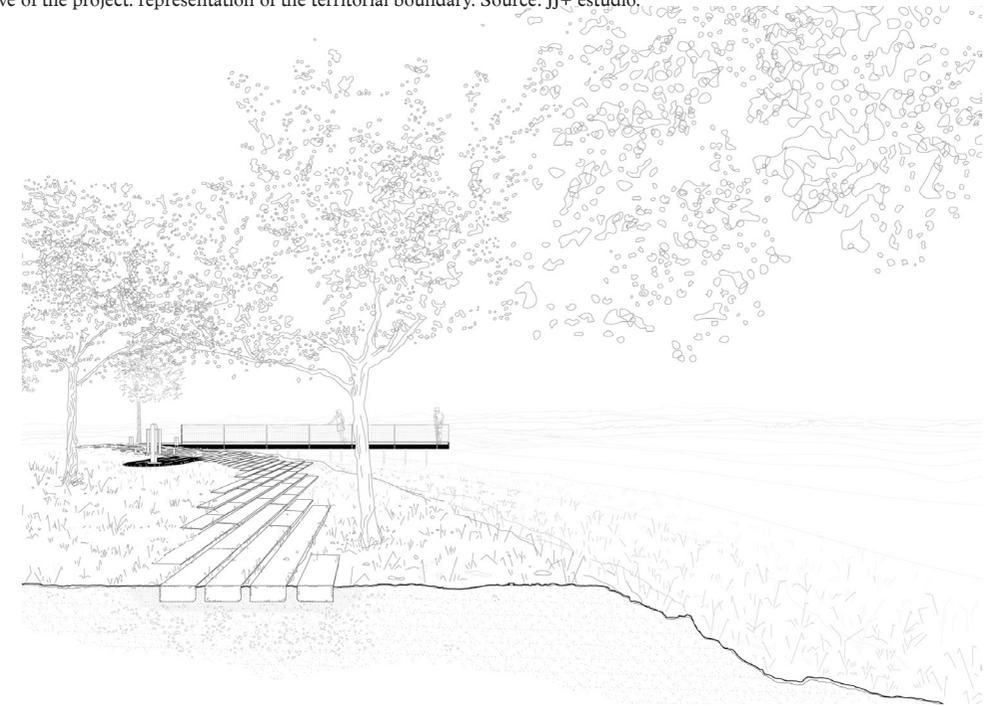
Thus, by introducing a new element and integrating it into the site through topographic modifications, the boundary itself becomes inhabited. This approach recognizes and demonstrates the connection between the natural and the artificial, made evident by the user’s presence at the intersection of both [Fig. 05].

### Repurposing

Ecological commitment also serves as a means to restore the often-overlooked relationship between the user and the territory, bridging the divide between urban and rural environments. Understanding the ecosystem as a network of

10. Cristina del Pozo, *Estrategias de intervención en la franja periurbana basadas en los procesos y las estructuras del paisaje, la identidad y el carácter del lugar*, paper in the conference proceedings, Departament d’Urbanisme i Ordenació del Territori, Universitat Politècnica de Catalunya; Instituto del Conurbano, Universidad Nacional General Sarmiento; Instituto de Arte Americano, Universidad de Buenos Aires, junio 2013, 2, <http://hdl.handle.net/2099/14864>.

**FIG 11.** *Intervención paisajística en el parque de San Juan, obra de JJ+ estudio en Brunete, Madrid (2023).* Perspectiva general del proyecto: representación del límite territorial. Fuente: JJ+ estudio. / *Landscape intervention in San Juan Park, designed by JJ+ estudio in Brunete, Madrid (2023).* General perspective of the project: representation of the territorial boundary. Source: JJ+ estudio.



interrelated agents necessitates acting with coherence and awareness, promoting the continuity of the environmental cycle through the use of materials. The second action present as an intervention strategy within the built environment is the “repurposing” of pre-existing elements: recycling construction materials reduces the need to extract or produce new resources and helps manage the generation of waste, thereby significantly lowering the ecological impact of the project. This approach also influences the perception of the boundary between the natural and the artificial, as reestablishing a tangible connection between the city and the countryside requires an ecological interpretation of the landscape [Fig. 06].

In our case study, this approach is clearly evident. After collecting and cataloging all the existing elements—both natural and artificial—within the intervention area, the concrete curbs, which had previously marked the edge of the existing path, are repurposed. These elements are relocated and reconfigured to form a new route, running parallel to the linear boundary. The path guides the user through an area sheltered by the existing trees, while also respecting them [Fig. 07].

Thanks to the new arrangement of the curbs, this will re-naturalize the area of the old path and significantly reduces the ecological impact of the intervention, as the placement of the curbs along the whole functions as a permeable pavement. Other pre-existing elements, such as the light fixtures and swings, were also incorporated into the design of the new park. In this way, through the repurposing of construction elements and other objects found on-site, it

is possible to recover and preserve a temporal and material continuity throughout the architectural project [Fig. 08].

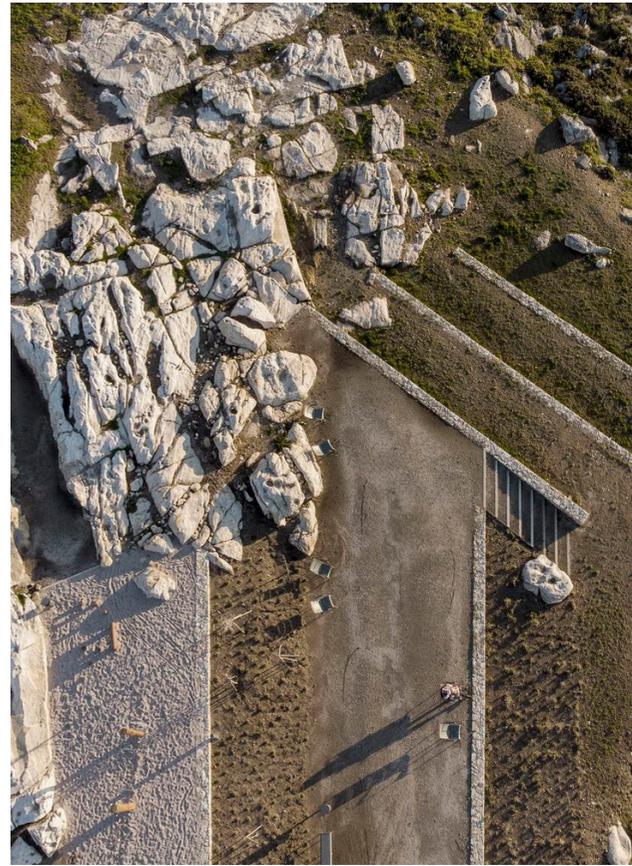
### Breaking

Lastly, the term “breaking” most directly refers to the dissolution of the boundary and, at the same time, represents the most substantial constructive action. The force conveyed by “breaking” challenges the concept of the boundary as a barrier or obstacle that must be dismantled and crossed. While in the first case, the subtle and respectful intervention—the “carving” of the land—emerged naturally from the site and became part of it, here, a much more decisive and radical strategy is applied: the introduction of an artificial element to “break” the continuity of the boundary, crossing the separation and, in doing so, inhabiting it.

Through this rupture, the relationship between the user and the environment becomes much more pronounced, through the introduction of an element foreign to it. This additional device physically connects, like a bridge, between “this” and “that”; between the city and the countryside [Fig. 09].

In the project for the San Juan Park, the idea of “breaking” the topographical boundary and definitively crossing the separation is materialized through the introduction of a metal footbridge. This bridge spans the urban edge and extends beyond its limits, offering the user a new spatial experience and a fresh perspective from which to engage with the landscape.

**FIG 12.** *Acondicionamiento de los espacios públicos de la Explanada del Horizonte*, obra de María Fandiño en El Rosal, Pontevedra (2020). Fotografía aérea. Fotografía de Héctor Santos-Díez. Fuente: <https://mariafandino.com> / *Redesign of the public spaces at Explanada del Horizonte*, designed by María Fandiño in El Rosal, Pontevedra (2020). Aerial photograph. Photograph by Héctor Santos-Díez. Source: <https://mariafandino.com>



This new footbridge enhances the physical definition of the boundary and immerses the user directly into the scene. It marks the end of the path created by and through the boundary. Along the route, the footbridge acts as a singular element, a visual landmark that draws the user's gaze. However, once on the bridge, it offers a privileged position from which to view the landscape, dominated by the stunning views of the Madrid mountain range. Ultimately, the footbridge invites the user to explore and experience the boundary in a more profound way [Fig. 10].

This new architectural device, whose appearance varies depending on the user's position, is constructed following a fundamental design principle: the modular repetition of a single element. This principle is carried out through the creation of a series of metallic "ribs" arranged at regular intervals along the entire length of the footbridge. The repetition of this element forms a structural system that functions as a large metal beam. In this manner, the new structure acquires a striking tectonic appearance, which also becomes visually permeable from the user's perspective as they move along the path.

Through these strategies, the landscape intervention project in San Juan Park invites the user to immerse themselves in the experience of walking beneath the shelter of the trees, following the path defined by the newly constructed

pavement made from repurposed curbs. It encourages the user to pause and engage with the landscape, discovering a new way of transcending the boundary. This approach to exploring the territory fosters a much deeper connection with the environment, offering the user an opportunity to experience their surroundings in all its complexity [Fig. 11].

This action brings about a new perspective that reflects a necessary desire for reflection. It involves distancing oneself from the boundary in order to observe the very boundary itself: "The landscape has moved beyond being something that is simply observed and represented, and has become something that is constructed, where interventions seek to provoke a change in the viewer's awareness".<sup>11</sup>

Carving, repurposing, and breaking: three distinct actions within the built environment, capable of reclaiming a discourse primarily focused on the (de)composition of territorial and landscape boundaries through the construction of an experience grounded in the user's perception and their relationship with the environment. Although the actions and strategies discussed refer to the specific case study, other notable examples can help to understand the value, potential, and significance of intervening in the territory through the carving, repurposing, and breaking of its own boundaries:

**FIG 13.** *Ecobarrio UAC2 en Campos*, Mallorca, obra de Carles Oliver Barceló, Antonio Martín Procopio, Xim Moýá Costa, y Alfonso Reina Ferragut en Campos, Mallorca (2015). Fotografía aérea (detalle). Fuente: Fotógrafo C. Oliver/S. Martorell. / *Eco-neighborhood UAC2 in Campos*, Mallorca, designed by Carles Oliver Barceló, Antonio Martín Procopio, Xim Moýá Costa, and Alfonso Reina Ferragut in Campos, Mallorca (2015). Aerial photograph (detail). Photograph by C. Oliver/S. Martorell.



The project by María Fandiño for the redesign of the public spaces at *Explanada del Horizonte*, Pontevedra<sup>12</sup> (2021), demonstrates how carving the boundary fosters its understanding as a livable space. Here, the boundary is addressed through the introduction of a series of interconnected terraces at different levels, which carefully articulates the topographical relationship between the land and the sea. This series of folds and deformations on the ground plane encourages the use of public space, effectively blurring the definition of the territorial boundary [Fig. 12].

The project for an "eco-neighborhood" UAC2 in Mallorca, Spain<sup>13</sup> (2015) reflects on the value of repurposing pre-existing elements in order to create a new spatial system that addresses both the passage of time and the ecological concerns of the landscape. The recovery and repurposing of materials and construction elements to design urban furniture demonstrates a strong commitment to the material and symbolic continuity of the existing ecosystem, blurring the distinction between the natural and the artificial [Fig. 13].

The intervention by Sol89 *para la adecuación paisajística de la Almadraba del Rompido, Huelva*<sup>14</sup> (2022), (de) constructs the territorial boundary through architectural intervention. The geometric solidity of the restored dock creates a stratified volume that contrasts with the dynamic nature, effectively breaking the boundary. Using a local construction system and materials, the project intensifies the connection between the natural and artificial realms. [Fig. 14].

Beyond the architectural discipline, there are other notable examples of interventions at boundaries, such as Olafur Eliasson's artistic intervention *Our glacial perspectives* by Olafur Eliasson in Hochjochferner glacier, South Tyrol, Italy<sup>15</sup> (2020), and Robert Smithson's Land Art project *Spiral Jetty* in Utah<sup>16</sup> (1970). Both serve as thought-provoking

exercises in reflecting on the meaning and configuration of territorial and landscape boundaries [Fig. 15].

The first above mentioned highlights the active movement of the viewer in relation to the boundary, while Smithsonian's project introduces the concept of a "dynamic boundary" through the landscape-viewer distance, challenging the traditional, static view of territorial limits and asserting the active role of place and time in picturesque aesthetics<sup>17</sup>.

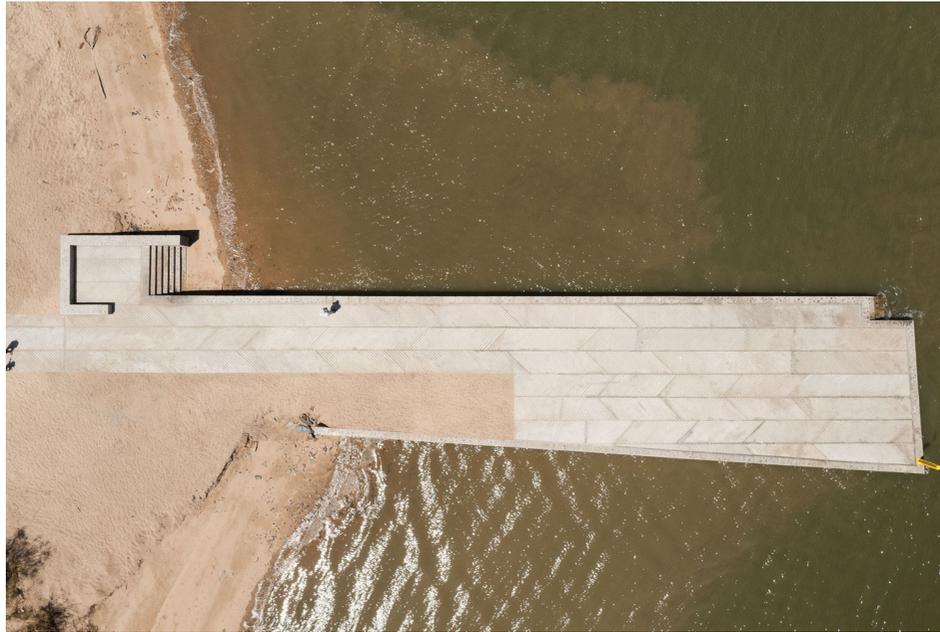
## Conclusions

The intervention project in San Juan Park, along with the other examples mentioned, demonstrates how design tools can revalue the boundary between the natural and the anthropized within the architectural discipline.

The project by JJ+ estudio presents three intervention strategies that challenge the understanding of territorial boundaries in relation to space usage and landscape perception. Actions such as 'carving', 'repurposing', and 'breaking' serve as examples of intervention strategies, but they are not the only ones.

11. Fernando Baena Baena, "Límites del paisaje," *Estudios sobre Arte Actual* 3 (2015): 1, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5184348.pdf>  
 12. María Fandiño, "Towards horizon. Acondicionamiento de los espacios públicos de la explanada del horizonte (Portecelo)," *Planur-e*, n° 25 (2024), ISSN 2340-8235.  
 13. Carles Oliver Barceló, Antonio Martín Procopio, Xim Moýá Costa, y Alfonso Reina Ferragut, "Ecobarrio UAC2 en Campos, Mallorca," *Planur-e*, no. 10, *El espacio público de la movilidad* (2017), ISSN 2340-8235.  
 14. Sol89 | María González, Juanjo López de la Cruz. "Adecuación paisajística e intervención en la Almadraba de Nueva Umbria," *Planur-e*, ISSN n° 28 Verano 2023 (2023). ISSN 2340-8235.  
 15. Olafur Eliasson, "Our Glacial Perspectives, 2020", accessed November 22, 2024, <https://olafureliasson.net/artwork/our-glacial-perspectives-2020/>.  
 16. Robert Smithson, "Spiral Jetty, 1970". Accessed November 25, 2024, <https://holtsmithsonfoundation.org/spiral-jetty>.  
 17. Iñaki Ábalos Vázquez, *Atlas pintoresco. Vol. 2: Los viajes* (Editorial Gustavo Gili, S.L., 2008), 40.

**FIG 14.** *Adecuación paisajística e intervención en la Almadraba de Nueva Umbría*, obra de Sol98 en Lepe, Huelva (2022). Fotografía aérea. Fuente: Fotógrafo Fernando Alda / *Landscape adaptation and intervention at Almadraba de Nueva Umbría*, designed by Sol98 in Lepe, Huelva (2022). Aerial photograph. Source: Photograph by Fernando Alda.



These actions highlight the significant opportunities in peri-urban areas, plots, and spaces characterized by functional ambiguity in their integration into the urban structure and ecological systems. The strategies examined reveal opportunities to reconfigure the territory through sustainability and ecological integration. Intervening in boundaries transforms the physical landscape and redefines our relationship with the territory, creating a seamless integration between the natural and the artificial.

Although the case study is a constructive intervention, the issue at hand should not be addressed solely within the architectural discipline. There are many other types of actions and interventions on geographic boundaries that can also express their meaning through the user's experience. A reductionist view of boundaries as fixed lines should be avoided in favor of a broader understanding: territorial boundaries can serve as catalysts for ecological and urban relationships.

In conclusion, boundary plots hold considerable value when examined from an ecological and environmental perspective. These spaces offer substantial opportunities for intervention aimed at de-composing territorial

boundaries—both physically and symbolically—through architectural and landscape strategies rooted in ecological principles and sustainability. Such interventions at the boundary shift the understanding of territory from a mere administrative construct to a dynamic, active component of a complex system of interrelations. These systems weave together the natural and the artificial, the urban and the rural, fostering a deeper integration and dialogue between the city and its surrounding territory.



**FIG 15.** *Our glacial perspectives*, obra de Olafur Eliasson en el glaciar Hochjochferner, Tirol del Sur, Italia (2020). Fotografía panorámica. Fotografía de Oskar Da Riz. Fuente: <https://www.domusweb.it> / *Our Glacial Perspectives*, by Olafur Eliasson in Hochjochferner glacier, South Tyrol, Italy (2020). Panoramic photograph. Photograph by Oskar Da Riz. Source: <https://www.domusweb.it>

## Bibliografía

Ábalos Vázquez, Iñaki. *Atlas pintoresco. Vol. 2: Los viajes*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.L., 2008.

Baena Baena, Fernando. “Límites del paisaje.” *Estudios sobre Arte Actual* 3 (2015): 1. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5184348.pdf>.

Clément, Gilles. *Manifiesto del Tercer paisaje*. Traducido del francés por Manuel Borja-Villel. Barcelona: Gustavo Gili, 2018. Edición original: *Manifeste du Tiers paysage*. Paris: Éditions Sujet/Objet, 2004.

Concepto. “Límites geográficos”. Consultado el 30 de septiembre de 2024. <https://concepto.de/limites-geograficos/>

Consejo de Europa, “Paisaje,” *Convenio Europeo del Paisaje*, No. 2, 2000, <https://rm.coe.int/16802f3fbd>.

Eliasson, Olafur. “Our Glacial Perspectives, 2020”. Consultado el 22 de noviembre de 2024. <https://olafureliasson.net/artwork/our-glacial-perspectives-2020/>.

Estudio, JJ+. “Tallar, Reutilizar, Romper Intervención paisajística en el Parque de San Juan, Brunete (Madrid)”. *Planur-e, n°32 Verano* 2024 (2024). ISSN 2340-8235.

Fandiño, María. “Towards horizon. Acondicionamiento de los espacios públicos de la explanada del horizonte (Portecelo)”, *Planur-e, n° 25 Otoño* 2022 (2024). ISSN 2340-8235.

Instituto Geográfico Nacional. “Delimitaciones territoriales”. Consultado el 30 de septiembre de 2024. [https://educativo.ign.es/atlas-didactico/organizacion-](https://educativo.ign.es/atlas-didactico/organizacion-territorial-bach/delimitaciones_territoriales.html)

[territorial-bach/delimitaciones\\_territoriales.html](https://educativo.ign.es/atlas-didactico/organizacion-territorial-bach/delimitaciones_territoriales.html)

Monleón Balanzá, Daniel. *Paisajes difusos. El proyecto de la huerta periurbana del Área Metropolitana de Valencia*. Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València, 2016. <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/61493>

Oliver Barceló, Carles, Antonio Martín Procopio, Xim Moýá Costa, y Alfonso Reina Ferragut. “Ecobarrio UAC2 en Campos, Mallorca.” *Planur-e, no. 10, El espacio público de la movilidad* (2017). ISSN 2340-8235.

Pozo, Cristina del. *Estrategias de intervención en la franja periurbana basadas en los procesos y las estructuras del paisaje, la identidad y el carácter del lugar*. (2013): 7. <http://hdl.handle.net/2099/14864>.

Real Academia Española. “Territorio”. Consultado el 30 de septiembre de 2024. <https://dle.rae.es/territorio>

Rodrigo de la O Cabrera, Manuel. *Paisaje de energías. Conocimiento estético en el enfoque ambiental del proyecto*. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2015. <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.38796>

Smithson, Robert, “Spiral Jetty, 1970”. Consultado el 25 de noviembre de 2024, <https://holtsmithsonfoundation.org/spiral-jetty>.

Sol89 | González, María y López de la Cruz, Juanjo. “Adecuación paisajística e intervención en la Almadraba de Nueva Umbría”, *Planur-e, ISSN n° 28 Verano* 2023 (2023). ISSN 2340-8235.

Colaboradores: Luis Gil Mucientes y Diego Sacristán Arroyo

# Organicismo y ortogonalidad: modelos contrapuestos de organización del espacio arquitectónico y urbano. ¿Podría ser el organicismo el paradigma estético de la nueva arquitectura sostenible?

## Organicism and orthogonality: opposing models for organising architectural and urban space. Could organicism be the aesthetic paradigm of the new sustainable architecture?

José Luis García de Aguinaga García

### Resumen

Para cierta historiografía moderna se ha vinculado el organicismo arquitectónico a integración con la naturaleza, en una dicotomía lógica donde su némesis sería la ortogonalidad como exaltación de lo artificial y racional.

Siguiendo esa misma línea argumental de analogías, en la actualidad hay quienes postulan por una identificación de lo sostenible con arquitectura orgánica.

En este artículo se plantea que dicha asociación conceptual es algo bastante reciente, fruto de los movimientos contraculturales que nacieron en los EE.UU. desde mediados de los años sesenta y principios de los setenta, donde el ecologismo y el naturalismo eran parte de las señas de identidad de estas corrientes inconformistas. Y asimismo se expone que, históricamente y hasta el inicio de la edad contemporánea, ortogonalidad y simetría han simbolizado intrínsecamente el orden terrestre emanado directamente de la divinidad, mientras que el organicismo representaba todo lo contrario.

Se concluye que organicismo y ortogonalidad son supracategorías, que para la arquitectura sostenible hay diferentes planteamientos o enfoques teóricos, y que el organicismo edilicio solo encajaría plenamente con determinadas sensibilidades "alternativas" de lo sostenible, por lo que consecuentemente no puede establecerse de forma genérica que lo orgánico constituya la imagen de la arquitectura sostenible.

### Palabras clave:

*Simbolismo, iconología, orgánico, cuadrulado, orden.*

José Luis García de Aguinaga García  
Colegiado COAM n° 10.728  
garciadeaguinaga@hotmail.com

### ESP La noción de arquitectura sostenible <sup>1</sup>.

Por metáfora, sostenible sería un cierto equilibrio que se sustenta, sostiene o soporta a lo largo del tiempo. Según la RAE, el adjetivo "sostenible" es "especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente"; y "sostenibilidad" resulta la "cualidad de sostenible". Para el escritor Uwe Poerksen con el término de "sostenibilidad" (y su análoga de "sustentabilidad", empleada en el mundo latinoamericano) estaríamos ante una palabra "plástica", que se usa por sus connotaciones en lugar de por sus valores descriptivos, más genéricos e indefinidos <sup>2</sup>. En cualquier caso "desarrollo sostenible" (sustainable development) estaría relacionado con la gestión de los recursos naturales.

El término de "sostenibilidad" se refiere a la relación entre el hombre y el medio ambiente, y consecuentemente "arquitectura sostenible" hace referencia a la relación entre la arquitectura y el medio ambiente. Conforme al Diccionario Panhispánico de dudas, "medioambiente" es el "conjunto de circunstancias o condiciones exteriores a un ser vivo que influyen en su desarrollo y en sus actividades".

Según el informe Brundtland se considera como "desarrollo sostenible" aquel que puede cubrir las necesidades de esta generación sin comprometer a las generaciones futuras: "Humanity has the ability to make development sustainable -to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs"<sup>3</sup>. Todo ello constituye un léxico bastante "plástico", empleando la terminología de Poerksen<sup>4</sup>.

Para el marco referencial de la edificación y el urbanismo, se propone que arquitectura sostenible sería de manera genérica aquella "arquitectura que conscientemente<sup>5</sup> reduce su impacto ambiental negativo"<sup>6</sup>. Nos encontramos así con un concepto algo indeterminado<sup>7</sup> y, por tanto, incuantificable, pero con distintos atributos variables o parámetros, unos perfectamente cuantificables<sup>8</sup> y otros menos, que en la concepción tecnocrática y pasiva de la sostenibilidad arquitectónica afectan básicamente<sup>9</sup> a la gestión de los recursos naturales, a alargar la vida útil de lo construido, y a una adaptación particularizada al clima y al entorno:

#### 1. Gestión de recursos naturales<sup>10</sup>:

1.1.-Gestión de recursos energéticos. Pasividad energética donde se reduzca notablemente su futuro consumo energético de fuentes no renovables<sup>11</sup>. Limitación severa de las emisiones contaminantes del edificio, tanto al exterior como de productos potencialmente tóxicos a su interior. Reducción de la huella de carbono producida en la construcción. De forma activa durante la vida útil de urbanización y edificios, generar sumideros de carbono y neutralización de contaminantes: capacidad de una urbanización verde con parques y jardines e incluso de los

propios edificios para captar tanto carbono como diversos contaminantes.

1.2.-Gestión de recursos hídricos. Mejor empleo de los recursos hídricos mediante un menor consumo de agua y su reducida contaminación incluyendo redes separativas de saneamiento para su óptimo aprovechamiento y depuración, y potenciación de la capacidad de filtración al terreno urbanizado del agua de lluvia para recarga de acuíferos<sup>12</sup>.

1.3.-Gestión de recursos materiales y reciclaje<sup>13</sup>. Materiales sostenibles en la construcción, como madera procedente de explotaciones forestales controladas, pinturas sin disolventes tóxicos, distintos productos de construcción y acabado antialérgicos, cubiertas verdes y jardines verticales que ofrecen aislamiento y captan carbono, etc. Evitar materiales de potencial toxicidad en su producción y uso. Prioridad al empleo de materiales locales que no conlleven grandes gastos energéticos en transporte. Empleo de materiales reciclados o reutilizados para la construcción, con la incorporación de materiales procedentes de valorización de residuos. Reciclaje de materiales tras la vida útil del edificio, con el uso de materiales que faciliten su segregación y futuro reciclaje al término de su ciclo útil. Minimizar los residuos producidos por sus usuarios durante la vida útil del edificio, y segregar los residuos urbanos para posibilitar su retirada selectiva y así su reciclaje.

#### 2.-Durabilidad/vida útil de la construcción<sup>14</sup>:

2.1.-Una menor obsolescencia, que prolongue la duración útil en el tiempo de edificios y urbanización, y por ende de los recursos empleados<sup>15</sup>. Adaptabilidad del edificio a futuros cambios de programa. Minimización del mantenimiento necesario durante la vida útil de la construcción. Mejor capacidad de permanencia frente a desastres naturales: parece obvio que dentro de la sostenibilidad se incluiría mejorar la resistencia/estabilidad de la construcción frente a los desastres naturales más previsibles según su ubicación, como sismos, maremotos, riadas/inundaciones, tornados, incendios, etc.

#### 3.-Adaptación e integración particularizadas:

3.1.-Exposición climática. Estudiada orientación solar, tanto para un buen aprovechamiento directo del soleamiento como para captar de forma óptima la radiación de energía solar renovable. Consideración de los vientos dominantes, bien para su aprovechamiento biodinámico o bien para proteger al edificio de su efecto. Adaptación de la envolvente al régimen de temperaturas y de pluviosidad, mejorando tanto el confort como su eficiencia energética, incluso con elementos semienterrados para aumentar inercia térmica.

3.2.-Integración con el lugar y el terreno<sup>16</sup>, sea aprovechando las formas naturales para su emplazamiento y geometría, y/o con materiales locales que al mimetizar el edificio con el entorno minimicen su impacto visual y

a su vez reduzcan el consumo energético en transportes, habitualmente con el empleo de técnicas constructivas tradicionales en la región que puedan ser ejecutadas por personal local<sup>17</sup>.

La idea de arquitectura sostenible es una respuesta sobrevenida tanto a la degradación ambiental desencadenada por el crecimiento desordenado del medio urbano durante las últimas décadas como al cambio climático causado por el consumo de combustibles fósiles, desencadenados por el intenso desarrollo asociado a la fuerte expansión demográfica junto con un aumento generalizado<sup>18</sup> del nivel de vida. De ahí que en la definición antes propuesta se manifieste una “intencionalidad consciente” de reducir el impacto ambiental edilicio.

En las arquitecturas históricas ese propósito medioambiental nunca ha existido<sup>19</sup>, aunque lógicamente se aplicase una economía de medios que posibilitaba un mejor aprovechamiento de los recursos<sup>20</sup>, por lo que resultaría engañoso y sin rigor el tratar la sostenibilidad en la arquitectura del pasado.

#### La imagen de la arquitectura sostenible.

La imagen ofrece siempre una lectura semántica, siendo el estilo la materialización perceptiva del lenguaje formal empleado en un determinado momento cultural. De una forma más amplia, podemos agrupar los distintos estilos históricos en subcategorías y categorías, donde en arquitectura y urbanismo llegamos finalmente a las supracategorías contrapuestas de organicismo y ortogonalidad, cuyo ámbito conceptual trataremos de desarrollar.

Mucho se ha hablado sobre la imagen propia que ha de ofrecer la arquitectura sostenible<sup>21</sup>. En cualquier caso se trata de una arquitectura con una fuerte carga ideológica, que con pensamiento militante quiere mostrar a través de las formas su compromiso medioambiental. En estos últimos tiempos la asociación de ecologismo con organicismo<sup>22</sup> se ha retomado desde el concepto de sostenibilidad para defender que el organicismo podría representar el nuevo paradigma estético de la arquitectura sostenible<sup>23</sup>.

Hemos perdido parte de la lectura simbólica<sup>24</sup> de tiempos pretéritos (interpretaciones que para nuestros antecesores eran evidentes), llegando a una cierta indefinición en la que se halla sumida la modernidad desde su ruptura con la larga tradición continuista del pasado. Para poder comprender semánticamente los símbolos de un presente en constante cambio, es necesario conocer lo que simbolizaban anteriormente y cómo ha evolucionado su significado.

#### Características formales de organicismo y ortogonalidad.

Aunque en la época moderna la arquitectura orgánica se ha definido como un desarrollo ramificado de la arquitectura racionalista o movimiento moderno que aboga por una mejor integración de la arquitectura con el lugar<sup>25</sup> (y en cierto modo pero no necesariamente inspirada en las formas curvas de la naturaleza), en este escrito vamos a argumentar razonadamente la significación iconológica<sup>26</sup> a lo largo de la historia arquitectónica de la dualidad de opuestos<sup>27</sup> orgánico-ortogonal<sup>28</sup>, cuyas lecturas simbólicas son precisamente antitéticas. Por ello, para comprender el organicismo, necesitamos antes comprender la ortogonalidad.

En aras de desarrollar su interpretación iconológica, empezaremos diferenciando ambos conceptos por sus características meramente formales<sup>29</sup>, supracategorías que no se restringen a una época sino que se repiten de forma diacrónica en toda la historia de la arquitectura:

Arquitectura orgánica como aquella donde formalmente encontramos curvas con plantas más o menos circulares/ovaladas, e incluso plantas poligonales irregulares de formas asimétricas, todas ellas en cierto modo aleatorias, adaptadas e integradas con la orografía del terreno<sup>30</sup>. Ejemplos paradigmáticos pretéritos serían los poblados fortificados de la cultura castreña desde el final del Bronce, o bien las Motillas del Bronce en La Mancha. Como ejemplo del siglo XX mencionar la “Bloomhouse” en Austin (Texas), refugio de inspiración hippie construido en los años setenta y con todo tipo de formas curvas onírico-psicodélicas, que sería restaurado en 2017.

Arquitectura ortogonal como aquella donde formalmente sus plantas y alzados muestran figuras geométricas basadas en el cuadrado y el rectángulo (y el triángulo en cubiertas, y las cúpulas como cuerpos o figuras de revolución), comúnmente mediante paralelepípedos rectangulares o composiciones de los mismos, formas marcadamente simétricas, moduladas y sistematizadas, perfectamente ordenadas en torno a ejes ortonormales. Ejemplos paradigmáticos del Mundo Antiguo serían los templos egipcios y los templos griegos.

En el presente artículo se propone hacer una reflexión sobre el significado iconológico de estos dos ideales históricos, organicismo y ortogonalidad<sup>31</sup>, siendo supracategorías opuestas y recurrentes empleadas históricamente<sup>32</sup> por la humanidad para organizar el espacio habitable<sup>33</sup> a escalas tanto edilicia como urbana<sup>34</sup>, postulándose que en las distintas fases históricas ambas ofrecían un marcado contenido simbólico pero diferente al que actualmente se viene considerando, y consecuentemente analizar si el modelo organicista sería compatible con la arquitectura sostenible.

#### El origen de los asentamientos humanos con carácter permanente/sedentario.

Estos primeros emplazamientos con vocación de continuidad aparecerán hace unos 14.000 años, en el periodo preneolítico o mesolítico de Oriente Próximo (cultura kebariense-natufiense, zona sirio-palestina). A lo largo de esta fase inicial, las edificaciones serán de planta circular/ovalada (como en Göbekli Tepe, hace unos 11.000 años).

Igualmente, las primeras ciudades de mayor tamaño (como Jericó en Palestina, con estratos inferiores de hace unos 10.400 años, primeras fases del periodo “Neolítico Pre-Cerámico A” [PPNA]<sup>35</sup> con agricultura predoméstica), presentan un urbanismo de casas circulares semiexcavadas en el suelo con zócalos de piedra y muros de adobe, ciudades de baja densidad rodeadas de muro defensivo y terraplén<sup>36</sup>. Se corresponden con cosmovisiones regionales, sin propósito de universalidad, respondiendo a incipientes estructuras organizativas locales y poco centralizadas.

Sin embargo, en el Neolítico Pre-Cerámico B [PPNB]<sup>37</sup> en Oriente Próximo aparecerá un cambio urbano muy significativo<sup>38</sup>, generado al aumentar exponencialmente la densidad de población que a su vez se compacta por las necesidades defensivas<sup>40</sup>, para lo que se agrupan y se aprietan las casas, cuadrículándose<sup>41</sup>. Se origina de este modo una nueva geometría constructiva, de la que se tanteearán empíricamente distintos esquemas:

a) Un “urbanismo aglutinante”, como el de la población neolítica de Çatalhöyük en Anatolia (con los estratos más antiguos de hace unos 9.500 años [PPNB]) donde las viviendas eran construcciones de adobe rectangulares o sensiblemente cuadradas pero adosadas entre sí y dejando solo algunos patios entre ellas; sin calles, se circulaba y se entraba por los tejados planos. El mismo esquema se repite en el nivel PPNB de Çayönü Tepesi. Esta organización urbana carente de calles se quedará en mera tentativa, desaparecerá sin dejar más huella que la arqueológica.

b) Un urbanismo de calles y construcciones adosadas. En los niveles superiores de las grandes ciudades sirio-palestinas (como sucederá en Jericó) hace unos 9.200 años [PPNB], con unas agricultura y ganadería ya más desarrolladas, las edificaciones circulares han desaparecido siendo sustituidas por un modelo urbano nuevo y diferente: casas de planta rectangular/cuadrada con patio central en torno al que se agrupan habitaciones, donde igualmente nace el concepto de alineación de construcciones a calle que perdura hasta nuestros días. Como consecuencia lógica de esa rápida densificación habitacional, en el PPNB surgen también las construcciones de dos plantas<sup>42</sup>.

Lo que aparentemente se muestra como un simple cambio de geometría en los edificios y calles, pasando las casas redondas/ovaladas a ser cuadradas/rectangulares y alineadas en torno a calles rectas<sup>43</sup>, constituye un importante avance conceptual: aparece de forma sistemática la pared plana y la esquina recta<sup>44</sup>, algo antes inexistente. Vertical y horizontal son conceptos consustanciales con la gravedad, pero no así los muros planos y la esquina de noventa grados, que suponen una proyección en planta de algo que anteriormente solo se encontraba en vertical. Pared recta y esquina son invención puramente humana, mostrando un incipiente dominio sobre lo salvaje, sobre la naturaleza, sobre las plantas y los animales<sup>45</sup>.

Ha nacido la ortogonalización del espacio, una forma muy diferente de entender el espacio construido. Este cambio se produce al aumentar y concentrarse la población de las grandes ciudades (como Jericó en Cisjordania hace 9.200 años, y como la ciudad fenicia portuaria de Biblos en el Líbano desde hace unos 8.900 años<sup>46</sup>), crecimiento demográfico que igualmente originaría las primeras centralizaciones del poder religioso-político-económico-militar en un grupo reducido de personas sobre un gran número de personas<sup>47</sup> originándose los primeros pasos hacia un incipiente sistema monárquico, sistema que posteriormente cristalizaría en las dinastías arcaicas que gobernaron las primeras Ciudades-Estado (como Uruk en el sur de Irak, como Ur desde hace 5.800 años, o como la ciudad portuaria de Ugarit en Siria). Las élites gobernantes se afanarán en mostrar ese dominio, un nuevo orden que deviene directamente de lo divino<sup>48</sup> y que a su vez constituye la legitimación del poder jerárquico humano<sup>49</sup>. Y esto se simbolizará precisamente a través de la simetría en las composiciones arquitectónicas, las repeticiones<sup>50</sup>, y las geometrías de plantas tanto puramente cuadradas como rectangulares con proporciones matemáticas singulares. Todo ello supondrá expresión de orden<sup>51</sup>, reflejo de un orden superior<sup>52</sup> que por designio divino legitima y justifica al soberano gobernante.

A partir de esta primera simbolización, la historia del urbanismo/arquitectura va a resultar de la interacción entre estos dos modelos opuestos: el ortogonal (reticulado/cuadrulado, simétrico, ordenado, geométrico, rígido, repetitivo), y el orgánico (adaptativo, asimétrico, desordenado, fluido, oportunista).

#### Desarrollo del modelo ortogonal.

Las construcciones monumentales de Egipto y Mesopotamia se fundamentarán en el eje y la simetría<sup>53</sup>; posteriormente se regularizará esa ortogonalidad en la globalidad unificadora que trajo a la Antigüedad el mundo romano<sup>54</sup> donde el modelo paradigmático de los campamentos militares perfectamente cuadrículados partiendo de los ejes cardo y decumano se ejemplifica en

la ciudad militar de Timgad, fundada por Trajano hacia el año 100<sup>55</sup>. En la península ibérica encontramos una buena muestra en León, nacida como campamento legionario romano y donde la muralla formaba un rectángulo perfectamente definido<sup>56</sup>. La muralla de Ávila, del siglo XII pero con tramos sobre la antigua muralla romana<sup>57</sup> manifiesta clara vocación de recinto rectangular.

A una escala más doméstica, el diseño tradicional de la villa romana, articulada ordenadamente en torno a un patio central interior cuadrado/rectangular (peristilo porticado), se deberá a esta misma tradición ortogonal, transmitiendo en el ámbito rural el orden (jurídico, social, jerárquico, imperial, cultural, espiritual) que emanaba de Roma.

Las plantas centrales de geometrías básicas regulares se asocian simbólicamente con el orden perfecto. No obstante, las ciudades existentes están ancladas a la realidad matérica, condicionadas por su historia, y a su vez tensionadas y sometidas a desarrollo y evolución cambiantes. Por ello, es en las ciudades imaginadas donde mejor se plasma el simbolismo del orden. De hecho, en el ideario medieval, la Nueva Jerusalén o Jerusalén Celestial (ciudad evocada como idealización simbólica, combinando lo humano/terrestre con lo divino/celestial) era representada con sus murallas formando un cuadrado<sup>58</sup>, un círculo<sup>59</sup>, un hexágono<sup>60</sup> o una mandorla<sup>61</sup> (como intersección de los círculos de lo humano con lo divino)<sup>62</sup>.

En el Renacimiento, al igual que en el Barroco y luego con el Neoclasicismo, la incorporación de los órdenes arquitectónicos clásicos a la nueva arquitectura supone una clara muestra de orden, que emanaba del poder absoluto del príncipe/rey/soberano/emperador por designio divino.

Mostrar ese orden no solo urbanístico sino conceptual (“orden divino”, sustentador del poder terrenal) que ya exhibían las obras monumentales<sup>63</sup> no solo del imperio egipcio y de Mesopotamia, sino de todas las grandes culturas del Mundo Antiguo (orden que ya traspasa de lo religioso a lo laico en el urbanismo militar romano), es a lo que se aspirará por los nuevos imperios de la edad moderna. Las “Ordenanzas de descubrimientos, nueva población y pacificación de las Indias” (promulgadas por Felipe II)<sup>64</sup> regulan el urbanismo de las nuevas colonizaciones: establecen dimensiones de ciudades en cuadrícula o damero, manzanas y plazas, posicionamiento de la iglesia en la plaza mayor o central, de la que parten dos ejes organizando la cuadrícula, con soportales tanto en la plaza mayor como en las cuatro calles principales que ahí nacían. Más que innovadora, dicha normativa urbanística recogía de forma ordenada los usos y costumbres de aquel entonces, expresando así el ideal urbano de su época<sup>65</sup>.

Este modelo simbólico se mantendrá durante el Antiguo Régimen, mientras que en la edad contemporánea con el cambio al Nuevo Régimen y la separación entre Iglesia-

Estado el esquema ortogonal se conservará pero ahora asociado con “el orden del progreso”. De esta manera lo encontramos tanto en las ciudades americanas de nueva planta<sup>66</sup>, como en los ensanches planificados de las ciudades europeas<sup>67</sup> en época decimonónica.

En la arquitectura institucional de los regímenes autoritarios del siglo XX, además del gigantismo de escala y el empleo de lenguajes imperiales pretéritos con los que identificarse, se recurre inefablemente a la ortogonalidad.

### Coexistencia de ambos modelos.

Las ciudades y poblaciones medievales desarrollarán un urbanismo abigarrado y apegado a la orografía del terreno<sup>68</sup>, feudalismo heredero de la tradición orgánica, con parcelas poligonales pero muy irregulares y calles tortuosas<sup>69</sup> que se juntan en sus plazas (centros neurálgicos de actividad comercial y social)<sup>70</sup>, donde sin embargo convivirán con elementos singulares de marcado carácter ortogonal: los principales edificios cuadrículados serán los eclesiásticos (arquitectura de iglesias, catedrales, conventos, monasterios, mezquitas y sinagogas)<sup>71</sup> reflejando el orden divino, seguidos por gran parte de construcciones defensivas y cortesanas/nobiliarias (torres, castillos/fortalezas, palacios) mostrando el poder terrenal.

Olvidada la visión de la Roma imperial de un universo global ordenado, será ahora la iglesia quien proporcione una referencia clara de orden y estabilidad (tanto material como espiritual)<sup>72</sup> en medio del desorden humano, de ahí esa integración medieval donde se maclan o entrelazan los modelos orgánico y ortogonal.

### El organicismo en la arquitectura del movimiento moderno. Antecedentes y situación actual.

Ya veámos que el significado simbólico de la ortogonalidad cambiará al transicionar desde el Antiguo Régimen al Nuevo Régimen<sup>73</sup>, y lo mismo sucederá con el organicismo, en este caso simbolizando un rechazo reaccionario contra la industrialización y la producción en serie, que partiendo del movimiento Arts & Crafts de William Morris a mediados de época victoriana desembocará poco antes del cambio de siglo en el modernismo con sus curvas<sup>74</sup>, el cual terminará convirtiéndose en un estilo elitista e incluso será asociado a degeneración<sup>75</sup>, tildándolo las vanguardias de decadente.

Ya en el siglo XX se reactivará una determinada corriente organicista con Wright y Aalto buscando formalizar la integración del artefacto edilicio con el entorno, organicismo que sin embargo madurará con la contracultura<sup>76</sup> intimista y antitecnológica de los años sesenta y setenta, influenciada por una miríada de movimientos e idearios artísticos como el *Land Art*, el Arte Povera teorizado por Germano Celant, o bien la ‘efemeralización’<sup>77</sup> de Richard Buckminster Fuller y sus

casas-domo o cúpulas geodésicas<sup>78</sup>. Efectivamente, el rupturismo antisistema que caracterizará al inconformismo del movimiento hippie de los sesenta<sup>79</sup> tendrá un efecto disruptivo e influirá de forma contundente en el pensamiento alternativo tanto de su época como posterior<sup>80</sup>, ideología de cariz *underground* especialmente convergente con otros movimientos sociales reivindicativos. Como corriente contestataria con el orden establecido, esta contracultura adoptó esquemas espontáneos de asentamientos<sup>81</sup> y constructivos plenamente organicistas, fomentando la experimentación y la autoconstrucción (véase el edificio de la “Bloomhouse”, véase el manual *The Last Whole Earth Catalog*<sup>82</sup>), avivando una búsqueda idealizada de los orígenes y en marcada oposición al “orden del progreso” y al “orden institucional” que representaba la construcción ortogonal. Hasta ahí, todo coherente con los significados simbólicos que hemos visto; pero desde entonces, el tiempo ha pasado muy rápido y los cambios se han sucedido vertiginosamente, y al ser también la corriente hippie de alma arcadiana y precursora del ecologismo frente al desarrollismo del sistema, actualmente se ha terminado asociando ecologismo con organicismo en el imaginario popular (simplificación ciertamente rudimentaria).

Finalmente el organicismo adoptará su lectura actual (es decir, desarrollando la postulada por los maestros del movimiento moderno) siendo recurso compositivo buscando la integración/referenciación con el lugar particular de implantación, lo que podría interpretarse como reacción a la rigidez plástica del racionalismo internacional imperante (y no como muestra de oposición al orden establecido)<sup>83</sup>; pero a su vez, de alguna manera referido al ecologismo emblemático que promovió el movimiento hippie (asociación más subconsciente que teóricamente formalizada, pero no por ello menos real).

Así, el binomio “organicismo-ortogonalidad” pasará entonces de haber representado los conceptos opuestos de “desorden anárquico-orden divino” a expresar una contraposición de conceptos antagónicos mucho más amplios y subjetivos<sup>84</sup> como serían lo “natural<sup>85</sup>/sensual/expresivo/intuitivo/biológico/adaptativo/ecológico/mimético con el entorno” frente a lo “artificial/conceptual/formalista/racional/rígido/planificado/tecnológico/mecanicista”.

Curiosamente, e integrando ambos opuestos, desde 1959 y en el otro extremo del mundo se desarrolló el “metabolismo” de Kenzo Tange<sup>86</sup>, entendiendo la construcción como algo bio-orgánico pero más en el aspecto funcional y tecnológico que en el estético, proponiendo por consiguiente un enfoque bio-tecnológico<sup>87</sup>.

Actualmente, cuando el tecnoecologismo ha devenido en micro-utopía fomentada por el pensamiento socialdemócrata<sup>88</sup>, está buscando en el organicismo una

cierta materialización estética, heredera del relativismo en el pensamiento posmoderno<sup>89</sup> de la *French theory* de Foucault, Deleuze y Derrida<sup>90</sup>, e incluso bebiendo de las depuradas poéticas integradoras de arquitectura-lugar<sup>91</sup>, inconscientemente buscando identificarse con esa imagen orgánica popularmente asociada a los orígenes del ecologismo.

Donde parece que el “organicismo ecologista” ha tenido un éxito merecido sería en el urbanismo “ambientalista” relacionado con la infraestructura verde urbana, alcanzando el paisaje vegetal una dimensión estratégica (es decir, los sistemas públicos de parques y jardines, espacios verdes, anillos verdes, cuñas y corredores verdes, todos ellos elementos medioambientales que pasan a vertebrar la nueva ciudad que se reinventa sobre la antigua). Al aplicarse criterios restrictivos de selección de especies endémicas, autóctonas y alóctonas adaptadas (proscribiendo las especies exóticas invasoras) limitando el uso del agua potable para el riego, empleando preferiblemente agua reutilizada procedente de tanques de tormenta, se definirían como intervenciones urbanísticas sostenibles.

Sobre la arquitectura sostenible de los últimos años y debido a la multiplicidad de enfoques existentes, podemos encontrar ejemplos tanto de una arquitectura plenamente orgánica<sup>92</sup> (véanse las construcciones levantadas mediante los sistemas *earthbag* y *earthtube*<sup>93</sup>; o desde un planteamiento tecnologista mostrar el ejemplo del Zentrum Paul Klee de Renzo Piano construido en Berna, que forma tres colinas artificiales semienterradas unidas por vistosas ondas de acero), como de una arquitectura típicamente ortogonal (así serían la mayoría de edificaciones con certificación *Passivhaus* de planta rectangular o incluso cuadrada, buscando conseguir un máximo volumen ofreciendo la menor superficie envolvente y por tanto minimizando pérdidas; otro ejemplo muy diferente de arquitectura ortogonal sería la Biblioteca Pública de Bishan, proyectada por LOOK Architects y construida en Singapur, de imagen moderna con grandes acristalamientos, consiguiendo un cálido empleo de la luz natural).

### Conclusiones. ¿Podría ser el organicismo el paradigma estético de la nueva arquitectura sostenible?

Volvemos con el tema del inicio, cerrando el círculo tras el análisis crítico realizado desarrollando las concepciones históricas de organicismo y ortogonalidad, que serían las dos supracategorías de construcción del espacio habitable humano (donde los estilos arquitectónicos propios de las distintas culturas y épocas constituirían categorías<sup>94</sup> integradas en las anteriores). La arquitectura sostenible es una nueva categoría conceptual (específica de los tiempos actuales), donde se solapan varios enfoques diferentes y que posiblemente siga en fase de definición, y por esa multiplicidad de rumbos carece de un estilo característico global o imagen identificativa (percibiendo únicamente

los usuarios unas vagas referencias de apariencia “verde” y “solar”<sup>95</sup>. Desde el punto de vista teórico-semántico, no parece posible que una categoría conceptual reciente (sostenibilidad) absorba a toda una supracategoría (organicismo) de largo recorrido histórico y simbólico.

Analizar las arquitecturas históricas desde la sostenibilidad sería un sinsentido; se pueden estudiar desde la búsqueda del aprovechamiento y optimización de los recursos (lo que ya teoriza el materialismo cultural como estrategia de investigación antropológica), pero el concepto de sostenibilidad es muy reciente y queda vinculado a la toma de conciencia sobre el desequilibrio medioambiental que ha provocado el crecimiento urbanita consumista en las últimas décadas (lo que no existía en las distintas arquitecturas históricas).

Nos encontramos con que la asociación del ecologismo/naturalismo con la arquitectura organicista que se generaría al albor de la contracultura transgresora del movimiento hippie<sup>96</sup> ha motivado inconscientemente las propuestas que identifican la formalización de la nueva sostenibilidad “verde” con una “imagen orgánica”. Sin embargo, se han expuesto algunos ejemplos de arquitectura sostenible tanto orgánica como ortogonal. E igualmente en este artículo se ha desarrollado que históricamente los antagónicos significados subyacentes de “organicismo-ortogonalidad” **[Fig. 1]** poco tenían que ver con el binomio de opuestos “natural-artificial” con el que de forma más genérica se identifican ahora<sup>97</sup>, y se ha llegado a la conclusión de que orgánico y ortogonal conforman dos supracategorías conceptuales. Por todo ello y más allá de determinados enfoques sugerentes (algunos limitados, como la arquitectura biomimética, *New Age* o *Eco-aesthetic* <sup>98</sup>, que es una de las múltiples vertientes ramificadas desde la conciencia de lo “sostenible”, en este caso siendo legado hippie y haciendo bandera de lo alternativo<sup>99</sup>; y de otros casos mucho más cotidianos en nuestras ciudades como el urbanismo ambientalista, pero restringido a zonas verdes y sin incluir edificaciones), resultaría muy dudoso el futuro encaje simbólico<sup>100</sup> que identifique de forma genérica el organicismo con la conceptualización de una sostenibilidad que todavía no se ha terminado de definir, y que tiene pendiente de resolver sus propias contradicciones<sup>101</sup>. La sostenibilidad es básicamente una toma de conciencia, pero se abre en diversos caminos (diferentes sensibilidades que pueden entrelazarse, o no)<sup>102</sup>, y mientras resulten divergentes no parece posible encontrar un estilo simbólico único que defina globalmente lo sostenible<sup>103</sup>.

En cualquier caso, hemos visto cómo el estudio de las imágenes desde su significado simbólico-semántico (iconología) nos ofrece muchas claves sobre el pensamiento subyacente en las distintas épocas.

Viéndolo con perspectiva, nos encontramos que la crónica de la humanidad ha supuesto siempre un avance

recurrente hacia la tecnología y la globalidad, salpicada de algunos periodos oscuros de involución en los cambios de ciclo al agotarse el paradigma cultural dominante (por causas humanas, cambios climáticos, o una combinación de ambos).

La disyuntiva entre las sendas de la sostenibilidad y del consumismo es fiel reflejo de la sociedad actual y sus contradicciones, donde por parte de un sector muy significativo de la sociedad existe una concienciación real respecto al cambio climático, que en nuestro ámbito profesional está alumbrando un enriquecedor debate sobre cómo afrontarlo desde la arquitectura, con múltiples planteamientos y sin llegarse a una respuesta única; pero mientras que en la vieja Europa la burocrática legislación de la socialdemocracia imperante no ha respetado la diversidad de sensibilidades y ha optado por imponer de forma tutelar-paternalista mediante normas obligatorias su propia idea de sostenibilidad tecnológico-consumista<sup>104</sup>, en los EE.UU. el reciente gobierno del partido Republicano preconiza directamente un negacionismo del cambio climático y por tanto nula intervención frente a un problema que propugnan no existe. En fin, nos esperan años “interesantes”.

¿Y dónde estamos ahora?...como siempre, la arquitectura actual ha de intentar encontrar el camino que conduce hacia su esencia<sup>105</sup>, pero para ello, primero los arquitectos hemos de ser capaces de entender este mundo cambiante.

- ↑ En el ámbito anglosajón también denominada como “*green architecture*” y “*eco-friendly architecture*”, mostrando así una relación directa con lo ecológico.
- ↑ Uwe Poerksen, *Plastic Words: The Tyranny of a Modular Language*, trans. Jutta Mason and David Cayley (University Park, PA: Pennsylvania State University Press, 1995).
- ↑ Brundtland Commission, *Our Common Future* (Oxford: Oxford University Press, 1987), 24, para. 27.
- ↑ Tratando de esta definición del informe Brundtland, igualmente otros autores consideran dicha descripción de sostenibilidad como muy difusa: “In seeking to engage with social and economic as well as environmental realms, this definition can be interpreted across a spectrum of practice, and is almost incomprehensible in its breadth. Andrew Blowers, for instance, refers to sustainability as a «concept whose strength lies in its vagueness» en Andrew Brennan, “Qualitative and Quantitative Traditions in Sustainable Design,” *Sustainability: Science, Practice, and Policy* 7, no. 1 (2011): 81.
- ↑ Hay autores que inciden en el aspecto moral como algo necesario para una arquitectura sostenible: “A sustainable architecture on the other hand will be a cohesive and creative adaptation to the context based on a private morality to perform a beautiful act” en Terry Williamson, Antony Radford, and Helen Bennetts, *Understanding Sustainable Architecture* (London: Taylor & Francis, 2003), 126.
- ↑ Definición propuesta por el autor.
- ↑ Tanto es así que Simon Guy y Graham Farmer analizan hasta seis diferentes aproximaciones (que denominan “lógicas eco”) al concepto de sostenibilidad arquitectónica: “Debates about sustainable architecture are shaped by different social interests, based on different interpretations of the problem, and characterized by quite different pathways towards a range of sustainable futures” en Simon Guy and Graham Farmer, “Reinterpreting Sustainable Architecture: The Place of Technology,” *Journal of Architectural Education* 54, no. 3 (2011): 146.
- ↑ Determinados parámetros energéticos como las pérdidas/consumos térmicos y como la huella de carbono se han desarrollado con minuciosos cálculos, que incluso se incorporan en la normativa y en las certificaciones, mientras que otros como la obsolescencia permanecen todavía en el proceloso ámbito de lo subjetivo.
- ↑ En realidad, la sostenibilidad que conocemos de forma más comercial a través de los sellos y certificaciones disponibles en el mercado es la sostenibilidad tecnologista, muy centrada en los recursos energéticos y en controlar la huella de carbono a través de las nuevas tecnologías e incidiendo algo en el reciclaje, pero que apenas evalúa factores diferentes (como la obsolescencia, por ir en contra del tecnologismo consumista). Otros autores también valoran dentro de la idea de sostenibilidad cuestiones muy distintas, tanto sociológicas como

psicológicas incidiendo en la felicidad de sus habitantes en Charles Montgomery, *Happy City: Transforming Our Lives Through Urban Design* (New York: Farrar, Straus and Giroux, 1968), o bien enfoques desde la autonomía y el autoconsumo para pequeñas comunidades rurales en Bill Mollison, *Introduction to Permaculture* (Tyalgum, NSW: Tagari Publications, 1981) e incluso desde una agricultura ecológica Masanobu Fukuoka, *The One-Straw Revolution: An Introduction to Natural Farming*, trans. Chris Pearce, Tsune Kurosawa, and Larry Korn (Emmaus, PA: Rodale Press, 1978).

**10.** “La extracción indiscriminada de recursos naturales tiene diversas consecuencias negativas sobre la economía y el ambiente. Las reservas de recursos no renovables, como la minería y los recursos energéticos, no son infinitos y el manejo inadecuado de los recursos renovables, como la madera, conlleva entre otros, efectos indeseables sobre el medio natural como el agotamiento de las fuentes de recursos hídricos” en José Acosta, “Arquitectura y construcción sostenibles,” *Revista de Arquitectura y Urbanismo* 15 (2009): 15. “Ecological design should therefore involve a total an holistic approach to the energy and material resources management of built elements. In order to do so, it is useful to consider every built system conceptually as a designed system that has his own life-cycle pattern” Ken Yeang, *Designing with Nature: The Natural World as a Model for Architecture* (New York: McGraw-Hill, 1995), 17.

**11.** El término de “energías renovables” constituye un concepto ya no solo “plástico” o moldeable sino decididamente “elástico”, pues actualmente se consideran renovables la aeroterмия (que de renovable no tiene nada, pero a efectos normativos supone una salida frente a otras imposibilidades) y la energía nuclear (que sería una cuestión discutible debido al impacto medioambiental tanto de sus residuos radioactivos como de la radiación liberada por escapes accidentales). Incluso se está cuestionando ahora el impacto ecológico, visual y acústico de la energía cólica *on shore*, hasta hace nada paradigma de renovabilidad.

**12.** Lo que en la normativa municipal de Madrid se ha incorporado a través de la reciente modificación en 2023 de las NN.UU. del PGOUM97.

**13.** Sobre los residuos y el reciclaje: “El concepto de «ero desperdicio» implica una actitud por parte del innovador que lo lleve a intentar evitar a toda costa el diseñar edificaciones que, durante y al final de su ciclo de vida, obliguen a arrojar residuos y desechos al medio ambiente” (Acosta, “Arquitectura y construcción sostenibles”, 2009, 22). Este planteamiento (más bien utópico) de no reducir sino eliminar completamente de la ecuación el término de “basura” se popularizó en el libro de Michael Braungart and William McDonough, *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* (New York: North Point Press, 2003).

**14.** Precisamente en estos aspectos incide Kenneth Frampton cuando escribe que: “Sustainable buildings should be generically adaptable rather than utilitarian or encumbered with gratuitous formal gestures that soon become dated. Above all, they should be made of low-energy materials that weather and age, rather than high-energy synthetic substances that are often unable to withstand long-term exposure to natural conditions without continual maintenance” Kenneth Frampton, “Urbanization and Its Discontents,” *Harvard Design Magazine* 34 (2011): 107. En la misma línea, Domingo Acosta incide en la necesidad de “Construir bien desde el Inicio. Diseñar y construir para una larga vida útil; construir con calidad, a menor costo; evitar que la presión por la cantidad, conduzca a construcciones «desechables» tan características de nuestra vivienda de interés social; diseñar con criterios de mantenimiento; diseñar con criterios de flexibilidad” (Acosta, “Arquitectura y construcción sostenibles”, 2009, 21).

**15.** Un punto sustancioso a debatir respecto a la arquitectura urbana es que quizás resulte más sostenible fomentar la rehabilitación de lo existente que demoler una construcción todavía sólida para levantar un edificio nuevo. Por otra parte, ¿es sostenible construir un acabado SATE con remates mediante perfiles de goterón en PVC, que sabemos que en el exterior van a durar solo unos años? El mercado sigue sus propias reglas, por lo que es importante una toma de conciencia real de los técnicos sobre lo que significa sostenibilidad, donde personalmente creo que es más importante diseñar de una forma responsable y construir bien que hacer elaborados cálculos teóricos sobre la huella de carbono. ¿Cuántas veces habrá visto coquilla aislante de interiores empleada en equipos exteriores de climatización, que a los pocos años se deshace causando importantes pérdidas de frigorías? “It’s all in the detail. And attention to detail is key to successful design and delivery of quality homes. Lack of attention to detail leads to critical errors that affect the performance of new homes” en Dollard, *Designed to Perform* (2018): 3.

**16.** “Radical terraforming is not only expensive but devastating to the site’s microclimate” en Ahmet Çelebi, “Environmental Discourse and Conceptual Framework for Sustainable Architecture,” *Building and Environment* 38, no. 2 (2003): 213.

**17.** “Una estrategia a investigar y desarrollar consiste en combinar elementos constructivos de tecnología avanzada, con técnicas de uso y raigambre local, a pequeña escala. Cilento ha bautizado este enfoque con el nombre de «sincretismo tecnológico» (Acosta, “Arquitectura y construcción sostenibles”, 2009, 22). Sobre el citado “sincretismo tecnológico”, véase Cilento-Sarli, “Sincretismo e innovación tecnológica en la construcción,” *Revista de Arquitectura* 1996: 15-19.

**18.** Globalmente y desde mediados del siglo pasado se ha producido un aumento generalizado del nivel de vida, pero eso no significa que dicho aumento haya sido equitativo, llevándose los países de la órbita occidental la mejor parte.

**19.** Querer extrapolarla a arquitecturas históricas supondría un claro sesgo presentista. Será desde los trabajos de Victor Olgyay, *Design with Climate: Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism* (Princeton: Princeton University Press, 1962) cuando se empiece a plantear seriamente la cuestión de arquitectura-energía-clima mediante un enfoque bioclimático, planteamiento que se quedará en el ámbito de lo alternativo y no será retomado académicamente hasta la crisis del petróleo de los setenta.

**20.** No es necesario llegar al determinismo/materialismo climático de Philippe Rahm (“La forma y la función siguen el clima”), pues obvia los factores culturales y sociales.

**21.** “The aesthetic dilemma of sustainable architecture can have no simple resolution” en John Hill, “The Aesthetics of Architectural Consumption,” *Architectural Journal* 19, no. 2 (2011): 40. Hay quien de forma genérica apuesta por una gran simplicidad: “Less really has to be more – variety and beauty have to be found in what is simple” como en Sauerbruch Hutton, “What Does Sustainability Look Like?”, *Journal of Architecture* 16, no. 1 (2011): 49. Según cómo se entienda el término de arquitectura sostenible, se dará un enfoque u otro a la imagen resultante: “We would observe that the production of architecture has much in common with the way in which we view sustainability” (Brennan, “Qualitative

and Quantitative Traditions in Sustainable Design”, 2011, 81). Por ejemplo, Ralph L. Knowles viene a proponer una estética “solar” (de monocubierta o de múltiples cubiertas) con orientación solar idónea para optimizar el rendimiento de los paneles solares en Knowles, “Solar Aesthetic,” *Journal of Sustainable Architecture* 19, no. 2 (2011): 50-65. Y por ejemplo, Keith Bothwell, para quien la arquitectura pasiva es el paradigma de la sostenibilidad, postula que: “If a humanistic and rational approach based on passive design is rigorously and logically pursued, the resulting aesthetic should perhaps be allowed to emerge as a natural outcome of the process” en Keith, “The Architecture of the Passively Tempered Environment,” *Building and Environment* 46, no. 1 (2011): 79

**22.** El término de “orgánico” es un adjetivo que, según la RAE, significa: “Dicho de un cuerpo: Que está con disposición o aptitud para vivir (sinónimos: organizado, vivo, viviente)”, o bien “Constituido por partes que forman un conjunto coherente (sinónimos: organizado, sistemático, estructurado)”.

**23.** Conforme a la lógica eco-estética: “A move back towards organicism, expressionism, the chaotic, and the non linear is the aesthetic growing out of this new world view”. Simon Guy and Graham Farmer, “Reinterpreting Sustainable Architecture: The Place of Technology,” *Journal of Architectural Education* 54, no. 3 (2001): 144.

**24.** Ernst Gombrich diferencia dos interpretaciones del símbolo en E. H. Gombrich, Imágenes simbólicas (Madrid: Ediciones Istmo, 1983), 24. En este trabajo se considerará el símbolo en su acepción “aristotélica” (como metáfora) frente a su acepción “neoplatónica” (mística o jungiana). Por tanto, se entenderá el simbolismo de una manera meramente semántica (el símbolo como representación visual de un concepto abstracto a través de una metáfora), y no con una lectura hemenéutica.

**25.** Haciendo especial incidencia en la relación/integración de la arquitectura con el lugar. Para Frank Lloyd Wright, la arquitectura orgánica no imita a la naturaleza, pero se implica con ella y emplea materiales de construcción naturales. Ver Frank Lloyd Wright, *In the Cause of Architecture* (New York:W.W. Norton & Company, 1975). La “casa de la cascada” de Wright, de mediados de los años treinta, se apoya directamente sobre la roca por la que discurre la cascada, y conceptualmente es una chimenea vertical de piedra en torno a la que se desarrolla el programa, y unas terrazas o miradores de hormigón volados sobre la cascada que acentúan los planos horizontales por encima de la caída vertical del agua, plataformas voladas que visualmente parecen sujetarse en su otro extremo por la solidez del elemento vertical de la chimenea. El diseño de la construcción es plenamente racionalista, con elementos rectangulares compensados buscando un equilibrio formal, donde el proyecto juega con el eje vertical y las bandejas horizontales, incorporando la especial relación con el lugar (su esquema formal replica de forma invertida o espeular la plataforma horizontal rocosa y la caída vertical del agua), y con los materiales naturales empleados en la parte más pétreca que hacen referencia a la propia plataforma de roca.

**26.** Frente a la tradicional interpretación iconográfica del arte, se propugna completarla con una lectura iconológica, como en Ervin Panofsky, *Estudios sobre Iconología* (Madrid: Ediciones Istmo, 1972). En 1953, Cesare Ripa publicó Iconología, pero sería el alemán de ascendencia judía Edwin Panofsky quien desarrolló del método teórico que diferencia entre iconografía (análisis formal de las imágenes) con iconología (análisis del significado simbólico o subyacente de las imágenes).

**27.** “Una manera de conseguir una radical reducción de la complejidad es concebir un sistema dualístico: postular dos contenedores en los que depositar experiencias o fenómenos” en Walter Burkert, *La creación de lo sagrado* (Madrid: Editorial Trotta, 2009), 57. Esta dualidad de opuestos excluyentes, dicotomía u oposición binaria, constituirá un tema recurrente en el desarrollo del Estructuralismo, bien sea desde la lingüística estructuralista de Ferdinand de Saussure, o bien desde la antropología estructuralista de Claude Lévi-Strauss.

**28.** En este caso se trataría de una dualidad de opuestos de oposición binaria, y no una dualidad complementaria de opuestos que han de interactuar e integrarse como pueda ser el yin-yang del taoísmo.

**29.** Serían las características o propiedades formales de estas dos grandes supracategorías definidas tras el estudio correspondiente a la clasificación de los datos del análisis cualitativo realizado.

**30.** Enunciándolo a través de una analogía termodinámica, la arquitectura orgánica sería una arquitectura de alta entropía.

**31.** No todo el mundo estaría de acuerdo en su aplicación a la arquitectura; hablando de los términos contrapuestos “orgánico y racional”, Aldo Rossi escribía que: “Pero si bien todas estas expresiones poseen indudable capacidad expresiva poética, y como tales pueden ser objeto de nuestro interés, nada tienen que hacer con la teoría de los hechos urbanos; son, por el contrario, vehículos de confusión, y conviene, por lo tanto, dejarlos estar completamente”. Aldo Rossi, *La arquitectura de la ciudad* (Madrid: Ediciones M. de las Heras, 1982), 97.

**32.** Para este trabajo se ha empleado la periodización más comúnmente aceptada, partiendo del Neolítico prehistórico, el Mundo Antiguo desde las primeras civilizaciones con escritura e incluyendo la Antigüedad Tardía con los visigodos hasta la invasión árabe de la Península Ibérica en el año 711, la época Medieval durante toda la ocupación árabe de la Península Ibérica (711-1492), la época Moderna (básicamente coincidente con el Antiguo Régimen o monarquías absolutistas) desde el descubrimiento de América y la toma de Granada en 1492 (otras veces se considera el hito temporal en 1453 con la caída de Constantinopla) hasta la Guerra de la Independencia (1808-1814) en el marco de las guerras napoleónicas y finalmente con la muerte de Fernando VII en 1833 (otros autores sitúan el hito en la Revolución Francesa de 1789-1799), y la época Contemporánea (periodo que viene a coincidir con el Nuevo Régimen, Estado Liberal o Estado Constitucional) que en España iría básicamente (tras el efímero paréntesis de la Constitución de Cádiz de 1812) desde Isabel II hasta la actualidad.

**33.** “El contenido de la arquitectura es su contenido social” en Bruno Zevi, *Saber ver la arquitectura* (Madrid: Ediciones de la Flor, 1981), 150.

**34.** Con dos modelos conceptualmente opuestos cuyas influencias se van alternando en el continuum espacial y temporal, en la realidad urbana será habitual encontrar todo tipo de interacciones, siendo los ejemplos paradigmáticos más escasos.

**35.** PPNA = Pre-Pottery Neolithic A = Neolítico Pre-Cerámico A. Inicialmente definido a partir de la estratigrafía de Jericó, constituye el primer periodo cultural del neolítico en Oriente Próximo y sureste de Anatolia (que sucedería al periodo Natufiense del Mesolítico), datado desde hace unos 11.500 a 10.900 años (en fechas calibradas y hasta el presente). No obstante, según autores y yacimientos esta cronología puede variar. Véanse Gebel, “Neolithic of the Near East,” *Journal of Near Eastern Studies* 61, no. 3 (2002): 318;

Kuijt, “People and Space,” *The Journal of Anthropological Archaeology* 19, no. 1 (2000): 85, table 2; Atakuman, “Architectural Discourse,” *Architecture and Culture* 2, no. 1 (2014): 21.

En el trabajo de este último autor podemos ver que en las pequeñas poblaciones del sureste de Anatolia el cambio fue gradual, coexistiendo en algunas fases edificios de plantas circulares-ovaladas con los de planta cuadrada-rectangular, mientras que en las grandes ciudades el cambio sería drástico sin pequeñas fases mixtas, lo que presupone que la ortogonalidad se originaría precisamente en estas grandes ciudades desde donde se iría difundiendo al resto de poblaciones menores.

**36.** Nótese que primero surgieron las defensas de las ciudades (muralla, foso, torres defensivas), lo que denota que tenían enemigos y/o amenazas a su seguridad. Parece lógico pensar que a través de estas necesidades defensivas se requeriría de una cierta estructura organizativa capaz de coordinar y mantener las obras necesarias.

**37.** PPNB = Pre-Pottery Neolithic B = Neolítico Pre-Cerámico B.

Definido inicialmente y al igual que el periodo anterior mediante la estratigrafía de Jericó, supone la fase del neolítico del Levante mediterráneo donde se empieza a dominar la agricultura y la ganadería, periodo en el que aparece la ortogonalización del espacio (especialmente en los denominados “megasitios” por su gran superficie y densidad de población). Se divide en tres o cuatro fases, según autores y yacimientos, que comprenden el PPNB antiguo (desde hace 10.900 a 10.500 años), el PPNB medio (desde hace 10.500 a 9.500 años), el PPNB reciente (hace 9.500 a 9.000 años), y en algunos casos el PPNB final o PPNC (hace 9.000 a 8.400 años). Esta cronología genérica puede variar para los distintos autores y zonas (Gebel, “Neolithic of the Near East”, 2002, 318) (Gebel, “Neolithic Rubble Layers”, 2009) (Kuijt, “People and Space”, 2000, 85, table 2) (Atakuman, “Architectural Discourse”, 2014, 21).

**38.** Hay autores que sitúan su origen en los últimos niveles del periodo PPNB.

**39.** Ver la evolución de la densidad residencial y el aumento de la población en el cuadro de la figura 6.a (Kuijt, “People and Space”, 2000, 90), y el área y densidad de ocupación de los principales yacimientos del área centro-sur del Levante mediterráneo en la figura 2 (Kuijt, “People and Space”, 2000, 83), cuadros donde se pone gráficamente de manifiesto el aumento exponencial de la población desde el Natufiense reciente (según el autor hace 11.000-10.300 años hasta el presente) al PPNA (según el autor, hace 10.300-9.300 años), luego al PPNB medio (hace 9.300-8.500 años) y finalmente al LPPNB tardío o reciente (hace 8.500-8.000 años). Por tanto, la geometrización ortogonal del espacio sería el resultado del aumento de densidad tanto de población como edilia en los grandes asentamientos del neolítico precerámico.

La evolución urbana nunca es lineal, al final del Neolítico Precerámico una serie de cambios climáticos harán que se abandonen las grandes ciudades precerámicas, ver por ejemplo los estudios de Hans Georg K. Gebel (Gebel, “Neolithic Rubble Layers”, 2009) y a otros autores en Neo-Lithics 1/09 estudiando las capas de escombros y sedimentos producidos por episodios de grandes lluvias torrenciales sobre estas primeras construcciones urbanas. Pero el nuevo modelo ortogonal ya no desaparecerá, ni tampoco desaparecerán las grandes ciudades que llegarán a constituirse en Ciudades-Estado.

**40.** Las necesidades defensivas, como encontramos en Jericó, limitan la posibilidad de un desarrollo urbano extensivo y concentran a la mayoría de la población en el interior de los límites de la muralla.

**41.** “The gradual evolution of houses from dugin circular dwellings to rectangular houses can be observed elsewhere in the northern Levant, in south-eastern Turkey” en Karski, “The Neolithic Revolution as a Symbolic Transition,” *Journal of Anthropological Research* 69, no. 4 (2013): 516.

**42.** “Already in the PPNB two-storey houses appeared” (Karski, “The Neolithic revolution as a symbolic transition”, 2013, 517).

**43.** Puede consultarse un resumen de emplazamientos y tipos de construcciones según las distintas fases neolíticas (Karski, “The Neolithic revolution as a symbolic transition”, 2013, 508-512).

**44.** Precisamente hablando de la esquina, Ramón de la Mata Gorostizaga asocia a “orden” el correcto entendimiento de la arquitectura: “En el primero de los casos, la esquina se entenderá más ordenada o por el contrario más desordenada y en consecuencia resultará más difícil de entender y por consiguiente de utilizar correctamente” (Mata, “Las esquinas en la arquitectura”, 1998, 7).

**45.** “En la última vigésima parte de su historia, el hombre ha empezado a controlar la naturaleza o, por lo menos, ha logrado ejercer su control cooperando con ella. (...) La primera revolución que transformó la economía humana dio al hombre el control sobre su propio abastecimiento de alimentos” en V. Gordon Childe, Los orígenes de la civilización (Buenos Aires: Editorial Losada, 1956), 85. A esta “revolución neolítica” de Childe, Jacques Cauvin la denominará como la révolution aux symbole incidiendo especialmente en su aspecto simbólico en Claude Cauvin, La Révolution des Symboles au Néolithique (Paris: Éditions du Seuil, 1994).

**46.** Yazbeck, “The Neolithic of Byblos,” *Journal of Near Eastern Archaeology* 78, no. 2 (2024): 49-50 y Hours et al., Atlas des sites du Proche-Orient (Paris: Éditions du CNRS, 1994), 89.

**47.** Çigdem Atakuman resume en un cuadro el cambio social del Neolítico Pre-Cerámico en los emplazamientos permanentes del sureste de Anatolia en Atakuman, “Architectural Discourse,” *Architecture and Culture* 2, no. 2 (2014): 32; en el PPNA, formación de extensas redes de contactos sociales frente al surgimiento de comunidades locales. En el PPNB temprano y medio, decrece la importancia de las redes de contacto amplias frente a la consolidación de la comunidad local. En el PPNB tardío y fase posterior, emergencia de la “casa” o linaje familiar como institución independiente, donde se institucionalizan las jerarquías dentro de la “casa”. Esta institucionalización de jerarquías familiares es coherente con la institucionalización de jerarquías urbanas en torno al control económico-social-militar-religioso en las primeras grandes ciudades del Levante mediterráneo, como Jericó (que es lo que se postula en el presente artículo), y desde donde parece que se exportaría el nuevo modelo ortogonal a las localidades más pequeñas del sureste de Anatolia.

**48.** “Los habitantes de Mesopotamia concebían la ciudad como un lugar donde podían encontrar lo divino. Casi podríamos decir que era una recreación del paraíso perdido. (...) Eran partícipes de la creatividad divina de los dioses, quienes, en cierto modo, habían puesto orden en el caos”, en Karen Armstrong, *Breve historia del mito* (Barcelona: Editorial Kairós, 2005), 65-66.

**49.** “Pero era en la religión, en la autoridad y el poder del dios donde [los reyes y emperadores] buscaban legitimación” en Walter Burkert, *La creación de lo sagrado* (Madrid:

Editorial Trotta, 2009), 173.

**50.** Las repeticiones constituyen otro tipo de simetría, diferente a la simetría axial o especular. El estudio de Josef Brandmüller referencia una serie de simetrías en la decoración de la cerámica del periodo Tell Halaf en el Cercano Oriente, desde hace 7.200 to 6.500 años; Brandmüller et al., “Symmetry in Archaeology,” *Journal of Archaeological Science* 13, no. 6 (1986): 783-787, cerámica profusamente documentada por A. von Wickede en su tesis Hans Gustav Wickede, *Die Ornamentik der Tell Halaf-Keramik* (Berlin: Verlag der Akademie der Wissenschaften, 1981).

**51.** En el Mundo Antiguo nace el concepto de “orden arquitectónico” como sistema de proporciones con un lenguaje propio, cuyo mismo nombre ya nos avanza su significado simbólico.

**52.** “Compositional symmetry expressed the order inherent in the divine” (Melville, “Symmetry and the Sacred Date Palm”, 2005, 157).

**53.** Sigfried Giedion, *Los comienzos de la arquitectura* (Madrid: Editorial Espasa Calpe, 1981), 421.

**54.** Sigfried Giedion, *La arquitectura, fenómeno de transición* (Madrid: Ediciones Istmo, 1975), 91.

**55.** Amelia C. Sparavigna, “The orientation of Trajan’s town ofTimgad” (agosto 2012), https://doi.org/10.48550/arXiv.1208.0454

**56.** Ángel Morillo Cerdán, “Sistemas defensivos en los campamentos romanos de León”, *V Congreso de las Obras Públicas Romanas*, Córdoba 2010, *Las Técnicas y las Construcciones en la Ingeniería Romana*, Fundación de la Ingeniería Técnica de Obras Públicas (2010): 461-477.

**57.** Rodríguez Almeida, Ávila romana, 2003.

**58.** En el Apocalipsis, la Jerusalén celestial aparece descrita como ciudad de planta cuadrada: “La ciudad es un cuadrado: su largura es igual a su anchura” (*Biblia*, Apocalipsis 21,12-16), donde San Juan describe una planta cuadrangular amurallada con doce puertas, entre cuyos ejemplos iconográficos medievales más relevantes están el Apocalipsis de Saint Sever, del siglo XI (Biblioteca Nacional de París, Ms. lat. 8878. fol.207), y el Apocalipsis de Beato de Liébana, del año 1047 (Biblioteca Nacional de Madrid, Vitr/14/2, fol.253v). El cuadrado simboliza lo terrenal: “Encontramos en la historia de la arquitectura numerosos ejemplos de la relación entre una planta cuadrangular, que simbolizaría la tierra, y la cúpula que representaría el nuevo cielo” (Arola, Cuestiones simbólicas, 2015, 113).

**59.** Podemos ver una Jerusalén circular en el mosaico en la bóveda de la capilla de Carlomagno, en Aquisgrán. El círculo simboliza lo celestial: “En un análisis simbólico de las formas básicas, el círculo equivaldría al principio, aquello celeste y volátil, mientras que el cuadrado equivaldría al final, lo concreto, terrestre y fijo” (Arola, *Cuestiones simbólicas*, 2015, 109).

**60.** Tenemos una imagen de la Jerusalén hexagonal en un mosaico de la Basílica de Santa María La Mayor, en Roma, del siglo VI. Asimismo, la Jerusalén terrestre figura con planta hexagonal en *Descriptio Terrae Sanctae* de Burcardus Theutonicus, defensa de Jerusalén, de 1274 (Biblioteca del Seminario, Padua. ms.74, c. 1v). Esta planta hexagonal se vuelve a repetir en la Jerusalén celestial del tapiz VI (La Nueva Jerusalén) del *Tapiz del Apocalipsis de Angos* del siglo XIV. En las pinturas murales del siglo XII de St. John the Baptist’s Church (Clayton) puede verse la Jerusalén celeste representada mediante una planta hexagonal dentro de una planta cuadrada.

Nótese que el hexágono es simbólicamente la figura de transición entre el cuadrado (lo terrestre) y el círculo (lo divino, lo celestial), simbolizando la unión o intersección de ambos mundos.

**61.** Almendra, en italiano. Llamada vesica piscis en latín, por su forma de pez.
**62.** Una figuración semejante aparece en el Apocalipsis de Bamberg, de principios del siglo XI (Biblioteca Estatal de Bamberg, Msc.Bibl.140, fol.055r). De nuevo, un simbolismo análogo al del hexágono, como intersección de lo humano-terrenal con lo divino-celestial.

**63.** Tanto templos como complejos religiosos y construcciones palaciales, donde muchas veces el límite entre lo palaciego y el culto religioso es difuso, como encontramos en los palacios cretenses (donde las élites palaciegas dominaban el culto religioso y sus ritos, en los que se legitimaba su poder y donde a su vez controlaban el paso del alma al Más Allá): “El laberinto, el símbolo del laberinto, con su fascinación y su magia, es el recurso del poder para intervenir en los procesos de renovación de la vida mediante el dominio del movimiento entre la superficie de la tierra y los infiernos” (Rivera Dorado, *Laberintos de la antigüedad*, 1995, 260).

**64.** Publicadas parcialmente en 1573, y editadas en su integridad en San Lorenzo del Escorial en 1576.

**65.** Izquierdo Álvarez, “Felipe II y el urbanismo moderno”, (1993), 81-107.

**66.** “En América se da la regularidad, pero no la jerarquía de volúmenes; la red viaria se presenta indiferenciada, los escasos elementos singulares (...) interrumpen, simplemente, el tejido uniforme, sin producir ninguna intensificación en la perspectiva desde sus proximidades” (Benévolo, *Historia de la arquitectura moderna*, 1982, 232).

**67.** “Si se consideran los criterios de proyectar, las realizaciones de Haussmann aparecen como la continuación, a mayor escala, de los sistemas barrocos, basados en análogos conceptos de regularidad, de simetría, de culte de l’axe” (Benévolo, *Historia de la arquitectura moderna*, 1982, 104). En el siglo XIX, efectivamente es así y se mantienen las formas y los principios compositivos ortogonales de la época anterior, pero el significado simbólico ha variado por metonimia con el cambio de régimen. En la España decimonónica encontramos los desarrollos urbanísticos del Ensanche de Barcelona (*l’Eixample*, por Ildefonso Cerdá), el Ensanche de Madrid (por Carlos María de Castro) y el Ensanche de Valencia (por José Calvo, Joaquín Mº Arnau y Luis Ferreres).

**68.** “Sin embargo, la variedad de esquemas planimétricos de las ciudades medievales es inagotable, por la sencilla razón de que no existen ideas previas y todas surgen con crecimiento natural y orgánico” (Chueca Goitia, *Breve historia del urbanismo*, 1977, 99). No obstante y sobre todo al final del medioevo, también hay ciudades de nueva planta con trazado planificado perfectamente regular fundadas por designio real con carácter defensivo, como las “bastidas” (Chueca Goitia, *Breve historia del urbanismo*, 1977, 102-107), que a la postre nos ratifican la lectura de la ortogonalidad como orden terrenal en simetría al orden divino, divinidad que imbuye de legitimidad al rey.

**69.** De ahí se explica que, dentro de las utopías del siglo XIX y habiéndose perdido el simbolismo inicial del organicismo, surgirá por mera analogía formal la identificación de lo orgánico con los valores de lo medieval, lo rural y lo antiurbano, en lo que Francoise Choay

llamaría como el modelo culturalista (recuperando los valores de la ciudad medieval) y el modelo naturalista (como antiurbano) de la ciudad (*L’urbanisme, utopies et réalités*, 1965; *La règle et le modèle. Sur la théorie de l’architecture et de l’urbanisme*, 1996).

**70.** En el mundo medieval, la plaza asume las funciones tanto socio-económicas como simbólicas del foro romano.

**71.** “En la constitución de las pequeñas ciudades o villas medievales no puede perderse de vista la fuerza de atracción que ejercen los grandes monumentos, focalizando la estructura de toda la ciudad. La mayoría de las veces por su prestigio religioso, al que se une, reforzándolo, su valor estético, este tipo de edificios sobresalientes, catedrales, grandes abadías, santuarios de peregrinación, etc., son decisivos en la morfogénesis de la ciudad medieval” (Chueca Goitia, *Breve historia del urbanismo*, 1977, 97-98).

**72.** “Todo este microcosmos reconocía por igual en el obispo a su jefe espiritual y a su jefe temporal” (Pirenne, *Les villes et les institutions urbaines*, 1939, 304-431).

**73.** Donde ya deja de tener el mismo sentido absoluto la legitimización divina del gobernante.

**74.** “Las características que advertiremos siempre que nos refiramos al modernismo son el llamear asimétrico derivado de la Naturaleza, manipulado con cierta obstinación y audacia, y la negativa a aceptar conexiones con el pasado” (Pevsner, *Los orígenes de la arquitectura y el diseño modernos*, 1992, 43).

**75.** Max Nordau ejemplifica la corriente de opinión que calificaban el fin del siglo decimonónico como periodo de decadencia y degeneración cultural (Nordau, *Entarung*, 1892-1893).

**76.** Precisamente este término de contraultura sería empleado por primera vez por el teórico norteamericano Theodore Roszak en su libro *El nacimiento de una contraultura*.

**77.** Buckminster Fuller, *Utopia or Oblivion*, 1969.

**78.** “To live in a dome is –psychologically- to be in closer harmony with natural structure. Macrocosm and microcosm are recreated, both the celestial sphere and molecular and crystalline forms... Corners constrict the mind. Domes break into new dimensions” (Voyd, “Funk Architecture”, 1969, 158).

**79.** De ideario libertario e inconformista, amalgamado entre pacifismo, bohemia, naturismo, música, psicodelia y drogas, amor libre, indigenismo, ecologismo, autogestión, anticonsumismo, meditación y filosofías orientales, folclorismo, empatía y bucnismo, artesanía, e incluso un marcado colorismo estético.

**80.** “These activists urged designers to consider the impact their products might have on the world’s cultures and ecosystems” (Parrish, “Hippie Modernism”, 2016).

**81.** Véase por ejemplo Drop City, cerca de Trinidad (Colorado).

**82.** Whole Earth Catalog fue una revista fundada por Stewart Brand y publicada con regularidad entre 1968 y 1972, y ocasionalmente hasta 1998, con la intención de ser la versión contra cultural del famoso catálogo *Sears Roebuck & Co. Catalogue*, donde en su sección *Shelter and Land Use* se trataban construcciones de bajo coste e incluso estructuras exóticas y complejas; revista actualmente digitalizada y disponible en Internet Archive. *The Last Whole Earth Catalog* es el número de junio de 1971.

**83.** No obstante, es sobre todo en la arquitectura latinoamericana de la segunda mitad del siglo XX donde por cuestiones sociales encontramos la huella de ese organicismo que exhibe un espíritu insumiso frente a la autoridad. Con ese espíritu ecologista y antitécnológico se están haciendo sugerentes propuestas en América latina y en África que desbordan la construcción tradicional de adobe y tapial, como las casas terreras construidas con el sistema earthbag y su variante earthtube.

**84.** “Plásticos”, como diría Uwe Poerksen

**85.** “No part of the earth could be termed to be completely natural” (Yeang, *Designing with Nature*, 1995, 11).

**86.** Otros arquitectos que en mayor o menor medida se sumaron a este movimiento: Paul Maymont, John Fitzgibbon, Kishō Kurokawa, Yona Friedman, Arata Isozaki.

**87.** Posiblemente el organicismo brutalista de “Torres Blancas” de Fco. Javier Sáenz de Oiza tenga un importante componente metabolista.

**88.** “El culto a la naturaleza se convirtió en una religión laica (...), ya no era el desarrollo tecnológico lo que aseguraba la felicidad y el confort, sino el que fuera «sostenible» (Negro y Vilches, *La tentación totalitaria*, 2021, 28). Estamos en una economía altamente globalizada, donde a pesar de las proyecciones optimistas de la AIE el panorama actual sigue mostrando indicios preocupantes: para reducir emisiones de carbono, instalamos paneles fotovoltaicos hechos en el otro extremo del planeta, en China (con diferencia, el mayor productor de paneles solares), e igualmente circulamos con coches eléctricos fabricados en China (alrededor del 60% del parque mundial de vehículos eléctricos son chinos), y es líder en el mercado de turbinas eólicas, pero resulta que a cambio quema ingentes cantidades de carbón (China es el mayor consumidor mundial de carbón, así como su mayor productor mundial y el tercero en reservas aunque de baja calidad, consumo que podría ir a más por casi no disponer de reservas propias de petróleo, aunque se vaticine un enfriamiento de su crecimiento económico). Véase el *World Energy Outlook 2023* (WEO – Prospectivas de la energía en el mundo) de la Agencia Internacional de la Energía (AIE).

**89.** Sirva de ejemplo sobre el relativismo posmodernista lo que escribe Venturi en 1966: “Acepto la falta de lógica y proclamo la dualidad”, y poco más adelante concluye su manifiesto con el maximalismo de “Más no es menos” (Venturi, *Complejidad y contradicción en la arquitectura*, 1995, 26), en clara oposición al minimalismo del “Menos es más” popularizado por Mies Van der Rohe (oxímoron minimalista que en realidad sería acuñado por Ad Reinhardt).

**90.** Originando el deconstructivismo desde finales de los ochenta con arquitectos como Philip Johnson, Mark Wigley, Frank Gehry, Vlado Milunić, Peter Eisenman, Daniel Libeskind, Bernard Tschumi, Rem Koolhaas, Zaha Hadid, la cooperativa vienesa de arquitectos Coop Himmelbl(1)au, y muchos otros.

**91.** Arquitectos como Javier Senosiain (discipulo de Le Corbusier), Kendrick Bangs Kellogg (discipulo de Wright), Hiroshi Nakao, o más localmente pequeños estudios como los bogotanos de Yemal Arquitectura.

**92.** En lo que Lee y Holzhau denominan como el “Modelo Biomimético”: “The bionic is characterized by the use of material, functional and structural conigurations that are based on the organic solutions found in nature. (...) The biomimetic model propagates that the process of natural evolution has been refined over millions of years and provides a highly refined approach for the design and engineering of the built environment” (Lee y Holzhau,

“Building Envelope as Surface”, 2011, 126).

**93.** La construcción con sacos terreros tuvo un cierto uso durante las dos guerras mundiales, pero limitada a levantar protecciones en trincheras, nidos de ametralladoras, perímetros de centros de comunicaciones y mando, posiciones de artillería y emplazamientos de mortero; usos que desde entonces han sido una constante en el mundo militar. A finales de los años ochenta, Nader Khalili desarrolló el sistema “Superadobe” destinado a la construcción de muy bajo coste, basado en las arquitecturas tradicionales de adobe y tapial pero de rápida e intuitiva ejecución.

**94.** La categoría también sería concepto, pero implicando un mayor grado de generalidad que la mayoría de conceptos.

**95.** Hay quien piense que quizás sea todo así de simple y dentro de unas décadas se identifique la estética de la arquitectura sostenible actual mediante la imagen “verde” de las cubiertas vegetales y los jardines verticales y la imagen “solar” de los paneles solares, pero tal planteamiento sería una simplicidad excesiva que cortaría el blanqueo medioambiental: “Greenwash and culturewash are counterfeit or disguise – or simply a demonstration of lack of knowledge, which in turn may demonstrate lack of real concern” (Williamson et al., *Understanding Sustainable Architecture*, 2003, 27).

**96.** De nuevo queda claro el binomio de opuestos “orden establecido-desorden contra cultural”, que simbólica y formalmente se reflejan en ortogonalidad-organicismo.

**97.** La construcción es per se algo artificial, por lo que desde la lógica filosófica el identificar arquitectura organicista con naturaleza constituiría una falacia o sofisma; sin embargo, esta es una paradoja que desde el postmodernismo se justifica al romper con lo racional y con las tradiciones filosóficas anteriores, descartando incluso las dicotomías binarias que tanta influencia tuvieron para el estructuralismo.

**98.** Guy y Farmer, “Reinterpreting sustainable architecture”, (2011), 143-144.

**99.** Lee y Holzhau, “Building Envelope as Surface”, (2011), 126

**100.** Evidentemente los simbolismos no son algo inmutable y pueden ir cambiando a través de las transformaciones culturales, como cualquier otra formulación semántica (al menos, desde la interpretación del símbolo que se hace en la “escuela aristotélica” que define Gombrich, como antes veíamos).

**101.** “Without doubt, ecological building will have to incorporate the intelligence of technological development” (Sauerbruch y Hutton, “What Does Sustainability Look Like?”, 2011, 49). Ya se exponía al inicio que para intentar acotar la sostenibilidad se barajan términos dispares.Y dentro de la visión tecnologista de la sostenibilidad, cada vez se incrementa más la informatización domótica (control digital de consumos energéticos, control digital de ventilaciones e intercambiadores de calor, control digital del soleamiento, control digital del resto de motorizaciones y sistemas) fraguando una dependencia absoluta de lo tecnológico-digital, y por ende, obsolecente. Además, los centros de datos son uno de los mayores consumidores de energía y agua (Hidalgo, “El consumo de energía y agua en los centros de datos”, 2022; Sampedro *et al.*, “Impacto ambiental por consumo de energía eléctrica en los Data Centers”, 2021), y ahora con la IA los requerimientos de consumo energético se están disparando más todavía. La tecnosostenibilidad parece que apunta hacia una sostenibilidad consumista: obsolecente, de gran mantenimiento, y de alto consumo energético e hídrico para los centros de datos. Son contradicciones pendientes de resolverse, que quizás nos hagan plantearnos una revisión de los modelos considerados como sostenibles, o incluso del propio concepto de sostenibilidad.

**102.** Guy y Farmer (“Reinterpreting sustainable architecture”, 2011) diferencian entre Eco-technic (moderno, comercial, futurista, integrando eficiencia energética con domótica e IA), *Eco-centric* (ecología de sistemas, autonomía, reciclaje, neutralizador de contaminación, concienciación), *Eco-aesthetic* (*New Age*, orgánico, espiritual), Eco-cultural (bajas tecnologías, integración en el lugar, arquitectura vernácula, preservar la diversidad cultural, bio-regionalismo), *Eco-medical* (pasivo, controlando una atmósfera interior sana, sin polución ni contaminantes), y *Eco-social* (participativo, reconciliando lo individual con lo colectivo, sin jerarquías). Con un abanico tan amplio de planteamientos, existe el riesgo de que la normativa de obligado cumplimiento asuma determinados caminos más tecnologistas, cerrando el paso a otros más simples (como ya está sucediendo). ¿Porqué para ventilar mi vivienda no puedo abrir las ventanas a la hora más conveniente como se hacía antes (es decir, cuando la temperatura exterior es más favorable), y he de recurrir necesariamente a ventilaciones mecánicas permanentes e intercambiadores de calor con filtros de todo tipo, que requieren de un mantenimiento periódico y de reparaciones por personal especializado?. Algo parecido ha pasado con las instalaciones solares térmicas comunitarias que se incluyeron en las viviendas de nueva planta, donde muchas ya no funcionan; quizás sería más “sostenible” recurrir a un termoacumulador eléctrico individual, que lo que hace es limitar físicamente a su capacidad la cantidad de agua caliente disponible durante un tiempo dado, reduciendo así el consumo de agua caliente. Lo que sí que sabemos es que toda esta normativa tecnologista de aplicación obligatoria, redactada con mayor o menor acierto pero dejando de lado determinadas interpretaciones de una sostenibilidad más sencilla, contribuye a que el coste de la construcción no cese de incrementarse (existiendo un grave problema social de acceso a la vivienda). La sostenibilidad debería fundamentarse en la “toma de conciencia” que la define, no sobre una normativa que en Europa es cada vez más restrictiva.

**103.** Al igual que dentro de los postulados de la arquitectura moderna encontramos diversos estilos (como el internacional con sus fachadas blancas, el brutalismo con formas potentes de hormigón visto, el tecnologismo mostrando las estructuras metálicas y elementos de instalaciones vistos), ahora se ha incorporado la arquitectura sostenible (que a su vez puede mostrar toda una serie de estilos plásticos propios, según la sensibilidad desde la que sea entendida).

**104.** Es decir, plantear las respuestas a la sostenibilidad desde un mayor desarrollo tecnológico, con materiales y sistemas modernos (aislamientos SATE, paneles solares, intercambiadores de calor, hermeticidad de carpinterías, etc.), lo que para su diseño y gestión conlleva una importante intervención de la informática, domotización, e IA.

**105.** “The challenge presented to architects at the moment is to develop a language of their own from the various tasks they face, using the available means, their intuition and a determination to create spaces that communicate with people on an intuitive level” (Sauerbruch y Hutton, “What Does Sustainability Look Like?”, 2011, 49).

FIG 01. Significados simbólicos de organicismo y ortogonalidad, cuadro acorde con los esquemas sincrónicos-diacrónicos desarrollados por Claude Lévi-Strauss. Elaboración del autor / *The symbolic meanings of organicism and orthogonality, in line with the synchronic-diachronic frameworks developed by Claude Lévi-Strauss. By the author.*

ARQUITECTURA (ÉPOCAS)	SIMBOLISMO SEMÁNTICO		
	ORGANICISMO	ORTOGONALIDAD	
MUNDO ANTIGUO	Desorden anárquico	El orden divino que legitima al gobernante	DIACRÓNICO
ÉPOCA MEDIEVAL			
ÉPOCA MODERNA			
ÉPOCA CONTEMPORÁNEA	Reaccionario, rechazo a la industrialización y tecnología	El orden del progreso, el orden institucional	
ACTUALIDAD	Natural/sensual/expresivo/intuitivo/biológico/adaptativo/ecológico/mimético con el entorno	Artificial/conceptual/formalista/racional/rígido/planificado/tecnológico/mecanicista	
SINCRÓNICO			

ARCHITECTURE (PERIODS)	SEMANTIC SYMBOLISM		
	ORGANICISM	ORTHOGONALITY	
ANCIENT WORLD	Anarchic disorder	The divine order that legitimizes the ruler.	DIACHRONIC
MEDIEVAL ERA			
MODERN ERA			
CONTEMPORARY ERA	Reactionary, rejection of industrialization and technology	The order of progress, the institutional order	
PRESENT DAY	Natural/sensual/expressive/intuitive/biological/adaptive/ecological/	Artificial/conceptual/formalist/rational/rigid/planned/technological/mechanistic	
SYNCHRONIC			

## Abstract

The architectural organicism has been linked to integration with nature by certain modern historiography, in a logical dichotomy where its opposite would be orthogonality as an exaltation of the artificial and rational.

Following that same line of analogies, there are currently those who advocate for an identification of sustainability with organic architecture.

This article suggests that this conceptual association is quite recent, stemming from countercultural movements that emerged in the USA from the mid/late 1960s and early 1970s, where environmentalism and naturalism were part of the defining characteristics of these nonconformist currents. And likewise, it is stated that, historically and until the beginning of the contemporary age, orthogonality and symmetry have inherently symbolized the earthly order emanating directly from divinity, while organicism represented the opposite.

It is concluded that organicism and orthogonality are supra-categories, that for sustainable architecture there are different theoretical approaches, and that architectural organicism would only fully align with certain "alternative" sensibilities of sustainability, therefore it cannot be generally established that the organic constitutes the image of sustainable architecture.

## Keywords:

*Symbolism, iconology, organic, gridded, order.*

## ENG The notion of sustainable architecture<sup>1</sup>

By metaphor, sustainable would be a certain balance that is sustained or supported over time. According to the Real Academia Española (RAE), the adjective "sustainable" is "especially in ecology and economics, which can be maintained over a long period of time without exhausting resources or causing serious damage to the environment"; and "sustainability" is the "quality of being sustainable". For the writer Uwe Poerksen, the term "sustainability" is a "plastic" word, used for its connotations rather than for its more generic and undefined descriptive values<sup>2</sup>. In any case, "sustainable development" would be related to the management of natural resources.

The term "sustainability" refers to the relationship between humans and the environment, and consequently, "sustainable architecture" refers to the relationship between architecture and the environment. According to the Diccionario Panhispánico de dudas (Pan-Hispanic Dictionary of Doubts), "environment" is the "set of circumstances or external conditions to a living being that influence its development and activities".

According to the Brundtland report, "sustainable development" is considered to be that which can meet the needs of this generation without compromising future generations: "Humanity has the ability to make development sustainable -to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs"<sup>3</sup>. All of this constitutes a rather "plastic" language, using Poerksen's terminology<sup>4</sup>.

For the reference framework of construction and urban planning, it is proposed that sustainable architecture would be, in a general sense, "that architecture which consciously<sup>5</sup> reduces its negative environmental impact"<sup>6</sup>. We thus encounter a somewhat indeterminate concept<sup>7</sup> and therefore unquantifiable, but with different variable attributes or parameters, some perfectly quantifiable<sup>8</sup> and others less so, which in the technologist and passive conception of architectural sustainability mainly affect<sup>9</sup> the management of natural resources, the extension of the lifespan of built structures, and a particularized adaptation to climate and environment.

1.-Natural resource management<sup>10</sup>:

1.1.-Management of energy resources. Energy passivity where future consumption of non-renewable sources is significantly reduced<sup>11</sup>. Severe limitation of pollutant emissions from the building, both externally and of potentially toxic products within. Reduction of the carbon footprint produced during construction. Actively, throughout the lifespan of urbanization and buildings, creating carbon sinks and neutralizing contaminants: the capacity of a green urbanization with parks and gardens,

and even of the buildings themselves, to capture both carbon and various pollutants.

1.2.-Water resource management. Improved use of water resources through reduced water consumption and contamination, including separate sewer systems for optimal utilization and purification, and enhancement of rainwater filtration capacity in urbanized areas for groundwater recharge<sup>12</sup>.

1.3.-Material resource management and recycling<sup>13</sup>. Sustainable materials in construction, such as wood from controlled forests, paints without toxic solvents, different anti-allergenic construction and finishing products, green roofs and green walls that offer insulation and capture carbon, etc. Avoid potentially toxic materials in their production and use. Priority to the use of local materials that do not entail large energy costs in transport. Use of recycled or reused materials for construction, with the incorporation of materials from waste recovery. Recycling of materials after the useful life of the building, with the use of materials that facilitate their segregation and future recycling at the end of their useful cycle. Minimise the waste produced by its users during the useful life of the building, and segregate urban waste to enable its selective removal and thus recycling.

2.-Durability/construction life<sup>14</sup>:

2.1.-Less obsolescence, which prolongs the useful life or lifespan over time of buildings and urbanization, and therefore of the resources used<sup>15</sup>. Adaptability of the building to future changes in the programme. Minimization of maintenance needed over the life of the construction. Better capacity to stay in the face of natural disasters: it seems obvious that sustainability would include improving the building's resistance/stability to the most foreseeable natural disasters according to its location, such as earthquakes, tsunamis, floods, tornadoes, fires, and so on.

3.-Customised adaptation and integration:

3.1.-Climate exposure. Solar orientation needs to be studied, both for a good direct use of sunlight and to optimally capture the radiation of renewable solar energy. Consideration of the prevailing winds, either for their biodynamic use or to protect the building from their effect. Adaptation of the envelope to the temperature and rainfall regime, improving both comfort and energy efficiency, even with semi-buried elements to increase thermal inertia.

3.2.-Integration with the place and the terrain<sup>16</sup>, either by taking advantage of the natural forms for its location and geometry, and/or with local materials that, by blending the building with the environment, minimise its visual impact and in turn reduce energy consumption in transport, usually with the use of traditional construction techniques in the region that can be carried out by local staff<sup>17</sup>.

The idea of sustainable architecture is a response to both the environmental degradation triggered by the disorderly growth of the urban environment in recent decades and to climate change caused by the consumption of fossil fuels, triggered by the intense development associated with the strong demographic expansion together with a generalized<sup>18</sup> increase in the standard of living. Hence, the definition proposed above manifests a “conscious intention” to reduce the environmental impact of buildings.

In historic architecture, this environmental purpose has never existed<sup>19</sup>, although logically an economy of means was applied, which allowed for a better utilization of resources<sup>20</sup>, it would be misleading and lacking rigor to address sustainability in past architecture.

### **The image of sustainable architecture.**

The image always provides a semantic reading, with style being the perceptual materialization of the formal language used in a specific cultural moment. In a broader sense, we can group different historical styles into subcategories and categories, where in architecture and urban planning, we ultimately arrive at the contrasting supra-categories of organicism and orthogonality, which we will try to develop conceptually.

Much has been said about the self-image that sustainable architecture should present<sup>21</sup>. In any case, it is an architecture with a strong ideological foundation, which, with militant thought, aims to demonstrate its environmental commitment through its forms. In recent times, the association of environmentalism with organicism<sup>22</sup> has been revisited from the concept of sustainability, arguing that organicism could represent the new aesthetic paradigm of sustainable architecture<sup>23</sup>.

We have lost part of the symbolic reading<sup>24</sup> of past times (interpretations that were evident to our ancestors), leading to a certain indefiniteness in which modernity finds itself since its break with the long continuous tradition of the past. In order to semantically understand the symbols of a constantly changing present, it is necessary to know what they symbolized in the past and how their meaning has evolved.

### **Formal characteristics of organicism and orthogonality.**

Although in the modern era organic architecture has been defined as a branched development of rationalist architecture or modern movement that advocates a better integration of architecture with the place<sup>25</sup> (and in a certain way but not necessarily inspired by the curved forms of nature), in this paper we are going to argue in a reasoned way the iconological significance<sup>26</sup> throughout architectural history of the duality of organic-orthogonal<sup>27</sup> opposites<sup>28</sup>, whose symbolic readings are precisely antithetical.

Therefore, in order to understand organicism, we first need to understand orthogonality.

In order to develop its iconological interpretation, we will begin by distinguishing both concepts based on their purely formal characteristics<sup>29</sup>, supra-categories that are not limited to a specific time period but recur diachronically throughout the history of architecture:

Organic architecture is one in which we formally find curves with more or less circular/oval plants, and even irregular polygonal plants with asymmetrical shapes, all of them in a certain random way, adapted and integrated with the topography of the land<sup>30</sup>. Paradigmatic examples from the past would be the fortified settlements from the culture of the “Castros” since the end of the Bronze Age, or the Bronze Age “Motillas” in La Mancha. As an example from the 20th century, mention the “Bloomhouse” in Austin (Texas), a refuge of hippie inspiration built in the seventies with all kinds of dreamlike and psychedelic curved forms, which was restored in 2017.

Orthogonal architecture is one in which formally its plans and elevations display geometric figures based on the square and rectangle (and triangles in roofs, and domes as solids of revolution), commonly through rectangular parallelepipeds or compositions of the same, markedly symmetrical, modulated, and systematized forms, perfectly ordered around orthogonal axes. Paradigmatic examples from the Ancient World would be Egyptian temples and Greek temples.

In this article, a reflection is proposed on the iconological meaning of these two historical ideals, organicism and orthogonality<sup>31</sup>, which are opposing supra-categories and have historically been recurrently employed<sup>32</sup> by humanity to organize habitable space<sup>33</sup> at both architectural and urban scales<sup>34</sup>, assuming that in different historical phases both offered a marked symbolic content, but different from what is currently being considered, and consequently analyzing whether the organicist model would be compatible with sustainable architecture.

### **The origin of permanent/sedentary human settlements.**

These first settlements with a vocation for continuity appeared about 14,000 years ago, in the pre-Neolithic or Mesolithic period of the Near East (Kebari-Natufian culture, Syrian-Palestinian area). Throughout this initial phase, the buildings will be circular/oval in plan (as in Göbekli Tepe, about 11,000 years ago).

Likewise, the first larger cities (such as Jericho in Palestine, with lower strata from about 10,400 years ago, early phases of the “Pre-Pottery Neolithic A” period [PPNA]<sup>35</sup> with pre-domestic agriculture), they exhibit an urbanism of semi-excavated circular houses with stone bases and adobe

walls, low-density cities surrounded by defensive walls and embankments<sup>36</sup>. They correspond to regional worldviews, without aiming for universality, responding to incipient local and loosely centralized organizational structures.

However, in the “Pre-Pottery Neolithic B” period [PPNB]<sup>37</sup> in the Near East, a very significant urban change will appear<sup>38</sup>, due to the exponential increase in population density<sup>39</sup> which in turn is compacted by defensive needs<sup>40</sup>, resulting in houses being grouped together and tightly arranged in a grid pattern<sup>41</sup>. A new constructive geometry originates in this way, from which various schemes will be empirically explored:

a) A “clustered urbanism”, such as that of the Neolithic population of Çatalhöyük in Anatolia (with the oldest strata dating back about 9,500 years [PPNB]) where the dwellings were rectangular or sensibly square mud constructions but attached to each other and leaving only a few courtyards between them; without streets, circulation and entry was made through flat roofs. The same pattern is repeated at the PPNB level of Çayönü Tepesi. This urban organization devoid of streets will remain a mere attempt, it will disappear without leaving any trace other than the archaeological one.

b) An urbanism of streets and terraced buildings. In the upper levels of the large Syrian-Palestinian cities (as will happen in Jericho) about 9,200 years ago [PPNB], with agriculture and livestock farming already more developed, circular buildings have disappeared and have been replaced by a new and different urban model: rectangular/square houses with a central courtyard around which rooms are grouped, where the concept of alignment of buildings to the street that endures to this day is also born. As a logical consequence of this rapid housing densification, two-storey buildings also arise in the PPNB<sup>42</sup>.

What apparently appears as a simple change in the geometry of buildings and streets, transitioning from round/oval houses to square/rectangular ones aligned around straight streets<sup>43</sup>, constitutes a significant conceptual advancement: the flat wall and right angle systematically emerge<sup>44</sup>, something that was previously nonexistent. Vertical and horizontal are concepts inherent to gravity, but not so for flat walls and ninety-degree corners, which represent a projection in plan of something that previously only existed vertically. Straight walls and corners are purely human inventions, demonstrating an incipient mastery over the wild, over nature, over plants and animals<sup>45</sup>.

The orthogonalization of space has been born, a very different way of understanding constructed space. This change occurs as the population of large cities increases and concentrates (such as Jericho in the West Bank 9,200 years ago, and the Phoenician port city of Byblos in Lebanon for about 8,900 years<sup>46</sup>), a demographic growth that would also give rise to the first centralizations of religious,

political, economic, and military power in a small group of individuals over a large number of people<sup>47</sup>. The first steps towards an incipient monarchical system originated, a system that would later crystallize into the archaic dynasties that ruled the first City-States (such as Uruk in southern Iraq, Ur for the past 5,800 years, or the port city of Ugarit in Syria). The ruling elites will strive to demonstrate this dominion, a new order that directly stems from the divine<sup>48</sup> and, in turn, constitutes the legitimization of human hierarchical power<sup>49</sup>. And this will be symbolized precisely through symmetry in architectural compositions, the repetitions<sup>50</sup>, and the geometries of floor plans, both square and rectangular with unique mathematical proportions, will all represent an expression of order<sup>51</sup>, reflection of a higher order<sup>52</sup> which by divine design legitimizes and justifies the ruling sovereign.

From this first symbolization, the history of urbanism/architecture will result from the interaction between these two opposing models: the orthogonal (gridded, symmetrical, ordered, geometric, rigid, repetitive), and the organic (adaptive, asymmetrical, disordered, fluid, opportunistic).

#### Development of the orthogonal model.

The monumental constructions of Egypt and Mesopotamia will be based on axis and symmetry<sup>53</sup>; later this orthogonality will be regularized in the unifying globality that brought the Roman world to Antiquity<sup>54</sup>, where the paradigmatic model of the perfectly gridded military camps starting from the axes cardo and decumanus is exemplified in the military city of Timgad, founded by Trajan around the year 100<sup>55</sup>. In the Iberian Peninsula we find a good example in León, born as a Roman legionary camp and where the wall formed a perfectly defined rectangle<sup>56</sup>. The wall of Ávila, from the twelfth century but with sections on the old Roman wall<sup>57</sup>, clearly shows the vocation of a rectangular enclosure.

On a more domestic scale, the traditional design of the Roman villa (farmhouse or country house), articulated in an orderly manner around a square/rectangular central interior courtyard (porticoed peristyle), is due to this same orthogonal tradition, transmitting in the rural environment the order (legal, social, hierarchical, imperial, cultural, spiritual) that emanated from Rome.

The central plans of regular basic geometries are symbolically associated with perfect order. However, existing cities are anchored to material reality, conditioned by their history, and in turn stressed and subject to changing development and evolution. For this reason, it is in the imagined cities where the symbolism of order is best captured. In fact, in medieval ideology, the New Jerusalem or Celestial Jerusalem (a city evoked as a symbolic idealization, combining the human/terrestrial with the divine/heavenly) was represented with its walls forming

a square<sup>58</sup>, a circle<sup>59</sup>, an hexagon<sup>60</sup> or a mandorla<sup>61</sup> (as an intersection of the circles of the human with the divine)<sup>62</sup>.

In the Renaissance, as in the Baroque and later with Neoclassicism, the incorporation of classical architectural orders into the new architecture is a clear example of order, which emanated from the absolute power of the prince/king/sovereign/emperor by divine design.

To show that order not only urban but conceptual (“divine order”, sustaining earthly power) that was already exhibited in the monumental buildings<sup>63</sup> not only of the Egyptian empire and Mesopotamia, but of all the great cultures of the Ancient World (an order that already transcends from the religious to the secular in Roman military urbanism), is what the new empires of the modern age aspired to. The “Ordinances of Discoveries, New Population and Pacification of the Indies” (promulgated by Philip II)<sup>64</sup> regulate the urban planning of the new colonisations: they establish the dimensions of cities in grid or checkerboard, blocks and squares, positioning of the church in the main or central square, from which two axes start, organising the grid, with arcades both in the main square and in the four main streets that were born there. More than innovative, these urban planning regulations collected in an orderly way the uses and customs of the time, thus expressing the urban ideal of its time<sup>65</sup>.

This symbolic model would be maintained during the Ancien Régime, while in the contemporary age with the change to the New Régime and the separation between Church and State the orthogonal scheme would be preserved but now associated with “the order of progress”. Thus during the nineteenth century we find it both in the new American cities<sup>66</sup> and in the planned expansions of European cities<sup>67</sup>.

Through the institutional architecture of authoritarian regimes during the 20th century, besides the monumental scale and the use of archaic imperial languages for identification, there is invariably a reliance on orthogonality.

#### Coexistence of both models.

Medieval towns and villages will develop a tight variegated, terrain-oriented urbanism<sup>68</sup>, feudalism heir to organic tradition, with polygonal but very irregular plots and tortuous streets<sup>69</sup> that converge in its squares (nerve centres of commercial and social activity)<sup>70</sup>, where they will nevertheless coexist with unique elements of a markedly orthogonal character: the main squared buildings will be the ecclesiastical ones (architecture of churches, cathedrals, convents, monasteries, mosques and synagogues)<sup>71</sup> reflecting the divine order, followed by a large part of defensive and courtly/noble constructions (towers, castles, fortresses, palaces) showing earthly power.

Having forgotten the vision of the imperial Rome of a globally ordered universe, it will now be the church that provides a clear reference of order and stability (both material and spiritual)<sup>72</sup> amidst human disorder. Hence, that medieval integration where organic and orthogonal models blend or intertwine.

#### Organicism in modern architecture. Background and current situation.

We already saw that the symbolic meaning of orthogonality will change as we transition from the Old Regime to the New Regime<sup>73</sup>, and the same will happen with organicism, in this case symbolizing a reactionary rejection against industrialization and mass production. Starting from the Arts & Crafts movement by William Morris in the mid-Victorian era, it will culminate shortly before the turn of the century in Art Nouveau with its curves<sup>74</sup>. This last style will end up becoming elitist and even be associated with degeneration<sup>75</sup>, as labeled by the avant-gardes.

In the 20th century, a certain organicist current will be reactivated with Wright and Aalto seeking to formalize the integration of architectural artifacts with the environment. However, this organicism will mature during the introspective and antitechnological counterculture<sup>76</sup> of the 1960s and 1970s, influenced by a myriad of artistic movements and ideologies, such as the Land Art, the Arte Povera theorized by Germano Celant, and Richard Buckminster Fuller’s ‘ephemeralization’<sup>77</sup> with geodesic dome houses<sup>78</sup>. Indeed, the anti-system rupturism that would characterize the non-conformism of the hippie movement of the sixties<sup>79</sup> will have a disruptive effect and will strongly influence alternative thinking both during its time and afterwards<sup>80</sup>, being an ideology with an underground nature, particularly convergent with other assertive social movements. As a dissenting current against the established order, this counterculture embraced fully organic and spontaneous patterns of settlements and constructions<sup>81</sup>, promoting experimentation and self-building (see the “Bloomhouse” building, see the manual *The Last Whole Earth Catalog*<sup>82</sup>). It fueled an idealized search for origins, sharply opposing the “order of progress” and the “institutional order” represented by orthogonal construction. Up to that point, it aligns with the symbolic meanings we have observed; however, since then, time has passed swiftly and changes have occurred rapidly. As the hippie movement also embodies an Arcadian spirit and serves as a precursor to environmentalism in contrast to the system’s developmentalism, nowadays, ecologism has become associated with organicism in popular imagination (a certainly simplistic view).

Finally, organicism will adopt its current interpretation (that is, by developing the one proposed by the masters of the modern movement) as a compositional resource, seeking integration/referencing with the specific location of implementation. This could be explained as a reaction to

the plastic rigidity of the prevailing international rationalism (and not as a display of opposition to the established order)<sup>83</sup>; but at the same time, in some way, it refers to the emblematic environmentalism promoted by the hippie movement (an association that is more subconscious than formally theoretical, but no less real).

Thus, the binomial “organicism-orthogonality” will then go from having represented the opposing concepts of “anarchic disorder-divine order” to expressing a contrast of much broader and more subjective antagonistic concepts<sup>84</sup> such as the “natural<sup>85</sup>/sensual/expressive/intuitive/biological/adaptive/ecological/mimetic with the environment” versus the “artificial/conceptual/formalist/rational/rigid/planned/technological/mechanistic”.

Curiously, and integrating both opposites, since 1959 and at the other end of the world, Kenzō Tange’s “metabolism” was developed<sup>86</sup>, understanding construction as something bio-organic but more focused on the functional and technological aspects rather than the aesthetic, thus proposing a bio-technological approach<sup>87</sup>.

Currently, when techno-environmentalism has become a micro-utopia fostered by social democratic thought<sup>88</sup>, it is seeking a certain aesthetic materialization in organicism, inherited from the relativism in postmodern thought<sup>89</sup> of the “French theory” by Foucault, Deleuze, and Derrida<sup>90</sup>, and even drawing from the refined integrative poetics of architecture-place<sup>91</sup>, unconsciously aiming to identify with that organic image commonly associated with the origins of environmentalism.

Where it seems that “ecological organicism” has deservedly succeeded is in the “environmentalist” urbanism related to urban green infrastructure, with the vegetal landscape reaching a strategic dimension (that is, the public park and garden system, with green spaces, green belts, green wedges, and green corridors, all of which become environmental elements that structure the new city reinvented over the old one). By applying restrictive criteria for the selection of endemic, native, and adapted non-native species (prohibiting invasive exotic species) and limiting the use of potable water for irrigation, preferably reusing water from storm tanks, these can be defined as sustainable urban interventions.

Regarding the sustainable architecture of recent years and due to the multiplicity of existing approaches, we can find examples of both fully organic architecture<sup>92</sup> (such as constructions built using “earthbag” and “earthtube” systems<sup>93</sup>; or from a technological perspective, the Zentrum Paul Klee by Renzo Piano in Bern, which consists of three semi-buried artificial hills connected by striking steel waves) and typically orthogonal architecture (such as most Passivhaus-certified rectangular or even square buildings, aiming to maximize volume while minimizing envelope surface area and therefore reducing losses; another very

different example of orthogonal architecture would be the Bishan Public Library, designed by LOOK Architects and built in Singapore, with a modern appearance and large windows that make good use of natural light).

### Conclusions. Could organicism be the aesthetic paradigm of the new sustainable architecture?.

We return to the topic of the beginning, closing the circle after the critical analysis carried out in developing the historical conceptions of organicism and orthogonality, which would be the two supra-categories for the construction of human habitable space (where architectural styles specific to different cultures and eras would constitute categories<sup>94</sup> integrated into the previous ones). The sustainable architecture is a new conceptual category (specific to the present times), where various different approaches overlap and which possibly continues to be in a phase of definition, and due to that multiplicity of directions, it lacks a global characteristic style or identifying image (with users perceiving only vague references of “green” and “solar” appearance)<sup>95</sup>. From the theoretical-semantic point of view, it does not seem possible for a recent conceptual category (sustainability) to absorb an entire supra-category (organicism) with a long historical and symbolic trajectory.

Analysing historic architectures from the perspective of sustainability would be nonsense; They can be studied from the search for the use and optimization of resources (which cultural materialism already theorizes as an anthropological research strategy), but the concept of sustainability is very recent and is linked to the awareness of the environmental imbalance that has caused consumerist urban growth in recent decades (which did not exist in the different historical architectures).

We find that the association of environmentalism/naturalism with organicist architecture emerged during the rebellious counterculture of the hippie movement<sup>96</sup> has unconsciously influenced proposals that link the formalization of new green sustainability with an organic image. However, there have been examples of sustainable architecture that are both organic and orthogonal. Similarly, in this article, it has been discussed that historically, the opposing meanings underlying “organicism-orthogonality” (see table no. 1) had little to do with the broader dichotomy of “natural-artificial” that is now commonly associated<sup>97</sup>, and it has been concluded that organic and orthogonal form two conceptual supra-categories. Beyond certain suggestive approaches (some limited, such as biomimetic architecture, New Age, or Eco-aesthetic<sup>98</sup>, which is one of the many branches stemming from the awareness of “sustainability,” in this case inheriting hippie ideals and championing alternative perspectives<sup>99</sup>; and some other cases more commonplace in our cities, such as environmental urban planning but restricted to green areas and excluding large buildings), it would be highly questionable<sup>100</sup> the future symbolic fit that

generically identifies organicism with the conceptualization of a sustainability that has not yet been fully defined and that still needs to resolve its own contradictions<sup>101</sup>. Sustainability is basically an awareness, but it opens up in different paths (different sensitivities that may or may not be intertwined), and as long as they are divergent, it does not seem possible to find a single symbolic style that defines sustainability globally<sup>102</sup>.

In any case, we have seen how the study of images from their symbolic-semantic meaning (iconology) provides us with many keys to understanding the underlying thought in different eras.

Looking at it from a broader perspective, we find that the chronicle of humanity has always represented a recurring advancement towards technology and globalization, interspersed with some dark periods of regression during shifts in dominant cultural paradigms (due to human causes, climate changes, or a combination of both).

The dilemma between the paths of sustainability and consumerism is a faithful reflection of today’s society and its contradictions. On the part of a very significant sector of society, there is a genuine awareness regarding climate change, which in our professional sphere is giving rise to an enriching debate on how to address it within architecture, with multiple approaches and without arriving at a single answer. However, while in old Europe the bureaucratic legislation of the prevailing social democracy has not respected the diversity of sensitivities and has chosen to impose, in a paternalistic manner, its own idea of technological-consumerist sustainability through mandatory norms<sup>103</sup>, in the USA the recent Republican government directly advocates climate change denial and therefore minimal intervention in a problem they claim doesn’t exist. In short, we are in for “interesting” years.

And where are we now? As always, current architecture must try to find the path that leads to its essence<sup>104</sup>, but for that, architects must first be able to understand this changing world.

1. In the English-speaking world, it is also known as “green architecture” and “eco-friendly architecture”, thus showing a direct relationship with ecology.
2. Uwe Poerksen, *Plastic Words: The Tyranny of a Modular Language*, trans. Jutta Mason and David Cayley (University Park, PA: Pennsylvania State University Press, 1995).
3. Brundtland Commission, *Our Common Future* (Oxford: Oxford University Press, 1987), 24, para. 27.
4. Dealing with this definition of the Brundtland report, other authors also consider this description of sustainability to be very vague: “In seeking to engage with social and economic as well as environmental realms, this definition can be interpreted across a spectrum of practice, and is almost incomprehensible in its breadth. Andrew Blowers, for instance, refers to sustainability as a «concept whose strength lies in its vagueness” in Andrew Brennan, “Qualitative and Quantitative Traditions in Sustainable Design.” Sustainability: Science, Practice, and Policy 7, no. 1 (2011): 81.
5. There are authors who emphasize the moral aspect as something necessary for sustainable architecture: “A sustainable architecture on the other hand will be a cohesive and creative adaptation to the context based on a private morality to perform a beautiful act” in Terry Williamson, Antony Radford, and Helen Bennetts, *Understanding Sustainable Architecture* (London: Taylor & Francis, 2003), 126.
6. Definition proposed by the author.
7. Indeed, Simon Guy and Graham Farmer analyze up to six different approaches (which they refer to as “eco logics”) to the concept of architectural sustainability: “Debates about sustainable architecture are shaped by different social interests, based on different interpretations of the problem, and characterized by quite different pathways towards a range of sustainable futures” in Simon Guy and Graham Farmer, “Reinterpreting Sustainable Architecture: The Place of Technology,” *Journal of Architectural Education* 54, no. 3 (2011): 146.
8. Certain energy parameters such as heat loss, energy consumption and carbon footprint have been developed through meticulous calculations, which are even incorporated into regulations and certifications, while others such as obsolescence still remain in the subjective realm.
9. Actually, the sustainability that we know in a more commercial way through the available seals and certifications in the market is technologist sustainability, focused mainly on energy resources and controlling carbon footprint through new technologies, with some consideration for recycling. However, it barely evaluates different factors (such as obsolescence, which goes against consumer technologistism). Other authors also consider very different aspects within the concept of sustainability, including sociological and psychological factors that impact the well-being of its inhabitants in Charles Montgomery, *Happy City: Transforming Our Lives Through Urban Design* (New York: Farrar, Straus and Giroux, 1968), ), or approaches from autonomy and self-sufficiency for small rural communities in Bill Mollison, *Introduction to Permaculture* (Tyalgum, NSW: Tagari Publications, 1981) and even from organic agriculture in Masanobu Fukuoka, *The One-Straw Revolution: An Introduction to Natural Farming*, trans. Chris Pearce, Tsune Kurosawa, and Larry Korn (Emmaus, PA: Rodale Press, 1978).
10. “The indiscriminate extraction of natural resources has various negative consequences on the economy and the environment. Non-renewable resource reserves, such as mining and energy resources, are not infinite, and inadequate management of renewable resources, such as wood, leads to undesirable effects on the natural environment, such as the depletion of water resources” in José Acosta, “Arquitectura y construcción sostenibles,” *Revista de Arquitectura y Urbanismo* 15 (2009): 15. “Ecological design should therefore involve a total an holistic approach to the energy and material resources management of built elements. In order to do so, it is useful to consider every built system conceptually as a designed system that has his own life-cycle pattern” Ken Yeang, *Designing with Nature: The Natural World as a Model for Architecture* (New York: McGraw-Hill, 1995), 17.
11. The term “renewable energies” constitutes a concept that is not only “plastic” or malleable, but decidedly “elastic”. Currently, aerothermal energy (which is not truly renewable, but serves as a regulatory alternative to other impossibilities) and nuclear energy (which is a debatable issue due to the environmental impact of its radioactive waste and radiation released from accidental leaks) are considered renewable. Even the ecological, visual, and acoustic impact of onshore wind energy, until recently a paradigm of renewability, is now being questioned.
12. What has been incorporated into Madrid’s municipal regulations through the recent modification in 2023 of the NN.UU. of the PGOU M97.
13. On waste and recycling: “The concept of “zero waste” implies an attitude on the part of the innovator that leads them to try to avoid at all costs designing buildings that, during and at the end of their lifecycle, require disposing of waste and debris into the environment” (Acosta, “Arquitectura y construcción sostenibles”, 2009, 22). This (rather utopian) approach of not reducing but completely eliminating the term “garbage” from the equation was popularized in the book by Michael Braungart and William McDonough, *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* (New York: North Point Press, 2003).
14. Kenneth Frampton precisely addresses these aspects when he writes that: “Sustainable buildings should be generically adaptable rather than utilitarian or encumbered with gratuitous formal gestures that soon become dated. Above all, they should be made of low-energy materials that weather and age, rather than high-energy synthetic substances that are often unable to withstand long-term exposure to natural conditions without continual maintenance” Kenneth Frampton, “Urbanization and Its Discontents,” *Harvard Design Magazine* 34 (2011): 107. In the same vein, Domingo Acosta emphasizes the need for “Build well from the beginning. Design and construct for a long lifespan; build with quality at a lower cost; avoid the pressure for quantity leading to “disposable” constructions, which are typical of our social housing; design with maintenance criteria; design with flexibility criteria” (Acosta, “Arquitectura y construcción sostenibles”, 2009, 21).
15. A substantial point to debate regarding urban architecture is that it may be more sustainable to promote the rehabilitation of the existing than to demolish a still solid construction to erect a new building. On the other hand, is it sustainable to build an ETICS finish using PVC drip edges, which we know will last only a few years on the outside? The market follows its own rules, so it is important for technicians to become really aware of what sustainability means, where I personally believe that it is more important to design responsibly and build well than to make elaborate theoretical calculations on the carbon footprint. How many times have I seen indoor insulating shells used in outdoor air conditioning equipment,

which after a few years falls apart causing significant losses of refrigerators? “It’s all in the detail. And attention to detail is key to successful design and delivery of quality homes. Lack of attention to detail leads to critical errors that affect the performance of new homes” (Dollard, *Designed to Perform*, 2018, 3).

16. “Radical terraforming is not only expensive but devastating to the site’s microclimate” en Ahmet Çelebi, “Environmental Discourse and Conceptual Framework for Sustainable Architecture,” *Building and Environment* 38, no. 2 (2003): 213.
17. “A strategy to investigate and develop involves combining constructive elements of advanced technology with locally rooted and small-scale usage techniques. Cilentó has coined this approach as technological syncretism” (Acosta, “Arquitectura y construcción sostenibles”, 2009, 22). Sobre el citado “sincretismo tecnológico”, Refer to the aforementioned “technological syncretism”: Cilentó-Sarri (“Sincretismo e innovación tecnológica en la construcción”, 1996, 15-19).
18. Overall and since the mid-20th century, there has been a widespread increase in the standard of living. However, this does not necessarily mean that this increase has been equitable, with Western countries benefiting the most.
19. Attempting to extrapolate it to historical architectures would imply a clear presentist bias. It will be from the works of Victor Olgyay (*Design with Climate*, 1962) that the question of architecture-energy-climate will begin to be seriously addressed through a bioclimatic approach, a perspective that will remain in the realm of alternatives and will not be academically revisited until the oil crisis of the seventies.
20. It is not necessary to reach the climatic determinism/materialism of Philippe Rahm (“Form follows climate”), as it overlooks cultural and social factors.
21. “The aesthetic dilemma of sustainable architecture can have no simple resolution” (Hill, “The Aesthetics of Architectural Consumption”, 2011, 40). There are those who, in a general sense, advocate for great simplicity: “Less really has to be more – variety and beauty have to be found in what is simple” (Sauerbruch & Hutton, “What Does Sustainability Look Like?”, 2011, 49). Depending on how the term “sustainable architecture” is understood, a different approach will be given to the resulting image: “We would observe that the production of architecture has much in common with the way in which we view sustainability” (Brennan, “Qualitative and Quantitative Traditions in Sustainable Design”, 2011, 81). For example, Ralph L. Knowles proposes a “solar” aesthetic (mono-pitched roof or multiple-pitched roof) with ideal solar orientation to optimize the performance of solar panels (Knowles, “Solar Aesthetic”, 2011, 50-65). And for example, Keith Bothwell, for whom passive architecture is the paradigm of sustainability, posits that: “If a humanistic and rational approach based on passive design is rigorously and logically pursued, the resulting aesthetic should perhaps be allowed to emerge as a natural outcome of the process” (Keith, “The Architecture of the Passively Tempered Environment”, 2011, 79).
22. The term “organic” is an adjective which, according to the RAE, means: “Said of a body: That is disposed or apt to live (synonyms: organized, alive, living)”, or “Constituted by parts that form a coherent whole (synonyms: organized, systematic, structured).”
23. According to eco-aesthetics logic: “A move back towards organicism, expressionism, the chaotic, and the non linear is the aesthetic growing out of this new world view” (Guy & Farmer, “Reinterpreting sustainable architecture”, 2001, 144).
24. Ernst Gombrich distinguishes between two interpretations of the symbol (Gombrich, *Symbolic Images*, 1983, 24). In the present paper, the symbol will be considered in its “Aristotelian” sense (as metaphor) as opposed to its “Neoplatonic” sense (mystical or Jungian). Therefore, the symbolism will be understood purely semantically (the symbol as a visual representation of an abstract concept through a metaphor), and not with a hermeneutic reading.
25. Focusing particularly on the relationship/integration of architecture with the place. According to Frank Lloyd Wright, organic architecture does not imitate nature, but rather engages with it and utilizes natural building materials (Wright, *In the Cause of Architecture*, 1975). Wright’s “Fallingwater” house, from the mid-1930s, directly rests on the rock over which the waterfall flows. Conceptually, it is a vertical stone chimney around which the program unfolds, with concrete terraces or balconies projecting over the waterfall, emphasizing horizontal planes above the vertical descent of water. These cantilevered platforms visually appear to be anchored at their other end by the solidity of the vertical chimney element. The design of the construction is fully rationalist, with balanced rectangular elements seeking formal equilibrium, where the project plays with the vertical axis and horizontal trays, incorporating the special relationship with the place (its formal design replicates, in an inverted or specular manner, the rocky horizontal platform and the vertical water descent), and with the natural materials used in the stonier part that refer to the rock platform itself.
26. In contrast to the traditional iconographic interpretation of art, it is proposed to complete it with an iconological reading (Panofsky, *Studies on Iconology*, 1972). In 1953 Cesare Ripa published *Iconology*, but it would be the German of Jewish descent Edwin Panofsky who developed the theoretical method that differentiates between iconography (formal analysis of images) and iconology (analysis of the symbolic or underlying meaning of images).
27. In this case it would be a duality of opposites of binary opposition, and not a complementary duality of opposites that have to interact and integrate as can be the yin-yang of Taoism.
28. “One way to effect a radical reduction of complexity is to devise a dualistic system, positing two containers in which to place any new phenomenon or experience” (Burkert, *Creation of the sacred*, 1996, 27). This duality of exclusive opposites, dichotomy or binary opposition, will constitute a recurring theme in the development of Structuralism, either from the structuralist linguistics of Ferdinand de Saussure, or from the structuralist anthropology of Claude Lévi-Strauss.
29. These would be the characteristics or formal properties of these two major supra-categories defined after the study corresponding to the classification of the data of the qualitative analysis carried out.
30. To state it through a thermodynamic analogy, organic architecture would be an architecture of high entropy.
31. Not everyone would agree on its application to architecture; speaking of the opposing terms “organic and rational”, Aldo Rossi wrote that: “Thus, even though this terminology undoubtedly possesses a certain poetic expressiveness, and as such might be of interest to us, it has nothing to do with a theory of urban artifacts. It is really a vehicle of confusion, and it would be useful to drop it altogether” (Rossi, *The architecture of the city*, 1984, 56).

**32.** For this work, the most commonly accepted periodization has been employed, starting from prehistoric Neolithic times, the Ancient World from the earliest civilizations with writing, and including Late Antiquity with the Visigoths up to the Arab invasion of the Iberian Peninsula in 711. The Medieval period encompasses the entire Arab occupation of the Iberian Peninsula (711-1492), the Modern era (largely coinciding with the Ancien Regime or absolute monarchies) from the discovery of America and the capture of Granada in 1492 (sometimes considered to begin in 1453 with the fall of Constantinople) until the Peninsular War (1808-1814) within the context of the Napoleonic Wars, and finally with the death of Ferdinand VII in 1833 (other authors place the milestone at the French Revolution of 1789-1799), and the Contemporary era (which coincides with the New Regime, Liberal State, or Constitutional State) that it would basically extend in Spain from Isabel II to the present day (after the brief parenthesis of the Constitution of Cádiz in 1812).

**33.** “The content of architecture is its social content” (Zevi, *Architecture as space*, 1993, 220).

**34.** With two conceptually opposed models whose influences alternate in the spatial and temporal continuum, in urban reality it will be common to find all kinds of interactions, with the most scarce paradigmatic examples.

**35.** PPNA = Pre-Pottery Neolithic A.

Initially defined based on the stratigraphy of Jericho, it constitutes the first cultural period of the Neolithic in the Near East and southeastern Anatolia (which succeeded the Natufian period of the Mesolithic), dating back approximately 11,500 to 10,900 years (calibrated dates and up to the present). However, according to various authors and archaeological sites, this chronology may vary (Gebel, “Neolithic of the Near East”, 2002, 318) (Kuijt, “People and Space”, 2000, 85, table 2) (Atakuman, “Architectural Discourse”, 2014, 21).

In the work of this latter author, we can see that in the small populations of southeastern Anatolia, the change was gradual. In some phases, circular-oval buildings coexisted with square-rectangular ones. However, in the large cities, the change would be drastic without any mixed phases. This suggests that orthogonality would precisely originate in these large cities and then spread to the rest of the smaller populations.

**36.** Note that city defenses (walls, moats, defensive towers) first emerged, indicating that they had enemies and/or threats to their security. It seems logical to think that through these defensive needs, a certain organizational structure capable of coordinating and maintaining the necessary works would be required.

**37.** PPNB = Pre-Pottery Neolithic B.

Initially defined and, like the previous period, through the stratigraphy of Jericho, it represents the Neolithic phase of the Mediterranean Levant where agriculture and livestock management began to dominate. During this period, the orthogonalization of space emerged (especially in the so-called “megacities” due to their large size and population density). It is divided into three or four phases, depending on authors and sites: the Early PPNB (from 10,900 to 10,500 years ago), the Middle PPNB (from 10,500 to 9,500 years ago), the Late PPNB (from 9,500 to 9,000 years ago), and in some cases, the Final PPNB or PPNC (from 9,000 to 8,400 years ago). This generic chronology may vary among different authors and regions (Gebel, “Neolithic of the Near East”, 2002, 318) (Gebel, “Neolithic Rubble Layers”, 2009) (Kuijt, “People and Space”, 2000, 85, table 2) (Atakuman, “Architectural Discourse”, 2014, 21).

**38.** There are authors who place its origin in the last levels of the PPNA period.

**39.** See the evolution of residential density and population increase in the table in Figure 6.a (Kuijt, “People and Space”, 2000, 90), and the area and density of occupation of the main sites in the south-central area of the Levant in Figure 2 (Kuijt, “People and Space”, 2000, 83), tables where the exponential increase in population since the Recent Natufian is graphically shown (according to the author, 11,000-10,300 years ago to the present) to the PPNA (according to the author, 10,300-9,300 years ago), then to the middle PPNB (9,300-8,500 years ago) and finally to the late or recent LPPNB (8,500-8,000 years ago). Therefore, the orthogonal geometrization of space would be the result of the increase in both population and building density in the large settlements of the pre-ceramic Neolithic.

Urban evolution is never linear, at the end of the Pre-ceramic Neolithic a series of climatic changes will cause the large pre-ceramic cities to be abandoned, see for example the studies of Hans Georg K. Gebel (Gebel, “Neolithic Rubble Layers”, 2009) and other authors in Neo-Lithics 1/09 studying the layers of debris and sediments produced by episodes of large torrential rains on these first urban constructions. But the new orthogonal model will no longer disappear, and neither will disappear the large cities that will become City-States.

**40.** Defensive needs, as we find in Jericho, limit the possibility of extensive urban development and concentrate the majority of the population within the limits of the wall.

**41.** “The gradual evolution of houses from dug-in circular dwellings to rectangular houses can be observed elsewhere in the northern Levant, in south-eastern Turkey” (Karski, “The Neolithic revolution as a symbolic transition”, 2013, 516).

**42.** “Already in the PPNB two-storey houses appeared” (Karski, “The Neolithic revolution as a symbolic transition”, 2013, 517).

**43.** A summary of sites and types of constructions according to the different Neolithic phases can be consulted (Karski, “The Neolithic revolution as a symbolic transition”, 2013, 508-512).

**44.** Precisely speaking of the corner, Ramón de la Mata Gorostiza associates the correct understanding of architecture with “order”: “In the first case, the corner will be perceived as either more organized or, conversely, more disorganized, and consequently, it will be more difficult to understand and therefore to use correctly” (Mata, “Las esquinas en la arquitectura”, 1998, 7).

**45.** “Yet in the last twentieth of his history man has begun to control Nature, or has at least succeeded in controlling her by co-operating with her (...) The first revolution that transformed human economy gave man control over his own food supply” (Gordon Childe, *Man makes himself*, 1951, 59). Jacques Cauvin will refer to this “Neolithic revolution” by Childe as la révolution aux symboles (the revolution of symbols), emphasizing its symbolic aspect (Cauvin, *La Révolution des Symboles au Néolithique*, 1994).

**46.** Yazbeck, “The Neolithic of Byblos,” *Journal of Near Eastern Archaeology* 78, no. 2 (2024): 49-50 y Hours et al., Atlas des sites du Proche-Orient (Paris: Éditions du CNRS, 1994), 89.

**47.** Çiğdem Atakuman summarizes in a chart the social changes of the Pre-Ceramic Neolithic in the permanent settlements of southeastern Anatolia (Atakuman, “Architectural Discourse”, 2014, 32): during the PPNA, extensive social networks formed in contrast to the emergence of local communities. In the early and middle PPNB, the importance of broad

contact networks diminishes in favor of local community consolidation. In the late PPNB and subsequent phase, the emergence of the “house” or family lineage as an independent institution, where hierarchies within the “house” are institutionalized. This institutionalization of family hierarchies aligns with the institutionalization of urban hierarchies related to economic, social, military, and religious control in the early major cities of the Mediterranean Levant, such as Jericho (as proposed in this article), and it appears that the new orthogonal model was exported to smaller localities in southeastern Anatolia.

**48.** “The inhabitants of Mesopotamia conceived the city as a place where they could encounter the divine. We could almost say that it was a recreation of the lost paradise. (...) They were participants in the divine creativity of the gods, who, in a way, had brought order to chaos.” (Armstrong, *Breve historia del mito*, 2005, 65-66).

**49.** “But it was from religion, from the authority and power of the god that they [kings and emperors] sought legitimization” (Burkert, *Creation of the sacred*, 1996, 96).

**50.** Repetitions constitute another type of symmetry, different from axial or specular symmetry. Josef Brandmüller’s study references a series of symmetries in the decoration of ceramics from the Tell Halaf period in the Near East, dating back 7,200 to 6,500 years (Brandmüller et al., “Symmetry in archaeology”, 1986, 783-787), ceramics extensively documented by A. von Wickede in his thesis (Wickede, *Die Ornamentik der Tell Halaf-Keramik*, 1981).

**51.** In the Ancient World, the concept of “architectural order” is born as a system of proportions with its own language, whose very name already hints at its symbolic meaning.

**52.** “Compositional symmetry expressed the order inherent in the divine” (Melville, “Symmetry and the Sacred Date Palm”, 2005, 157).

**53.** Sigfried Giedion, *Los comienzos de la arquitectura* (Madrid: Editorial Espasa Calpe, 1981), 421.

**54.** Sigfried Giedion, *La arquitectura, fenómeno de transición* (Madrid: Ediciones Istmo, 1975), 91.

**55.** Amelia C. Sparavigna, “The orientation of Trajan’s town of Timgad” (agosto 2012), <https://doi.org/10.48550/arXiv.1208.0454>

**56.** Ángel Morillo Cerdán, “Sistemas defensivos en los campamentos romanos de León”, *V Congreso de las Obras Públicas Romanas*, Córdoba 2010, *Las Técnicas y las Construcciones en la Ingeniería Romana*, Fundación de la Ingeniería Técnica de Obras Públicas (2010): 461-477.

**57.** Rodríguez Almeida, *Ávila romana*, 2003.

**58.** In the Apocalypse, the celestial Jerusalem is described as a city with a square layout: “La ciudad es un cuadrado: su largura es igual a su anchura” (*Biblia*, Apocalipsis 21,12-16), where San Juan describes a walled quadrangular plant with twelve gates, among whose most relevant medieval iconographic examples is the Apocalypse of Saint Sever from the 11th century. (Biblioteca Nacional de París, Ms. lat. 8878. fol.207), and the Apocalypse of Beatus of Liébana, from the year 1047 (Biblioteca Nacional de Madrid, Vit/1/4/2, fol.253v).

**59.** We can see a circular Jerusalem in the mosaic on the vault of Charlemagne’s chapel in Aachen. The circle symbolizes the celestial: “In a symbolic analysis of basic forms, the circle would correspond to the beginning, that which is celestial and volatile, while the square would correspond to the end, the concrete, terrestrial, and fixed” (Arola, *Cuestiones simbólicas*, 2015, 109).

**60.** There is an image of the hexagonal Jerusalem in a mosaic of the Basilica of Santa Maria Maggiore in Rome, from the 6th century. Likewise, the earthly Jerusalem is depicted with a hexagonal layout in Burcardus Theutonicus’ Descriptio Terrae Sanctae, a defense of Jerusalem, from 1274 (Biblioteca del Seminario, Padua. ms.74, c.1v). This hexagonal plan is repeated in the celestial Jerusalem of tapestry VI (The New Jerusalem) of the “Tapestry of the Apocalypse of Angers” from the fourteenth century. In the twelfth-century wall paintings of St. John the Baptist Church (Clayton) the celestial Jerusalem can be seen represented by a hexagonal plan within a square plan.

Note that the hexagon is symbolically the transitional figure between the square (the terrestrial) and the circle (the divine, the celestial), symbolizing the union or intersection of both worlds.

**61.** Almond in Italian. It is called *vesica piscis* in Latin because of the fish shape.

**62.** A similar representation appears in the *Bamberg Apocalypse* from the early 11th century (State Library of Bamberg, Msc.Bibl.140, fol.055r). Once again, a symbolism analogous to that of the hexagon, as an intersection of the earthly-human with the celestial-divine.

**63.** Both temples and religious complexes, as well as palace constructions, often blur the boundary between the palatial and the religious, as seen in Cretan palaces (where palatial elites controlled religious worship and rituals, legitimizing their power and overseeing the passage of souls to the Afterlife): “The labyrinth, the symbol of the labyrinth, with its fascination and magic, is the resource of power to intervene in the processes of life renewal through mastery of movement between the surface of the earth and the underworlds” (Rivera Dorado, *Laberintos de la antigüedad*, 1995, 260).

**64.** *Ordenanzas de descubrimientos, nueva población y pacificación de las Indias*, partially published in 1573, and fully edited in San Lorenzo del Escorial in 1576.

**65.** Izquierdo Álvarez, “Felipe II y el urbanismo moderno”, (1993), 81-107.

**66.** “In America, there is regularity, but not the hierarchy of volumes; the road network appears undifferentiated, and the few singular elements (...) simply interrupt the uniform fabric, without creating any intensification in perspective from their vicinity.” (Benévolo, *Historia de la arquitectura moderna*, 1982, 232).

**67.** “If the criteria for planning are considered, Haussmann’s achievements appear as the larger-scale continuation of Baroque systems, based on analogous concepts of regularity, symmetry, and «culte de l’axe” (Benévolo, *Historia de la arquitectura moderna*, 1982, 104).

In the nineteenth century, this is indeed the case and the orthogonal forms and compositional principles of the previous era are maintained, but the symbolic meaning has changed by metonymy with the change of regime. In nineteenth-century Spain we find the urban developments of the *Ensanche de Barcelona* or *l’Eixample* (by Ildefonso Cerdà), the *Ensanche de Madrid* (by Carlos María de Castro) and the *Ensanche de Valencia* (by José Calvo, Joaquín M<sup>o</sup> Arnao and Luis Ferreres).

**68.** “However, the variety of planimetric schemes in medieval cities is inexhaustible, for the simple reason that there are no preconceived ideas and all emerge naturally and organically with growth” (Chueca Goitia, *Breve historia del urbanismo*, 1977, 99). However, and especially at the end of the Middle Ages, there are also new cities with a perfectly regular planned layout founded by royal design with a defensive character, such as the “bastidas”

(Chueca Goitia, *Breve historia del urbanismo*, 1977, 102-107), which in the end ratify the reading of orthogonality as an earthly order in symmetry to the divine order, divinity that imbues the king with legitimacy.

**69.** This explains why, within the utopias of the nineteenth century and having lost the initial symbolism of organicism, the identification of the organic with the values of the medieval, the rural and the anti-urban will emerge by mere formal analogy, in what Françoise Choay would call the culturalist model (recovering the values of the medieval city) and the naturalist model (as anti-urban) of the city (*L’urbanisme, utopies et réalités*, 1965; *La règle et le modèle. Sur la théorie de l’architecture et de l’urbanisme*, 1996).

**70.** In the medieval world, the square assumed both the socio-economic and symbolic functions of the Roman forum.

**71.** “In the constitution of small medieval towns or villages, one must not overlook the attractive force exerted by large monuments, which focus the entire city’s structure. Most often due to their religious prestige, combined with their aesthetic value, these outstanding buildings such as cathedrals, grand abbeys, and pilgrimage sanctuaries play a decisive role in the morphogenesis of the medieval city” (Chueca Goitia, *Breve historia del urbanismo*, 1977, 97-98).

**72.** “All of this microcosm equally recognized in the bishop both their spiritual leader and their temporal leader” (Pirenne, *Les villes et les institutions urbaines*, 1939, 304-431).

**73.** The divine legitimization of the ruler no longer holds the same absolute meaning.

**74.** “The characteristics that we will always notice when referring to Art Nouveau are the asymmetrical flame derived from Nature, manipulated with a certain obstinacy and audacity, and the refusal to accept connections with the past” (Pevsner, *Los orígenes de la arquitectura y el diseño modernos*, 1992, 43).

**75.** Max Nordau exemplifies the current of opinion that characterized the end of the nineteenth century as a period of cultural decline and degeneration (Nordau, *Entartung*, 1892-1893).

**76.** It was precisely this term “counterculture” that was used for the first time by the American theorist Theodore Roszak in 1968 in his book *The Making of a Counter Culture: Reflections on the Technocratic Society and Its Youthful Opposition*.

**77.** Buckminster, *Utopia or Oblivion*, 1969.

**78.** “To live in a dome is –psychologically- to be in closer harmony with natural structure. Macrocosm and microcosm are recreated, both the celestial sphere and molecular and crystalline forms... Corners constrict the mind. Domes break into new dimensions” (Voyd, “Funk Architecture”, 1969, 158).

**79.** Of libertarian and non-conformist ideology, amalgamated between pacifism, bohemianism, naturism, music, psychedelia and drugs, free love, indigenism, environmentalism, self-management, anti-consumerism, meditation and oriental philosophies, folklorism, empathy and goodism, craftsmanship, and even a marked aesthetic colorism.

**80.** “These activists urged designers to consider the impact their products might have on the world’s cultures and ecosystems” (Parrish, “Hippie Modernism”, 2016).

**81.** Consider, for example, Drop City, near Trinidad (Colorado).

**82.** *The Whole Earth Catalog* was a magazine founded by Stewart Brand and regularly published between 1968 and 1972, and occasionally until 1998, with the intention of being the countercultural version of the famous Sears Roebuck & Co. Catalogue, where in its “Shelter and Land Use” section, low-cost constructions and even exotic and complex structures were discussed; the magazine is currently digitized and available online through the Internet Archive. Note that *The Last Whole Earth Catalog* is the June 1971 issue.

**83.** However, it is primarily in Latin American architecture of the second half of the 20th century where, due to social reasons, we find the imprint of that organicism that displays a rebellious spirit against authority. With that ecological and anti-technological spirit, intriguing proposals are being made in Latin America and Africa that go beyond the traditional construction of adobe and rammed earth, such as “earthbag” houses and their variant, “earthtube”.

**84.** “Plastic words”, as Uwe Poerksen would say.

**85.** “No part of the earth could be termed to be completely natural” (Yeang, *Designing with Nature*, 1995, 11).

**86.** Other architects who to a greater or lesser extent joined this movement: Paul Maymont, John Fitzgibbon, Kishō Kurokawa, Yona Friedman, Arata Isozaki.

**87.** Possibly the brutalist organicism of Torres Blancas by Fco. Javier Sáenz de Oiza has an important bio-technological component.

**88.** “The worship of nature became a secular religion (...), no longer was technological development the guarantee of happiness and comfort, but rather that it was «sustainable” (Negro & Vilches, *La tentación totalitaria*, 2021, 28). We are in a highly globalized economy, where despite the optimistic projections from the International Energy Agency (IEA), the current landscape continues to show concerning signs: to reduce carbon emissions, we install photovoltaic panels made on the other side of the planet, in China (which is the largest producer of solar panels), and we also drive electric cars manufactured in China (around 60% of the world’s electric vehicle fleet is China made). Additionally, China leads the wind turbine market, but it turns out that in exchange, it burns vast amounts of coal (China is the world’s largest consumer and producer of coal, as well as the third-largest in reserves, albeit of low quality; this consumption could increase due to a lack of its own oil reserves, despite predictions of a slowdown in its economic growth). Refer to the *World Energy Outlook 2023* (WEO) by the International Energy Agency (IEA).

**89.** An example of postmodernist relativism is what Venturi writes in 1966: “I include the non sequitur and proclaim the duality”, and a little later he concludes his manifesto with the maximalism of “More is not less” (Venturi, *Complexity and contradiction in Architecture*, 1996, 16), in clear opposition to the minimalism of “Less is more” popularized by Mies Van der Rohe (a minimalist oxymoron that in fact would be coined by Ad Reinhardt).

**90.** Originating deconstructivism since the late eighties with architects such as Philip Johnson, Mark Wigley, Frank Gehry, Vlado Milunić, Peter Eisenman, Daniel Libeskind, Bernard Tschumi, Rem Koolhaas, Zaha Hadid, the Viennese cooperative of architects Coop Himmelb(l)au, and many others.

**91.** Architects such as Javier Senosiain (a disciple of Le Corbusier), Kendrick Bangs Kellogg (a disciple of Wright), Hiroshi Nakao, or more locally small studios such as the Bogotá-based Yemail Arquitectura.

**92.** In what Lee and Holzheu call the “Biomimetic Model”: “The bionic is characterized by the use of material, functional and structural conigurations that are based on

the organic solutions found in nature. (...) The biomimetic model propagates that the process of natural evolution has been refined over millions of years and provides a highly refined approach for the design and engineering of the built environment” (Lee & Holzheu, “Building Envelope as Surface”, 2011, 126).

**93.** Construction with sandbags displayed some use during the two world wars, but limited to erecting protections in trenches, machine gun nests, perimeters of communications and command centers, artillery positions and mortar emplacements; reduced uses that have been a constant in the military world ever since. At the end of the eighties, Nader Khalili developed the “Superadobe” system aimed at very low-cost construction, based on traditional adobe and rammed earth architectures but with fast and intuitive execution.

**94.** The category would also be a concept, but implying a greater degree of generality than most concepts.

**95.** Some people may think that it could be as simple as that, and within a few decades, the aesthetics of current sustainable architecture will be identified through the “green” image of green roofs and green walls, as well as the “solar” image of photovoltaic modules (PV cells). However, such a perspective would be an oversimplification that flirts with environmental greenwashing: “Greenwash and culturewash are counterfeit or disguise – or simply a demonstration of lack of knowledge, which in turn may demonstrate lack of real concern” (Williamson et al., *Understanding Sustainable Architecture*, 2003, 27).

**96.** The clear duality of opposites “established order-counter-cultural disorder” is once again evident, symbolically and formally reflected in orthogonality-organicism.

**97.** The construction is inherently artificial, so from a philosophical standpoint, identifying organic architecture with nature would constitute a fallacy or sophism; however, this is a paradox that is justified from postmodernism by breaking away from rationality and previous philosophical traditions, even discarding the binary dichotomies that had such influence on structuralism.

**98.** Guy y Farmer, “Reinterpreting sustainable architecture”, (2011), 143-144.

**99.** Lee y Holzheu, “Building Envelope as Surface”, (2011), 126

**100.** Clearly, symbols are not something immutable and can change through cultural transformations, like any other semantic formulation (at least, from the interpretation of the symbol as done in the “Aristotelian school” defined by Gombrich, as we saw earlier).

**101.** “Without doubt, ecological building will have to incorporate the intelligence of technological development” (Sauerbruch & Hutton, “What Does Sustainability Look Like?”, 2011, 49). It was mentioned at the beginning that in order to attempt to define sustainability, various terms are being considered. Within the technologist vision of sustainability, home automation through digital control of energy consumption, ventilation, heat exchange, sunlight exposure, and other motorizations and systems is increasingly prevalent, leading to an absolute dependence on technology and digitalization, and consequently, obsolescence. Additionally, data centers are one of the largest consumers of energy and water (Hidalgo, “El consumo de energía y agua en los centros de datos”, 2022; Sampedro et al., “Impacto ambiental por consumo de energía eléctrica en los Data Centers”, 2021), and now with AI, energy consumption requirements are skyrocketing even further. Technosustainability seems to be heading towards a consumerist sustainability: obsolescent, requiring significant maintenance, and with high energy and water consumption for operating data centers. These are unresolved contradictions that may prompt us to reconsider the models considered sustainable, or even the very concept of sustainability itself.

**102.** Just as within the principles of modern architecture, we find various styles (such as the International style with its white facades, Brutalism with powerful exposed concrete forms, and Technologism showcasing metal structures and visible installation systems), sustainable architecture has now been incorporated (which in turn can exhibit a range of its own aesthetic styles, depending on the perspective from which it is understood).

**103.** That is to say, proposing solutions for sustainability through greater technological development, using modern materials and systems (such as exterior thermal insulation composite system or ETICS, photovoltaic solar panels, solar water heaters, air to air heat exchangers, window sealing, etc.). All of this, in turn, requires significant involvement of computer science, home automation, and AI for its design and management.

**104.** “The challenge presented to architects at the moment is to develop a language of their own from the various tasks they face, using the available means, their intuition and a determination to create spaces that communicate with people on an intuitive level” (Sauerbruch & Hutton, “What Does Sustainability Look Like?”, 2011, 49).

## Bibliografía

Acosta, Domingo. “Arquitectura y construcción sostenibles: conceptos, problemas y estrategias”. *Dearq* 1(4), 2009, 14-23.

Armstrong, Karen. *Breve historia del mito*. Barcelona: Salamandra, 2005.

Arola, Raimond. *Cuestiones simbólicas. Las formas básicas*. Barcelona: Herder Editorial, 2015.

Atakuman, Çiğdem. “Architectural Discourse and Social Transformation During the Early Neolithic of Southeast Anatolia”. *Journal of World Prehistory* Vol.27 No.1 (2014): 1-42.

Benévolo, Leonardo. *Historia de la arquitectura moderna*. Barcelona: Gustavo Gili, 5ª edición, 1982.

Bothwell, Keith. “The Architecture of the Passively Tempered Environment” en *Aesthetics of Sustainable Architecture*, 66-79. Rotterdam: 010 Publishers, 2011.

Brandmüller, Josef, B. Hrouda y A.V. Wickede. “Symmetry in archaeology”. *Computers & Mathematics With Applications* 12 (1986): 783-787.

Braungart, Michael, y William McDonough. *Craddle to Craddle (de la cuna a la cuna). Rediseñando la forma en que hacemos las cosas*. Madrid: Mc Graw Hill-Interamericana de España, 2003.

Brennan, John. “Qualitative and Quantitative Traditions in Sustainable Design” en *Aesthetics of Sustainable Architecture*, 80-96. Rotterdam: 010 Publishers, 2011.

Brundtland, Gro Harlem [Chairman of the Commission]. *Our common Future*. Naciones Unidas: Report of the World Commission on Environment and Development, 1987.

Buckminster Fuller, Richard. *Utopia or Oblivion: The Prospects for Humanity*. Nueva York: Bantam Books Inc., 1969.

Burkert, Walter. *La creación de lo sagrado. La huella de la biología en las religiones antiguas*. Barcelona: Acantilado, 2009 (*Creation of the sacred. Tracks of Biology in Easy Religions*. Cambridge: Harvard University Press, 1996).

Cauvin, Jacques. *Naissance des divinités, Naissance de l'agriculture: La Révolution des Symboles au Néolithique*. Paris: Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, 1994.

Çelebi, Gülser. “Environmental discourse and conceptual framework for sustainable architecture”. *Journal of Science* 16(1) (2003): 205-216.

Cilento-Sarli, Alfredo. “Sincretismo e innovación tecnológica en la construcción”. *Tecnología y Construcción* 12(1), (1996): 15-19.

Dollard, Tom. *Designed to Perform: An Illustrated Guide to Delivering Energy Efficient Homes*. Londres: Riba Publishing, 2018.

Frampton, Kenneth. “Urbanization and Its Discontents: Megaform and Sustainability” en *Aesthetics of Sustainable Architecture*, 97-108. Rotterdam: 010 Publishers, 2011.

Fukuoka, Masanobu. *The One-straw Revolution: An Introduction to Natural Farming*. Emmaus (Pa): Rodale Press, 1978.

Gebel, Hans Georg K. “The Neolithic of the Near East. An essay on a «Polycentric Evolution» and other current research problems”. *Material Culture and Mental Spheres. Rezeption archäologischer Denkrichtungen in der Vorderasiatischen Altertumskunde. Alter Orient und Altes Testament* 293 (2002): 313-324.

Gebel, Hans Georg K. “The Intricacy of Neolithic Rubble Layers. The Ba’ja, Basta, and ‘Ain Rahub Evidence”. *Neolithics 1/09, Rubble Slides and Rapid Climate Change* (2009): 33-50.

Chueca Goitia, Fernando. *Breve historia del urbanismo*. Madrid: Alianza Editorial, 4ª edición, 1977.

Giedion, Sigfried. *La arquitectura, fenómeno de transición*. Barcelona: Gustavo Gili, 1975.

Giedion, Sigfried. *El presente eterno: los comienzos de la arquitectura*. Madrid: Alianza Editorial, 1981.

Gombrich, Ernst Hans. *Imágenes simbólicas. Estudios sobre el arte del Renacimiento*. Madrid: Alianza Editorial, 1983.

Gordon Childe, Vere. *Los orígenes de la civilización*. México: Fondo de Cultura Económica, 1956 (*Man Makes Himself*. New York: The New American Library, 1951).

Guy, Simon y Graham Farmer. “Reinterpreting sustainable architecture: The place of technology”. *Journal of Architectural Education* 54(3) (2001): 140-148.

Hidalgo, Mar. “El consumo de energía y agua en los centros de datos: riesgos de sostenibilidad”. *Documento de Análisis IEEE* 69/2022.

Hill, Glen. “The Aesthetics of Architectural Consumption”. en *Aesthetics of Sustainable Architecture*, 26-40. Rotterdam: 010 Publishers, 2011.

Hours, Francis, Olivier Aurenche, Jacques Cauvin, Marie Claire Cauvin, Lorraine Copeland, Paul Sanlaville y Pierre Lombard. *Atlas des sites du Proche-Orient (14000-5700 BP)*. Paris: Maison de l’Orient Méditerranéen, 1994.

Izquierdo Álvarez, Sara. “Felipe II y el urbanismo moderno”. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense* 13 (1993): 81-107.

Johnson, Bea. *Zero waste home: the ultimate guide to simplifying your life*. Londres: Particular Books, 2013.

Karski, Kamil. “The Neolithic revolution as a symbolic transition”. *Studien zur Archäologie in Ostmitteleuropa* 11 (2013): 507-524.

Knowles, Ralph L. “Solar Aesthetic” en *Aesthetics of Sustainable Architecture*, 50-65. Rotterdam: 010 Publishers, 2011.

Kuijt, Ian. “People and Space in Early Agricultural Villages: Exploring Daily Lives, Community Size, and Architecture in the Late Pre-Pottery Neolithic”. *Journal of Anthropological Archaeology* 19 (2020): 75-102.

Mata Gorostizaga, Ramón de la. “Las esquinas en la arquitectura”. *Cuaderno de notas* 6 (1998): 2-14.

Lee, Sang y Stefanie Holzheu. “Building Envelope as Surface” en *Aesthetics of Sustainable Architecture*, 120-133. Rotterdam: 010 Publishers, 2011.

Melville, Sarah. “Symmetry and the Sacred Date Palm in the Palace of Ashurnasirpal II, King of Assyria” en *Proceedings of Renaissance Banff Bridges Conference and Coxeter Day: Mathematics, Music, Art, Culture*, 155-160. Winfield: Central Plain Book, 2005.

Mollison, Bill. *Introduction to permaculture. Pamphlet I in the Permaculture Design Course Series*. Sparr (FL): Yankee Permaculture, 1981.

Montgomery, Charles. *Happy city: transforming our lives through urban design*. Nueva York: Farrar, Straus & Giroux, 1968.

Morillo Cerdán, Ángel. “Sistemas defensivos en los campamentos romanos de León”. *V Congreso de las Obras Públicas Romanas, Córdoba 2010, Las Técnicas y las Construcciones en la Ingeniería Romana*. Fundación de la Ingeniería Técnica de Obras Públicas (2010): 461-477.

Negro, Almudena y Jorge Vilches. *La tentación totalitaria*. Córdoba: Editorial Almuzara, 2021.

Nordau, Max. *Entartung*. Berlín: Duncker, 1892 tomo 1, 1893 tomo 2.

Olgyay, Victor. *Arquitectura y clima*. Barcelona: Gustavo Gili, 1998 (Design with climate. Princeton University Press, 1963).

Panofsky, Erwin. *Estudios sobre Iconología*. Madrid: Alianza Universidad, 1972 (*Studies in Iconology*. Nueva York: Harper Torchbook, Harper and Row, 1962).

Parrish, Sarah. “Review of Hippie Modernism: the Struggle for Utopia, edited by Andrew Blauvelt”. *Panorama: Journal of the Association of Historians of American Art* 2 no. 1 (2016).

Pevsner, Nikolaus. *Los orígenes de la arquitectura y el diseño modernos*. Barcelona: Ediciones Destino, 1992.

Pirenne, Henri. *Les villes et les institutions urbaines*. Bruselas: Librairie Felix Alean, Nouvelle societe d’editions, 1939.

Poerksen, Uwe. *Plastic Words: the Tyranny of a Modular Language*. University Park, PA: Pennsylvania State University Press, 1995.

Rivera Dorado, Miguel. *Laberintos de la antigüedad*. Madrid: Alianza Editorial, 1995.

Rodríguez Almeida, Emilio. *Ávila romana*. Ávila: Caja de Ahorros de Ávila, 2003.

Rossi, Aldo. *La arquitectura de la ciudad*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1982 (*The Architecture of the City*. Cambridge: The Massachusetts Institute of Technology Press, 1984).

Sampedro Guamán, Carlos Roberto, Silvio Amable Machuca Vivar, Diego Paul Palma Rivera, y Bolívar Enrique Villalta Jadan. “Impacto ambiental por consumo de energía eléctrica en los Data Centers”. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores* 8(especial 4) artículo 34, 2021, 1-19.

Sauerbruch, Matthias y Louisa Hutton. “What Does Sustainability Look Like?” en *Aesthetics of Sustainable Architecture*, 41-49. Rotterdam: 010 Publishers, 2011.

Sparavigna, Amelia Carolina. "The orientation of Trajan's town of Timgad" (agosto 2012). <https://doi.org/10.48550/arXiv.1208.0454>

Straus, Anselm y Juliet Corbin. *Bases de la investigación cualitativa*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia, 2002.

Venturi, Robert. *Complejidad y contradicción en la arquitectura*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1995. (*Complexity and contradiction in architecture*. New York: The Museum of Modern Art, 2nd ed., 1992).

Voyd, Bill. "Funk Architecture" en *Shelter and Society*. Londres: Barrie & Rockliff the Cresset (1969) 156-164.

Wickede, A. von. *Die Ornamentik der Tell Halaf-Keramik, Ein Beitrag zu ihrer Typologie*. Tesis doctoral, Universidad de Munich, 1981.

Williamson, Terry, Antony Radford y Helen Bennetts. *Understanding Sustainable Architecture*. Londres: Spon Press, 2003.

Wright, Frank Lloyd. *In the Cause of Architecture: Essays by Frank Lloyd Wright for the Architectural Record, 1908-1952*. Nueva York: McGraw-Hill, 1975.

Yazbeck, Corine. "The Neolithic of Byblos" en *Byblos, a Legacy Unearthed*, 49-52. Leiden: Sidestone Press, 2024.

Yeang, Ken. *Designing with Nature. The ecological basis for architectural designs*. New York: McGraw-Hill, 1995.

Zevi, Bruno. *Saber ver la arquitectura*. Barcelona: Poseidón, 4ª edición, 1981 (*Architecture as space. How to look at architecture*. New York: Da Capo Press, 1993).

# Hacia una arquitectura de lo disponible. Propuestas para antes del colapso

# Towards an Availability-based Architecture: Pre-collapse proposals

Gloria Gómez Muñoz y Mariano Vázquez Espí

## Resumen

Se aborda la relación entre la arquitectura, la ingeniería y la gestión sostenible de los recursos en un planeta finito, analizando cómo el crecimiento desmedido de la población y la extracción de recursos minerales llevan al colapso. La Tierra es un sistema cerrado en cuanto a materiales, y su explotación sin reposición adecuada los agota, lo que provoca desequilibrios en los ecosistemas. En contraste, los ecosistemas sanos reciclan la materia, funcionando en ciclos casi cerrados. Los desequilibrios actuales en la biosfera, como el calentamiento global y los fenómenos climáticos extremos, son una consecuencia de la actividad humana, especialmente desde la Revolución Industrial.

El concepto de "Antropoceno" ilustra cómo la humanidad se ha convertido en un agente geológico, modificando el planeta a través de actividades extractivas y de transporte con más intensidad que el resto de agentes. El calentamiento global es un síntoma de causas más profundas, como el crecimiento exponencial de la población y la explotación de recursos no renovables, lo que hace que las medidas actuales, como la "descarbonización", sean insuficientes.

En el ámbito de la construcción, se propone recuperar los enfoques tradicionales preindustriales. La arquitectura vernácula, que adapta los diseños a los recursos locales y condiciones climáticas, puede ser un modelo a seguir en lugar de recurrir a soluciones globalizadas y con alto consumo energético en la fabricación y en el transporte. Aunque las llamadas "tecnologías verdes", como los paneles solares o vehículos eléctricos, parecen reducir emisiones, su masiva fabricación va a requerir una gran cantidad de recursos minerales y energéticos que no se suelen tener en cuenta en el análisis de su sostenibilidad, contradiciendo la narrativa de "cero emisiones".

El uso de herramientas como el Análisis del Ciclo de Vida (ACV) para evaluar los impactos ambientales en el sector de la construcción es útil, pero limitado. Este enfoque mide el impacto desde la extracción de materias primas hasta la demolición del edificio, pero no abarca la complejidad total del daño ecológico. Una posible solución sería usar, junto con el resto de indicadores de impactos sobre los ecosistemas, la exergía (energía útil) como unidad de medida para entender el consumo real de recursos, ya que tiene en cuenta no solo la cantidad de energía utilizada, sino también su calidad.

La arquitectura de lo disponible se propone como una estrategia frente al colapso, y aboga por utilizar materiales locales y de proximidad, reducir la transformación del suelo y priorizar la rehabilitación del patrimonio construido, con soluciones arquitectónicas diseñadas a partir de estas estrategias. En resumen, se propone un replanteamiento de la arquitectura hacia una economía de los recursos basada en la sostenibilidad real, no en un sistema socioeconómico alejado de la realidad material.

## Palabras clave:

*Arquitectura, extracción de recursos, crisis ecológica, materiales, energía.*

Gloria Gómez Muñoz  
Dra. Arquitecta. Profesora contratada doctora  
Departamento de Construcción y Tecnología  
Arquitectónicas  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura  
Universidad Politécnica de Madrid  
gloria.gomez.munoz@upm.es

Mariano Vázquez Espí  
Dr. Arquitecto. Profesor titular Departamento de  
Estructuras y Física de Edificación  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura  
Universidad Politécnica de Madrid  
mariano.vazquez.espi@upm.es

Tú no puedes comprar al viento  
Tú no puedes comprar al sol  
Tú no puedes comprar la lluvia  
Tú no puedes comprar el calor  
Tú no puedes comprar las nubes  
Tú no puedes comprar los colores  
Tú no puedes comprar mi alegría  
Tú no puedes comprar mis dolores

### Latinoamérica. Calle 13. 2010

**ESP** ¿Cómo podemos desde la arquitectura y la ingeniería contribuir a gestionar equitativamente el colapso o, mejor, evitarlo? Sin un diagnóstico honesto y sólido, las soluciones que se proponen solo serán tales por azar. Y la naturaleza del problema ha sido bien establecida.<sup>1,2,3</sup> Por ello expondremos brevemente los hechos clave, para cuyo conocimiento no hacen falta siquiera instituciones como el IPCC, basta con personas que plantean preguntas y buscan respuestas en la estela que inició Galileo.<sup>4</sup>

### En un planeta mediano

Vivimos, respecto de nuestra estrella, justo en la posición precisa y con la protección electromagnética suficiente como para que la vida pudiera abrirse camino y crear la atmósfera actual (lejos del equilibrio químico), que ha permitido la evolución hasta el reino animal, hasta nuestra especie.

La Tierra no crece, aunque tal cosa se daba como cierta hasta el siglo XVII.<sup>5</sup> Y nada que ocupe espacio puede crecer indefinidamente. Pura geometría. Así que los ecosistemas sanos se caracterizan por su estabilidad demográfica y morfológica.<sup>6</sup> Los cambios son pausados una vez alcanzada una identidad morfológica y afectan de manera marginal en el espacio y en el tiempo.

Antes del actual aumento sostenido de los gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, metano, etc.), en los tiempos históricos la Tierra gozaba de equilibrio energético y temperatura constante: la radiación de entrada desde el Sol era igual a la de salida hacia el cosmos. Un equilibrio térmico construido y mantenido por los ecosistemas no-artificiales. Ahora no sale tanta energía como entra y la biósfera se calienta. Un desequilibrio obra de nuestra especie, con muy desigual contribución según países y regiones. Se habla de nuestra época como “Antropoceno”: somos un agente geológico de primer orden: trasegamos anualmente más masa que la que fluye por todos los ríos del planeta.<sup>7</sup>

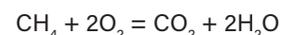
La vida se ha sustentado en la ganancia de energía útil (exergía): la radiación solar (emitida a 5.000K) es más valiosa que la disipación terrestre (a 300K); y ese saldo exergético a favor de la biosfera se emplea para realizar

trabajo de transformación y transporte: sobre todo viento y precipitación de agua dulce, algo de biomasa vegetal, etc.

Ahora también hay más exergía; en la atmósfera, la hidrosfera... y aumenta la variedad fenoménica: la población actual no recuerda nada parecido: huracanes devastadores, tormentas con raudas inundaciones, nevadas paralizantes, etc.

Dada la casi clausura material de la Tierra, la extracción continua de recursos minerales sin reposición conduce a su agotamiento previsible, al desabastecimiento, al colapso de ese modo de ganarse la vida. Por ello, los ecosistemas sanos se organizan mediante transformaciones de la materia en espirales casi cerradas en las que los recursos renacen a partir de los residuos. De hecho, un ecosistema sano es una red en la que los residuos de unas especies son recursos vitales para otras.

Un ejemplo sencillo puede ayudar a reconceptualizar nuestra perspectiva: la oxidación del metano, una combustión:



El oxígeno es el reactivo imprescindible, a razón estequiométrica de cuatro partes por una de combustible. No hay combustión sin oxígeno. Quien quiere sacar provecho de quemar metano, consigue oxígeno “gratis” del aire, lo que involucra trece partes adicionales de nitrógeno (en total, unas diecisiete partes por una de combustible como reactivos y/o productos). Quemamos el combustible y emitimos “gratis” productos que, de no ser reciclados por la fotosíntesis y otras reacciones anabólicas, se convierten en residuos y contaminación, cuyos efectos producen

1. John Ruskin, *Unto This Last* (Boston: George Allen, 1877).
2. R. Clausius, *Über die Energietheorie der Natur und ihre Verwertung zum Nutzen der Menschheit* (Bonn: Verlag von Max Cohen & Sohn, 1885).
3. Frederick Soddy, *Cartesian Economics: The Bearing of Physical Science upon State Stewardship* (London: Hendersons, 1921).
4. Galileo Galilei, *Discorsi e Dimostrazioni Matematiche* (Leiden: Elsevierii, 1638).
5. José Manuel Naredo, *La economía en evolución* (Madrid: Siglo Veintiuno, 1987).
6. Eugene P. Odum, “The Strategy of Ecosystem Development,” *Science* 126 (1969): 262–270.
7. José Manuel Naredo y Antonio Valero, dirs., *Desarrollo económico y deterioro ecológico* (Madrid: Fundación Argentaria / Visor Distribuciones, 1999).

pérdidas de riqueza real: pero es “gratis” y nadie paga por ello. Y además se destruye un recurso valioso cuyo tiempo de renovación es de millones de años. El metano es un combustible poco sucio: los casos de la gasolina, el keroseno, etc., son mucho peores. La medida del valor de cambio de las mercancías con pseudomagnitudes,<sup>8</sup> como es la unidad de cuenta monetaria, hace imposible perseguir el objetivo de Descartes: “la perfección de la vida humana”<sup>9</sup>, nuestro bienestar.

Nuestra especie ha vivido en inestable equilibrio, inserta en ecosistemas sanos durante la mayor parte de su existencia. Pero, más o menos a partir de 1850, los incrementos exponenciales tanto de la extracción de minerales como de la población humana han torcido ese equilibrio. En la actualidad, el capitalismo (extractivista y transportista) ha configurado ecosistemas artificiales enfermos que se encaminan hacia su colapso (como muchos otros no-artificiales en el pasado biológico); su joven sucesor, el tecnofeudalismo (los grandes comisionistas, Google, Amazon, etc.), con sus grandes infraestructuras de transporte de mercancías o información (la nada ligera “nube”) simplemente aumentan la velocidad hacia ese destino<sup>10</sup>, engrosando su riqueza monetaria mediante el trabajo servil del público.

Centrar las acciones en el “cambio climático”, como se viene haciendo, es como tratar una infección disminuyendo la fiebre. El cambio climático es una consecuencia de las dos causas señaladas (demográfica y económica), y sin operar sobre ellas no bajará la fiebre del enfermo. Para su justificación, se ha creado todo un vocabulario, una neología, que no resiste el más mínimo análisis semántico: “descarbonizar”, “crecimiento sostenible”, “economía circular”, “cero emisiones”, etc.

La vuelta a una economía de los recursos (valorados con unidades físicas de magnitudes bien definidas: masa, superficie, exergía, etc.), y la sostenida disminución de la extracción de minerales y de la población humana junto con la limitación de la movilidad basada en combustibles fósiles son los únicos tratamientos para gestionar el colapso.

### Entonces, ¿qué hacer?

Con nuestros proyectos y obras administramos los recursos empleados en la construcción de la edificación, y podemos elegir cómo hacerlo y cuáles emplear; también definimos cuánta exergía se consumirá, y de qué tipo, desde su construcción hasta su demolición o rehabilitación, pasando por su mantenimiento. Todo ello sabiéndolo o no: nuestras decisiones tienen consecuencias y no pueden escapar a las leyes de la Naturaleza.

La muy mal llamada descarbonización de la economía no es otra cosa que reducir el consumo de combustibles fósiles y sus emisiones a la atmósfera. La manera más

directa de conseguirlo sería imputar de alguna manera todos los impactos ambientales de nuestras actividades en la contabilidad monetaria de acuerdo con las leyes de la termodinámica.<sup>11</sup>

Si la tendencia es continuar con un sistema financiero ajeno al mundo material, sólo nos queda tratar de paliar los efectos de la economía extractivista reduciendo los impactos que producimos.

En el caso de la arquitectura, la mejor opción es el aprovechamiento de la radiación solar de manera directa o en combinación con las propiedades de los materiales, tal y como se plantea desde el diseño bioclimático. Esta es la estrategia que utiliza la arquitectura vernácula, con construcciones adaptadas a las condiciones climáticas y ejecutadas con materiales locales, que apenas requieren transformación.

La transformación de la energía radiante del Sol, o de sus derivadas en forma eólica o hidrogeológica, en electricidad requiere de dispositivos fabricados con minerales dispersos en la corteza terrestre. Esto implica un elevado consumo energético para su extracción, separación, concentración, transporte y transformación en productos.

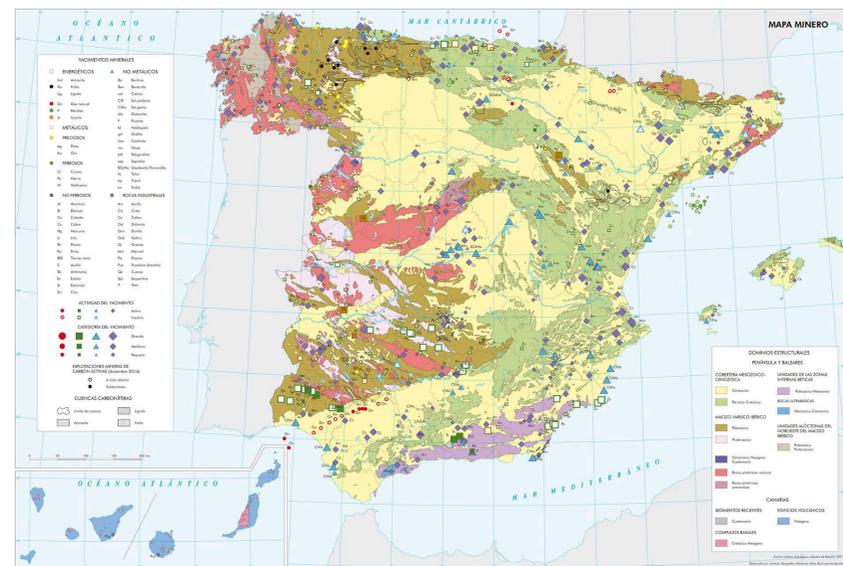
Pero, generalmente, se ignoran estos gastos y sus residuos, así que se habla de “cero emisiones” con completa impunidad. El caso paradigmático es la energía nuclear: solo la cadena de producción del combustible de fisión desde la mina hasta la entrega en la central supone un notable consumo de recursos y emisión de residuos; y, en lo que se refiere a las mismas futuras centrales de fusión, mucha exergía tendrán que producir para compensar todo el gasto de exergía y materiales acumulado desde el primer “tokamak” de 1950.

La llamada “transición energética” que impulsa técnicas como el vehículo eléctrico o el uso masivo de paneles fotovoltaicos sigue cayendo en esta falta de rigor en el análisis de gastos y residuos, tal y como se ha demostrado.<sup>12</sup>

La disponibilidad de energía “barata”, en cuyo coste no se imputan los impactos sobre un medio ambiente común, ha permitido la globalización no sólo de la economía sino, por extensión, de la arquitectura. La preocupación por la integración ambiental de la disciplina ha dado lugar a muy diversas formalizaciones sobre las que se aplican adjetivos

8. Nicholas Georgescu-Roegen, *The Entropy Law and the Economic Process* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971).
9. Frederick Soddy, *Cartesian Economics: The Bearing of Physical Science upon State Stewardship* (London: Hendersons, 1921).
10. Yanis Varoufakis, *Technefeudalism: What Killed Capitalism* (London: Bodley Head, 2023; New York: Melville House, 2024).
11. Nicholas Georgescu-Roegen, *The Entropy Law and the Economic Process*.
12. A. Valero, A. Valero, y G. Calvo, *Thanatia, Límites materiales de la transición energética* (Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 2021).

**FIG 01.** Mapa de recursos minerales de España. Instituto Geográfico Nacional. *Atlas Nacional de España*. 2024 / Map of mineral resources in Spain. *Atlas Nacional de España*. 2024



como ecológico, verde o sostenible.<sup>13 14 15 16</sup> Las primeras aproximaciones a una arquitectura y urbanismo en sintonía con la naturaleza eran propuestas marginales alejadas de las tendencias mayoritarias o iniciativas experimentales desde la academia con poca replicabilidad en la práctica profesional. Desde hace tiempo, lo “medioambiental” forma parte de cualquier discurso arquitectónico sin que, en la mayoría de los casos, haya una reflexión profunda sobre los procesos socioeconómicos que nos han traído hasta aquí y para delimitar en qué medida desde la arquitectura puede contribuirse a paliar los efectos antedichos.

En ese sentido, proponemos como estrategia de supervivencia, encaminarnos hacia una arquitectura de lo disponible, recodificando bien conocidas y eficaces tradiciones y reduciendo el consumo de lo no renovable.

### Sobre la disponibilidad de los recursos

La formación de la Tierra hace unos 4500 millones de años desencadenó una serie de procesos geológicos que modelaron la corteza terrestre tal y como la conocemos,

dando lugar a una distribución desigual e irregular de los minerales en la corteza<sup>17</sup> [Fig. 01]. El ritmo de extracción y transformación de los recursos y su desplazamiento de unos países a otros ha sido y es posible gracias a procesos históricos de colonización y a la disponibilidad de energía “barata” concentrada en combustibles como los hidrocarburos.

En el sector de la construcción, según datos de Eurostat de 2020, cada ciudadano europeo consumió el equivalente a 13,5 toneladas anuales per cápita de materias primas.<sup>18</sup> La OCDE prevé que, pese a una mayor eficiencia en el uso de los recursos, incluyendo acciones encaminadas a la “economía circular”, el uso de materias primas minerales se duplicará en 2060.

### Sobre la cuantificación de impactos ambientales

Resultaría pueril proponer un único método incluso para evaluar la “sostenibilidad” de un proyecto. La propuesta de Le Corbusier<sup>19</sup> para todos los países, para todos los climas: una vivienda con respiración exacta” es

13. L. Fernández Galiano, *El fuego y la memoria, sobre arquitectura y energía* (Madrid: Alianza Forma, 1991).  
 14. C. Verdaguier, “Paisaje antes de la batalla. Apuntes para un necesario debate sobre el paradigma ecológico en arquitectura y urbanismo,” *Revista Urban*, núm. 3 (1999).  
 15. Eduardo Prieto, *Historia medioambiental de la arquitectura* (Madrid: Ediciones Cátedra, 2019).  
 16. Lydia Kallipoliti, *Histories of Ecological Design. An Unfinished Cyclopaedia* (Barcelona: Actar Publishers, 2024).  
 17. J. Craig, D. Vaughan, y B. Skinner, *Recursos de la Tierra y el medio ambiente* (Madrid: Pearson Educación, 2012).  
 18. De estos, algo más de 0,7 toneladas correspondieron a metales y 7,1 a materias primas minerales no metálicas. En el caso de nuestro país, hay cierto grado de autosuficiencia por la disponibilidad de materiales como yeso, arcilla o piedra, pero también una fuerte dependencia en la importación de combustibles fósiles y materiales como cobre o madera (Raw Materials Information System (RMIS). <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/>).  
 19. Le Corbusier, *Précisions sur un état présent de l'architecture et de l'urbanisme* (Paris: Vincent Fréal, 1930).

el paradigma de lo que no hay que hacer y de lo que, desafortunadamente, se sigue haciendo cuando los recursos monetarios lo permiten. El hecho de habitar y su impacto es un problema multidimensional del mismo tipo de los que estudió Pareto<sup>20</sup> a propósito de la crematística: no solo hay múltiples soluciones no-peores ante un mismo problema, tampoco puede existir un método de evaluación que las ordene de mejor a peor. La decisión entre soluciones no-peores solo puede ser subjetiva (tomada por sujetos), de ahí la importancia de la participación e implicación de la población. Se trata de la *téckne* clásica en la que ya se apoyaba Vitruvio, quien, respetuoso con el significado etimológico de arquitectura (del griego *architéctōn*, «constructor jefe»), la definió como un “arte que abarca como en un círculo todos los saberes”. Varios siglos después, Perrault se inventó lo de “utilitas, firmitas, venustas” y se lo atribuyó al romano en su versión<sup>21</sup>, comenzando la separación de aquellos saberes en cajones estancos, hasta llegar a la situación presente en la que se insiste en lo específicamente “disciplinar”, desgajado del resto, meras disciplinas periféricas a la arquitectura.<sup>22</sup> Sin embargo, la perspectiva de Vitruvio ha permanecido en la arquitectura clásica (Alberti) y en la tradición vernácula, en la que proponemos la “arquitectura de lo disponible”.

A pesar de la dificultad, se han desarrollado numerosos procedimientos y herramientas para “objetivar” la toma de decisiones en relación con los efectos sobre el medio ambiente y justificarlas ante la sociedad.<sup>23</sup> Conviene recordar que cada uno de ellos tiene objetivos muy diversos y que eso, sin duda, condiciona el enfoque que aplican y los resultados que ofrecen. Veamos el método de Análisis de Ciclo de Vida (ACV). Su objetivo es la recopilación y evaluación de entradas y salidas e impactos ambientales potenciales de un sistema o producto, en este caso, la construcción, a lo largo de su ciclo de vida o, lo que es lo mismo, de la cuna o extracción de recursos hasta a la tumba, cuando finaliza su utilidad.<sup>24</sup> El procedimiento consiste en definir previamente el objetivo y el alcance del análisis, identificar los flujos de entrada y salida de materiales y energía en un inventario para cuantificar los impactos, evaluarlos y finalmente interpretarlo.<sup>25</sup> El propósito de la evaluación puede ser diferente, desde la asistencia en la toma de decisiones, al cumplimiento de requisitos legales, la certificación o la orientación de políticas.<sup>26</sup>

La primera fase del ACV se dirige a los procesos de fabricación de materiales que permiten el ensamble de un edificio, clasificados en diversas categorías.<sup>27</sup> Los datos de impactos ambientales asociados a estos procesos son facilitados por los fabricantes a través de las Declaraciones Ambientales de Producto (DAP).<sup>28</sup> En España continúa elaborándose en la actualidad una base de datos de DAP, completa y consensuada.<sup>29</sup> Su integración en el proceso de diseño arquitectónico es complicada, ya que cuando se tienen un inventario completo y cierto de materiales es cuando ya se ha construido el edificio. La

comparación previa entre materiales puede ayudar a la toma de decisiones, pero es muy probable que el impacto ambiental dependa, fundamentalmente, de desde dónde y cómo se haya transportado cada material a la obra. Este método deja la cuantificación de esos y otros aspectos al proyectista, que desconoce en la mayoría de las ocasiones la procedencia de los materiales y sistemas que prescribe durante el proyecto y que, luego, la empresa constructora acaba colocando.

El ACV evalúa también el consumo energético en la fase de uso del edificio partiendo de valores obtenidos mediante simulación. Hasta el momento, los datos climáticos que el método considera válidos no tenían en cuenta la modificación actual del clima, una cuestión que puede ser muy relevante en la definición de soluciones y en el consumo energético asociado a lo largo de su vida útil.<sup>30</sup>

La última fase del ACV se dirige a identificar los impactos asociados a un futuro desmontaje una vez que el edificio deje de ser operativo. Este análisis, realizado también a partir de las DAP, es bastante incierto. ¿Cómo cuantificar los impactos ambientales asociados a la utilización de técnicas que se aplicarán dentro de 50 o 100 años?<sup>31</sup>

Otra limitación del ACV es que, de momento, no abarca una fase final denominada de la tumba a la cuna que trataría de cuantificar el cierre de manera “circular” del proceso industrial completo que permita revertir los residuos generados a su estado original (en el yacimiento) o convertirlos en nuevos recursos. Aventuraamos que el procedimiento para su cálculo podría ser el siguiente documento de la ya larga lista citada, a pesar de la cuantificación y valoración de los resultados, como el

20. Vilfredo Pareto, “Il massimo di utilità dato dalla libera concorrenza,” *Giornale degli Economisti* 9, no. 2 (1894): 48–66.  
 21. Claude Perrault, *Les dix livres d'architecture de Vitruve corrigez et traduits nouvellement en François, avec des notes et des figures* (Paris: Jean Baptiste Coignard, 1673).  
 22. José Luis González Moreno-Navarro, *El legado oculto de Vitruvio: saber constructivo y teoría arquitectónica* (Madrid: Alianza Editorial, 1993).  
 23. Es interesante comprobar la profusión de normas, procedimientos, herramientas y sellos relacionados con la cuantificación de impactos ambientales en la construcción en las dos últimas décadas. A modo de ejemplo, la aplicación de la norma UNE-EN 15978:2012 que define los métodos de cálculo de la evaluación del comportamiento ambiental de un edificio, exige el conocimiento de otros 11 documentos similares.  
 24. AENOR. UNE-EN ISO 14040:2006. *Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Principios y marco de referencia*. (ISO 14040:2006). 2006.  
 25. AENOR. UNE-EN ISO 14044:2006. *Gestión ambiental. Análisis del ciclo de vida. Requisitos y directrices*. (ISO 14044:2006). 2006.  
 26. AENOR. UNE-EN 15978:2012. *Sostenibilidad en la construcción. Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios. Métodos de cálculo*. 2012.  
 27. AENOR. UNE-EN 15804:2012+A2:2020/AC:2021. *Sostenibilidad en la construcción. Declaraciones ambientales de producto. Reglas de categoría de producto básicas para productos de construcción*. 2012.  
 28. AENOR. UNE-EN ISO 14025:2010. *Etiquetas y declaraciones ambientales. Declaraciones ambientales tipo III. Principios y procedimientos*. (ISO 14025:2006). 2006.  
 29. Existen algunas bases de datos sobre el impacto ambiental de los materiales de construcción impulsadas desde instituciones públicas y/o empresas privadas, aunque la mayoría suelen ser accesibles mediante pago.  
 30. La recién aprobada Directiva (UE) 2024/1275 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de abril de 2024, relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición) ya recoge la necesidad de tener en cuenta las condiciones climáticas modificadas, al igual que la consideración de los impactos asociados no sólo al uso, sino al ciclo de vida completo del edificio.  
 31. Vida útil que suele asignarse a los edificios que se diseñan con un carácter permanente. AENOR. ISO 15686-1: 2010 *Edificios y activos construídos. Planificación de vida útil. Parte 1: Principios generales*. 2010.

resto de las fases, tenga numerosas dificultades. Una de las más significativas es que el método de ACV expresa sus resultados en unos indicadores sobre el consumo de recursos (energía primaria renovable y no renovable y en volumen de agua consumidos) y otros relacionados con procesos de degradación del medio ambiente como el calentamiento global, la eutrofización o la acidificación de ecosistemas, expresados en toneladas equivalentes de determinados compuestos (CO<sub>2</sub>, CFC 11, SO<sub>2</sub>, PO<sub>4</sub>-3, ...) que potencialmente se emitirán durante el proceso. Estas cuantificaciones no se refieren a unos rangos admisibles para un ecosistema global o local, lo que permitiría estimar el impacto que podría tener nuestro proyecto en el medio ambiente y adoptar una decisión consensuada sobre si, por ejemplo, los beneficios obtenidos en forma de habitabilidad, cohesión social o mejora económica compensan la pérdida de calidad del ecosistema en el que nos implantamos.

La cuantificación de los costes físicos exigiría, en primer lugar, definir la unidad de medida referida a un sistema planetario que funciona globalmente. Sabemos por la segunda ley de la termodinámica, que no sólo es importante la cantidad de recursos, sino también su calidad. Por ejemplo, no es lo mismo una capa de arcilla en un terreno que los ladrillos colocados en un edificio. Cuanto más hemos transformado cualquier materia, más energía necesitamos para revertirla a su estado original.

Por otro lado, la contabilidad monetaria tradicional no mide los impactos ambientales en todas sus dimensiones. Sólo tiene en cuenta el coste de intercambio de recursos, a partir de los procesos de extracción, transformación y transporte, pero no cómo esto influye en el funcionamiento que hace posible la vida en el planeta.

Debemos considerar otras formas de medir la transformación de recursos. Puesto que la energía sólo mide cantidad, no calidad de la energía, surge el concepto de exergía (energía útil). La exergía es una unidad que mide la cantidad máxima de trabajo útil que puede suministrar un sistema en un ambiente de referencia. La energía se conserva, pero la exergía se consume: no podemos quemar un tronco dos veces. El ambiente de referencia se caracteriza por los gradientes asociados a cada tipo de energía: la altura para la gravitatoria, la temperatura para el calor, etc. La energía no dice nada acerca de la utilidad: por ejemplo, con 1 kJ de energía y máquinas perfectas (capaces de extraer 1kJ de exergía) podemos actuar sobre 1 kg de agua y conseguir muy distintos efectos: dispararlo a 161 km/h (44,7 m/s); elevarlo a 100 m de altura; calentarlo 0,24K; descomponer 37,9 g en hidrógeno y oxígeno, dejando el resto tal cual. La variación de los gradientes en cada caso es extraordinariamente diversa, pero da pistas de cómo se consume la exergía. En un extremo, la construcción de banales en laderas de las huertas tradicionales aumenta un poco la exergía gravitatoria, pues las piedras se alzan ladera arriba. En el otro, la mezcla

de materiales con tamaños muy pequeños destruye una enorme cantidad de exergía química: separar azúcar y sal previamente mezcladas es prácticamente imposible; reciclar los *smartphones* requiere consumir más exergía que la que requirió fabricarlos.

Si utilizáramos la exergía como unidad de medida de los impactos ambientales de la arquitectura y la ingeniería seríamos conscientes de la importancia no sólo de la cantidad de recursos que se requieren, sino de la calidad, concentración y ubicación de estos.

Esta propuesta también es complicada por las limitaciones en la cuantificación de la exergía para los materiales de construcción. Existen ya algunos trabajos que pueden servir de referencia<sup>32,33</sup>, pero queda una enorme tarea por realizar a la que podrían sumarse numerosos investigadores interesados en los aspectos ambientales de la arquitectura.

Con todo esto no queremos concluir que no sea importante el desarrollo y aplicación de los actuales métodos de evaluación del impacto ambiental, sino que la urgencia de la situación requiere una transformación inmediata de nuestra manera de actuar y que, desde ya, podemos avanzar sin necesidad de procesos de evaluación complejos que nos pueden desviar de abordar el problema en su enorme dimensión.

#### Propuestas para antes del colapso

Dada la limitación actual de métodos cuantitativos como el ACV y la incertidumbre e imprecisión de la contabilidad exergética de los procesos industriales, junto con el diagnóstico sobre la causa de los actuales problemas, proponemos estrategias que consideramos apropiadas y en el buen camino: aquellas que se dirigen a lidiar con estas causas, sin necesidad de establecer complejos análisis y cálculos.

Sin duda, la más adecuada sería evitar la extracción de más recursos minerales y aprovechar los materiales ya transformados en el patrimonio construido y en otros productos, así como los residuos que se generan en cualquier proceso de transformación previo. Si la extracción fuera inevitable, lo deseable sería utilizar recursos próximos en el territorio y técnicas que impliquen la menor transformación material posible.<sup>34</sup>

Proponemos la arquitectura de lo disponible como un modo de hacer asequible y posible; que ofrece habitabilidad con el menor consumo de recursos en todas las fases del proceso de la construcción atendiendo a dos estrategias:

1. La reducción de la transformación del suelo y la utilización de recursos disponibles próximos en el territorio.
2. El uso de técnicas y sistemas constructivos de bajo impacto ambiental, dando prioridad a la rehabilitación del patrimonio existente frente a la creación de nuevo.



FIG 02. Propuesta del estudio de arquitectura MRDV para Benidorm. Fuente: W. van Rijs, J. Maas, and N. de Vries, eds., *MVRDV. Costa Ibérica: Upbeat to the Leisure City* (Barcelona: Actar, 2005). 4 / Proposal by the MRDV architectural studio for Benidorm. Source: W. van Rijs, J. Maas, and N. de Vries, eds., *MVRDV Costa Ibérica: Upbeat to the Leisure City* (Barcelona: Actar, 2005). 4

#### Una gestión adecuada del territorio

El territorio es el primer recurso imprescindible, a la vez que agotable, para la vida humana. La biomasa humana es muy pequeña: a principios de este siglo la población humana hubiera cabido, amontonada, en el embalse de El Atazar cerca de Madrid.<sup>35</sup> Y sin embargo su influencia es enorme, hasta el punto de que quedan muy pocos ecosistemas no-artificiales (si es que queda alguno), lo que está provocando la sexta extinción, con un ritmo de desaparición de especies muy superior al de las cinco anteriores, sobre todo por falta de territorio libre de contaminación y/o ocupación humana.

El suelo urbano es un pequeño porcentaje de la superficie emergida, pero al añadir la superficie destinada a la obtención de todo tipo de recursos para las conurbaciones se va acercando a la totalidad. Y como cada incremento de superficie urbana implica un aumento de la superficie destinada a abastecerla, el suelo disponible va camino de agotarse. Ese pequeño porcentaje de superficie urbanizada es un espejismo. Es peor: lejos de extenderse de manera uniforme y equilibrada por el territorio, la población urbana tiende a concentrarse en cada vez menos conurbaciones cada vez más grandes.

Galileo<sup>36</sup> desarmó la creencia en la existencia de gigantes con forma humana con un poderoso argumento, la denominada después “ley de los cubos y los cuadrados”: si conservando la forma humana existiera un ser 10 veces más alto, pesaría 1000 veces más, pero la resistencia de sus huesos solo sería 100 veces mayor: si consiguiera mantenerse erguido apenas podría moverse. Esa ley puramente geométrica ha arrojado mucha luz sobre cualquier sistema físico cuya viabilidad requiera un flujo (tensión en mecánica, tráfico en transporte) que permanezca proporcional a un volumen (peso en mecánica, población en transporte). Cuando un sistema semejante quiere crecer tiene que cambiar de forma a fin de que el espacio destinado al flujo pueda crecer en la misma proporción que lo hace el volumen. El volumen puede entenderse como una demanda y el flujo como llevar la

oferta que la satisfaga. Esta ley se ha comprobado en muchas disciplinas: dada la resistencia de un material hay una altura insuperable más allá de la cual no es posible si quiera sostener el peso propio: edificios, dinosaurios, árboles están sujetos a ella.<sup>37</sup> Las ciudades no son una excepción.

Puesto que se da por hecho que las ciudades tienen que crecer, la verificación de la ley de Galileo respecto al suelo urbano ha concitado poco interés en la investigación urbanística ortodoxa. Este desinterés ha dado lugar a propuestas insólitas pero apoyadas en imágenes de éxito, como la de un Benidorm brutalmente denso de MRVD [Fig. 02], una propuesta en la que se ignoran las más elementales leyes geométricas del tráfico, y en las que no hay siquiera obligación de mostrar su viabilidad física. Pero cuando se han realizado comprobaciones empíricas se ha visto que la ley es inexorable: baste con citar el clásico estudio de Buchanan.<sup>38</sup> En definitiva, una conurbación que crece tiene que dedicar cada vez mayor fracción del suelo al transporte de manera que el consumo de suelo por habitante (el inverso de la densidad urbana) aumenta inexorablemente. Así la conurbación madrileña pasó de ocupar 95m<sup>2</sup>/hab en 1957, a 448 en 1999, con un incremento medio anual (un TAE por así decir) del consumo de suelo per cápita del 3,74%<sup>39,40</sup>. Pero si nos atenemos al consumo marginal, esto es a la nueva superficie requerida por cada nuevo habitante, la cifra casi alcanzó los 2.700m<sup>2</sup>/

32. A. Valero, A. Valero, y G. Calvo, Thanatia. *Límites materiales de la transición energética*.

33. Martín Lallana, Jorge Torrubio, y Alicia Valero, *Minerales para la transición energética y digital en España: demanda, reciclaje y medidas de suficiencia* (Zaragoza: CIRCE, Amigos de la Tierra, 2023).

34. En el actual debate sobre el impacto ambiental del ciclo de vida de los edificios, consideramos de interés recuperar reflexiones sobre la homogeneidad y heterogeneidad en la conformación de los elementos y sistemas constructivos en la línea señalada en Paricio Anzuategui, I.: *La construcción en la arquitectura. Los elementos. Tomo II*. Barcelona: Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya ITEC. (3ª ed.). 1996.

35. M. Vázquez Espí, “La ciudad acaparadora II,” en *De Sur a Norte. Ciudades y medio ambiente en América Latina, España y Portugal*, eds. Marta Román y Begoña Pernas (Madrid: Caja Madrid, Obra Social, 2002).

36. Galileo Galilei, *Discorsi e Dimostrazioni Matematiche*.

37. D’Arcy Thompson, *Sobre el crecimiento y la forma* (Madrid: H. Blume Ediciones, 1981; primera edición: On Growth and Form, Edimburgo, 1917).

38. C. D. Buchanan, *Traffic in Towns* (Report of the Department of Transport, UK, 1963; reprint, 1964).

39. J. M. Naredo y J. Frias, “El metabolismo económico de la conurbación madrileña,” *Revista Economía Industrial* 351 (2003).

40. José Manuel Naredo, “Anatomía y fisiología de la conurbación madrileña:

hab a finales de siglo. Luego estalló la burbuja inmobiliaria. Ciertamente ese consumo desahogado de suelo poco tenía que ver con el derecho a la vivienda: era pura especulación urbanística esencial para el crecimiento crematístico. Pero incluso si la oferta de nueva ciudad casara con la nueva población, la ley de Galileo prevalece.

Estos consumos desahogados de una conurbación en crecimiento no se reducen al suelo: como la distancia es creciente y la cadencia del suministro debe ser constante, la velocidad del transporte debe aumentar, y basta con recordar la clásica fórmula de la energía cinética para ver que, como poco, el consumo de exergía asociado crecerá en proporción geométrica al de la velocidad: lo que en nuestra infancia se hacía andando ahora se hace en automóvil, etc. El sueño del gestor de una red ferroviaria es aumentar la frecuencia de paso, para aumentar la velocidad del tránsito (caudal), aunque los propios vehículos mantengan su velocidad.

Una conurbación grande no puede ser compacta, pues la forma que deben adoptar las infraestructuras del transporte no solo requiere más superficie, requieren también un acople estructural con la ubicación de la población y su propio uso del territorio. Cierta urbanismo en los EE. UU. incluso teorizó la solución dando lugar a la dispersión urbana explícita y diseñada, dispersión que hubiera sido necesaria aun en forma espontánea, como ha venido ocurriendo en las conurbaciones españolas [Fig. 03]. De la forma compacta de la aldea neolítica pasamos a la forma tentacular de las actuales conurbaciones, una forma en que el perímetro que conecta con el resto pueda crecer en la misma proporción que la superficie del suelo urbano.

Una conclusión obvia para un urbanismo de lo disponible es parar el crecimiento de las conurbaciones y reutilizar todo el suelo urbano ocioso en las ciudades medianas y pequeñas para acomodar un crecimiento demográfico sobre el que no podemos actuar. La primera objeción será naturalmente que tal cosa atenta contra derechos humanos básicos. Puede que sea así. Pero como ya señaló Odum<sup>41</sup> los ecosistemas sanos funcionan entre otras cosas gracias a la "coerción mutua" inter- e intraespecies. Y la "coerción mutua" está bien presente en nuestras actividades cotidianas: sin el Código de la Circulación el tráfico por las calles de nuestras ciudades sería simplemente imposible.

La propiedad privada del suelo es, de hecho, una regulación muy moderna. En todo caso, la ecología muestra que somos las especies las que pertenecemos a los territorios, a los ecosistemas, no al revés. Que una sola especie se haga con la propiedad del territorio y disponga de él a su antojo causa la destrucción del ecosistema previo, de su diversidad, de su capacidad de adaptación, etc.<sup>42</sup> La importancia de este asunto puede entenderse si consideramos el caso de Soria: al conservar la propiedad comunal de sus bosques consiguió un estupendo récord: ser la última de la cola de las provincias que encabeza la

que mayores incendios forestales ha sufrido en los últimos tiempos: es la población que en parte se gana la vida mediante la gestión de los bosques la más interesada en su conservación. Como exageradamente nos informó un agente forestal: "Aquí a los pirómanos los colgamos de un árbol"; una frase que apunta a la importancia de la gestión colectiva de una propiedad común. Odum apuntaba de manera callada a este asunto cuando propuso "una persona, un voto, está bien; pero necesitamos también una persona, una hectárea".

En la arquitectura clásica y vernácula, el uso del territorio respondía a su vocación edáfica: las tierras más fértiles se destinaban a la agricultura, mientras que el suelo urbano, en el peor de los casos, ocupaba las laderas rocosas más cercanas si no había opciones más adecuadas.<sup>43</sup> El urbanismo contemporáneo ha ignorado esta vocación, ese respeto. Las antiguas huertas de tantas conurbaciones españolas han sido simplemente sepultadas bajo el suelo urbano.<sup>44</sup> Las infraestructuras de transporte han troceado el territorio y hemos pasado de un mosaico de asentamientos humanos sobre un tapiz no-artificial, a un mosaico de reductos con poca huella artificial sobre un tapiz urbanizado.

Imponer el respeto a la vocación edáfica de cada porción del territorio es, sobre todo, reconocer la muy distinta exergía que contiene cada superficie. Es lo contrario que lo que se propició con la desamortización del siglo XIX ("pleno derecho de los propietarios al aprovechamiento de sus esquilmos"): la riqueza de cada suelo debe conservarse y, en lo posible, acrecentarse.

#### Regeneración frente a nueva construcción, recuperación frente a transformación

El crecimiento demográfico sostenido, desde 1850, es un síntoma grave de nuestros ecosistemas artificiales enfermos. Pero no está en nuestra mano influir en él. Si hay que construir nuevo patrimonio, el objetivo es hacerlo desde lo disponible localmente, y mejor con cuánta más mano de obra, y con cuánta menor transformación y acarreo de materiales. Un dato significativo es la superficie total visada en los Colegios de Arquitectos de España.<sup>45</sup> en el primer semestre de 2023 fue de 16.776.072 m<sup>2</sup>. El impacto ambiental a corto, medio y largo plazo de estos edificios que se construirán o rehabilitarán en los próximos meses y años puede ser mayor o menor en función de la elección

gigantismo e ineficiencia crecientes," *Biblioteca Ciudades para un Futuro más Sostenible* (CF+S), Boletín n° 29/30: Notas para entender el mercado inmobiliario (2002), disponible en <https://polired.upm.es/index.php/boletincfs/article/view/2170/2248>.

41. Eugene P. Odum, "The Strategy of Ecosystem Development," *Science* 126 (1969): 262-270.

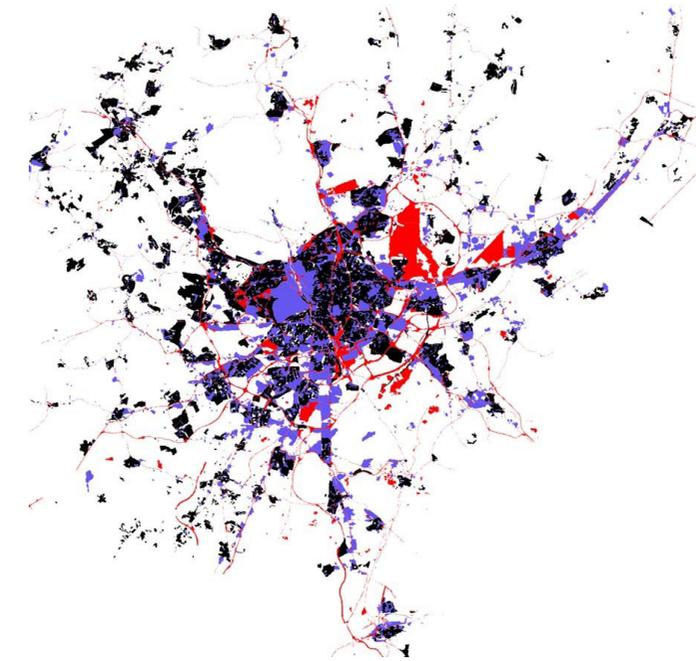
42. Ibid.

43. Mariano Vázquez Espí, "Los límites de la técnica," *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales* 29, no. 111 (1997): 65.

44. La reciente catástrofe en Valencia muestra de manera trágica la voracidad de este modelo que ignora la vocación de suelos en los que ya los romanos sabían que no se debía construir por riesgo de inundaciones.

45. *Estadística de visado*. Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España <https://www.csaec.com/index.php/servicios58/estadistica>

FIG 03. La conurbación madrileña en 2010. Fuente: C. Jiménez Romera, *Tamaño y densidad urbana: análisis de la ocupación de suelo por las áreas urbanas españolas* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2015). / The Madrid conurbation in 2010. Source: C. Jiménez Romera, *Tamaño y densidad urbana: análisis de la ocupación de suelo por las áreas urbanas españolas* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2015).



de los materiales y sistemas constructivos que configuren la solución arquitectónica, además de su adaptación a las condiciones climáticas y ambientales locales.<sup>46</sup>

Por otro lado, sabemos que, frente a construir nuevo patrimonio, es menos costoso exegéticamente utilizar los recursos disponibles ya transformados. Desde este punto de vista, son acciones adecuadas poner en uso el patrimonio infrautilizado, regenerar el patrimonio que despilfarra exergía u ofrece condiciones insalubres y desmontar lo que no se pueda regenerar, con recuperación y clasificación de materiales para hacerlos de nuevo disponibles (materiales de segunda mano). Se trata del uso de técnicas y sistemas constructivos de bajo impacto ambiental en el diseño arquitectónico que pueden abordarse desde, al menos, dos enfoques.

El primero de ellos está relacionado con una materialidad en un contexto de escasez. Una manera de abordarlo queda representada por abundantes ejemplos en países del llamado sur global<sup>47 48 49</sup> en los que se integra el uso de recursos naturales locales junto con saberes ancestrales para su construcción [Fig. 04]. Este tipo de propuestas han sido hasta ahora poco replicables en nuestro contexto y, lo que sí podríamos hacer, es renovar soluciones constructivas tradicionales, adecuándolas a las condiciones de nuestro territorio y del actual tejido económico, social y cultural.

En la lógica de las dinámicas de los ecosistemas que

configuran ciclos en espiral, también son recursos aquellos residuos de otros procesos. En el desarrollo del proyecto europeo LIFE Posidonia liderado por el Instituto Balear de Vivienda (IBAVI) se diseñó un sistema constructivo de cubierta plana con un aislamiento fabricado a partir de los restos del alga posidonia que se deposita en sus costas [Fig. 05]. La solución se ha ejecutado en varias promociones de vivienda social en las islas<sup>50</sup>, ofreciendo una oportunidad para generar nuevas economías en el proceso de construir alojamiento accesible para los habitantes de las islas.

El diseño orientado al desmontaje es otra manera de mejorar la transformación de recursos ya que permite la recuperación de sistemas y elementos constructivos una vez finalizada su vida útil<sup>51 52</sup>. El diseño arquitectónico con elementos que procedan del desmontaje parece posible y encontramos ejemplos de equipos españoles con pequeñas construcciones como el Pabellón Loggia Basileana en Münchenstein, Basilea del equipo Isla

46. G. Gómez Muñoz, *Método de análisis diacrónico para la intervención en el alojamiento con criterios ecológicos. El caso de Madrid 1940-2100* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2014), disponible en <https://oa.upm.es/30897>.

47. Cassio Sauer, *Arquitectura x escasez* (Brasília: Editora Concordia Brasil, 2022).

48. Natura Futura & Juan Carlos Bamba, *Hábitats flotantes. Una mirada a la arquitectura del agua en Ecuador* (Madrid: Trama Ediciones, 2023).

49. Luis Fernández-Galiano, ed., *AV Proyectos, Escasez material*, no. 122 (2024).

50. F. Márquez, R. Levene., eds., "IBAVI. 2019-2023 Una investigación colectiva", *El Croquis* no. 219 (2023).

51. David Cheshire, *The Handbook to Building a Circular Economy* (London: RIBA Publishing, 2021).

52. AENOR. UNE-ISO 20887 *Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil. Diseño para el desmontaje y la adaptabilidad Principios, requisitos y directrices*. 2023.

architects. [Fig. 06]. Para su generalización sería imprescindible una nueva actividad económica para recoger, limpiar, ordenar, catalogar y almacenar elementos procedentes del desmontaje de edificios, a partir de los cuales plantearía el diseño de otros nuevos edificios. Ya existe algo así para la industria del automóvil, véanse las instalaciones de Desguaces La Torre en Madrid .

### Seguir avanzando depende también de nuestra creatividad

Hoy por hoy, tenemos mucha información disponible, pero hay que utilizarla. Puesto que son los consumidores quienes pagan por los contadores a las distribuidoras de agua, electricidad, etc., un gobierno responsable considerará esa información (una vez transformada en anónima) como pública. Junto a la información disponible en el censo y en el catastro es factible elaborar mapas del consumo per cápita en el patrimonio construido; y a partir de ahí, localizar aquel que prioritariamente merece la pena rehabilitar de inmediato. Y esa rehabilitación debe hacerse de manera proactiva, no con la pasividad de los actuales programas de ayuda.

Si es necesaria la sustitución, se puede plantear siempre un desmontaje que permita la recuperación del mayor número de elementos y dando lugar a nuevos sectores encargados de su gestión.

Una vez aprovechada la disponible, la nueva construcción que fuera indispensable debería proyectarse con un horizonte temporal amplio, mejor infinito (ahí están las pirámides de Giza), y teniendo en cuenta la incertidumbre de cómo será el futuro.

Tanto en la rehabilitación y nueva construcción, utilicemos nuestra creatividad para proyectar desde la lógica de los ecosistemas. Una economía para ser realmente “circular” y una transición para ser “ecológica” debe conducir a una arquitectura diferente en cada lugar, adaptada a las condiciones y los recursos propios.

Nuestra actividad se desarrolla en un marco institucional que nos coarta. Está bien así. Pero no tenemos por qué actuar como si ese marco fuera inamovible. Si la ciencia fuera el arte de formular buenas preguntas y la política, el de imaginar buenas respuestas, una labor imprescindible es que la política dé buenas respuestas a las preguntas de la ciencia: la técnica, nuestra disciplina, tiene mucho que aportar aquí.

53. <https://www.desguaceslatorre.es/>

## Abstract

This study examines the interplay between architecture, engineering, and the sustainable management of resources on a finite planet, analysing how unchecked population growth and mineral resource extraction lead to collapse. Earth functions as a closed system for materials, and their exploitation without adequate replenishment leads to depletion, disrupting ecosystems. In contrast, healthy ecosystems recycle matter, operating in near-closed cycles. Current imbalances in the biosphere, such as global warming and extreme weather events, are consequences of human activity, particularly since the Industrial Revolution.

The concept of “Anthropocene” highlights humanity’s role as a geological agent, altering the planet through extractive and transport activities more intensely than any other force. Global warming is a symptom of deeper issues, such as exponential population growth and the exploitation of non-renewable resources, rendering current measures like “decarbonisation” insufficient.

In this context, the authors propose reclaiming pre-industrial traditional construction approaches. Vernacular architecture, which adapts designs to local resources and climatic conditions, can serve as a model instead of relying on globalised solutions with high energy consumption in manufacturing and transportation. While so-called “green technologies,” such as solar panels or electric vehicles, appear to reduce emissions, their mass production requires significant mineral and energy resources, data which is often overlooked in sustainability analyses and contradicts the “zero-emissions” narrative.

Tools like Life Cycle Assessment (LCA) are valuable for evaluating environmental impacts in construction but are not without limitations. This approach measures impacts from raw material extraction to building demolition but does not fully address the complexity of ecological damage. A potential solution could be to use exergy (usable energy) as a unit of measurement alongside other indicators of ecosystem impacts. Exergy considers not only the quantity of energy used but also its quality, offering a clearer understanding of real resource consumption. In this sense, the authors put forth the concept of availability-based architecture as a strategy to prevent collapse, advocating for the use of local and nearby materials, reducing land transformation, and prioritising the retrofitting of built heritage with architectural solutions designed around these strategies. In summary, this study calls for a rethinking of architecture towards a resource economy grounded in genuine sustainability, rather than a socio-economic system disconnected from material reality.

## Keywords:

*Architecture, resource extraction, ecological crisis, materials, energy.*

You can't buy the wind  
You can't buy the sun  
You can't buy the rain  
You can't buy the heat  
You can't buy the clouds  
You can't buy the colours  
You can't buy my joy  
You can't buy my sorrows

Latinoamérica. Calle 13. 2010

**ENG** How can architecture and engineering contribute to equitably managing collapse or, better yet, preventing it? Without an honest and robust diagnosis, any proposed solutions remain nothing more than random attempts. The nature of the problem has been previously established.<sup>1</sup><sup>23</sup> Thus, we will briefly outline the key facts, whose understanding does not require institutions like the IPCC; it suffices for individuals to ask questions and seek answers, following in the footsteps of Galileo.<sup>4</sup>

### On a Medium-Sized Planet

We inhabit a planet perfectly positioned with respect to its star, shielded by sufficient electromagnetic protection to foster life. This unique balance allowed life to emerge, reshape the atmosphere (far from chemical equilibrium), and enable the evolutionary journey through the animal kingdom to our species.

Earth does not grow, although this belief was held until the 17th century.<sup>5</sup> Nothing that occupies space can grow indefinitely; this is a fundamental principle of geometry. Healthy ecosystems, in contrast, are marked by demographic and morphological stability.<sup>6</sup> Once a morphological identity is established, changes occur at a slow pace, marginally affecting space and time.

Before the current sustained increase in greenhouse gases—carbon dioxide, methane, and others—Earth maintained energetic equilibrium and stable temperatures. Incoming solar radiation equalled outgoing radiation into space, a thermal balance maintained by non-artificial ecosystems. This equilibrium has been disrupted: less energy now exits than enters, warming the biosphere, a disequilibrium caused by our species and with highly uneven contributions across countries and regions. Our era is aptly referred to

1. John Ruskin, *Unto This Last* (Boston: George Allen, 1877).  
2. R. Clausius, *Über die Energiesorrate der Natur und ihre Verwertung zum Nutzen der Menschheit* (Bonn: Verlag von Max Cohen & Sohn, 1885).  
3. Frederick Soddy, *Cartesian Economics: The Bearing of Physical Science upon State Stewardship* (London: Hendersons, 1921).  
4. Galileo Galilei, *Discorsi e Dimostrazioni Matematiche* (Leiden: Elsevierii, 1638).  
5. José Manuel Naredo, *La economía en evolución* (Madrid: Siglo Veintiuno, 1987).  
6. Eugene P. Odum, “The Strategy of Ecosystem Development,” *Science* 126 (1969): 262–270.

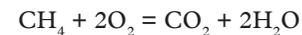
as the “Anthropocene”: humanity has become a primary geological agent, moving more mass annually than that flowing through all the planet’s rivers combined.<sup>7</sup>

Life thrives on useful energy (exergy): solar radiation (emitted at 5,000K) is more valuable than terrestrial dissipation (at 300K). This exergy surplus benefits the biosphere, enabling transformation and transport work, primarily wind, freshwater precipitation, and plant biomass growth.

However, increased exergy in the atmosphere and hydrosphere has also led to greater phenomenological variety—extreme events such as devastating hurricanes, sudden floods, and paralyzing snowfalls. The current population lacks collective memory of such occurrences.

On a finite planet, continuous extraction of mineral resources without replenishment leads inevitably to depletion, shortages, and the collapse of our way of life. Conversely, healthy ecosystems operate through near-closed cycles of material transformation, regenerating resources from waste. In essence, a healthy ecosystem is a network where the waste of one species serves as a vital resource for another.

To illustrate this, consider methane oxidation—a combustion process:



Oxygen is the essential reactant, required at a stoichiometric ratio of four parts to one part fuel. Combustion cannot occur without oxygen. Those who seek to benefit from burning methane take “free” oxygen from the air, which also contains an additional thirteen parts of nitrogen (amounting to approximately seventeen parts of reactants and/or products per one part of fuel). We burn the fuel and emit “free” by-products which, unless recycled by photosynthesis or other anabolic reactions, become waste and pollution, leading to real wealth losses. But since this process is perceived to be “free”, no one pays for it. Furthermore, a valuable resource, renewable only over millions of years, is destroyed. Methane, considered a relatively “clean” fuel, is far less harmful compared to gasoline, kerosene, and similar alternatives. Using pseudo-magnitudes<sup>8</sup> like monetary units to measure the exchange value of goods makes it impossible to achieve Descartes’ aspiration for “the perfection of human life”<sup>9</sup>—namely, our well-being.

For most of its existence, our species lived in unstable equilibrium within healthy ecosystems. However, since approximately 1850, exponential increases in both mineral extraction and human population have disrupted this balance. Today, capitalism (extractivist and transport-based) has given rise to sick, artificial ecosystems, heading towards collapse, much like many non-artificial ones in Earth’s biological past. Its young successor, techno-

feudalism (led by major brokers like, inter alia, Google and Amazon), relies on vast infrastructures for transporting goods or information (the far-from-light “cloud”) and only accelerates this trajectory<sup>10</sup>, amassing monetary wealth at the expense of public servitude.

Focusing actions solely on “climate change” is akin to treating an infection by lowering the fever. Climate change is merely a symptom of two root causes—demographic and economic—and without addressing these, the fever will not subside. To support this flawed approach, a new vocabulary—a form of Newspeak—has emerged, filled with terms that fail even the simplest semantic analysis: “decarbonise,” “sustainable growth,” “circular economy,” “net zero emissions,” and so forth.

A return to a resource-based economy—measured using well-defined physical units such as mass, surface area, and exergy—together with a sustained reduction in mineral extraction and human population, and limitations on fossil fuel-based mobility, are the only viable treatments to manage collapse.

#### So, what can we do?

Through our projects and work, we manage the resources used in construction, determining how and which ones to employ. We also decide how much exergy will be consumed, and of what type, from construction to demolition or retrofitting, including maintenance. Whether knowingly or not, our decisions have consequences and are subject to the immutable laws of Nature.

The poorly named decarbonisation of the economy is merely a reduction in fossil fuel consumption and their emissions into the atmosphere. The most direct way to achieve this would be to incorporate all the environmental impacts of our activities into monetary accounting, in accordance with the laws of thermodynamics.<sup>11</sup>

If the financial system remains disconnected from the material world, the only viable option would be to mitigate the effects of the extractivist economy by reducing the impacts we generate.

In the field of architecture, the best strategy is to harness solar radiation directly or in combination with the intrinsic properties of materials, as bioclimatic design suggests. This is the approach historically embraced by vernacular architecture, characterised by constructions adapted to local

7. José Manuel Naredo y Antonio Valero, dirs., *Desarrollo económico y deterioro ecológico* (Madrid: Fundación Argentaria / Visor Distribuciones, 1999).

8. Nicholas Georgescu-Roegen, *The Entropy Law and the Economic Process* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971).

9. Frederick Soddy, *Cartesian Economics: The Bearing of Physical Science upon State Stewardship* (London: Hendersons, 1921).

10. Yanis Varoufakis, *Technofeudalism: What Killed Capitalism* (London: Bodley Head, 2023; New York: Melville House, 2024).

11. Nicholas Georgescu-Roegen, *The Entropy Law and the Economic Process* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971).

FIG 04. La Comuna (Espacio Productivo + Vivienda Adaptable). Natura Futura Arquitectura + Frontera Sur Arquitectura. Huaquillas, El Oro, Ecuador. 2018. Fuente: Natura Futura <https://naturafuturarq.com/proyecto/la-comuna/> / La Comuna (Productive Space + Adaptable Housing). Natura Futura Arquitectura + Frontera Sur Arquitectura. Huaquillas, El Oro, Ecuador. 2018. Fuente: Natura Futura <https://naturafuturarq.com/proyecto/la-comuna>



climatic conditions and built with materials that require minimal transformation.

The conversion of solar radiant energy, or its derivatives in the form of wind or hydrogeological energy, into electricity requires devices manufactured from minerals dispersed throughout the Earth’s crust. This process entails significant energy consumption for extraction, separation, concentration, transportation, and transformation into usable products.

However, these costs and their associated waste are often overlooked, enabling discussions of “zero emissions” to proceed with complete impunity. A paradigmatic example is nuclear energy: the production chain for fission fuel alone, from mining to its delivery at the power plant, involves considerable resource consumption and waste emissions. As for the ever-future fusion reactors, a vast amount of exergy would be required merely to offset the cumulative exergy and material expenditure since the first “tokamak” in 1950.

The so-called “energy transition,” promoting technologies such as electric vehicles or the widespread use of photovoltaic panels, continues to exhibit a lack of rigour in analysing costs and waste, as has been demonstrated.<sup>12</sup>

The availability of “cheap” energy, priced without consideration for its impacts on a shared environment, has facilitated the globalisation of not only the economy but also, by extension, architecture. Environmental integration in architecture has given rise to numerous approaches, often labelled with adjectives such as ecological, green, or sustainable<sup>13 14 15 16</sup>. Early proposals for architecture and urbanism in harmony with nature were typically marginal, removed from mainstream trends, or limited to experimental academic initiatives with little applicability in professional practice. While environmental concerns have become integral to architectural discourse, they are often addressed superficially, without critical reflection on the socio-economic processes driving current conditions or on

how architecture might genuinely contribute to mitigating these effects.

As a survival strategy, we argue for a shift towards an availability-based architecture—a reimagining of well-established, effective traditions aimed at reducing the consumption of non-renewable resources.

#### On the availability of resources

The Earth’s formation approximately 4.5 billion years ago set in motion geological processes that shaped its crust as we know it today, resulting in the unequal and irregular distribution of minerals<sup>17</sup> [Fig. 01]. The pace of resource extraction and transformation, coupled with their transport across countries, has historically been facilitated by processes of colonisation and access to “cheap” energy sources such as hydrocarbons.

In the construction sector, Eurostat data from 2020 shows that each European citizen consumed an average of 13.5 tonnes of raw materials per year.<sup>18</sup> The OECD predicts that, despite greater efficiency in resource use, including actions aimed at fostering a “circular economy,” the use of mineral raw materials will double by 2060.

12. A. Valero, A. Valero, y G. Calvo, *Thanatia. Límites materiales de la transición energética* (Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 2021).

13. L. Fernández Galiano, *El fuego y la memoria, sobre arquitectura y energía* (Madrid: Alianza Forma, 1991).

14. C. Verdaguier, “Paisaje antes de la batalla. Apuntes para un necesario debate sobre el paradigma ecológico en arquitectura y urbanismo,” *Revista Urbana*, núm. 3 (1999).

15. Eduardo Prieto, *Historia medioambiental de la arquitectura* (Madrid: Ediciones Cátedra, 2019).

16. Lydia Kallipoliti, *Histories of Ecological Design. An Unfinished Cyclopedic* (Barcelona: Actar Publishers, 2024).

17. J. Craig, D. Vaughan, y B. Skinner, *Recursos de la Tierra y el medio ambiente* (Madrid: Pearson Educación, 2012).

18. Of these, just over 0.7 tonnes were metals and 7.1 were non-metallic mineral raw materials. In the case of our country, there is a degree of self-sufficiency due to the availability of materials such as gypsum, clay, and stone, but also a strong dependence on imports of fossil fuels and materials such as copper or wood (Raw Materials Information System (RMIS). <https://rmis.jrc.ec.europa.eu/>).

## On the Quantification of Environmental Impacts

It would be naive to propose a single method for assessing the “sustainability” of a project. Le Corbusier’s proposal<sup>19</sup>—“for all countries, for all climates: a house with exact breathing”—embodies precisely what should not be done, yet it remains a widespread practice where financial resources permit. The act of inhabiting, and its impact, is a multidimensional problem akin to those Pareto<sup>20</sup> studied in chrematistics: not only are there multiple equally viable solutions to a single problem, but no evaluation method exists to rank them definitively from best to worst. Choosing among these solutions is inherently subjective, underscoring the importance of public participation and engagement.

This aligns with the classical notion of *téchne*, as Vitruvius framed it, who, respecting the etymological roots of architecture (from the Greek *architéctōn*, “chief builder”), defined it as an “art encompassing all knowledge as if within a circle.” Centuries later, Perrault coined the term *utilitas*, *firmitas*, *venustas* and attributed it to the Roman<sup>21</sup>, marking a shift towards separating these domains into distinct categories. This division led to the current fragmented approach, where isolated disciplines operate detached from one another, relegated to the periphery of architecture<sup>22</sup>. Yet Vitruvius’ integrated perspective persists in classical architecture (e.g., Alberti) and vernacular traditions—an enduring foundation for what we advance as an availability-based architecture.

Despite the difficulty, numerous procedures and tools have been developed with the intent of quantifying decision-making concerning environmental effects and, thus, justifying them to society.<sup>23</sup> It is important to note that each of these methods targets different aims, which undoubtedly shape the approach and results yielded. Let us consider the Life Cycle Assessment (LCA) method. Its goal is the collection and evaluation of inputs and outputs and potential environmental impacts of a system or product, in this case, construction, throughout its life cycle, from cradle (resource extraction) to grave, when its utility ends.<sup>24</sup> The LCA process involves defining the objective and scope of the analysis, pinpointing the input and output flows of materials and energy in an inventory to quantify the impacts, appraise them, and ultimately interpret them.<sup>25</sup> The purpose of the evaluation can vary, ranging from assisting in decision-making to complying with legal requirements, certifications, or shaping policy recommendations.<sup>26</sup>

The first stage of the LCA focuses on the manufacturing processes of materials that allow the assembly of a building, classified into various categories.<sup>27</sup> Environmental impact data associated with these processes is provided by manufacturers through Environmental Product Declarations (EPD).<sup>28</sup> A complete and consensual EPD database for our country is still under development.<sup>29</sup> Integrating this data into the architectural design process

poses some challenges, as a full and accurate inventory of materials is typically only available after the building has been constructed. While pre-comparison of materials can assist in decision-making, the environmental impact is likely to depend heavily on where and how each material is transported to the construction site. This approach leaves the quantification of such aspects to the designer, who is often unaware of the origin of the materials and systems specified during the design phase and later installed by the contractor.

The LCA also assesses energy consumption during the building’s operational phase, relying on simulation values. However, the climate data historically considered valid for this method has not accounted for ongoing climate change—a factor that can significantly influence both design solutions and energy consumption throughout the building’s lifespan.<sup>30</sup>

The final phase of the LCA aims to identify the impacts associated with future dismantling once the building ceases to be operational. This analysis, also based on EPDs, carries a high level of uncertainty. After all, how can we accurately quantify the environmental impacts of techniques that will be implemented in 50 or 100 years from now?<sup>31</sup>

Another shortcoming of the LCA is its current lack of a final phase termed “cradle-to-cradle,” which would aim to quantify the “circular” closure of the industrial process—returning waste to its original state (in the deposit) or converting it into new resources. We venture that developing a methodology for calculating this could be the next addition to the already extensive list of LCA components. However, as with the existing phases,

19. Le Corbusier, *Précisions sur un état présent de l'architecture et de l'urbanisme* (Paris: Vincent Fréal, 1930).

20. Vilfredo Pareto, “Il massimo di utilità dato dalla libera concorrenza,” *Giornale degli Economisti* 9, no. 2 (1894): 48–66.

21. Claude Perrault, *Les dix livres d'architecture de Vitruve corrigés et traduits nouvellement en François, avec des notes et des figures* (Paris: Jean Baptiste Coignard, 1673).

22. José Luis González Moreno-Navarro, *El legado oculto de Vitruvio: saber constructivo y teoría arquitectónica* (Madrid: Alianza Editorial, 1993).

23. It is noteworthy how, over the last two decades, a proliferation of standards, procedures, tools, and labels has emerged to quantify environmental impacts in construction. For instance, applying the UNE-EN 15978:2012 standard, which outlines calculation methods for assessing a building’s environmental performance, requires knowledge of 11 other related documents.

24. AENOR. UNE-EN ISO 14040:2006. *Environmental management. Life cycle analysis. Principles and reference framework* (ISO 14040:2006). 2006.

25. AENOR. UNE-EN ISO 14044:2006. *Environmental management. Life cycle analysis. Requirements and guidelines* (ISO 14044:2006). 2006.

26. AENOR. UNE-EN 15978:2012. *Sustainability in construction. Assessment of the environmental performance of buildings. Calculation methods*. 2012.

27. AENOR. UNE-EN 15804:2012+A2:2020/AC:2021. *Sustainability in construction. Environmental product declarations. Basic product category rules for construction products*. 2012.

28. AENOR. UNE-EN ISO 14025:2010. *Environmental labels and declarations. Type III environmental declarations. Principles and procedures* (ISO 14025:2006). 2006.

29. There are a few databases on the environmental impact of building materials promoted by public institutions and/or private companies, though most are typically accessible only through paid access.

30. The recently adopted Directive (EU) 2024/1275 of the European Parliament and of the Council, dated 24 April 2024, on the energy performance of buildings (recast) highlights the need to account for changing climatic conditions and considers impacts not only during the building’s use but throughout its entire life cycle.

31. Useful life usually assigned to buildings that are designed with a permanent character. AENOR. ISO 15686-1: 2010 *Buildings and built assets. Useful life planning. Part 1: General principles*. 2010.

FIG 05. Fabricación de aislamiento térmico a partir de la posidonia para la construcción de 14 viviendas sociales en Sant Ferran. Formentera. 2017. Fuente: Proyecto *Life Rehousing Posidonia* <http://reusingposidonia.com/posidonia/> / Manufacturing of thermal insulation from Posidonia for the construction of 14 social housing units in Sant Ferran. Formentera. 2017. Fuente: Proyecto *Life Rehousing Posidonia* <http://reusingposidonia.com/posidonia/>



quantifying and evaluating these outcomes would pose numerous challenges. One major obstacle is LCA’s reliance on indicators of resource consumption (renewable and non-renewable primary energy, water usage) and environmental degradation processes, such as global warming, eutrophication, or acidification, typically expressed in equivalent tonnes of compounds (e.g. CO<sub>2</sub>, CFC 11, SO<sub>2</sub>, PO<sub>4</sub>-3, etc.), potentially emitted during the process. These measurements do not account for admissible thresholds for global or local ecosystems. Such benchmarks would enable us to estimate the environmental impact of a project and determine, through consensus, whether the benefits—such as improved habitability, social cohesion, or economic gains—justify the loss of ecosystem quality incurred.

The quantification of physical costs would first require establishing a unit of measurement aligned with a planetary system that functions on a global scale. According to the second law of thermodynamics, it is not only the quantity of resources that matters but also their quality. For instance, a layer of clay in the ground is fundamentally different from bricks assembled in a building. The more a material has been transformed, the more energy is required to return it to its original state.

On the other hand, traditional monetary accounting fails to capture the multi-dimensional nature of environmental impacts. It only reflects the exchange cost of resources—based on extraction, transformation, and transportation—while neglecting their effects on the planetary systems that sustain life.

Alternative approaches to measuring resource transformation should be explored. While energy measures quantity, it does not account for quality—this is where the concept of exergy, or useful energy, becomes relevant. Exergy quantifies the maximum amount of useful work a system can deliver in a given reference environment. Unlike

energy, which is conserved, exergy is consumed: we cannot burn the same log twice.

The reference environment is defined by the gradients associated with different forms of energy—height for gravitational energy, temperature for thermal energy, and so on. Energy alone provides no information about utility. For instance, with 1 kJ of energy and ideal machines (capable of extracting 1 kJ of exergy), we could act on 1 kg of water in drastically different ways: propelling it at 161 km/h (44.7 m/s); lifting it to a height of 100 m; heating it by 0.24 K; or decomposing 37.9 g into hydrogen and oxygen, leaving the rest unchanged. The variation in gradients across these cases is wide-ranged, but it provides clues on how exergy is consumed. At one end of the spectrum, traditional practices like building terraced beds on hillside orchards increase gravitational exergy slightly, as stones are moved uphill. At the other end, mixing materials with very fine particles destroys substantial chemical exergy—separating sugar and salt once mixed is nearly impossible, and recycling smartphones often requires consuming more exergy than manufacturing them in the first place.

If exergy was used as a unit to measure the environmental impacts of architecture and engineering, we would better understand the importance of not just the quantity of resources but also their quality, concentration, and location.

This approach is constrained by the challenges in quantifying exergy in building materials. While previous research provides some guidelines<sup>32,33</sup>, much remains to be done, presenting opportunities for researchers interested in the environmental dimensions of architecture.

32. A. Valero, A. Valero, y G. Calvo, *Thanatia. Límites materiales de la transición energética*.

33. Martín Lallana, Jorge Torrubio, y Alicia Valero, *Minerales para la transición energética y digital en España: demanda, reciclaje y medidas de suficiencia* (Zaragoza: CIRCE, Amigos de la Tierra, 2023).

This is not to suggest that the development and application of current methods for assessing environmental impact are unimportant, but rather to highlight the urgency of transforming our actions immediately. Progress can begin now, without relying on complex evaluation processes that risk diverting our focus from addressing the problem in its full breadth.

### Pre-collapse proposals

Given the current limitations of quantitative methods like LCA, the uncertainties and inaccuracies in exergy accounting for industrial processes, and the root causes of present issues, we propose strategies that we believe are both appropriate and effective, by tackling these causes directly without relying on complex analyses or calculations.

Undoubtedly, the most suitable approach would be to avoid extracting additional mineral resources, instead prioritising materials already transformed within the built heritage, other products, and waste generated in prior transformation processes. When extraction is unavoidable, nearby resources and low-transformation techniques should be preferred.<sup>34</sup>

We propose an availability-based architecture as a feasible and attainable approach to provide habitability with minimal resource consumption at all stages of the construction process, emphasising two key strategies:

1. Reducing land transformation and using resources readily available in the local territory.
2. Employing low-impact construction techniques and systems, prioritising the refurbishment of existing heritage over the creation of new buildings.

### Proper Land Management

Land is the primary and indispensable resource for human life, yet it is also finite. The total human biomass is relatively small: at the start of this century, the entire human population could have fit, if piled up, into the El Atazar reservoir near Madrid.<sup>35</sup> Even so, its impact is enormous, to the extent that very few, if any, non-artificial ecosystems remain. This is bringing about the sixth extinction event, with species disappearing at rates far exceeding those of the previous five, primarily due to the scarcity of territory free from pollution and human occupation.

Urban land occupies only a small percentage of the Earth's surface. However, when factoring in the areas needed to supply resources to urban centres, this footprint approaches near totality. Each expansion of urbanised areas demands a corresponding increase in the land required to sustain them, steadily depleting the planet's available land. The notion of a small urban footprint is, therefore, an illusion. Worse still, urban populations are not evenly distributed or balanced across territories but are increasingly concentrated in fewer

and ever-larger conurbations.

Galileo<sup>36</sup> dismantled the belief in the existence of human-shaped giants with a compelling argument, later known as the “square-cube law.” If a being were ten times taller than a human while maintaining the same form, it would weigh a thousand times more, yet the strength of its bones would only be a hundred times greater: if it managed to stand upright, it could barely move. This purely geometric law has illuminated many physical systems whose viability requires a flow (stress in mechanics, traffic in transport) proportional to a volume (weight in mechanics, population in transport). When such a system seeks to grow, it must change its form so that the space allocated to flow can grow proportionally to the volume. Volume can be seen as demand and flow as the provision that meets it. This law has been proven across many disciplines: given the strength of a material, there is an insurmountable height beyond which it cannot even support its own weight—buildings, dinosaurs, and trees are subject to it.<sup>37</sup> Cities are no exception.

Since it is generally accepted that cities must grow, the verification of Galileo's law regarding urban land has drawn little attention from traditional urban research. This lack of interest has led to unconventional proposals, though supported by images of success, such as an absurdly dense Benidorm imagined by MRVD [Fig. 02], a scheme that disregards the most basic geometric laws of traffic and fails to demonstrate its physical viability. However, empirical studies have consistently shown that the law is relentless; Buchanan's classic study<sup>38</sup> is a notable example. In summary, as a conurbation grows, an increasing fraction of land must be allocated to transportation, causing land consumption per inhabitant (the inverse of urban density) to grow inexorably. For instance, the Madrid conurbation expanded from 95 m<sup>2</sup> per capita in 1957 to 448 m<sup>2</sup> in 1999, with an average annual growth rate (akin to an annual percentage rate) of 3.74% in per capita land consumption.<sup>39,40</sup> Nonetheless, considering marginal consumption—new land required for each new inhabitant—this figure approached 2,700 m<sup>2</sup> per capita by the end of the century, before the real estate bubble burst. Certainly, this disproportionate land consumption had little to do with the right to housing; it was pure urban speculation, essential

34. In the ongoing debate on the environmental impact of a building's life cycle, we find it valuable to revisit reflections on the homogeneity and heterogeneity in the formation of construction elements and systems, as highlighted in Paricio Anzuategui, I.: *La construcción en la arquitectura. Los elementos*. Tomo II. Barcelona: Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya ITEC. (3rd ed.). 1996.

35. M. Vázquez Espí, “La ciudad acaparadora II,” en *De Sur a Norte. Ciudades y medio ambiente en América Latina, España y Portugal*, eds. Marta Román y Begoña Pernas (Madrid: Caja Madrid, Obra Social, 2002).

36. Galileo Galilei, *Discorsi e Dimostrazioni Matematiche*.

37. D'Arcy Thompson, *Sobre el crecimiento y la forma* (Madrid: H. Blume Ediciones, 1981; primera edición: On Growth and Form, Edimburgo, 1917).

38. C. D. Buchanan, *Traffic in Towns* (Report of the Department of Transport, UK, 1963; reprint, 1964).

39. J. M. Naredo y J. Frias, “El metabolismo económico de la conurbación madrileña,” *Revista Economía Industrial* 351 (2003).

40. José Manuel Naredo, “Anatomía y fisiología de la conurbación madrileña: gigantismo e ineficiencia crecientes,” Biblioteca Ciudades para un Futuro más Sostenible (CF+S), *Boletín n° 29/30: Notas para entender el mercado inmobiliario (2002)*, disponible en <https://polired.upm.es/index.php/boletin/2170/2248>.

for economic growth. However, even if the supply of new cities matched population growth, Galileo's law would still prevail.

The excessive consumption of resources by a growing conurbation extends beyond land. As distances increase and the frequency of supply must remain constant, transportation speeds must also rise. A glance at the classic formula for kinetic energy reveals that, at a minimum, exergy consumption associated with speed increases geometrically. What was once accomplished on foot in our childhood is now done by car, and so on. The dream of a railway network manager is to increase train frequency to raise traffic flow (throughput), even if the trains themselves maintain the same speed.

A large conurbation cannot be compact because the layout of transport infrastructure requires not only more land but also alignment with both the population's distribution and its use of the territory. Certain urban planning models in the United States even theorised this approach, leading to the explicit design of urban sprawl—a phenomenon that would have arisen naturally, as demonstrated by Spanish conurbations [Fig. 03]. From the compact form of the Neolithic village, we have evolved into the tentacular structure of modern conurbations, where the perimeter connecting to the surrounding area grows proportionally with the urbanised land.

An obvious recommendation for urban planning practices based on available resources is to halt the growth of conurbations and repurpose idle urban land in medium and small cities to accommodate demographic growth, over which we have no control. The first objection, naturally, will be that such an approach infringes upon basic human rights. That may be true. Nonetheless, as Odum<sup>41</sup> pointed out, healthy ecosystems function, among other things, thanks to “mutual coercion” both between and within species. “Mutual coercion” is also ever-present in our daily activities: without traffic regulations, navigating the streets of our cities would simply be impossible.

Private land ownership is, in fact, a fairly modern construct. Ecology, however, demonstrates that species belong to territories and ecosystems, not the other way around. When a single species claims ownership of a territory and exploits it at will, it destroys the pre-existing ecosystem—its diversity, adaptability, and more.<sup>42</sup> This point is exemplified by the case of Soria: through the communal ownership of its forests, the region has achieved an exceptional record, ranking among the provinces with the fewest recent forest fires. Populations that depend on forest management for their livelihoods are often the most committed to their conservation. As one forest ranger put it—perhaps with some exaggeration—‘Here, we hang arsonists from a tree,’ underscoring the importance of collective management of common property. Odum subtly touched on this issue when

he proposed: ‘One person, one vote, is fine; but we also need one person, one hectare.’

Both classical and vernacular architecture traditionally respected the natural vocation of land: the most fertile areas were reserved for agriculture, while urban development climbed the nearest rocky slopes if no better alternatives were available.<sup>43</sup> Contemporary urban planning has disregarded said aptitude entirely. Former fertile fields of countless Spanish conurbations have been paved over by urban sprawl.<sup>44</sup> Transport infrastructure has fragmented the territory, transforming a mosaic of human settlements within a non-artificial landscape into a patchwork of artificial remnants embedded in an urbanised tapestry.

Respecting the natural aptitude of each portion of land primarily involves recognising the unique exergy inherent in each surface. This stands in stark contrast to the practices promoted during the 19th-century disentailment process, which upheld “the absolute right of landowners to exploit their land”. Instead, the fertility of each soil should be preserved and, whenever possible, enhanced.

### Regeneration versus New Construction, Recovery versus Transformation

The sustained demographic growth since 1850 is a severe symptom of our ailing artificial ecosystems that remains beyond our control. If new heritage is to be built, the focus should be on using locally available resources as much as possible, maximising manual labour and minimising the transformation and transportation of materials. A striking statistic is the total area approved by the Spanish Architects' Association<sup>45</sup>, which in the first half of 2023 amounted to 16,776,072 m<sup>2</sup>. The environmental impact of these buildings—whether newly constructed or refurbished in the coming months and years—will largely depend on the materials and construction methods chosen, as well as their adaptation to local climatic and environmental conditions.<sup>46</sup>

In contrast, compared to creating new heritage, utilising already transformed resources is less exergy-intensive. From this perspective, appropriate actions include repurposing underutilised assets, refurbishing heritage that wastes exergy or creates unhealthy conditions, and dismantling what cannot be regenerated—recovering and sorting materials for reuse (second-hand materials). Additionally, employing low-

41. Eugene P. Odum, “The Strategy of Ecosystem Development,” *Science* 126 (1969): 262-270.

42. Ibid.

43. Mariano Vázquez Espí, “Los límites de la técnica,” *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales* 29, no. 111 (1997): 65.

44. The recent catastrophe in Valencia tragically underscores the destructive nature of this model, which disregards the natural suitability of soils where even the Romans knew construction should not take place due to the risk of flooding.

45. Visa statistics. Higher Council of the Spanish Architects' Associations. <https://www.cscae.com/index.php/servicios58/estadistica>.

46. G. Gómez Muñoz, *Método de análisis diacrónico para la intervención en el alojamiento con criterios ecológicos. El caso de Madrid 1940–2100* (tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2014), disponible en <https://oa.upm.es/30897>.

FIG 06. Pabellón Loggia Baseliiana. Münchenstein, Basilea. Isla architects. 2022. Fotografía: Luis Díaz. Fuente: Isla Architects <https://isla-architects.com/> Loggia-Baseliiana. / Loggia Baseliiana Pavilion. Münchenstein, Basel. Isla Architects. 2022. Photograph: Luis Díaz. Source: Isla Architects <https://isla-architects.com/Loggia-Baseliiana>.



environmental-impact techniques and construction systems in architectural design can be approached from at least two perspectives.

The first one focuses on materiality within a context of scarcity. This approach is exemplified by numerous cases in the so-called Global South<sup>47 48 49</sup>, where local natural resources are combined with ancestral knowledge for construction [Fig. 04]. While such solutions have been minimally replicable in our context, we could renew traditional construction solutions, adapting them to the conditions of our territory and the current economic, social, and cultural landscape.

In the logic of ecosystem dynamics that operate in spiral cycles, waste from one process can become a resource for another. A prime example of this is the development of the European LIFE Posidonia project, led by the Balearic Institute of Housing (IBAVI). This initiative designed a flat-roof construction system using insulation made from the remains of the seagrass *Posidonia oceanica*, which are deposited along the island's coasts [Fig. 05]. This solution has been implemented in several social housing projects on the islands<sup>50</sup>, offering an opportunity to generate new economic models while addressing the need for accessible housing for island residents.

Designing for disassembly is another way to improve

resource transformation, as it enables the recovery of systems and construction elements once their useful life has ended.<sup>51 52</sup> Architectural design using elements from disassembly appears feasible, as demonstrated by examples from Spanish teams working on small-scale projects, such as the Loggia Baseliiana Pavilion in Münchenstein, Basel, by Isla Architects [Fig. 06]. To scale up this practice, the development of a new economic sector would be essential, focused on the collection, cleaning, sorting, cataloguing, and storage of elements from building disassembly, which could then be used in the design of new constructions. Such infrastructure already exists in other industries, as seen in the facilities of Desguaces La Torre in Madrid.<sup>53</sup>

#### Continuing to move forward also depends on our creativity

Today, we have access to vast amounts of information, but it must be put to effective use. Since consumers are the

47. Cassio Sauer, *Arquitetura x escasez* (Brasília: Editora Concordia Brasil, 2022).  
48. Natura Futura & Juan Carlos Bamba, *Habitats flotantes. Una mirada a la arquitectura del agua en Ecuador* (Madrid: Trama Ediciones, 2023).  
49. Luis Fernández-Galiano, ed., *AV Proyectos, Escasez material*, no. 122 (2024).  
50. F. Márquez, R. Levene., eds., "IBAVI. 2019–2023 Una investigación colectiva", *El Croquis* no. 219 (2023).  
51. David Cheshire, *The Handbook to Building a Circular Economy* (London: RIBA Publishing, 2021).  
52. AENOR. UNE-ISO 20887. *Sostenibilidad en edificios y obras de ingeniería civil. Diseño para el desmontaje y la adaptabilidad Principios, requisitos y directrices*. 2023.  
53. <https://www.desguaceslatorre.es/>

ones paying for the services provided by water, electricity, and other utility companies, a responsible government should consider this data (once anonymised) as public. In conjunction with census data and land registry records, it is possible to create maps of per capita consumption in the built environment, which could then help identify buildings most in need of immediate retrofitting. Such refurbishment actions should be carried out proactively, rather than passively as in current aid programmes.

When replacement is necessary, disassembly should always be prioritised to recover the maximum number of components, thereby fostering the development of new sectors dedicated to their management.

Once already available resources have been exhausted, any unavoidable new construction should be designed with a long-term perspective, ideally infinite (like the pyramids of Giza), while accounting for the uncertainty of what the future might hold.

In both refurbishment and new construction, let us use our creativity to design based on ecosystem principles. For an economy to truly be "circular" and a transition "ecological," it must lead to architecture that is unique to each location, tailored to its specific conditions and resources.

While our work operates within an institutional framework that may constrain us, this framework is not unchangeable. If science is the art of formulating the right questions and politics the art of providing the right answers, an essential task is for politics to offer well-considered answers to the questions raised by science. Technique, our discipline, has much to contribute in this regard.

## Bibliografía

Buchanan, C. D. *Traffic in Towns*. Report of the Department of Transport, UK, 1963. Reprint, 1964.

Cheshire, David. *The Handbook to Building a Circular Economy*. London: RIBA Publishing, 2021.

Clausius, R. *Über die Energievorräte der Natur und ihre Verwertung zum Nutzen der Menschheit*. Bonn: Verlag von Max Cohen & Sohn, 1885.

Craig, J., Vaughan, D., y Skinner, B. *Recursos de la Tierra y el medio ambiente*. Madrid: Pearson Educación, 2012.

Georgescu-Roegen, Nicholas. *The Entropy Law and the Economic Process*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1971.

Fernández Galiano, L. *El fuego y la memoria, sobre arquitectura y energía*. Madrid: Alianza Forma, 1991.

Fernández-Galiano, Luis, ed. *AV Proyectos. Escasez material*. No. 122, 2024.

Gómez Muñoz, Gloria. *Método de análisis diacrónico para la intervención en el alojamiento con criterios ecológicos. El caso de Madrid 1940–2100*. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2014.

Jiménez Romera, C. *Tamaño y densidad urbana: análisis de la ocupación de suelo por las áreas urbanas españolas*. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2015.

Kallipoliti, Lydia. *Histories of Ecological Design. An Unfinished Cyclopedia*. Barcelona: Actar Publishers, 2024.

Lallana, Martín, Torrubio, Jorge, y Valero, Alicia. *Materiales para la transición energética y digital en España: demanda, reciclaje y medidas de suficiencia*. Zaragoza: CIRCE, Amigos de la Tierra, 2023.

Le Corbusier. *Précisions sur un état présent de l'architecture et de l'urbanisme*. Paris: Vincent Fréal, 1930.

Márquez F., Levene, R., eds. "IBAVI. 2019–2023 Una investigación colectiva". *El Croquis* No. 219, 2023.

Moreno-Navarro, José Luis González. *El legado oculto de Vitruvio: saber constructivo y teoría arquitectónica*. Madrid: Alianza Editorial, 1993.

Naredo, José Manuel. "Anatomía y fisiología de la conurbación madrileña: gigantismo e ineficiencia crecientes." *Biblioteca Ciudades para un Futuro más Sostenible (CF+S)*, Boletín nº 29/30: Notas para entender el mercado inmobiliario, 2002.

Naredo, José Manuel. *La economía en evolución*. Madrid: Siglo Veintiuno, 1987.

Naredo, José Manuel, y Antonio Valero, dirs. *Desarrollo económico y deterioro ecológico*. Madrid: Fundación Argentaria / Visor Distribuciones, 1999.

Naredo, J. M., y Frías, J. "El metabolismo económico de la conurbación madrileña." *Revista Economía Industrial* 351, 2003.

Natura Futura y Bamba, Juan Carlos. *Hábitats flotantes. Una mirada a la arquitectura del agua en Ecuador*. Madrid: Trama Ediciones, 2023.

Odum, Eugene P. "The Strategy of Ecosystem Development." *Science* 126, 1969.

Pareto, Vilfredo. "Il massimo di utilità dato dalla libera concorrenza." *Giornale degli Economisti* 9, no. 1894.

Perrault, Claude. *Les dix livres d'architecture de Vitruve corrigez et traduits nouvellement en François, avec des notes et des figures*. Paris: Jean Baptiste Coignard, 1673.

Prieto, Eduardo. *Historia medioambiental de la arquitectura*. Madrid: Ediciones Cátedra, 2019.

Ruskin, John. *Unto This Last*. Boston: George Allen, 1877.

Sauer, Cassio. *Arquitetura x escasez*. Brasilia: Editora Concordia Brasil, 2022.

Soddy, Frederick. *Cartesian Economics: The Bearing of Physical Science upon State Stewardship*. London: Hendersons, 1921.

Thompson, D'Arcy. *Sobre el crecimiento y la forma*. Madrid: H. Blume Ediciones, 1981. Primera edición: On Growth and Form, Edimburgo, 1917.

Valero, A., Valero, A., y Calvo, G. Thanatia. *Límites materiales de la transición energética*. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, 2021.

Van Rijs, W., J. Maas, and N. de Vries, eds. *MVRDV Costa Ibérica: Upbeat to the Leisure City*. Barcelona: Actar, 2005.

Varoufakis, Yanis. *Technofeudalism: What Killed Capitalism*. London: Bodley Head, 2023; New York: Melville House, 2024.

Vázquez Espí, Mariano. "Los límites de la técnica." *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales* 29, no. 111, 1997.

Vázquez Espí, Mariano. "La ciudad acaparadora II." En *De Sur a Norte. Ciudades y medio ambiente en América Latina, España y Portugal*, eds. Marta Román y Begoña Pernas, 2002. Madrid: Caja Madrid, Obra Social. ISBN 84-95471-55-8.

Verdaguer, C. "Paisaje antes de la batalla. Apuntes para un necesario debate sobre el paradigma ecológico en arquitectura y urbanismo." *Revista Urban*, núm. 3 (1999).

Microintervenir para construir la ciudad posthumana. Hacia un metabolismo verde, multiespecie, resiliente, autosuficiente, no especializado y colaborativo

Microintervening to cohabit the posthuman city. Towards a green, multispecies, resilient, self-sustaining, non-specialised and collaborative metabolism

Nekane Azpiazu Lejardi e Iñigo García Odiaga

## Resumen

Transformar el modelo de ciudad es la única elección posible para remediar las actuales urgencias, ya que no podemos permitirnos la construcción de nuevos centros urbanos que desatiendan los desafíos presentes, y que prosigan con el consumo de cantidades ilimitadas de recursos contra otros seres, cuerpos y paisajes. La adaptación es primordial, y para ello la ciudad tiene que asumir una serie de cambios para que los sistemas circulares se integren en la edificación y en el espacio público, y estos pasen a producir agua, energía, y alimentos. Transformar los centros urbanos para crear espacios donde coevolucionar es el reto que se debe afrontar. Centros capaces de acoger una nueva naturaleza que implique ir más allá de lo estético con el propósito de cultivar nuevas alternativas ecológicas desde una visión postnatural. Es necesario que la ciudad evolucione hacia superficies permeables y estructuras porosas que impulsen nuevas formas de vida, mediante la implementación de microintervenciones diseñadas para fortalecer la justicia multiespecie, y crear mecanismos que permitan el metabolismo circular de la urbe. El repetitivo establecimiento sobre preexistencias de diversos microproyectos diseñados desde una posición posthumana y postnatural, tiene la aptitud de reparar el espacio urbano y convertirlo en un organismo modular no especializado; de forma que se garantice un funcionamiento ininterrumpido, y sincronizado entre los procesos interespecie de la nueva ecología. El nuevo modelo de ciudad se organiza como un árbol que se nutre de acciones de pequeña escala para progresar, adaptarse y transformarse, estructurada en una filogénesis que establece una relación entre distintas microactuaciones arquitectónicas no especializadas.

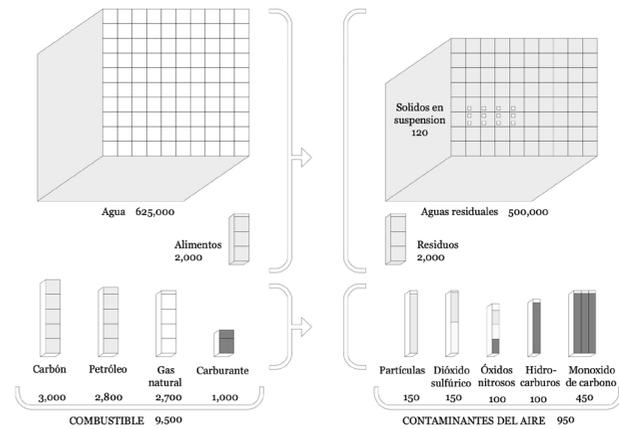
## Palabras clave:

*Metabolismo urbano, coexistencia multiespecie, ecología urbana, diseño postnatural, filogénesis.*

Nekane Azpiazu Lejardi  
UPV/EHU, Departamento de Arquitectura, ETS  
Arquitectura, Donostia-San Sebastián  
nazpiazu006@ikasle.ehu.eus

Iñigo García Odiaga  
UPV/EHU, Departamento de Arquitectura, ETS  
Arquitectura, Donostia-San Sebastián  
i.garcia@ehu.eus

**FIG 01.** Gráfico de Abel Wolman, donde se observa la comparación entre los recursos entrantes y residuos salientes de una ciudad hipotética de Estados Unidos / Abel Wolman's graphic showing the comparison between incoming resources and outgoing waste in a hypothetical city in the United States [Fuente: Elaboración propia / Source: Created by the authors]



## ESP Introducción

El triángulo del Antropoceno<sup>1</sup> formado por el capitalismo, la industria y la tecnología ha generado efectos significativos, evidenciados en la explotación y agotamiento de recursos minerales, en la salud del medio ambiente, así como en la acumulación de residuos. El gran número de operaciones realizadas en el territorio debido a los avances de la modernidad, evidencian la condición híbrida del paisaje que, entre natural y artificio, demanda un nuevo planteamiento desde el que cohabitar<sup>2</sup>. Pensar en el futuro implica comenzar cambiando el presente y la manera de relacionarnos con otros seres. Es fundamental un cambio de dirección que descentralice todo lo que conlleva la actividad humana para incitar un cambio relevante en la ecología, y comenzar una nueva era posthumana<sup>3</sup> que posibilite "otras maneras de regenerar el mundo, reimaginar, revivir y reconectar recíprocamente en un bienestar multiespecies"<sup>4</sup>. Apartar al ser humano del centro de todo diseño e incluir los más que humanos es la base para transformar ciudades capaces de remediar la crisis ambiental. Eso conlleva pensar en nuevas ecologías y reflexionar sobre la relación que el ser humano ha mantenido con la naturaleza, dismantelar su pensamiento cultural idealizado para crear hábitats que difuminen los límites entre natural y artificial, para que un nuevo pensamiento postnatural<sup>5</sup> pueda cultivar nuevas alternativas ecológicas en el entorno construido.

### El metabolismo urbano

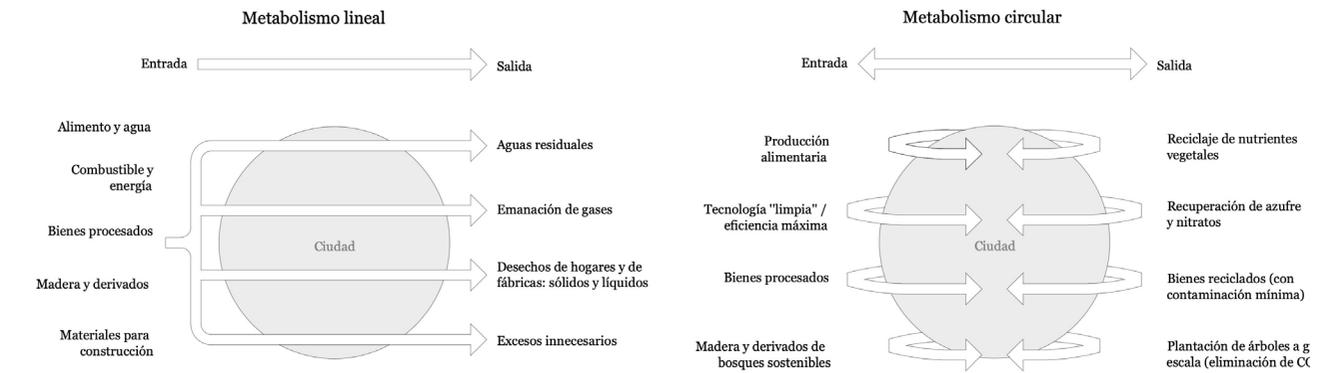
Frente a las crecientes crisis planetarias, resulta fundamental reconsiderar el funcionamiento del metabolismo urbano actual, concepto esencial para entender cómo las ciudades funcionan en términos de flujos de energía, materiales y desechos, y cómo estos procesos impactan en seres vivos, animales, plantas y paisajes. La ciudad no ha cambiado su forma de funcionar pese a que en 1885 Patrick Geddes advertía sobre su ineficiencia y desequilibrio. Mediante el análisis de los flujos de energía y materiales que entran y salen de las áreas urbanas obtuvo un registro de los recursos necesarios para su rendimiento que alertaba de la significativa

desproporción entre el producto final y los materiales necesarios para su producción. Estas mediciones ponían de manifiesto que el funcionamiento urbano provocaba un impacto insostenible sobre el medio ambiente a largo plazo, debido a los desechos sólidos, las aguas residuales y la contaminación atmosférica que se originaba<sup>6</sup>.

Si bien Geddes trataba los temas relacionados con la dinámica de la ciudad moderna, no fue hasta 1965 que el término metabolismo urbano se popularizó debido al artículo de Abel Wolman "The Metabolism of Cities"<sup>7</sup>, donde exponía su visión de la ciudad como una máquina transformadora de recursos en residuos [Fig.01]. De esta manera, su trabajo contribuyó a evidenciar las limitaciones e ineficiencias del modelo metabólico de la urbe contemporánea y abrió el camino para nuevas contribuciones teóricas como la que realizó Herbert Girardet realizando una distinción entre el metabolismo circular y el metabolismo lineal<sup>8</sup> [Fig.02]. El primero define el funcionamiento del mundo natural, en el cual los residuos de un organismo se convierten en recursos para otros, a diferencia del segundo que se aplica a la ciudad, donde la materia prima introducida se convierte en desperdicio.

En consonancia con estos planteamientos, Stefano Mancuso en su libro *Fitópolis: La Ciudad Viva*<sup>9</sup> establece una comparación entre los procesos propios de las plantas y los animales, que puede considerarse una evolución de los conceptos propuestos por Girardet desde un nuevo punto de vista más biológico. El metabolismo circular se entiende a través del funcionamiento de las plantas, organismos autótrofos capaces de producir las sustancias orgánicas necesarias para desarrollar su actividad, utilizando exclusivamente compuestos inorgánicos y sin necesitar más energía que la luz solar absorbida por la clorofila. En cambio, los animales presentan un organismo heterótrofo que opera de una manera metabólica lineal. Consumen sustancias orgánicas previamente elaboradas por otros organismos para producir las sustancias orgánicas de su cuerpo, por lo que dependen de otros

**FIG 02.** Gráfico de Herbert Girardet, donde se observa la comparación entre el metabolismo lineal y el metabolismo circular / Herbert Girardet's graphic, showing the comparison between linear metabolism and circular metabolism [Fuente: Elaboración propia / Source: Created by the authors]



organismos, tanto vivos como muertos. Además, generan importantes residuos, frente a las plantas que consumen CO<sub>2</sub>, fijando el carbono y desprendiendo como 'residuo' O<sub>2</sub>.

El metabolismo de una ciudad se asemeja mucho más al de un animal que al de una planta<sup>10</sup>. Utiliza recursos en cantidades excesivas y crea grandes acumulaciones de desechos, un desequilibrio que reclama extensas superficies para la obtención de materia prima y la posterior depuración de los sólidos. Esta metodología pone de manifiesto la incorrecta y desmedida manera en que la planificación urbana ha impactado sobre el planeta, sin lograr imponer límites al insaciable apetito del metabolismo de la ciudad moderna.

Por lo tanto, las crisis globales deben interpretarse como la suma de incalculables procesos lineales que han estimulado el crecimiento descontrolado de las áreas urbanas, generando y enfrentándonos a los problemas ecológicos actuales. Desde este enfoque, la inestabilidad ecosistémica puede entenderse como una crisis de diseño, que conlleva a una inadecuada configuración de la ciudad. En palabras de Sim Van der Ryn y Stuart Cowan:

En muchos aspectos, la crisis medioambiental es una crisis de diseño. Es una consecuencia de cómo se fabrican las cosas, cómo se construyen los edificios y de cómo se utilizan los paisajes. El diseño manifiesta la cultura, y la cultura se basa firmemente en lo que creemos ser verdadero sobre el mundo. Hemos utilizado el diseño de manera ingeniosa al servicio de intereses humanos estrechamente definidos, pero hemos descuidado su relación con nuestros compañeros de la creación. Un diseño tan miope no puede dejar de degradar el mundo viviente y, por extensión, nuestra propia salud<sup>11</sup>.

La necesidad de entender que únicamente en una ciudad de metabolismo circular se podrá construir un hábitat de calidad para los humanos, es hoy ya un imperativo. Lo

que implica transformar los modelos de diseño del hecho urbano, en busca de un equilibrio generar un hábitat más diverso y plural capaz de atender a lo no humano.

Por lo tanto, para abordar las emergencias actuales de manera efectiva, es esencial replantear el metabolismo urbano desde el punto de vista del diseño para poder desarrollar soluciones que promuevan una nueva teoría urbana capaz de responder a los desafíos climáticos, energéticos, alimentarios y sanitarios. Esta nueva directriz que se investiga pretende diseñar la ciudad no como sistemas de extracción y desecho, sino como sistemas integrados donde los recursos operan en un ciclo cerrado, reutilizándose y reciclándose para reproducir los ciclos naturales propios de la dinámica vegetal, sin duda, el modelo en el que se debe de confiar el crecimiento, el desarrollo y el funcionamiento de las ciudades<sup>12</sup>.

En la actualidad, las zonas más biodiversas son las áreas urbanas. En las últimas décadas, se ha observado un fenómeno creciente en el que diversas especies de fauna y flora han migrado hacia las áreas urbanas, debido a la disminución de recursos en sus hábitats naturales. Este

1. El término Antropoceno se generalizó en 2002 por el premio nobel Paul Crutzen para denominar la etapa actual en la que el ser humano está causando daños irreversibles en el medio ambiente.
2. Clara Benito, ed., *La condición postnatural: Glosario de ecologías para otros mundos*, 1.ª ed. (Madrid: Cthulhu Books, 2024), 50.
3. El posthumanismo sugiere lo posterior a lo humano. Esta visión pretende descentralizar al ser humano en la planificación y el diseño para proporcionar otras maneras de existir.
4. Donna J. Haraway, *Seguir con el problema: Generar parentesco en el Chthuluceno* (Bilbao: Consonni, 2019), 63.
5. El postnaturalismo rompe con la naturaleza idealizada por el ser humano dando lugar a una naturaleza que ya no se relaciona con la belleza y busca desplegar nuevas ecologías.
6. Patrick Geddes, *Cities in Evolution: An Introduction to the Town Planning Movement and to the Study of Civics* (Londres: Williams, 1915).
7. Abel Wolman, «The Metabolism of Cities», *Scientific American* 213, n.o 3 (septiembre de 1965): 178-90, <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0965-178>.
8. Herbert Girardet, *Ciudades: Alternativas para una vida sostenible* (Madrid: Celeste Ediciones, 1992), 23.
9. Stefano Mancuso, *Fitópolis. La ciudad viva* (Barcelona: Galaxia Gutenberg, 2024).
10. *Ibid.*, 63.
11. Sim Van der Ryn y Stuart Cowan, *Ecological Design*, 10th anniversary ed. (Washington, DC: Island Press, 2007), 24.
12. Mancuso, *Fitópolis: la ciudad viva*, 86.

desplazamiento se puede atribuir, en parte, al metabolismo lineal de las ciudades, previamente mencionado, que centraliza el consumo de recursos provenientes del campo, agotando las fuentes de alimento en las zonas rurales. Como resultado, muchas especies encuentran refugio en los entornos urbanos, aprovechando los desechos generados por la actividad humana como fuente de alimento. Este proceso ha generado una nueva dinámica ecológica en la que la biodiversidad comienza a adaptarse a los entornos construidos por el ser humano, reconfigurando las relaciones entre las especies y su entorno. La idea de que nuestro impacto en el medio ambiente es tan significativo que las plantas y los animales 'silvestres' están adaptándose a hábitats creados por y para el ser humano, nos permite tomar consciencia de la irreversibilidad de algunos de los cambios que estamos imponiendo a la Tierra<sup>13</sup>. La migración de la biodiversidad de la periferia rural al centro urbano hace replantear la planificación urbana hacia un modelo de ciudad donde el ecosistema urbano pueda desarrollarse de manera equilibrada<sup>14</sup>. Esta migración de la biodiversidad, implica también su pérdida a escala global, ya que hay cientos de especies que no pueden adaptarse al ecosistema urbano. Este presenta un conjunto de atributos que lo capacitan para dar cabida a más de la mitad de la población humana considerándose el ecosistema con mayor tasa de crecimiento. La influencia del ser humano se considera ya parte la naturaleza, su intervención antrópica dominante se ha apropiado de las áreas densamente urbanizadas donde ha provocado que todo el ecosistema esté dominado por la misma especie, mientras que ha expulsado al resto a niveles marginales<sup>15</sup>. Por lo tanto, se podría considerar que la actividad humana y sus consecuencias podrían conformar el hábitat natural de muchas especies, "por todas las formas en que ayuda a albergar o destruir la enmarañada diversidad, a través de las cuales la vida se establece en nuestro mundo"<sup>16</sup>.

### La microintervención como estrategia de metamorfosis

La aplicación de la estructura vegetal en el diseño de la ciudad garantiza resiliencia frente a las urgencias<sup>17</sup> actuales, y la manera de implantar esa modificación en nuestros centros urbanos debe desarrollarse mediante la transformación de estos mismos. El arquitecto y urbanista Josep Lluís Sert afirmaba en 1942, durante el Congreso Internacional de Arquitectura Moderna, que el urbanismo, en su concepción académica tradicional, estaba obsoleto y debía ser reemplazado por la biología urbana<sup>18</sup>. No es viable la construcción de nuevos centros urbanos que prosigan con el consumo de cantidades ilimitadas de recursos, la adaptación es primordial, y para ello la ciudad tiene que asumir una serie de cambios para que los sistemas circulares se integren en la edificación y en el espacio público. Las ciudades no pueden huir de los problemas, están enraizadas al suelo como las plantas, por lo que no tienen más remedio que aprender a adaptarse a los cambios y resolver los problemas.

Tal y como Mancuso explica, el secreto de la longevidad de los árboles consiste en "estar contruidos de forma modular, sin órganos especializados individuales o dobles. El secreto reside en difundirse, en lugar de especializarse"<sup>19</sup>. Las plantas, a diferencia de los animales, no necesitan órganos principales para sobrevivir, al estar dotadas de innumerables órganos genéricos capaces de realizar múltiples funciones, pueden sobrevivir pese a que sufran lesiones en diversos órganos. La falta de especialización y el considerable número de elementos funcionales capacitan al organismo vegetal a adaptarse, transformarse y evolucionar, precisamente propiedades necesarias para marcar el punto de partida de una nueva teoría urbana. Una lenta y minuciosa metamorfosis hacia la ciudad ejemplar.

La metamorfosis de la ciudad debe llevarse a cabo mediante microintervenciones, cirugías urbanas puntuales que implementen procesos con un funcionamiento similar a los órganos no especializados del organismo vegetal. Microintervenir responde a las necesidades cambiantes del entorno sin depender de una estructura centralizada, abordando desafíos de manera progresiva. La escala micro permite una implementación más ágil y adaptativa, una revitalización basada en la acupuntura urbana<sup>20</sup>, que a través de pequeños pinchazos es capaz de implementar nuevos planteamientos gradualmente. Tal como expone Darwin, "la evolución no actúa a través de cambios abruptos, sino de pequeñas alteraciones graduales"<sup>21</sup>.

De manera complementaria, construir un nuevo tejido urbano basado en un mosaico de reparaciones posibilita la diversidad de la ciudad, conduciendo a que los diseños se puedan adaptar para convivir con los diferentes desafíos que enfrentamos. Las acciones locales pueden suponer adición, modificación e incluso eliminación, con el objetivo de restaurar ciertos ajustes de la ciudad que se han considerado por defecto, y que la han convertido en una infraestructura postsostenible. Este método de intervención hace de la estructura urbana un árbol.

13. Menno Schilthuizen y Eduardo Jordá, *Darwin viene a la ciudad: La evolución de las especies urbanas* (Madrid: Turner Publicaciones S.L., 2020), 8.

14. La estabilidad del ecosistema urbano es fundamental, ya que el creciente contacto entre humanos y animales conlleva serios riesgos para la salud, como las zoonosis.

15. Pablo Gallego Picard, «Editorial», *BAC Boletín Académico. Revista de investigación y arquitectura contemporánea* 12 (31 de diciembre de 2022): 8-33, <https://doi.org/10.17979/bac.2022.12.0.9461>.

16. Thom Van Dooren, *Flight Ways: Life and Loss at the Edge of Extinction* (New York: Columbia University Press, 2016), 43.

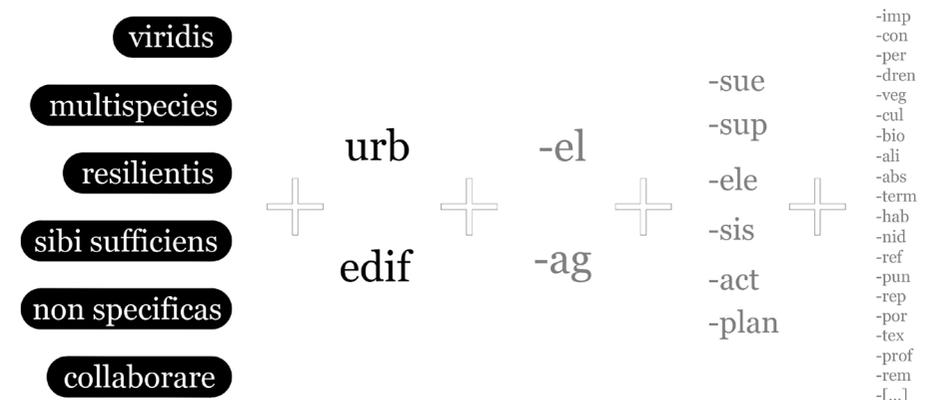
17. Donna Haraway recomienda la utilización de la palabra urgencia en lugar de emergencia. Este último referencia algo cercano al apocalipsis mientras que las urgencias marcan una temporalidad que pertenece al presente. (Haraway, *Seguir con el problema: Generar parentesco en el Chthuluceno*.)

18. Josep Lluís Sert, "Biology of Cities," *Time*, 30 de noviembre de 1942, consultado el 19 de noviembre de 2024, <https://time.com/archive/6766065/art-biology-of-cities>.

19. Mancuso, *Fitópolis: la ciudad viva*, 125.

20. Jaime Lerner, *Acupuntura urbana* (Barcelona: Institut d'Arquitectura Avançada de Catalunya, 2005), 5.

FIG 03. Extracto resumen de la plantilla metodológica para la creación de especies de microintervenciones, fundamentada en el análisis de los casos de estudio / Summary extract of the methodological template for the creation of microintervention species, based on the analysis of the case studies [Fuente: Elaboración propia / Source: Created by the authors]



urb: urbanización, edif: edificio, -el: eliminar, -ag: agregar, -sue: suelos, -sup: superficies, -ele: elementos, -sis: sistemas, act: actuaciones, -plan: plantaciones, -imp: impermeables, -con: contaminantes, -per: permeables, -dren: drenajes, -veg: vegetales, -cul: cultivables, -bio: biodiversas, -ali: alimentarias, -abs: absorbentes, -term: térmicas, -hab: hábitats, -nid: nidificación, -ref: refugios, -por: porosas, -tex: texturizadas, -prof: profundas, -rem: remediación, [...].

### Reconsiderando el modelo de ciudad

La reformulación de la teoría urbana propone transformar el sistema obsoleto de la ciudad para adaptarse a las urgencias actuales, y adaptar las áreas urbanizadas para que constituyan un tejido construido que permita la remediación y reconciliación multiespecie. Los principios de este renovado paradigma se han fundamentado mediante una metodología inductiva basada en el profundo análisis de múltiples proyectos, que ha hecho posible su enraizamiento y clasificación. La primera fase de recopilación y selección de ejemplos que implementan nuevos planteamientos metabólicos y ecológicos ha permitido el posterior examen de casos individuales para identificar las estrategias establecidas y observar su impacto. Este análisis detallado ha permitido identificar patrones que se puedan aplicar en escala micro en las ciudades, para que la suma de esas pequeñas cirugías constituya un correcto rendimiento urbano, no solo enfocándose en la integración de vegetación, sino también en la optimización de los recursos y la biodiversidad. El estudio concluye en una clasificación en forma vegetal de especies de actuaciones de pequeña escala capaces de transformar la ciudad gracias a la acumulación y la repetición. Dado el carácter no especializado de dichas microintervenciones, la denominación de cada especie presenta una raíz similar. La posible asociación de sílabas refuerza el concepto de nula especialización. Mediante estas combinaciones, se consiguen desgranar y clasificar las actuaciones previamente identificadas en el análisis de los casos de estudio [Fig. 03].

La acumulación de reducidas transformaciones de ese tipo concluye en una ciudad nutrida mediante microactuaciones que constituyen una filogénesis urbana que muestra

como resultado las propiedades vitales de los nuevos hábitats urbanizados. Por lo tanto, la ciudad modelo se define: verde, multiespecie, resiliente, autosuficiente, no especializada y colaborativa.

Características transversales que fundamentan los cimientos de una filogénesis<sup>22</sup> de microintervenciones, y definen las subespecies de actuaciones genéricas. En todos los apartados se repiten actuaciones, mostrando el carácter no especializado de las mismas y la conexión equilibrada entre las propiedades de la ciudad, impulsando el correcto funcionamiento vegetal que se persigue.

### Verde

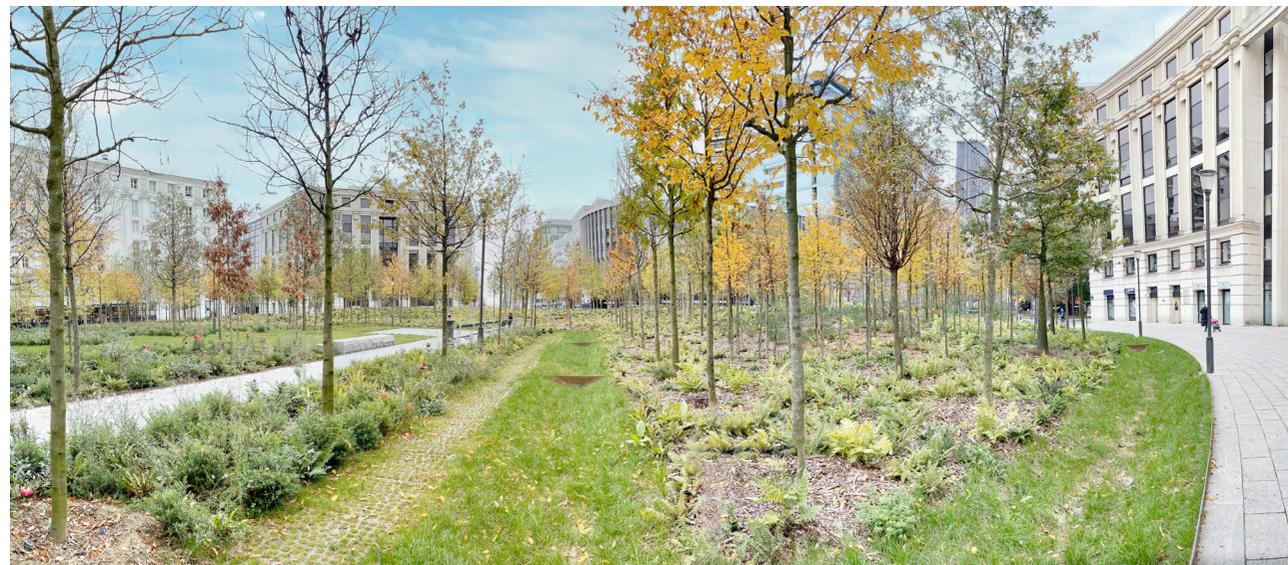
El primer paso consiste en reverdecer las ciudades, en ceder y reservar una gran parte de la superficie urbana a la vegetación. La existencia depende por naturaleza de la vida vegetal, ya que la fotosíntesis es el verdadero motor de la vida<sup>23</sup>. La transformación de la ciudad en espacios verdes no es un simple esfuerzo estético, más bien una acción necesaria para la ecología urbana y la salud de los ciudadanos. La Organización Mundial de la Salud recomienda de 10 a 15 m<sup>2</sup> de superficies verdes por habitante, un estándar inalcanzable en prácticamente cualquier ciudad. Las plantas y los árboles capturan el carbono del ambiente contribuyendo a remediar los efectos del cambio climático, y son fundamentales para que podamos respirar el resto de seres vivos. Es hora de

21. Mancuso, *Fitópolis: la ciudad viva*, 27.

22. Relaciones de parentesco entre especies. En el texto se alude al término filogénesis para referirse a la relación de las distintas especies de microintervenciones arquitectónicas desarrolladas en la investigación.

23. Mancuso, *Fitópolis: la ciudad viva*, 5.

FIG 04. Primer bosque urbano de París en la Place Catalogne / First urban forest in Paris at Place Catalogne [Fotografía / Photography Nekane Azpiazu Lejardi e Iñigo García Odiaga]



reestablecer nuestras relaciones con el mundo vegetal<sup>24</sup>. Existe la necesidad de dejar actuar a la naturaleza, permitiendo a las plantas crecer solas, y para ello se deben diseñar superficies adecuadas, soportes permeables donde la vegetación silvestre crezca de forma espontánea. El distanciamiento entre naturaleza y artificio debe romperse para hacer posibles ciudades capaces de acoplar nuevas ecologías postnaturales. Dejar cohabitar la ciudad a cualquier especie que quiera establecer sus raíces en los pequeños oasis que conforman las microintervenciones en el medio antropizado.

Un ejemplo más paradigmático de este tipo de transformación es el que ha desarrollado la ciudad de París, una de las grandes ciudades europeas y al mismo tiempo una de las menos verdes antes del desarrollo de estas iniciativas [Fig. 04]. *Végétalisons Paris* (Vegetalicémos París) es un proyecto colaborativo online que se puso en marcha a finales de 2018, en el que los ciudadanos presentan micro intervenciones verdes.

Un aspecto llamativo de la iniciativa es que no se conciben los espacios verdes solamente como el hecho de reverdecer espacios en el suelo, si no que *Végétalisons Paris* cuenta con una visión mucho más amplia del verde urbano y propone a los vecinos reverdecer la ciudad a través de jardines compartidos, decorando el mobiliario urbano, instalando cubiertas vegetales en los tejados de los edificios, plantando nuevas especies en los alcorques de los árboles, instalando huertos urbanos, jardines verticales, decorando terrazas, balcones e incluso creando granjas urbanas o instalando colmenas para contar con un mayor número de polinizadores en la ciudad.

El proyecto ha resultado ser todo un éxito habiendo, a día

de hoy, 1348 proyectos de lo más variopintos ejecutados en toda la ciudad, como la instalación de macetas gigantes, la de contenedores de madera, la puesta en marcha de huertos urbanos comunitarios, etc.

### Multiespecie

La integración de más superficies verdes y permeables posibilitan que la ciudad sea un lugar más acogedor para diversas formas de vida. Cuanto más verde sea la ciudad, más especies podrán hacer de la ciudad su hábitat, y favorecer una coexistencia interespecie en el entorno construido. Se debe difuminar la línea divisoria entre ciudad y naturaleza, ya que ahora mismo la cantidad de especies es mayor en las áreas urbanas y en los suburbios que en el entorno rural, y existe un tipo de biodiversidad que fundamenta la ecología urbana, conformada por la fauna y flora sinantrópica<sup>25</sup>. El cuervo y el gorrión forman parte de esas especies que se han adaptado a la ciudad y dependen de la actividad humana para sobrevivir, y pese a que la mayoría de la gente considera su presencia molesta, deberíamos de considerarlo como un suceso positivo, ya que es signo de biodiversidad y su existencia contribuye a que el ecosistema urbano sea más estable. Hasta ahora, el control público ha hecho lo posible para controlar a las especies no humanas, no se ha cedido lugar para lo otro, y se ha mantenido todo en orden. Sin embargo, la pandemia del COVID-19 nos enseñó cómo las plantas, las aves, los insectos y los animales, -incluso el propio virus-, fueron capaces de apropiarse de la ciudad y de colonizarla. Por eso, se requiere repensar el medio construido para diseñar entornos más inclusivos desde el origen, adaptar el tejido urbano para que se promueva la cohabitación multiespecie. En este contexto, la arquitectura sinantrópica podría cambiar la percepción de la convivencia urbana<sup>26</sup>,

fortaleciendo la manera en la que se perciben las relaciones con el resto de seres vivos mediante su integración en el diseño arquitectónico.

La adaptación del entorno construido hacia una justicia multiespecie requiere arquitecturas que ofrezcan refugio para todos. En el proyecto de Eeestudio y Lys Villalba *Educator: Escuela para perros, humanos y otras especies en Madrid* [Fig. 05], aves y murciélagos se apropian de elementos del edificio previamente diseñados para que sean ocupados. Las fachadas-nido y los elementos emergentes como las letras, están pensadas para que otros seres las habiten y ayuden a la autorregulación del ecosistema. De la misma manera, la propuesta de Harrison *Atelier Feral Surface* para revitalizar y reverdecer las azoteas de la ciudad de Barcelona [Fig. 06] contribuye a acercar un mayor número de polinizadores a las áreas urbanizadas. Este proyecto transforma las cubiertas urbanas tanto para los humanos como para los insectos, colocando unidades de superficies porosas y monitorizadas capaces de recopilar información en forma de fachada, arco o muro, al mismo tiempo que contribuye a mitigar la contaminación atmosférica y el efecto isla de calor.

En el espacio público también es posible crear hábitats urbanos para polinizadores. El proyecto *Pabellón Alusta*, de Maiju Suomi y Elina Koivisto, funciona como un gran hotel de insectos [Fig. 07]. La clave de la intervención ha sido la elección del material, ya que el uso de un componente perforado y texturizado como el ladrillo ha permitido a abejas y otros insectos instalarse en las pequeñas cavidades y establecerse en el entorno construido. La instalación crea una atmósfera que fomenta las condiciones para que surjan relaciones interespecie, “invita a los animales no humanos a volver al espacio del que han sido expulsados por la modernidad, y sienta las bases para continuos encuentros”<sup>27</sup>. Por lo tanto, el diseño sinantrópico es posible integrarlo en cualquier tipo de intervención, incluso en infraestructuras difíciles de imaginar, como el puente para murciélagos *Vlotwateringbrug* en Holanda [Fig. 08], de NEXT architects. El puente que da servicio a ciclistas, peatones e incluso ocasionalmente a automóviles, proporciona hábitats a los murciélagos en su sección, de modo que se cree una gran colonia alrededor del puente. Este caso de estudio muestra como un objeto tan funcional como un puente puede servir para la remediación<sup>28</sup> ecológica.

### Resiliente

Tener la capacidad de adaptación y recuperación ante circunstancias adversas, como pueden ser los desastres naturales, economías en declive o climas cambiantes, es muy importante para una ciudad. La resiliencia se basa en una integridad que aprende de experiencias del pasado y es capaz de enfrentar los desafíos del futuro. Por ello, el diseño de la ciudad debe disponer de capacidad de adaptación a las circunstancias provocadas por los

retos y urgencias que surgen en el tiempo. Dicho en otras palabras: preparar la ciudad para que pueda responder de forma adecuada ante momentos de crisis. El objetivo no es aislarnos de estas contingencias. No es necesario desarrollar construcciones arquitectónicas masivas que busquen protegernos, sino un diseño urbano adaptativo desde el enfoque integrador de espacios verdes. Al integrar la naturaleza en el diseño, es decir, al aplicar ‘soluciones basadas en la naturaleza’<sup>29</sup>, se fomenta una evolución de la ciudad hacia estrategias que reducen riesgos ante posibles amenazas.

El *Impluvium de Esplugues de Llobregat* del estudio BatlleiRoig (BIR) es un claro ejemplo de cómo los retales urbanos, en este caso una rotonda, pueden ser espacios de oportunidad para la remediación [Fig. 09]. El proyecto tiene como objetivo aliviar el tráfico de la Rotonda Elisabeth Eidenbenz e introduce itinerarios peatonales y ciclistas entre Barcelona y los municipios del Baix Llobregat que fomentan la movilidad sostenible. Sin embargo, el proyecto resulta interesante desde el punto de vista de saber reconvertir los espacios residuales desde un punto de vista más que humano, integrando un modelo de gestión responsable del agua y fomentando la estimulación de la biodiversidad. Además, sirve como un sistema urbano para mitigar el efecto isla de calor urbana, que podría replicarse por todos los nudos viarios. La superficie verde de la rotonda permite la restauración de la permeabilidad del terreno para mejorar la acumulación, retención e infiltración del agua de lluvia mediante ‘sistemas urbanos de drenaje sostenible’<sup>30</sup>. La actuación gestiona las aguas pluviales de forma sostenible a la vez que impulsa refugios para insectos y aves, especies polinizadoras cuya presencia incentiva la existencia de la propia flora y evita la aparición de plagas. Una pequeña cadena de microintervenciones que alcanza la adaptación general de todos, haciendo de la ciudad un lugar climáticamente resiliente.

### Autosuficiente

El abastecimiento alimentario de la ciudad, caracterizado por el funcionamiento lineal que conlleva un flujo constante de recursos y desechos sin reciclaje, ha debilitado por completo los ecosistemas del territorio circundante a la ciudad. Este modelo de alimentar la urbe, basado en el cultivo intensivo en las áreas rurales, ha eliminado el

24. *Ibid.*  
25. La fauna y flora sinantrópica son especies que se han adaptado a las condiciones ambientales del medio urbano antropizado.  
26. Sarah Gunawan, “Synanthropic Suburbia” (Tesis doctoral, Universidad de Waterloo, 2015), 3.  
27. Maiju Suomi y Maarit Mäkelä, “Exploring Ecological Relativity Through Architectural Practice,” *Research in Arts and Education* 2024, no. 1 (3 de mayo de 2024): 220, <https://doi.org/10.54916/rae.142537>.  
28. Reparar, subsanar o poner remedio al daño, en este contexto a las afecciones ocasionadas al medio ambiente.  
29. Las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) son enfoques, acciones o procesos que utilizan los principios de la naturaleza para dar solución a distintos problemas relacionados con la gestión territorial y urbana como la adaptación al cambio climático, la gestión de los recursos, o la seguridad alimentaria.  
30. Los sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS) son técnicas de gestión de aguas pluviales y planeamiento urbano que pretenden imitar procesos hidrológicos en el desarrollo urbanístico.

paisaje propio del territorio y ha trazado monocultivos que explotan el suelo y eliminan hábitats, reduciendo drásticamente la biodiversidad. Necesitamos trasladar nuestra forma de vida hacia un nuevo modelo donde la producción de alimentos se pueda desarrollar en las ciudades y, de esta manera, integrar espacios dirigidos a la agricultura urbana. Este camino nos conduce a mejorar el acceso a productos frescos, a la vez que nos sensibiliza sobre el impacto de la producción de alimentos en el medio ambiente. La agricultura debemos percibirla como una parte visible y activa de nuestra sociedad, y no algo lejano y culto como se viene haciendo durante los últimos años. Esto nos lleva a generar una consciencia sobre la destrucción de los ecosistemas y una responsabilidad mayor sobre lo que comemos, consiguiendo promover una comunidad más sostenible e interrelacionada.

Además, la introducción de la agricultura en la ciudad deriva en una estrategia eficaz para reverdecer el entorno construido, es decir, de fomentar la biodiversidad, ya que "sabido de todos es que las plantas forman la base de la cadena alimentaria y que el oxígeno que espiramos procede de ellas"<sup>31</sup>. Tanto la flora como la fauna se benefician de los hábitats que se generan al crear espacios dirigidos al cultivo de alimentos y, de esta forma, se promueve la coexistencia de diferentes especies.

Sacudidos por la crisis medioambiental, y preocupados por su alimentación y salud, los habitantes de la metrópoli vuelven a plantearse la agricultura. Pero, la visión ideal y romántica que mantienen sobre ella es difícil de proyectar frente a la organización y las prácticas de la ciudad contemporánea, por lo que han surgido modelos como el proyecto *Urban Farmers De Schilde* en Rotterdam.

En 2016, se puso en servicio esta granja construida sobre una cubierta, la más grande de Europa [Fig. 10 y 11]. Este artefacto urbano produce hoy verduras frescas y pescado, y proporciona a la ciudad no menos de 19 toneladas de pescado y 45 toneladas de verduras cada año. Esta granja funciona además con un sistema de nutrientes cruzados, es decir la materia orgánica liberada durante la producción de pescado se reutiliza para el abono de los cultivos de hortalizas, mientras las plantas purifican el agua en la que se cría el pescado evitando así el uso de químicos.

Mediante este sistema la granja ahorra hasta un 90% en el consumo de agua, además de no recurrir a pesticidas, herbicidas ni antibióticos que, por desgracia, son tan comunes en la logística alimentaria actual.

El proyecto cuenta además con una tienda y un pequeño restaurante, y comercializa sus productos además mediante una caja que sus clientes recogen semanalmente. En ese sentido, además de una granja es un lugar de encuentro para la educación, la investigación y la innovación. La reutilización de este edificio emblemático es más allá de su rendimiento agrícola, un ejemplo en cuanto

a medios alternativos de producción sostenible de pescado y verduras, así como una oportunidad única para cultivar en tierras que están baldías o no utilizadas, como pueden ser las cubiertas de los centros comerciales o de los polígonos industriales.

### No especializada

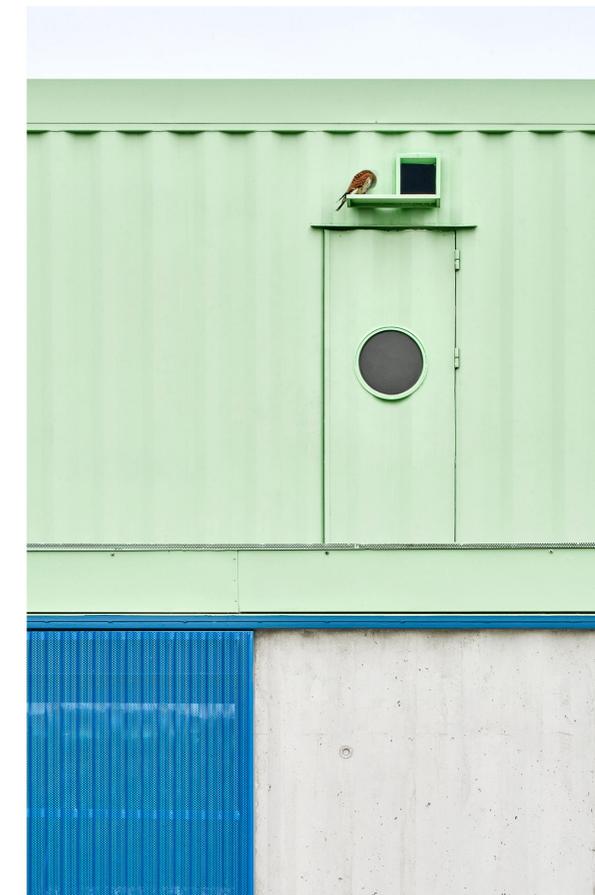
El entorno urbano debe cumplir en su funcionamiento con las condiciones de la diversidad, la flexibilidad y el dinamismo, en otras palabras, no especializada. Es esta versatilidad la que hace posible que las ciudades se amolden a diferentes necesidades, como la coexistencia entre actividades, usos y especies. El entorno se convierte en más resiliente y habitable gracias a la transversalidad, que promueve relaciones capaces de dar respuesta a cambios y retos. La diversidad mejora la calidad de vida de los ciudadanos, pero también la de la flora y la fauna. Para transformar la ciudad con base firme es clave la no especialización, el construir un tejido variado y rico sin órganos específicos.

El área baja de Manhattan alberga aproximadamente a 220,000 residentes y constituye el núcleo del sector empresarial, influyendo significativamente en la economía global. El huracán Sandy no solo afectó el Distrito Financiero, sino también a 95,000 residentes de bajos ingresos, ancianos y personas en exclusión social. Las infraestructuras fueron gravemente dañadas o destruidas, lo que interrumpió los servicios de transporte y comunicaciones, dejando a miles de personas sin electricidad ni agua potable.

En respuesta a esta situación, y en colaboración con la ciudad de Nueva York, se desarrolló la propuesta *The BIG U*, cuyo objetivo es proteger al Bajo Manhattan de inundaciones, tormentas y otros efectos derivados del cambio climático [Fig. 12 y 13]. Esta iniciativa plantea un sistema de protección que abarca la topografía baja de Manhattan, transformando el litoral en un gran parque urbano. La propuesta está diseñada como un sistema continuo de protección de aproximadamente 16 km, adaptado a las particularidades de cada barrio y a los servicios solicitados por las comunidades locales. Dividida en sectores, cada compartimento está aislado de los demás en caso de inundaciones, a la vez que constituye un espacio para el desarrollo social, comunitario y, por ende, de la propia ciudad. En algunos sectores, el talud propuesto también ofrecería acceso a la ribera para actividades recreativas, promoviendo la interacción social. Asimismo, se propone la creación de rutas accesibles y agradables sobre la autopista que conduzcan hacia los parques, complementadas con árboles y plantas resistentes a la sal que fomenten la resiliencia del hábitat urbano y un gran aumento de la biodiversidad.

Este proyecto de intervención urbana presenta un carácter multifacético. Entre las múltiples intervenciones se incluyen

FIG 05. *Educan: Escuela para perros, humanos y otras especies.* Eeestudio y Lys Villalba / *Educan: School for dogs, humans and other species.* Eeestudio and Lys Villalba [Fotografía / Photography José Hevia]



la creación de parques, la promoción de la biodiversidad, el desarrollo de zonas para la producción de energía y la habilitación de espacios destinados a nuevos usos. Estos elementos integrados potencian la configuración de un metabolismo circular urbano, promoviendo un enfoque holístico y resiliente en el diseño de infraestructuras urbanas.

### Colaborativa

La relación entre los seres vivos es imprescindible en una ciudad, que debe ofrecer un espacio colaborativo. El espacio urbano tiene que fomentar interacciones entre humanos, pero también con plantas y animales, creando de esta forma un entorno que valore la diversidad biológica. Las interacciones entre diferentes especies hacen posible que los humanos, plantas y animales puedan coexistir en armonía, beneficiándose los unos de los otros. Es ejemplo de ello que las plantas descontaminan suelos o limpian el aire que respiran otras especies, mientras que el humano puede cuidar otras especies, y, al mismo tiempo, la fauna o los animales ayudan al control de las plagas. Mediante estas colaboraciones el ecosistema urbano se

enriquece, fortaleciendo el sentido de comunidad: "Diseñar en beneficio de todo el conjunto de especies planetarias -animales, plantas, microbios, tecnobiologías y humanos- implica reconocer las complejidades de la colaboración multiespecie"<sup>32</sup>. Una ciudad verdaderamente colaborativa es aquella que integra a todos sus habitantes, humanos y no humanos, en los procesos urbanos promoviendo un equilibrio saludable para todos.

*Roppongi Hills* es un desarrollo urbano experimental en el corazón de Tokio. El complejo se concibió como una forma de revitalizar un enclave deprimido del centro, no sólo mediante el desarrollo económico, sino también añadiendo un espacio verde muy necesario en una ciudad que sufre un intenso efecto de isla de calor urbano. En una ciudad con un número reducido de espacios verdes, *Roppongi Hills* tiene un 30.8% de su superficie plantada con vegetación en 2024. La vegetación ayuda a prevenir durante el día el calentamiento urbano (efecto isla de calor), y la temperatura de la superficie es entre 5 y 15 C° inferior a la de sus alrededores.

31. Mancuso, *Fitópolis: la ciudad viva*, 5.  
32. Haraway, *Seguir con el problema. Generar parentesco en el Chthuluceno*, 14.

FIG 06. *Feral Surface*, mención honorífica en el concurso Reusing Rooftops in Barcelona 2024. Harrison Atelier / *Feral Surface*, Honourable mention in the competition Reusing Rooftops in Barcelona 2024, Harrison Atelier [Fotografía / Photography Harrison Atelier]



En la azotea del complejo *Keyakizaka* se ha creado un jardín donde se cultiva arroz, verduras y otras plantas, y conviven animales [Fig. 14]. Esta microintervención solo puede comprenderse a escala urbana como complementaria de otras realizadas en las torres del barrio, donde se utiliza gas ciudad y se emplean turbinas para generar energía eléctrica. El calor residual generado se suministra a la zona para su uso en sistemas de aire acondicionado. El resultado es una reducción del 20% del consumo de energía primaria, del 27% de las emisiones de CO2 y del 45% de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx), proporcionando una fuente de energía eléctrica de reserva para momentos de catástrofe u otras emergencias.

Las aguas residuales de calidad relativamente buena se recuperan y se someten a un proceso de tratamiento para que alcancen un nivel de calidad que permita su reutilización. A continuación, se suministra a cada edificio en forma de aguas grises para fines tales como la descarga de los inodoros. Esto reduce la demanda de agua limpia (agua del grifo) en aproximadamente un 30%. *Roppongi Hills* ha instalado además tanques de almacenamiento de agua para ahorrar agua de lluvia en 14 puntos de la zona. El resultado ha sido una reducción del 28% en el volumen de aguas residuales en comparación con el volumen anterior a la reurbanización de la zona. Todos estos sistemas deben entenderse como un sistema colaborativo, en el que unos procesos interactúan con los otros y se retroalimentan provocando un metabolismo circular.

### Conclusiones para progresar hacia un modelo vegetal

Las cualidades de los centros urbanos junto con sus acciones y prácticas constituyen los principios de una

nueva teoría urbana, que propone un rendimiento y desarrollo vegetal. La urbe como organismo que habita a través de microintervenciones se fundamenta en la estructura genérica, flexible y modular de las plantas. Su organismo se asemeja a los órganos no especializados de los vegetales a través de operaciones puntuales que asumen esa misma responsabilidad, para su funcionamiento y evolución.

El nuevo paradigma urbano se estructura precisamente como un árbol que se nutre de acciones de pequeña escala para progresar, adaptarse y transformarse. Es una filogénesis de microactuaciones organizadas en seis subespecies diferenciadas por las propias propiedades de la ciudad [Fig. 15]. El carácter transversal de estas se refleja en la repetición de las especies de microintervenciones de los distintos apartados, que a la vez hacen que se demuestre su nula especialización. Especies arquitectónicas catalogadas como '*viridis urb+ag+resup+veg*' o '*multispecies edif+cub+ag+resup+veg*' tienen como objetivo común transformar la ciudad hacia una infraestructura verde pese a que pertenecen a familias diferentes.

Microintervenir es la manera de cambiar el modelo existente hacia una ciudad verde, multispecie, resiliente, autosuficiente, no especializada y colaborativa. El profundo estudio de proyectos ha permitido definir los principios de una ciudad planteada por primera vez desde un punto de vista donde el diseño favorece al mismo nivel a los seres humanos y al resto de las especies, una manera de proyectar la ciudad posthumana.

Las microintervenciones pretenden romper con la



FIG 07. *Alusta Pavilion*. Maiju Suomi y Elina Koivisto / *Alusta Pavilion*. Maiju Suomi and Elina Koivisto. [Fotografía / Photography Maiju Suomi]

idealización cultural y la dicotomía entre naturaleza y artefacto, para integrarla masivamente en el centro de la ciudad y generar un nuevo ecosistema urbano, donde puedan interactuar todos los seres que la habitan. Es necesario que la ciudad evolucione hacia superficies permeables y estructuras verdes que impulsen nuevas formas de vida, mediante la implementación de microintervenciones diseñadas para fortalecer la justicia multispecie, y crear mecanismos que permitan el metabolismo circular de la urbe. Realizar pequeñas cirugías en retales urbanos y convertirlos en lugares que promuevan nuevas ecologías para el adecuado funcionamiento de la ciudad. El repetitivo establecimiento sobre preexistencias de diversos microproyectos diseñados desde una posición posthumana y postnatural, tiene la aptitud de reparar el espacio urbano y convertirlo en un organismo modular no especializado. Estas no poseen valor de forma aislada, es la suma y la acumulación de todas las microsoluciones la que hace que se construya un nuevo metabolismo de la ciudad, dada la complejidad y diversidad de los escenarios urbanos. De forma que se garantiza un funcionamiento ininterrumpido, y sincronizado entre los procesos interespecie de la nueva ecología. Intervenir a una escala micro para una nueva teoría urbana más-que-humana, ya que el simple hecho de existir conlleva coexistir con el resto. Como explica Anna Tsing, "para sobrevivir necesitamos ayuda, y la ayuda es siempre el servicio de otro, con o sin intención"<sup>33</sup>.

33. Anna Tsing, *La seta del fin del mundo* (Madrid: Capitán Swing Libros, 2021),

## Abstract

Transforming the city model is the only possible choice to remedy current urgencies, as we cannot afford to build new urban centres that neglect present challenges and continue to consume unlimited amounts of resources against other beings, bodies and landscapes. Adaptation is paramount, and to this end, the city must embrace a series of changes integrated into buildings and public space, that are capable of producing water, energy, and food. Transforming urban centres to create spaces for co-evolution is the challenge to be met. Centres capable of embracing a new nature that involves going beyond the aesthetic in order to cultivate new ecological alternatives from a post-natural vision. The city needs to evolve towards permeable surfaces and porous structures that foster new forms of life, through the implementation of micro-interventions designed to strengthen multispecies justice, and to create mechanisms that enable the circular metabolism of the city. The repetitive establishment on preexistences of diverse microprojects designed from a posthuman and postnatural position, has the aptitude to repair the urban space and turn it into a non-specialised modular organism; in a way that guarantees an uninterrupted and synchronised functioning between the interspecies processes of the new ecology. The new city model is organised as a tree that is nourished by small-scale actions to progress, adapt and transform itself, structured in a phylogenesis that establishes a relationship between different non-specialised architectural micro-actions.

## Keywords:

*Urban metabolism, multispecies coexistence, urban ecology, postnatural design, phylogenesis.*

## ENG Introduction

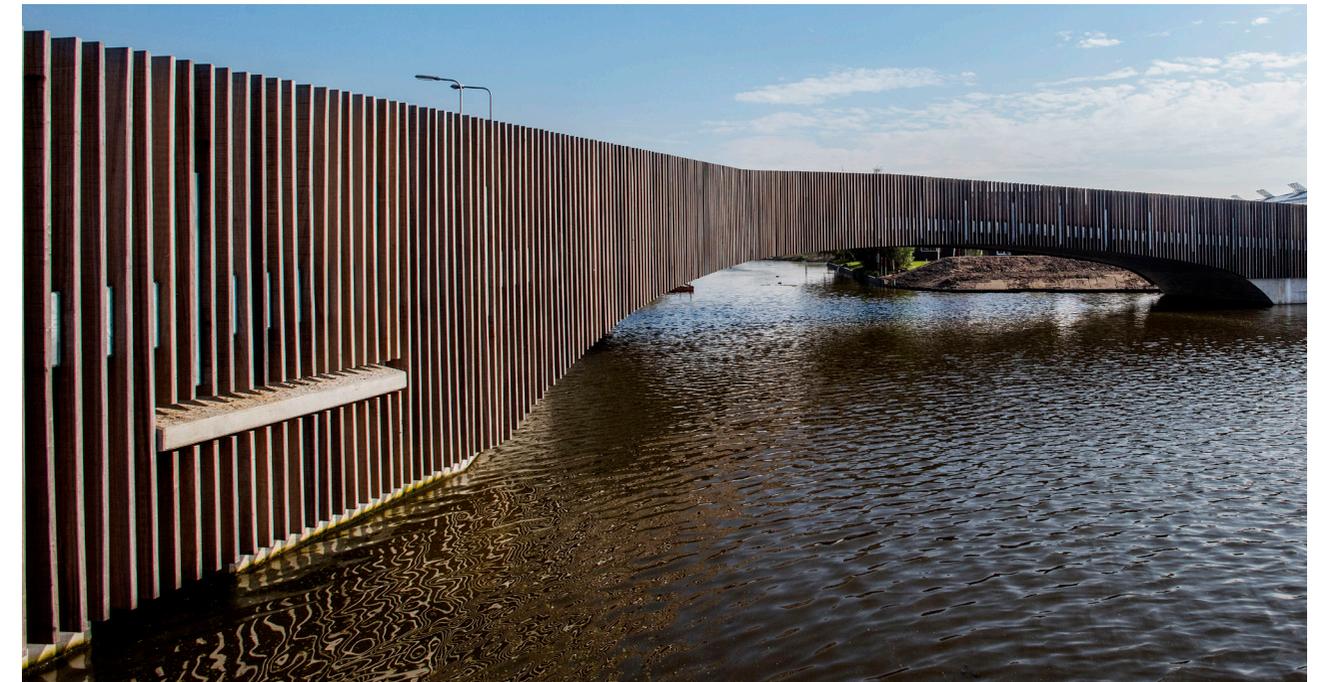
The triangle of the Anthropocene<sup>1</sup> formed by capitalism, industry and technology has generated significant effects, evidenced in the exploitation and depletion of mineral resources, in the health of the environment, as well as in the accumulation of waste. The large number of operations carried out in the territory due to the advances of modernity, show the hybrid condition of the landscape, which, between natural and artificial, demands a new approach from which to cohabit<sup>2</sup>. Thinking about the future implies starting by changing the present and the way we relate to other beings. A change of direction that decentralises all that human activity entails is essential to incite a relevant change in ecology, and to begin a new post-human era<sup>3</sup> that enables “other ways of regenerating the world, reimagining, reviving and reconnecting reciprocally in a multi-species wellbeing”<sup>4</sup>. Moving the human being away from the centre of all design and including the more-than-human is the basis for transforming cities capable of remedying the environmental crisis. This entails thinking about new ecologies and reflecting on the relationship that humans have maintained with nature, dismantling their idealised cultural thinking to create habitats that blur the boundaries between natural and artificial, so that a new post-natural thinking<sup>5</sup> can cultivate new ecological alternatives in the built environment.

## Urban metabolism

In the context of facing growing planetary crises, it is essential to reconsider the functioning of today’s urban metabolism, an essential concept for understanding how cities function in terms of flows of energy, materials and waste, and how these processes impact on living things, animals, plants and landscapes. The city has not changed the way it functions even though Patrick Geddes warned of its inefficiency and imbalance in 1885. By analysing the flows of energy and materials in and out of urban areas, he obtained a record of the resources needed for their output that warned of the significant disproportion between the final product and the materials needed for its production. These measurements showed that urban operation was having an unsustainable impact on the environment in the long term, due to the solid waste, sewage and air pollution that resulted<sup>6</sup>.

1. The term Anthropocene was generalised in 2002 by Nobel laureate Paul Crutzen to denote the current stage in which humans are causing irreversible damage to the environment.
2. Clara Benito, ed., *La condición postnatural: Glosario de ecologías para otros mundos*, 1.ª ed. (Madrid: Cthulhu Books, 2024), 50.
3. Posthumanism suggests the post-human. This vision aims to decentralise the human in planning and design to provide other ways of existing.
4. Donna Haraway, *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*, Experimental Futures. Technological Lives, Scientific Arts, Anthropological Voices (Durham London: Duke University Press, 2016), 63.
5. Post-naturalism breaks with the idealised nature of human beings, giving rise to a nature that no longer relates to beauty and seeks to deploy new ecologies.
6. Patrick Geddes, *Cities in Evolution: An Introduction to the Town Planning Movement and to the Study of Civics* (Londres: Williams, 1915).

FIG 08. Vlotwateringbrug. NEXT architects / Vlotwateringbrug. NEXT architects. [Fotografía / Photography Raymond Rutting ]



Although Geddes dealt with issues related to the dynamics of the modern city, it was not until 1965 that the term urban metabolism became popular due to Abel Wolman’s article “The Metabolism of Cities”<sup>7</sup>, where he set out his vision of the city as a machine that transforms resources into waste [Fig.01]. In this way, his work contributed to highlighting the limitations and inefficiencies of the metabolic model of the contemporary city and opened the way for new theoretical contributions such as that of Herbert Girardet, who made a distinction between circular metabolism and linear metabolism<sup>8</sup> [Fig.02]. The former defines the functioning of the natural world, in which the waste of one organism is converted into resources for others, as opposed to the latter, which applies to the city, where the raw material introduced becomes waste.

In line with these approaches, Stefano Mancuso in his book *Fitópolis: The Living City*<sup>9</sup> establishes a comparison between the processes of plants and animals, which can be considered an evolution of the concepts proposed by Girardet from a new, more biological point of view. Circular metabolism is understood through the functioning of plants, autotrophic organisms capable of producing the organic substances necessary to develop their activity, using exclusively inorganic compounds and needing no energy other than sunlight absorbed by chlorophyll. Animals, on the other hand, are heterotrophic organisms that operate in a linear metabolic manner. They consume organic

substances previously elaborated by other organisms to produce the organic substances in their bodies, and are therefore dependent on other organisms, both living and dead. In addition, they generate significant waste, as opposed to plants that consume CO<sub>2</sub>, fixing carbon and releasing O<sub>2</sub> as ‘waste’.

The metabolism of a city is much more like that of an animal than that of a plant<sup>10</sup>. It uses excessive amounts of resources and creates large accumulations of waste, an imbalance that requires large areas of land for raw materials and the subsequent purification of solids. This methodology highlights how urban planning has impacted the planet in the wrong and unconscionable way, failing to impose limits on the insatiable appetite of the modern city’s metabolism.

Global crises must therefore be interpreted as the sum of incalculable linear processes that have stimulated the uncontrolled growth of urban areas, generating and confronting us with today’s ecological problems. From this approach, ecosystemic instability can be understood as a crisis of design, leading to an inadequate configuration

7. Abel Wolman, “The Metabolism of Cities”, *Scientific American* 213, n. 3 (September 1965): 178-90, <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0965-178>.
8. Herbert Girardet, *Ciudades: Alternativas para una vida sostenible* (Madrid: Ccleste Ediciones, 1992), 23.
9. Stefano Mancuso, *Fitópolis. La ciudad viva* (Barcelona: Galaxia Gutenberg, 2024).
10. *Ibid.*, 63.

of the city. In the words of Sim Van der Ryn and Stuart Cowan:

‘In many ways, the environmental crisis is a crisis of design. It is a consequence of how things are made, how buildings are constructed and how landscapes are used. Design manifests culture, and culture is firmly grounded in what we believe to be true about the world. We have used design cleverly in the service of narrowly defined human interests, but we have neglected its relationship to our fellow creatures. Such myopic design cannot fail to degrade the living world and, by extension, our own health’<sup>11</sup>.

The need to understand that only in a city with a circular metabolism will it be possible to build a quality habitat for humans is now an imperative. This implies transforming urban design models, in search of a balance to generate a more diverse and plural habitat capable of catering for the non-human.

Therefore, in order to address current emergencies effectively, it is essential to rethink urban metabolism from a design point of view in order to develop solutions that promote a new urban theory capable of responding to climate, energy, food and health challenges. This new guideline under investigation aims to design the city not as systems of extraction and disposal, but as integrated systems where resources operate in a closed cycle, reused and recycled to reproduce the natural cycles of plant dynamics, without doubt the model on which the growth, development and functioning of cities should be based<sup>12</sup>.

Today, the most biodiverse areas are urban areas. In recent decades, a growing phenomenon has been observed in which diverse species of fauna and flora have migrated to urban areas, due to the decrease of resources in their natural habitats. This displacement can be attributed, in part, to the previously mentioned linear metabolism of cities, which centralises the consumption of resources from the countryside, depleting food sources in rural areas. As a result, many species find refuge in urban environments, taking advantage of the waste generated by human activity as a source of food. This process has generated a new ecological dynamic in which biodiversity begins to adapt to human-built environments, reconfiguring the relationships between species and their environment. The idea that our impact on the environment is so significant that ‘wild’ plants and animals are adapting to habitats created by and for humans raises awareness of the irreversibility of some of the changes we are imposing on the Earth<sup>13</sup>. The migration of biodiversity from the rural periphery to the urban centre makes us rethink urban planning towards a city model where the urban ecosystem can develop in a balanced way<sup>14</sup>. This migration of biodiversity also implies its loss on a global scale, as there are hundreds of species that cannot adapt to the urban ecosystem. The urban ecosystem has a set of attributes that enable it to accommodate more than half of the human population and is considered the ecosystem with the highest growth rate. Human influence is already considered part of nature, its dominant anthropic intervention has appropriated the densely urbanised areas where it has caused the whole ecosystem to be dominated by the same species, while pushing the rest to marginal

levels<sup>15</sup>. Human activity and its consequences could therefore be considered to shape the natural habitat of many species, “for all the ways in which it helps to harbour or destroy the tangled diversity through which life establishes itself in our world”<sup>16</sup>.

### Micro-intervention as a strategy for metamorphosis

The application of the vegetation structure in the design of the city guarantees resilience in the face of today’s urgencies<sup>17</sup>, and the way to implement this modification in our urban centres must be developed by transforming them. The architect and urban planner Josep Lluís Sert stated in 1942, during the International Congress of Modern Architecture, that urban planning, in its traditional academic conception, was obsolete and should be replaced by urban biology<sup>18</sup>. It is not viable to build new urban centres that continue to consume unlimited amounts of resources, adaptation is paramount, and for this the city has to assume a series of changes so that circular systems are integrated into the building and public space. Cities cannot run away from problems, they are rooted to the ground like plants, so they have no choice but to learn to adapt to change and solve problems.

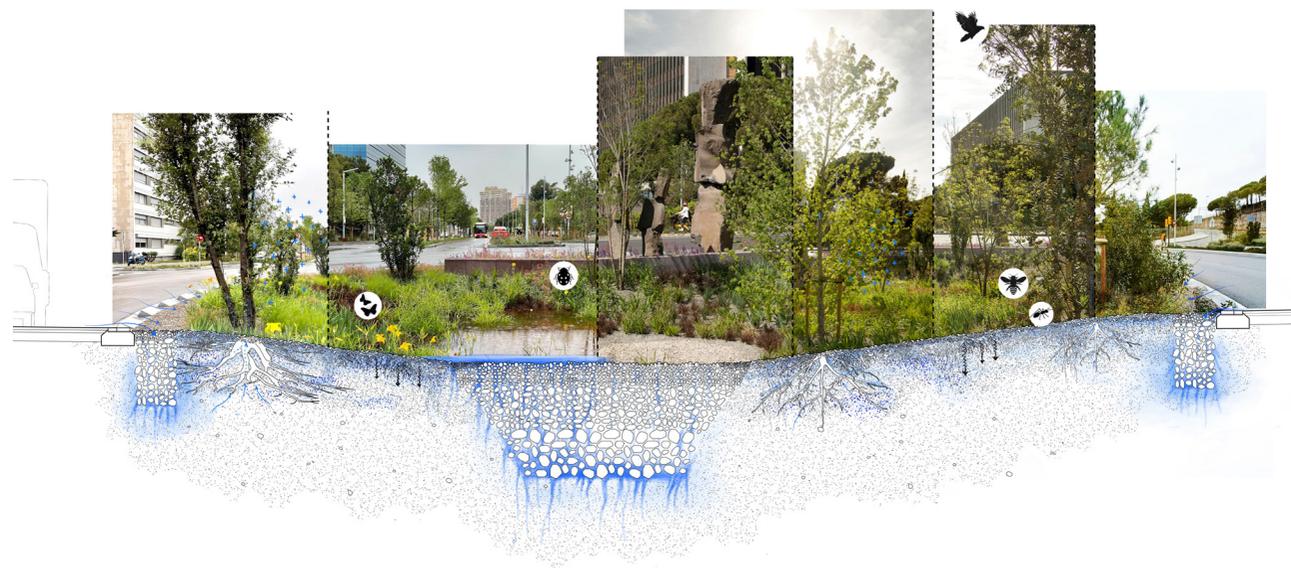
As Mancuso explains, the secret of the longevity of trees is that they are built in a modular way, without single or double specialised organs.<sup>19</sup> The secret is to spread out, rather than specialise’. Plants, unlike animals, do not need major organs to survive; being endowed with innumerable

generic organs capable of multiple functions, they can survive despite injury to various organs. The lack of specialisation and the considerable number of functional elements enable the plant organism to adapt, transform and evolve, precisely the properties needed to mark the starting point of a new urban theory. A slow and painstaking metamorphosis towards the exemplary city.

The metamorphosis of the city must be carried out through micro-interventions, one-off urban surgeries that implement processes with a functioning similar to the non-specialised organs of the plant organism. Micro-interventions respond to the changing needs of the environment without relying on a centralised structure, addressing challenges in a progressive manner. The micro scale allows for a more agile and adaptive implementation, a revitalisation based on urban acupuncture<sup>20</sup>, which through small punctures is able to implement new approaches gradually. As Darwin puts it, “evolution does not act through abrupt changes, but through small gradual alterations”.<sup>21</sup>

In a complementary way, building a new urban fabric based on a mosaic of repairs enables the diversity of the city, leading to designs that can be adapted to coexist with the different challenges we face. Local actions can involve addition, modification and even removal, with the aim of restoring certain adjustments to the city that have been considered by default, and which have turned it into a post-sustainable infrastructure. This method of intervention makes the urban structure a tree.

FIG 09. Sección del Impluvium de Esplugues de Llobregat. Batlleiroig (BIR) / Section of the Impluvium of Esplugues de Llobregat. Batlleiroig (BIR). [Imagen / Image Batlleiroig]



11. Sim Van der Ryn y Stuart Cowan, *Ecological Design*, 10th anniversary ed. (Washington, DC: Island Press, 2007), 24.  
12. Mancuso, *Fitópolis: la ciudad viva*, 86.

13. Menno Schilthuizen y Eduardo Jordá, *Darwin viene a la ciudad: La evolución de las especies urbanas* (Madrid: Turner Publicaciones S.L., 2020), 8.  
14. The stability of the urban ecosystem is crucial, as the increasing contact between humans and animals leads to serious health risks, such as zoonoses.

FIG 10. Collage de Urban Farmers De Schilde. Space & Matter / Collage of Urban Farmers De Schilde. Space & Matter [Imagen / Image Space & Matter]



FIG 11. Sección collage de la transformación de la cubierta y de la sexta planta en granja urbana. Urban Farmers De Schilde. Space & Matter / Collage section of the transformation of the roof and the sixth floor into an urban farm. Urban Farmers De Schilde. Space & Matter [Imagen / Image Space & Matter]



15. Pablo Gallego Picard, “Editorial”, *BAC Boletín Académico. Revista de investigación y arquitectura contemporánea* 12 (31 December 2022): 8-33, <https://doi.org/10.17979/bac.2022.12.0.9461>.  
16. Thom Van Dooren, *Flight Ways: Life and Loss at the Edge of Extinction* (New York: Columbia University Press, 2016), 43.  
17. Donna Haraway recommends the use of the word urgency instead of emergency. The latter refers to something close to the apocalypse while urgencies mark a temporality that belongs to the present. (Donna Haraway, *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*)  
18. Josep Lluís Sert, “Biology of Cities,” *Time*, November 30, 1942, accessed November 19, 2024, <https://time.com/archive/6766065/art-biology-of-cities/>.  
19. Mancuso, *Fitópolis: la ciudad viva*, 125.  
20. Jaime Lerner, *Acupuntura urbana* (Barcelona: Institut d’Arquitectura Avançada de Catalunya, 2005), 5.



FIG 12. Fotomontaje de *The BIG U* en un escenario habitual, Bajo Manhattan. BIG - Bjarke Ingels Group / Rendering of *The BIG U* in a regular context, Lower Manhattan. BIG - Bjarke Ingels Group [Imagen / Image BIG - Bjarke Ingels Group]



FIG 13. Fotomontaje de *The BIG U* en un escenario catastrófico, Bajo Manhattan. BIG - Bjarke Ingels Group / Photomontage of *The BIG U* in a catastrophic scenario, Lower Manhattan. BIG - Bjarke Ingels Group [Imagen / Image BIG - Bjarke Ingels Group]

### Rethinking the city model

The reformulation of urban theory proposes to transform the obsolete system of the city to adapt to current urgencies, and to adapt urbanised areas to constitute a built fabric that allows for multispecies remediation and reconciliation. The principles of this renewed paradigm have been grounded through an inductive methodology based on the in-depth analysis of multiple projects, which has made it possible to root and classify them. The first phase of collecting and selecting examples implementing new metabolic and ecological approaches has allowed the subsequent examination of individual cases to identify the strategies in place and observe their impact. This detailed analysis has allowed the identification of patterns that can be applied on a micro scale in cities, so that the sum of these small surgeries constitutes a correct urban performance, not only focusing on the integration of vegetation, but also on the optimisation of resources and biodiversity. The study concludes in a plant-based classification of small-scale performance species capable of transforming the city through accumulation and repetition. Given the non-specialised nature of these micro-interventions, the name of each species has a similar root. The possible association of syllables reinforces the concept of non-specialisation. By means of these combinations, the actions previously identified in the analysis of the case studies can be broken down and classified [Fig. 03].

The accumulation of such small transformations results in a city nurtured through microactions that constitute an urban phylogenesis that shows as a result the vital properties of the new urbanised habitats. The model city is therefore defined as: green, multispecies, resilient, self-sufficient, non-specialised and collaborative.

Transversal characteristics that lay the foundations of a phylogenesis<sup>22</sup> of microinterventions and define the subspecies of generic actions. Actions are repeated in all the sections, showing the non-specialised nature of the actions and the balanced connection between the properties of the city, promoting the correct functioning of the vegetation that is pursued.

### Green

The first step is to green cities, to give and reserve a large part of the urban area for vegetation. Existence depends by nature on plant life, since photosynthesis is the true engine of life<sup>23</sup>. The transformation of the city into green spaces is not simply an aesthetic effort, but rather a necessary action for urban ecology and the health of citizens. The World Health Organisation recommends 10 to 15 m<sup>2</sup> of green space per inhabitant, an unattainable standard in virtually any city. Plants and trees sequester carbon from the environment, helping to mitigate the effects of climate change, and are essential for all other living things to breathe. It is time to re-establish our relationship with the plant world<sup>24</sup>. There is a need to let nature act, allowing plants to grow on their own, and to do this we must design suitable surfaces, permeable supports where wild vegetation can grow spontaneously. The distance between nature and artifice must be broken in order to make possible cities that are capable of coupling new postnatural ecologies. Let any species that wants to establish its roots in the small oases that make up the microinterventions in the anthropised environment cohabit the city.

21. Mancuso, *Fitópolis: la ciudad viva*, 27.

22. Relationships between species. The term phylogenesis is used in the text to refer to the relationship between the different species of architectural micro-interventions developed in the research.

23. Mancuso, *Fitópolis: la ciudad viva*, 5.

A more paradigmatic example of this type of transformation is the one developed by the city of Paris, one of the largest European cities and at the same time one of the least green before the development of these initiatives [Fig. 04]. *Végétalisons Paris* (Let's Vegetalise Paris) is a collaborative online project launched at the end of 2018, in which citizens submit green microinterventions.

A striking aspect of the initiative is that green spaces are not conceived only as the greening of ground spaces, but *Végétalisons Paris* has a much broader vision of urban greenery and proposes to residents to green the city through shared gardens, decorating street furniture, installing green roofs on the roofs of buildings, planting new species in the tree wells, installing urban gardens, vertical gardens, decorating terraces, balconies and even creating urban farms, installing green roofs on the roofs of buildings, planting new species in the tree wells, installing urban vegetable gardens, vertical gardens, decorating terraces, balconies and even creating urban farms or installing beehives to increase the number of pollinators in the city.

The project has proved to be a great success, with 1,348 different projects implemented throughout the city to date, such as the installation of giant flowerpots, wooden containers, the setting up of community urban gardens, etc.

### Multispecies

The integration of more green and permeable surfaces makes the city a more welcoming place for diverse forms of life. The greener the city, the more species can make the city their habitat, and encourage interspecies coexistence in the built environment. The dividing line between city and nature must be blurred, as right now the number of species is greater in urban areas and suburbs than in the rural environment, and there is a type of biodiversity that underpins urban ecology, made up of synanthropic fauna and flora<sup>25</sup>. The crow and the sparrow are among those species that have adapted to the city and depend on human activity for their survival, and although most people consider their presence a nuisance, they should be seen as a positive development, as they are a sign of biodiversity and their existence contributes to a more stable urban ecosystem. So far, public control has done its best to control non-human species, no room has been given for the other, and everything has been kept in order. However, the pandemic showed us how plants, birds, insects and animals - even the virus itself - were able to take over the city and colonise it. Therefore, it is necessary to rethink the built environment in order to design more inclusive environments from the outset, adapting the urban fabric to promote multispecies cohabitation. In this context, synanthropic architecture could change the perception of urban

24. *Ibid.*

25. Synanthropic fauna and flora are species that have adapted to the environmental conditions of the anthropised urban environment.

26. Sarah Gunawan, "Synanthropic Suburbia" (PhD diss., University of Waterloo, 2015), 3.

coexistence<sup>26</sup>, strengthening the way in which relationships with other living beings are perceived through its integration into architectural design.

The adaptation of the built environment towards multispecies justice requires architectures that offer shelter for all. In Eeestudio and Lys Villalba's project, *Educan: School for dogs, humans and other species in Madrid* [Fig. 05], birds and bats take over elements of the building previously designed to be occupied. The nesting façades and the emerging elements such as the letters are designed for other beings to inhabit them and help in the self-regulation of the ecosystem. In the same way, Harrison Atelier's proposal, *Feral Surface* to revitalise and green the rooftops of the city of Barcelona [Fig. 06], contributes to bringing a greater number of pollinators to urbanised areas. They transform rooftops into environments for both humans and insects by placing porous, monitored surface units capable of collecting information in the form of a façade, arch or wall, while helping to mitigate air pollution and the heat island effect.

Urban habitats for pollinators can also be created in public space. The *Ahusta Pavilion* by Maiju Suomi and Elina Koivisto functions as a large insect hotel [Fig. 07]. The key to the intervention has been the choice of material, as the use of a perforated and textured component such as brick has allowed bees and other insects to settle in the small cavities, and establish themselves in the built environment. The installation creates an atmosphere that fosters the conditions for interspecies relationships to emerge, "invites non-human animals to return to the space from which they have been expelled by modernity, and lays the groundwork for continued encounters"<sup>27</sup>. Therefore, synanthropic design can be integrated into any kind of intervention, even in infrastructures that are difficult to imagine, such as the *Vlotwateringbrug* bat bridge in the Netherlands [Fig. 08], by NEXT architects. The bridge, which serves cyclists, pedestrians and even occasionally cars, provides habitats for bats in its section, so that a large colony is created around the bridge. This case study shows how an object as functional as a bridge can be used for ecological remediation<sup>28</sup>.

### Resilient

Having the capacity to adapt and recover from adverse circumstances, such as natural disasters, declining economies or changing climates, is very important for a city. Resilience is based on an integrity that learns from past experiences and is able to cope with future challenges. Therefore, the design of the city must have the capacity to adapt to the circumstances brought about by the

27. Maiju Suomi and Maarit Mäkelä, "Exploring Ecological Relationality Through Architectural Practice," *Research in Arts and Education* 2024, no. 1 (May 3, 2024): 220, <https://doi.org/10.54916/rae.142537>.

28. Repairing, remedying or remedying the damage, in this context the damage caused to the environment.

challenges and urgencies that arise over time. In other words, to prepare the city to be able to respond adequately to moments of crisis. The aim is not to insulate ourselves from these contingencies, it is not necessary to develop massive architectural constructions that seek to protect us, but rather an adaptive urban design from the integrative approach of green spaces. By integrating nature into the design, i.e. by applying Nature-Based Solutions<sup>29</sup>, an evolution of the city towards strategies that reduce risks in the face of potential hazards is encouraged.

The *Impluvium of Esplugues de Llobregat* by BatlleiRoig (BIR) is a clear example of how urban remnants, in this case a roundabout, can be spaces of opportunity for remediation [Fig. 09]. The project actually aims to relieve traffic from the Elisabeth Eidenbenz Roundabout and introduce pedestrian and cycle routes between Barcelona and the municipalities of Baix Llobregat, promoting sustainable mobility. However, the project is interesting from the point of view of knowing how to reconvert waste spaces from a more than human point of view, integrating a model of responsible water management and encouraging the stimulation of biodiversity. In addition, it serves as an urban system to mitigate the urban heat island effect, which could be replicated along all road junctions. The green surface of the roundabout allows the restoration of the permeability of the land to improve the accumulation, retention and infiltration of rainwater through Sustainable Urban Drainage Systems<sup>30</sup>. The action manages rainwater in a sustainable way, while promoting refuges for insects and birds, pollinating species whose presence encourages the existence of the flora itself and prevents the appearance of pests. A small chain of microinterventions that achieves the overall adaptation of all, making the city a climatically resilient place.

### Self-sufficient

The city's food supply, characterised by a linear operation involving a constant flow of resources and waste without recycling, has completely weakened the ecosystems of the territory surrounding the city. This model of feeding the city, based on intensive cultivation in rural areas, has eliminated the landscape of the territory and has created monocultures that exploit the soil and eliminate habitats, drastically reducing biodiversity. We need to move our way of life towards a new model where food production can be developed in cities and, in this way, integrate spaces for urban agriculture. This path leads to improved access to fresh produce, while raising awareness of the impact of food production on the environment. Agriculture must be perceived as a visible and active part of our society, and not something distant and cultured as it has been in recent years. This leads to an awareness of the destruction of ecosystems and a greater responsibility for what we eat,

promoting a more sustainable and interrelated community.

In addition, the introduction of agriculture in the city is an effective strategy for greening the built environment, i.e. promoting biodiversity as "it is common knowledge that plants form the basis of the food chain and that the oxygen we breathe comes from them"<sup>31</sup>. Both flora and fauna benefit from the habitats generated by creating spaces for growing food, thus promoting the coexistence of different species.

Shaken by the environmental crisis, and concerned about their food and health, the inhabitants of the metropolis are rethinking agriculture. However, their ideal and romantic vision of agriculture is difficult to project in the face of the organisation and practices of the contemporary city, which is why models such as the *Urban Farmers De Schilde* project in Rotterdam have emerged.

In 2016, this rooftop farm, the largest in Europe, was commissioned [Fig. 10 and 11]. This urban artefact now produces fresh vegetables and fish, and provides the city with no less than 19 t of fish and 45 t of vegetables each year. The farm also operates a cross-nutrient system, i.e. the organic matter released during fish production is reused to fertilise the vegetable crops, while the plants purify the water in which the fish is raised, thus avoiding the use of chemicals.

With this system, the farm saves up to 90% in water consumption, as well as not using pesticides, herbicides and antibiotics, which are unfortunately so common in today's food logistics. The project also has a shop and a small restaurant, and also sells its products through a box that its customers collect weekly. In this sense, it is not only a farm, but also a meeting place for education, research and innovation. The reuse of this emblematic building is, beyond its agricultural performance, an example of alternative means of sustainable production of fish and vegetables, as well as a unique opportunity to grow crops on land that is vacant or unused, such as the roofs of shopping centres or industrial estates.

### Non-specialised

The urban environment must meet the conditions of diversity, flexibility and dynamism in its functioning, in other words, non-specialised. It is this versatility that makes it possible for cities to adapt to different needs, such as the coexistence of activities, uses and species. The environment becomes more resilient and liveable thanks to transversality, which promotes relationships capable of responding to changes and challenges. Diversity improves the quality of life for citizens, but also for flora and fauna. In order to transform the city on a firm basis, it is essential not to



FIG 14. Huerta urbana en la azotea del complejo *Keyakizaka*, *Roppongi Hills*, Tokio. Cultivo de arroz en plena ciudad. Una manera de prevenir el efecto isla de calor urbana. / Urban rooftop garden at the *Keyakizaka* complex, *Roppongi Hills*, Tokyo. Rice cultivation in the middle of the city. A way to prevent the urban heat island effect.

specialise, to build a varied and rich fabric without specific bodies.

Lower Manhattan is home to approximately 220,000 residents and is the core of the business sector, significantly influencing the overall economy. Hurricane Sandy affected not only the Financial District, but also 95,000 low-income residents, the elderly and socially excluded. Infrastructure was severely damaged or destroyed, disrupting transportation and communications services, leaving thousands of people without electricity and clean water.

In response to this situation and in collaboration with the City of New York, *The BIG U!* proposal was developed to protect Lower Manhattan from flooding, storms and other effects of climate change [Fig. 12 and 13]. This initiative proposes a system of protection that encompasses the low-lying topography of Manhattan, transforming the waterfront into a large urban park.

The proposal is designed as a continuous protection system of approximately 16 km, adapted to the particularities of each neighbourhood and the services requested by the local communities. Divided into sectors, each compartment is isolated from the others in case of flooding, while providing a space for social and community development, and thus for the city itself. In some sectors, the proposed slope would also provide access to the riverbank for recreational activities, promoting social interaction. It is also proposed to create accessible and pleasant routes over the highway leading to the parks, complemented by salt-resistant trees and plants that promote resilience of the urban habitat, and greatly increase biodiversity.

This urban intervention project has a multifaceted character. The multiple interventions include the creation of parks, the promotion of biodiversity, the development of areas for energy production and the creation of spaces for new uses. These integrated elements enhance the

configuration of a circular urban metabolism, promoting a holistic and resilient approach to urban infrastructure design.

### Collaborative

The relationship between living beings is essential in a city, which must offer a collaborative space. The urban space has to foster interactions between humans, but also with plants and animals, thus creating an environment that values biological diversity. Interactions between different species make it possible for humans, plants and animals to coexist in harmony, benefiting from each other. For example, plants decontaminate soils or clean the air that other species breathe, while humans can care for other species, and, at the same time, wildlife or animals help with pest control. Through these collaborations the urban ecosystem is enriched, strengthening the sense of community. Designing for the benefit of the full range of planetary species - animals, plants, microbes, technobiologies and humans - involves recognising the complexities of multispecies collaboration<sup>32</sup>. A truly collaborative city is one that integrates all its inhabitants, human and non-human, into urban processes promoting a healthy balance for all.

*Roppongi Hills* is an experimental urban development in the heart of Tokyo. The complex was conceived as a way to revitalise a depressed enclave in the centre, not only through economic development, but also by adding much-needed green space in a city suffering from an intense urban heat island effect. In a city with a small number of green spaces, *Roppongi Hills* has 30.8% of its area planted with vegetation by 2024. The vegetation helps to prevent urban heating (heat island effect) during the day, and the surface temperature is 5-15°C lower than the surrounding area.

On the rooftop of the *Keyakizaka* complex, a garden

29. Nature-Based Solutions (NBS) are approaches, actions or processes that use the principles of nature to solve different problems related to territorial and urban management such as climate change adaptation, resource management or food security.

30. Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS) are stormwater management and urban planning techniques that aim to mimic hydrological processes in urban development.

31. Mancuso, *Fitópolis: la ciudad viva*, 5.

32. Donna Haraway, *Staying with the Trouble: Making Kin in the Chthulucene*, Experimental Futures. Technological Lives, Scientific Arts, Anthropological Voices (Durham London: Duke University Press, 2016), 14.

has been created where rice, vegetables and other plants are grown and animals live together [Fig. 14]. This city-scale micro-intervention can only be understood as complementary to others, such as the one incorporated in the neighbourhood towers, where city gas is used and turbines are employed to generate electricity. The waste heat generated is supplied to the area for use in air conditioning systems. The result is a 20% reduction in primary energy consumption, a 27% reduction in CO2 emissions and a 45% reduction in nitrogen oxide (NOx) emissions, providing a back-up source of electricity for times of disaster or other emergencies.

Wastewater of relatively good quality is reclaimed and treated to a standard that allows it to be reused. It is then supplied to each building in the form of greywater for purposes such as toilet flushing. This reduces the demand for clean water (tap water) by approximately 30%.

Roppongi Hills has also installed water storage tanks to save rainwater at 14 locations in the area. The result has been a 28% reduction in wastewater volume compared to the volume before the redevelopment of the area. All these systems should be understood as a collaborative system, where one interacts with the others and feeds back into the other, causing a circular metabolism.

### Conclusions for progress towards a plant-based model

The qualities of urban centres together with their actions and practices constitute the principles of a new urban theory, which proposes plant performance and development. The city as an organism that inhabits through microinterventions is based on the generic, flexible and modular structure of plants. Its organism resembles the non-specialised organs of plants through specific operations that assume the same responsibility for their functioning and evolution.

The new urban paradigm is structured precisely like a tree that feeds on small-scale actions to progress, adapt and transform itself. It is a phylogenesis of microactions organised into six subspecies differentiated by the city's own properties [Fig. 15]. The transversal nature of these is reflected in the repetition of the species of microinterventions in the different sections, which at the same time demonstrates their lack of specialisation. Architectural species classified as 'viridis urb+ag+resup+veg' or 'multispecies edif+cub+ag+resup+veg' aim at transforming the city into a green infrastructure despite the fact that they belong to different families.

Microintervening is the way to change the existing model towards a green, multispecies, resilient, self-sufficient, non-specialised and collaborative city. The in-depth study of projects has made it possible to define the principles of a city that for the first time is approached from a point of view where the design favours human beings and the rest of the

species on the same level, a way of designing the posthuman city.

Microinterventions aim to break with cultural idealisation and the dichotomy between nature and artifice, to massively integrate it into the city centre and generate a new urban ecosystem, where all the beings that inhabit it can interact. The city needs to evolve towards permeable surfaces and green structures that foster new forms of life by implementing microinterventions designed to strengthen multi-species justice, and create mechanisms that enable the circular metabolism of the city. Perform small surgeries on urban remnants and turn them into places that promote new ecologies for the proper functioning of the city. The repetitive establishment on preexistences of various microprojects designed from a posthuman and postnatural position, has the aptitude to repair the urban space and turn it into a non-specialised modular organism. These have no value in isolation; it is the sum and accumulation of all the microsolutions that builds a new metabolism of the city, given the complexity and diversity of urban scenarios. In this way, an uninterrupted and synchronised functioning between the interspecies processes of the new ecology is guaranteed. Intervening at a microscale for a new urban theory that is more-than-human, since the simple fact of existing entails coexisting with the rest. As Anna Tsing explains, "to survive we need help, and help is always the service of another, intended or unintended"<sup>33</sup>

33. Anna Lowenhaupt Tsing, *The mushroom at the end of the world: on the possibility of life in capitalist ruins* (Princeton: Princeton University Press, 2015), 57.

### Bibliografía / Bibliography

Benito, Clara, ed. *La condición postnatural: glosario de ecologías para otros mundos*. Madrid: Cthulhu Books, 2024.

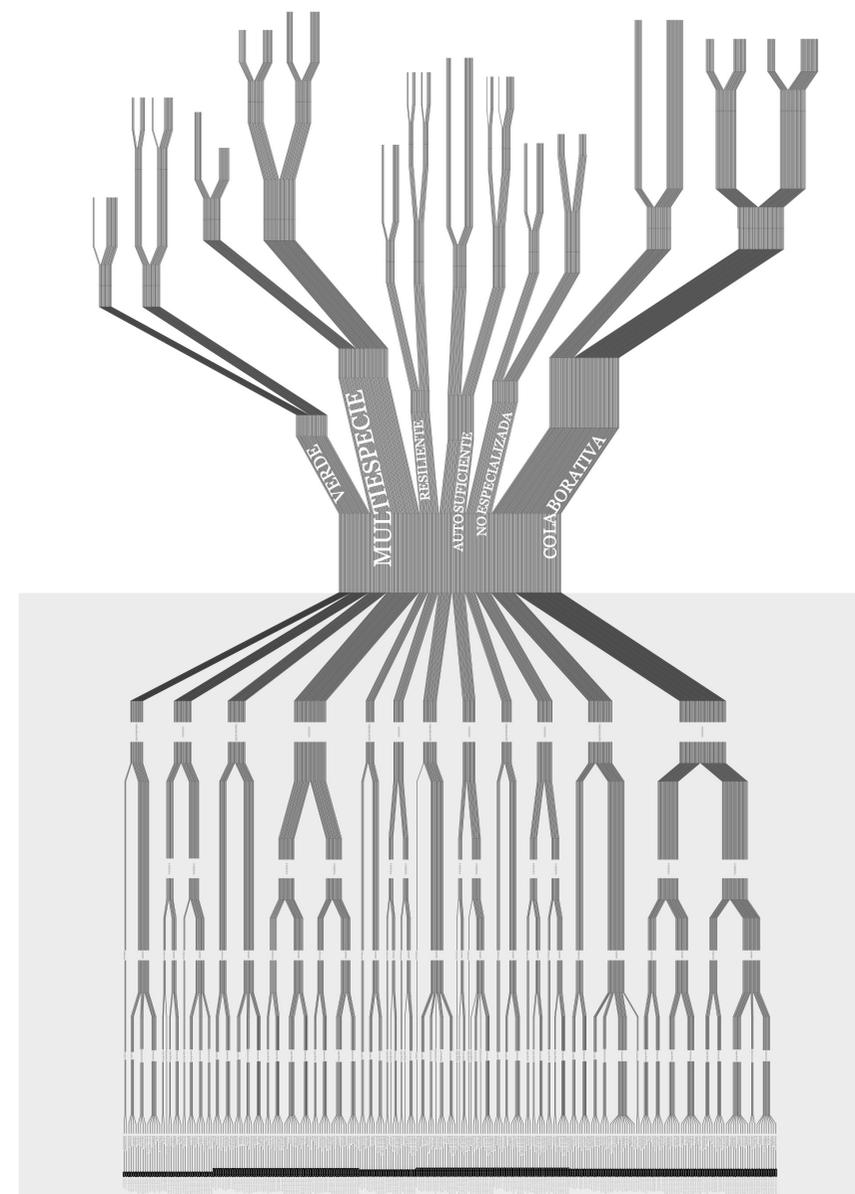
Gallego Picard, Pablo. "Editorial" *BAC Boletín Académico. Revista de investigación y arquitectura contemporánea*, vol.12 (2022): 8-33. <https://doi.org/10.17979/bac.2022.12.0.9461>.

Geddes, Patrick. *Cities in evolution: an introduction to the town planning movement and to the study of civics*. Londres: Williams, 1915.

Girardet, Herbert. *Ciudades. Alternativas para una vida urbana sostenible*. Madrid: Celeste ediciones, 1992.

Gunawan, Sarah. "Synanthropic Suburbia." Tesis doctoral, University of Waterloo, 2015.

FIG 15. Filogénesis de las especies de microintervenciones arquitectónicas. Fuente: Elaboración propia. / Phylogenesis of architectural micro-intervention species. Source: Created by the authors.



Haraway, Donna J. *Seguir con el problema. Generar parentesco en el Chthuluceno*. Bilbao: Consonni, 2019.

Lerner, Jaime. *Acupuntura urbana*. Barcelona: Institut d'Arquitectura Avançada de Catalunya, 2005.

Mancuso, Stefano. *Fitópolis: la ciudad viva*. Barcelona: Galaxia Gutenberg, 2024.

Schilthuizen, Menno, y Eduardo Jordá. *Darwin viene a la ciudad: La evolución de las especies urbanas*. Madrid: Turner Publicaciones, 2020.

Suomi, Maiju, y Maarit Mäkelä. "Exploring Ecological Relationality Through Architectural Practice." *Research in Arts and Education* 2024, no. 1 (3 de mayo de 2024). <https://doi.org/10.54916/rae.142537>

Tsing, Anna. *La seta del fin del mundo*. Madrid: Capitán Swing Libros, 2021.

Van der Ryn, Sim, y Stuart Cowan. *Ecological Design. 10th anniversary ed.* Washington, DC: Island Press, 2007.

Van Dooren, Thom. *Flight Ways: Life and Loss at the Edge of Extinction*. New York: Columbia University Press, 2016.

Wolman, Abel. "The Metabolism of Cities" *Scientific American* 213, n. 3 (1965): 178-90. <https://doi.org/10.1038/scientificamerican0965-178>.

# Technical Lands. Deserts and lagoons are not empty.

Óscar Cruz García

## Resumen

El término “desierto” evoca una imagen simplificada de climas hostiles y paisajes estériles, donde la vida parece imposible. Sin embargo, esta visión ignora las complejas intersecciones entre naturaleza, historia y poder que definen estos territorios. Lejos de ser vacíos, los desiertos son espacios profundamente marcados por la intervención humana, ya sea a través de la extracción de recursos, la militarización o la ocupación. Esta instrumentalización convierte a los desiertos en “paisajes tecnificados”, donde las alteraciones antrópicas dejan huellas profundas tanto ecológicas como culturales.

El desierto de Atacama y la Laguna de Venecia, aunque aparentemente diferentes, comparten un proceso de transformación significativo. Mientras que las actividades extractivas del desierto han alterado la percepción frente a la ocupación del paisaje, con ciclos naturales y culturales entrelazados, en la laguna, el reto por cristalizar la ciudad ha tecnificado la marisma, donde su ecosistema está en constante ciclo de destrucción y reconstrucción.

Este artículo, más allá de diagnosticar los impactos ecológicos, propone reinterpretar el concepto de “desierto” desde una perspectiva termodinámica. Al introducir términos como irreversibilidad, no-equilibrio e inestabilidad, se desafía la visión tradicional que separa vida y materia, la destrucción de la regeneración. En lugar de ver el desierto como espacio inmutable, se plantea como un sistema cíclico que exige adaptación constante. El estudio del Salar de Atacama ofrece una oportunidad única para identificar los instrumentos que subyacen a las relaciones de paisajes tan dispares -y no tan áridos, como la laguna- permitiendo anticipar la condición de “desierto” en otros territorios. Este enfoque especulativo, que une el pensamiento histórico con la especificidad ecológica, sugiere que los “paisajes tecnificados” pueden adaptarse como “sandboxes”, espacios donde las prácticas de explotación territorial tradicionales han generado las condiciones idóneas para tornarse oportunidad, campos de prueba de futuros contra-instrumentos, que transforman los desafíos en procesos evolutivos positivos.

## Palabras clave:

*Desierto, marismas, procesos, resiliencia, paisaje tecnificado*

Óscar Cruz García  
Universidad Politécnica de Madrid  
Escuela Técnica Superior de Arquitectura  
oscarcruz@cruzatelier.com

**FIG 01.** Fotograma del mediotraje Wanderers de Evgenia Alexandrova, que documenta el interior del Mars Desert Research Station en el desierto de Utah, un laboratorio que alberga investigaciones y experimentos para el desarrollo de las futuras colonias en Marte. 2020. <https://www.evgenia-alexandrova.com/wanderers/> / Still from the short film Wanderers by Evgenia Alexandrova, documenting the interior of the Mars Desert Research Station in the Utah desert, a laboratory that hosts research and experiments for the development of future colonies on Mars. 2020. <https://www.evgenia-alexandrova.com/wanderers/>.



## ESP La producción de espacios baldíos

El término “desierto” comprende un complejo imaginario de climas, paisajes, espacios y huellas comprimidas en una imagen reduccionista que evoca ecosistemas desolados donde las circunstancias climáticas hostiles y las temperaturas extremas impiden que la vida prospere en tierras invisibles y baldías.

Puede verse como un hecho geográfico, un espacio natural o social, un entorno extremo, un lugar de retiro espiritual, un paisaje metafórico y una zona límite o un puesto de avanzada de un organismo político controlador. Los “desiertos” de todo el mundo, aunque de naturaleza diferente, comparten una notable serie de características sociales: son terrenos baldíos, espacios de laboratorio para la experimentación y sitios para simular la futura ocupación de otros planetas. <sup>1</sup>[Fig. 01]

El afán de denominar a estos lugares “vacíos” o “exentos de vida” surge de la necesidad para ser “rellenados” por medio de la ocupación, la extracción de recursos o la militarización, cuyos resultados alteran la vida natural y construyen “paisajes tecnificados”.<sup>2</sup> La designación del territorio como “técnico” se presenta como parte de un acto político que implica la marginalización de ciertas áreas y su conversión en espacios altamente invisibles e inaccesibles para la población global. Esta “antivisualidad” contrasta con la hipervigilancia y el control que suelen acompañar al uso de la tecnología en estas áreas altamente instrumentalizadas. Los desiertos, cartografiados de una manera intencionadamente llana en base a términos como “vacío” y “estéril”, eluden la compleja intersección entre

naturaleza, historia y poder.

A diferencia de los intereses tras estos esbozos, el éxodo vinculado a la minería trajo consigo un nuevo valor al desierto. En este contexto global, el desierto de Atacama ejemplifica la respuesta de un ecosistema que se adapta a los cambios introducidos por la actividad humana. No solo las peculiares formas y adaptaciones de vida biológica que han sobrevivido con la escasez de recursos hídricos verifican la resiliencia del desierto. El rastro dejado por las actividades extractivas en un corto periodo de tiempo revela un interesante paisaje cultural basado en ciclos adaptativos, que han dilatado y contraído la magnitud y la percepción del desierto.

## Políticas de desertificación. Régimen del “vacío”

Desierto y desertificación son dos conceptos clave que atraviesan los campos de la filosofía, la literatura, la ecología, la política y las artes. Sus identidades son inestables, dinámicas, indeterminadas y, a veces, contradictorias, aunque son figuras contemporáneas importantes que acechan nuestros imaginarios y definen la política actual en relación con la ecología.<sup>3</sup> La desertificación encarna la desaparición de la vida: el punto final de un proceso más amplio de desarrollo económico, político y tecnológico que amplifica la vulnerabilidad, la escasez, la marginación y las migraciones forzadas. En el nivel de la imaginación, la desertificación adquiere un papel activo en las nuevas escatologías y relatos del fin del mundo post-antropoceno. Es fácil ver cómo los desiertos

**FIG 02.** Fotograma del mediotraje *Surrounded by Colors We Could No Longer See* de Abinardí Meza, que muestra el desierto como la colección de fragmentos esparcidos por un territorio sin escala. 2023. <https://filmfreeway.com/sbc/>. Still from the short film *Surrounded by Colors We Could No Longer See* by Abinardí Meza, depicting the desert as a collection of fragments scattered across a boundless territory. 2023. <https://filmfreeway.com/sbc/>



pueden proyectarse como lugares para apocalipsis<sup>4</sup>, pero eso solo continuaría el legado histórico de la percepción errónea de lo árido.

Pensar el futuro desde el punto de vista del desierto exige un fuerte retejido de sus dimensiones concretas y abstractas. El espacio desértico con la inusual cartografía de Abinardí Meza<sup>5</sup> no solo busca mostrar la topografía física de estos paisajes áridos, sino también transmitir la complejidad de las experiencias humanas dentro de ellos, explorando temas como la migración, la supervivencia, la espiritualidad y la conexión con la naturaleza. Su trabajo invita a los espectadores a reflexionar sobre su propia relación con el entorno natural y las múltiples capas de significado que existen en los desiertos. Meza no solo se centra en la representación visual de los desiertos, sino que también considera cómo estos paisajes son percibidos y experimentados por las personas que los habitan o visitan. Una lista de encuentros que dibujan un camino hacia el desierto como un mapa fragmentado. Esta comprensión nos invita a remodelar y adaptar nuestras narrativas, a pensar en el desierto como un lugar de resiliencia y adaptación.

Nombrar a un espacio "desierto" implica señalar hacia un espacio donde, "oficialmente nada existe (de otra forma no sería "desierto") absolutamente todo se vuelve pensable y, en consecuencia, puede ocurrir"<sup>6</sup>. Al contemplar el vacío del desierto, desde el punto de vista de Reyner Banham, vemos un espacio de posibilidad absoluta, un espacio para realizar el potencial de la modernidad y un lugar utópico para nuevos comienzos. Este acto de nomenclatura, de identificar un sitio como "desierto", también ha sido una herramienta de subjetivación, violencia y deshumanización por parte de quienes lo nombran. [Fig. 02]

La lucha contra el llamado régimen del "vacío"<sup>7</sup>, la imaginación eurocéntrica del desierto como algo inherentemente privado de vida y conocimiento pasa

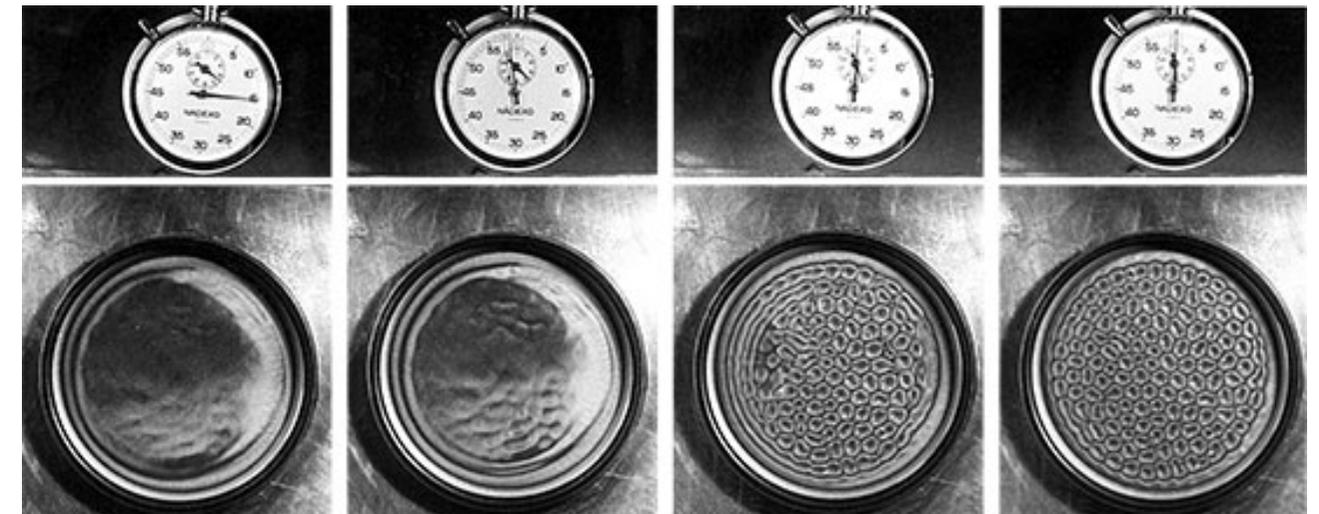
por entender las tierras áridas como lugares que poseen un potencial único para actuar como "sandboxes" en la experimentación e innovación. A través de contingencias generadas por intervenciones previas, tienen el potencial de convertirse en campos de prueba para futuros instrumentos que promuevan nuevas relaciones entre la vida y la materia, el equilibrio y la fluctuación, la destrucción y la resurrección. La importancia de entender el desierto desde la perspectiva resiliente no solo ecológica, sino social, como sistema adaptativo complejo puede servir de aprendizaje y simulacro de nuevas formas de "ocupación" en un paisaje con las condiciones anticipadas de un futuro climático hostil como andamiaje de un paisaje etéreo.

En vistas a este inminente futuro climático, el Mediterráneo surge como paradoja geopolítica de un espacio compartido que sufre la mayor transformación climática. En este contexto, la Laguna de Venecia anticipa condiciones de declive demográfico y medioambiental que pueden ser considerados como indicadores de una futura desertización basados en los impactos sufridos por la instrumentalización ilimitada del territorio.

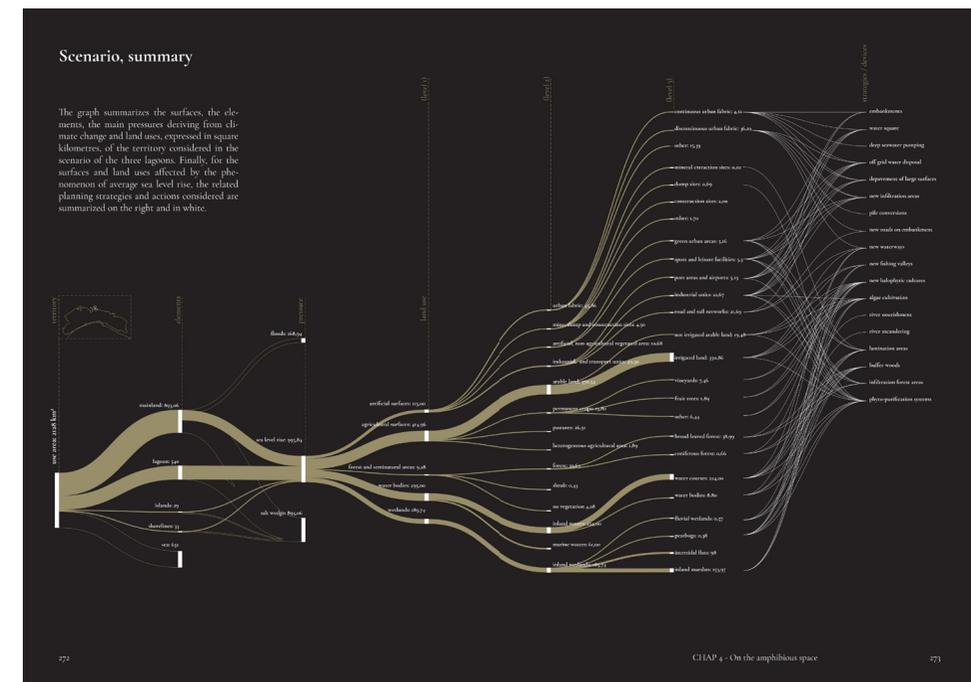
La transformación socio-ecológica de estos escenarios conlleva una metamorfosis en el entendimiento de estos sistemas a través de la concepción de modelos como

1. Mars Desert Research Station (MDRS) es una instalación espacial análoga situada en el desierto de Utah. El relativo aislamiento de las instalaciones permite realizar estudios de campo rigurosos, así como investigaciones de factores humanos. La mayoría de las tripulaciones realizan su misión bajo las limitaciones de una misión simulada a Marte. Jeffrey S. Nesbit and Charles Waldheim, eds., *Technical Lands: A Critical Primer* (Berlin: JOVIS, 2022).
2. Ida Soulard, Abinardi Meza, and Bassam El Baroni, *Manual for a Future Desert* (Milan: Mousse Publishing, 2021).
3. Neologismo acuñado por la escritora de ciencia ficción Miéville, para describir formas de ficción que no son del todo distópicas pero que han reutilizado una cultura de ruina, fracaso, deterioro y vacío en utopías posapocalípticas.
4. Abinardi Meza, *Surrounded by Colors We Could No Longer See* (2023).
5. Reyner Banham, *America Deserta* (Ciudad de México: Editorial Universidad Nacional Autónoma de México, 1971).
6. Samia Henni, *Deserts are not empty* (Columbia Books, 2022).

**FIG 03.** Autoorganización de las celdas convectivas de Henri Bénard producida por el intercambio de energía entre la superficie caliente de un sistema fluidodinámico, 1897. <https://metode.es/revistas-metode/monograficos/autoorganizacion-fluidodinamica-una-aproximacion-casi-exclusivamente-estetica.html> / Self-organization of Henri Bénard's convective cells, generated by the energy exchange across the hot surface of a fluid dynamics system, 1897. <https://metode.es/revistas-metode/monograficos/autoorganizacion-fluidodinamica-una-aproximacion-casi-exclusivamente-estetica.html>



**FIG 04.** Resumen de escenarios posibles para la laguna de Venecia. Fabian L., Centis L., *The lake of Venice. A scenario for Venice and its lagoon.* Conegliano: Anteferma Edizioni, 2022. [https://issuu.com/antefermaedizioni/docs/lov\\_fbc\\_web\\_estratto](https://issuu.com/antefermaedizioni/docs/lov_fbc_web_estratto). / Summary of possible scenarios for the Venice Lagoon. Fabian L., Centis L., *The Lake of Venice. A Scenario for Venice and Its Lagoon.* Conegliano: Anteferma Edizioni, 2022. [https://issuu.com/antefermaedizioni/docs/lov\\_fbc\\_web\\_estratto](https://issuu.com/antefermaedizioni/docs/lov_fbc_web_estratto)



sistemas adaptativos complejos. En este sentido, ante el concepto de desertización planteado, la resiliencia tiene que ver con la capacidad de una entidad de repararse ante las perturbaciones, recuperarse de las conmociones y el estrés, adaptarse y organizarse tras una experiencia perturbadora. Superando el pensamiento lineal ecológico clásico fundamentado en la búsqueda de la estabilidad, se alcanza una gestión adaptativa basada en ciclos de cambios periódicos que generan nuevas estructuras de orden superior mejor adaptadas al contexto. Es este enfoque de sistema adaptativo complejo el que asume que la relación entre naturaleza y sociedad es interdependiente en diferentes escalas y que permite al sistema autoorganizarse, adaptarse continuamente y cambiar de una manera impredecible. El estudio de los sistemas abiertos y altamente complejos ha demostrado cómo, lejos del equilibrio termodinámico, se pueden dar mecanismos de autoorganización espontáneos que incrementan su complejidad estructural y dinámica.<sup>8</sup> La vida aparece casi antinatural o milagrosa en un universo muerto o en vías de morir. [Fig. 03]

En el contexto veneciano, el concepto de equilibrio -en el sentido estático de mantenimiento y conservación que sugiere- no tiene lugar en los fenómenos evolutivos naturales de la laguna. Al igual que el éxodo en el desierto, la extinción aparece como la única alternativa a la evolución de las formas lagunares residuales y sus servicios ambientales, físicos y culturales. Esta metáfora del “desierto” o de la “laguna” vacía sigue respondiendo a las necesidades de un proceso colonial histórico, que continúa mutando sus coreografías de explotación, extracción, borrado y éxodo en tiempos contemporáneos. El grupo de investigación de Urban Design course and the City and Landscape Laboratory of the Bachelor of Architecture della Università Iuav di Venezia, en su libro *The Lake of Venice. A scenario for Venice and its lagoon*<sup>9</sup>, plantea una serie de futuros para la laguna en la toma de conciencia de que la continua transformación representa la única alternativa a la extinción a la laguna. Un estudio de los múltiples escenarios producidos en la historia evolutiva para hacer transparentes las causas y efectos de las medidas encaminadas a la restauración, conservación o uso del entorno lagunar.<sup>10</sup> [Fig. 04]

Surge entonces un proceso de autoorganización, basado en la teoría de las estructuras disipativas<sup>11</sup>, cuyo mantenimiento requiere de un aporte constante de materia y energía. Se hace posible la introducción de la idea del tiempo y de la historia en un universo que la física clásica había descrito como eterno e inmutable. Más aún, el olvido de las condiciones iniciales deja de ser una condición general y la evolución del sistema es condicionado por su historia. El papel activo de la irreversibilidad, la creación de un orden por fluctuaciones, el carácter aleatorio de éstas y la historicidad introducida por el orden de sucesión de las bifurcaciones que conducen a una estructura superior, constituyen un conjunto de notables propiedades de la

evolución, características de los sistemas alejados del equilibrio. La vida sólo es posible en un universo alejado del equilibrio.<sup>12</sup> ¿Responde el desierto y la laguna a los criterios que definen lo que, en las últimas décadas, se entiende por autoorganización?

### La tecnificación de la ausencia

La extracción incontrolada de recursos naturales en pro de un exceso de consumo como especie ha sometido al territorio a un fuerte proceso de transformación en un breve periodo de tiempo. La falta de deliberación sobre la estética natural durante el pasado siglo y medio alentado por los logros de la Revolución Industrial ha tenido numerosas consecuencias para su configuración. El mundo físico circundante experimentó una progresiva humanización cuando su signo de hostilidad dejó filtrar una sensación de complacencia. El hombre, vencedor de su hábitat natural lo vino a conformar a su excesiva necesidad. Una naturaleza que dejó de ser vista como el *locus terribilis* para transformarse en un *locus amoenus*. En este cambio de paradigma de paisaje contemplativo a paisaje extractivo, el territorio se ha convertido en el nuevo campo de acción donde el ser humano ha dejado de ser simple observador y se ha convertido en el elemento indispensable para la transformación de este. Todo ello ha dado pie a una especie de conglomerado de artefactos y naturalezas sobre un soporte que contiene incrustado en su código genético el conflicto sobre el que se erigen.

La construcción de esta imaginativa geografía técnica deriva de un reparto espacial predominantemente dirigido a la extracción de recursos naturales. Yacimientos, asentamientos y una complicada red de ferrocarriles, carreteras, caminos y senderos para burros, conectan todo entre sí marcando el territorio baldío. Desde este punto de partida se comienza a comprender una superposición temporal de afloramientos y abandonos ligado a un fuerte proceso de urbanización<sup>13</sup> -condicionado por la ubicación del yacimiento- y la transformación del territorio en un breve periodo de tiempo, basado en infraestructuras asociadas cuya definición queda marcada por la cercanía al recurso extractivo. Esta concreción en cuanto a su relación ha sido condicionada por el devenir de la industria minera, quien basado en procesos de éxodo y retorno ha propiciado situaciones en las que el desierto ha vuelto a

8. Ilya Prigogine, *Non-Equilibrium Thermo-Dynamics: Variational Techniques and Stability* (Chicago: The University of Chicago Press, 1965).  
 9. Fabian L. and Centis L., *The Lake of Venice: A Scenario for Venice and Its Lagoon* (Conegliano: Antefirma Edizioni, 2022).  
 10. Andrea D'Apalos, Stefano Lanzono, and Marco Marani, “Landscape Evolution in Tidal Embayments: Modeling the Interplay of Erosion, Sedimentation, and Vegetation Dynamics,” *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 122, no. 4 (2017).  
 11. Ilya Prigogine, Juan Vivanco, and Javier García Sanz, *Las leyes del caos* (Barcelona: Crítica, 1999).  
 12. Ilya Prigogine, *El fin de las certidumbres* (Barcelona: Andrés Bello, 1996).  
 13. Desde las primeras urbes, el agua y el desarrollo de la agricultura fueron los principales condicionantes para los asentamientos humanos, pero en la industria extractiva -y, en consecuencia, en sus urbanizaciones- la localización está determinada por una sola variable, la ubicación del yacimiento.

FIG 05. Fotografías de los lugares de extracción de nitrato en el desierto de Atacama; las fotos fueron tomadas por John L. Rich desde la ventanilla de un vuelo comercial de Panagra en los años 1930. Imagen obtenida del libro Correa, Felipe. *Asentamientos extractivos en América del Sur: Un urbanismo más allá de la ciudad*. Reverté, 2019. / Photographs of nitrate extraction sites in the Atacama Desert; the images were taken by John L. Rich through the window of a Panagra commercial flight in the 1930s. Image sourced from the book: Correa, Felipe. *Extractive Settlements in South America: An Urbanism Beyond the City*. Reverté, 2019.



ser ese terreno baldío de escala incierta en contraposición a la constelación de asentamientos rudimentarios privados. Una estética industrial tiñe los espacios más remotos del territorio, donde la falta de regulaciones en materia extractiva ha afectado fuertemente la condición paisajística, las comunidades y el medio ambiente. No es otra que esta falta de deliberación sobre la estética natural la que nos hace definirlos como desierto baldío, inhóspito y hostil, la que alienta la vulneración de sus derechos como ecosistema dotándolo bajo la condición de objeto. El paisaje que obtiene la denominación de desierto se convierte en objeto como un territorio explotable, “porque ahí no hay vida”.

En este *continuum* temporal de extracciones y perforaciones verticales, los oasis andinos notaron el exceso de consumo de recursos como el agua, basado en el apoyo a la extracción, primerero de cobre y actualmente de litio. Y el territorio sigue dependiendo en gran medida de la producción agrícola del sur del país para mantener en el desierto a una población que ha generado un paisaje modificado a partir de la minería suscitada en el propio desierto. Desde la costa hasta la montaña, el territorio quedó salpicado de esta clase de comunidades y poblaciones, yacimientos y líneas férreas, que domesticaron uno de los paisajes más hostiles y baldíos de todo el planeta. La domesticación fue acompañada de una “tecnificación” del desierto en el paisaje intermedio entre la cordillera y el mar, que comprendía el despliegue de una red de intercambio regional de este a oeste. De este modo, y recordando la “sección del valle” enunciada por Patrick

Geddes en 1909, las poblaciones del nitrato se situaron a lo largo del “valle” interrelacionadas en el desierto y alterando los límites tradicionales entre campo y ciudad establecidos por las colonias españolas. Las fotografías aéreas tomadas desde la ventanilla de un vuelo comercial de la aerolínea Panagra a finales de los años 1930 por John L. Rich<sup>14</sup>, muestra la geografía artificial entorno a la extracción del nitrato que el observador en tierra es incapaz de vislumbrar. En ellas se sintetizan más de cuarenta años de extracción en el desierto de Atacama. [Fig. 05]

“Hace falta una región para hacer una ciudad”<sup>15</sup> y el ejemplo de la laguna de Venecia no es una excepción. En un contexto “árido” en el que la estructura agraria tradicional colonial no tenía relevancia aguas dentro del cenagal, un nuevo orden económico-industrial-comercial asentó el terreno para la urbanización. De las trazas dejadas por el éxodo humano, la urbe de la laguna veneciana fue fundada a partir de una huida al lugar más inaccesible y cercano. La base y el sustento de los exiliados era la extracción de sal, señalada como principal recurso económico de la costa alto-adriática. De la carta que Flavio Aurelio Casiodoro<sup>16</sup> escribió solicitando el transporte de una serie de productos a través de la laguna, se deduce la colonización del territorio mediante un modelo de asentamiento concentrado en islotes lagunares, uniforme en las costumbres de vida y enteramente dedicado a los recursos de aquella “economía del cenagal”. La construcción de complejas relaciones entre poblaciones, puntos de extracción, puntos de intercambio y “desierto”, se cosían mediante un entramado de rutas, como las vías

férreas y trazas sin asfaltar de Atacama, que disminuían la percepción de lejanía dentro de un territorio donde es difícil discernir la escala.

La continua tecnificación del territorio lagunar dedicada a los recursos económicos de la isla principal culmina en los esfuerzos por mantener Venecia “seca”. La medida definitiva empleada plantea riesgos medioambientales para las marismas de la laguna, cuya estructura protectora fue el ecosistema que dio origen al modelo social y económico de los primeros asentamientos venecianos. El sistema de barrera MoSE amenaza el desarrollo de la vegetación halófila, plantas tolerantes a la sal de la marisma que pasan una parte del día en tierra y otra bajo el agua, y que se nutren de los flujos y las dinámicas de las mareas.

Sin las marismas venecianas y los ecosistemas que fomentan, la laguna moriría. Los ciclos de sedimento intermareal permiten a las plantas crecer y reforzar los bancos de arena garantizando la estructura de la laguna y, por consiguiente, su propia existencia. La pérdida de la constante metamorfosis de la laguna es consecuencia de la falta de sedimento. El 70% de la sedimentación necesaria de la laguna se produce durante los episodios de vientos fuertes, precisamente cuando la barrera tiende a levantarse. Los esfuerzos de MoSE por salvar la Venecia urbana de su hundimiento en el mar puedan completar la destrucción del mismo ecosistema que dio origen a la ciudad y la sostuvo. **[Fig. 06]**

#### Atacama: Vida y materia

El pensamiento termodinámico actual, aplicado a los desiertos tecnificados, busca investigar cómo gestionar estos sistemas para garantizar un suministro sostenible y resiliente de servicios ecosistémicos. Estos paisajes también pueden funcionar como campos de prueba para futuros instrumentos que promuevan nuevas relaciones entre la vida y la materia, el equilibrio y la fluctuación, la destrucción y la resurrección. Reforzar la resiliencia en el desierto de Atacama implica diseñar y planificar procesos lentos, de larga duración y escala global, al tiempo que se está preparado para perturbaciones intensas y rápidas a escala local.

A finales del siglo XIX, la llegada de nitratos artificiales y el auge del cobre transformaron la dinámica territorial en Chile. Las principales vías férreas de extracción de nitrato fueron ampliadas hacia los nuevos yacimientos de cobre hasta que la infraestructura de carreteras sustituyó el servicio ferroviario. Los oasis andinos notaron el consumo excesivo de recursos, como el agua, primero para la extracción de cobre y, en la actualidad, de litio. Hoy en día, las oficinas salitreras como María Elena son ejemplos de poblaciones industriales donde la vida urbana ha perdurado más allá de los recursos que dieron origen a su existencia. Estas ciudades esperan convertirse en municipios independientes, donde los residentes que

permanezcan puedan forjar el futuro sin las restricciones impuestas por las empresas propietarias. Además, muchas construcciones a lo largo de este vasto territorio extractivo son espontáneas y al margen del discurso arquitectónico convencional. Su valor no radica en sus características formales o materiales, sino en su capacidad para responder eficazmente a las demandas a las que han sido sometidas. **[Fig. 07]**

Atacama se ubicaba al borde del caos en esta teoría resiliente de los sistemas dinámicos. Un paisaje colmatado y atomizado por una constelación de poblaciones mineras que han supuesto las mayores transformaciones territoriales y alteraciones paisajísticas de un desierto hasta entonces inexplorable. Donde aspectos tangibles como la obsolescencia infraestructural se contempla desde el control privado del entorno surgido; agua, minería y éxodo son las consecuencias menos evidentes, asociadas a las migraciones y los desplazamientos culturales y los conflictos en torno a la disponibilidad de los recursos hídricos bajo el modelo actual de transición energética “verde”.

Puesto que los paisajes son el producto de la relación de necesidad del hombre con su entorno, los lugares que habitamos son también fruto de esa interrelación. Aquello que denominamos paisajes del riesgo<sup>17</sup>, no son más que el resultado de una relación fallida. Algunos autores han denominado a estos paisajes “externalizados”<sup>18</sup>: el de un coste que es absorbido por agentes distintos a los creadores de este. Esta situación conlleva que estas externalidades -o efectos ambientales- sean tratadas con distancia por quienes las producen y al mismo tiempo sean sufridas con impotencia por quienes las padecen. Este proceso de toma de decisiones ha supuesto consecuencias devastadoras para los humanos y los sistemas naturales. **[Fig. 08]**

La importancia del poblado oasis andino como paisaje externalizado no puede subestimarse. Desde los oasis basados en los sistemas tradicionales de captación de aguas como asentamiento de apoyo para la industria del nitrato, hasta la mecanizada América Desierta de Reyner Banham<sup>19</sup>, el oasis ha funcionado como un hilo mágico capaz de formular la promesa de un asentamiento en un terreno árido que se resiste a ser domesticado. Más allá de esta mirada catastrofista, lo importante aquí es poner de manifiesto que cuando un sistema no tiene la capacidad

14. John L. Rich, “The Nitrate District of Tarapaca, Chile: An Aerial Traverse,” *Geographical Review* 31, no. 1 (1941): 1-22.

15. Noah Hysler-Rubin, *Patrick Geddes and Town Planning: A Critical View* (Abingdon: Routledge, 2013).

16. Flavio Aurelio Casiodoro, *Carta a los venecianos*, 537-538 d.C.

17. Miriam García García, *Hacia la metamorfosis sintética de la costa diseñando paisajes resilientes* (PhD diss., Universidad Politécnica de Madrid, 2017).

18. Alan Berger, “Exterior Landscapes and Systemic Design” (2012).

19. Reyner Banham, *América Desierta* (Ciudad de México: Editorial Universidad Nacional Autónoma de México, 1971).

de aprendizaje para creativamente autoorganizarse y transformarse, puede sufrir un proceso de desintegración y descomposición completa. Este proceso se repite a lo largo de todo el ciclo de vida del sistema, una suerte de metamorfosis que le provee de resiliencia, de autoorganización frente a las perturbaciones.

El desierto de Atacama ha heredado una nueva naturaleza, resultado de la explotación moderna y de los restos no devastados, formando una segunda naturaleza con su propia belleza y fragilidad extrema. La NASA ha identificado a Atacama como un análogo perfecto de Marte en la Tierra y, desde 1997, ha probado Rovers en dicha localización, utilizando prototipos de instrumentos para detectar vida. Si se encontrasen indicios de vida en otro planeta, podría ser desde uno de los puntos más baldíos de la Tierra.

El abandono y la necesidad de redefinir este paisaje productivo y extractivo han provocado la aparición del observatorio astronómico como un mecanismo de intercambio ecológico entre la naturaleza y el ser humano. Estos observatorios son artefactos mutables, capaces de adaptarse a entornos hostiles y, a pesar de su condición marginal, siguen promoviendo una transformación intencionada del paisaje. El estudio de estas arquitecturas híbridadas con su territorio ecológico ofrece lecciones sobre la organización racional de las energías y los recursos consumidos, permitiendo recuperar su carácter contemplativo. El respeto por la cultura indígena mediante la observación del cosmos ha transformado Atacama en un espacio experimental. En Bolivia, el Salar de Uyuni se utiliza para la calibración de los equipos de medición de distancias del satélite ICESat. La cualidad autónoma y objetual de estas arquitecturas pasa a un segundo plano en favor de una mayor interacción con el contexto. Su carácter mutante e híbrido, orientado hacia el desarrollo tecnológico, permite extraer una lectura de adaptación condicionada por la morfología del desierto. Un hilo conductor invisible vincula estas arquitecturas con aquellas que, desde hace un siglo, han moldeado el territorio, estableciendo las bases de una genealogía particular.

El almacenamiento y procesamiento de los vastos datos generados por estas instalaciones de observación han centrado la atención en la infraestructura necesaria para gestionar dicha información, así como en las implicaciones ambientales y sociales de su implementación. En el proyecto titulado *Future Storage: Architectures to Host the Metaverse*,<sup>20</sup> Marina Otero aboga por diseñar espacios de almacenamiento de datos ecológicos, circulares y equitativos, reflejando la necesidad urgente de repensar cómo consumimos y almacenamos datos. De esta forma, se anticipa la oportunidad que ofrecen las condiciones naturales de humedad y enfriamiento del desierto para desarrollar nuevas infraestructuras “extractivas” sostenibles.

El vínculo entre los observatorios astronómicos y los centros de datos con su ubicación es determinante. Ha condicionado tanto el éxito o fracaso científico de algunos centros como la evolución de sus tipologías arquitectónicas y soluciones técnicas. Un observatorio puede dejar de ser funcional si se descontextualiza, ya que su ubicación es parte integral del mismo. En este sentido, el taller dirigido por Nicolas Dorval-Bory en la Escuela de Arquitectura de Versalles<sup>21</sup> trata de establecer el observatorio astronómico como tipología arquitectónica en anticipación de un escenario terrestre extremo y hostil en el futuro. **[Fig. 09]**

#### Venecia: Muerte y resurrección

En la teoría de sistemas complejos de Prigogine, las estructuras disipativas son inherentemente resilientes, preparadas para enfrentar perturbaciones y cambios en su entorno. Estos sistemas absorben y disipan energía, permitiéndoles adaptarse a fluctuaciones externas. El “paisaje autoorganizado” cuenta con mecanismos de autorreparación, utilizando flujos de energía que obligan al sistema a buscar optimizaciones, lo que lleva a una disminución local de la entropía.

El recorrido de Venecia simboliza un proceso cíclico de muerte y resurrección, una ciudad que recurre al versionado de su arquitectura para mantener una imagen eterna e inmutable. Detenida en el tiempo, Venecia se presenta como un cementerio<sup>22</sup> cristalizado en ámbar, donde la reconstrucción prevalece sobre la metamorfosis urbana. Un ejemplo paradigmático de esto es la recuperación del Campanile en 1902 bajo el lema “*dov’era e com’era*”<sup>23</sup>, que defendía la reconstrucción tal y como era, en lugar de aceptar la evolución arquitectónica. **[Fig. 10]**

La historia de la Fenice y sus reconstrucciones, tras incendios y tragedias, también refleja esta búsqueda de inmutabilidad. Tras su incendio en 1996, Aldo Rossi se encargó de la reconstrucción, respetando cada fragmento de la antigua ópera y utilizando imágenes de la película *Il Trovatore* para recrear los interiores. Este proceso plantea la pregunta de si La Fenice pertenece al tiempo de su primera construcción, a su reconstrucción o al tiempo detenido de la escena filmográfica. Venecia se convierte así en un trampantojo temporal, donde las células urbanas se replican y multiplican, generando una ilusión que confunde la verdadera cronología de la ciudad.

Los ecosistemas, al igual que Venecia, no evolucionan hacia un único estado de equilibrio, sino que atraviesan ciclos periódicos de cambio. No se trata de una catástrofe heredada del cambio climático, sino de una mirada despreciada hacia un paisaje cultural. La denominación *terra firma*, que evoca estabilidad, cede a favor de la *terra fluxus*, reflejando los procesos cambiantes que atraviesan tanto el ámbito urbano como natural. En este sentido, el texto publicado en el número 198 de *Quaderns*<sup>24</sup> titulado “Marismas”, aborda la idea de la destrucción y la

**FIG 06.** Ocupación de la laguna mediante islas artificiales. Banco de arena artificial construido mediante sedimentos dragados de la vía navegable más profunda de la laguna de Venecia. Foto: Marco Zorzanello National Geographic. [https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2022/09/salvar-a-venecia-de-las-inundaciones-podria-destruir-el-ecosistema-que-la-sustenta](https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2022/09/salvar-a-venecia-de-las-inundaciones-podria-destruir-el-ecosistema-que-la-sustenta/) / Occupation of the lagoon with artificial islands. Artificial sandbank constructed using dredged sediments from the deepest waterway in the Venice Lagoon. Photo: Marco Zorzanello, National Geographic. <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2022/09/salvar-a-venecia-de-las-inundaciones-podria-destruir-el-ecosistema-que-la-sustenta>



construcción como proceso hasta que el propio proceso funcione por sí mismo. En él, se sugiere que la destrucción y la construcción son componentes esenciales de un ciclo de transformación en el paisaje. Se aborda la destrucción no como un acto negativo, sino como un proceso natural que da paso a nuevas formas y estructuras. El proceso de destrucción y construcción se percibe como proceso dinámico y fluido, en contraposición a una concepción estática del paisaje y la arquitectura, por consiguiente, de la propia ciudad de Venecia. Esta visión refleja su interés en la temporalidad y la impermanencia, y su deseo de crear arquitectura que pueda evolucionar y adaptarse con el tiempo. [Fig. 11]

A diferencia de la visión redentora e inmutable de la ciudad, la propuesta de Enric Miralles para la ampliación del cementerio de San Michele plantea que un cementerio no debe ser una obra eterna. Su estrategia sugiere que, tras la colmatación de la isla original, las futuras ampliaciones emergerían como pequeñas islas-cementerio en la Laguna veneciana. Esta propuesta refuerza la idea de un paisaje en constante transformación, donde las islas olvidadas de la laguna preservan la esencia de Venecia mientras se modifican solo por el flujo de las mareas. Es paradójico que, mientras la ciudad parece estancada, su cementerio siga creciendo como una obra eterna. Una propuesta entendida como un proyecto inacabado, un juego de variaciones que se bifurcan en diversas direcciones. Una isla expulsada por gemación que el tiempo y la propia naturaleza se encargarían de transformar para incorporarla al resto de islas que componen el paisaje de la Laguna. Una nueva tierra que podría haber nacido naturalmente de ella. Una superficie que está delimitada por un borde natural el cual sería modificado con el paso de los años. De esta forma, en el contexto climático actual, radica la importancia sobre la necesidad de arraigar el nuevo espacio natural del cementerio de Venecia a los procesos de la laguna "Una tierra que podría estar aquí o en otros lugares de la

laguna".<sup>25</sup>

Reforzar la resiliencia implica superar el pensamiento lineal causa-efecto, que conlleva resultados catastróficos irreversibles cuando el sistema se encuentra al borde del caos. Significa permitir que el sistema mute mientras conserva sus funciones esenciales, adaptándose a las adversidades. En este contexto, la domesticación de la laguna veneciana mediante las versiones históricas del asentamiento ha demostrado que, sin un ciclo adaptativo en la percepción socio ecológica del paisaje, la estructura anidada de subsistemas vería comprometida su sustentabilidad. Es en este punto donde el proyecto para la ampliación del cementerio de San Michele cobra relevancia al revelar el agotamiento de la tierra de la laguna mediante una propuesta que no buscaba un "terra firma" estable, sino fluctuar y deformarse a favor de los procesos evolutivos de la laguna.

Es cierto que se ha demostrado que los ciclos adaptativos de la laguna de Venecia son muy cortos, y en poco más de siglo y medio ha sufrido varios procesos de resignificación, pero la situación crítica de las marismas busca deconstruir el imaginario de un territorio explotable y abandonado

20. Marina Otero, *Future Storage: Architectures to Host the Metaverse* (Harvard Graduate School of Design, 2022).

21. El workshop *Atacama: architecture at the edge of physics* es un proyecto académico dirigido por Nicolas Dorval-Bory en la Escuela de Arquitectura de Versalles. Como parte de este, se exploró el desierto y los observatorios astronómicos del Norte de Chile, para descubrir en estos increíbles sitios el potencial para una reinención arquitectónica, en una forma de interpretación de lo que sería un vernáculo contemporáneo. A la manera de Bernard Rudofsky, se tratará de entender por qué estas "arquitecturas sin arquitectos" son hoy en día, en su contexto tan exclusivo y particular, una clave tipológica en la comprensión de las arquitecturas por venir.

22. Pablo Vázquez Jesús, "San Michele. Entre cielo y mar," *Proyecto, progreso, arquitectura* 7 (2012): 146-159.

23. "Dónde estaba y cómo estaba".

24. Enric Miralles, "Marismas," *Quaderns d'Arquitectura i Urbanisme* 198 (1993): 18-21.

25. Enric Miralles and Benedetta Tagliabue, *Cementerio de San Michele in Isola* (1998).

"porque ahí no hay vida", porque lo verdaderamente perdurable es la propia ciudad. Como si fuera una suerte de espejo, dos miradas esquivas entre la muerte de la ciudad y la resurrección de la laguna llevada a cabo por los procesos dinámicos de la marisma, el tiempo se acelera para estos lugares, incluso alguna mirada desatenta podría llegar a confundir la verdadera cronología de los hechos, situando la isla del cementerio como origen de una "Venecia deserta". [Fig. 12]

### Entre los desiertos y las lagunas

La instrumentalización indiscriminada del territorio tecnificado ha emergido como una estrategia clave para controlar, gestionar y transformar los paisajes, guiada por intereses que oscilan entre la sobreprotección y la explotación extractiva. Estos instrumentos revelan las complejas dinámicas espaciales y temporales que configuran la relación entre la naturaleza y las actividades humanas. En este contexto, el estudio del desierto de Atacama ofrece una oportunidad única para identificar ciertos instrumentos que subyacen a la relación de paisajes tan dispares –y no tan áridos, como la laguna– permitiendo anticipar la condición de "desierto" en otros territorios.

#### Instrumento I. Zonas de exclusión y protección.

Contra instrumento I. Espacios de revitalización.

Estas zonas comprenden áreas específicas donde se limita el acceso y la actividad, representando un fenómeno de privatización del suelo que impacta a las comunidades locales. La creación de zonas de exclusión puede llevar al agotamiento de recursos y a una gestión de tierras que favorece intereses corporativos por encima del bienestar comunitario. Este proceso contribuye a la marginación de las poblaciones afectadas y genera un ambiente de secretismo sobre la gestión de recursos en estos espacios. Esta dinámica no solo afecta el presente, sino que también define futuros imaginarios, condicionando la percepción y regulación de estos territorios a largo plazo.

#### Instrumento II. Secretismo. Contra instrumento II.

Narrativas participativas.

Explora cómo la información sobre la explotación y los futuros posibles se oculta o se presenta de manera específica. La manipulación de la información relacionada con la explotación del paisaje, junto con las narrativas construidas en torno a ella, influye en la percepción pública y la regulación de estos espacios, moldeando así los imaginarios futuros.

#### Instrumento III. Protección, monitoreo, control

y gestión de residuos. Contra instrumento III. Autogestión comunitaria y economía circular.

Este instrumento se centra en la implementación de

estrategias efectivas para el manejo seguro de residuos generados por actividades extractivas e industriales. La eficacia de este instrumento se relaciona con la capacidad de prever y abordar las implicaciones de los residuos asegurando la sostenibilidad de los territorios afectados, y debe considerar la dilatación espacial y temporal de sus efectos.

#### Instrumento IV. Regulación climático-ambiental.

Contra instrumento IV. Regulaciones basadas en el conocimiento local.

Caracterizados por la desregularización efectiva del territorio, se refiere a las normas y políticas que deberían regular las actividades humanas en el contexto actual de los desafíos del cambio climático y otros problemas ambientales.

#### Instrumento V. Modelos predictivos. Contra

instrumento V. Enfoques experimentales adaptativos.

La capacidad de predecir cómo se transformará un paisaje tecnificado permite a los responsables de la toma de decisiones anticipar problemas potenciales y establecer estrategias adecuadas para mitigar los efectos negativos. Se centra en el uso de herramientas y métodos que permiten prever los impactos futuros y la evolución de los paisajes técnicos.

#### Instrumento VI. Dilatación espacial. Contra

instrumento VI. Centralización y densificación.

El impacto de las actividades extractivas se extiende más allá de la zona inmediata de explotación, manifestándose en transformaciones tanto verticales como horizontales del territorio. A las profundas perforaciones se les suma una extensa red de carreteras, franjas de exclusión y áreas afectadas por la contaminación, que van desde los sitios de extracción hasta los puntos de consumo de los recursos. Este fenómeno no solo altera la geografía física, sino que también provoca cambios significativos en los ecosistemas circundantes, afectando la calidad del aire, el agua y la biodiversidad en las áreas adyacentes.

#### Instrumento VII. Dilatación temporal. Contra

instrumento VII. Sostenibilidad intergeneracional.

La persistencia y la evolución de estos impactos provocan no solo efectos inmediatos evidentes, sino fuertes procesos de transformación y ocupación territorial a largo plazo que impiden el uso del denominado suelo baldío debido al riesgo de colapso ecológico. La complejidad de asegurar la seguridad del sitio a lo largo de miles de años resalta la necesidad de una planificación a largo plazo, que considere las repercusiones de las acciones presentes sobre el

entorno y la sociedad.

**Instrumento VIII. Non-Criminal Displacement. Contra instrumento VIII. Reintegración y cohesión comunitaria.**

Explora cómo la alteración de zonas provoca el desplazamiento forzado de comunidades y cómo estas comunidades recrean facsímiles de sus entornos originales en sus nuevas ubicaciones.

**Instrumento IX. Agotamiento y barbecho. Contra instrumento IX. Recuperación activa mediante ocupación intertemporal.**

El concepto abarca el tiempo y las condiciones que ocurren entre la explotación intensiva de recursos y su eventual abandono. El tiempo de barbecho no solo se refiere al descanso del terreno, sino también a la pausa en las dinámicas sociales y económicas de las comunidades que dependen de esos recursos. Durante este período, se evidencian las huellas de la explotación previa y la incertidumbre sobre el futuro uso del espacio.

**Instrumento X. Eco-colonialismo. Contra instrumento X. Ecología crítica y justicia ambiental.**

La justificación de actividades extractivas bajo el pretexto de la conservación ambiental puede resultar en la desposesión de tierras y recursos de estas comunidades, así como en la creación de narrativas que ocultan el verdadero impacto de dichas prácticas.

Al hablar de territorio tecnificado, la amenaza del agotamiento de los recursos disponibles y el déficit de la capacidad de los ecosistemas terrestres para regenerar los recursos naturales y sus ecosistemas han provocado el abandono de la idea de un futuro común. El seis de febrero del año dos mil dieciocho, Space X lanza al espacio, un Tesla Roadster “pilotado” por un muñeco vestido de astronauta, Starman. Elon Musk decidió escenografiar al son de David Bowie una huida perfecta. Un evento performativo que más que suponer un anuncio publicitario a un futuro esperanzador, nos vaticina el interés por una élite dirigente a dar por perdido el planeta que habitamos. Esta crisis en el pensamiento contemporáneo está fundamentada en que la teoría dominante del siglo XX se construye sobre la idea de la sucesión ecológica de las comunidades en la búsqueda de la estabilidad dentro de diferentes medios.<sup>26</sup>

Es en este punto donde el concepto de sandbox se presenta como una alternativa paradigmática frente a la lógica de control y privatización que caracteriza la gestión de los paisajes tecnificados. La búsqueda de “contra-instrumentos” tras el agotamiento técnico del paisaje debe apuntar al desierto como espacio experimental que

permita la implementación de estrategias innovadoras aprovechando la desregularización del marco ocupacional de estas tierras. Frente a la tendencia habitual en este tipo de paisajes que proceden a su recuperación histórica mediante la privatización y la excesiva protección, debe surgir un nuevo paisaje inducido que considere la experimentación y la apropiación de los instrumentos de tecnificación. Porque hay que deshacer de una vez por todas esa idea de no provocar “impactos” o “perturbaciones” en el entorno. La evolución del clima y los efectos del calentamiento global, las nuevas formas de captación de agua, las especies vegetales y sus ecosistemas, las maneras en que el ser humano se ha adaptado a condiciones extremas y las huellas que ha dejado en el territorio son lecciones bajo las condiciones anticipadas de un futuro climático inminente.

Para el desierto de Atacama y la Laguna de Venecia, existe la posibilidad de volver a autoorganizarse espontáneamente, favoreciendo unas condiciones mínimas para que esto ocurra. Como han afirmado tanto Reyner Banham<sup>27</sup> como John Van Dyke<sup>28</sup> sobre el desierto, es un espacio para la ilusión y la fantasía. Ahora para nuestros paisajes es esencial proyectar una vez más una nueva fantasía sobre, la transición hacia un modelo que no solo represente una oportunidad para redefinir nuestra relación con el territorio, sino que también invite a repensar el futuro de nuestras comunidades en un mundo marcado por la incertidumbre climática. Una utopía ecológica, en el contexto de un paisaje que ha sido tecnificado pero que, a su vez, lo siga avalando como territorio resiliente en procesos lejos del equilibrio y que permita imaginar estas estructuras de estratos como el andamiaje de un paisaje etéreo. [Fig. 13 y Fig. 14]

26. Frederic E. Clements, *Plant Succession: An Analysis of the Development of Vegetation*, no. 242 (Washington, D.C.: Carnegie Institution of Washington, 1916).  
27. Reyner Banham, *America Deserta*.  
28. John Van Dyke, *The Desert: Further Studies in Natural Appearances* (New York: Random

## Abstract

The term “desert” evokes a simplified image of hostile climates and barren landscapes, where life seems impossible. However, this vision overlooks the complex intersections between nature, history, and power that define these territories. Far from being empty, deserts are spaces deeply marked by human intervention, whether through resource extraction, militarization, or occupation. This instrumentalization turns deserts into “technical lands”, where anthropogenic alterations leave profound ecological and cultural traces.

The Atacama Desert and the Venetian Lagoon, although seemingly different, share a significant transformation process. While the extractive activities of the desert have altered perceptions of landscape occupation, with intertwined natural and cultural cycles, in the lagoon, the challenge of crystallizing the city has technified the marsh, where its ecosystem is in a constant cycle of destruction and reconstruction.

This article, beyond diagnosing ecological impacts, proposes to reinterpret the concept of “desert” from a thermodynamic perspective. By introducing terms like irreversibility, non-equilibrium, and instability, it challenges the traditional view that separates life from matter, destruction from regeneration. Instead of seeing the desert as an immutable space, it is framed as a cyclical system that requires constant adaptation. The study of the Atacama Salt Flat offers a unique opportunity to identify the instruments underlying the relationships of such disparate landscapes—and not as arid as the lagoon—allowing us to anticipate the “desert” condition in other territories. This speculative approach, which combines historical thought with ecological specificity, suggests that “technical lands” can adapt as “sandboxes”, spaces where traditional territorial exploitation practices have created ideal conditions to become opportunities, testing grounds for future counter-instruments that turn challenges into positive evolutionary processes.

## Keywords:

*Desert, marshes, processes, resilience, technical land*

## ENG The Production of Wastelands

The term “desert” encompasses a complex imagery of climates, landscapes, spaces, and traces compressed into a reductionist image that evokes desolate ecosystems where hostile climatic conditions and extreme temperatures prevent life from thriving in invisible and barren lands. A desert can be seen as a geographical fact, a natural or social space, an extreme environment, a place for spiritual retreat, a metaphorical landscape, or a frontier zone controlled by a political entity. Deserts around the world, despite their different natures, share notable social characteristics: they are barren lands, experimental laboratories, and sites for simulating future planetary occupations.<sup>1</sup> [Fig. 01]

The drive to designate these places as “empty” or “devoid of life” arises from the need to “fill” them through occupation, resource extraction, or militarization, which alter natural life and construct “technical landscapes”<sup>2</sup>. The classification of territory as “technical” is part of a political act involving the marginalization of certain areas and their transformation into highly invisible and inaccessible spaces for the global population. This “anti-visibility” contrasts with the hyper-surveillance and control typically accompanying the use of technology in these highly instrumentalized areas. Deserts, intentionally mapped in flat terms such as “empty” and “barren”, evade the complex intersections of nature, history, and power.

Unlike the motives behind these depictions, the exodus following mining activities brought new value to the desert. In this global context, the Atacama Desert exemplifies how an ecosystem adapts to changes introduced by human activity. Not only do the peculiar forms and adaptations of biological life surviving under scarce water resources demonstrate the resilience of the desert, but the traces left by extractive activities over a short period reveal a fascinating cultural landscape based on adaptive cycles that have expanded and contracted the magnitude and perception of the desert.

## Desertification policies. Regime of the “void”

Desert and desertification are two key concepts traversing philosophy, literature, ecology, politics, and the arts. Their identities are unstable, dynamic, indeterminate, and sometimes contradictory, yet they are significant contemporary figures haunting our imaginaries and defining current ecological politics.<sup>3</sup> Desertification embodies the disappearance of life: the endpoint of a broader process of economic, political, and technological development that

**FIG 07&08.** Agua, minería y éxodo: las consecuencias paisajísticas de las actividades extractivas en el norte de Chile. Fotografía: Marcos Zegers. <https://www.archdaily.cl/cl/941762/agua-mineria-y-exodo-las-consecuencias-paisajisticas-de-las-actividades-extractivas-en-el-norte-de-chile> / Water, Mining, and Exodus: The Landscape Consequences of Extractive Activities in Northern Chile. Photograph: Marcos Zegers. <https://www.archdaily.cl/cl/941762/agua-mineria-y-exodo-las-consecuencias-paisajisticas-de-las-actividades-extractivas-en-el-norte-de-chile>



amplifies vulnerability, scarcity, marginalization, and forced migrations. On the imaginative level, desertification takes an active role in new eschatologies and post-anthropocene end-of-world narratives. It is easy to see how deserts can be projected as sites for apocalypses<sup>4</sup>, but this would merely perpetuate the historical misperception of arid lands.

Imagining the future from the desert's perspective demands a profound reweaving of its concrete and abstract dimensions. The desert space, with the unusual cartography of Abinadi Meza<sup>5</sup>, not only aims to reveal the physical topography of these arid landscapes but also conveys the complexity of human experiences within them, exploring themes such as migration, survival, spirituality, and connection with nature. His work invites viewers to reflect on their own relationship with the natural environment and the multiple layers of meaning that deserts hold. Meza focuses not only on the visual representation of deserts but also on how these landscapes are perceived and experienced by those who inhabit or visit them. A series of encounters draws a fragmented map leading to the desert. This understanding invites us to reshape and adapt our narratives, viewing the desert as a place of resilience and adaptation.

To name a space as “desert” is to designate it as a location where “officially, nothing exists (otherwise, it would not be a “desert”), making everything thinkable and, consequently, possible”.<sup>6</sup> Contemplating the desert's void, from Banham's perspective, reveals a space of absolute possibility—a site to realize modernity's potential and a utopian place for new beginnings. This act of naming, identifying a site as “desert”, has also been a tool of subjectivation, violence, and dehumanization by those who name it. [Fig. 02]

The fight against the so-called “void”<sup>7</sup> regime, the Eurocentric imagination of the desert as inherently devoid of life and knowledge, requires understanding arid lands

as places with unique potential to act as “sandboxes” for experimentation and innovation. Through contingencies generated by prior interventions, these landscapes hold the potential to become testing grounds for future tools that promote new relationships between life and matter, balance and fluctuation, destruction and resurrection. Understanding the desert from a resilient perspective, not only ecologically but also socially, as a complex adaptive system, can provide lessons and simulations for new forms of “occupation” in a landscape that anticipates the conditions of a hostile climatic future, serving as the scaffolding for an ethereal landscape.

In light of this imminent climatic future, the Mediterranean emerges as a geopolitical paradox—a shared space undergoing the most significant climatic transformation. In this context, the Venetian Lagoon anticipates conditions of demographic and environmental decline that can be considered indicators of future desertification, stemming from the impacts caused by the unlimited instrumentalization of the territory.

The socio-ecological transformation of these scenarios entails a metamorphosis in understanding these systems through the conception of models as complex adaptive systems. Regarding the proposed concept of desertification,

1. The Mars Desert Research Station (MDRS) is an analog space facility located in the Utah desert. The relative isolation of the facility allows for rigorous field studies as well as research on human factors. Most crews conduct their missions under the constraints of a simulated Mars mission.
2. Jeffrey S. Nesbit and Charles Waldheim, eds., *Technical Lands: A Critical Primer* (Berlin: JOVIS, 2022).
3. Ida Soulard, Abinardi Meza, and Bassam El Baroni, *Manual for a Future Desert* (Milan: Mousse Publishing, 2021).
4. The neologism coined by science fiction writer Miéville is used to describe forms of fiction that are not entirely dystopian but have repurposed a culture of ruin, failure, decay, and emptiness within post-apocalyptic utopias. This term captures narratives that explore the remnants of civilization and the potential for renewal or transformation amidst collapse.
5. Abinardi Meza, *Surrounded by Colors We Could No Longer See* (2023).
6. Reyner Banham, *America Deserta* (Ciudad de México: Editorial Universidad Nacional Autónoma de México, 1971).

resilience is about an entity's ability to repair itself following disturbances, recover from shocks and stress, adapt, and reorganize after a disruptive experience. Surpassing classical linear ecological thinking, which is based on the pursuit of stability, an adaptive management approach emerges. This approach relies on cycles of periodic changes that generate new structures of higher order, better suited to the context. This complex adaptive system perspective assumes that the relationship between nature and society is interdependent at various scales, enabling the system to self-organize, adapt continuously, and change in unpredictable ways. Studies of open and highly complex systems have shown that mechanisms of spontaneous self-organization, far from thermodynamic equilibrium, can increase their structural and dynamic complexity.<sup>8</sup> Life appears almost unnatural or miraculous in a universe that is either dead or in the process of dying. [Fig. 03]

In the Venetian context, the concept of equilibrium—in the static sense of maintenance and conservation it suggests—has no place in the natural evolutionary phenomena of the lagoon. Much like the exodus in the desert, extinction appears as the only alternative to the evolution of the lagoon's residual forms and their environmental, physical, and cultural services. This metaphor of the “desert” or the “empty lagoon” continues to reflect the needs of a historical colonial process, which persists in mutating its choreographies of exploitation, extraction, erasure, and exodus in contemporary times. The Urban Design course and the City and Landscape Laboratory of the Bachelor of Architecture at the Università Iuav di Venezia, in their book *The Lake of Venice: A Scenario for Venice and Its Lagoon*<sup>9</sup> propose a series of futures for the lagoon, emphasizing that continuous transformation represents the only alternative to its extinction. This study examines multiple scenarios from the lagoon's evolutionary history to clarify the causes and effects of measures aimed at restoring, conserving, or utilizing the lagoon environment.<sup>10</sup> [Fig. 04]

This leads to a process of self-organization, based on the theory of dissipative structures<sup>11</sup> whose maintenance requires a constant input of matter and energy. This framework makes it possible to introduce the concepts of time and history into a universe that classical physics once described as eternal and immutable. Moreover, the forgetting of initial conditions ceases to be a general rule, as the system's evolution becomes conditioned by its history. The active role of irreversibility, the creation of order through fluctuations, the random nature of these fluctuations, and the historicity introduced by the sequence of bifurcations leading to a higher structure are notable properties of evolution in systems far from equilibrium. Life is only possible in a universe far from equilibrium.<sup>12</sup> Do the desert and the lagoon meet the criteria defining what, in recent decades, has come to be understood as self-organization?

## The Technification of Absence

The uncontrolled extraction of natural resources to support excessive consumption as a species has subjected territories to a profound transformation in a short period of time. The lack of deliberation on natural aesthetics over the past century and a half, spurred by the achievements of the Industrial Revolution, has had numerous consequences for the configuration of these landscapes. The surrounding physical world experienced progressive humanization, as its hostile character gave way to a sense of complacency. Humanity, triumphant over its natural habitat, shaped it to meet its excessive needs. Nature, once seen as a *locus terribilis*, transformed into a *locus amoenus*. This paradigm shift—from contemplative landscapes to extractive ones—turned the territory into a new field of action where humans ceased to be mere observers and became indispensable agents of transformation. This change gave rise to a sort of conglomeration of artifacts and natures, resting on a foundation embedded with the conflict inherent to their existence.

The construction of this imaginative technical geography stems from a spatial distribution primarily aimed at the extraction of natural resources. Mines, settlements, and a complicated network of railways, roads, paths, and mule trails connect everything, marking the barren territory. From this starting point, one begins to understand a temporal superimposition of outcroppings and abandonments, tied to an intense urbanization process<sup>13</sup>—conditioned by the location of deposits— and the transformation of the territory in a short period, based on associated infrastructures defined by their proximity to extractive resources. This relationship has been shaped by the course of the mining industry, which, through processes of exodus and return, has fostered situations where the desert reverted to being barren land of uncertain scale, contrasting with the constellation of rudimentary private settlements. An industrial aesthetic stains the most remote areas of the territory, where the lack of extractive regulations has profoundly affected the landscape's condition, local communities, and the environment. It is precisely this lack of deliberation on natural aesthetics that leads to defining these areas as barren, inhospitable, and hostile deserts, encouraging the violation of their rights as ecosystems by objectifying them. Landscapes labeled as deserts become exploitable objects, “because there is no life there”.

In this temporal *continuum* of extractions and vertical perforations, the Andean oases have noted the excessive consumption of resources like water, initially for copper extraction and now for lithium. The territory continues to depend heavily on agricultural production from the country's south to sustain a population that has modified the desert landscape through mining. From the coast to the mountains, the territory became dotted with such communities, mining operations, and railway lines that domesticated one of the most hostile and barren landscapes

**FIG 09.** Atacama, architecture at the edge of physics. Fotografía: Nicolas Dorval-Bory. <http://www.nicolasdorvalbory.fr/project:atacama-architecture-at-the-edge-of-physics>.  
 Agua, minería y éxodo: las consecuencias paisajísticas de las actividades extractivas en el norte de Chile. Fotografía: Marcos Zegers. <https://www.archdaily.cl/cl/941762/agua-mineria-y-exodo-las-consecuencias-paisajisticas-de-las-actividades-extractivas-en-el-norte-de-chile/>  
 Atacama, Architecture at the Edge of Physics. Photograph: Nicolas Dorval-Bory. <http://www.nicolasdorvalbory.fr/project:atacama-architecture-at-the-edge-of-physics>  
 Water, Mining, and Exodus: The Landscape Consequences of Extractive Activities in Northern Chile.  
 Photograph: Marcos Zegers.  
<https://www.archdaily.cl/cl/941762/agua-mineria-y-exodo-las-consecuencias-paisajisticas-de-las-actividades-extractivas-en-el-norte-de-chile>



on the planet. This domestication was accompanied by the “technification” of the desert in the intermediate landscape between the mountain range and the sea, involving the deployment of an east-to-west regional exchange network. In this way, recalling Patrick Geddes’ “valley section” concept from 1909, nitrate populations were positioned along the “valley”, interconnected within the desert and altering the traditional boundaries between countryside and city established by Spanish colonies. Aerial photographs taken from the window of a commercial Panagra airline flight in the late 1930s by John L. Rich<sup>14</sup> show the artificial geography surrounding nitrate extraction, which ground-level observers could not perceive. These images condense over forty years of extraction in the Atacama Desert. [Fig. 05]

“A Region is Needed to Build a City”<sup>15</sup> and the example of the Venetian Lagoon is no exception. In an “arid” context, where the traditional colonial agricultural structure had no relevance within the marsh, a new economic-industrial-commercial order laid the groundwork for urbanization. From the traces left by human exodus, the city of the Venetian lagoon was founded as a retreat to the most inaccessible and closest place. The foundation and sustenance of the exiled population was salt extraction, recognized as the primary economic resource of the Upper Adriatic coast. From a letter written by Flavio Aurelio Casiodoro<sup>16</sup> requesting the transport of various products through the lagoon, it is inferred that the territory was colonized through a concentrated settlement model on lagoon islets, uniform in lifestyle customs, and entirely dedicated to the resources of that “swamp economy”. The construction of complex relationships between populations, extraction points, exchange points, and “desert” was woven through a network of routes, much like the railways and unpaved roads of Atacama, which diminished the

perception of remoteness in a territory where it was difficult to discern the scale.

The continuous technification of the lagoon territory, focused on the economic resources of the main island, culminates in efforts to keep Venice “dry”. The ultimate measure used poses environmental risks to the marshlands of the lagoon, whose protective structure is the ecosystem that gave rise to the social and economic model of the first Venetian settlements. The MoSE barrier system threatens the development of halophytic vegetation, salt-tolerant plants of the marsh that spend part of the day on land and another part underwater, nourished by the flows and dynamics of the tides.

Without the Venetian marshes and the ecosystems that they foster, the lagoon would die. Intertidal sediment cycles allow plants to grow and reinforce sandbanks, ensuring the lagoon’s structure and, consequently, its own existence. The loss of the constant metamorphosis of the lagoon results from the lack of sediment. Seventy percent of the sediment

7. Samia Henni, *Deserts are not empty* (Columbia Books, 2022).  
 8. Ilya Prigogine, *Non-Equilibrium Thermo-Dynamics: Variational Techniques and Stability* (Chicago: The University of Chicago Press, 1965).  
 9. Fabian L. and Centis L., *The Lake of Venice: A Scenario for Venice and Its Lagoon* (Conegliano: Anteferna Edizioni, 2022).  
 10. Andrea D’Apalos, Stefano Lanzono, and Marco Marani, “Landscape Evolution in Tidal Embayments: Modeling the Interplay of Erosion, Sedimentation, and Vegetation Dynamics,” *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 122, no. 4 (2017).  
 11. Ilya Prigogine, Juan Vivanco, and Javier García Sanz, *Las leyes del caos* (Barcelona: Crítica, 1999).  
 12. Ilya Prigogine, *El fin de las certidumbres* (Barcelona: Andrés Bello, 1996).  
 13. Since the earliest cities, water and the development of agriculture were the primary factors determining human settlements. However, in the extractive industry –and consequently, in its urbanizations –location is determined by a single variable: the location of the deposit.  
 14. John L. Rich, “The Nitrate District of Tarapaca, Chile: An Aerial Traverse,” *Geographical Review* 31, no. 1 (1941): 1-22.  
 15. Noah Hysler-Rubin, *Patrick Geddes and Town Planning: A Critical View* (Abingdon: Routledge, 2013).  
 16. Flavio Aurelio Casiodoro, *Carta a los venecianos*, 537-538 d.C.

necessary for the lagoon is produced during strong wind episodes, precisely when the barrier tends to lift. MoSE’s efforts to save urban Venice from sinking into the sea may complete the destruction of the very ecosystem that gave rise to the city and sustained it. [Fig. 06]

### Atacama: Life and Matter

Contemporary thermodynamic thinking applied to technified deserts seeks to investigate how to manage these systems to ensure a sustainable and resilient supply of ecosystem services. These landscapes can also function as testing grounds for future instruments that promote new relationships between life and matter, balance and fluctuation, destruction and resurrection. Strengthening resilience in the Atacama Desert involves designing and planning slow, long-lasting, and global-scale processes, while also preparing for intense and rapid disturbances on a local scale.

At the end of the 19th century, the arrival of artificial nitrates and the copper boom transformed territorial dynamics in Chile. The main nitrate-extracting railways were extended to new copper deposits until road infrastructure replaced rail service. Andean oases noticed the excessive consumption of resources, such as water, first for copper extraction and, today, for lithium. Today, nitrate mines such as María Elena are examples of industrial towns where urban life has outlasted the resources that gave rise to their existence. These towns hope to become independent municipalities, where the residents who remain can shape the future without the restrictions imposed by the companies that own them. In addition, many constructions throughout this vast extractive territory are spontaneous and outside of conventional architectural discourse. Their value lies not in their formal or material characteristics, but in their ability to respond effectively to the demands to which they have been subjected. [Fig. 07]

Atacama stood on the brink of chaos in this resilient theory of dynamic systems. A landscape filled and atomized by a constellation of mining populations that have led to the most significant territorial transformations and landscape alterations in a desert once unexplored. Where tangible aspects like infrastructure obsolescence are seen from the private control of the surrounding environment; water, mining, and exodus are the less evident consequences, associated with migration, cultural displacement, and conflicts over water resource availability under the current “green” energy transition model.

Since landscapes are the product of the relationship of necessity between humans and their environment, the places we inhabit are also the result of that interrelationship. What we call “risk landscapes”<sup>17</sup> are simply the outcome of a failed relationship. Some authors have called these landscapes “externalized”<sup>18</sup>, a cost absorbed by agents other than those who created it. This situation leads to these

externalities –or environmental effects– being treated with distance by those who produce them, while simultaneously being suffered with helplessness by those who endure them. This decision-making process has had devastating consequences for both humans and natural systems. [Fig. 08]

The importance of the Andean oasis settlement as an externalized landscape cannot be underestimated. From oases based on traditional water catchment systems as settlements supporting the nitrate industry, to Reyner Banham’s mechanized America Deserta<sup>19</sup> the oasis has acted as a magical thread capable of promising a settlement in arid land that resists domestication. Beyond this catastrophic view, it is important to highlight that when a system lacks the capacity to learn and creatively self-organize and transform, it can undergo a complete process of disintegration and decomposition. This process repeats throughout the system’s life cycle, a sort of metamorphosis that provides resilience, self-organization in the face of disturbances.

The Atacama Desert has inherited a new nature, the result of modern exploitation and the undisturbed remnants, forming a second nature with its own extreme beauty and fragility. NASA has identified Atacama as a perfect analogue of Mars on Earth, and since 1997, they have tested rovers here, using instrument prototypes to detect life. If signs of life are found on another planet, it could be from one of the most barren spots on Earth.

Abandonment and the need to redefine this productive and extractive landscape have led to the emergence of the astronomical observatory as a mechanism for ecological exchange between nature and humans. These observatories are mutable artifacts, capable of adapting to hostile environments, and despite their marginal status, they continue to promote intentional transformation of the landscape. Studying these hybrid architectures with their ecological territory offers lessons on the rational organization of energies and resources consumed, allowing the recovery of their contemplative nature. Respect for indigenous culture through the observation of the cosmos has transformed Atacama into an experimental space. In Bolivia, the Salar de Uyuni is used for calibrating the distance-measuring instruments of the ICESat satellite. The autonomous and object-like quality of these architectures takes a backseat in favor of greater interaction with the context. Their mutant and hybrid nature, oriented toward technological development, allows for an interpretation of adaptation conditioned by the desert’s morphology. An invisible thread connects these architectures with those that have shaped the territory for over a century, establishing the foundations of a particular genealogy.

The storage and processing of vast data generated by these observation facilities have focused attention on the infrastructure necessary to manage such information,

as well as the environmental and social implications of their implementation. In the project titled *Future Storage: Architectures to Host the Metaverse*<sup>20</sup> Marina Otero advocates for designing ecological, circular, and equitable data storage spaces, reflecting the urgent need to rethink how we consume and store data. In this way, the natural conditions of moisture and cooling in the desert present an opportunity to develop sustainable “extractive” infrastructures.

The link between astronomical observatories and data centers with their locations is crucial. It has influenced both the scientific success or failure of certain centers and the evolution of their architectural typologies and technical solutions. An observatory can lose its functionality if it is decontextualized, as its location is integral to its purpose. In this regard, the workshop led by Nicolas Dorval-Bory at the Versailles School of Architecture<sup>21</sup> attempts to establish the astronomical observatory as an architectural typology in anticipation of an extreme and hostile terrestrial scenario in the future. [Fig. 09]

### Venice: Death and Resurrection

In Prigogine’s theory of complex systems, dissipative structures are inherently resilient, prepared to face disturbances and changes in their environment. These systems absorb and dissipate energy, allowing them to adapt to external fluctuations. The “self-organized landscape” has self-repair mechanisms, using energy flows that force the system to seek optimizations, leading to a local decrease in entropy.

The journey of Venice symbolizes a cyclical process of death and resurrection, a city that resorts to versioning its architecture to maintain an eternal and unchanging image. Frozen in time, Venice presents itself as a cemetery<sup>22</sup> crystallized in amber, where reconstruction prevails over urban metamorphosis. A paradigm example of this is the restoration of the Campanile in 1902 under the slogan

FIG 10. Derrumbe del Campanile de Venecia el 14 de julio de 1902. <https://www.flickr.com/photos/90333507@N03/13996922732/> / Collapse of the Campanile of Venice on July 14, 1902. <https://www.flickr.com/photos/90333507@N03/13996922732/>



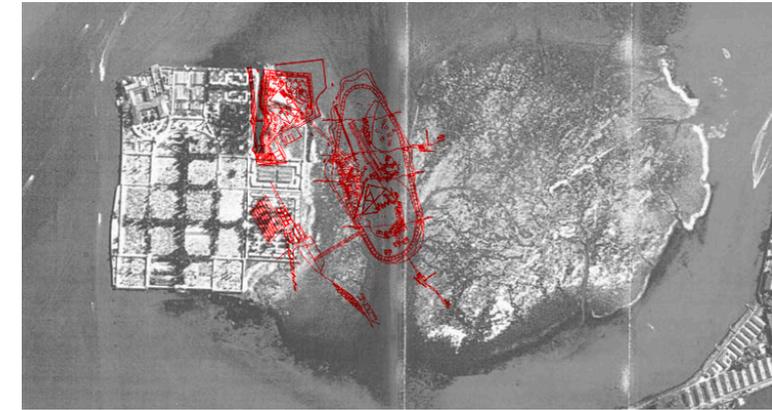
dov’era e com’era<sup>23</sup> advocating for reconstruction as it was, rather than accepting architectural evolution. [Fig. 10]

The history of La Fenice and its reconstructions, following fires and tragedies, also reflects this pursuit of immutability. After its fire in 1996, Aldo Rossi was in charge of its reconstruction, respecting every fragment of the old opera house and using images from the film *Il Trovatore* to recreate the interiors. This process raises the question of whether La Fenice belongs to the time of its original construction, its reconstruction, or the frozen time of the filmed scene. Venice thus becomes a temporal trompe l’oeil, where urban cells replicate and multiply, generating an illusion that confuses the true chronology of the city.

Ecosystems, like Venice, do not evolve toward a single state of equilibrium; rather, they go through periodic cycles of change. This is not a catastrophe inherited from climate change but an unprejudiced view of a cultural landscape. The term *terra firma*, which evokes stability, gives way to *terra fluxus*, reflecting the changing processes that run through both the urban and natural spheres. In this sense, the text published in issue 198 of *Quaderns*, titled “Marismas”<sup>24</sup> addresses the idea of destruction and

17. Miriam García García, *Hacia la metamorfosis sintética de la costa diseñando paisajes resilientes* (PhD diss., Universidad Politécnica de Madrid, 2017).
18. Alan Berger, “Exterior Landscapes and Systemic Design” (2012).
19. Reyner Banham, *America Deserta*.
20. Marina Otero, *Future Storage: Architectures to Host the Metaverse* (Harvard Graduate School of Design, 2022).
21. The workshop *Atacama: Architecture at the Edge of Physics* is an academic project led by Nicolas Dorval-Bory at the Versailles School of Architecture. As part of this project, the desert and the astronomical observatories in northern Chile were explored to uncover the potential for architectural reinvention in these incredible sites, interpreting what could be considered a contemporary vernacular. In the manner of Bernard Rudofsky, the goal is to understand why these “architectures without architects” are, in their exclusive and unique context, a key typological element in understanding the architecture of the future.
22. Pablo Vázquez Jesús, “San Michele. Entre cielo y mar,” *Proyecto, progreso, arquitectura* 7 (2012): 146-159.
23. “Dónde estaba y cómo estaba”.
24. Enric Miralles, “Marismas,” *Quaderns d’Arquitectura i Urbanisme* 198 (1993): 18-21.

FIG 11. Fotomontaje. Superposición croquis de Enric Miralles sobre ortofoto en plena marea baja en el año 1989 donde podemos llegar a intuir la futura extensión del cementerio de San Michele. Fotomontaje del autor. Oscar Cruz, 2024. / Photomontage. Superimposition of Enric Miralles’ sketch over an orthophoto during low tide in 1989, hinting at the future extension of the San Michele cemetery. Photomontage by the author, Oscar Cruz, 2024.



construction as a process until the process itself works. It suggests that destruction and construction are essential components of a cycle of transformation in the landscape. Destruction is not approached as a negative act, but rather as a natural process that gives way to new forms and structures. The process of destruction and construction is perceived as a dynamic and fluid process, contrasting with a static view of landscape, architecture, and consequently, of Venice itself. This vision reflects an interest in temporality and impermanence, and a desire to create architecture that can evolve and adapt over time. [Fig. 11]

Unlike the redemptive and immutable view of the city, Enric Miralles’ proposal for the expansion of the San Michele Cemetery suggests that a cemetery should not be an eternal work. His strategy proposes that, after the filling of the original island, future expansions would emerge as small cemetery-islands in the Venetian Lagoon. This proposal reinforces the idea of a constantly transforming landscape, where the forgotten islands of the lagoon preserve the essence of Venice while only changing with the flow of the tides. It is paradoxical that, while the city seems stagnant, its cemetery continues to grow as an eternal work. The proposal is understood as an unfinished project, a play of variations that bifurcate in different directions. An island expelled by budding, which time and nature would transform to incorporate it into the rest of the islands that make up the landscape of the Lagoon. A new land that could have naturally emerged from it. A surface that is delimited by a natural edge, which would be modified over time. In this way, within the current climatic context, lies the importance of rooting the new natural space of the Venice Cemetery into the processes of the lagoon: “A land that could be here or elsewhere in the lagoon”<sup>25</sup>.

Strengthening resilience means overcoming the linear cause-and-effect thinking that leads to irrecoverable catastrophic results when the system is on the edge of chaos.

It means allowing the system to mutate while maintaining its essential functions, adapting to adversity. In this context, the domestication of the Venetian Lagoon through historical versions of settlement has shown that without an adaptive cycle in the socio-ecological perception of the landscape, the nested structure of subsystems would jeopardize its sustainability. It is at this point that the project for the expansion of the San Michele Cemetery becomes relevant, revealing the exhaustion of the land in the lagoon through a proposal that does not seek a stable *terra firma*, but rather to fluctuate and deform in favor of the lagoon’s evolutionary processes.

It is true that it has been demonstrated that the adaptive cycles of the Venetian Lagoon are very short, and in just over a century and a half, it has undergone several processes of resignification. However, the critical situation of the marshes seeks to deconstruct the image of an exploitable and abandoned territory “because there is no life”, because what is truly enduring is the city itself. Like a kind of mirror, two elusive gazes between the death of the city and the resurrection of the lagoon brought about by the dynamic processes of the marsh, time accelerates for these places, and even a distracted glance could confuse the true chronology of events, placing the cemetery island as the origin of a “Venice *deserta*.” [Fig. 12]

### Between Deserts and Lagoons

The indiscriminate instrumentalization of technified territories has emerged as a key strategy for controlling, managing, and transforming landscapes, driven by interests ranging from overprotection to extractive exploitation. These instruments reveal the complex spatial and temporal dynamics that shape the relationship between nature and human activities. In this context, the study of the Atacama Desert offers a unique opportunity to identify certain instruments underlying the relationship between such

25. Enric Miralles and Benedetta Tagliabue, *Cementerio de San Michele in Isola* (1998).

**FIG 12.** Tullio Lombardo, Baco y Ariadna, ca. 1505-1510, mármol con restos de pintura. Fotografía tomada por EMBT, 1998. / Tullio Lombardo, Bacchus and Ariadne, c. 1505-1510, marble with traces of paint. Photograph taken by EMBT, 1998.



disparate landscapes—and not as arid as the lagoon—allowing us to anticipate the “desert” condition in other territories.

**Instrument I. Exclusion and Protection Zones. Counter-instrument I. Revitalization Spaces.**

These zones encompass specific areas where access and activity are restricted, representing a phenomenon of privatization of land that impacts local communities. The creation of exclusion zones can lead to resource depletion and land management that prioritizes corporate interests over community well-being. This process contributes to the marginalization of affected populations and generates an atmosphere of secrecy regarding resource management in these spaces. This dynamic not only affects the present but also defines future imaginaries, conditioning the perception and regulation of these territories in the long term.

**Instrument II. Secrecy. Counter-instrument II. Participatory Narratives.**

This explores how information about exploitation and possible futures is hidden or presented in specific ways. The manipulation of information related to landscape exploitation, alongside the narratives constructed around it, influences public perception and the regulation of these spaces, thereby shaping future imaginaries.

**Instrument III. Protection, Monitoring, Control, and Waste Management. Counter-instrument III. Community Self-management and Circular Economy.**

This instrument focuses on implementing effective strategies for the safe management of waste generated by extractive and industrial activities. Its effectiveness is linked

to the ability to foresee and address the implications of waste, ensuring the sustainability of affected territories, and must consider the spatial and temporal extension of its effects.

**Instrument IV. Climate-Environmental Regulation. Counter-instrument IV. Regulations Based on Local Knowledge.**

Characterized by the effective deregulation of territories, this refers to the standards and policies that should regulate human activities in the context of current challenges such as climate change and other environmental issues.

**Instrument V. Predictive Models. Counter-instrument V. Adaptive Experimental Approaches.**

The ability to predict how a technified landscape will transform allows decision-makers to anticipate potential problems and establish strategies to mitigate negative effects. It focuses on tools and methods that help foresee the future impacts and evolution of technical landscapes.

**Instrument VI. Spatial Extension. Counter-instrument VI. Centralization and Densification.**

The impact of extractive activities extends beyond the immediate extraction zone, manifesting in both vertical and horizontal transformations of the territory. Deep drilling is accompanied by an extensive network of roads, exclusion zones, and areas affected by pollution, ranging from extraction sites to resource consumption points. This phenomenon not only alters the physical geography but also causes significant changes in the surrounding ecosystems, affecting air quality, water, and biodiversity in adjacent areas.

**Instrument VII. Temporal Extension. Counter-instrument VII. Intergenerational Sustainability.**

The persistence and evolution of these impacts result in not only immediate visible effects but also profound processes of territorial transformation and long-term occupation that prevent the use of so-called barren land due to the risk of ecological collapse. The complexity of ensuring site security over thousands of years highlights the need for long-term planning that considers the repercussions of present actions on the environment and society.

**Instrument VIII. Non-Criminal Displacement. Counter-instrument VIII. Reintegration and Community Cohesion.**

This explores how the alteration of zones leads to the forced displacement of communities and how these communities recreate facsimiles of their original environments in their new locations.

**Instrument IX. Exhaustion and Fallow. Counter-instrument IX. Active Recovery through Intertemporal Occupation.**

This concept encompasses the time and conditions between intensive resource exploitation and its eventual abandonment. The fallow time refers not only to the rest of the land but also to the pause in the social and economic dynamics of the communities dependent on those resources. During this period, the traces of previous exploitation are evident, and uncertainty surrounds the future use of the space.

**Instrument X. Eco-colonialism. Counter-instrument X. Critical Ecology and Environmental Justice.**

The justification for extractive activities under the pretext of environmental conservation can lead to the dispossession of land and resources from these communities, as well as the creation of narratives that obscure the true impact of these practices.

Talking about technified territory, the threat of resource depletion and the deficit of terrestrial ecosystems’ ability to regenerate natural resources and their ecosystems have led to the abandonment of the idea of a shared future. On February 6, 2018, SpaceX launched a Tesla Roadster “driven” by a mannequin dressed as an astronaut, Starman. Elon Musk staged a perfect escape to the tune of David Bowie. A performative event that, rather than heralding a hopeful future, forecasts the interest of a ruling elite in abandoning the planet we inhabit. This crisis in contemporary thought is based on the fact that the dominant theory of the 20th century is built on the idea

of ecological succession of communities seeking stability within different environments<sup>26</sup>.

It is at this point where the concept of a sandbox presents itself as a paradigmatic alternative to the logic of control and privatization that characterizes the management of technified landscapes. The search for “counter-instruments” following the technical exhaustion of the landscape should target the desert as an experimental space that allows the implementation of innovative strategies, taking advantage of the deregulation of the occupational framework of these lands. In contrast to the usual trend in such landscapes that proceed to historical recovery through privatization and excessive protection, a new induced landscape should emerge that considers experimentation and the appropriation of technification instruments. The idea of not causing “impacts” or “disturbances” in the environment must be undone once and for all. The evolution of the climate and the effects of global warming, new forms of water capture, plant species and their ecosystems, the ways in which humans have adapted to extreme conditions, and the traces left in the territory are lessons under the anticipated conditions of an imminent climatic future.

For both the Atacama Desert and the Venetian Lagoon, there is the possibility of spontaneously re-self-organizing, favoring minimum conditions for this to happen. As both Reyner Banham<sup>27</sup> and John Van Dyke<sup>28</sup> have asserted about the desert, it is a space for illusion and fantasy. Now, for our landscapes, it is essential to project a new fantasy over the transition to a model that not only represents an opportunity to redefine our relationship with the territory but also invites us to rethink the future of our communities in a world marked by climate uncertainty. An ecological utopia, in the context of a landscape that has been technified but still endorses it as a resilient territory in processes far from equilibrium, allowing us to imagine these strata structures as the scaffolding of an ethereal landscape. [Fig. 13 y Fig.14]

26. Frederic E. Clements, *Plant Succession: An Analysis of the Development of Vegetation*, no. 242 (Washington, D.C.: Carnegie Institution of Washington, 1916).  
27. Reyner Banham, *America Deserta*.  
28. John Van Dyke, *The Desert: Further Studies in Natural Appearances* (New York: Random

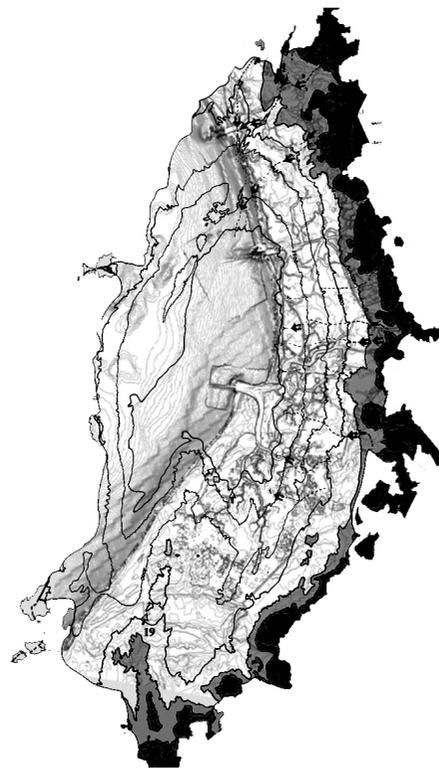


FIG 13. Cartography of the "Void." Salar de Atacama. Oscar Cruz, 2024. / Cartography of the "Void." Salar de Atacama. Oscar Cruz, 2024.



FIG 14. Cartography of the "Void." Laguna de Venecia. Oscar Cruz, 2024. / Cartography of the "Void." Venice Lagoon. Oscar Cruz, 2024.

#### Bibliografía:

Banham, Reyner. *America Deserta*. Ciudad de México: Editorial Universidad Nacional Autónoma de México, 1971.

Clements, Frederic E. *Plant Succession: An Analysis of the Development of Vegetation*. No. 242. Carnegie Institution of Washington, 1916.

Correa, Felipe. *Asentamientos extractivos en América del Sur: Un urbanismo más allá de la ciudad*. Reverté, 2019.

D'Apalos, Andrea, Stefano Lanzono, and Marco Marani. "Landscape Evolution in Tidal Embayments: Modeling the Interplay of Erosion, Sedimentation, and Vegetation Dynamics." *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 2017.

de Pablos, JL San Miguel. "Complejidad y dualidad en el Sistema Tierra." *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra* 12, no. 3 (2004): 243-247.

El Baroni, Bassam, Abinardi Meza, and Ida Soulard. *Manual for a Future Desert*. Mousse Publishing, 2021.

Fabian, L., and Centis, L. *The Lake of Venice: A Scenario for Venice and Its Lagoon*. Conegliano: Antefirma Edizioni, 2022.

García García, Miriam. "Desmontando la paradoja de la sostenibilidad." *Ambienta: La revista del Ministerio de Medio Ambiente* 116 (2016): 4-22.

García García, Miriam. *Hacia la metamorfosis sintética de la costa diseñando paisajes resilientes*. Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2017.

Henni, Samia. *Deserts Are Not Empty*. Columbia Books, 2022.

Holling, Crawford S. "Resilience and Stability of Ecological Systems." *Annual Review of Ecology and Systematics* 4, no. 1 (1973): 1-23.

Holling, Crawford S. "Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems." *Ecosystems* (2001): 390-405.

Hysler-Rubin, Noah. *Patrick Geddes and Town Planning: A Critical View*. Routledge, 2013.

Miralles, Enric. "Ampliación del cementerio de San Michele in Isola, Venecia." *La Nueva Arquitectura*. Skira Editores, 2000. Pp. 115.

Miralles, Enric. "Marismas." *Quaderns d'Arquitectura i Urbanisme* 198 (1993): 18-21.

Nesbit, Jeffrey S., and Charles Waldheim, eds. *Technical Lands: A Critical Primer*. Berlin: JOVIS, 2022.

Otero, Marina. *Future Storage: Architectures to Host the Metaverse*. Harvard Graduate School of Design, 2022.

Prigogine, Ilya. *Non Equilibrium Thermo-Dynamics: Variational Techniques and Stability*. The University of Chicago Press, 1965.

Prigogine, Ilya. *¿Tan Solo una Ilusión?* Barcelona: Tusquets, 1993.

Prigogine, Ilya. *El Fin de las Certidumbres*. Andrés Bello, 1996.

Prigogine, Ilya, Juan Vivanco, and Javier García Sanz. *Las Leyes del Caos*. Barcelona: Crítica, 1999.

Rasheed, KB Sajjadur. "Depopulation of the Oases in Northern Chile." *Revista Geográfica* (1971): 101-113.

Rich, John L. "The Nitrate District of Tarapaca, Chile: An Aerial Traverse." *Geographical Review* (1941): 1-22.

Van Dyke, John. *The Desert: Further Studies in Natural Appearances*. Nueva York: Random House, 1962.

# Patrones, metáforas e ilusiones: Tres episodios de la relación entre arquitectura y naturaleza en Japón

# Patterns, metaphors and illusions: Three episodes of the relationship between architecture and nature in Japan

Mónica Verdejo Ruiz

## Resumen

La arquitectura japonesa ha sido tradicionalmente elogiada por su relación íntima con la naturaleza, un vínculo que, reiterado insistentemente desde la época Meiji, se consolidó como seña de identidad nacional. No obstante, esta antigua relación entre arquitectura y naturaleza ha experimentado cambios significativos a lo largo del último siglo. El presente artículo recorre esta evolución analizando varias obras pertenecientes a tres momentos clave de la historia reciente de la arquitectura de Japón. En primer lugar, el movimiento Metabolista de los años sesenta, que buscaba desarrollar edificios capaces de adaptarse y evolucionar como los seres vivos y se inspiraba para ello en las estructuras y comportamientos de distintos organismos. De sus integrantes fueron Kiyonori Kikutake y Kisho Kurokawa los más interesados en la aplicación de principios orgánicos en el diseño urbano. Posteriormente, en los años ochenta y noventa, cuando el interés por la naturaleza se había debilitado, arquitectos como Toyo Ito e Itsuko Hasegawa la reintrodujeron diseñando una "naturaleza secundaria" artificial mediante analogías formales y simbólicas que evocaban elementos naturales. Finalmente, desde mediados de los 2000, ante la creciente preocupación ambiental, se ha intensificado la atención hacia el medio natural y arquitectos como Junya Ishigami o Hiroshi Nakamura exploran la disolución de los límites entre lo artificial y lo natural incluyendo los procesos naturales en la actividad de diseño. Este enfoque evolutivo que abarca las últimas seis décadas revela una preocupación constante por la naturaleza que ha originado estrategias muy diversas, desde los patrones organizativos hasta las ilusiones de naturalidad, pasando por las metáforas formales y simbólicas. Y de todas ellas pueden extraerse aprendizajes que impulsen y abran la práctica contemporánea en la búsqueda de nuevos caminos hacia la convivencia con la naturaleza.

## Palabras clave:

*Naturaleza, artificio, arquitectura japonesa, simbiosis, sostenibilidad.*

Mónica Verdejo Ruiz  
Universidad Politécnica de Madrid  
monica.verdejo@hotmail.com

## ESP Preámbulo. Japón y el discurso de la armonía entre arquitectura y naturaleza

Hoy en día es bastante inusual, al oír hablar de la arquitectura japonesa, no encontrar mencionada su cercana relación con la naturaleza. Este mensaje, lejos de ser reciente, se remonta como mínimo a las últimas décadas del siglo XIX, época de la forzada apertura de Japón al mundo. Fue entonces cuando algunos enviados occidentales como Dresser, Morse o Conder<sup>1</sup> reflejaron en sus escritos los ambientes y costumbres del pueblo nipón, y no faltaron en sus descripciones referencias a su particular e "inigualable amor por la naturaleza"<sup>2</sup>. Una apreciación nada sorprendente teniendo en cuenta el contraste que debió suponer para ellos la experiencia de un estilo de vida tan distante del acostumbrado, el propio de una sociedad modernizada que, consciente de sus contrapartidas, nostálgicamente idealizaba la vida sencilla preindustrial y agraria. No es de extrañar, por tanto, que repetidamente alabaran tanto la belleza de la naturaleza de Japón como la cercanía de sus habitantes hacia ella.

En respuesta a tal acogida extranjera, Japón se sirvió de las Exposiciones Universales durante décadas para difundir los valores estéticos y culturales deseados por Occidente, empleando para ello especialmente los jardines como instrumento ideológico, pues retrataban de forma idealizada un país premodernizado, tranquilo, artístico y hermoso; sugerían que un jardín destilaba las características fundamentales de Japón, y lo que es más, que el propio Japón era un jardín.<sup>3</sup> Tales muestras contribuyeron en gran medida a popularizar la creencia de que incluso en la era de la modernización, los japoneses mantenían una conexión cercana y cotidiana con la naturaleza.

En esta misma línea, con motivo de su estancia en Japón entre 1933 y 1936, Bruno Taut diría lo siguiente: "Esa relación con la naturaleza, que se manifiesta ya en lo abierta que es la casa japonesa, por fuerza ha de conducir a una vida en contacto directo con la misma y a una amistad con ella"<sup>4</sup>. En su caso, esta apreciación se vio alimentada por la flexibilidad de los paramentos que experimentó en la arquitectura tradicional de Japón y que permitía abrir por completo las estancias al exterior; práctica imprescindible para sobrellevar el intenso calor húmedo del verano. Con sus escritos, Taut secundaba así la visión popularizada de Japón y ensalzaba la conexión entre interior y exterior por ser uno de los principios compartidos con la arquitectura moderna.

Tres décadas más tarde, con el objetivo de reconstruir, libres de sesgos belicistas, los cimientos de la cultura japonesa que habían quedado dañados tras la Segunda Guerra Mundial, Kenzo Tange y Noboru Kawazoe<sup>5</sup> reivindicaron la profunda vinculación con la naturaleza que el pueblo japonés había experimentado históricamente y que había originado la religión indígena del país: el shintoísmo. En aquella época, fruto de este interés compartido, el grupo Metabolista también trazó repetidos vínculos con la naturaleza, como se examinará más adelante.

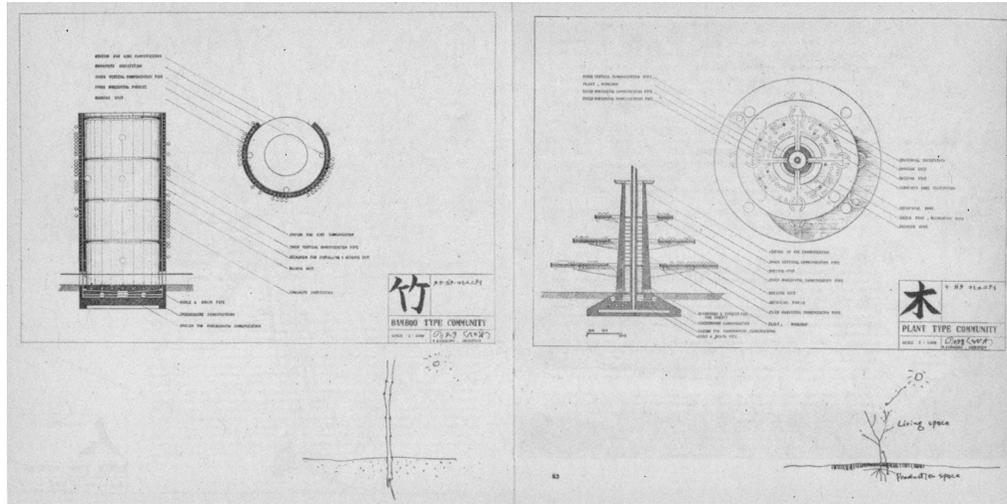
Otro hito importante más reciente fue la celebración en Osaka de la Exposición Internacional de Flores y Plantas de 1990. A partir de entonces, y coincidiendo cronológicamente con el desarrollo contemporáneo del concepto de uso sostenible de la biodiversidad en Japón, se ha venido popularizando aún más esta noción de vínculo con la naturaleza, que habitualmente se enmarca bajo la expresión traducida como "coexistencia armónica entre la naturaleza y el ser humano"<sup>6</sup>. Este concepto de coexistencia armónica ha sido particularmente explotado durante las últimas décadas, motivando actitudes como la exaltación de las bondades del modo de vida preindustrial de la época Edo que, impuesto por la autarquía, estaba estrechamente ligado a los productos naturales y requería de una escrupulosa gestión de los recursos, tanto en los procesos de producción como en los de reciclado y planificación futura; un estilo de vida que en la actualidad a menudo se reconoce como sostenible.<sup>7</sup>

Paralelamente, en el ámbito de la arquitectura, las manifestaciones de relación con la naturaleza no han hecho más que aumentar, tanto en número como en variedad. De hecho, podría llegar a considerarse que la idea de la "armónica coexistencia con la naturaleza" se ha consolidado como uno de los tópicos actuales más repetidos en el discurso de la arquitectura japonesa. Un tópico no solo empleado por los mismos arquitectos, tales como Toyo Ito, Kengo Kuma o Junya Ishigami, al referirse a su obra; sino también por los extranjeros, que pueden llegar interpretar ciertos aspectos como señales de vinculación con la naturaleza en sus propios términos; lo que ocurre, por ejemplo, en algunas de las recientes revisiones del Metabolismo que proyectan la mentalidad ecológico-sostenible actual sobre la arquitectura de los años sesenta.<sup>8</sup>

1. Claudia Craig, "Notions of Japaneseness in Western Interpretations of Japanese Garden Design, 1870s-1930s," *New Voices*, vol. 6 (2014): 1-25.  
2. Josiah Conder, *Landscape gardening in Japan* (Shanghai: Kelly and Walsh, 1893).  
3. Kendall H. Brown, "Fair Japan: Japanese gardens at American World's Fairs, 1876-1940," *SiteLINES: A Journal of Place* 4.1 (2008): 14,16.  
4. Bruno Taut, *La casa y la vida japonesa* (Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2007), 91.

5. Kenzo Tange, Noboru Kawazoe y Yoshio Watanabe, Ise: *Prototype of Japanese architecture* (Cambridge, MA: MIT Press, 1965), 16-19, 33, 166-168.  
6. Kunio Iwatski, "Harmonious co-existence between nature and mankind: An ideal lifestyle for sustainability carried out in the traditional Japanese spirit," *Humans and Nature*, 19 (2008): 1-2.  
7. Azby Brown, *Just enough: lessons in living green from traditional Japan* (North Clarendon, VT: Tuttle publishing, 2013).  
8. Raffaele Pernice (ed), *The urbanism of metabolism: visions, scenarios and models for the mutant city of tomorrow*, (Londres: Routledge, 2022), 5-6.

FIG 01. *Bamboo type community y Plant type community*. Kisho Kurokawa, 1960 / *Bamboo type community and Plant type community*. Kisho Kurokawa, 1960 [Noboru Kawazoe et al. *Metabolism 1960: The proposal for new urbanism* (Tokyo: Bijutsu Shuppansha, 1960), 82,83.]



### Patrones estructurales del Metabolismo

Así pues, a lo largo de más de un siglo, la idea de la 'armonía con la naturaleza' se ha venido empleando repetidamente como sello identitario de la arquitectura japonesa. Sin embargo, la presencia de esta noción no ha sido constante ni uniforme en el discurso arquitectónico nipón durante este largo recorrido. De hecho, en los últimos sesenta años se aprecian varios cambios en cuanto al tipo de relación establecida entre arquitectura y naturaleza, lo que ha dado lugar a muy distintas interpretaciones y estrategias de proyecto.

El objetivo del presente artículo consiste en analizar dichos cambios, atendiendo para ello a tres momentos clave de la arquitectura japonesa más reciente: las utopías urbanas de los años sesenta, el posmodernismo de los ochenta y noventa y, por último, la arquitectura en torno a la década de 2010, particularmente influida por las preocupaciones medioambientales. Estos tres periodos, separados entre sí por unos veinte años aproximadamente, se corresponden con tres generaciones consecutivas, por lo que además ofrecerá una visión de la evolución generacional del pensamiento arquitectónico nipón. Adicionalmente, mostrando este tipo de estrategias ideadas en consonancia con la premisa de la armonía, es voluntad de este artículo ofrecer alternativas útiles y poco transitadas, aunque potencialmente eficaces, en la construcción de un vínculo más directo y sólido entre arquitectura y naturaleza. Por otra parte, siendo consciente de la ligereza y superficialidad con la que este tema es a menudo abordado, esta investigación pretende ante todo evitar los tópicos y clichés habituales, extrayendo conclusiones objetivas a partir del análisis directo de las obras.

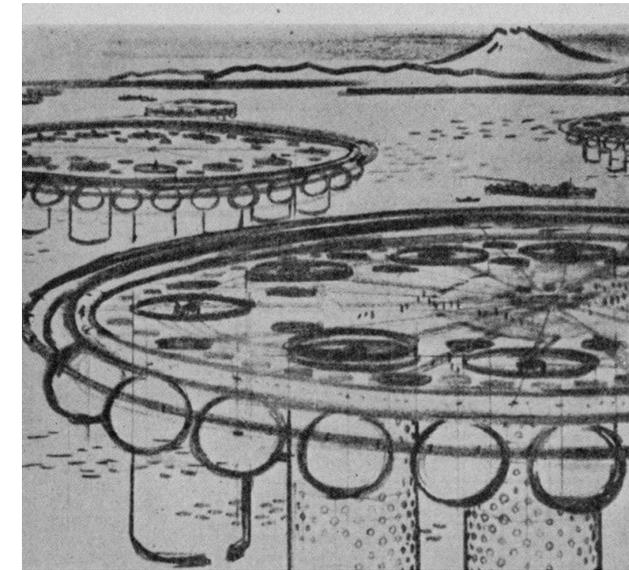
9. Además de los diseñadores Kenji Ekuan y Kiyoshi Awazu.  
10. Zhongjie Lin, *Kenzo Tange and the Metabolist movement: urban utopias of modern Japan* (Londres: Routledge, 2010), 95.

En 1960, cuando los principios de la modernidad eran cuestionados con dureza, se celebró en Tokyo la "Conferencia Mundial del Diseño" (WoDeCo). Para la preparación del evento se formó un grupo de trabajo integrado principalmente por los arquitectos Noboru Kawazoe, Kisho Kurokawa, Kiyonori Kikutake, Fumihiko Maki y Masato Otaka.<sup>9</sup> Juntos coordinaron el contenido y el diseño de *Metabolism: The Proposals for New Urbanism*, la breve publicación preparada expresamente para la celebración que se consideraría el manifiesto detonador del movimiento.

Este pequeño ejemplar reunía varias de las novedosas propuestas que los jóvenes arquitectos proyectaban para las ciudades niponas del futuro y las unificaba bajo un mismo paraguas conceptual: el metabolismo. Un término que aludía a la idea de la ciudad como proceso continuo, en oposición al paradigma de la planificación urbana racionalista de la modernidad. El concepto de ciudad como proceso orgánico fue la contribución más significativa del grupo para con el urbanismo contemporáneo.<sup>10</sup> De hecho, el término 'metabolismo' —la función orgánica por medio de la cual se produce el intercambio de materia y energía entre los organismos y su entorno— fue expresamente elegido porque alude al "proceso esencial de la vida"<sup>11</sup>. Y, además, su traducción literal al Japonés, *shinchin taisha*, también incluye un sentido de renovación, de desechar lo viejo en favor de lo nuevo; un concepto procedente del budismo y considerado igualmente fundamental para los seres vivos.<sup>12</sup>

11. Hajime Yatsuka y Hideki Yoshimatsu, *Metaborizumu: 1960 nendai no Nihon kenchiku avangaruto (Metabolism: Japanese Architectural Avant-garde of the 1960s)* (Kakegawa: Inax Publishing Co., 1997), 28. Citado en Lin, *Kenzo Tange*, 22.  
12. Noboru Kawazoe, "Thirty Years of Metabolism," Tesis, (Bauhaus-Universität Weimar, 1998), 146–151. Citado en Lin, *Kenzo Tange*, 22.

FIG 02. *Marine city*. Kiyonori Kikutake, 1958 / *Marine city*. Kiyonori Kikutake, 1958 [Noboru Kawazoe et al. *Metabolism 1960: The proposal for new urbanism* (Tokyo: Bijutsu Shuppansha, 1960), 20.]



La traslación de estos conceptos a la arquitectura es especialmente clara en los casos de Kiyonori Kikutake y Kisho Kurokawa.<sup>13</sup> En la antes mencionada publicación, ambos avanzaron propuestas urbanas explícitamente inspiradas en elementos naturales. Por ejemplo, Kurokawa planteaba la configuración de la ciudad mediante edificios funcionales *Bamboo Type Communities* y conectores urbanos *Plant Type Communities* [Fig. 01]. Los primeros emulan la forma y configuración del bambú: cilindros alargados y esbeltos, divididos horizontalmente por losas, en las que la zona interior queda reservada para los equipamientos comunes y la exterior se destina a vivienda, mientras que la pared exterior, además de soportar las cargas, contiene los equipamientos y comunicaciones verticales.<sup>14</sup>

Otro de los proyectos destacados es *Tower Shape Community* de Kikutake, un proyecto de edificio crecedero en el que, "al igual que el gusano de seda produce su propia vivienda con la boca",<sup>15</sup> a medida que se construye la torre central de hormigón, en su interior se van generando las viviendas-cápsula y se van acoplando en su perímetro exterior, envolviéndola. No obstante, Kikutake es mayormente conocido por su iteración casi obsesiva sobre la arquitectura marina [Fig. 02]. Antes incluso de la configuración del grupo metabolista, inspirándose en criaturas acuáticas como los nenúfares y las medusas, tanteaba estrategias de flotabilidad y agrupación, e ideaba formas de garantizar la autosuficiencia para las futuras comunidades acuáticas;<sup>16</sup> las cuales podrían moverse libremente por el océano y crecer con nuevos módulos y, cuando alguno de ellos quedara obsoleto, este se hundiría por sí mismo al fondo, completando su ciclo de vida natural.<sup>17</sup>

Con este tipo de proyectos debutaron los metabolistas, y por ellos se les conoció internacionalmente; propuestas urbanas utópicas que tomaban la naturaleza como referente y trataban de replicar las capacidades evolutivas de los seres vivos, imitando para ello algunas de sus rasgos morfológicos y estructurales. En el plano teórico, las analogías entre arquitectura y naturaleza que plantean se establecen en cuestiones funcionales; en acciones como crecer, renovarse, cambiar o adaptarse. Y su traducción a la práctica arquitectónica se realiza a través de la aplicación de patrones o sistemas estructurales y organizativos observados en los seres vivos.

No obstante, si bien esta analogía puede leerse sin dificultad en sus primeras propuestas, con el paso de los años y a medida que los integrantes del grupo fueron desarrollando su carrera profesional particular, fue diluyéndose progresivamente. Sirva como ejemplo el caso del *Aquapolis*, el prototipo de comunidad marina que Kikutake tuvo ocasión de construir para la Exposición Internacional de 1975. A pesar de los múltiples ensayos previos de su autor, resultó que en su materialización el diseño perdió sus rasgos biomiméticos y, en lugar de un diseño innovador, se empleó un método comúnmente utilizado para la perforación de yacimientos petrolíferos submarinos.<sup>18</sup> El mismo Kikutake, explorando otras vías, planteó en 1968 la *Tree-shaped Community*, un conjunto de edificios que individualmente asemejan la forma de los árboles y que, al agruparse, configuran una suerte de 'megabosque' artificial. De este modo, distanciándose de la analogía orgánica funcional originaria del Metabolismo, surge aquí una metáfora literal donde la forma de los edificios responde más a cuestiones estéticas que funcionales. Y es por ello por lo que podría considerarse un antecedente de las estrategias posmodernas.

### Metáforas del Posmodernismo tardío

Tal y como refleja la revista *Japan Architect*,<sup>19</sup> durante los años setenta y principios de los ochenta el tema de la naturaleza no despertaba un gran interés. Sin embargo, a partir de 1986 reapareció con fuerza a raíz de que algunos arquitectos, conscientes de la imparable e inescapable artificialización del hábitat humano y cansados de la nostalgia inútil que se recrea en la incapacidad de volver a un pasado idealizado de comunión con la naturaleza, abogaron por la construcción de un nuevo entorno, una 'naturaleza secundaria' acorde al presente.<sup>20</sup> Esta idea ganó cierta popularidad entre los años ochenta y noventa, y sus

13. Los otros integrantes desarrollaron una arquitectura guiada por el principio del 'group form' acuñado por Fumihiko Maki, y aplicaron una estética más afín a la modernidad.  
14. Noboru Kawazoe et al. *Metabolism 1960: The proposal for new urbanism* (Tokyo: Bijutsu Shuppansha, 1960), 80.  
15. *Ibid.*, 17.  
16. Rem Koolhaas et al. *Project Japan: Metabolism Talks*. (Colonia: Taschen, 2011), 136-137.  
17. Lin, *Kenzo Tange*, 26.  
18. Hiroyuki Suzuki, Reyner Banham y Katsuhiro Kobayashi. *Contemporary Architecture of Japan 1958-1984* (Milán: Rizzoli, 1985), 11.  
19. Uno de los principales medios de difusión internacional del panorama arquitectónico nipón en aquella época.

FIG 03. *Centro Cultural de Shonandai*, Itsuko Hasegawa, 1990 / *Shonandai Cultural Centre*. Itsuko Hasegawa, 1990 [Rita McWilliams, "Mountains of Metal," *Landscape Architecture* 81.7 (1991), 65.]



principales exponentes fueron Itsuko Hasegawa y Toyo Ito, quienes, a pesar de sus distintos enfoques, compartían el interés por la percepción de la naturaleza a través de la arquitectura.<sup>21</sup>

Tal y como señala Charles Jencks,<sup>22</sup> la aplicación de la semiótica durante el posmodernismo destapó la auténtica arbitrariedad de la forma arquitectónica, liberándola de los condicionantes tecnológicos, económicos, y, sobre todo, de los encorsetamientos funcionales impuestos por la modernidad. Una vez reconocidas las verdaderas razones culturales que determinan el signo arquitectónico, los diseñadores se vieron libres de adoptar nuevas simbologías y explorar configuraciones superando las tipologías tradicionales. Así pues, la arquitectura de la 'naturaleza secundaria' en Japón eligió simbolizar el mundo natural artificialmente y con cierto nivel de abstracción. La principal estrategia que emplearon en este sentido fue la metáfora orgánica, aunque distinta a la utilizada por los metabolistas. En sus proyectos, la naturaleza aparece evocada a través de la réplica formal directa y esquematizada de elementos naturales como las montañas o los árboles, en una suerte de pseudonaturaleza artificial.

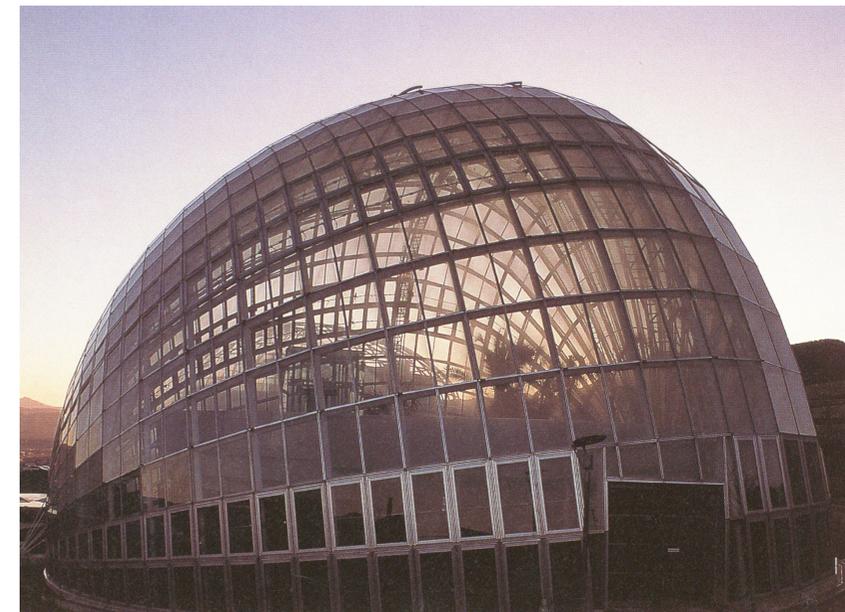
El *Centro Cultural de Shonandai* de Itsuko Hasegawa [Fig. 03], construido en 1990, lo ilustra a la perfección. Su programa, amplio y diverso, queda enterrado en un 70%, reduciendo así su presencia volumétrica y aportando una mayor libertad de operación formal. Cuatro formas esféricas acogen las salas principales que, como si de cuerpos celestes incrustados en la tierra se tratara, sobresalen en varios puntos y enriquecen el paisaje seminatural que se forma a nivel de calle donde, protegiendo un pabellón

infantil, se extiende una agrupación de cubiertas con pequeños y numerosos picos que asemejan ser montañas rocosas. De uno de los globos surge una escalera a modo de catarata cristalina que se deshace en arroyo y serpentea entre árboles metálicos y pérgolas, también metálicas, que replican la estructura de los árboles o la sombra de las nubes. Así es que cada elemento arquitectónico encuentra su análogo en la naturaleza, al que simboliza copiando esquemáticamente su forma.

Existe incluso un reloj-árbol que emite grabaciones de sonidos de la naturaleza como el murmullo de un río, el piar de los pájaros o el susurro de las hojas. Pero no todo es artificial; hay también zonas ajardinadas con plantas, y los pájaros de carne y hueso construyen sus nidos entre las ramas metálicas, de forma que sus trinos se entremezclan con las grabaciones. También se intercalan los materiales: metales, vidrios, productos de artesanía, e incluso de origen natural, como las conchas, que aparecen incrustadas en el cemento, donde también pueden verse huellas de animales y hojas secas impresas en su superficie.<sup>23</sup> Así es como Hasegawa transmuta los materiales industriales, convirtiendo la alta tecnología en lo 'natural' y haciendo a los visitantes experimentar una segunda naturaleza, artificial, industrial, pero reconocible en todo momento por su imitación formal.

20. Yasumitsu Matsunaga, "Landscape in the transitional ages", *The Japan Architect* 345 (1986): 44.  
 21. Riichi Miyake, "Initiation to Nature", *The Japan Architect* 363 (1987): 9.  
 22. Charles Jencks, Justo G. Beramendi y Xavier Güell, *Arquitectura tardomoderna y otros ensayos* (Barcelona: Gustavo Gili, 1982), 118.  
 23. Rita McWilliams, "Mountains of Metal," *Landscape Architecture* 81.7 (1991), 64-66.

FIG 04. *Jardín y Museo de la Fruta Yamanashi*, Itsuko Hasegawa, 1995 / *Yamanashi Fruit Museum*, Itsuko Hasegawa, 1995 [Itsuko Hasegawa, *Island Hopping: Crossover Architecture*: Itsuko Hasegawa (Rotterdam: Nai, 2000):73.]



Otro caso especialmente relevante en cuanto a la simbología es el *Jardín y Museo de la fruta* de Yamanashi [Fig. 04], de 1995. Está conformado por tres cubiertas ligeras de formas suavemente inclinadas, de distinto tamaño y material. Albergan diversos programas y se complementan con espacios subterráneos y zonas ajardinadas que las expanden y conectan. Tal y como especifica Hasegawa, la arquitectura se piensa aquí como una "máquina poética" que expresa nociones de ecología ambiental, espiritual y social.<sup>24</sup> Los volúmenes conforman una metáfora poética de una "agrupación de semillas", donde cada uno de los espacios simboliza un aspecto en particular y expresa la fertilidad y la vitalidad de la fruta.<sup>25</sup> La Plaza de las Frutas, cubierta por una cúpula de estructura arbórea, representa un gran árbol; el Invernadero Tropical evoca el sol con el que se generan y expanden las semillas; el espacio expositivo subterráneo representa el mundo de los genes de la fruta y, finalmente, el Taller de las Frutas simboliza la vitalidad y el influjo de las semillas en la cultura humana.<sup>26</sup> No obstante, estas evocaciones no tienen un apoyo formal suficiente como para ser comprendidas únicamente a través de la experiencia directa, por lo que tan solo pueden ser apreciadas si previamente el espectador ha sido informado de las relaciones simbólicas subyacentes.

Con anterioridad a estos proyectos, Toyo Ito exploraba a mediados de los ochenta las posibilidades arquitectónicas para una forma de vida nómada en las ciudades. Entre tales tentativas se encuentra el *restaurante-bar Nomad* [Fig. 5], ideado como una estructura temporal para ser disfrutado entre enero y agosto de 1986. Para su construcción Ito empleó metal perforado, metal expandido y telas para el revestimiento interior, generando un contorno irregular y desdibujando la forma del edificio a

través de la superposición de capas de forma variable. Las ondulaciones de los elementos causaban un efecto de transformación continua del espacio, lo que intensificaba la sensación de fluctuación e impermanencia, propiedades habitualmente asociadas a fenómenos que ocurren en la naturaleza, pero que no son propias de las construcciones artificiales.

Algo similar se produce en la *Torre de los Vientos* [Fig. 06], también de 1986, cuya apariencia varía de noche al traducir en luz las variaciones de viento y los niveles de ruido que los sensores computarizados captan del entorno cercano. Aquí los avances tecnológicos permiten hacer una lectura de las condiciones atmosféricas y provocan que la apariencia externa del edificio se altere en consecuencia, de nuevo deshaciendo la imagen sólida y permanente que ostenta durante el día, transformándolo visualmente en un ente voluble, como el viento. En ambos proyectos son la irregularidad y la alteración visual las causantes del efecto orgánico; es su apariencia mudable lo que despierta la asociación con los elementos naturales.

No obstante, será en la *Mediateca de Sendai*, proyectada en 1995, donde se plantee una metáfora orgánica más directa y legible a través de la metáfora de bosque. Los trece pilares que atraviesan el edificio han sido frecuentemente equiparados a troncos o algas, debido a su irregularidad en el desarrollo vertical —lo que les otorga un aparente movimiento ondulante— y también a su carácter hueco, ya que, al igual que por el interior de los tallos de las plantas se difunde la savia, los pilares funcionan como conductos permitiendo la entrada de luz y aire, y albergan también las circulaciones e instalaciones que mantienen con vida al edificio. Por todo ello, aún en su fase de diseño, Ito lo calificaba como un "bosque urbano multicapa"<sup>27</sup>

Así pues, tanto Ito como Hasegawa hacen uso de la metáfora — ya sea esta comportamental como en la arquitectura del viento de Ito, funcional como en la *Mediateca*, formal como en el *Centro Cultural de Shonandai*, o simbólica como en el *Museo de las Frutas*—, para escapar de las tipologías y explorar nuevas formas inspirándose en elementos o propiedades de la naturaleza. A este respecto, recurriendo a la terminología de la lingüística tan popularizada durante la época, podría decirse que la metáfora orgánica metabolista es ‘sintáctica’, pues atiende a las relaciones entre elementos — los patrones de crecimiento y las reglas estructurales —; mientras que la metáfora orgánica posmoderna es ‘semántica’, pues atiende principalmente a la forma de los elementos individuales — su apariencia visual—, así como a su significado simbólico.

### Recientes alternativas a la sostenibilidad clásica

Aún mientras algunos de estos proyectos finalizaban su construcción, la ilusión por un futuro libre de problemas como la contaminación y la degradación del medio ambiente invadía los países desarrollados tanto como un siglo atrás lo había hecho el furor por los avances técnicos. La tecnología había dejado de ser un fin en sí misma para convertirse, idealmente, en el medio para lograr la salvación de la naturaleza. En Japón existen algunos ejemplos que siguen esta estela y abogan por el ahorro energético o la reducción de residuos, como el edificio de vivienda colectiva *NEXT 21* en Osaka.<sup>28</sup>

No obstante, allí la hipertecnificación sostenible no ha tenido un gran desarrollo. Al fin y al cabo, el *Scrap and Build* que sigue siendo habitual en las ciudades japonesas es una práctica difícilmente compatible con las famosas ‘tres erres’ de la sostenibilidad<sup>29</sup>. Más bien, en lugar de perseguir cumplir los requerimientos de una arquitectura sostenible, lo que se observa en Japón durante las últimas décadas es un aumento significativo de los proyectos que introducen la naturaleza<sup>30</sup>, ya sea de forma literal o abstracta; así como la diversidad de estrategias empleadas por los arquitectos para lograrlo<sup>31</sup>.

Particularmente a raíz del terremoto de 2011 se viene observando una mayor atención a la solvencia de problemas concretos, actuales y locales. Muestra de ello fue el 24 Congreso Mundial de Arquitectura UIA celebrado en Japón en septiembre del mismo año bajo el lema “Tokyo 2050”, centrado en enfrentar cuestiones como el envejecimiento y decrecimiento poblacional o la escasez de espacios verdes en las ciudades. Así como el proyecto *Home for all*, impulsado por Toyo Ito para la reconstrucción, no solo de los edificios sino, lo que es más importante, de las comunidades que habían quedado rotas por la tragedia en Fukushima.<sup>32</sup>

Desde entonces buena parte de los arquitectos, especialmente los más jóvenes, elaboran sus proyectos y discursos en torno a la naturaleza. Así lo hacen Junya

Ishigami o Hiroshi Nakamura, entre otros. Entre sus tácticas predominan la comunicación artística y cualitativa, vinculadas a lo personal, lo sensorial y lo perceptivo, en detrimento de un enfoque más pragmático y técnico. Por lo general sus proyectos no persiguen reducir el impacto medioambiental ni aumentar el valor ecológico del entorno, pero, conscientes de la huella ecológica causada por la arquitectura, optan por favorecer a través de su obra el contacto y la comprensión con las manifestaciones naturales. Tal es su toma de responsabilidad para con el bien del planeta y las generaciones futuras.<sup>33</sup>

Póngase como ejemplo *Dancing Trees, Singing Birds* de Hiroshi Nakamura, construido en 2007 [Fig. 07]; proyecto que él mismo considera un punto de inflexión en su obra en cuanto a la incorporación de la naturaleza en el proceso de diseño. Consiste en un complejo residencial que persigue aprovechar la máxima superficie de suelo posible, pero preservando los árboles preexistentes. Con este objetivo, y en colaboración con investigadores y especialistas en árboles, se llevaron a cabo estudios para identificar la localización de las raíces principales y se elaboraron simulaciones en tres dimensiones que reflejan el movimiento de los árboles en condiciones de fuertes vientos, así como una estimación del crecimiento de sus ramas. En base a estos datos, Nakamura situó los muros de carga lo más cerca posible de los árboles sin dañarlos y dispuso pequeñas habitaciones como baños y estudios entre las áreas de balanceo de los árboles, amoldándose a las formas y dimensiones de los espacios libres. En consecuencia, es un diseño que se amolda a los árboles, de forma similar a como un pájaro fabrica su nido.<sup>34</sup>

Tres años después, en el *Museo Roku* [Fig. 8], Nakamura recurre a la misma técnica de estudio y análisis tridimensional de los árboles, con la particularidad de que en este caso los árboles se plantaron casi de forma simultánea al edificio, por lo que la forma de este se diseña adaptándose con anterioridad al desarrollo de las raíces y las ramas, para interferir lo menos posible en su crecimiento. Consecuencias de ello son la forma de

24. Itsuko Hasegawa, *Island Hopping: Crossover Architecture: Itsuko Hasegawa* (Amsterdam: Nai, 2000), 68-77.
25. Ibid., 69.
26. Ibid.
27. Toyo Ito, “The transparent urban forest”, *The Japan Architect* 19 (1995-3): 80.
28. Reconocido incluso más por su carácter experimental y sus avances en adaptabilidad y flexibilidad habitacional. Robert Schmidt III y Toru Eguchi, “Mediating change: A Japanese perspective on adaptable architecture,” *Architectural Design* 84.2 (2014): 74-79.
29. El concepto de las ‘tres erres’ hace alusión a los verbos ‘reducir’, ‘reutilizar’ y ‘reciclar’, claves en la economía circular y el pensamiento ambiental sostenible.
30. Alberto López del Río, “Hacia un nuevo Naturalismo en la arquitectura japonesa contemporánea,” en *PDArq. investigaciones. 2016: Programa de Doctorado en Arquitectura*, ed. Darío Álvarez Álvarez (Universidad de Valladolid, 2017), 28-33.
31. Salvator-John Liotta, “Architecture and Nature in Japan: Nishizawa, Kuma e Fujimoto,” *AGATHÓN International Journal of Architecture, Art and Design* 2 (2017): 165-172.
32. Ariel Genadt, “Three lessons from Japan on architectural resilience,” *Architectural Histories* 7.1 (2019), 14.
33. Catarina Vitorino, “Revisiting Japan’s Fictional Gardens: An Ecocritical Reading of Nature Imagery in Contemporary Architectural Essays,” *Humanities* 7.2 (2018): 9-10.
34. Hiroshi Nakamura, “Dancing Trees, Singing Birds,” *The Japan Architect* 114 (2019): 26-29.
35. Hiroshi Nakamura, “Roku Museum,” *The Japan Architect* 114 (2019): 38-41.

embudo de la envolvente, la escasa altura de la entrada y la elevación sobre pilares de algunas zonas.<sup>35</sup> A través de sus proyectos, Nakamura declara su intención primordial: «quiero que las personas que utilizan un edificio estén en estrecha relación física y mental con la naturaleza, porque creo que esta comunicación conlleva una relación significativa, que es diferente de una dicotomía entre los dos, la naturaleza y algo artificial».<sup>36</sup>

Aunque, si se trata de cuestionar la dicotomía entre lo natural y lo artificial, no pueden faltar proyectos de Junya Ishigami, como el que realizó para la Bienal de Venecia de 2008 [Fig. 9]. La muestra consistió en cuatro pequeños invernaderos de distinto tamaño y proporción; sencillos y ligeros envoltorios de vidrio carentes de climatización artificial que, sin variar drásticamente las condiciones ambientales, generaban en su interior un minúsculo cambio higratérmico que hacía posible el crecimiento de plantas que en condiciones naturales nunca podrían sobrevivir en Venecia. Se produce entonces una distorsión de los límites entre lo natural y lo artificial, pues dichas plantas habitan gracias a la construcción humana, pero no son asistidas artificialmente para ello. Esta ambigüedad conceptual viene reforzada además por los efectos de reflexión y transparencia de los vidrios que se producen como consecuencia de las variaciones de la luz ambiental, generando un escenario continuamente cambiante e ilusorio.<sup>37</sup>

Otro caso en el que se produce una confluencia entre límites, esta vez funcionales, entre lo estético y lo fructífero, es el *Art Biotop Water Garden* [Fig. 12], completado en 2019. Un proyecto que proporciona una mezcla entre jardín y terreno de cultivo en el que los visitantes pueden compartir un hermoso espacio ajardinado y al mismo tiempo cultivar la tierra, recolectar sus cosechas y cocinarlas en el hotel aledaño, de manera que se mezclan las actividades productivas con el disfrute sensorial. A diferencia de las granjas convencionales, donde se optimizan el espacio y los recursos para obtener la mayor cantidad de cultivos posible, el objetivo principal de este proyecto es que las personas conozcan y se involucren en el proceso que va desde la tierra hasta el plato, y que lo hagan en un entorno hermoso y agradable. Para ello, en lugar de emplear el patrón ortogonal estándar, Ishigami ordenó el terreno bajo un sistema complejo y no regularizado, utilizando estanques de reducidas dimensiones para definir su estructura. Es en esos espacios entre los estanques donde surgen innumerables jardines que, debido a su pequeña escala, pueden ser diseñados y experimentados con atención y familiaridad.<sup>38</sup> No obstante, buena parte del seductor atractivo de este paisaje reside en su carácter onírico, pues en realidad se trata de un ecosistema imposible: un terreno encharcado sembrado por completo de altos árboles no acuáticos. Es por tanto una completa invención artificial, aunque no lo parece, y esa es precisamente su mayor cualidad.

En comparación con los proyectos anteriores, estos cuatro últimos manifiestan una integración de la arquitectura con la naturaleza más directa, más física. En el caso de Nakamura, la construcción se supedita al desarrollo de las plantas, mientras que Ishigami explora la hibridación entre lo artificial y lo natural tanto en lo conceptual como en lo sensorial. Lo que ambos comparten es la aparente simplicidad de sus resultados; es decir, el ocultamiento de la complejidad técnica, tecnológica, conceptual, e incluso constructiva que subyace en sus obras. Los edificios de Nakamura parecen adaptarse de una forma orgánica a su entorno, al igual que un pájaro fabrica su nido amoldándose a las ramas, pero en realidad están ideados en previsión del futuro, empleando para ello la tecnología más innovadora. Por su parte, las obras de Ishigami parecen naturales, pero en ellas queda invisibilizado el control exhaustivo de todos sus elementos, la planificación hasta el más mínimo detalle, los desafíos constructivos que plantean y el mantenimiento constante que requieren, a fin de conseguir la apariencia deseada. Todas estas obras parecen elementales y naturales, pero en realidad son fruto del artificio humano; son, por tanto, ilusiones de una naturalidad altamente artificializada.

### Conclusiones

A través de este breve análisis de los últimos sesenta años de la historia de la arquitectura japonesa se ha podido constatar una clara tendencia a la hora de introducir la naturaleza en el proceso de diseño. La primera conclusión que de aquí se deriva es que, si bien los arquitectos nipones han demostrado un persistente interés por acercar la práctica humana a los elementos y procesos naturales, el grado y modos en que la naturaleza se ha hecho presente a lo largo de estos años, lejos de ser constantes y homogéneos, han variado en paralelo con los movimientos arquitectónicos y los intereses generales propios del momento. Esta variación ha ido evolucionando desde los patrones orgánicos, aplicados en la estructuración y organización de los proyectos metabolistas; pasando por las metáforas, más o menos literales, del posmodernismo tardío; hasta llegar a las ilusiones de naturalidad artificializada más recientes.

Además de este, se derivan otros aprendizajes. En primer lugar, que, de un modo u otro, de forma más o menos intencional, los proyectos analizados van encaminados hacia la superación de la dicotomía entre lo natural y lo humano previamente afianzada en la modernidad; una división conceptual que limita con frecuencia el avance del pensamiento ecológico. En segundo lugar, que si bien la tecnología, si bien es cada vez más utilizada y contribuye a explorar nuevas soluciones, su presencia perceptible

36. Hiroshi Nakamura, *Microscopic Design Methodology* (Tokio: Inax Publishing, 2010), 106.
37. “Junya Ishigami,” *2G* no. 78 (2019): 32.
38. *Ibid.*, 84.

está siendo reducida progresivamente. Y ello ocurre porque la intención se encuentra ahora en conseguir una aparente naturalidad en los proyectos, para lo que se vuelve indispensable la invisibilización de la tecnología. En tercer lugar, que al introducir de forma directa la naturaleza en el proceso de diseño, estos proyectos plantean otras alternativas que son potencialmente enriquecedoras en cuestiones experienciales, pedagógicas y sensitivas, para el diseño sostenible basado únicamente en los aspectos técnicos como la eficiencia energética y la reducción de la huella de carbono.

Para finalizar, y en relación con esto último, los proyectos más actuales sugieren que la solución ante el desequilibrio en el que nos encontramos pasa por convivir e interactuar directa y cotidianamente con la naturaleza. En este sentido la tecnología puede contribuir a facilitar y hacer dicha convivencia más confortable para unos y menos dañina para otros. Fruto de ello no solo es la naturaleza la que se humaniza, sino también el humano el que se naturaliza, para construir una relación sólida, simbiótica y sostenible en el tiempo.



FIG 05. *Restaurante-bar Nomad*, Toyo Ito, 1986. / *Nomad restaurant-bar*, Toyo Ito, 1986. [Toyo Ito, Toyo Ito 1971-2001 (Kitakyushu: TOTO Publishing, 2013),

## Abstract

Japanese architecture has traditionally been praised for its intimate relationship with nature, a link that, insistently reiterated since the Meiji era, has been consolidated as a sign of national identity. However, this ancient relationship between architecture and nature has undergone significant changes over the last century. This article traces this evolution by analysing several works belonging to three key moments in the recent history of Japanese architecture. First, the Metabolist movement of the 1960s, which aimed to develop buildings capable of adapting and evolving like living beings, drawing inspiration from the structures and behaviour of different organisms. Of its members, Kiyonori Kikutake and Kisho Kurokawa were the most interested in the application of organic principles in urban design. Later, in the 1980s and 1990s, when interest in nature had weakened, architects such as Toyo Ito and Itsuko Hasegawa reintroduced it by designing an artificial 'secondary nature' through formal and symbolic analogies that evoked natural elements. Finally, since the mid-2000s, in the face of growing environmental concerns, attention to the natural environment has intensified and architects such as Junya Ishigami or Hiroshi Nakamura have explored the dissolution of the boundaries between the man-made and the natural by including of natural processes in design activity. This evolutionary approach, which covers the last six decades, reveals a constant preoccupation about nature that has given rise to a wide range of strategies, ranging from organisational patterns to illusions of naturalness as well as formal and symbolic metaphors. And from all of them, lessons can be drawn that drive and open up contemporary practice in the search for new paths towards coexistence with nature.

## Keywords:

*Nature, artifice, japanese architecture, symbiosis, sustainability*

## ENG Foreword. Japan and the discourse of harmony between architecture and nature

Nowadays it is quite unusual, when hearing about Japanese architecture, not to find mention of its close relationship with nature. This message, far from being recent, dates back at least to the last decades of the 19th century, the time of Japan's forced opening up to the world. It was at that time that Western correspondents such as Dresser, Morse and Conder<sup>1</sup> wrote of the Japanese people's environment and customs, and there was no shortage of references in their descriptions to their particular and 'incomparable love of nature'<sup>2</sup>. An unsurprising appreciation, considering the contrast that the experience of a lifestyle so distant from the customary one of a modernised society which, aware of its counterparts, nostalgically idealised the simple, pre-industrial, agrarian life, must have represented for them. It is not surprising, therefore, that they repeatedly praised both the beauty of Japan's nature and the closeness of its inhabitants to it.

In response to such a foreign reception, Japan used the World Expos for decades to disseminate the aesthetic and cultural values desired by the West, using gardens in particular as an ideological instrument, portraying a pre-modernised, tranquil, artistic and beautiful country in an idealised way, suggesting that a garden distilled the fundamental characteristics of Japan, and what is more, that Japan itself was a garden.<sup>3</sup> Such displays did much to popularise the belief that even in the age of modernisation, the Japanese maintained a close, everyday connection with nature.

Along the same lines, on the occasion of his stay in Japan between 1933 and 1936, Bruno Taut would say the following: 'This relationship with nature, which is already evident in the openness of the Japanese house, must necessarily lead to a life in direct contact with it and to a friendship with it'.<sup>4</sup> In his case, this appreciation was fuelled by the flexibility of the walls he experienced in the traditional architecture of Japan, which allowed rooms to be completely open to the outside, an essential practice for coping with the intense humid heat of summer. In his writings, Taut thus supported the popularised vision of Japan and extolled the connection between indoors and outdoors as one of the principles shared with modern architecture.

Three decades later, with the aim of rebuilding, free of belligerent bias, the foundations of Japanese culture that had been damaged in the aftermath of World War II, Kenzo

1. Claudia Craig, "Notions of Japaneseness in Western Interpretations of Japanese Garden Design, 1870s-1930s," *New Voices*, vol. 6 (2014): 1-25.  
2. Josiah Conder, *Landscape gardening in Japan* (Shanghai: Kelly and Walsh, 1893), 2.  
3. Kendall H. Brown, "Fair Japan: Japanese gardens at American World's Fairs, 1876-1940," *Site/LINES: A Journal of Place* 4.1 (2008): 14,16.  
4. Bruno Taut, *La casa y la vida japonesas* (Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2007), 91.

FIG 05. Torre de los Vientos, Toyo Ito, 1986 / Tower of the Winds, Toyo Ito, 1986 [Toyo Ito, Toyo Ito 1971-2001 (Kitakyushu : TOTO Publishing, 2013), 128-129.]



Tange and Noboru<sup>5</sup> claimed the deep connection with nature that the Japanese people had historically experienced and which had given rise to the country's indigenous religion, Shintoism. At that time, because of this shared interest, the Metabolist group also made repeated links with nature, as will be discussed below.

Another important milestone more recently was the holding of the International Garden and Greenery Exposition in 1990. Since then, and coinciding chronologically with the contemporary development of the concept of sustainable use of biodiversity in Japan, this notion of a link with nature, usually framed as 'harmonious coexistence between nature and humans', has been further popularised.<sup>6</sup> This concept of harmonious coexistence has been particularly exploited in recent decades, motivating attitudes such as praising the virtues of the pre-industrial Edo-era way of life which, imposed by autarky, was closely linked to natural products and required scrupulous management of resources, both in production processes and in recycling and future planning; a way of life that is now often recognised as sustainable.<sup>7</sup>

Simultaneously, in the field of architecture, manifestations of the relationship with nature have only increased in both number and variety. In fact, the idea of "harmonious coexistence with nature" could be considered one of the most repeated topics in the discourse of Japanese architecture today. A topic not only used by architects themselves, such as Toyo Ito, Kengo Kuma or Junya Ishigami, when referring to their work, but also by foreigners, who may interpret certain aspects as signs of a link with nature in their own terms; this is the case, for example, in some of the recent revisions of Metabolism that project today's ecological-sustainable mentality onto the architecture of the 1960s.<sup>8</sup>

Therefore, for more than a century, the idea of 'harmony with nature' has been used repeatedly as a hallmark of Japanese architecture. However, the presence of this notion has not been constant or uniform in Japanese architectural discourse over this long period. In fact, the last sixty years have seen several changes in the type of relationship

established between architecture and nature, which has given rise to very different interpretations and design strategies.

The aim of this article is to analyse these changes by looking at three key moments in recent Japanese architecture: the urban utopias of the 1960s, the postmodernism of the 1980s and 1990s and, finally, the architecture of the 2010s, which was particularly influenced by environmental concerns. These three periods, separated by approximately twenty years, correspond to three consecutive generations, and will therefore provide an insight into the generational evolution of Japanese architectural thought. In addition, by showing such strategies devised in line with the premise of harmony, it is the intention of this article to offer useful and little-used but potentially effective alternatives in the construction of a more direct and solid link between architecture and nature. On the other hand, being aware of the lightness and superficiality with which this subject is often approached, this research aims above all to avoid the usual stereotypes and clichés, drawing objective conclusions from the direct analysis of the works.

### Structural patterns of Metabolism

In 1960, when the fundamentals of modernity were being fiercely questioned, the World Design Conference (WoDeCo) was held in Tokyo. A working group was formed to prepare for the event, consisting mainly of architects Noboru Kawazoe, Kisho Kurokawa, Kiyonori Kikutake, Fumihiko Maki and Masato Otaka.<sup>9</sup> Together they coordinated the content and design of *Metabolism: The Proposals for New Urbanism*, the short publication prepared specifically for the celebration that was to be considered the

5. Kenzo Tange, Noboru Kawazoe y Yoshio Watanabe, Ise: *Prototype of Japanese architecture* (Cambridge, MA: MIT Press, 1965), 16-19, 33, 166-168.  
6. Kunio Iwatski, "Harmonious co-existence between nature and mankind: An ideal lifestyle for sustainability carried out in the traditional Japanese spirit," *Humans and Nature*, 19 (2008): 1-2.  
7. Azby Brown, *Just enough: lessons in living green from traditional Japan* (North Clarendon, VT: Tuttle publishing, 2013).  
8. Raffaele Pernice (ed), *The urbanism of metabolism: visions, scenarios and models for the mutant city of tomorrow*, (London: Routledge, 2022), 5-6.  
9. In addition to designers Kenji Ekuian y Kiyoshi Awazu.

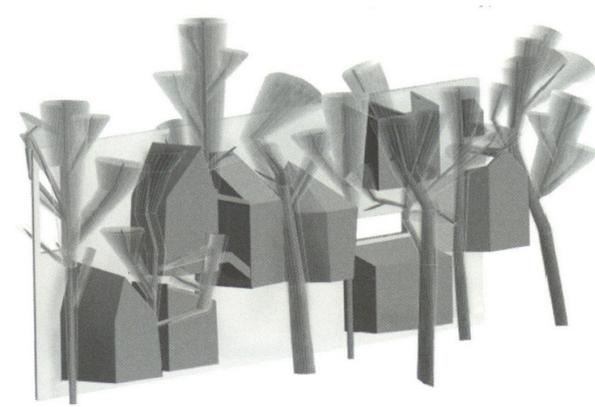


FIG 07. Disposición de las estancias evitando las zonas previstas para el libre movimiento de las ramas. *Dancing Trees, Singing Birds*, Hiroshi Nakamura, 2007 / Disposition of rooms avoiding the areas foreseen for the free movement of branches. *Dancing Trees, Singing Birds*, Hiroshi Nakamura, 2007 [The Japan Architect 114 (2019), 28.]

manifesto that triggered the movement.

This small issue brought together several of the innovative proposals that young architects were planning for the Japanese cities of the future and unified them under the same conceptual umbrella: metabolism. A term that alluded to the idea of the city as a continuous process, in opposition to the rationalist urban planning paradigm of modernity. The concept of the city as an organic process was the group's most significant contribution to contemporary urbanism.<sup>10</sup> In fact, the term 'metabolism' — the organic function by which the exchange of matter and energy takes place between organisms and their environment — was expressly chosen because it alludes to "the essential process of life".<sup>11</sup> In addition, its literal Japanese translation, *shinchin taisha*, also includes a sense of renewal, of discarding the old in favour of the new; a concept from Buddhism and considered equally fundamental for living beings.<sup>12</sup>

The translation of these concepts to architecture is especially clear in the cases of Kiyonori Kikutake and Kisho Kurokawa.<sup>13</sup> In the aforementioned publication, both advanced urban proposals explicitly inspired by natural elements. For example, Kurokawa proposed the configuration of the city through functional buildings *Bamboo Type Communities* and urban connectors *Plant Type Communities* [Fig. 01]. The former emulate the shape and configuration of bamboo: elongated, slender cylinders, divided horizontally by slabs, in which the inner zone is reserved for common facilities and the outer zone for housing, while the outer wall, in addition to supporting the loads, contains the facilities and vertical communications.<sup>14</sup>

Another outstanding project is *Kikutake's Tower Shape Community*, a project for a growth building in which, "like the silkworm produces its own dwelling with its mouth"<sup>15</sup>,

10. Zhongjie Lin, *Kenzo Tange and the Metabolist movement: urban utopias of modern Japan* (London: Routledge, 2010), 95.  
11. Hajime Yatsuka y Hideki Yoshimatsu, *Metaborizumu: 1960 nendai no Nihon kenchiku avangaruto (Metabolism: Japanese Architectural Avant-garde of the 1960s)* (Kakegawa: Inax Publishing Co., 1997), 28. Cited in Lin, *Kenzo Tange*, 22.  
12. Noboru Kawazoe, "Thirty Years of Metabolism," PhD Diss., (Bauhaus-Universität Weimar, 1998), 146-151. Cited in Lin, *Kenzo Tange*, 22.  
13. The other members developed an architecture guided by the 'group form' principle coined by Fumihiko Maki, and applied an aesthetic more akin to modernity.

as the central concrete tower is built, capsule dwellings are generated inside it and are attached to its outer perimeter, enveloping it. However, Kikutake is best known for his almost obsessive iteration on marine architecture [Fig. 02]. Even before the configuration of the metabolist group, inspired by aquatic creatures such as water lilies and jellyfish, he was testing buoyancy and clustering strategies, and devising ways to ensure self-sufficiency for future aquatic communities.<sup>16</sup> These could move freely in the ocean and grow with new modules, and when one of them became obsolete, it would sink to the bottom by itself, completing its natural life cycle.<sup>17</sup>

With this type of project, the metabolists made their debut and became known internationally; utopian urban proposals that took nature as a reference point and tried to replicate the evolving abilities of living beings, imitating some of their morphological and structural features. On a theoretical level, the analogies between architecture and nature that they propose are established in functional questions; in actions such as growing, renewing, changing or adapting. And their translation into architectural practice is carried out through the application of structural and organisational patterns or systems observed in living beings.

However, although this analogy can easily be read in their first proposals, over the years and as the members of the group developed their own professional careers, it became progressively diluted. An example of this is the *Aquapolis*, the prototype of a marine community that Kikutake had the opportunity to build for the Expo'75. Despite the author's multiple previous tests, it turned out that in its materialisation the design lost its biomimetic features and, instead of an innovative design, a method commonly used for offshore oil field drilling was employed.<sup>18</sup> Kikutake himself, exploring other paths, in 1968 proposed the *Tree-*

14. Noboru Kawazoe et al. *Metabolism 1960: The proposal for new urbanism* (Tokyo: Bijutsu Shuppansha, 1960), 80.  
15. *Ibid.*, 17.  
16. Rem Koolhaas et al. *Project Japan: Metabolism Talks*. (Cologne: Taschen, 2011), 136-137.  
17. Lin, *Kenzo Tange*, 26.  
18. Hiroyuki Suzuki, Reyner Banham y Katsuhiko Kobayashi. *Contemporary Architecture of Japan 1958-1984* (Milan: Rizzoli, 1985), 11.

*shaped Community*, a group of buildings which individually resemble the shape of trees and which, when grouped together, form a sort of artificial mega-forest. In this way, distancing himself from the functional organic analogy that originated in Metabolism, a literal metaphor emerges here in which the shape of the buildings responds more to aesthetic than functional questions. And this is why it could be considered an antecedent of postmodern strategies.

### Metaphors of Late Postmodernism

As reflected in the magazine *Japan Architect*,<sup>19</sup> during the seventies and early eighties, the subject of nature did not arouse much interest. However, from 1986 onwards it reappeared with force as a result of the fact that some architects, aware of the unstoppable and inescapable artificialisation of the human habitat and tired of the useless nostalgia that is recreated in the inability to return to an idealised past of communion with nature, advocated the construction of a new environment, a ‘secondary nature’ in accordance with the present.<sup>20</sup> This idea gained some popularity in the 1980s and 1990s, and its main exponents were Itsuko Hasegawa and Toyo Ito, who, despite their different approaches, shared an interest in the perception of nature through architecture.<sup>21</sup>

As Charles Jencks points out,<sup>22</sup> the application of semiotics during postmodernism uncovered the true arbitrariness of architectural form, freeing it from the technological, economic and, above all, functional constraints imposed by modernity. Once the true cultural reasons determining the architectural sign had been recognised, designers were free to adopt new symbolologies and explore configurations that went beyond traditional typologies. Thus, the architecture of ‘secondary nature’ in Japan chose to symbolise the natural world artificially and with a certain level of abstraction. The main strategy they employed in this regard was the organic metaphor, albeit different from that used by the metabolists. In their projects, nature is evoked through the direct and schematic formal replication of natural elements such as mountains or trees, in a sort of artificial pseudo-nature.

Itsuko Hasegawa’s *Shonandai Cultural Centre* [Fig. 03], built in 1990, illustrates this perfectly. Its large, diverse programme is 70% buried, thus reducing its volumetric presence and providing greater freedom of formal operation. Four spherical forms house the main rooms which, as if they were sky bodies embedded in the earth, protrude at various points and enrich the semi-natural landscape formed at street level where, protecting a children’s pavilion, there is a group of roofs with numerous

FIG 08. Acomodación de la forma y dimensión de las estancias en función de los rangos de movimiento y espacios de crecimiento previstos para los árboles. Museo Roku, Hiroshi Nakamura, 2010 / Arrangement of the shape and size of the rooms according to the movement ranges and growth spaces foreseen for the trees. Roku Museum, Hiroshi Nakamura, 2010 [The Japan Architect 114 (2019), 40.]

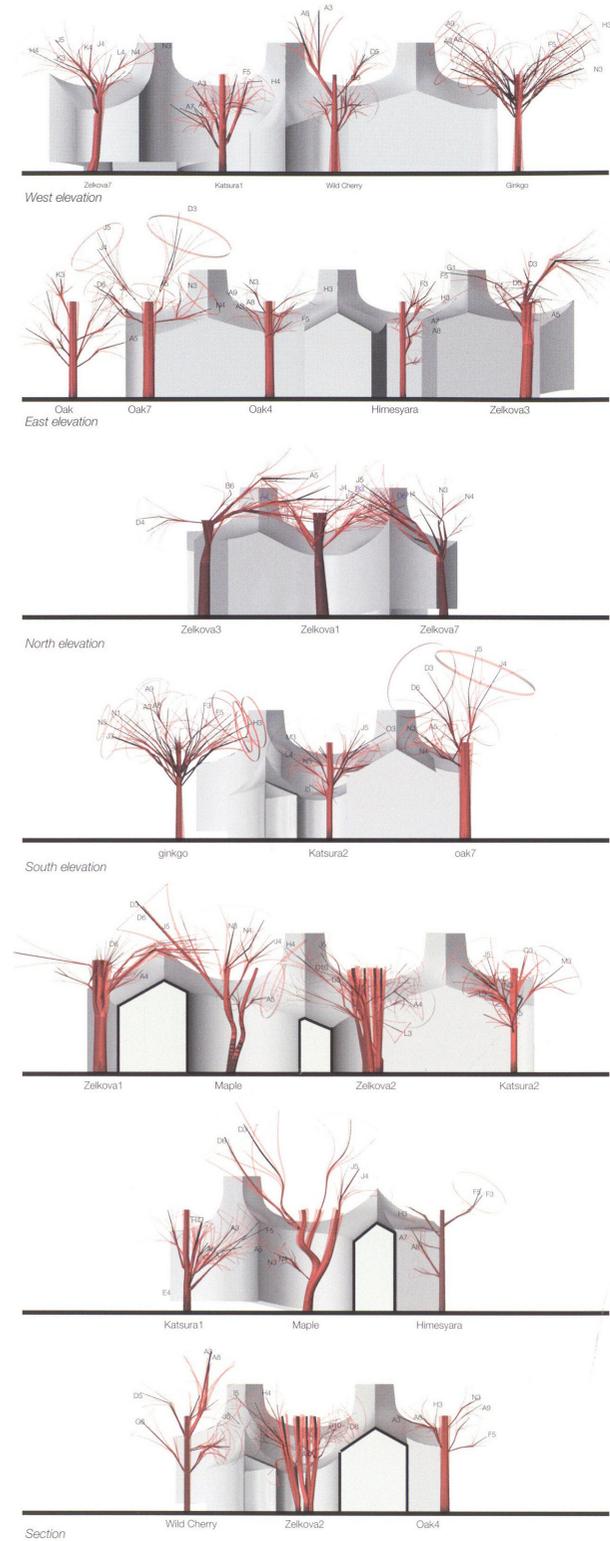


FIG 09. Pabellón Japonés para la Bienal de Venecia, Junya Ishigami, 2008, Junya Ishigami, 2008 / Japanese Pavilion for the Venice Biennale, Junya Ishigami, 2008 [a+u 638 (2023), 47.]



small peaks that resemble rocky mountains. From one of the globes emerges a staircase in the form of a crystalline waterfall, which breaks up into a stream and meanders between metallic trees and pergolas, also metallic, which replicate the structure of the trees or the shade of the clouds. Thus, each architectural element finds its analogue in nature, which it symbolises by schematically copying its form.

There is even a tree clock that emits recordings of nature sounds such as the murmur of a river, the chirping of birds or the rustling of leaves. But not everything is artificial; there are also garden areas with plants, and the flesh-and-blood birds build their nests among the metal branches, so that their trills intermingle with the recordings. Materials are also mixed in: metals, glass, handicrafts, and even natural materials, such as shells, which are embedded in the concrete, where animal tracks and dried leaves can also be seen imprinted on the surface.<sup>23</sup> This is how Hasegawa transmutes industrial materials, turning high-tech into ‘natural’ and making visitors experience a second nature,

artificial, industrial, but recognisable at all times by its formal imitation.

Another particularly relevant case in terms of symbolism is the *Yamanashi Fruit Museum* [Fig. 04], 1995. It consists of three gently slanted light roofs of different sizes and materials. They house various programmes and are complemented by underground spaces and garden areas that expand and connect them. As Hasegawa specifies, the architecture here is thought of as a “poetic machine” that expresses notions of environmental, spiritual and social ecology.<sup>24</sup> The volumes form a poetic metaphor of a “grouping of seeds”, where each of the spaces symbolises a particular aspect and expresses the fertility and vitality of the fruit.<sup>25</sup> The *Fruit Plaza*, covered by a domed tree structure, represents a large tree; the *Tropical Greenhouse* evokes the sun with which seeds are generated and spread; the underground exhibition space represents the world of fruit genes; and finally, the *Fruit Workshop* symbolises the vitality and influence of seeds in human culture.<sup>26</sup> However, these evocations do not have sufficient formal support to be understood through direct experience alone, so they can only be appreciated if the viewer has first been informed of the underlying symbolic relationships.

Previous to these projects, Toyo Ito was exploring in the mid-1980s the architectural possibilities for a nomadic way of life in cities. Among such attempts was the *Nomad* restaurant-bar [Fig. 05], conceived as a temporary structure to be enjoyed between January and August 1986. For its construction Ito used perforated metal, expanded metal and fabrics for the interior cladding, generating an irregular contour and blurring the shape of the building through the superimposition of layers of varying form. The undulations of the elements caused an effect of continuous transformation of the space, intensifying the sense of fluctuation and impermanence, properties usually associated with phenomena occurring in nature but not inherent to artificial constructions.

Something similar occurs in the *Tower of the Winds* [Fig. 06], also from 1986, whose appearance varies at night by translating into light the variations in wind and noise levels that computerised sensors pick up from the surrounding environment. Here technological advances allow for a reading of atmospheric conditions and cause the external appearance of the building to alter accordingly, again undoing the solid, permanent image it displays during the day, transforming it visually into a voluble entity, like the wind. In both projects it is the irregularity and visual

19. Uno de los principales medios de difusión internacional del panorama arquitectónico nipón en aquella época.  
20. Yasumitsu Matsunaga, “Landscape in the transitional ages”, *The Japan Architect* 345 (1986): 44.  
21. Riichi Miyake, “Initiation to Nature”, *The Japan Architect* 363 (1987): 9.  
22. Charles Jencks, Justo G. Beramendi y Xavier Güell, *Arquitectura tardomoderna y otros ensayos* (Barcelona: Gustavo Gili, 1982), 118.

23. Rita McWilliams, “Mountains of Metal,” *Landscape Architecture* 81.7 (1991), 64-66.  
24. Itsuko Hasegawa, *Island Hopping: Crossover Architecture: Itsuko Hasegawa* (Ámsterdam: Nai, 2000), 68-77.  
25. *Ibid.*, 69.  
26. *Ibid.*

alteration that cause the organic effect; it is its changeable appearance that awakens the association with the natural elements.

However, it is in the *Sendai Mediatheque*, designed in 1995, where a more direct and legible organic metaphor is proposed, this time through the metaphor of the forest. The thirteen pillars that cross the building have often been likened to trunks or seaweed, due to their irregular vertical development—which gives them an apparent undulating movement—and also to their hollow character, since, just as sap diffuses through the inside of the stems of plants, the pillars function as conduits allowing light to enter and air to circulate, and also house the circulations and installations that keep the building alive. For all these reasons, even in its design phase, Ito already described it as a “multi-layered urban forest”.<sup>27</sup>

In this way, both Ito and Hasegawa make use of metaphor—be it behavioural as in Ito’s ‘wind architecture’, functional as in the *Mediatheque*, formal as in the *Shonandai Cultural Centre*, or symbolic as in the *Fruit Museum*—to escape typologies and explore new forms by drawing inspiration from elements or properties of nature. In this respect, drawing on the terminology of linguistics so popular at the time, it could be said that the metabolist organic metaphor is syntactic, as it is concerned with the relationships between elements—the patterns of growth and structural rules—while the postmodern organic metaphor is semantic, as it is primarily concerned with the form of the individual elements—their visual appearance—as well as their symbolic meaning.

### Emerging alternatives to conventional sustainability

Even as some of these projects were being completed, the illusion of a future free of problems such as pollution and environmental degradation pervaded the developed countries as much as a century earlier had been the rage for technical progress. Technology had ceased to be an end in itself and had become, ideally, the means to achieve the salvation of nature. In Japan, there are some examples that follow in this wake and advocate energy saving or waste reduction, such as the *NEXT 21* collective housing building in Osaka.<sup>28</sup>

However, sustainable hyper-technification has not been developed to any great extent there. After all, the Scrap and Build that is still common in Japanese cities is a practice that is hardly compatible with the famous ‘three Rs’<sup>29</sup> of sustainability. Rather, instead of striving to meet the requirements of sustainable architecture, what has been observed in Japan over the past decades is a significant increase in projects that introduce nature into the design

and construction of buildings,<sup>30</sup> either literally or abstractly, as well as the diversity of strategies employed by the architects to achieve this.<sup>31</sup>

Particularly in the aftermath of the 2011 earthquake, there has been an increased attention to the solvency of concrete, current and local problems. An example of this was the 24th UIA World Architecture Congress held in Japan in September of the same year under the slogan ‘Tokyo 2050’, which focused on tackling issues such as the ageing and shrinking population and the shortage of green spaces in cities. As well as the Home for all project, promoted by Toyo Ito for the reconstruction, not only of buildings but, more importantly, of the communities that had been broken by the Fukushima tragedy.<sup>32</sup>

Since then, many architects, especially the younger ones, have developed their projects and discourses around nature. Junya Ishigami and Hiroshi Nakamura, among others, have done so. Their tactics are dominated by artistic and qualitative communication, linked to the personal, the sensory and the perceptive, rather than a more pragmatic and technical approach. In general, their projects do not seek to reduce the environmental impact or increase the ecological value of the surroundings, but, aware of the ecological footprint caused by architecture, they choose to promote contact and understanding with natural manifestations through their work. Such is their responsibility for the good of the planet and future generations.<sup>33</sup>

Take Hiroshi Nakamura’s *Dancing Trees, Singing Birds*, built in 2007 [Fig. 07], a project that he himself considers a turning point in his work in terms of incorporating nature into the design process. It consists of a residential complex that seeks to make use of as much land as possible while preserving the pre-existing trees. To this end, in collaboration with researchers and tree specialists, studies were carried out to identify the location of the main roots and three-dimensional simulations were developed that reflect the movement of the trees in high winds, as well as an estimation of the growth of their branches. Based on this data, Nakamura placed the load-bearing walls as close as possible to the trees without damaging them and arranged small rooms such as bathrooms and studios between the swing areas of the trees, adapting to the shapes and dimensions of the free spaces. As a result, it is a design that moulds itself to the trees, similar to the way a bird builds its nest.<sup>34</sup>

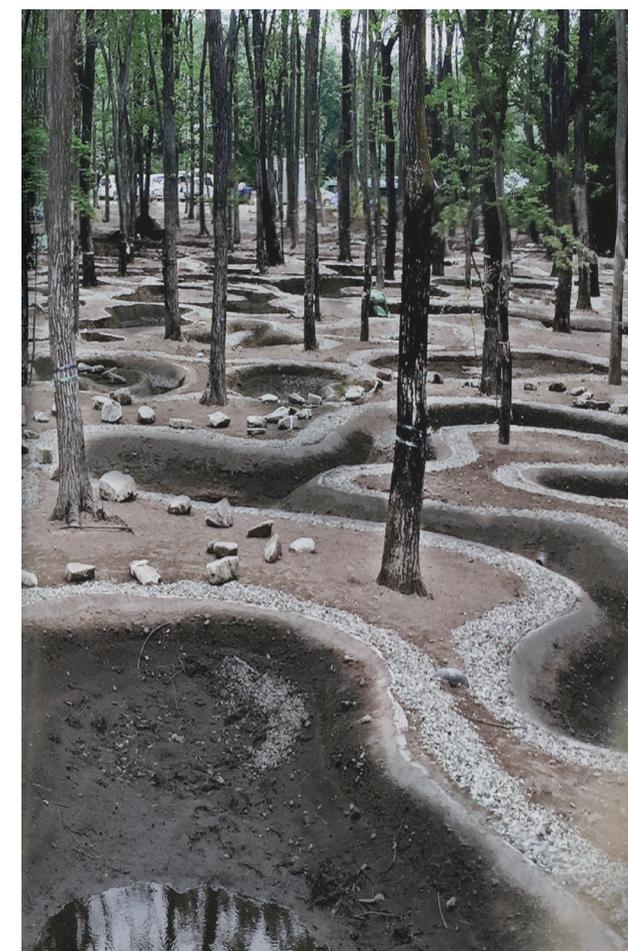
Three years later, in the *Roku Museum* [Fig. 08], Nakamura used the same technique of study and three-dimensional

analysis of the trees, with the particularity that in this case the trees were planted almost simultaneously with the building, so that the shape of the building was designed to adapt in advance to the development of the roots and branches, in order to interfere as little as possible with their growth. Consequences of this are the funnel shape of the enclosure, the low height of the entrance and the elevation on pillars in some areas.<sup>35</sup> Through his projects, Nakamura states his primary intention: ‘I want the people who use a building to be in a close physical and mental relationship with nature, because I think this communication brings with it a meaningful relationship, which is different from a dichotomy between the two, nature and something artificial’.<sup>36</sup>

However, when it comes to questioning the dichotomy between the natural and the artificial, Junya Ishigami’s projects, such as the one he did for the 2008 Venice Biennale [Fig. 09], are not to be missed. The exhibition consisted of four small greenhouses of different sizes and proportions; simple, lightweight glass enclosures with no artificial climate control which, without drastically varying the environmental conditions, generated a slight hygrothermal change inside them, making it possible for plants to grow which could never survive in Venice under natural conditions. There is thus a distortion of the boundaries between the natural and the artificial, as these plants are inhabited thanks to human construction, but are not artificially assisted to do so. This conceptual ambiguity is further reinforced by the effects of reflection and transparency of the glass as a result of the variations in ambient light, creating a continually changing and illusory scene.<sup>37</sup>

Another case where there is a confluence between boundaries, this time functional, between the aesthetic and the fruitful, is the *Art Biotop Water Garden* [Fig. 10], completed in 2019. A project that provides a blend of garden and farmland where visitors can share a beautifully landscaped space and at the same time cultivate the land, harvest their crops and cook them in the adjacent hotel, thus blending productive activities with sensory enjoyment. Unlike conventional farms, where space and resources are optimised to obtain as many crops as possible, the main objective of this project is for people to learn about and become involved in the process from the soil to the plate, and to do so in a beautiful and pleasant environment. To achieve this, instead of using the standard orthogonal pattern, Ishigami arranged the land in a complex, non-regularised system, using small ponds to define its structure. It is in those spaces between the ponds that countless gardens emerge which, due to their small scale, can be designed and experienced with attention and familiarity.<sup>38</sup> However, much of the seductive appeal of this landscape

FIG 10. Proceso de plantación y construcción de las lagunas. *Art Biotop Water Garden*, Junya Ishigami, 2019 / Planting process and construction of the lagoons. *Art Biotop Water Garden*, Junya Ishigami, 2019 [a+u 638 (2023), 121.]



lies in its dreamlike character, for it is in fact an impossible ecosystem: a waterlogged terrain planted entirely with tall, non-aquatic trees. It is therefore a complete artificial invention, although it doesn’t look like one, and that is precisely its greatest quality.

Compared to the previous projects, these last four projects manifest a more direct, more physical integration of architecture with nature. In Nakamura’s case, the construction is subordinated to the development of the plants, while Ishigami explores the hybridisation of the artificial and the natural both conceptually and sensorially. What they both share is the apparent simplicity of their results; that is, the concealment of the technical, technological, conceptual, and even constructional complexity that underlies their works. Nakamura’s buildings seem to adapt organically to their surroundings, just as a bird builds its nest by moulding itself to the branches, but in reality, they are designed in anticipation of the future, using the most innovative technology. Ishigami’s works, on the other hand, appear natural, but the exhaustive control of

27. Toyo Ito, “The transparent urban forest”, *The Japan Architect* 19 (1995-3): 80.  
 28. Even more widely recognised for his experimental character and its advances in adaptability and housing flexibility. . Robert Schmidt III y Toru Eguchi, “Mediating change: A Japanese perspective on adaptable architecture,” *Architectural Design* 84.2 (2014): 74-79.  
 29. The concept of the ‘three Rs’ refers to the verbs ‘reduce,’ ‘reuse,’ and ‘recycle,’ which are key elements in the circular economy and sustainable environmental thinking.

30. Alberto López del Río, “Hacia un nuevo Naturalismo en la arquitectura japonesa contemporánea,” in *PDArq. investigaciones. 2016: Programa de Doctorado en Arquitectura*, ed. Dario Álvarez Álvarez (Universidad de Valladolid, 2017), 28-33.

31. Salvator-John Liotta, “Architecture and Nature in Japan: Nishizawa, Kuma e Fujimoto,” *AGATHÓN International Journal of Architecture, Art and Design* 2 (2017): 165-172.

all their elements, the planning down to the smallest detail, the constructive challenges they pose and the constant maintenance they require in order to achieve the desired appearance are invisible. All these works appear elementary and natural, but they are the result of human artifice; they are, therefore, illusions of a highly artificialised naturalness.

## Conclusions

This brief analysis of the last sixty years of Japanese architectural history has revealed a clear trend in the introduction of nature into the design process. The first conclusion to be drawn from this is that, while Japanese architects have shown a persistent interest in bringing human practice closer to natural elements and processes, the degree and ways in which nature has been present over the years, far from being constant and homogeneous, have varied in parallel with the architectural movements and general interests of the time. This variation has evolved from organic patterns, applied in the structuring and organisation of metabolist projects, through the more or less literal metaphors of late post-modernism, to the more recent illusions of artificialised naturalness.

In addition to this, there are other lessons to be learnt. Firstly, that, in one way or another, more or less intentionally, the projects analysed are aimed at overcoming the dichotomy between the natural and the human previously entrenched in modernity; that conceptual division which often limits the advance of ecological thinking. Secondly, that technology, while increasingly used and contributing to the exploration of new solutions, its perceptible presence is being progressively reduced. This is because the intention is now to achieve an apparent naturalness in projects, for which the invisibility of technology has become indispensable. Thirdly, by directly introducing nature into the design process, these projects pose other potentially enriching experiential, pedagogical and sensitive alternatives to sustainable design based solely on technical aspects such as energy efficiency and carbon footprint reduction.

Finally, and in relation to the latter, the most current projects suggest that the solution to the imbalance in which we find ourselves is to coexist and interact directly and on a daily basis with nature. In this sense, technology can

32. Ariel Genadt, "Three lessons from Japan on architectural resilience," *Architectural Histories* 7.1 (2019), 14.

33. Catarina Vitorino, "Revisiting Japan's Fictional Gardens: An Ecocritical Reading of Nature Imagery in Contemporary Architectural Essays," *Humanities* 7.2 (2018): 9-10.

34. Hiroshi Nakamura, "Dancing Trees, Singing Birds," *The Japan Architect* 114 (2019): 26-29.

35. Hiroshi Nakamura, "Roku Museum," *The Japan Architect* 114 (2019): 38-41.

36. Hiroshi Nakamura, *Microscopic Design Methodology* (Tokyo: Inax Publishing, 2010), 106.

37. "Junya Ishigami," *2G* no. 78 (2019): 32.

38. *Ibid.*, 84.

## Bibliografía / Bibliography

Brown, Azby. *Just enough: lessons in living green from traditional Japan*. Tuttle publishing, 2013.

Brown, Kendall H. "Fair Japan: Japanese gardens at American World's Fairs, 1876-1940." *SiteLINES: A Journal of Place* 4.1 (2008): 13-16.

Conder, Josiah. *Landscape gardening in Japan*. Kelly and Walsh, 1893.

Craig, Claudia. "Notions of Japaneseness in Western Interpretations of Japanese Garden Design, 1870s-1930s." *New Voices* vol. 6 (2014): 1-25.

Genadt, Ariel. "Three lessons from Japan on architectural resilience," *Architectural Histories* 7.1 (2019): 1-16.

Hasegawa, Itsuko. *Island Hopping: Crossover Architecture: Itsuko Hasegawa*. Nai, 2000.

Ishigami, Jun'ya, Kayoko Ota, y Hans Ulrich Obrist. *Junya Ishigami*. 2g. Editado por Moisés Puente y traducido por Emma Cypher-Dournes. Koenig Books, 2019.

Ito, Toyo. "The transparent urban forest," *The Japan Architect* 19 (1995): 76-81.

Iwatsuki, Kunio. "Harmonious co-existence between nature and mankind: An ideal lifestyle for sustainability carried out in the traditional Japanese spirit," *Humans and Nature* 19 (2008): 1-18.

Jencks, Charles, Justo G. Beramendi, y Xavier Güell. *Arquitectura tardomoderna y otros ensayos*. Gustavo Gili, 1982.

Kawazoe, Noboru. *Thirty Years of Metabolism*. Tesis, Bauhaus-Universität Weimar, 1998.

Kawazoe, Noboru et al. *Metabolism 1960: The proposal for new urbanism*. Bijutsu Shuppansha, 1960.

Koolhaas, Rem et al. *Project Japan: Metabolism Talks...* Taschen, 2011.

Lin, Zhongjie. *Kenzo Tange and the Metabolist movement: urban utopias of modern Japan*. Routledge, 2010.

Liotta, Salvator-John. "Architecture and Nature in Japan: Nishizawa, Kuma e Fujimoto," *AGATHÓN | International Journal of Architecture, Art and Design* 2 (2017): 165-172.

López del Río, Alberto. "Hacia un nuevo Naturalismo en la arquitectura japonesa contemporánea," en *PDArq. investigaciones*. 2016: Programa de Doctorado en Arquitectura. Ed. Darío Álvarez Álvarez, Universidad de Valladolid, 2017.

Matsunaga, Yasumitsu. "Landscape in the transitional ages," *The Japan Architect* 345 (1986): 38-45.

McWilliams, Rita. "Mountains of Metal," *Landscape Architecture* 81.7 (1991): 64-66.

Miyake, Riichi. "Initiation to Nature," *The Japan Architect* 363 (1987): 6-9.

Nakamura, Hiroshi. *Microscopic Designing Methodology*. Inax Publishing, 2010.

Nakamura, Hiroshi. "Dancing Trees, Singing Birds," *The Japan Architect* 114 (2019): 26-29.

Nakamura, Hiroshi. "Roku Museum," *The Japan Architect* 114 (2019): 38-41.

Pernice, Raffaele et al. *The urbanism of metabolism: visions, scenarios and models for the mutant city of tomorrow*. Routledge, 2022.

Schmidt III, Robert, y Toru Eguchi. "Mediating change: A Japanese perspective on adaptable architecture," *Architectural Design* 84.2 (2014): 74-79.

Suzuki, Hiroyuki, Reyner Banham, y Katsuhiko Kobayashi. *Contemporary Architecture of Japan 1958-1984*. Rizzoli, 1985.

Tange, Kenzo, Noboru Kawazoe y Yoshio Watanabe. *Ise: prototype of Japanese architecture*. Cambridge, MA: MIT Press, 1965.

Taut, Bruno. *La casa y la vida japonesas*. Fundación Caja de Arquitectos, 2007.

Vitorino, Catarina. "Revisiting Japan's Fictional Gardens: An Ecocritical Reading of Nature Imagery in Contemporary Architectural Essays," *Humanities* 7.2 (2018): 1-10.

Yatsuka, Hajime y Hideki Yoshimatsu. *Metaborizumu: 1960 nendai no Nihon kenchiku avangaruto (Metabolism: Japanese Architectural Avant-garde of the 1960s)*. Inax Publishing Co., 1997.

# La sostenibilidad rural ante el paradigma ambientalista. Descripción de las principales dinámicas actuales, elaboración de escenarios futuros, y propuestas para un escenario de sostenibilidad del medio rural.

Miguel Gómez Villarino

## Resumen

El artículo parte de la hipótesis de la preponderancia de una perspectiva ambientalista, con el objeto de describir en sus rasgos principales la situación del campo español, reflejar dicha dominancia, así como aventurar posibles evoluciones futuras. Este medio mantiene una relación sinérgica con las ciudades, suministrándoles recursos e intangibles (paisaje, biodiversidad, energía, agua, alimentos) y recibiendo servicios, y de su estado saludable y sostenible depende en gran medida el futuro de las ciudades. Se plantea un análisis de la situación actual, articulada en cuatro grandes ejes: agricultura, zonas de conservación, cursos fluviales/gestión del agua, y energía renovable/territorio. Se consideran los rasgos actuales y dinámicas en cada uno de ellos, marcadas por el citado paradigma, sin olvidar las otras dimensiones canónicas del desarrollo, lo económico y lo social. Estas dinámicas se disgregan en sinergias y conflictos entre el ambientalismo y cada uno de los ejes mencionados. De determinadas combinaciones de resolución de conflictos y aprovechamiento de sinergias se elaboran unos escenarios de futuro, que permiten visualizar cómo puede comportarse el medio en años venideros, según se prioricen y gestionen los aspectos que lo afectan. Finalmente se esboza un escenario 'concertado', donde se equilibraría la visión ambientalista con las demandas económicas y sociales de los agentes implicados, las sinergias de cada eje se potenciarían y los conflictos se resolverían equilibradamente. Este escenario concertado permite vislumbrar cómo puede ser un futuro más halagüeño para el campo, que lo haga más equilibrado e independiente, y sostenible, en el sistema global campo-ciudad.

## Palabras clave:

*Paradigma, ambientalismo, medio rural, dinámicas, paisaje, biodiversidad*

Microintervening to cohabit the posthuman city. Towards a green, multispecies, resilient, self-sustaining, non-specialised and collaborative metabolism

Miguel Gómez Villarino  
Melissa Ingeniería y Consultoría Ambiental  
miguelgvillarino@gmail.com

## ESP Introducción y estado del arte

El campo, históricamente considerado como contrapunto, en diversos sentidos, de la vida urbana, ha cambiado profundamente en las últimas décadas, inmerso en el denominado proceso de urbanización global de las sociedades, particularmente las occidentales.

Considerando las tres dimensiones canónicas del desarrollo sostenible, la ambiental, la económico-productiva, y la social, en Europa en las últimas décadas, y aceleradamente a raíz de la crisis del 2008, parece haberse impuesto una visión o paradigma ambientalista,<sup>1</sup> movilizadora principalmente desde el sector público, la conocida como "burocracia de Bruselas" y una constelación de organizaciones público-privadas satélites o vinculadas a aquél.<sup>2</sup>

Este paradigma se manifiesta en una serie de vectores o ideas asociados al mismo (sostenibilidad, biodiversidad, cambio climático), que movilizan las actuaciones públicas concretas. Se ha sustanciado en la aprobación de una serie de leyes relativas a energías renovables, renaturalización y cursos fluviales: la Ley de Restauración de la Naturaleza,<sup>3</sup> Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2020), o Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (2007).

Bajo esta idea, el medio rural muestra en los últimos años unas intensas dinámicas, resultado también de procesos económicos y sociales. En ese sentido, la imposición del paradigma ambientalista tiene unas implicaciones en el campo, que podemos considerar como el "negativo" de lo ocurrido en las ciudades, con influencia directa sobre estas: principalmente, dependencia del medio urbano, a cuya perspectiva o modo de verse aparece supeditado. Ello se sustancia en problemáticas como la despoblación rural, con una tendencia a la concentración en las grandes ciudades. En la tendencia del campo a ser un mero suministrador de recursos para las ciudades: alimentos, energías renovables, paisaje o biodiversidad, pero con una dudosa retribución por ello (servicios ecosistémicos, agua, suelo libre, energía...), en la tendencia a la inflación de precios de los alimentos, y en definitiva, en una insostenibilidad (económica, social) a medio plazo del campo, con efectos negativos derivados, como se ha mencionado, en las ciudades.<sup>4</sup>

Partiendo de ello, se propone un análisis del medio rural basado en cuatro grandes ejes: agricultura, zonas de conservación, cursos fluviales/gestión del agua, y energías renovables/territorio. Se identifican sus dinámicas, y a partir de estas, los conflictos y sinergias, dentro del eje, frente al paradigma ambiental. Combinando estas sinergias y conflictos en distintas formas (bajo diferentes vectores o "vientos de cola") se propone la elaboración de distintos escenarios de futuro: ambientalista (en que se impone el citado paradigma), tendencial (en que los conflictos de enquistación, y las sinergias se mantienen) y finalmente, un

escenario concertado, que es el que permite vislumbrar un desarrollo futuro más equilibrado entre lo ambiental, lo económico, y lo social.

Este escenario concertado sirve para extraer unas posturas y recomendaciones, y establecer conclusiones.

## Metodología

La hipótesis es el dominio del paradigma ambientalista sobre los relativos a aspectos económicos y sociales en el medio rural.

Los objetivos son, en primer lugar, evaluar, en la propia descripción de los ejes y de sus dinámicas, la veracidad de la hipótesis, también apuntalada por las propias leyes sectoriales que se han citado. En segundo lugar, elaborar unos escenarios de futuro, a través de combinaciones distintas de resolución de sinergias y conflictos, en que, bien se imponga el ambientalismo, bien se mantengan las actuales tendencias, principalmente de conflictos; bien se consiga reequilibrar el desarrollo con aspectos económicos y sociales. Finalmente, con este último escenario, y el propio análisis de conflictos y sinergias, elaborar un esbozo de directrices y recomendaciones para el futuro.

Se propone por tanto un análisis organizado en cuatro grandes ejes: agricultura, zonas naturales, cursos fluviales y gestión de recursos hídricos; y energías renovables [Fig.01].

Cada uno de estos, a su vez, se disgrega en temas específicos: el primero, en agricultura extensiva y agricultura intensiva. El segundo, en zonas de especial conservación (ZEC) y zonas de protección de la avifauna (ZEPAs). El tercero, en cursos fluviales y zonas asociadas, y acuíferos y suministro de aguas para riego (embalses de riego). El cuarto, en energía eólica y energía fotovoltaica.

Se propone una descripción de los ejes y sus temáticas en su situación actual. Esta descripción, y dado que se tratan de campos poliédricos, transversales, se hace a partir de los ítems canónicos del desarrollo sostenible: aspectos económicos/productivos, aspectos ambientales, y aspectos sociales, a lo que cabe añadir lo paisajístico, como aspecto perceptivo del conjunto.

Siendo la descripción actual estática, a continuación, se describen las dinámicas; éstas, considerando la hipótesis del artículo, están estrechamente vinculadas al paradigma ambientalista actual.

A continuación, las dinámicas en cada tema se sustancian en sinergias y conflictos, que se dan entre el tema analizado, y el ambientalismo. Sinergia, en sentido en que ambos aspectos se pueden reforzar mutuamente;

FIG 01. Esquema metodológico general. Elaboración del autor. / General methodological outline. Created by the authors.



y los conflictos, por otra parte, que están surgiendo precisamente por la aplicación del paradigma.

Estas tablas sinergia/conflicto son las que permiten construir escenarios de futuro. Se proponen tres escenarios: uno ambientalista, en que se impone el paradigma; otro tendencial, en que las dinámicas actuales (conflictos y sinergias) se mantienen básicamente inalteradas; y uno concertado ("de compromiso"), en que se potencian las sinergias, y se resuelven, de forma algo más equitativa, los conflictos.

Para definir los escenarios: en el primer caso, las sinergias tienden hacia el lado ambientalista, y al menos dos tercios de los conflictos se resuelven hacia el ambientalismo; para el segundo escenario, los conflictos permanecen, agudizados, y las sinergias permanecen, a veces del ambientalismo, a veces de las otras dos dimensiones (social-económica). En el escenario concertado, se potencian las sinergias, y los conflictos se resuelven equitativamente entre las tres dimensiones.

Finalmente, se extraen directrices y recomendaciones a futuro, del último escenario; y conclusiones.

#### Aplicación. Descripción de la situación actual, por ejes

##### Agricultura

En la agricultura extensiva, podemos situar a los cultivos de cereal y de leñosos tradicionales (principalmente vid, olivo y almendro) ocupando amplias extensiones (en ambas mesetas, así como en Andalucía y Extremadura, y zonas altas de la vertiente mediterránea), en seco, y con escasa

dinámica de tecnificación, así como un bajo uso de mano de obra. También cabe mencionar los sistemas mixtos agrícola-ganadero-forestales, singularmente las dehesas [Figs. 02 y 03].

Esta agricultura se encuentra, en general, estancada o en declive; expuesta a los escasos márgenes de beneficio, apoyada por subvenciones europeas al campo (que también han ido a la baja), a problemas como la dificultad en el relevo generacional, su situación económica y social es inestable.<sup>5</sup>

Hay una alta correlación entre esta agricultura y las zonas menos pobladas del país.<sup>6</sup> La pérdida de productividad también ha provocado el abandono de las zonas marginales, por ejemplo, cultivos aterrazados en laderas que antaño buscaban maximizar el suelo cultivable.

La agricultura intensiva en España está muy vinculada al regadío, y a suelos fértiles (por ejemplo, las vegas). Parcelas de menor tamaño, alta productividad, progresiva tecnificación en las labores agrícolas y de recolección,

1. A. García Lupiola, Cinco décadas de programas europeos sobre medio ambiente. Un repaso ante la llegada del octavo programa, *Revista Catalana de Dret Ambiental* 12, no. 2, (2021): 1-42.  
 2. L. Quintana Pujalte, coord., y J. C. Figueroa Benítez, "Capítulo 2. Transparencia en la Unión Europea: lobby, comunicación y grupos de interés en el caso de las ONG registradas," en *La comunicación en un contexto convulso*, ed. Dykinson S.L. (Madrid, 2023).  
 3. Consejo Europeo, *Ley de Restauración de la Naturaleza*, UE, 2023 [https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en)  
 4. C. Verdagué Viana, "El campo y la ciudad, áreas de recuento. Hacia una Nueva Cultura del Territorio," *Hábitat y Sociedad* 6 (2013): 11-40.  
 5. J. Sancho, J. Bosque, y F. Moreno, "Crisis and permanence of the traditional Mediterranean landscape in the central region of Spain," *Landscape and Urban Planning* 23 (1993): 155-166.  
 6. W. Isard, *Location and Space Economy: A General Theory Relating to Industrial Location, Market Areas, Land Use, Trade, and Urban Structure* (Cambridge, MA: MIT Press, 1956).

alta mano de obra (aunque con tendencia a su reducción constante) y uso de riego [Fig. 04].

Los cultivos pueden ser: olivo, vid, pistacho, almendro, frutales, hortalizas y verduras, tubérculos, flores, arroz, cítricos, frutas tropicales... También cultivos bajo tela, bajo plástico, con la aplicación de la espaldera para facilitar las labores y recolección mecánica.

En general, aparece asociada a zonas rurales que retienen población: valles del Guadiana, Guadalquivir, La Mancha, Valle del Ebro, regadíos de los afluentes del Duero en León, Murcia, Valencia, costas mediterráneas de Andalucía, etc. Ello tiene que ver con que sus perspectivas económicas son mejores, más viables, que en la extensiva.<sup>7</sup>

Ciertos aspectos la han hecho entrar en conflicto con el ambientalismo: artificialidad del hábitat, uso de fertilizantes (con problemas como en el Mar Menor), uso del agua, afección a la fauna...

#### Zonas naturales y protegidas

La Red Natura ocupa casi el 30 % de la extensión de España. Es un proyecto europeo que surge con el objeto de preservar los "hábitats de interés comunitario" (principalmente, ecosistemas de flora) y las aves amenazadas. En primer lugar, se identificaron "Lugares de interés comunitario" (LICs) que progresivamente se han incorporado a la legislación ambiental en forma de ZEPAs (Zonas de especial protección de aves), y de ZECs (Zonas de especial conservación de hábitats).

En cuanto a las Zonas de especial conservación de hábitats, estas se han aplicado principalmente sobre los reductos de monte y bosque en el territorio, que es donde se encuentran los hábitats naturales de valor.

Algunos de los problemas en su identificación tienen que ver con aspectos como que, algunos de estos hábitats, aun siendo valiosos, no están en realidad amenazados actualmente (se ha mencionado la tendencia al abandono de cultivos marginales).<sup>8</sup> Otro de los problemas es que la identificación se basa casi exclusivamente en métodos de celdas, estadísticos, y generados a partir de software y datos antes que, en su complemento con trabajos de campo, rigurosos y documentados en terreno. Nos hemos encontrado con este problema en casos concretos de Murcia, o Almería.

La gran magnitud de la red hace que a veces entre en conflicto con intereses específicos. Particularmente relevante es el conflicto surgido con los aprovechamientos forestales, particularmente los madereros (Castillas, Galicia, etc.). Otro problema objeto de polémica, es el déficit de gestión, al "sacar", restringir o dificultar los aprovechamientos tradicionales del bosque por la población local [Fig 05].

También se ha vinculado con el aumento de materia vegetal que supone combustible potencial para los incendios forestales.<sup>9</sup>

Respecto a las Zonas de especial protección de aves, tienen gran relevancia en amplias zonas estepares de La Mancha, Castilla León, Madrid, Andalucía interior, etc. A menudo vinculadas a cuencas endorreicas, lagunas y humedales, las especies más icónicas de protección son la avutarda, el sisón, el alzacola, etc.

De nuevo aparecen los conflictos con la agricultura extensiva, y con su reconversión a leñosos, ya que, en el caso de la avutarda, se supone, por ejemplo, que prefiera de espacios amplios para prevenirse de sus depredadores. Las prohibiciones impuestas a los agricultores en zonas ZEPA han sido motivo de descontento social, cuando apenas han ido acompañadas de compensaciones económicas, en contrapartida; parece asumirse que dichos servicios los genera "Red Natura", no los propietarios del suelo.<sup>10</sup>

#### Red hidrográfica, acuíferos y gestión hidrológica

##### Cursos fluviales

La regulación del uso del agua en España en el último siglo ha estado condicionada por el sistema de las Confederaciones hidrográficas, que ha mediatizado los intereses contrapuestos por este escaso recurso, (en un país semiárido como el nuestro).

Sin entrar en grandes polémicas territoriales como las de los trasvases, ajenas al artículo, este recurso recientemente se ve sometido a diversas presiones.

Por un lado, los agricultores, en diversas zonas, han buscado maximizar su producción, ocupando, "labrando" cursos menores, por ejemplo, en las Castillas; sobrexplotando acuíferos, por ejemplo, en La Mancha y Andalucía.

Por otro lado, una gran parte de los cursos fluviales del país han sido históricamente alterados, con los cultivos de vega, la construcción de azudes para riego, de presas y embalses, etc.

7. J. C. Rodríguez Cohard, A. Garrido Almonacid, y J. D. Sánchez Martínez, "Dinámica demográfica y competitividad territorial con especialización agrícola extrema: la provincia de Jaén y el olivar," *ICE, Revista de Economía*, no. 928 (2023).  
 8. M. T. Gómez-Villarino y D. Gómez-Orea, "Despoblación rural extrema en España: enfoque territorial del problema y de la forma de afrontarlo," *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales* 210 (2021): 905-922.  
 9. J. Almodóvar y Ll. Brotons, *Los incendios en la Red Natura 2000: situación, prevención y propuestas para una gestión integral* (Madrid: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2022).  
 10. S. García Fernández-Velilla, R. Hidalgo, y J. L. Rubio (Dirección técnica), *Beneficios Económicos de la Red Natura en España [Biodiversidad + Desarrollo (Bi+De)]* (Madrid: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019).

**FIG 02&03.** Agricultura extensiva en España, ha generado paisajes de gran valor, pero en líneas generales, se encuentra en declive económico. Fuente fotos, autor. Arriba Rioja Alavesa, Abajo, campiñas de Córdoba / Extensive agriculture in Spain has generated landscapes of great value, but in general, it is in economic decline. Photo source, author. Above Rioja Alavesa, Below, Cordoba countryside.



El Reciente Plan Europeo de Regeneración Natural, pone uno de sus focos en este aspecto, persiguiéndose en última instancia una “renaturalización”<sup>11</sup> de los corredores de biodiversidad que son los complejos fluviales.

Se ha sustanciado, a través de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos<sup>12</sup> por ejemplo, en la incipiente política de redefinición de los Dominios Públicos Hidráulicos, basada de nuevo fundamentalmente en métodos estadísticos y de software, más que en trabajo de campo. El objetivo parece ser que toda actividad productiva que se desarrolle dentro de los DPH requiera de una autorización específica, vinculada a la idea paradigmática del lugar como un entorno esencialmente ‘natural’.

Esta política amenaza con la generación de polémica y controversia, como se ha podido ver en la propuesta de autorización del “dominio público hidráulico cartográfico” para el Río Carrión, en Palencia, viéndose afectadas plantaciones tradicionales de chopos, que han venido siendo un importante recurso económico para las comarcas vinculadas a este río.

Otra controversia relacionada tiene que ver con el incremento de regulaciones para aprovechamientos y limpieza de los cauces fluviales por los municipios, bajo una política de ‘no tocar’ lo ‘natural’, que ha degenerado en acusaciones de problemas de gestión y favorecimiento de inundaciones (por ejemplo, en el reciente caso del río Tajuña en su curso alto por Guadalajara).<sup>13</sup>

*Masas de agua: acuíferos, humedales, presas de riego*

Como se ha comentado, algunos acuíferos han sufrido sobreexplotación recientemente, vinculada a regadíos

intensivos [Fig 06].

En general el regadío se ha desarrollado, más que ampliando el consumo, mejorando la eficiencia de los sistemas de regadío, en particular con la mejora en la precisión del riego a cada planta a la que sirve.

También se han hecho algunas presas de riego. En otros casos, como recientemente en Extremadura, la política de destrucción de presas y embalses que no sirven a su función original ha promovido la desaparición (puntual) de estas infraestructuras, así como de otras pequeñas, ya mencionadas: azudes y pequeñas presas en desuso.

Los humedales, antaño considerados insalubres, y que fueron objeto de drenaje y transformados en regadíos en zonas emblemáticas como Daimiel, el Bajo Guadalquivir, La Janda, etc. han fortalecido su estatus, y hoy en día se encuentran mayoritariamente protegidos por figuras ZEC y ZEPA, y en algunos casos, se promovido su rehabilitación al estado originario (caso emblemático es La Janda, con una rehabilitación reclamada, pero aún no aprobada).

La polémica reciente gira en torno al denominado “efecto rebote” del regadío, que, según asociaciones ecologistas, vendría a implicar que la mejora en la eficiencia del regadío tiene un efecto indeseado, pues el agua no vuelve a la cuenca (como en los regadíos tradicionales a manta) en

11. Consejo Europeo, *Ley de Restauración de la Naturaleza*, UE, 2023 [https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en)  
 12. MITECO, *Estrategia Nacional de Restauración de Ríos*, 2022 [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/enrr-2022-2030\\_tem30-559747.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/enrr-2022-2030_tem30-559747.pdf)  
 13. T. Herrera Grao, “De las ‘limpiezas de ríos’ a la ‘conservación y mantenimiento de ríos’: prevención de riesgos, conservación y empleo pueden darse la mano,” Fundación Nueva Cultura del Agua, *Boletín especial Día Mundial del Agua* (Zaragoza, marzo de 2014).

**FIG 04.** La intensificación de la agricultura provoca cambios en el paisaje, y a nivel social (reduciendo mano de obra, p.ej.). Izda, viñedo intensivo en Jerez, derecha, recolección mecanizada. Izquierda, foto del autor. Derecha, “Agricultura profesional” / The intensification of agriculture causes changes in the landscape, and at the social level (reducing labor, for example). Left, intensive vineyard in Jerez, right, mechanized harvesting. Left, photo by the author. Right, “Professional Agriculture”



su totalidad, sino que, paradójicamente, por aumento de la evapotranspiración, las cuencas tienden a perder infiltración y consiguientemente, caudal.

### Energías renovables

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima,<sup>14</sup> emanado de las directivas europeas en torno al Cambio Climático, promueve la progresiva descarbonización de la producción nacional de energía. Esto se ha transformado en un impulso fenomenal a la producción renovable, particularmente, la eólica y fotovoltaica.

### Energía eólica

Tuvo un impulso muy fuerte a principios de este siglo, y su crecimiento, actualmente, es menor que el de la fotovoltaica.

El impacto en el territorio es fundamentalmente paisajístico, ya que la influencia en cuanto a generación de rentas y de empleos en el medio rural es escasa [Fig. 07].

No obstante, en ciertas regiones el impacto en la población local de los parques eólicos ha sido significativo, al ser considerados proyectos de interés supramunicipal, e imponerse consiguientemente a previsibles oposiciones de los propietarios del suelo (véase el caso de Galicia, Plan Sectorial Eólico de Galicia, 2000).

### Energía fotovoltaica

Se trata del sistema de producción con mayor expansión, previéndose por el PNIEC que entre 2020 y 2030 triplique su producción anterior. Como consecuencia, las plantas fotovoltaicas se han multiplicado por el territorio, teniendo una importante ocupación del suelo, así como un impacto visual de gran relevancia.

De cara a su aceptabilidad social y local, se topan con una serie de potenciales y conflictos: en primer lugar, competencia por el suelo con la producción agraria (se trata de plantas que a menudo, ocupan más de 100 has).

En segundo lugar, la redistribución de las rentas pagadas, así como las medidas compensatorias que tienden a encaminarse a dinamizar la economía local.

En tercer lugar, la afección territorial, principalmente en el paisaje pero también, a veces, en caminos, veredas... Este aspecto es relevante para las poblaciones, pues afecta a la identidad de sus territorios [Fig. 08].

Por último, la importante y necesaria aceptabilidad social local de estos proyectos, depende en gran medida de los aspectos anteriores: menor impacto en el paisaje, compensación económica razonable, compatibilidad, si es posible, con la agricultura y ganadería.

### Aplicación. Dinámicas y Cuadros de Sinergias/ Conflictos

#### Dinámicas

La agricultura extensiva enfrenta problemas vinculados a los escasos márgenes que puede obtener la producción agraria, sobretudo en sectores en que las mejoras de productividad no son fáciles, y no se genera valor a través de incrementos de producción. Su supervivencia depende en cierto modo de la pervivencia de subsidios en la Unión Europea.<sup>15</sup>

Las tierras marginales (zonas de mayor pendiente, principalmente) tienden a abandonarse.

La tendencia en zonas con disponibilidad de agua es a la intensificación y transición a leñosos, que es donde entra en conflicto, a menudo, con el ambientalismo.

Un aspecto importante es el de la cubierta del terreno en cultivos leñosos. El cultivo ecológico promueve que no se labore el terreno, lo que reduce las emisiones de carbono

14. MITECO, *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima* (PNIEC) 2021-2030.  
 15. Pablo Gallego Picard, «Editorial», *BAC Boletín Académico. Revista de investigación y arquitectura contemporánea* 12 (31 de diciembre de 2022): 8-33, <https://doi.org/10.17979/bac.2022.12.0.9461>.

(amén de un efecto positivo a nivel ecológico, erosivo, y del paisaje). Sin embargo, la tradición de los agricultores, a menudo, les mueve a labrar los terrenos de sus cultivos.

La agricultura intensiva es, por definición, muy dinámica, con una continua aplicación de avances tecnológicos y maquinaria diseñada ad hoc para las distintas labores (particularmente llamativa es la nueva maquinaria de recolección, que va de tamaños reducidos en viñedos, a grandes cosechadoras de cereales).

En este sentido, la extensión de la espaldera en viñas, olivares, frutales... está siendo uno de los recursos de más impacto, tanto a nivel económico, como en el paisaje.<sup>16</sup>

Hay una mejora de la eficiencia, ya comentada, en la aplicación del regadío a las plantas. Y una tendencia a reducción de la mano de obra (que se concentra en periodos concretos, por ejemplo, las recolecciones).

También se ha hablado de la diversificación de cultivos, y la aparición de cultivos semi-intensivos sobre áreas de agricultura extensiva (principalmente aquellas que disponen de agua); es llamativa la extensión del olivar intensivo en la campiña andaluza; o de los almendros y pistachos en regadío en la Mancha, sobre anteriores tierras de cereal.

También se ha hablado de la sustitución del cereal extensivo por cultivos novedosos, como la lavanda o las encinas micorrizadas, en amplias zonas del interior; por ejemplo, en la Alcarria.

Tanto las Zonas de especial Conservación, como las Zonas de Especial Protección de Aves se encuentran actualmente en fase de consolidación como instrumentos de conservación de la naturaleza (algo equiparable a figuras consolidadas, como los Parques Naturales).

Para este proceso, se están aprobando los Planes de Gestión (PdG) de cada área en concreto, que deben establecer las condiciones en que la conservación conviva con las actividades humanas y productivas en el mismo espacio. A través de este proceso se incorporan a la legislación autonómica.

Ni que decir tiene que este proceso está resultando conflictivo. Entre las deficiencias en la aplicación de estos PdG<sup>17</sup> se pueden destacar: debilidad del proceso de participación y concertación, sobretudo con los propietarios del suelo; debilidad en la justificación científica de la protección (basada en métodos estadísticos, a veces con una precisión deficiente, y con escaso trabajo de campo); debilidad en ciertos paradigmas de comportamiento asumidos (por ejemplo, los requerimientos de la avutarda para escoger su hábitats, a menudo se ven contradichos por la observación real, y su natural tendencia a la adaptación); debilidad en las determinaciones de los

planes de gestión, muy generalistas y basadas en la visión ambientalista antes que en una concertación real, y con unas deficientes previsiones económicas; y, relacionado con esto, la carencia de presupuesto que pague los servicios ecosistémicos, esencialmente prestados por los agricultores (que, por su parte, han de asumir restricciones en sus sistemas de producción) [Figs. 09 y 10].

Estos reclaman compensaciones, precisamente, tanto por las restricciones (menoscabo económico), como por la parte que se les puede atribuir, en cuanto a servicios ecosistémicos a la sociedad.

La población de ciertas especies mantiene una línea ascendente, resultado sobretudo de la prohibición de caza, más que de protección de hábitats (avutardas). Especies como cérvidas, buitres o jabalíes, muestran a veces crecimientos desmesurados y problemáticos de sus poblaciones.

En cuanto a los cauces y cursos fluviales. Se ha comentado la dinámica conducente a proteger y regenerar los complejos fluviales, que implica, entre otros aspectos: restricciones en las labores y actuaciones sobre la vegetación de ribera (labores que ejercían sobre todo los ayuntamientos); derribo de pequeñas presas y azudes que han perdido su función específica; y redefinición y actualización de los dominios públicos hidráulicos, conducente a una superior regulación de las actividades productivas en las vegas (particularmente, la forestal-productiva) [Fig. 11].

Estos aspectos están generando ciertas consecuencias: problemas en la limpieza de los cauces, particularmente durante las crecidas, que implican efectos derivados en unos entornos, a menudo, muy artificiales (agrícolas, incluso urbanos). Reacción local frente a la desaparición de actividades productivas y elementos identitarios, que han sido importantes y tradicionales para estos pueblos (demolición de las presas del Alto Tajo, presa de Valdecaballeros, en Extremadura, o el ya mencionado aprovechamiento de las choperas del Carrión, en Palencia).

En cuanto a acuíferos y otras masas de agua, los conflictos son similares. La política de favorecimiento de recarga de acuíferos sobreexplotados es de larga data, aunque a menudo ha estado "aderezada" por "malabarismos" políticos, que parecían pretender aplicar las restricciones, por un lado, pero no afectar su imagen frente a los agricultores, por otro. Casos significativos son los de las Tablas de Daimiel, con pozos de gran profundidad que se disfrazaban de "preexistentes"; o recientemente, la polémica con los regadíos de fresas afectando al acuífero en Doñana.

16. D. Gómez Orea, A. Gómez Villarino, y M.T. Gómez Villarino, *El Paisaje: Análisis, diagnóstico y metodología para insertarlo en la formulación de Planes y Proyectos* (Madrid: AGV/Lulu, 2011).

17. J. Villanueva, "Los ingenieros de montes denuncian la ilegalidad del plan de la Red Natura 2000," *Heraldo de Aragón*, octubre 21, 2020.

En otros casos, agricultores de la cuenca alta del Júcar (caso Rus-Valdelobos) denunciaban que se habían incluido sus terrenos dentro de la cuenca del Guadiana, con restricciones al riego por la descarga del acuífero; y ello, por los intereses políticos de ampliar la superficie de una cuenca en alerta ambiental, lo que tiene unas implicaciones económicas en cuanto a fondos europeos.

Otro vector de polémica es la compraventa de derechos de agua entre agricultores, denunciada por asociaciones ecologistas.

En cuanto a energías renovables, el dinamismo de este sector se ha mencionado, inmerso en un proceso de descarbonización de la economía.

Las previsiones son que, hasta el 2030, aumente la producción de energías renovables, hasta cubrir el 75 % de la demanda de energía eléctrica. Eólica y fotovoltaica tienen el principal papel en ello.

La eólica transita principalmente a la repotenciación de parques eólicos, sustituyendo "muchos aerogeneradores pequeños, por pocos, y grandes", lo cual tiene repercusiones paisajísticas. También hay una cierta expansión cuantitativa.

La fotovoltaica se encuentra en plena expansión, y se han autorizado plantas por una potencia superior a la prevista en el Plan (que, como se dijo, prácticamente triplicaba la anterior a 2020). Entre las tendencias, cabe destacar el interés por la agrovoltaje, como forma de compatibilizar agricultura y producción de energía, con impacto positivo en el paisaje [Fig. 12].

También se espera que la tecnología reduzca la superficie ocupada por paneles en cada planta (repotenciación). Se están desarrollando modelos de compatibilidad con la ganadería y otros aprovechamientos, además de las medidas de reducción de impacto en vectores ambientales.

### Sinergias y conflictos

Las sinergias y conflictos se entienden generadas por el paradigma ambientalista en cada uno de los ejes estudiados, y considerando sus aspectos sociales, ambientales y productivos [Tablas 1 a 8]. La mayoría de la información de estos cuadros se ha construido a partir de los informes ambientales desarrollados por el autor (Documentos no publicados, Bibliografía):

### Agricultura extensiva / ambientalismo

Tabla 1

	SINERGIAS	CONFLICTOS
	Renaturalización de parcelas marginales abandonadas. Transición a eriales.	Obstáculos para la transición del cereal a la producción de leñosos.
	Compatibilidad de vida silvestre con agricultura extensiva: ribazos, fauna.	Cargas para los agricultores, con imposición de medidas compensatorias, o restricciones al cultivo, en Zepas.
	Agricultores implicados en los servicios ecosistémicos que se deriven de su gestión.	Ausencia de compensaciones económicas por servicios ecosistémicos.
	Posibilidad de desarrollo de cubiertas verdes (captura de carbono) en leñosos extensivos.	Exceso de burocracia y autorizaciones para la gestión del agricultor.
	Tendencia al no laboreo (cultivo ecológico).	

### Agricultura intensiva / ambientalismo

Tabla 2

	SINERGIAS	CONFLICTOS
	Reforestación de estepas actualmente sin arbolado, con las plantaciones de leñosos.	Conflicto con el regadío: "efecto rebote", y propuestas de restricción para los regadíos.
	Mejora de la infiltración, y lucha contra la erosión, vinculada a las plantaciones leñosas.	Conflictos vinculados al uso de fertilizantes, fumigantes y otros; contaminación de suelos, acuíferos, aire, fauna.
	Posibilidad de desarrollo de cubiertas verdes (captura de carbono).	Artificialización de la trama agrícola; desaparición de ribazos y trama natural de bordes.
	Mejora en la eficiencia del uso del agua en los regadíos: menos consumo, a igual productividad.	Agotamiento de recursos hídricos, por sobreexplotación.
		Postura ecologista "anti-embalses" y sistemas de regulación para regadíos.

## Zonas de especial conservación de hábitats

Tabla 3

SINERGIAS	CONFLICTOS
Reducción de la alteración, y regeneración de los hábitats más alterados.	Dificultades de gestión de los espacios, tan amplios.
Reforestación del territorio. Impacto en la erosión, en la infiltración de aguas.	Trabas y regulación de aprovechamientos tradicionales de montes y bosques.
Protección de ciertos recursos escasos, como los micológicos.	Tendencia a la acumulación de carga inflamable. Riesgo de incendios (La Culebra).
Compatibilidad con ciertos aprovechamientos forestales y ganaderos.	Pérdida de rentas forestales para pequeños propietarios del medio rural (por ejemplo, restricción al eucalipto en Galicia).
Generación de actividades de divulgación e incluso de tracción turística, con repercusión económica local.	Crecimiento incontrolado de población de ciertas especies, resultado de sobreprotección.

## Zonas de especial protección de aves

Tabla 4

SINERGIAS	CONFLICTOS
Recuperación de poblaciones de especies amenazadas (avutarda, sisón...)	Déficits de los planes de gestión de los espacios. Propuestas irreales (avutarda, sisón...)
Vinculación sinérgica con zonas de interés florístico: humedales, zonas RAMSAR	Trabas y regulaciones excesivas para los agricultores. Imposibilidad de transicionar a cultivos leñosos
Generación de actividades de divulgación e incluso de atracción turística, con repercusión económica local	Carencia de compensaciones económicas a los agricultores, por servicios ecosistémicos
Compatibilidad con ciertos aprovechamientos agrarios y ganaderos	Posibles impactos negativos en la retención de población rural, al reducir la actividad productiva
	Crecimiento incontrolado de población de ciertas especies, resultado de sobreprotección

## Cauces y cursos fluviales

Tabla 5

SINERGIAS	CONFLICTOS
Recuperación y regeneración de los complejos fluviales, hábitats de ribera	Déficits de los planes de gestión de los espacios.
Recuperación de la continuidad ecológica de los cursos de agua, demoliendo instalaciones obsoletas	Trabas y regulaciones excedentes para los agricultores / forestales
Posibilidad de recuperar la dinámica de inundabilidad propia de los cursos fluviales	Carencia de compensaciones económicas a los agricultores, por servicios ecosistémicos
Nuevos servicios ecosistémicos generados (biodiversidad, masa forestal)	Destrucción de presas y azudes emblemáticos/identitarios para la población
	Posibles impactos negativos en la retención de población rural, al reducir la actividad productiva

## Acuíferos y embalses de riego

Tabla 6

SINERGIAS	CONFLICTOS
Recarga de acuíferos sobreexplotados.	Indefinición política en la gestión de ciertas cuencas sobreexplotadas (Guadiana, Guadalquivir).
Posibilidad de compatibilizar acuíferos con explotación equilibrada: mejora de la eficiencia en el regadío.	Polémica en torno al "efecto rebote", que promueve reducir los regadíos. No hay evidencia científica de esta postura.
Recuperación de hábitats asociados a acuíferos y zonas húmedas.	Destrucción de presas y azudes emblemáticos/identitarios para la población.
Recuperación de la continuidad ecológica de los cursos de agua.	Posibles impactos negativos en la retención de población rural, al reducir la actividad productiva.
Nuevos servicios ecosistémicos generados (biodiversidad).	

## Energía eólica en el territorio

Tabla 7

SINERGIAS	CONFLICTOS
Efecto positivo sobre la producción energética "descarbonizada", basada en fuentes renovables.	Afección a la avifauna.
Puede convivir con distintos usos del suelo: bosque, monte, pastos, agricultura.	Escasas sinergias con población y economía local.
Posibilidad de coordinarse con centrales hidroeléctricas para acumular la energía producida y no consumida.	Imposición de los proyectos a los propietarios de terreno, a través de planes de interés supramunicipal.
	Afección al paisaje: líneas eléctricas asociadas.

## Energía fotovoltaica en el territorio

Tabla 8

SINERGIAS	CONFLICTOS
Efecto positivo sobre la producción energética "descarbonizada", basada en fuentes renovables.	Afección severa al paisaje rural.
Compatibilidad con la agricultura y aprovechamiento ganadero extensivo.	Competencia por el uso del suelo, con la agricultura.
Compatibilidad con biodiversidad.	Problemas para la aceptabilidad local y social de las plantas.
Posibilidad de comunidades locales para autoconsumo.	Rentas que sólo van a los propietarios de las tierras.

FIG 05. La aprobación del Parque Natural Fragas del Eume, con su prohibición a la renovación de eucaliptales (derecha), y sus restricciones a la adecuación de caminos, implica en la práctica la desaparición de este recurso forestal para muchos propietarios de la zona. Fotos del autor / The approval of the Fragas del Eume Natural Park, with its prohibition on the renovation of eucalyptus trees (right), and its restrictions on the adaptation of roads, implies in practice the disappearance of this forest resource for many owners in the area. Photos by the author.



## Aplicación. Escenarios de futuro.

Se describen tres escenarios de futuro, entre el corto y el medio plazo (10 a 20 años), basados en modelos de prospectiva territorial.<sup>18</sup>

Cada escenario se describe por ejes, en un sentido transversal, y en estos ejes se describen aspectos de tipo económico, social, ambiental y paisajístico.

### 1. Escenario ambientalista.

#### Agricultura

- La agricultura extensiva se ha reducido a mínimos, subsistiendo en las zonas más productivas por suelo y clima, y vinculada a menguantes subvenciones europeas.

- Amplias zonas rurales del interior pierden aún más población, incrementándose las áreas despobladas. Los pueblos son básicamente centros de servicios, y turismo estacional.

- Se ha iniciado una reforestación espontánea de eriales y zonas de labor abandonadas, donde las actividades son la caza y la recolección controladas, un turismo relativamente tenue, y poca población.

- La agricultura intensiva subsiste, aunque reducida a unos límites bastante estrictos. Con unas cuotas o cánones asignados de consumo de agua, para los regadíos. Un alto control de los fertilizantes y fungicidas utilizados, la mejora tecnológica en las labores es uno de los pocos factores que permiten su subsistencia. No obstante, el descrédito generalizado hacia este tipo de producción, y las trabas a

su expansión y altas regulaciones, hacen que pierda peso, reduciéndose lentamente la población de zonas rurales históricamente muy pobladas.<sup>19</sup>

#### Zonas naturales. Red Natura

- Se han consolidado las zonas de protección de aves y las zonas de protección de hábitats como áreas con una protección que las ha convertido en zonas naturales.

- Los aprovechamientos productivos de otro tipo son marginales. Esto convierte a comarcas enteras en ámbitos de conservación y de un turismo temático (observación de aves, visita a espacios naturales).

- Los pueblos del entorno apenas sobreviven de los servicios y del turismo temático.<sup>20</sup>

- La población de ciertas especies mantiene una línea ascendente, resultado sobretodo de la prohibición de caza, más que de protección de hábitats (avutardas). Especies como cérvidos, conejos, buitres o jabalíes, muestran a veces crecimientos desmesurados y problemáticos de sus poblaciones, obligando a la caza controlada de ejemplares.<sup>21</sup>

18. C. Henríquez Ruíz y G. Azócar García, "Propuesta de modelos predictivos en la planificación territorial y evaluación de impacto ambiental," *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* (2007).

19. Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística, *Una visión global de la agricultura española a través del análisis del censo agrario 2020*, Informe de análisis, Ministerio de agricultura, Pesca y Alimentación, 2023.

20. E. Blasco Hedo y F. López Pérez, "Red Natura 2000: luces y sombras de la Red en su 25 aniversario," en *Anuario de Derecho Ambiental. Observatorio de Políticas Ambientales* (2018): 821-845.

21. G. Herrero Corral, "Configuración de la Red Natura 2000 en España. Análisis comparativo por Comunidades Autónomas," *Anales de Geografía* 28, no. 2 (2008): 85-109.

- Amplias zonas ZEC, sobretudo sierras y extensiones de monte, tienen problemas de gestión, ya que la gestión pública, casi exclusiva, es costosa y difícil. Se acumula la carga de biomasa en los bosques, se cronifican los incendios forestales estacionales.

#### *Agua. Cursos fluviales. Gestión del recurso.*

- Se ha desarrollado una amplia recuperación de los cursos y sus complejos fluviales. La antropización de riberas y vegas ha disminuido sustancialmente, y con ella, aprovechamientos tradicionales como regadíos o plantaciones de choperas.

- Pesca y navegación están altamente restringidas.

- Se han tirado la mayoría de azudes del país, por obsolescencia, y sólo quedan las grandes presas hidroeléctricas, y de regulación/abastecimiento de agua.

- Las dificultades de gestión de la naturaleza silvestre en riberas y vegas provocan episodios recurrentes de inundaciones en zonas agrícolas y periurbanas próximas a los ríos. La fauna de ribera también ha prosperado por campos y entornos urbanos. Mucha de la agricultura de ribera y explotaciones forestales pequeñas se han abandonado, por las trabas administrativas y escasa rentabilidad.

- Se ha producido una recarga generalizada de los acuíferos. Se ha reducido el consumo de agua de regadío procedente de aguas subterráneas/humedales, consiguiendo en parte recargar acuíferos, y en parte, recuperar “cauces ecológicos” de algunos de los ríos más sobrexplotados (cuencas mediterráneas).<sup>22</sup>

#### *Energías renovables y territorio.*

- La energía eólica se ha consolidado y es una de las principales fuentes energéticas del país. La mayoría de los parques eólicos se han repotenciado, con menos generadores, pero más altos. Tiene un impacto significativo en el paisaje, y una baja “apropiación” por las poblaciones locales, para quienes estos parques suponen un elemento artificial en su entorno.<sup>23</sup>

- Las medidas que se imponen a estos proyectos apenas sólo miran la afección ambiental (fauna, principalmente), pero no social y económica.

- Algo parecido sucede con la fotovoltaica. Tienen una mala aceptabilidad social local, dado que las rentas no son ampliamente distribuidas entre la población del área, tienen impacto paisajístico, y se pierden terrenos agrícolas. Sin embargo, las superficies ocupadas han ido en descenso,

al repotenciarse las plantas, mejorando la eficiencia por superficie de los paneles.

## **2. Escenario tendencial.**

### *Agricultura*

- La agricultura extensiva ha ido en retroceso, dados los escasos márgenes, y numerosos trámites de gestión para los agricultores. La transición a cultivos más rentables ha tenido también problemas, vinculados a las restricciones ambientales en muchas zonas como La Mancha y Castilla León.

- Zonas no cultivadas han ido reforestándose o convirtiéndose en eriales y monte bajo en transición. Amplias zonas agrícolas del interior han acentuado su despoblación, al desaparecer el principal factor productivo, la agricultura.

- La agricultura intensiva ha progresado en algunas zonas antiguamente extensivas, aunque se ha limitado su expansión por razones medioambientales. Esta agricultura, con un dinamismo tecnológico constante, mantiene su viabilidad, soportando la población rural principalmente en los grandes valles vinculados a los regadíos.<sup>24</sup>

- Persiste la polémica en torno a la implantación de cubiertas vegetales en los cultivos de leñosos: aunque se incentiva el cultivo ecológico, muchos agricultores prefieren seguir labrando el terreno.

- Se ha restringido la ampliación del regadío, por las presiones ecologistas. Aunque se ha reducido la contaminación por usos de fertilizantes, los fungicidas siguen aplicándose, con un posible efecto en insectos y avifauna. Problemáticas como en el Mar Menor perviven, por las trabas a dar soluciones puramente técnicas a los vertidos.

- El paisaje de las zonas en que se ha intensificado la agricultura ha sufrido una fuerte alteración; en las zonas de mayor intensificación presenta un aspecto más artificial (invernaderos, espalderas, cultivo bajo tela, desaparición de lindes naturales...)

### *Zonas naturales. Red Natura*

- Estas zonas (ZEC y ZEPA) han fortalecido su estatus, frente a agricultores y la sociedad. No obstante, aparecen problemas de gestión, por las dificultades de la gestión pública, las debilidades de los planes de gestión, y el abandono de aprovechamientos tradicionales, lo que deriva en recurrentes incendios forestales en las zonas más proclives, así como otros procesos de degradación.

- Estas zonas han agudizado su despoblación, por pérdida de rentas agrícolas y forestales, no del todo compensadas con el turismo ambiental u ornitológico. Tampoco se han retribuido los servicios ecosistémicos a los agricultores y propietarios.<sup>25</sup>

- La población de ciertas especies mantiene una línea ascendente que, en algunos casos, como cérvidos, buitres o jabalíes, muestra a veces crecimientos desmesurados y problemáticos de sus poblaciones, obligando a la caza controlada de ejemplares.

#### *Agua. Cursos fluviales. Gestión del recurso.*

- La Ley de Restauración de la Naturaleza se ha ido consolidando, fomentando la gestión pública de los dominios públicos hidráulicos. También se ha avanzado en la eliminación de obstáculos fluviales en desuso. No obstante, cierta incompetencia y dificultad de gestión en estos espacios, degenera en ámbitos degradados, con problemas de crecidas e inundaciones en el entorno, e incluso pequeños incendios forestales.

- También se ha afectado actividades tradicionales de la vega, como agricultura y particularmente plantaciones forestales de ribera, lo que repercute en la población local, acentuándose la despoblación de los pueblos ribereños.<sup>26</sup>

- Ciertos acuíferos siguen sobrexplotándose, debido a la ambigüedad política para afrontar estos problemas y la oposición de los agricultores. No obstante, en general se ha reducido el consumo de agua de regadío procedente de aguas subterráneas/humedales, consiguiendo en parte recargar acuíferos, y en parte, recuperar “cauces ecológicos” de algunos de los ríos más sobrexplotados (cuenca Mediterránea).

#### *Energías renovables y territorio.*

- La energía eólica se ha consolidado y es una de las principales fuentes energéticas del país. La mayoría de los parques eólicos se han repotenciado, con menos generadores, pero más altos. Tiene un impacto significativo en el paisaje, y una baja “apropiación” por las poblaciones locales, para quienes estos parques suponen un elemento artificial en su entorno.

- Algo parecido sucede con la fotovoltaica. Tienen una mala aceptabilidad local, dado que las rentas no son distribuidas entre la población del área, tienen impacto paisajístico, y se pierden terrenos agrícolas. Sin embargo, las superficies ocupadas han ido en descenso, al repotenciarse las plantas, mejorando la eficiencia de los paneles.<sup>27 28</sup>

## **3. Escenario “concertado”**

### *Agricultura*

- La agricultura extensiva ha ido en retroceso, dados los

escasos márgenes, y numerosos trámites de gestión para los agricultores. La transición a cultivos más rentables ha tenido lugar, en muchas zonas como La Mancha y Castilla León, pudiendo convivir estos cultivos semi-intensivos (lavanda, encina micorrizada, leñosos...) con la conservación ambiental.

- Zonas marginales no cultivadas han ido reforestándose o convirtiéndose en monte bajo en transición. Amplias zonas agrícolas del interior han frenado su despoblación, al convivir el principal factor productivo, la agricultura, con otros como la conservación, producción de biomasa, o el turismo.

- La agricultura intensiva ha progresado en algunas zonas antiguamente extensivas, como La Mancha o Castilla León. Con un dinamismo tecnológico constante, mantiene su viabilidad, soportando la población rural principalmente en los grandes valles vinculados a los regadíos.

- Se ha incentivado la implantación de cubiertas vegetales en los cultivos de leñosos: así como el cultivo ecológico (con menos laboreo) mejorando el comportamiento de emisión de CO<sub>2</sub>, el paisaje, la erosión, la biodiversidad.<sup>29</sup>

- Se ha reducido la contaminación por uso de fertilizantes y fungicidas. Problemáticas como en el Mar Menor se han resuelto, con una mayor concertación entre agricultores, autoridades, ecologistas y las soluciones técnicas de ingeniería.

### *Zonas naturales. Red Natura*

- Estas zonas ZEC y ZEPA han fortalecido su estatus. La gestión se ha mejorado, principalmente con acuerdos de gestión público/privada, de custodia del territorio, etc. Colaborando con los propietarios del suelo, y retribuyéndoles los servicios ecosistémicos.<sup>30</sup>

- Esto ha contribuido a consolidar la población en estas áreas, conviviendo el turismo, la conservación y el aprovechamiento agrícola y forestal. También la población local colabora en el control de poblaciones de ciertas especies tendentes a multiplicarse. Y en la recolección de

25. C. González-Antón Álvarez, “Aspectos controvertidos en la evaluación de planes, programas y proyectos con afección directa o indirecta en la Red Natura 2000,” en *Aplicación judicial del derecho de la Unión Europea sobre Red Natura 2000: retos y perspectivas*, ed. SEO/BirdLife (Madrid, 2007): 53-64.

26. MITECO, *Estrategia Nacional de Restauración de Ríos*, 2022 [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/enrr-2022-2030\\_tcm30-559747.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/enrr-2022-2030_tcm30-559747.pdf)

27. A. Shivakumar, A. Dobbins, U. Fahl, y A. Singh, “Impulsores del despliegue de energías renovables en la UE: Un análisis de tendencias pasadas y proyecciones,” *Energy Strategy Reviews* 26 (2019): 100402, <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100402>.

28. C. Roesch, “Sistemas agrovoltaicos: La transición energética en la agricultura,” *Gaia - Ecological Perspectives for Science and Society* 25, no. 4 (2016): 242-246.

29. Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística, *Una visión global de la agricultura española a través del análisis del censo agrario 2020*, Informe de análisis, Ministerio de agricultura, Pesca y Alimentación, 2023.

30. Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina, *Informe sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España a 2020*, MITECO, Madrid, 2021.

31. R. Chiabrando, E. Fabrizio, y G. Garneró, “Los impactos territoriales y

22. E. Custodio, “Considerations on the Past, Present and Future of Groundwater in Spain,” *Ingeniería del Agua* 26, no. 1 (2022): 1-17, <https://doi.org/10.4995/ia.2022.16245>.  
23. P. Bórawski, L. Holden, y A. Beldycka-Bórawska, “Perspectives of Photovoltaic Energy Market Development in the European Union,” *Energy* 270 (2023): 126804, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.126804>.  
24. F. Molinero Hernando, “La evolución de la agricultura en España: tradición, modernización y perspectivas,” *Norba. Revista de Geografía* 11 (2006): 85-106.

biomasa y otros aprovechamientos de montes y bosques, reduciéndose los incendios.

#### *Agua. Cursos fluviales. Gestión del recurso*

- La Ley de Restauración de la Naturaleza se ha ido consolidando, fomentando la gestión pública de los dominios públicos hidráulicos. También se ha avanzado en la eliminación de obstáculos fluviales en desuso, aunque se han respetado las presas de valor identitario.

- La gestión ha mejorado, de nuevo con acuerdos de gestión público/privada, de custodia del territorio, etc. Colaborando con los propietarios del suelo, y retribuyéndoles los servicios ecosistémicos, así como manteniendo cultivos tradicionales como choperas, agricultura de vegas, etc.

- En general se ha reducido el consumo de aguas subterráneas y fluviales, consiguiendo en parte recargar acuíferos, y en parte, recuperar “cauces ecológicos” de algunos de los ríos más sobrexplotados (cuenca Mediterránea). La mejora en la eficiencia del regadío también tiene un papel, consiguiéndose mantener la población rural, conviviendo la agricultura con otros sectores económicos y de servicios.

#### *Energías renovables y territorio*

- La eólica se ha consolidado y es una de las principales fuentes energéticas del país. La mayoría de los parques eólicos se han repotenciado. Tiene un impacto significativo en el paisaje, y una baja “apropiación” por las poblaciones locales, para quienes estos parques suponen un elemento artificial en su entorno.<sup>31</sup>

- En fotovoltaica las superficies ocupadas han ido en descenso, al repotenciarse las plantas, mejorando la eficiencia de los paneles. La aceptabilidad social ha mejorado, al introducirse la compatibilidad mediante la agrovoltaica. Los diseños mejorados de paneles y estructuras, sumados a lo anterior, también permiten un menor impacto paisajístico. Se ha fomentado la creación de comunidades de autoconsumo, en que los propios residentes se implican con su capital en la generación de energía que consumen.

#### **Conclusiones**

Actualmente el campo sufre unas importantes dinámicas que están produciendo profundos cambios, vinculadas en buena medida con el paradigma ambientalista.

Por una parte, en el sentido productivo, es un suministrador de bienes y servicios a los entornos urbanos. Algunos, retribuidos, como los alimentos, materias primas... y otros menos retribuidos al medio en que se generan: energía, agua, paisaje, biodiversidad... Además, cumple una importante función ambiental, que las políticas actuales

buscan, en buena medida, priorizar. Lo anterior tiene unas consecuencias en la dimensión social del medio rural.

Estas dinámicas, considerando la hipótesis, muestran ciertas debilidades: principalmente en la tercera dimensión, la social, que se ve reflejada en la despoblación de amplias áreas, en las dificultades de relevo generacional, y en la sensación de los productores de que cada vez hay más trabas, y es más compleja la justa retribución a su desempeño. Además, como un gran olvidado, el paisaje, anclaje sociocultural entre la gente y el territorio, está sufriendo hondas alteraciones. En definitiva, un reduccionismo ambientalista perjudica la sostenibilidad socioeconómica del campo, y lo supedita, en una relación de dependencia, a una visión urbanita del “medio ambiente”.

De la descripción de sinergias y conflictos del campo con el ambientalismo, así como de la formulación de escenarios, se pueden establecer algunas recomendaciones: hacer partícipes a agricultores de la gestión activa, tanto de las zonas protegidas, como de una práctica responsable en las labores agrícolas (incentivando el laboreo ecológico), retribuyéndoles, para ello, los servicios ecosistémicos generados. Desarrollar planes de gestión de Red Natura concertados, y con medidas realistas, viables y dotadas económicamente. Establecer una gestión del agua responsable, respetando tasas de renovación, y de nuevo, incorporando a ayuntamientos y población en una gestión activa de los cursos fluviales, así como respetando su visión respecto a infraestructuras y patrimonio hidráulico. Compatibilizar el regadío y la agricultura intensiva con otras prácticas extensivas y tradicionales. Y por último, retribuir justamente los recursos energéticos donde se generan (sol, viento, agua “llovida”), implicar en mayor medida a las comunidades locales en los proyectos energéticos, compatibilizar producción energética y agropecuaria, cuidar los impactos en el paisaje.

Este escenario concertado revela que es posible reconducir la situación actual a una de un equilibrio mayor entre lo ambiental, lo económico/productivo, y lo social y paisajístico.

paisajísticos de los sistemas fotovoltaicos: Definición de los impactos y evaluación del riesgo de deslumbramiento,” Renewable and Sustainable Energy Reviews 13, no. 9 (2009): 2441–2451, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.06.008>.

## **Abstract**

The article starts from the hypothesis of the preponderance of an environmentalist perspective, in order to describe in its main features, the situation of the Spanish countryside, reflect this dominance, as well as venture possible future evolutions. This environment maintains a synergic relationship with cities, supplying them with resources and intangibles (landscape, biodiversity, energy, water, food) and receiving services, and the future of cities depends to a large extent on their healthy and sustainable state.

An analysis of the current situation is presented, articulated in four main axes: agriculture, conservation areas, watercourses/water management, and renewable energy/territory.

The current features and dynamic in each of them are considered, marked by the aforementioned paradigm, without forgetting the other canonical dimensions of development, the economic and the social. These are disaggregated into synergies and conflicts between environmentalism and each of the aforementioned axes.

From certain combinations of conflict resolution and the use of synergies, future scenarios are drawn up, which make it possible to visualise how the environment may behave in the years to come, depending on how the aspects that affect it are prioritised and managed. Finally, a “concerted” scenario is outlined, in which the environmental vision is balanced with the economic and social demands of the agents involved, in which the synergies of each axis are strengthened, and conflicts are resolved in a balanced way.

This concerted scenario provides a glimpse of a brighter future for the countryside, making it more balanced, independent and sustainable in the overall rural-urban system.

## **Keywords:**

*Paradigm, environmentalism, rural environment, dynamics, landscape, biodiversity*

## **ENG Introduction and state of the art**

The countryside, historically considered as a counterpoint, in various senses, to urban life, has changed profoundly in recent decades, immersed in the so-called process of global urbanization of societies, particularly Western ones.

Considering the three canonical dimensions of sustainable development - environmental, economic-productive and social - an environmentalist<sup>1</sup> vision or paradigm, mobilised mainly from the public sector, the so-called “Brussels bureaucracy” and a constellation of public-private organisations that are satellites or linked to it,<sup>2</sup> seems to have been imposed in Europe in the last few decades, and at an accelerated pace following the 2008 crisis.

This paradigm is manifested in a series of vectors or ideas associated with it (sustainability, biodiversity, climate change), which mobilise specific public actions. It has been substantiated in the approval of a series of laws relating to renewable energies, renaturation, and river courses: The Nature Restoration Act,<sup>3</sup> the National Integrated Energy and Climate Plan (2020), or the Natural Heritage and Biodiversity Act (2007).

Under this idea, the rural environment has shown intense dynamics in recent years, which are also the result of economic and social processes. In this sense, the imposition of the environmentalist paradigm has certain implications in the countryside, which we can consider as the “negative” of what has happened in the cities, with direct influence on them: mainly, dependence on the urban environment, to whose perspective or way of seeing it appears subordinate. This translates into problems such as rural depopulation, with a tendency towards concentration in the big cities. In the tendency of the countryside to be a mere supplier of resources for cities: food, renewable energies, landscape or biodiversity, but with scarce remuneration for this (ecosystem services, water, free soil, energy...), in the tendency towards food price inflation, and in short, in the medium term unsustainability (economic, social) of the countryside, with negative effects, as mentioned, on cities.<sup>4</sup>

On this basis, an analysis of the rural environment is proposed based on four main axes: agriculture, conservation areas, watercourses/water management, and renewable energy/territory. Their dynamics are identified, and from

1. A. García Lupiola, Cinco décadas de programas europeos sobre medio ambiente. Un repaso ante la llegada del octavo programa, *Revista Catalana de Dret Ambiental* 12, no. 2, (2021): 1-42.

2. L. Quintana Pujalte, coord., y J. C. Figuerero Benitez, “Capítulo 2. Transparencia en la Unión Europea: lobby, comunicación y grupos de interés en el caso de las ONG registradas,” en *La comunicación en un contexto convulso*, ed. Dykinson S.L. (Madrid, 2023)

3. Consejo Europeo, *Ley de Restauración de la Naturaleza*, UE, 2023 [https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en)

4. C. Verdaguer Viana, “El campo y la ciudad, áreas de recencuentro. Hacia una Nueva Cultura del Territorio,” *Hábitat y Sociedad* 6 (2013): 11–40.

**FIG 06.** La aparición constante en el paisaje manchego de paneles solares delata la existencia de sondeos y bombas para riego, generalmente plantaciones de leñosos intensivos. Fotos del autor, Toledo. / The constant appearance of solar panels in the landscape of La Mancha reveals the existence of drilling and pumps for irrigation, generally intensive woody plantations. Photos by the author, Toledo



these, the conflicts and synergies, within the axis, vis-à-vis the environmental paradigm. Combining these synergies and conflicts in different ways (under different vectors or “tailwinds”), we propose the elaboration of different scenarios for the future: environmentalist (in which the aforementioned paradigm is imposed), tendency (in which conflicts become entrenched and synergies are maintained) and finally, a concerted scenario, which is the one that allows us to envisage a more balanced future development between the environmental, economic and social spheres.

This concerted scenario serves to extract positions and recommendations, and to establish conclusions.

### Methodology

The hypothesis is the dominance of the environmental paradigm over those relating to economic and social aspects in rural areas.

The objectives are, firstly, to evaluate, in the description of the axes and their dynamics, the veracity of the hypothesis, also underpinned by the sectoral laws mentioned above. Secondly, to elaborate future scenarios, through different combinations of synergy and conflict resolution, in which either environmentalism prevails, or current trends, mainly conflicts, are maintained,; or development is rebalanced with economic and social aspects. Finally, with the latter

scenario, and the analysis of conflicts and synergies itself, develop an outline of guidelines and recommendations for the future.

We propose an analysis organised along four main axes: agriculture, natural areas, watercourses and water resource management, and renewable energies [Fig.01].

Each of these, in turn, is broken down into specific themes: the first, in extensive agriculture and intensive agriculture. The second, special areas of conservation (SACs) and bird protection areas (SPAs). The third, in watercourses and associated areas, and aquifers and irrigation water supply (irrigation reservoirs). The fourth, in wind energy and photovoltaic energy.

A description of the axes and their themes in their current situation is proposed. This description, and given that they are polyhedral, transversal fields, is based on the canonical items of sustainable development: economic/productive aspects, environmental aspects, and social aspects, to which we can add the landscape, as a perceptive aspect of the whole.

Since the current description is static, the dynamics are described below; these, considering the hypothesis of the article, are closely linked to the current environmentalist.

Next, the dynamics in each theme are substantiated in synergies and conflicts, which occur between the analyzed theme and environmentalism. Synergy, in the sense that both aspects can be mutually reinforcing; and the conflicts, on the other hand, that are arising precisely because of the application of the paradigm.

These synergy/conflict tables are what allow us to build future scenarios. Three scenarios are proposed: an environmentalist one, in which the paradigm is imposed; another tendency, in which the current dynamics (conflicts and synergies) remain basically unchanged; and a concerted (“compromise”) one, in which synergies are enhanced, and conflicts are resolved, in a somewhat more equitable way.

To define the scenarios: in the first case, synergies tend towards the environmentalist side, and at least two-thirds of the conflicts are resolved towards environmentalism; For the second scenario, the conflicts remain, sharpened, and the synergies remain, sometimes of environmentalism, sometimes of the other two dimensions (social-economic). In the concerted scenario, synergies are enhanced, and conflicts are resolved equitably between the three dimensions.

Finally, guidelines recommendations and conclusions for the future are extracted from the last scenario.

### Application. Description of the current situation, by axis/items

#### Agriculture

In extensive agriculture, we can place cereal and traditional woody crops (mainly vines, olives and almonds) occupying large areas (on both plateaus, as well as in Andalusia and Extremadura, and high areas of the Mediterranean slope), rainfed, and with low technification dynamics, as well as a low use of labour. It is also worth mentioning the mixed agricultural-livestock-forestry systems, particularly the pastures. [Fig. 02 and 03]

This agriculture is, in general, stagnant or in decline; exposed to low profit margins, supported by European subsidies to the countryside (which have also been declining), to problems such as the difficulty in generational renewal, their economic and social situation is unstable.<sup>5</sup>

There is a high correlation between this agriculture and the less populated areas of the country.<sup>6</sup> The loss of productivity has also led to the abandonment of marginal areas, for example, terraced crops on hillsides that once sought to maximize arable land.

Intensive agriculture in Spain is closely linked to irrigation

**FIG 07&08.** La eólica tiene una cierta capacidad de convivir con las actividades y el paisaje, mientras que la fotovoltaica presenta mayor impacto en el uso del suelo y en el territorio. Fuentes, arriba, foto del autor, abajo, autor izquierda, y Google maps / Wind power has a certain capacity to coexist with the activities and the landscape, while photovoltaic has a greater impact on land use and territory. Sources, above, author's photo, below, author's left, and Google maps.



5. J. Sancho, J. Bosque, y F. Moreno, "Crisis and permanence of the traditional Mediterranean landscape in the central region of Spain," *Landscape and Urban Planning* 23 (1993): 155–166.

6. W. Isard, *Location and Space Economy: A General Theory Relating to Industrial Location, Market Areas, Land Use, Trade, and Urban Structure* (Cambridge, MA: MIT Press, 1956).

and fertile soils (for example, meadows). Smaller plots, high productivity, progressive technification in agricultural and harvesting work, high labor (although with a tendency to constant reduction) and use of irrigation [Fig. 04].

The crops can be such as: olive, vine, pistachio, almond, fruit trees, vegetables, tubers, flowers, rice, citrus fruits, tropical fruits... Also crops under canvas, under plastic, with the application of the trellis to facilitate the work and mechanical harvesting.

In general, it is associated with rural areas that retain population: valleys of the Guadiana, Guadalquivir, La Mancha, Ebro Valley, irrigated areas of the Duero tributaries in León, Murcia, Valencia, Mediterranean coasts of Andalusia, etc. This has to do with the fact that their economic prospects are better, more viable, than in the extensive one.<sup>7</sup>

Certain aspects have brought it into conflict with environmentalism: artificiality of the habitat, use of fertilizers (with problems such as in the Mar Menor), use of water, the impact on fauna...

### Zonas naturales y protegidas

The Natura Network occupies almost 30% of Spain's area. It is a European project that arises with the aim of preserving "habitats of community interest" (mainly, flora ecosystems) and threatened birds. Firstly, "Sites of Community Interest" (SCIs) were identified that have been

progressively incorporated into environmental legislation in the form of SBPAs (Special Birds Protection Areas), and SHCAs (Special Areas of Conservation of Habitats).

As for the Special Habitat Conservation Areas (SHCAs), these have been applied mainly to the mountain and forest redoubts in the territory, which is where the valuable natural habitats are located.

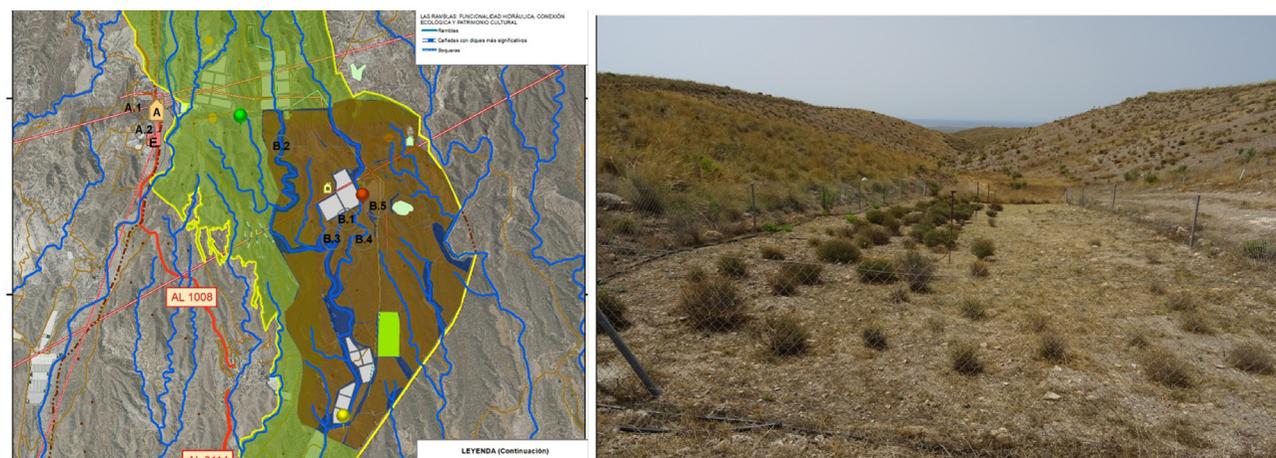
Some of the problems in their identification have to do with aspects such as the fact that some of these habitats, although valuable, are not really threatened at present (the trend towards abandonment of marginal crops has been mentioned).<sup>8</sup> Another problem is that identification is based almost exclusively on cell, statistical, and software and data methods, rather than on complementing them with rigorous and documented field work. We have encountered this problem in specific cases of Murcia, or Almeria.

The sheer size of the network sometimes brings it into conflict with specific interests. Particularly relevant is the conflict that arose with forest exploitation, particularly timber (Castile, Galicia, etc.). Another controversial problem is the management deficit, which "removes", restricts or hinders the traditional use of the forest by the local population [Fig 05].

It has also been linked to an increase in plant matter that is potential fuel for forest fires.<sup>9</sup>

With regard to the Special birds Protection Areas (SBPAs),

FIG 09. Almería, Plan para zona alta de Retamar (izda). Una identificación meramente estadística y deficiente de hábitats supuestamente amenazados (imag. dcha) bloquea la autorización a agricultura muy concentrada y específica, en estas fincas. Imágenes del autor. / Almería, Plan for the upper area of Retamar (left). A merely statistical and deficient identification of supposedly threatened habitats (right image) blocks the authorisation of highly concentrated and specific agriculture on these farms. Images by the author.



7. J. C. Rodríguez Cohard, A. Garrido Almonacid, y J. D. Sánchez Martínez, "Dinámica demográfica y competitividad territorial con especialización agrícola extrema: la provincia de Jaén y el olivar," *ICE, Revista de Economía*, no. 928 (2023).  
 8. M. T. Gómez-Villarino y D. Gómez-Orea, "Despoblación rural extrema en España: enfoque territorial del problema y de la forma de afrontarlo," *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales* 210 (2021): 905-922.  
 9. J. Almodóvar y Ll. Brotons, *Los incendios en la Red Natura 2000: situación, prevención y propuestas para una gestión integral* (Madrid: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2022).

FIG 10. La imagen de la izquierda muestra la localización de avutardas con emisores en la ZEPA Els Alforins, Valencia/Albacete. Se observa que muchas están fuera de la zona "rallada", que es la de protección. Como se puede ver en las imágenes de la derecha, se refugian entre los viñedos, e incluso en zonas antropizadas. Fuente, autor / The image on the left shows the location of Great Bustards with emitters in the Els Alforins SBPA, Valencia/Albacete. It can be seen that many are outside the "grated" area, which is the protection zone. As can be seen in the images on the right, they take refuge among the vineyards, and even in anthropised areas. Source, author

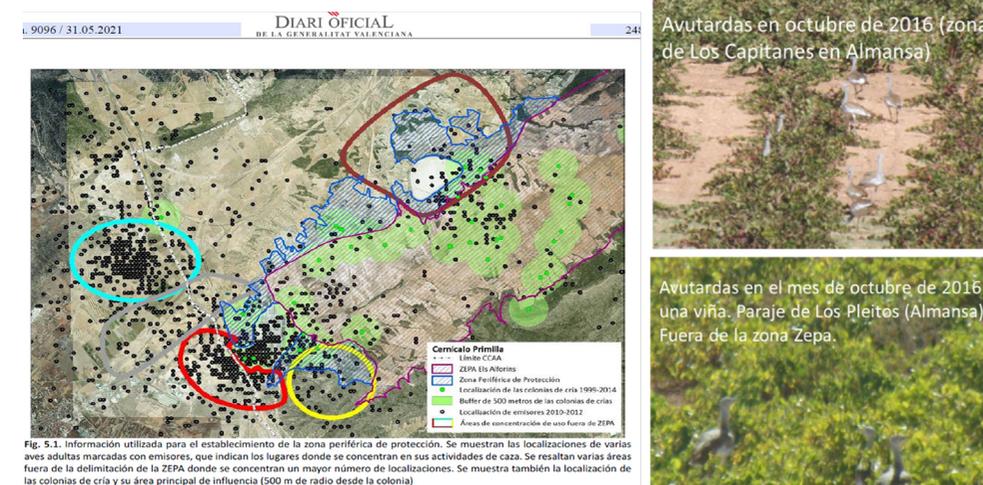


Fig. 5.1. Información utilizada para el establecimiento de la zona periférica de protección. Se muestran las localizaciones de varias aves adultas marcadas con emisores, que indican los lugares donde se concentran en sus actividades de caza. Se resaltan varias áreas fuera de la delimitación de la ZEPA donde se concentran un mayor número de localizaciones. Se muestra también la localización de las colonias de cría y su área principal de influencia (500 m de radio desde la colonia)

they are of great importance in large steppe areas of La Mancha, Castilla León, Madrid, inland Andalusia, etc. Often linked to endorheic basins, lagoons and wetlands, the most iconic species of protection are the Great Bustard, Little Bustard, the scruff, etc.

Conflicts with extensive agriculture and its conversion to woody crops appear again, since, in the case of the Great Bustard, it is assumed, for example, that it prefers wide-open spaces in order to ward off predators. The prohibitions imposed on farmers in SPAs have been the cause of social discontent, when they have hardly been accompanied by economic compensation in return; it seems to be assumed that these services are generated by the "Natura Network" itself, not by the landowners.<sup>10</sup>

### Hydrographic network, aquifers and hydrological management

#### River courses

The regulation of water use in Spain in the last century has been conditioned by the system of hydrographic confederations, which has mediated the conflicting interests for this scarce resource (in a semi-arid country like ours).

Without entering into major territorial controversies such as those of water transfers, unrelated to the article, this resource has recently been subject to various pressures.

On the one hand, farmers, in various areas, have sought to maximise their production, occupying, "tilling" smaller courses, for example in Castile; overexploiting aquifers, for example in La Mancha and Andalusia.

On the other hand, a large part of the country's river courses have historically been altered, with the cultivation of fertile plains, the construction of dams for irrigation, dykes and reservoirs, etc.

The recent European Natural Regeneration Plan focuses on this aspect, ultimately pursuing a "re-naturalisation"<sup>11</sup> of the biodiversity corridors that are river complexes.

It has been substantiated, through the National River Restoration Strategy,<sup>12</sup> for example, in the incipient policy of redefining the Public Hydraulic Domains (PHD), again based fundamentally on statistical and software methods, rather than on fieldwork. The objective seems to be that any productive activity that takes place within the PHD requires a specific authorization, linked to the paradigmatic idea of the place as an essentially "natural" environment.

This policy threatens to generate controversy, as has been seen in the proposal for the authorization of the "cartographic hydraulic public domain" for the Carrión River, in Palencia, affecting traditional poplar plantations, which have been an important economic resource for the regions linked to this river.

Another related controversy has to do with the increase in and regulations for the use and cleaning of riverbeds by municipalities, under a policy of "not touching" the

10. S. García Fernández-Velilla, R. Hidalgo, y J. L. Rubio (Dirección técnica), *Beneficios Económicos de la Red Natura en España [Biodiversidad + Desarrollo (Bi+De)]* (Madrid: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019).  
 11. Consejo Europeo, *Ley de Restauración de la Naturaleza*, UE, 2023 [https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/nature-restoration-law_en)  
 12. MITECO, *Estrategia Nacional de Restauración de Ríos*, 2022 [https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitco/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidrologico/enr-2022-2030\\_tcm30-559747.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitco/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidrologico/enr-2022-2030_tcm30-559747.pdf)

“natural”, which has degenerated into accusations of management problems and favouring floods (for example, in the recent case of the Tajuña river in its upper course through Guadalajara).<sup>13</sup>

*Water bodies: aquifers, wetlands, irrigation reservoirs*

As mentioned above, some aquifers have been overexploited recently, linked to intensive irrigation [Fig 06].

In general, irrigation has developed, rather than expanding consumption, by improving the efficiency of irrigation systems, in particular by improving the precision of irrigation to each plant it serves.

Some irrigation dams have also been built. In other cases, such as recently in Extremadura, the policy of destroying dams and reservoirs that do not serve their original function has led to the (occasional) disappearance of these infrastructures, as well as other small ones, already mentioned: weirs and small dams in disuse.

The wetlands, once considered unhealthy, and which were drained and transformed into irrigation land in emblematic areas such as Daimiel, the Lower Guadalquivir, La Janda, etc., have strengthened their status, and today they are mostly protected by SAC and SPA figures, and in some cases, their rehabilitation to their original state has been promoted (emblematic case is La Janda, with a rehabilitation claimed, but not yet approved).

The recent controversy revolves around the so-called “rebound effect” of irrigation, which, according to environmental associations, would imply that the improvement in irrigation efficiency has an undesired effect, since the water does not return to the basin (as in traditional blanket irrigation) in its entirety, but, paradoxically, due to an increase in evapotranspiration, basins tend to lose infiltration and consequently, flow.

### Renewable energies

The National Integrated Energy and Climate Plan,<sup>14</sup> emanating from European directives on Climate Change, promotes the progressive decarbonisation of national energy production. This has been transformed into a phenomenal boost for renewable production, particularly wind and photovoltaic.

### Wind energy

It had a very strong momentum at the beginning of this century, and its growth is currently slower than that of photovoltaics.

The impact on the territory is mainly landscaping, as the influence in terms of income and employment generation in rural areas is scarce [Fig. 07].

However, in certain regions the impact of wind farms on the local population has been significant, as they are considered projects of supra-municipal interest, and consequently prevail over foreseeable opposition from the owners of the land (see the case of Galicia, Galician Wind Sector Plan, 2000).

### Photovoltaic energy

It is the production system with the greatest expansion, with the PNIIEC forecasting that between 2020 and 2030 it will triple its previous production. As a result, photovoltaic plants have multiplied throughout the territory, with a significant land occupation, as well as a highly significant visual impact.

In terms of their social and local acceptability, they come up against a number of potentials and conflicts: firstly, competition for land with agricultural production (these plants often occupy more than 100 ha).

Secondly, the redistribution of the income paid, as well as the compensatory measures that tend to boost the local economy.

Thirdly, the territorial affectation, mainly in the landscape but also, sometimes, in roads, sidewalks... This aspect is relevant for populations, as it affects the identity of their territories [Fig. 08].

Finally, the necessary local social acceptability of these projects depends to a large extent on the above aspects: less landscape impact, reasonable economic compensation, compatibility, if possible, with agriculture and livestock farming.

### Application. Dynamics and Synergy/Conflict Charts

#### Dynamics

Extensive agriculture faces problems related to the low margins that can be obtained from agricultural production, especially in sectors where productivity improvements are not easy, and no value is generated through increases in production. Their survival depends to some extent on the survival of subsidies in the European Union.<sup>15</sup>

Marginal lands (mainly steeper areas) tend to be abandoned.

The trend in areas with water availability is towards intensification and transition to woody crops, which is

13. T. Herrera Grao, "De las 'limpiezas de ríos' a la 'conservación y mantenimiento de ríos': prevención de riesgos, conservación y empleo pueden darse la mano," *Fundación Nueva Cultura del Agua, Boletín especial Día Mundial del Agua* (Zaragoza, marzo de 2014).  
14. MITECO, *Plan Nacional Integrado de Energía y Clima* (PNIIEC) 2021-2030.  
15. A. García Valdivia, "The Challenge of Rural Depopulation: Facing the Scenario of Demographic Deserts in the EU," *Forbes*, December 22, 2022.

where it often comes into conflict with environmentalism.

An important aspect is that of ground cover in woody crops. Organic farming promotes no-tillage, which reduces carbon emissions (as well as having a positive ecological, erosive and landscape effect). However, farmers' traditions often lead them to plough the land for their crops.

Intensive agriculture is, by definition, very dynamic, with a continuous application of technological advances and machinery designed ad hoc for the different tasks (particularly striking is the new harvesting machinery, ranging from small sizes in vineyards to large grain harvesters).

In this sense, the extension of trellising in vineyards, olive groves, fruit trees, etc. is one of the resources with the greatest impact, both economically and on the landscape.<sup>16</sup>

There is an improvement in efficiency, already mentioned, in the application of irrigation to plants. Moreover, there is a trend towards a reduction in the labour force (which is concentrated in specific periods, for example, harvests).

The diversification of crops has also been mentioned, and the appearance of semi-intensive crops in areas of extensive agriculture (mainly those with water); the extension of intensive olive groves in the Andalusian countryside is striking; or irrigated almond and pistachio trees in La Mancha, on former cereal lands.

There has also been talk of replacing extensive cereals with new crops, such as lavender or mycorrhizal holm oaks, in large inland areas, for example in the Alcarria region.

Both the Special Conservation Areas and the Special Birds Protection Areas are currently in a consolidation phase as instruments of nature conservation (something comparable to consolidated figures, such as Natural Parks).

For this process, Management Plans (MP) are being approved for each specific area, which must establish the conditions in which conservation coexists with human and productive activities in the same space. Through this process, they are incorporated into regional legislation.

This process is proving to be conflictive. Among the shortcomings in the application of these MP,<sup>17</sup> we can highlight the following: weakness in the process of participation and consultation, especially with landowners; weakness in the scientific justification for protection (based on statistical methods, sometimes with poor precision, and with little fieldwork); weakness in certain assumed behavioural paradigms (for example, the requirements of the Great bustard to choose its habitat are often contradicted by actual observation, and its natural tendency to adapt); weaknesses in the determinations of management plans, which are very generalist and based on an

environmentalist vision rather than on real consultation, and with deficient economic forecasts; and, related to this, the lack of a budget to pay for ecosystem services, essentially provided by farmers (who, for their part, have to assume restrictions in their production systems) [Fig. 09 y 10].

They claim compensation both for the restrictions (economic loss) and for the part that can be attributed to them in terms of ecosystem services to society.

The population of certain species is on an upward trend, mainly as a result of the hunting ban rather than habitat protection (Great Bustards). Species such as cervids, vultures and wild boar sometimes show disproportionate and problematic population growth.

With regard to watercourses and river courses. We have commented on the dynamics leading to the protection and regeneration of river complexes, which involves, among other aspects: restrictions on work and actions on riverbank vegetation (work carried out mainly by local councils); demolition of small dams and weirs that have lost their specific function; and redefinition and updating of the public hydraulic domains, leading to greater regulation of productive activities in the meadows (particularly forestry-productive) [Fig. 11].

These aspects are having certain consequences: problems in the cleaning of watercourses, particularly during floods, which have a knock-on effect on what are often very artificial environments (agricultural, even urban). Local reaction to the disappearance of productive activities and elements of identity, which have been important and traditional for these villages (demolition of the Alto Tajo dams, Valdecaballeros dam in Extremadura, or the aforementioned exploitation of the poplar groves of the Carrión in Palencia).

For aquifers and other water bodies, the conflicts are similar. The policy of favouring the recharge of overexploited aquifers is long-standing, although it has often been “spiced up” by political “juggling”, which seemed to aim to apply the restrictions, on the one hand, but not to affect its image in the eyes of farmers, on the other. Significant cases are those of the Tablas de Daimiel, with deep wells that were disguised as “pre-existing”; or recently, the controversy over strawberry irrigation affecting the aquifer in Doñana.

In other cases, farmers in the upper Júcar basin (Rus-Valdelobos case) complained that their land had been included in the Guadiana basin, with restrictions on

16. D. Gómez Orea, A. Gómez Villarino, y M. T. Gómez Villarino, *El Paisaje: Análisis, diagnóstico y metodología para insertarlo en la formulación de Planes y Proyectos* (Madrid: AGV/Lulu, 2011).

17. J. Villanueva, "Los ingenieros de montes denuncian la ilegalidad del plan de la Red Natura 2000," *Heraldo de Aragón*, octubre 21, 2020.



Figura 1-DPH DESLINDADO (azul oscuro) y zona de policía (azul) Figura 2- DPH CARTOGRÁFICO (azul oscuro) y zona de policía

**FIG 11.** Comparativa (izda) entre el DPH deslindado (actual) y el DPH cartográfico, propuesto, para una zona del río Carrión en Palencia. La aprobación del seguro implicaría un riesgo para pervivencia de actividades de choperas tradicionales (imag. dcha). Fuente, Informe del autor. / Comparison (left) between the delimited (current) PHD and the proposed cartographic PHD for an area of the river Carrión in Palencia. The approval of the insurance would imply a risk for the survival of traditional poplar plantation activities (right image). Source, Author's report.

irrigation due to the discharge of the aquifer; and this was due to political interests in expanding the surface area of a basin under environmental alert, which has economic implications in terms of European funds.

Another vector of controversy is the buying and selling of water rights between farmers, denounced by environmental associations.

As regards renewable energies, the dynamism of this sector has been mentioned, immersed in a process of decarbonisation of the economy.

By 2030, the production of renewable energies is expected to increase to cover 75 % of the electricity demand. Wind and photovoltaics play the main role in this.

Wind power is mainly moving towards the repowering of wind farms, replacing “many small wind turbines with a few large ones”, which has landscape repercussions. There is also some quantitative expansion.

Photovoltaic is in full expansion, and plants have been authorised for a higher capacity than that foreseen in the Plan (which, as mentioned above, practically tripled the previous one up to 2020). Among the trends, it is worth highlighting the interest in agrovoltaics, as a way of making agriculture and energy production compatible, with a positive impact on the landscape [Figs. 12].

The technology is also expected to reduce the area occupied by panels in each plant (repowering). Models of compatibility with livestock and other uses are being developed, in addition to measures to reduce the impact on environmental vectors.

### Synergies and conflicts

The synergies and conflicts are proposed as caused by the environmentalist paradigm in each of the axes studied, and considering their social, environmental and productive aspects. [Tables 1 to 8]. Most of the information in these tables has been constructed from the environmental reports developed by the author (Unpublished documents, References):

#### Agricultura extensiva / ambientalismo

Table 1

SYNERGIES	CONFLICTS
Renaturalization of abandoned marginal plots. Transition to wastelands.	Obstacles to the transition from cereal to woody production.
Compatibility of wildlife with extensive agriculture: banks, fauna.	Burdens on farmers, with imposition of compensatory measures, or restrictions on cultivation, in Zepas.
Farmers involved in the ecosystem services derived from their management.	Absence of economic compensation for ecosystem services.
Possibility of developing green roofs (carbon capture) in extensive woody areas.	Excess bureaucracy and authorizations for farmer management.
Tendency towards no tillage (organic farming).	

#### Intensive agriculture/environmentalism

Table 2

SYNERGIES	CONFLICTS
Reforestation of steppes currently without trees, with woody plantations.	Conflict with irrigation: “rebound effect”, and proposals to restrict irrigation.
Improvement of infiltration, and fight against erosion, linked to woody plantations.	Conflicts linked to the use of fertilizers, fumigants and others; contamination of soils, aquifers, air, fauna.
Possibility of developing green roofs (carbon capture).	Artificialization of the agricultural plot; disappearance of banks and natural weave of edges.
Improvement in the efficiency of water use in irrigation: less consumption, with the same productivity.	Depletion of water resources, due to overexploitation.
	Ecological stance “anti-reservoirs” and regulation systems for irrigation.

#### Special habitats conservation areas

Table 3

SYNERGIES	CONFLICTS
Reduction of alteration, and regeneration of the most altered habitats.	Difficulties in managing spaces, so large
Reforestation of the territory. Impact on erosion, water infiltration.	Obstacles and regulation of traditional uses of mountains and forests.
Protection of certain scarce resources, such as mycological resources.	Tendency to accumulate flammable charge. Fire risk (La Culebra).
Compatibility with certain forestry and livestock exploitation.	Loss of forest income for small rural landowners (for example, restriction on eucalyptus in Galicia).
Generation of dissemination activities and even tourist traction, with local economic impact.	Uncontrolled population growth of certain species, result of overprotection.

#### Special birds Protection Areas

Table 4

SYNERGIES	CONFLICTS
Recovery of populations of threatened species (bustard, little bustard...).	Deficiencies in space management plans. Unreal proposals.
Synergistic linkage with areas of floristic interest: wetlands, RAMSAR areas.	Excessive obstacles and regulations for farmers. Inability to transition to woody crops.
Generation of dissemination activities and even tourist attraction, with local economic impact.	Lack of economic compensation to farmers for ecosystem services.
Compatibility with certain agricultural and livestock uses.	Possible negative impacts on the retention of the rural population, by reducing productive activity.
	Uncontrolled population growth of certain species, result of overprotection.

#### Watercourses

Table 5

SYNERGIES	CONFLICTS
Recovery and regeneration of river complexes, riverside habitats.	Deficiencies in space management plans.
Recovery of the ecological continuity of water courses, demolishing obsolete facilities.	Obstacles and excess regulations for farmers/foresters.
Possibility of recovering the flood dynamics of river courses.	Lack of economic compensation to farmers for ecosystem services.
New ecosystem services generated (biodiversity, forest mass).	Destruction of emblematic/identifying dams and weirs for the population.
	Possible negative impacts on the retention of the rural population, by reducing productive activity.

#### Aquifers and irrigation reservoirs

Table 6

SYNERGIES	CONFLICTS
Recharge of overexploited aquifers.	Political lack of definition in the management of certain overexploited basins (Guadiana, Guadalquivir).
Possibility of making aquifers compatible with balanced exploitation: improving efficiency in irrigation.	Controversy around the “rebound effect”, which promotes reducing irrigation. There is no scientific evidence for this position.
Recovery of habitats associated with aquifers and humid areas.	Destruction of emblematic/identifying dams and weirs for the population.
Recovery of the ecological continuity of water courses.	Possible negative impacts on the retention of the rural population, by reducing productive activity.
New ecosystem services generated (biodiversity).	

#### Wind energy in the territory

Table 7

SYNERGIES	CONFLICTS
Positive effect on “decarbonized” energy production, based on renewable sources.	Affection to birds.
It can coexist with different land uses: forest, mountain, pasture, agriculture.	Few synergies with the local population and economy.
Possibility of coordinating with hydroelectric plants to accumulate the energy produced and not consumed.	Imposition of projects on landowners, through supra-municipal interest plans.
	Impact on the landscape: associated power lines.

Table 8

SYNERGIES	CONFLICTS
Positive effect on “decarbonized” energy production, based on renewable sources.	Severe impact on the rural landscape.
Compatibility with agriculture and extensive livestock use.	Competition for land use, with agriculture.
Compatibility with biodiversity.	Problems for the local and social acceptability of plants.
Possibility of local communities for self-consumption.	Income that only goes to the landowners.

### Implementation. Future scenarios .

Three future scenarios are described, between the short and medium term (10 to 20 years), based on territorial foresight models.<sup>18</sup>

Each scenario is described by axes, in a cross-cutting sense, and these axes describe economic, social, environmental and landscape aspects.

#### 1. Environmental scenario.

##### Agriculture

- Extensive farming has been reduced to a minimum, subsisting in the most productive areas in terms of soil and climate, and linked to dwindling European subsidies.

- Large rural areas in the interior are losing even more of their population, increasing the number of depopulated areas. Villages are basically service centres and seasonal tourism.

- Spontaneous reforestation of wasteland and abandoned farmland has begun, with controlled hunting and gathering, relatively little tourism, and a small population.

- Intensive agriculture subsists, albeit within fairly strict limits. With quotas or fees assigned for water consumption for irrigation. A high level of control over the fertilisers and fungicides used, and technological improvements in farming are one of the few factors that allow it to survive. However, the generalised discredit towards this type of production, and the obstacles to its expansion and high regulations, mean that it is losing weight, slowly reducing the population of historically highly populated rural areas.<sup>19</sup>

##### Zonas naturales. Red Natura

- Bird protection areas and habitat protection areas have been consolidated as areas with protection that has made

them natural areas.

- Productive uses of other kinds are marginal. This turns entire regions into areas for conservation and thematic tourism (bird watching, visits to natural areas).

- The surrounding villages barely survive on services and thematic tourism.<sup>20</sup>

- The population of certain species is on an upward trend, mainly as a result of the hunting ban rather than habitat protection (Great Bustards). Species such as deer, rabbits, vultures and wild boar sometimes show disproportionate and problematic population growth, forcing the controlled hunting of specimens.<sup>21</sup>

- Large areas of SACs, especially mountain ranges and woodlands, have management problems, as public management, almost exclusively, is costly and difficult. Biomass load accumulates in forests, seasonal forest fires become chronic.<sup>20</sup>

##### Water. River courses. Resource management.

- There has been extensive recovery of the river courses and their river complexes. The anthropisation of riverbanks and meadows has diminished substantially, and with it, traditional uses such as irrigation or poplar plantations.

Fishing and boating are highly restricted.

- Most of the country’s dams have been demolished due to obsolescence, and only the large hydroelectric and water regulation/supply dams remain.

- Difficulties in the management of wild nature on riverbanks and meadows cause recurrent episodes of flooding in agricultural and peri-urban areas close to rivers. Riverside wildlife has also thrived in fields and urban environments. Much riparian agriculture and small forestry farms have been abandoned, due to administrative obstacles and low profitability.

- There has been a generalised recharge of aquifers. The consumption of irrigation water from groundwater/wetlands has been reduced, partly recharging aquifers, and partly recovering “ecological channels” of some of the most overexploited rivers (Mediterranean basins).<sup>22</sup>

18. C. Henríquez Ruiz y G. Azócar García, "Propuesta de modelos predictivos en la planificación territorial y evaluación de impacto ambiental," *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales* (2007).

19. Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística, *Una visión global de la agricultura española a través del análisis del censo agrario 2020*, Informe de análisis, Ministerio de agricultura, Pesca y Alimentación, 2023.

20. E. Blasco Hedo y F. López Pérez, "Red Natura 2000: luces y sombras de la Red en su 25 aniversario," in *Anuario de Derecho Ambiental. Observatorio de Políticas Ambientales* (2018): 821–845.

21. G. Herrero Corral, "Configuración de la Red Natura 2000 en España. Análisis comparativo por Comunidades Autónomas," *Anales de Geografía* 28, no. 2 (2008): 85–109.

22. E. Custodio, "Considerations on the Past, Present and Future of Groundwater in Spain," *Ingeniería del Agua* 26, no. 1 (2022): 1–17, <https://doi.org/10.4995/ia.2022.16245>.

##### Renewable energies and territory.

Wind energy has been consolidated and is one of the country’s main energy sources. Most wind farms have been repowered, with fewer but taller generators. It has a significant impact on the landscape, and low “ownership” by local populations, for whom these farms are an artificial element in their environment.<sup>23</sup>

The measures imposed on these projects only look at the environmental impact (mainly fauna), but not at the social and economic impact.

The same is true for photovoltaics. They have a poor local social acceptability, as revenues are not widely distributed among the population of the area, they have a landscape impact, and agricultural land is lost. However, the surface areas occupied have been decreasing, as the plants have been upgraded, improving the efficiency per surface area of the panels.

#### 2. Trend scenario.

##### Agriculture

Extensive farming has been in decline, given the low margins, and numerous management formalities for farmers. The transition to more profitable crops has also had problems, linked to environmental restrictions in many areas such as La Mancha and Castilla León.

Uncultivated areas have been reforested or converted into wasteland and transitional scrubland. Large agricultural areas in the interior have become increasingly depopulated as the main productive factor, agriculture, has disappeared.

Intensive agriculture has progressed in some formerly extensive areas, although its expansion has been limited for environmental reasons. This agriculture, with a constant technological dynamism, maintains its viability, supporting the rural population mainly in the large valleys linked to irrigation.<sup>24</sup>

Controversy persists over the use of cover crops in woody crops: although organic farming is encouraged, many farmers prefer to continue ploughing the land.

Irrigation expansion has been restricted due to environmental pressures. Although pollution from the use of fertilisers has been reduced, fungicides continue to be applied, with a possible effect on insects and birdlife. Problems such as in the Mar Menor persist, due to the obstacles to providing purely technical solutions to discharges.

The landscape in the areas where agriculture has intensified has undergone a strong alteration; in the most intensified areas it has a more artificial appearance (greenhouses, trellises, cultivation under canvas, disappearance of natural

boundaries...).

##### Natural areas. Natura Network

These areas (SACs and SPAs) have strengthened their status in the eyes of farmers and society. However, management problems arise, due to difficulties in public management, weaknesses in management plans, and the abandonment of traditional uses, which leads to recurrent forest fires in the most prone areas, as well as other degradation processes.

The depopulation of these areas has worsened due to the loss of agricultural and forestry income, which has not been fully compensated by environmental or ornithological tourism. Nor have farmers and landowners been compensated for ecosystem services.<sup>25</sup>

The population of certain species maintains an upward trend, which in some cases, such as deer, vultures or wild boar, sometimes shows disproportionate and problematic growth in their populations, forcing the controlled hunting of specimens.

##### Water. River courses. Resource management.

The Nature Restoration Law has been consolidated, promoting public management of public water domains. Progress has also been made in the elimination of disused river obstacles. However, a certain incompetence and difficulty in managing these spaces has led to degraded areas, with problems of flooding in the surrounding areas, and even small forest fires.

It has also affected traditional activities in the lowlands, such as agriculture and particularly riverside forestry plantations, which has an impact on the local population, accentuating the depopulation of riverside villages.<sup>26</sup>

Some aquifers continue to be overexploited, due to political ambiguity in dealing with these problems and opposition from farmers. However, in general, irrigation water consumption from groundwater/wetlands has been reduced, partly recharging aquifers, and partly recovering “ecological watercourses” of some of the most overexploited rivers (Mediterranean basins).

##### Renewable energies and territory

Wind energy has been consolidated and is one of the country’s main energy sources. Most wind farms have been repowered, with fewer but taller generators. It has a significant impact on the landscape, and low “ownership” by local populations and stakeholders, for whom these farms are an artificial element in their environment.

The same is true for photovoltaics. They have poor local acceptability, as rents are not distributed to the local population, they have landscape impacts, and agricultural

land is lost. However, the areas occupied have been decreasing, as the plants have been repowered, improving the efficiency of the panels.<sup>27,28</sup>

### 3. “Concerted” scenario.

#### Agriculture

Extensive farming has been in decline, given the low margins and the numerous management formalities for farmers. The transition to more profitable crops has taken place in many areas such as La Mancha and Castilla León, where these semi-intensive crops (lavender, mycorrhizal holm oak, woody crops...) can coexist with environmental conservation.

Uncultivated marginal areas have been reforested or converted into transitional scrubland. Large agricultural areas in the interior have halted their depopulation, as the main productive factor, agriculture, coexists with other factors such as conservation, biomass production and tourism.

Intensive agriculture has progressed in some formerly extensive areas, such as La Mancha and Castilla León. With a constant technological dynamism, it maintains its viability, supporting the rural population mainly in the large valleys linked to irrigation.

Incentives have been given for plant cover in woody crops: as well as organic farming (with less tillage) improving CO<sub>2</sub> emission behaviour, landscape, erosion, biodiversity.<sup>29</sup>

Pollution from the use of fertilisers and fungicides has been reduced. Problems such as in the Mar Menor have been solved, with greater consultation between farmers, authorities, environmentalists and technical engineering solutions.

#### Natural areas. Natura Network

These SACs and SPAs have strengthened their status. Management has been improved, mainly through public/private management agreements, land stewardship, etc. Collaborating with landowners, and rewarding them for ecosystem services.<sup>30</sup>

This has contributed to the consolidation of the population in these areas, where tourism, conservation, agriculture and forestry coexist. The local population also collaborates in the control of populations of certain species that tend to multiply. And in the harvesting of biomass and other uses of forests and woodlands, reducing fires.

#### Water. River courses. Resource management

The Nature Restoration Law has been consolidated, promoting the public management of public water domains. Progress has also been made in the elimination of disused

river obstacles, although dams of identity value have been respected.

Management has improved, again with public/private management agreements, land stewardship, etc. Collaborating with landowners, and paying them back for ecosystem services, as well as maintaining traditional crops such as poplar groves, meadow farming, etc.

In general, the consumption of groundwater and river water has been reduced, partly recharging aquifers, and partly recovering “ecological channels” of some of the most overexploited rivers (Mediterranean basins). The improvement in the efficiency of irrigation also plays a role, managing to maintain the rural population, with agriculture coexisting with other economic and service sectors.

#### Renewable energies and territory

Wind power has been consolidated and is one of the country’s main energy sources. Most wind farms have been repowered. It has a significant impact on the landscape, and a low “appropriation” by local populations, for whom these farms represent an artificial element in their environment.<sup>31</sup>

In photovoltaics, the areas occupied have been decreasing, as plants have been repowered, improving the efficiency of the panels. Social acceptability has improved with the introduction of compatibility through agrovoltaics. Improved designs of panels and structures, in addition to the above, also allow for less landscape impact. The creation of self-consumption communities has been encouraged, where the residents themselves are involved with their own capital in the generation of the energy they consume.

23. P. Bórawski, L. Holden, y A. Beldycka-Bórawska, "Perspectives of Photovoltaic Energy Market Development in the European Union," *Energy* 270 (2023): 126804, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.126804>.
24. F. Molinero Hernando, "La evolución de la agricultura en España: tradición, modernización y perspectivas," *Norba. Revista de Geografía* 11 (2006): 85–106.
25. C. González-Antón Álvarez, "Aspectos controvertidos en la evaluación de planes, programas y proyectos con afectación directa o indirecta en la Red Natura 2000," in *Aplicación judicial del derecho de la Unión Europea sobre Red Natura 2000: retos y perspectivas*, ed. SEO/BirdLife (Madrid, 2007): 53–64.
26. *Estrategia Nacional de Restauración de Ríos*, MITECO, 2022. [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/enrr-2022-2030\\_tcm30-559747.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/enrr-2022-2030_tcm30-559747.pdf)
27. A. Shivakumar, A. Dobbins, U. Fahl, y A. Singh, "Impulsores del despliegue de energías renovables en la UE: Un análisis de tendencias pasadas y proyecciones," *Energy Strategy Reviews* 26 (2019): 100402, <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.100402>.
28. C. Roesch, "Sistemas agrovoltaicos: La transición energética en la agricultura," *Gaia - Ecological Perspectives for Science and Society* 25, no. 4 (2016): 242–246.
29. Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística, *Una visión global de la agricultura española a través del análisis del censo agrario 2020*, Informe de análisis, Ministerio de agricultura, Pesca y Alimentación, 2023.
30. Subdirección General de Biodiversidad Terrestre y Marina, *Informe sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España a 2020*, MITECO, Madrid, 2021.
31. R. Chiabrando, E. Fabrizio, y G. Garnero, "Los impactos territoriales y paisajísticos de los sistemas fotovoltaicos: Definición de los impactos y evaluación del riesgo de deslumbramiento," *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13, no. 9 (2009): 2441–2451, <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.06.008>.

## Conclusions

The countryside is currently undergoing important dynamics that are producing profound changes, linked to a large extent to the environmental paradigm.

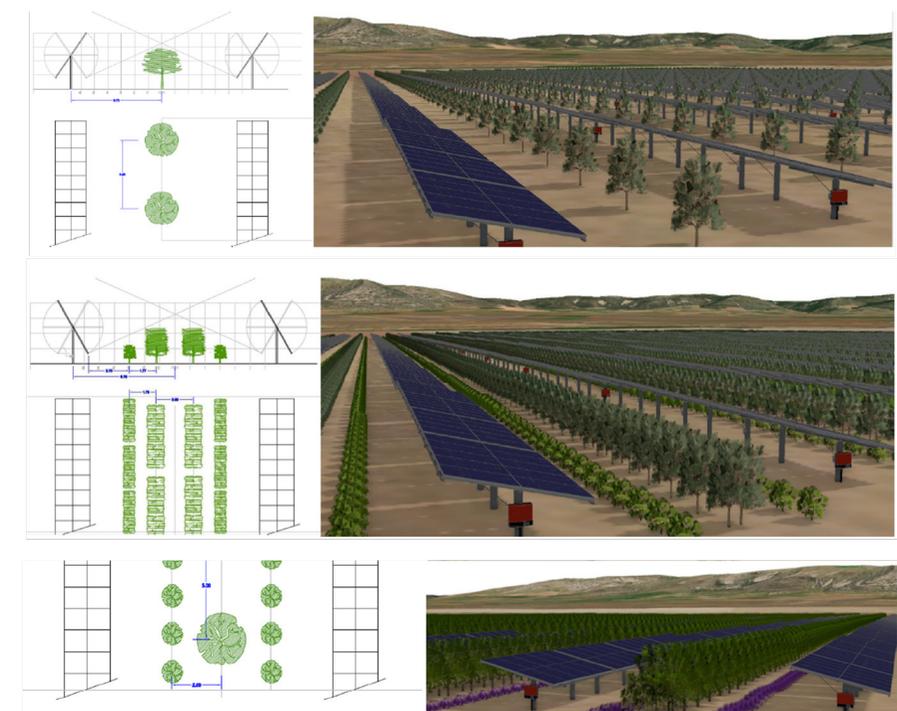
On the one hand, in the productive sense, it is a supplier of goods and services to urban environments. Some of these are remunerated, such as food, raw materials... and others are less remunerated to the environment in which they are generated: energy, water, landscape, biodiversity... It also fulfils an important environmental function, which current policies seek, to a large extent, to prioritise. This has consequences for the social dimension of the rural environment.

These dynamics, considering the hypothesis, show certain weaknesses: mainly in the third dimension, the social dimension, which is reflected in the depopulation of large areas, in the difficulties of generational replacement, and in the producers’ feeling that there are more and more obstacles, and that the fair retribution for their performance is more and more complex. Furthermore, the landscape, the socio-cultural anchor between people and territory, is suffering profound alterations. In short, environmental reductionism undermines the socioeconomic sustainability of the countryside, and subordinates it, in a relationship of dependence, to an urbanist vision of the “environment”.

From the description of synergies and conflicts between the countryside and environmentalism, as well as from the formulation of scenarios, some recommendations can be established: involve farmers in the active management of both protected areas and responsible farming practices (encouraging ecological tillage), paying them for the ecosystem services generated. Develop concerted management plans for the Natura Network, with realistic, viable and financially endowed measures. Establish responsible water management, respecting renewal rates and, once again, involving local councils and the population in the active management of watercourses, as well as respecting their vision with regard to infrastructures and hydraulic heritage. To make irrigation and intensive agriculture compatible with other extensive and traditional practices. And lastly, to fairly remunerate energy resources where they are generated (sun, wind, “rain” water), to involve local communities to a greater extent in energy projects, to make energy production and agriculture compatible, to take care of the impacts on the landscape.

This concerted scenario reveals that it is possible to redirect the current situation to one of greater balance between the environmental, economic/productive, social and landscape aspects

FIG 12. Estudio para una empresa energética, de integración paisajística y productiva, con interacción baja, para una planta “agrovoltaica.” Fuente, autor. / Study, for an energy company, of landscape and productive integration, with low interaction, for an “agrovoltaic” plant. Source, author.



## Bibliografía / Bibliography

Almodóvar, J.; Brotons, Ll. *Los incendios en la Red Natura 2000: situación, prevención y propuestas para una gestión integral*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) Madrid, 2022.

Blasco Hedo, E.; López Pérez, F. Red "Natura 2000: luces y sombras de la Red en su 25 aniversario". *Anuario de derecho ambiental. Observatorio de Políticas Ambientales*, 821-845, 2018.

Bórawski, P., Holden, L., & Beldycka-Bórawska, A. "Perspectives of photovoltaic energy market development in the European Union". *Energy*, 270, 126804, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.126804>, 2023.

Chiabrando, R., Fabrizio, E., & Garnero, G. "The territorial and landscape impacts of photovoltaic systems: Defining impacts and assessing glare risk". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(9), 2441-2451. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2009.06.008>, 2009.

Custodio, E. "Considerations on the past, present and future of groundwater in Spain". *Ingeniería del agua*, 26(1), 1-17. <https://doi.org/10.4995/Ia.2022.16245>, 2022.

García Lupiola, A. "Five decades of European environmental programmes. A review before the arrival of the eighth programme". *Revista Catalana de Dret Ambiental* Vol. XII Num. 2: 1 - 42, 2021.

García Fernández-Velilla, S. Hidalgo, R. and Rubio, J. L. (Technical direction). "Economic Benefits of the Natura Network in Spain". [*Biodiversity + Development (Bi+De)*]. MITECO, 2019.

González-Antón Álvarez, C., "Aspectos controvertidos en la evaluación de planes, programas y proyectos con afección directa o indirecta en la Red Natura 2000, in the collective work" *Aplicación judicial del derecho de la Unión Europea sobre Red Natura 2000: retos y perspectivas*, SEO/BirdLife, 53-64, Madrid, 2017.

García Valdivia, A. "The Challenge of Rural Depopulation: Facing the Scenario of Demographic Deserts in the EU". *Forbes* (2018, December 22).

Gómez-Villarino, M. T. and Gómez-Orea, D. "Extreme rural depopulation in Spain: a territorial approach to the problem and how to tackle it". *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 210, 905-922, 2021.

Gómez Orea, D., Gómez Villarino, A., & Gómez Villarino, M. T. *El Paisaje: Análisis, diagnóstico y metodología para insertarlo en la formulación de Planes y Proyectos*. Madrid: AGV/Lulu, 2011.

Henríquez Ruiz, C. and Azócar García, G. "Proposal for predictive models in territorial planning and environmental impact assessment". *Scripta Nova. Electronic Journal of Geography and Social Sciences*. 2007

Herrero Corral, G. "Configuration of the Natura 2000 Network in Spain. Comparative analysis by Autonomous Communities". *Anales de Geografía*, vol. 28, no. 2, 85-109, 2008.

Herrera Grao, T. "From "river clean-ups" to "river conservation and maintenance": risk prevention, conservation and employment can go hand in hand". *Fundación Nueva Cultura del Agua, Special Bulletin World Water Day*, March. Zaragoza, 2014.

Isard, W. Location and Space. *Economy: a general theory relating to industrial location, market areas, land use, trade, and urban structure*. MIT Press, 1956.

Molinero Hernando, F. "La evolución de la agricultura en España: tradición, modernización y perspectivas". *Norba. Revista de Geografía*, Vol. XI, 85-106, 2006.

Quintana Pujalte, L. Coord. Figuerero Benítez J. C. Chapter 2. "Transparency in the European Union: lobbying, communication and interest groups in the case of registered NGOs". *La comunicación en un contexto convulso*. Ed.: Dykinson S.L., Madrid, 2023.

Rodríguez Cohard, J. C., Garrido Almonacid, A., & Sánchez Martínez, J. D. "Demographic dynamics and territorial competitiveness with extreme agricultural specialisation: the province of Jaén and the olive grove". *ICE, Revista De Economía*, (928). Madrid, 2022.

Roesch, C. "Agrovoltaic systems: The energy transition in agriculture". *Gaia- ecological perspectives for science and society*, 25(4), 242-246, 2016.

Sancho, J., Bosque, J., & Moreno, F. "Crisis and permanence of the traditional Mediterranean landscape in the central region of Spain". *Landscape and Urban Planning*, 23, 155-166. London, 1993.

Shivakumar, A., Dobbins, A., Fahl, U., & Singh, A. "Drivers of renewable energy deployment in the EU: An analysis of past trends and projections". *Energy Strategy Reviews*, 26, 100402. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2019>.

Verdaguer Viana, C. "The countryside and the city, areas of reunion. Towards a New Culture of Territory". *Habitat and Society* (issn 2173-125X), n° 6, 11-40, 2013.

Villanueva, M.J., "Los ingenieros de montes denuncian la ilegalidad del plan de la Red Natura 2000". *Heraldo de Argón*, Zaragoza, 21-10-2020.

Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación Subdirección General de Análisis, Coordinación y Estadística. *An overview of Spanish agriculture through the analysis of the 2020 agricultural census*. Analysis report, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, 2023.

MITECO, Subdirectorate General for Terrestrial and Marine Biodiversity. *Informe sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España a 2020*. Madrid, 2021.

European Council, EU, *Nature Restoration Act*, 2023 [https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-andbiodiversity/nature-restoration-law\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-andbiodiversity/nature-restoration-law_en) [https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/naturerestoration-law\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/naturerestoration-law_en)

MITECO, *National Strategy for River Restoration*, 2022 [https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/enrr-2022-2030\\_tcm30-559747.pdf](https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/enrr-2022-2030_tcm30-559747.pdf)

Subdirectorate General for Forestry Policy and Desertification. *Spanish Strategy for the development of the energy use of residual forest biomass*. Forest Planning and Management Area. MINISTRY OF THE ENVIRONMENT AND RURAL AND MARINE AFFAIRS. 2010

MITECO. *National Integrated Energy and Climate Plan* (PNIEC) 2021-2030. 2020

Instituto Enerxético de Galicia, Xunta de Galicia. *Galician Wind Energy Sector Plan*. 2000 (1st version, 2022 update).

**Documentos no publicados / Unpublished documents:**

Melissa Ingeniería Ambiental. *Report on the new Hydrological Plans and the Modification of the Water Law, in particular with regard to its effect on forestry plantations in the Duero Hydrographic Confederation*. 2023.

Melissa Ingeniería Ambiental. *Preliminary projects for agrovoltaic experimentation in various photovoltaic plants in Madrid, Guadalajara, Toledo and Malaga. Study of the "zero" solar interaction between plantations and rows of panels*. For Verbund. 2023.

Melissa Ingeniería Ambiental. *Reports for Naturgy, Q-Energy and others, for the environmental and agrological integration of photovoltaic plants in Madrid, Toledo and Malaga*. 2021-2023.

Melissa Ingeniería Ambiental. *Report on the effect of the construction of the Albuñón wadi pipeline on the pollution of the Mar Menor, and the regulatory adjustment of its approval process*. Murcia, 2022-23.

Melissa Environmental Engineering. *Andalusian Landscape Catalogues, provinces of Cadiz and Cordoba. Regional Government of Andalusia*. 2018-2019.

MITECO, Melissa Environmental Engineering. *Report on the interaction between rural depopulation and renewable energy deployment*. 2022.

Melissa Environmental Engineering. *Report on the impact of the new macro wind farms in the parish of Gasalla, and the ecological farm "Casa de Xanceda"*. Ordes, La Coruña, 2020-2021.

Melissa Ingeniería Ambiental. *Reports on the Natura Network and its effect on various areas and properties of woody and irrigated crops, Cases in the provinces of Albacete*. Toledo, Almería, 2019-2022.

Melissa Ingeniería Ambiental. *Aragon Landscape Catalogues*. Government of Aragon, 2018.

# Un pabellón y un barco para no hacer nada

# A pavilion and a boat for doing nothing

Guillermo Fernández-Abascal y Urtzi Grau

## Resumen

*Un pabellón para no hacer nada* y *Un barco para no hacer nada* son dos experimentos pedagógicos desarrollados, respectivamente, en la Universidad de Sídney, Australia en 2022, y en el Biennale College Architettura de la 18 Mostra Internazionale di Architettura a La Biennale di Venezia de 2023, que usan la excusa de un construir un proyecto arquitectónico a escala 1:1 para aprender sobre la reutilización de materiales, la gestión burocrática, el cuidado de materiales, la precariedad de la práctica arquitectónica, y, sobre todo, como un proyecto construido, puede ser el objeto que permite conversaciones distendidas, discusiones acaloradas, y aprendizajes forzados, es decir, una aproximación colectiva en el doloroso acto de construir. Este artículo describe en qué consiste mantener una práctica arquitectónica contemporánea, tanto en el ámbito académico como en el profesional, que se articule desde esa posibilidad. Para ello, conecta los dos experimentos con algunos de sus precedentes históricos, los compara con experimentos académicos similares, y propone posibles interlocutores para continuarlos, siempre asumiendo que, para aprender a reconstruir y reutilizar, ya sea en Sídney, en Madrid o en Venecia, hay que empezar deconstruyendo algo primero.

## Palabras clave:

*Pedagogía, deconstrucción, reutilización, construcción, postsostenibilidad*

Guillermo Fernández-Abascal,  
Academic Fellow in Architectural Practice, University of  
Sydney (USYD)  
guillermo.fernandez-abascal@sydney.edu.au

Urtzi Grau,  
Senior Lecturer, University of Technology Sydney (UTS)  
urtzi.grau@uts.edu.au

FIG 01. *Un pabellón para no hacer nada*, 2022 / *A pavilion for doing nothing*, 2022 [Fotografía / Photography Hamish McIntosh].



## ESP Como no hacer nada: Deconstrucción, reutilización, práctica y pedagogía en la construcción de un pabellón y un barco.

*Un pabellón para no hacer nada*<sup>1</sup> [Fig. 01] fue el resultado de un experimento pedagógico desarrollado durante la segunda mitad de 2022 en un taller de proyectos de quinto curso de la escuela de arquitectura de la Sydney University en Australia.<sup>2</sup> Se construyó en el número 140 de la calle McEvoy, en las tierras ancestrales de los Gadigal de la Nación Eora. El pabellón estuvo activo durante una semana para festejar, relajarse, comer helado, beber unas cervezas y no hacer casi nada bajo la sombra roja que proyectaba su cubierta textil. Mientras las telas se decoloraban bajo el sol, lentamente, como en las mejores sillas de playa australianas, la estructura, que combinaba madera reutilizada y postes de GLT (madera laminada encolada) se mantuvo firme. Al final de la semana, cuando las conversaciones íntimas y los pequeños eventos ya eran historia, las piezas del pabellón se prepararon para ser reutilizadas.

La experiencia de la Escuela de Arquitectura y Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y de la Bergen School of Architecture (BAS) eran dos precedentes inescapables. En Valparaíso a finales de los sesenta, el arquitecto chileno Alberto Cruz y el poeta argentino Godofredo Iommi crearon la cooperativa Amereida bajo el paraguas conceptual del poema homónimo,<sup>3</sup> para adquirir unas dunas frente al Pacífico donde imaginaron un nuevo programa para la escuela. La Ciudad Abierta, el

nombre que se le dio al lugar, se convirtió en un laboratorio pedagógico donde la construcción colectiva de pabellones era parte del aprendizaje y la forma de levantar el tipo de espacios que requería este nuevo modelo de enseñanza.<sup>4</sup> En Bergen, desde la fundación de BAS en 1986, su director Svein Hatløy organizó la pedagogía alrededor de la 'Open Form', formulada por su mentor Oskar Hansen en la Warsaw Academy of Fine Arts, y que ya se había testeado en el proyecto de Hansen para el conjunto de viviendas PREVI (*Proyecto Experimental de Vivienda*) de 1969 en Lima.<sup>5</sup> *Open Form* promulgaba la ambigüedad del diseño para crear situaciones espaciales y temporales que permitieran diversos tipos de colaboración y desarrollo. El traslado de la escuela de arquitectura a un silo de grano frente al mar en 1966 hizo que los estudiantes, año tras año, fueron colonizando la mole de hormigón usando la *Open Form* definiendo tanto su aprendizaje como los lugares donde este ocurría.

La construcción de *Un pabellón para no hacer nada* también requirió actuar sobre los espacios de enseñanza, comenzando por la deconstrucción de un par de salas de actos de un edificio de la Universidad de Sídney a la espera de demolición. Se hizo de manera colectiva. Comenzó con reuniones diarias en el auditorio Bosch [Fig. 02], un complejo de cuatro grandes aularios en desuso que la universidad planeaba sustituir por unos

nuevos laboratorios.<sup>6</sup> Dado que el curso estaba limitado a doce semanas lectivas, se observó cuidadosamente el edificio existente antes de tomar decisiones sobre cómo actuar. Siendo conscientes del valor del trabajo manual, el grupo trató de no deconstruir nada que llevara demasiado tiempo. Se decidió rescatar principalmente listones, puertas, bancos y paneles de madera, un proceso que permitió recuperar elementos para los cuales ya se imaginaba un posible uso, y que permitía familiarizarse con soluciones constructivas de carpintería de madera. Se catalogó sistemáticamente cada elemento, produciendo un inventario completo y para cubrir costos, se contactó con “reutilizadores” locales, y a los que se les vendió todo lo que no se iba a utilizar. El grupo estableció una extensa red de contactos, visitó fábricas y almacenes buscando madera, telas para exteriores y paneles de virutas recicladas. Frente a la falta de circularidad en la industria de la construcción, a la realidad de las cadenas de suministro y su lógica económica, y a cómo los oficios de la construcción apenas existen hoy en día en Australia, se diseñó pensando en su futuro desmontaje. Para entender esta situación se discutió, al mismo tiempo, los detalles de normativa técnica sobre el uso de madera en Australia y textos críticos de Lionel Devlieger, Maarten Gielen, o Charlotte Malterre-Barthes.<sup>7</sup> Entender el funcionamiento y formar parte de las redes que permiten la circularidad es vital para cualquier arquitecto que quiera formar parte de los cambios que la industria de la construcción requiere para mejorar su impacto sobre el cambio climático.<sup>8</sup>

A pesar de las ambiciones iniciales, el experimento, por su escala y su limitada capacidad para transformar transversalmente el programa metodológico de la escuela de arquitectura, estaba más cerca a los talleres de primer curso que desde hace años se llevan a cabo en la escuela de arquitectura de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL Architecture) y en la École nationale supérieure d'architecture de Versailles (ENSA Versailles). En EPFL Architecture, el programa de primer año dentro del Laboratorio ALICE dirigido por Dieter Dietz y Laila Seewang, plantea que los estudiantes han de comprender la lógica tectónica del dibujo bidimensional a través de su transposición al espacio tridimensional. En el segundo semestre los estudiantes construyen sus proyectos para eventos sociales y culturales a escala 1:1 distribuidos por el campus. Desde 2016, los alumnos de segundo curso heredan esas estructuras para nuevas intervenciones en la ciudad, operaciones de mantenimiento.<sup>9</sup> En ENSA Versailles, los estudiantes de primero del grado doble de arquitectura e ingeniería bajo supervisión de Nicolas Dorval-Bory desde 2022 completan tres ejercicios a lo largo del semestre, que combinan composición, lógica constructiva y estructural con los componentes básicos de la arquitectura. El último de ellos consiste en construir, colectivamente, varios pabellones de 5m<sup>2</sup> con listones de madera y materiales reutilizados, que ha de incluir una puerta y una ventana.<sup>10</sup> Siendo de primer curso, ambos talleres tienen efecto en cómo los estudiantes se enfrentan

1. La expresión “para no hacer nada” [“for doing nothing” en el original] se refiere tanto al inexistente programa del pabellón como a la actitud frente al diseño que requería el ejercicio pedagógico: evitar hacer. La historia de la arquitectura contiene famosos ejemplos de esta actitud entre los que se suelen incluir la mítica respuesta del arquitecto británico Cedric Price a una pareja ante el encargo de una vivienda: “ustedes no necesitan una casa, necesitan un divorcio”, o la propuesta ganadora del concurso de 1996 para la urbanización de la Place Léon Aucoc en Burdeos del despacho francés Lacaton & Vassal, que evitaba intervenir y dedicaba el presupuesto al mantenimiento de lo existente. Un fantástico resumen de actitudes semejantes en el campo de la arquitectura se puede encontrar en el Ilka & Andreas Ruby, “Reprogramming Architecture” *Vólume* no 2 (Abril 2005). En cualquier caso la historia de la renuncia a hacer, ya sea por un interés en mantenerse ocioso o por la negativa a trabajar como forma de resistencia, se expande por otras disciplinas, incluyendo ejemplos tan notables como la obsesión de Marcel Duchamp de producir lo mínimo posible, la afirmación de Douglas Huebler “el mundo está lleno de objetos, más o menos interesantes; no deseo añadir más”, la decisión de Keneth Goldsmith de dejar de escribir para dedicarse a transcribir o la fantástica lista de escritores que dejaron de escribir recopilada en Enrique Vila-Matas, *Bartleby y compañía* (Barcelona: Anagrama, 2000).

2. El estudio liderado por Guillermo Fernández-Abascal, Academic Fellow in Architectural Practice at Sydney School of Architecture, Design and Planning, fue posible gracias al compromiso de los estudiantes Ryan Cai, Alvis Chan, Elsie Chan, Howen Chang, Wenjing Hu, Kexin Lian, Amy Lieu, Tim Milross, Parantap Patel, Abhishek Rupapara, Magnolia Sawiti Unsur, Xiaoying Tang, Mustafa Vahanvaty, Deborah Wabasa, Dawei Wang, Sam Wong and Ryan Xie, y la inestimable colaboración de Second Edition, Cantilever Engineers, Natural Brick Co and Hyné Timber.

3. VV.AA, *Ameréida*, volumen primero. (Valparaíso: Editorial Cooperativa Lambda, 1969).

4. Para un resumen del proyecto de Valparaíso ver Ignacio G. Galán “Autonomy... to Join Life, Work and Study” In *Radical Pedagogies*. Eds. Beatriz Colomina, Ignacio G. Galán, Evangelos Kotsioris and Anna-Maria Meister (Cambridge: MIT Press, 2022), 154-159. Para un análisis en detalle ver Patricio Cáraves Silva La ciudad abierta de Ameréida. Arquitectura desde la Hospitalidad. Tesis de Doctorado (Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de Projectes Arquitectònics, 2007). <https://www.tesisenred.net/handle/10803/6810>. (consultado el 10 de noviembre de 2023).

5. Para una historia de la *Open Form* ver Martin Braathen “AN-ARK: The Liberated Subject and Coastal Culture” In *Radical Pedagogies*. Eds. Beatriz Colomina, Ignacio G. Galán, Evangelos Kotsioris and Anna-Maria Meister (Cambridge: MIT Press, 2022), 162-164.

6. A pesar de la constante promoción de la sostenibilidad, la universidad sigue demoliendo edificios en su campus día tras día. En los últimos años, se han derribado varios edificios, como el Blackburn y el Centro Darlington. Al mismo tiempo, han surgido planes (ahora en pausa) para demoler diversas estructuras brutalistas de la posguerra, entre ellas el edificio Wentworth, la Escuela de Arquitectura y el Centro Seymour. “Why Sydney Uni Wants to Demolish Seymour Centre,” *CX Network*, <https://www.cxnetwork.com.au/why-sydney-uni-wants-to-demolish-seymour-centre> (consultado el 10 de noviembre de 2023).

7. Además de la visita virtual de Lionel Devlieger para una conferencia, el estudio discutió diferentes textos alrededor del trabajo de Rotor: Lionel Devlieger, “Reverse Architecture: The Virtues of Unbuilding and Reassembling,” in *Design in Dialogue in Rewriting Architecture*, ed. (Amsterdam: Valiz, 2020), 147–152; Lionel Devlieger, “Architecture in Reverse,” in *Deconstruction*, no. 51 (2017), 8–14; Lionel Devlieger, “The Raw, the Cooked, and the Overdone: On What Makes Building Materials Salvageable (or Not) in North Western Europe,” in *Faktur*, no. 3 (2020); Maarten Gielen, “Reuse Economy,” in *The Materials Book* (Berlin: Ruby Press, 2020), 58–79. A estos se sumó: Charlotte Malterre-Barthes, “The Devil Is in the Details: Who Is It That the Earth Belongs To?” in *Non-Extractive Architecture, Vol. 1: On Designing without Depletion* (Berlin: Sternberg Press, 2021).

8. Esta premisa es la base del trabajo de la cooperativa belga Rotor, que ha entendido que el trabajo del arquitecto va más allá de la utilización de materiales reciclados y ha de implicarse en construir la infraestructura física, logística y legal para que el reciclaje pueda llevarse a cabo. Para una descripción del proyecto intelectual detrás del trabajo de Rotor ver: Dirk van den Heuvel and Victor Muñoz Sanz, eds., *Deconstruction* (Delft: Het Nieuwe Instituut and the Faculty of Architecture and the Built Environment, TU Delft, 2017).

9. Para un resumen de los proyectos de primer el taller de primer año en EPFL Architecture ver ALICE, *Let the wind take care of everything*, (Lausanne: CEPV, ALICE-EPFL & MÔREL, 2024).

10. Nicolas Dorval-Bory publica regularmente los resultados de estos ejercicios online. Ver “Detail, formulate, build 2022”, *Afasia Archzine*, 29 de julio de 2023, <https://afasiaarchzine.com/2023/07/studio-nicolas-dorval-bory-detail-formulate-build-2022/> (consultado el 30 de noviembre de 2023); “Detail, formulate, build 2023”, *Afasia Archzine*, 31 de julio de 2023, <https://afasiaarchzine.com/2023/07/studio-nicolas-dorval-bory-detail-formulate-build-2023/> (consultado el 30 de noviembre de 2023).

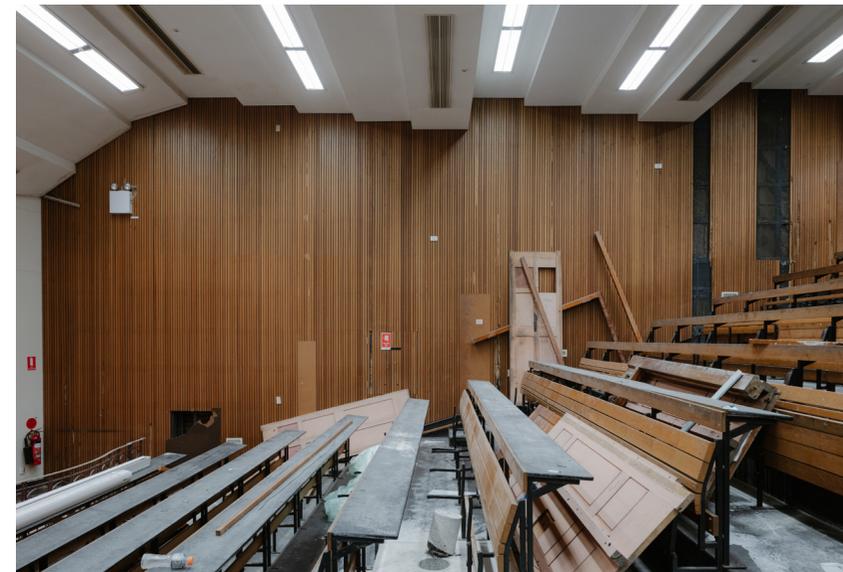


FIG 02. Auditorio Bosch en proceso de desmontaje / Bosch Auditorium being dismantled [Fotografía / Photography Hamish McIntosh].

a futuros proyectos en la escuela. *Un pabellón para no hacer nada* fue un taller de graduación. Sus efectos se notarán en cómo los estudiantes enfrentarán su futuro profesional. Lo que los tres tienen en común es que están contenidos en un curso. No estructuran toda la pedagógica del programa de grado.

El equipo de *Un pabellón para no hacer nada*, una vez completado el catálogo de materiales, llevó a cabo un concurso interno con el que se determinaron las líneas maestras del diseño. Tras compartir presentaciones individuales, que incluían una axonometría y un detalle constructivo que mostraba el material a reutilizar, el grupo votó para elegir una propuesta que llevar a cabo. A partir de ahí, los estudiantes se dividieron en grupos de trabajo para preparar la construcción mientras continuaban trabajando en maquetas generales a escala 1:50 y 1:30 y a escala 1:5, 1:2, y 1:1 para detalles de los apoyos, la cumbrera, el cerramiento textil o los nudos principales. Estos artefactos combinaban elementos deconstruidos con otros nuevos, todos diseñados para ser desmontables, y resultaron cruciales para el proceso de toma de decisiones. Algunos documentos, sin embargo, fueron menos normativos y revelaron otras facetas que del aprendizaje en el contexto universitario. Por ejemplo, completar las hojas de la evaluación de riesgos colectivamente permitió entender la excesiva cultura de seguridad que regula la educación universitaria. A pesar de haber presentado un formulario de 14 páginas, sumado a siete páginas adicionales para tareas específicas, cuatro páginas de procedimientos de seguridad, 38 dibujos técnicos (incluyendo detalles, e imágenes de maquetas y *mockups*), 28 páginas de metodologías de construcción, un cronograma de construcción de cuatro páginas y 11 páginas firmadas por el ingeniero estructural de Cantilever Engineers Alex Montgomery, quien asesoró durante todo el proceso, tras semanas de correspondencia, un correo electrónico el día de la presentación del proyecto exigió detener toda

la construcción en el campus, adjuntado como único argumento el código de conducta de la universidad. El proyecto de intentar construir a 1:1 desde la escuela de arquitectura se convirtió en un precedente para la política de *Health and Safety* (seguridad y salud) de la Universidad. Desde entonces la escuela de arquitectura ha dejado de llevar a cabo los talleres de “diseño y construcción”.

La historia institucional de la propia universidad añadió ironía a la situación. Entre 1974 y 1979 los estudiantes de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Sídney construyeron la primera casa autónoma de Australia. A partir de un taller de proyectos dirigido en 1974 por Anthony “Tone” Wheeler y Colin “Col” James, veinte estudiantes, levantaron un prototipo donde comprobar si era posible construir una casa energéticamente autónoma en el contexto australiano, un proyecto donde se reconoce la clara influencia de la contracultura estadounidense, que llegaba a la arquitectura australiana a través de publicaciones como *Shelter*<sup>11</sup> o *Whole Earth Catalogue*<sup>12</sup>, así como el conocimiento de Wheeler de la *Eco-House* de Graham Caine de 1972 y sus contactos con el Autonomous Housing Research Group de Cambridge. Ubicada frente a la escuela de arquitectura, al año siguiente de su construcción la casa fue ocupada y se convirtió en un laboratorio informal autogestionado por los estudiantes, donde los experimentos constructivos se solapaban con la investigación sobre nuevas formas de domesticidad colectiva. En 1978 la universidad mandó demoler la casa por su aspecto insalubre, y en la actualidad está considerada una de las más importantes experiencias pedagógicas del periodo y uno de los temas de investigación del en aquel momento director de su Escuela de Arquitectura.<sup>13</sup>

11. Lloyd Kahn, ed., *Shelter* (Bolínas, CA: Shelter Publications, 1973).

12. Stewart Brand, ed., *The Whole Earth Catalogue, Access to Tools* (Portola Valley: Whole Earth, Portola Institute, 1968)

Los paralelismos eran evidentes. Ante la prohibición, y tras mucha discusión, el equipo de *Un pabellón para no hacer nada* decidió colectivamente continuar la construcción fuera de la universidad. Dejando la vinculación institucional permitía saltarse su regulación. El artista neozelandés afinado en Sídney, Mike Hewson, quien había dado una conferencia a los estudiantes en el taller, ofreció generosamente, previo pago de un pequeño alquiler y tras la firma colectiva de un documento de renuncia de responsabilidad de posibles daños, un espacio para continuar el experimento. La construcción se llevó a cabo sin mayores complicaciones, o al menos de la forma más fluida posible, en el patio trasero de una nave industrial en el que se sufrió y disfrutó de lo lindo [Fig. 03].

El abandono del contexto universitario permitió completar el proyecto, pero también dio lugar a una nueva preocupación. ¿Cómo iban los estudiantes a finalizar su taller de tesis? ¿Cómo iban a ser evaluados si su producción estaba fuera del marco institucional? Colectivamente, y tras una notable muestra de madurez por su parte, los estudiantes acordaron que una maqueta de 3x3x3 metros,<sup>14</sup> dimensión considerada segura por la universidad, construida en el atrio de la escuela de arquitectura, sería la principal entrega evaluable. Tras una nueva serie de evaluaciones de riesgo, se consiguió el permiso para construir el objeto. En un esfuerzo didáctico, y levemente sarcástico, por justificar el proyecto como una forma de aprendizaje evaluable por los parámetros definidos por la universidad, los elementos reutilizados se pintaron de rojo, las vigas de madera GLT se dejaron vistas,<sup>15</sup> [Fig. 04] y cada estudiante produjo una tesis individual que ligaba la construcción a la historia de las pedagogías experimentales de 1:1, la deconstrucción, las uniones de madera o el papel de los pabellones en la arquitectura contemporánea. Durante la corrección final nunca se mencionó que el pabellón estaba ya casi en pie no muy lejos de la universidad. La construcción fue una tarea que quedo fuera de las obligaciones académicas. En definitiva, el grupo aprendió a asumir riesgos mitigándolos con responsabilidad.

Mientras los materiales del *Pabellón* esperaban encontrar nuevos destinos, se dio la oportunidad de repetir el experimento en la 18ª Mostra Internazionale di Architettura de La Biennale di Venezia como parte del Biennale College Architettura que se llevó a cabo en julio de 2023.<sup>16</sup> Con un enfoque pedagógico similar al del *Pabellón*, el proyecto se llamó *Un barco para no hacer nada*, una plataforma flotante hecha de materiales recuperados de Bienales anteriores y espuma de poliestireno de alta densidad [Fig. 05], un material increíblemente problemático por ser altamente contaminante. El grupo de estudiantes era mucho más diverso que en Sídney (uno de los preceptos del College era que el 70% de los estudiantes debían tener origen africano o de la diáspora africana) y conto con el apoyo de con una sólida red local de artistas, artesanos y técnicos que tradicionalmente colaboran con La Biennale.

El hecho de trabajar en Venecia, con estudiantes que no eran locales, y como parte de una exposición internacional resignificó la posición teórica del proyecto pedagógico. Se ajustó la metodología para que abordara dos cuestiones fundamentales que afectan tanto al futuro de la educación de la arquitectura como a la arquitectura en sí misma: Su descolonización y su descarbonización. Este enfoque tuvo en cuenta dos preceptos:

Primero, que el proyecto colonial no es un hecho histórico del pasado, sino una ecología de epistemologías, estructuras cognitivas, regímenes de representación, técnicas corporales, tecnologías de poder, discursos de validación, narrativas e imágenes que siguen operando en el presente, en las que la arquitectura participa activamente.<sup>17</sup> Trabajar como parte de la Bienal supone formar parte de ese proyecto de manera activa. El proyecto de reciclaje material operaba desde la estructura colonial, aunque, al igual que la bienal en la que estaba inscrito, aspiraba a criticarla y proponer sistemas para comenzar a desmontarla, desde su centro.<sup>18</sup>

Segundo, universidades e instituciones culturales como la Bienal, juegan un papel esencial en la perpetuación de estas organizaciones sociales y tecnologías de gobernanza y representación que surgieron en Europa en el siglo XVI y se expandieron por el mundo con la difusión del capitalismo colonial y las epistemologías racializadoras. Estas tecnologías están directamente vinculadas al uso de combustibles fósiles, que alimentan el calentamiento global. De hecho, son la energía que ha impulsado tanto los imperios históricos como a la arquitectura actual.<sup>19</sup> Construir un barco en Venecia reproducía y a la vez respondía a esa historia extractivista y carbonizadora.

13. El proyecto del *Pabellón para no hacer nada* trataba de vincularse a un mítico experimento pedagógico que se desarrolló en los años setenta en la Universidad de Sydney: cincuenta años después, en una crisis política y climática análoga, parecía un buen momento para volver a construir juntos. Para una historia completa de la *Casa Autónoma* ver Lee Stickells, "Journeys with the Autonomous House", *Fabrications*, 27:3, (2017), 352-375.

14. El *School Manager*, una figura administrativa sin ningún conocimiento de arquitectura, ingeniería o cualquier aspecto relacionado con la construcción, fue la figura responsable de determinar esta dimensión cúbica y, a falta de justificación aparente, completamente aleatoria.

15. Este es un tema recurrente en la reutilización de elementos para la estructura principal. El acuerdo para facilitar la certificación fue usar madera nueva en los bastidores principales, mientras que toda la estructura secundaria se construyó con madera reutilizada. 51N4E, en colaboración con Rotor, en el proyecto de *RecyPark* ha dado un paso importante al incorporar un 50% de elementos de madera reutilizados en la estructura primaria en un contrato público.

16. Biennale College es la sección educativa de La Biennale. Las Bienales de cine, arte, danza y música la llevan implementando desde hace años. Arquitectura se unió por primera vez en 2023. Se trató de un curso de un mes de duración con 70 alumnos llegados de todo el mundo repartidos entre siete estudios, coordinados por la comisaria Lesley Lokko y dirigidos por parejas de tutores que incluyeron a Threshen Govender y Lorenzo Romito, Nana Biamah-Ofosu y Samir Pandya, Marina Otero Verzier y Rahesh Ram, Manijeh Verghese y Sarah de Villiers, Ngillan Faal y Jacopo Galli, Samia Henni y Alice Clancy, y el objeto de este artículo, que fue dirigido por Philippa Tumubweinec, Urtzi Grau y Guillermo Fernández-Abascal.

17. Paul B. Preciado, *Dysphoria Mundi* (Barcelona: Anagrama, 2022), 40.

18. Para un análisis más profundo de la compleja relación entre la Bienal de Arquitectura de 2023 y la historia colonial del evento ver: Urtzi Grau, "The Laboratory of the Future", *Journal of the Society of Architectural Historians*, Vol. 83, Issue. 3, (Septiembre, 2024).

19. Marina Otero Verzier, "How Will We Live Together? La Biennale di Venezia 17th International Architecture Exhibition," *FAE Online*, 11 (Marzo, 2022), <https://www.jaeonline.org/issue-article/how-will-we-live-together> (consultado el 10 de noviembre de 2023).

Tratando de dar respuesta a tal ambicioso marco de acción, estudiantes y académicos de once nacionalidades colaboraron para construir una plataforma flotante para un evento organizado por la comunidad local, el cine flotante *Galleggiante-Unknown Waters*,<sup>20</sup> utilizando principalmente materiales reciclados de la Bienal de Arte del año anterior. La reutilización de recursos descartados proponía una Venecia alternativa que evitara el extractivismo económico derivado del turismo. Evitaba aumentar el ciclo de consumo material asociado con el montaje e instalación de una nueva bienal cada seis meses, y transfería los recursos económicos que la bienal extraía de la ciudad de vuelta a sus ciudadanos. Inspirado en la tesis de Audre Lorde,<sup>21</sup> el proyecto rechazaba el uso de herramientas arquitectónicas tradicionales para cuestionar las condiciones actuales de producción de arquitectura, comprometiéndose con materiales locales, técnicas y conocimientos autóctonos, e implementando un proceso de toma de decisiones basado en la asamblea. De este modo, se desarrolló una metodología para discutir la descolonización y descarbonización de la educación arquitectónica que iba más allá de las prácticas discursivas. Las decisiones de diseño y el cuidado de los materiales se convirtieron en los hechos físicos [Fig. 06] que permitían argumentar como avanzar en el proyecto y enfrentar sus repercusiones medioambientales y 'racializantes'.

Quizá por esas razones, dentro del taller el barco se fue convirtiendo en un objeto de continuas controversias en relación con los temas previamente planteados, incluidos el apoyo al turismo implícito en producir una pieza para La Biennale, la huella de carbono de los materiales necesarios para que una plataforma pudiera flotar con cuarenta personas encima, el reparto de la autoría del proyecto entre estudiantes y profesores y la posibilidad de disentir en el marco de un proyecto que requería, por su escala y limitado tiempo de producción, trabajo colectivo.<sup>22</sup> Estas cuestiones surgidas del proceso de construcción llevaron a discusiones más amplias sobre el uso del trabajo de los estudiantes y becarios en proyectos expositivos y la lógica de las prácticas descolonizadoras dentro de las instituciones culturales europeas. En principio, la transformación del proceso diseño en un foro de discusión sólo podía entenderse como un éxito de la pedagogía propuesta. Cada una de las decisiones iniciales se cuestionaron y tuvieron que ser argumentadas de nuevo. Por ejemplo, la decisión inicial de construir una plataforma flotante, surgida de la posibilidad de colaborar con artistas locales, se conceptualizó como una estrategia de extrañamiento del proceso de aprendizaje. Una plataforma flotante era un problema de diseño completamente nuevo para tanto profesores como para alumnos, lo que eliminaba la noción de especialista y de conocimiento previo, reduciendo las jerarquías aprendiz-maestro que históricamente han definido la estructura del taller de proyectos. A pesar del esfuerzo de validar cada una de las decisiones, pasada una semana y media de trabajo, parte del grupo entendió que el proyecto, en su planteamiento

original, no era una herramienta adecuada para cuestionar la lógica colonizadora de La Biennale y sus efectos medioambientales. Desde esta posición cuestionaron la necesidad de construir algo y una parte del grupo prefirió operar desde el espacio discursivo, rechazando el trabajo material como forma de acción.<sup>23</sup>

Unos pocos se mantuvieron firmes en nuestra defensa de la necesidad del proyecto por su capacidad de transferir esfuerzos económicos y físicos a cargo de La Biennale a redes locales, y por su intención de reutilizar materiales que tenían como destino los vertederos de la Laguna. Recogieron y clasificaron los materiales que facilitaron La Biennale y Florian Summa, uno de los comisarios del pabellón alemán que durante la Bienal se había convertido en un almacén de restos de derribo de la bienal de arte del año anterior.<sup>24</sup> A pesar del interés por la eliminación de las estructuras jerárquicas, el conocimiento de Nicola Ferrari, ingeniero hidráulico y naval, encargado de certificar la mayoría de las estructuras flotantes de Venecia, fue clave. Asesoró durante todo el proceso y presentó diferentes alternativas para que la plataforma flotase y pudiera ser certificada, al tiempo que el objeto en sí y su proceso de producción seguía siendo constantemente cuestionado. Los materiales disponibles se catalogaron de manera poco ortodoxa para, en teoría, descolonizar las clasificaciones habituales con datos como las dimensiones o las características materiales, lo que eventualmente dificultó de sobremano la toma de decisiones sobre el diseño y la construcción. Finalmente, en tumultuosa asamblea en la que participaron los miembros de Microclima, el ingeniero Ferrari, los tres profesores y los alumnos que aún creían en el proyecto y representantes del grupo disidente, se decidió optar por una estructura tripartita (flotadores-estructura-cubierta) con un único material por capa y con una geometría clara que permitía una metodología de construcción factible. Durante esta asamblea, los materiales se convirtieron en piezas de un rompecabezas y se agruparon siguiendo diferentes lógicas. Un ingeniero, un carpintero y el cliente planteaban dudas y soluciones estructurales, constructivas, funcionales a cada configuración, a lo que se respondía reorganizándolas de nuevo. A lo largo de una tarde se plantearon al menos cinco barcos distintos. Cada nueva configuración se fotografió y las soluciones constructivas y de flotación se esbozaron a mano a posteriori.

20. *Galleggiante-Unknown Waters* es un festival de cine independiente organizado anualmente por el colectivo Microclima en la laguna de Venecia cada septiembre. <https://www.cinemagalleggiante.it/en> (consultado el 10 de noviembre de 2023).

21. Audre Lorde, "The Master's Tools Will Never Dismantle the Master's House," en *Sister Outsider: Essays and Speeches* (Freedom, CA: Crossing Press, 2007), 110-14.

22. Entre otros actos de protesta, el grupo de estudiantes llevó a cabo una performance protesta durante la corrección intermedia en la que simulaban trabajar, como forma para explicar la explotación que entendían estaban sufriendo. La actuación, incapaz de reconocer el contexto y el hecho de que ocurría frente a un gran número de personas implicadas en el proyecto que habían trabajado en él, fue recibida por el jurado invitado como la incapacidad de los estudiantes de reconocer su propio privilegio.

23. Para una discusión profunda sobre las dificultades del uso de procesos participativos y asamblearios en el ámbito del diseño ver: Markus Miessen, *The nightmare of participation* (Berlin: Sternberg Press, 2010).

Trabajar directamente sobre el objeto final permite eliminar los documentos que habitualmente median entre el diseño arquitectónico y su producción. Unifican el acto de diseñar y su resultado. **[Fig. 07]** Transforman 'proyector' en acción. Operaciones similares se pueden encontrar en las *folies* domésticas que Theo de Meyer y Stefanie Everaert cerca de Gante desde 2020<sup>25</sup> y en las intervenciones de Summacumfemmer en el edificio de viviendas *Dieskau Str* en Leipzig que desde 2014 han transformado en su vivienda estudio.<sup>26</sup> De Meyer y Everaert han transformado un antiguo invernadero en un campo de juegos hecho de ladrillos de termoarcilla, listones, telas, tuberías de PVC, paneles de OSB, bloques de hormigón, plantas, mobiliario de camping. El lugar funciona como aula, taller de proyectos, laboratorio de investigación, y en los meses cálidos, vivienda temporal. La documentación de las construcciones mezcla imágenes de los proyectos del fotógrafo belga Filip Dujardin, con imágenes tomadas con el móvil durante el festivo proceso de construcción, dibujos de obra, y prístinas axonómicas posiblemente producidas a posteriori para su publicación. El proyecto de Summacumfemmer comparte la investigación de las posibilidades de los materiales constructivos. Pero en lugar de operar en el vacío de un invernadero, opera sobre lo construido, un edificio de viviendas semi-abandonado de varias plantas en un contexto urbano. Materiales encontrados, restos de otras obras, y productos de ferretería se unen a las ruinas de lo existente sobre las que se interviene de forma fragmentaria, unas veces de manera exquisita y otras brutal. No parece casual que Anne Femmer y Theo de Meyer trabajaron durante años para De Vylder Vinck Tailleau. Quizás han conseguido llevar más allá que sus antiguos jefes la capacidad de ir haciendo, sin planos ni proyecto, sin un plan predeterminado o un objetivo final. La ironía de las ocurrencias constructivas de la generación anterior, en de Meyer y Summacumfemmer se ha convertido en un proyecto de desprofesionalización de la práctica arquitectónica, una apuesta por un diletantismo radical.<sup>27</sup>

Poco a poco, *Un barco para no hacer nada* se fue llenando de diletantes.<sup>28</sup> Lorenzo Parretti, comisario al cargo de *Il Vaporetto dell'Immaginario*<sup>29</sup> y carpintero local, se unió al proyecto y trató de enseñar en pocos días el arte de este complicado oficio. Metalúrgico aficionado y, como la mayoría de los venecianos, con experiencia en la restauración de su propio barco, lideró las tareas más complejas. Los días pasaban, pero la plataforma no avanzaba. La organización y las restricciones necesarias para completar la construcción en las dos semanas restantes parecían demasiado rígidas, no permitían a los estudiantes disidentes reengancharse al proyecto. Se optó por cambiar la discusión hacia los cuidados, comenzar a tratar los materiales que se habían recopilado; tal vez una serie de hierros oxidados podrían ayudar a reconstruir el grupo. Todos los días se lijaban hierros para eliminar suciedad y óxido, se quitaban los clavos de las maderas, se aplicaban capas de pintura epoxi, antihongos y

FIG 03. Proceso de construcción / Construction process [Fotografía / Photography Hamish McIntosh].



24. Arch+, Summacumfemmer y Büro Juliane Greb comisariaron el pabellón alemán en la Biennale Architettura 2023. *Open for Maintenance* que transformo el pabellón en un almacén de materiales sobrante y *Spolia* de más de 40 pabellones nacionales y exposiciones de la *Biennale Arte* 2022, abierto a las asociaciones, y los colectivos venecianos. Summacumfemmer, Büro Juliane Greb, eds., *Open for Maintenance – Wegen Umbau geöffnet*. (Berlín: Arch+, 2023).

25. Theo de Meyer, "Serra – Un Soggiorno Segreto (2020–)," consultado el 10 de noviembre de 2023, <https://theodemeyer.be/serra-il-giardino-segreto/>.

26. "Dieskaustr (2014–)," *Summacumfemmer*, consultado el 10 de noviembre de 2023, <https://summacumfemmer.com/014-2/>.

27. Una de las descripciones más precisas de este proyecto diletante se puede encontrar en: Anne Femmer, Alex Lehnerer y Florian Summa, "Wie man ein Profi wird / How to Become a Pro," en *Architekturfakultät der Technischen Universität Graz. Professionalism* (2023): 4-6, <https://doi.org/10.1515/9783986120078>.

28. A parte de Guillermo Fernández-Abascal de la Sydney University, Urtzi Grau de la University of Technology Sydney y Philippa Tumubweinee de la University of Cape Town, el sínfin de aficionados que hicieron posible el proyecto recordamos con especial cariño a Selorm Abla Afcke, Sophie Agne, Stefania Bellato, Khaalid Dangor, Harry Hogan, Katesi Jacqueline Kalange, Tonderai Koschke, Rana Saadallah, Marco Serra, Omniya Sheikha, Paolo Rosso, Nicola Ferrari, Lorenzo Parretti, Louisa King, Therese Keogh, Kevin Kimwelle, Pedro Sanguino Vallejo, Irene Domínguez Serrano, Mireia Figueras Cortés, Claudia López García, Carlo Udina, Gabriel Briceño, Dalia Khaub y Clelia Cadamuro.

29. *Il Vaporetto dell'Immaginario* es un antiguo vaporetto de 1916 en Venecia y utilizado hasta 1987 como transporte público para conectar Fondamente Nove con las islas de Murano y Burano. En 2017 lo transformó en un estudio de arquitectura que también funciona como plataforma cultural itinerante abierta al público, y en algunos casos, vivienda temporal. En la actualidad se encuentra atracado en el canal de la Isla de Le Vignole, al este de Venecia.

antioxidante para que resistieran en el agua. Así regresaron las conversaciones sobre La Biennale, sobre qué significa construir en Venecia, sobre lo arduo que era trabajar en una zona pantanosa en verano. Poco a poco, una red de amigos locales sustituyó a las ausencias de los estudiantes. Algunos ayudaron a completar los cuidados del material, otros nos enseñaron técnicas constructivas de la fabricación de barcos, otros trajeron agua para combatir el calor... En total más de una treintena de personas ajenas al College contribuyeron, de una u otra manera, a completar el *Barco para no hacer nada*. El último día, tras un esfuerzo épico y gracias a un barco grúa cedido generosamente por el ingeniero Ferrari, se logró botar la plataforma.<sup>30</sup> Dos botes la remolcaron al *Gaggiandre dell'Arsenale* **[Fig. 08]**, donde quedó a la espera de certificación final que a parte el cine flotante, le permitiera albergar pequeños eventos en el canal de la isla de Sant'Andrea, que Paolo Rosso, director de *Microclima*, lleva cuidando durante años. Lamentablemente, unos meses más tarde La Biennale nos notificó que ante la necesidad de espacio de la siguiente bienal, habían destruido el barco antes de que nuestro socio cultural pudiera darle un buen uso.

El enrevesado proceso de toma de decisiones y la corta vida de estos proyectos no fue meramente accidental. La falta de optimización fue, hasta cierto punto, voluntaria. Sus fatídicos destinos son el resultado de los contextos institucionales donde ocurrieron. La intersección de estas dos condiciones refleja tanto el peso que la gestión burocrática ha tomado en cualquier estructura pedagógica como los intentos para evitarla. En la universidad, la paulatina sustitución de puestos asociados con un proyecto intelectual por puestos de gestión no solo ha multiplicado la burocracia, si no que se ha convertido en un mecanismo para prevenir cuestionamientos sistémicos. En las instituciones culturales el control de los riesgos legales define lo que está permitido por encima de criterios curatoriales. El seminal libro de David Graeber, *Trabajos de mierda: una teoría*<sup>31</sup> ha resumido los efectos y categorizado los mecanismos que sustentan este giro neoliberal de las instituciones tradicionalmente encargadas de la producción intelectual.

En ese sentido estos dos proyectos para no hacer nada **[Fig. 09]** **[Fig. 10]** también funcionan como una forma de crítica institucional, ya que identifican los obstáculos que los marcos académicos imponen a estos experimentos, cuestionando la disposición de las instituciones a adoptar plenamente las afirmaciones de sostenibilidad omnipresentes en sus documentos estratégicos. Pero más allá de denuncias grandilocuentes, hay que reconocer sus objetivos más modestos, y quizá los más políticamente eficaces: Buscar generar confianza y construir valores desde la precariedad de la práctica no especializada. El pragmatismo de las preguntas que enfrentan sirvió para mapear las contradicciones de la arquitectura que produjeron: ¿Es ético mezclar materiales reciclados con derivados del petróleo en entornos

frágiles como la laguna de Venecia? ¿Cuáles son los lugares seguros (a salvo del control institucional) para construir a 1:1? ¿Que impide ampliar la escala del reciclaje de materiales de construcción para tener un impacto mínimo? ¿Cómo se negocian estos experimentos con la legislación gubernamental y otros marcos institucionales? Estas preguntas, son quizá el mejor legado de los dos experimentos pedagógicos. Separados en tiempo, geografía y condiciones institucionales que las generaron, ilustran la urgencia, y hasta cierto punto la viabilidad, de integrar la deconstrucción y el reensamblaje en el currículo de las escuelas de arquitectura como herramientas para practicar y debatir sobre la descarbonización y la desmercantilización de la disciplina.

30. El proceso de construcción fue documentado en la película *All That Is Solid*. Angel Borrego, *All That Is Solid*, Biennale College Architettura 2023, documental, *La Biennale* 2023.

31. David Graeber, *Bullshit Jobs: A Theory*, (Nueva York: Simon & Schuster, 2018).



## Abstract

*A Pavilion for Doing Nothing* and *A Boat for Doing Nothing* are two pedagogical experiments developed respectively at the University of Sydney, Australia, in 2022 and at the Biennale College Architettura of the 18th Mostra Internazionale di Architettura at La Biennale di Venezia in 2023. Both are 1:1 architectural projects exploring material reuse, bureaucratic management, material care, the precariousness of architectural practice, and most importantly, how a built project can catalyse relaxed conversations, heated debates, and collective learning—a shared approach to the painful act of building. This article examines what it means to sustain a contemporary architectural practice within this framework in academic and professional contexts. It connects these two experiments to their historical precedents, compares them with similar academic initiatives, and proposes potential collaborators for future exploration. The premise is simple: to learn how to rebuild and reuse—whether in Sydney, Madrid, or Venice—you must start by deconstructing something.

## Keywords:

*Pedagogy, deconstruction, reuse, construction, post-sustainability*

1. The expression “for doing nothing” refers both to the non-existent program of the pavilion and to the attitude towards design that the pedagogical exercise required: to avoid doing. The history of architecture contains famous examples of this attitude, including the mythical response of the British architect Cedric Price to a couple who commissioned the design of their house: “You do not need a house, you need a divorce,” or the winning proposal for the 1996 competition for the *Place Léon Aucoc* development in Bordeaux by the French firm Lacaton & Vassal, which avoided intervention and devoted the budget to maintaining what already existed. A fantastic summary of similar attitudes in architecture can be found in Ilka & Andreas Ruby, “Reprogramming Architecture”, *Volume*, no. 2 (April 2005). The history of refusal to do, whether due to a desire for idleness or as a form of resistance, extends to other disciplines, with notable examples including Marcel Duchamp’s obsession with producing as little as possible, Douglas Huebler’s statement, “The world is full of objects, more or less interesting; I do not wish to add any more,” Kenneth Goldsmith’s decision to stop writing and dedicate himself to transcribing, or the fantastic list of writers who stopped writing compiled in Enrique Vila-Matas, *Barleby y compañía* (Barcelona: Anagrama, 2000).

## ENG How to do nothing: Deconstruction, reuse, practice, pedagogy and constructing a pavilion and a boat.

*A Pavilion for Doing Nothing*<sup>1</sup> [Fig. 01] was the outcome of a pedagogical experiment conducted during the second half of 2022 in a fifth-year thesis studio at the School of Architecture, University of Sydney, Australia.<sup>2</sup> The pavilion was built at 140 McEvoy Street, on the ancestral lands of the Gadigal people of the Eora Nation. It remained active for a week, serving as a space to party, relax, enjoy ice cream, share a few beers, and, fittingly, do almost nothing under the red shadow of its textile cover.

As the fabrics slowly faded in the sun—like the best Australian beach chairs—the structure, made from a combination of reused wood and GLT (glued laminated timber) members, held steady. By the end of the week, when the intimate conversations and small events had become memories, the pavilion’s pieces were carefully prepared for future reuse.

The experiences of the School of Architecture and Design at the Pontifical Catholic University of Valparaíso and the Bergen School of Architecture (BAS) were two inescapable precedents. In Valparaíso, during the late 1960s, under the leadership of Chilean architect Alberto Cruz and Argentine poet Godofredo Iommi, and guided by the broad conceptual framework of the poem *Ameréida*,<sup>3</sup> the cooperative of the same name acquired coastal dunes facing the Pacific. Here, they envisioned a new program for the school. Known as the *Open City*, this space became a pedagogical laboratory where collective pavilion construction was integral to learning and creating the spaces demanded by this new teaching model.<sup>4</sup>

Since the founding of BAS in Bergen in 1986, its director, Svein Hatløy, structured pedagogy around the concept of *Open Form*, formulated by his mentor, Oskar Hansen, at the Warsaw Academy of Fine Arts. This approach had already been tested in Hansen’s 1969 *PREVI (Experimental Housing Project)* in Lima.<sup>5</sup> *Open Form* embraced ambiguity in design to create spatial and temporal conditions that fostered diverse collaboration and development. The school’s relocation in 1996 to a grain silo overlooking the sea enabled students to gradually inhabit the concrete

2. The thesis studio led by Guillermo Fernández-Abascal, Academic Fellow in Architectural Practice at the Sydney School of Architecture, Design and Planning, was made possible thanks to the dedication of students Ryan Cai, Alvis Chan, Elsie Chan, Howen Chang, Wenjing Hu, Kexin Lian, Amy Lieu, Tim Milross, Parantap Patel, Abhishek Rupapara, Magnolia Sawiti Unsur, Xiaoying Tang, Mustafa Vahanvaty, Deborah Wabasa, Dawei Wang, Sam Wong, and Ryan Xie, as well as the invaluable collaboration of Second Edition, Cantilever Engineers, Natural Brick Co, and Hyne Timber.

3. VVAA., *Ameréida*, volumen primero (Valparaíso: Editorial Cooperativa Lambda, 1969)

4. For a summary of the Valparaíso project, see Ignacio G. Galán, “Autonomy... to Join Life, Work and Study,” in *Radical Pedagogies*, ed. Beatriz Colomina, Ignacio G. Galán, Evangelos Kotsioris, and Anna-Maria Meister (Cambridge, MA: MIT Press, 2022), 154–59. For a detailed analysis, see Patricio Cáraves Silva, *The Open City of Ameréida: Architecture from Hospitality*, PhD diss. (Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, Departament de Projectes Arquitectònics, 2007), <https://www.tesisenred.net/handle/10803/6810>.

structure using *Open Form*, shaping their learning process while defining the spaces in which it occurred.

The construction of a *Pavilion for Doing Nothing* similarly required rethinking teaching spaces, beginning with the deconstruction of two lecture halls in a Sydney University building slated for demolition. This process was collaborative. Daily meetings took place in the Bosch Auditorium [Fig. 02] a complex of four large, disused lecture halls that the university planned to replace with new laboratories.<sup>6</sup> Given the course's limited twelve-week duration, the group members meticulously observed the existing structure before deciding how to proceed. Fully aware of the value of our labour, they avoided deconstructing elements that required excessive time. Instead, they prioritised salvaging wooden slats, doors, benches, and panels—materials for which they envisioned immediate reuse and which helped familiarise them with construction techniques for wood carpentry.

Every salvaged element was systematically catalogued to create a complete inventory. To offset costs, they contacted other local “reusers,” selling materials they didn't plan to use. This effort resulted in a broad network of contacts as they visited factories and warehouses searching for reclaimed wood, outdoor fabrics, and how to make recycled chipboard. They designed the pavilion with future dismantling in mind, continually confronting challenges such as the lack of circularity in the construction industry, the realities of supply chains and their economic logic, and the near disappearance of construction trades in Australia.

To better understand these dynamics, they examined technical regulations on wood use in Australia and critical texts by Lionel Devlieger, Maarten Gielen, and Charlotte Malterre-Barthes.<sup>7</sup> Understanding circularity and engaging with the networks that support it is essential for any architect aiming to contribute to the changes needed in the construction industry to mitigate its impact on climate change.<sup>8</sup>

Despite our initial ambitions, the experiment—due to its scale and limited capacity to transform the school's methodological program on a broader level—aligned more closely with first-year workshops conducted at institutions like the École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL Architecture) and the École nationale supérieure d'architecture de Versailles (ENSA Versailles).

At EPFL Architecture, the first-year program within the ALICE Laboratory, led by Dieter Dietz and Laila Seewang, focuses on helping students understand the tectonic logic of two-dimensional drawings by translating them into three-dimensional structures. In the second semester, students construct their projects at a 1:1 scale for social and cultural events around campus. Since 2016, second-year students have inherited these structures, adapting and maintaining them for new interventions in the city.<sup>9</sup>

FIG 05. Espuma de poliestireno de muy alta densidad / Very high-density polystyrene foam [Fotografía / Photography Clelia Cadamuro].



5. For a history of the “Open Form,” see Martin Braathen, “AN-ARK: The Liberated Subject and Coastal Culture,” in *Radical Pedagogies*, eds. Beatriz Colomina, Ignacio G. Galán, Evangelos Kotsioris, and Anna-Maria Meister (Cambridge, MA: MIT Press, 2022), 162–64.

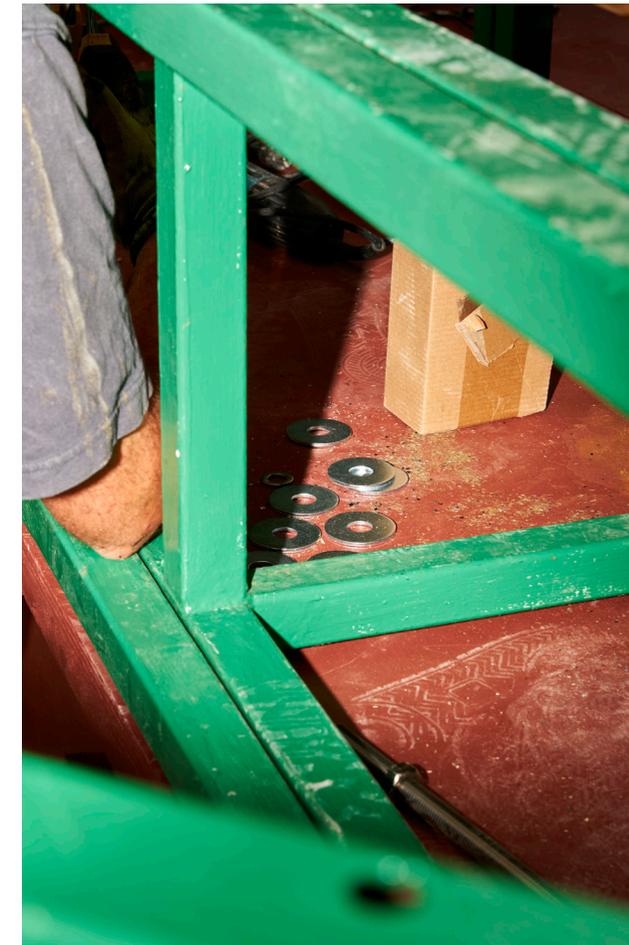
6. Despite the ongoing promotion of sustainability, the university continues to demolish structures on its campus daily. Various buildings, such as the Blackburn Building and the Darlington Centre, have been torn down in recent years. Simultaneously, plans are now on hold to demolish several post-war brutalist structures, including the Wentworth Building, the School of Architecture, and the Seymour Centre. <https://www.cxnetwork.com.au/why-sydney-uni-wants-to-demolish-seymour-centre/>

7. In addition to a virtual visit by Lionel Devlieger for a lecture, the studio engaged with various texts on ROTOR's work, including: Lionel Devlieger, “Reverse Architecture: The Virtues of Unbuilding and Reassembling,” in *Design in Dialogue in Rewriting Architecture* (Amsterdam: Valiz, 2020), 147–52; Lionel Devlieger, “Architecture in Reverse,” in *Deconstruction*, no. 51 (2017): 8–14; Lionel Devlieger, “The Raw, the Cooked, and the Overdone: On What Makes Building Materials Salvageable (or Not) in Northwestern Europe,” in *Faktor*, no. 03 (2020); Maarten Gielen, “Reuse Economy,” in *The Materials Book* (Berlin: Ruby Press, 2020), 58–79. This discussion also included Charlotte Malterre-Barthes, “The Devil Is in the Details: ‘Who Is It That the Earth Belongs To?’” in *Non-Extractive Architecture*, Vol. 1: On Designing without Depletion (Berlin: Sternberg Press, 2021).

8. This premise forms the basis of the work of the Belgian cooperative Rotor, which recognises that the role of the architect extends beyond the use of recycled materials to include involvement in building the physical, logistical, and legal infrastructure required for recycling. For a description of the intellectual project behind Rotor's work, see Dirk van den Heuvel and Victor Muñoz Sanz, eds., *Deconstruction* (Delft: Het Nieuwe Instituut, and the Faculty of Architecture and the Built Environment, TU Delft, 2017).

9. For an overview of the first-year projects from the first-year workshop at EPFL Architecture, see ALICE, *Let the Wind Take Care of Everything* (Lausanne: CEPV, ALICE-EPFL & MÔREL, 2024).

FIG 06. Elementos metálicos reutilizados, lijados y pintados con varias capas, fueron empleados para la estructura principal / Reused metal elements, sanded and painted with several layers, were used for the main structure [Fotografía / Photography Clelia Cadamuro].



10. Nicolas Dorval-Bory regularly publishes the results of these exercises online. See “Detail, Formulate, Build 2022,” *Afasia Archizine*, 29 July 2023, <https://afasiaarchzine.com/2023/07/studio-nicolas-dorval-bory-detail-formulate-build-2022/> (accessed July 2024); and “Detail, Formulate, Build 2023,” *Afasia Archizine*, 31 July 2023, <https://afasiaarchzine.com/2023/07/studio-nicolas-dorval-bory-detail-formulate-build-2023/> (accessed July 2024).

11. Lloyd Kahn (ed.), *Shelter* (Bollinas, CA: Shelter Publications, 1973).

12. Stewart Brand, ed., *The Whole Earth Catalogue: Access to Tools* (Portola Valley, CA: Whole Earth, Portola Institute, 1968).

Similarly, at ENSA Versailles, first-year architecture and engineering students under Nicolas Dorval-Bory since 2022 undertake three semester-long exercises combining composition, construction, and structural logic with the fundamentals of architecture. The final exercise involves collectively building several 5m<sup>2</sup> pavilions from wooden slats and reused materials, each including a door and a window.<sup>10</sup> Being first-year workshops, both influences how students approach future projects at school. As a graduation workshop, a *Pavilion for Doing Nothing* will impact how students approach their professional careers. All three share that they are part of a single course rather than shaping the entire pedagogy of the degree program.

After completing a catalogue of the materials, the team of a *Pavilion for Doing Nothing* held an internal competition to determine the primary design approach. After individual presentations, the group voted on a proposal to pursue, including an overall axonometric drawing and details featuring reused materials. Students then divided into working groups to prepare for construction, continuing to develop models at scales ranging from 1:50 to 1:30 for the overall structure and 1:5, 1:2 and 1:1 for specific fragments, including the footings, the ridge, the textile enclosure and the primary nodes. These models were critical in refining the design. Each artifact combined deconstructed and new elements, all designed for future disassembly, and played a central role in decision-making.

However, some aspects of the process revealed broader lessons inherent in the university context. For instance, collectively completing risk assessment forms underscored the excessive safety culture dominating university education. Despite submitting exhaustive documentation—including a 14-page overall risk assessment, seven pages addressing task-specific risks, four pages of safety procedures, 38 technical drawings, 28 pages of construction methodologies, a four-page construction schedule, and 11 pages signed by the structural engineer Alex Montgomery of Cantilever Engineers—the group encountered institutional resistance. On the day of project submission (assessment 2), after weeks of correspondence, the group received an email instructing us to stop all construction on campus, citing the University's code of conduct without further explanation. As a result, the attempt to build a 1:1 project became a turning point for the University's Health and Safety policy, effectively ending “design and build” workshops.

The University's history highlights the irony of this pushback. Between 1974 and 1979, architecture students at Sydney University designed and built Australia's first self-contained, energy-efficient house. Initiated in 1974 as part of a project workshop led by Anthony “Tone” Wheeler and Colin “Col” James, the house was assembled by twenty students to explore the feasibility of energy independence in the Australian context. Influenced by American counterculture, as reflected in publications like *Shelter*<sup>11</sup> and the *Whole Earth Catalogue*,<sup>12</sup> and informed by

Wheeler's knowledge of Graham Caine's *Eco-House* (1972) and connections to Cambridge's Autonomous Housing Research Group.

Located across from the architecture school, the house was completed and occupied the following year, serving as an informal student-managed laboratory for construction experiments and explorations of collective domesticity. In 1978, however, the University ordered its demolition due to concerns over its "unhealthy appearance." Today, the house is recognised as one of the most critical pedagogical experiences of the period. It remains a key research topic for the director of the School of Architecture, even during the construction of the *Pavilion for Doing Nothing*.<sup>13</sup>

The parallels were evident. Faced with the prohibition and after much discussion, the team collectively decided to continue the construction outside the university. Leaving the institutional framework behind allowed the team to bypass its regulations. The New Zealand-born artist based in Sydney, Mike Hewson, who had given a lecture to the students a few days earlier, generously offered a space for the experiment with a small rental fee after the team collectively signed a waiver. The construction took place without significant complications—or at least as smoothly as possible—in the backyard of an industrial warehouse, where the team suffered and thoroughly enjoyed the construction process. [Fig. 03]

Leaving the university context allowed the project to be completed, but it also raised a new concern: how would the students finish their thesis studio? How would they be evaluated if their work was outside the institutional framework? Collectively, and after a remarkable display of maturity, the students agreed that a 3x3x3 meter mockup,<sup>14</sup> a size deemed safe by the university, built in the atrium of the Wilkinson Building, The School of Architecture headquarters, would be their main deliverable for evaluation. After another round of risk assessments, permission was granted to construct the object. To improve the project's legibility, the reused elements were painted red, the GLT beams were left exposed,<sup>15</sup> [Fig. 04] and each student produced a thesis that linked the construction to the history of experimental 1:1 pedagogy, deconstruction strategies, wood joinery, and the role of pavilions in contemporary architecture. During the final review, it was never mentioned that the pavilion was already nearly built near the university. The construction task remained outside the academic obligations. Ultimately, they learned to take risks while mitigating their responsibility.

While the materials from a *Pavilion for Doing Nothing* awaited new destinations, an invitation to repeat the experiment came from the VIII International Architecture Exhibition of the Venice Biennale as part of the Biennale College Architettura in July 2023. With a pedagogical approach similar to a *Pavilion for Doing Nothing*, the brief shift to construct a *Boat for Doing Nothing* instead, a floating

FIG 07. Elementos listos para ser montados / Elements ready to be assembled [Fotografía / Photography Clelia Cadamuro].



13. A *Pavilion for Doing Nothing* project was intended to link back to a legendary pedagogical experiment in the 1970s at the University of Sydney. Fifty years later, in a similar political and climate crisis, it seemed a good time to build together again. For a complete history of the *Autonomous House*, see Lee Stickells, "Journeys with the Autonomous House," *Fabrications* 27, no. 3 (2017): 352-375.

14. The School Manager, an administrative figure with no knowledge of architecture, engineering, or any aspect related to construction, was responsible for determining this cubic dimension, which appeared wholly random and lacked any apparent justification.

15. This is a recurring theme in reusing elements for the main structure. The agreement to facilitate certification was to use new wood for the mainframes, while the entire secondary structure was built with reused wood. In the *Recypark* project, 51N4E, in collaboration with ROTOR, took an important step by incorporating 50% reused wood elements into the primary structure of a public contract.

FIG 08. Elementos listos para ser montados / Elements ready to be assembled [Fotografía / Photography Clelia Cadamuro].



16. The *Biennale College* is the educational arm of *La Biennale*. The film, art, dance, and music *Biennales* have been implementing it for years, and architecture joined for the first time in 2023. The program was a month-long course with 70 students worldwide, spread across seven studios. It was coordinated by curator Lesley Lokko and led by pairs of tutors, including Threshen Govender and Lorenzo Romito, Nana Biamah-Ofori and Samir Pandya, Marina Otero Verzier and Raresh Ram, Manijeh Verghese and Sarah de Villiers, Ngillan Faal and Jacopo Galli, Samia Henni and Alice Clancy, and our own, led by Philippa Tumubweine, Urtzi Grau, and Guillermo Fernández-Abascal.

17. Paul B. Preciado, *Dysphoria Mundi* (Barcelona: Anagrama, 2022), 40.

18. For a more in-depth analysis of the complex relationship between the 2023 *Biennale of Architecture* and the colonial history of the event, see Urtzi Grau, "The Laboratory of the Future," *Journal of the Society of Architectural Historians* 83, no. 3 (September 2024).

19. Marina Otero Verzier, "How Will We Live Together? La Biennale di Venezia 17th International Architecture Exhibition," *JAE Online*, 11 (March, 2022), <https://www.jaeonline.org/issue-article/how-will-we-live-together> (accessed 10 November 2023).

20. *Galleggiante-Unknown Waters* is an independent film festival organized annually by the Microclima collective in the Venetian Lagoon every September. <https://www.cinemagalleggiante.it/en>.

21. Audre Lorde, "The Master's Tools Will Never Dismantle the Master's House," in *Sister Outsider: Essays and Speeches* (Freedom, CA: Crossing Press, 2007), 110-14.

platform made from materials salvaged from previous Biennales and high-density polystyrene foam [Fig. 05] a highly problematic material due to its environmental impact. The project involved a much more diverse group of students than in Sydney (one of the College's requirements was that 70% of students were to have African origin or belong to the African Diaspora) and a solid local network of artists, artisans, and technicians who traditionally collaborate with the Biennale. This context transformed the pedagogical project, giving it new theoretical significance due to the work done in Venice with non-local students and as part of an international exhibition. The methodology was adjusted to address two fundamental issues affecting the future of architectural education and architecture itself: decolonisation and decarbonisation.

First, the colonial project is not a historical fact of the past but an ecology of epistemologies, cognitive structures, regimes of representation, bodily techniques, technologies of power, discourses of validation, narratives, and images that continue to operate in the present, with architecture actively participating in these dynamics.<sup>17</sup> Being part of the biennial meant being actively complicit in this project. Material recycling operations are not disconnected from colonial structures, although, like the biennial in which they were embedded, they aspired to critique it and propose mechanisms to begin dismantling it from within.<sup>18</sup>

Second, universities and cultural institutions such as the Biennial play an essential role in perpetuating the social organisations and technologies of governance and representation that emerged in Europe in the 16th century and spread globally with colonial capitalism and racialising epistemologies. These technologies are directly linked to fossil fuels, which fuel global warming. They are the energy that has sustained both historical empires and contemporary architecture.<sup>19</sup> Building a boat in Venice simultaneously reproduced and responded to this extractivist and carbonising history.

To engage with this complex framework, students and academics from eleven nationalities collaborated to construct a floating platform for a local community event, the *Galleggiante-Unknown Waters*<sup>20</sup> floating cinema, using primarily recycled materials from the previous year's Art Biennale. Reusing discarded resources proposed an alternative vision of Venice that avoided the economic extractivism derived from tourism. It countered the material consumption cycle of assembling and installing a new biennale every six months. It redirected the economic resources extracted by the biennale back to the city's citizens. Inspired by Audre Lorde's thesis,<sup>21</sup> we rejected traditional architectural tools to challenge the current conditions of architectural production. The team of a *Boat for Doing Nothing* worked with local materials, techniques, and indigenous knowledge, implementing a decision-making process based on assembly. They developed a methodology to address the decolonisation

and decarbonisation of architectural education, moving beyond mere discourse. Design decisions and material care became tangible actions [Fig. 06], which allowed them to argue about advancing the project while confronting its environmental and racialising impacts.

Perhaps for these reasons, within the workshop, the boat became an object of controversy related to the issues previously raised, including support for tourism implicit in producing a piece for La Biennale, the carbon footprint of the materials required for a platform to accommodate 40 people, the sharing of project authorship between students and teachers, and the possibility of dissent within the collective framework of a project that required effective collaboration<sup>22</sup> due to its scale and time constraints. These issues, which emerged during construction, sparked broader discussions on using student and intern work in exhibition projects and the logic of decolonising practices within European cultural institutions. Initially, transforming the design process into a forum for discussion could only be understood as a success of the proposed pedagogy. Each of the initial decisions was questioned and had to be re-argued. For example, the initial decision to build a floating platform, which arose from the possibility of collaborating with local artists, was reconceptualised as a strategy to estrange the learning process. A floating platform was a completely new design problem for students and teachers, eliminating the notion of specialist and prior knowledge, thus reducing the apprentice-master hierarchies historically defining the design studio culture. Despite efforts to validate each decision, after a week and a half of work, part of the group concluded that the project, in its original approach, was not an adequate tool to question the colonising logic of La Biennale and its environmental effects. This stance questioned the need to build anything, and some in the group preferred to operate from the discursive space, rejecting material work as a form of action.<sup>23</sup>

A few remained stubborn in defending the project's necessity, given its capacity to transfer economic and physical efforts from La Biennale to local networks and its intention to reuse materials destined for the Lagoon's landfills. They collected and sorted the materials provided to us by La Biennale and Florian Summa, one of the curators of the German Pavilion, which, during the Biennale, had become a warehouse for the remains of the demolition of the previous year's Art Biennale.<sup>24</sup> Despite their interest in eliminating hierarchical structures, the expertise of Nicola Ferrari, a hydraulic and naval engineer responsible for certifying most of the floating structures in Venice, was crucial. He advised them throughout the process and presented several alternatives for the platform to float and be certified while the object and its production process remained continuously questioned.

22. Among other acts of protest, the students performed during the midterm marking. They pretended to be working to express the exploitation they felt they were enduring. The invited jury interpreted the performance as the students' inability to recognise their privilege, which failed to acknowledge the context or the fact that it was taking place in front of many people who had worked on the project.

To better understand their availability, the materials were unorthodoxly catalogued in an attempt— theoretically—to decolonise classifications that account for dimensions or material characteristics. This, however, made decision-making on design and construction extremely difficult. In the end, during a tumultuous assembly involving the members of Microclima, engineer Ferrari, the three studio leaders, the students still committed to the project, and student representatives of the dissenting group, it was collectively decided to opt for a tripartite structure (floats-structure-cover) with a single material per layer and a precise geometry, which would allow for a feasible construction methodology.

During this assembly, the collected materials became puzzle pieces that were put together several times according to different logic each time. An engineer, a carpenter, and the client raised structural, constructive, and functional doubts and proposed alternative solutions for each configuration, to which the group responded by reorganising the pieces again. Over one afternoon, the assembly planned at least five different boats. Each new configuration was photographed, and the constructive and floating solutions were sketched by hand afterwards. Working directly on the final object allowed the participants to eliminate the documents that usually mediate between architectural design and its production [Fig. 07] thus unifying the act of designing and its result, transforming planning into action.

Similar operations can be found in the domestic *follies* that Theo de Meyer and Stefanie Everaert have been working on near Ghent since 2020<sup>25</sup> and in Summacumfemmer's interventions in the *Dieskaustr Residential Building* in Leipzig, which they have transformed into his studio home since 2014.<sup>26</sup> De Meyer and Everaert have transformed a former greenhouse into a playground made of thermos-clay bricks, slats, fabrics, PVC pipes, OSB panels, concrete blocks, plants, and camping furniture. The space functions as a classroom, project workshop, research laboratory, and temporary housing during the warm months. The construction documentation blends images from Belgian photographer Filip Dujardin's projects with mobile phone photos taken during the joyful building process, construction drawings, and pristine axonometric views possibly created afterwards for publication.

Summacumfemmer's project also explores the potential of building materials. Still, instead of operating within the emptiness of a greenhouse, it engages with the built environment—a semi-abandoned multi-storey residential building in an urban context. Found materials, remnants of other projects, and hardware store products are integrated with the ruins of the existing structure, intervening in a fragmented manner, at times with exquisite care and

23. For an in-depth discussion of the difficulties of using participatory and assembly processes in design, see Markus Miessen, *The Nightmare of Participation* (Berlin: Sternberg Press, 2010).

others with brutal pragmatism. It seems no coincidence that both Anne Femmer and Theo de Meyer spent years working with De Vylder Vinck Tailleu. Perhaps they have taken the ability to proceed without a predetermined plan or final goal—without traditional plans or projects—even further than their former mentors. In de Meyer and Summacumfemmer's work, the irony inherent in the constructive improvisations of the previous generation has evolved into a deliberate de-professionalisation of architectural practice, embracing a radical dilettantism.<sup>27</sup>

Little by little, the *Boat for Doing Nothing* filled up with *dilettantes*.<sup>28</sup> Lorenzo Parretti, the commissioner in charge of *Il Vaporetto dell'Immaginario*<sup>29</sup> and a local carpenter joined the project and tried to teach everyone the art of this complicated craft in just a few days. An amateur metalworker and, like most Venetians, experienced in restoring his own boat, he led the most complex tasks. The days passed, but the platform did not progress. The organisation and the restrictions necessary to complete the construction in the remaining two weeks seemed too rigid, not allowing the dissenting students to re-engage with the project. After a shift in the focus of the discussion towards care, the group began treating the collected materials, hoping it could trigger a regrouping. Every day, they manually sanded the iron to remove dirt and rust, applying multiple layers of epoxy paint and anti-fungal and anti-oxidant treatments so that they would resist the water. Similarly, they cared for the old wood planks and some discarded plywood, removing the nails and applying paint to protect them from the marine elements.

This way, the conversations about La Biennale returned—about what it means to build in Venice, about the challenges of working in a swampy area in summer. Little by little, a network of local friends replaced the students who had left. Some helped us finish treating the materials; others taught us construction techniques for boat-making, and others brought water to combat the heat... In total, more than thirty people from outside the College contributed, in one way or another, to the completion of a *Boat for Doing Nothing*.

On the last day, the platform was launched after an epic effort, thanks to a crane boat generously donated by engineer Ferrari.<sup>30</sup> Two boats towed it to the Gaggiandre dell'Arsenale [Fig. 08] where it remained, awaiting final certification to host the floating cinema and small events in the canal of the island of Sant'Andrea—an area that Paolo Rosso, director of Microclima, has been looking after for years. However, a few months later, La Biennale, due to the need for space for the next Biennale, destroyed the boat before our cultural partner could put it to good use.

These projects' convoluted decision-making process and short lifespan were not accidental. The lack of optimisation was, to some extent, intentional. Their eventual fates resulted from the institutional contexts

in which they operated. This intersection reflects the pervasive influence that bureaucratic management now holds within pedagogical structures and our efforts to resist it. At universities, the gradual replacement of intellectual roles with managerial ones has multiplied bureaucracy and turned it into a mechanism that discourages systemic critique. In cultural institutions, legal risk management has come to dictate what is permissible, overshadowing curatorial decisions. David Graeber's seminal work *Bullshit Jobs: A Theory*<sup>31</sup> offers an insightful analysis of the effects and mechanisms that sustain this neoliberal transformation within institutions traditionally tasked with intellectual production.

In this context, these two projects [Fig. 09] [Fig. 10] seemingly devoted to 'doing nothing' also serves as an institutional critique. They highlight the obstacles academic frameworks impose on such experiments, questioning whether institutions are genuinely ready to embrace the sustainability goals they promote in their strategic documents. Yet, beyond grandiose denunciations, we must recognise their more modest—and perhaps more politically effective—aims: to build trust and values from the precariousness of non-specialized practice. The pragmatism required to address our challenges helped map the contradictions inherent in the architecture we produce. Questions arose: Is it ethical to mix recycled materials with petroleum derivatives in sensitive environments like the Venetian Lagoon? What are the spaces—safe from institutional control—can we build on a full scale? What barriers exist to scaling up the recycling of construction materials in a way that minimally impacts the environment? How can these experiments be negotiated within the constraints of government regulations and other institutional frameworks?

These questions are perhaps the meaningful legacy of these two pedagogical experiments—separated by time, geography, and institutional context—as they encapsulate the urgency and, to some extent, the feasibility of integrating deconstruction and reassembly into architectural curricula. These processes can serve as tools to critically engage with and address the decarbonisation and de-commodification of the discipline.

24. Arch+, Summacumfemmer, and Büro Juliane Greb curated the German Pavilion at the *Biennale Architettura 2023*. *Open for Maintenance* transformed the pavilion into a warehouse for surplus materials and spolia from more than 40 national pavilions and exhibitions at the *Biennale Arte 2022*, open to associations and Venetian collectives. Summacumfemmer y Büro Juliane Greb, eds., *Open for Maintenance – Wegen Umbau geöffnet* (Cologne: Arch+, 2023).

25. Theo de Meyer, "Serra – Un Soggiorno Segreto," <https://theodemeyer.be/serra-il-giardino-segreto> (accessed November 10, 2023).

26. Summacumfemmer, "Dieskaustr," <https://summacumfemmer.com/014-2/> (accessed November 10, 2023).

FIG 09. Detalle de apoyo del pabellón / Detail of the pavilion's footings [Fotografía / Photography Hamish McIntosh].

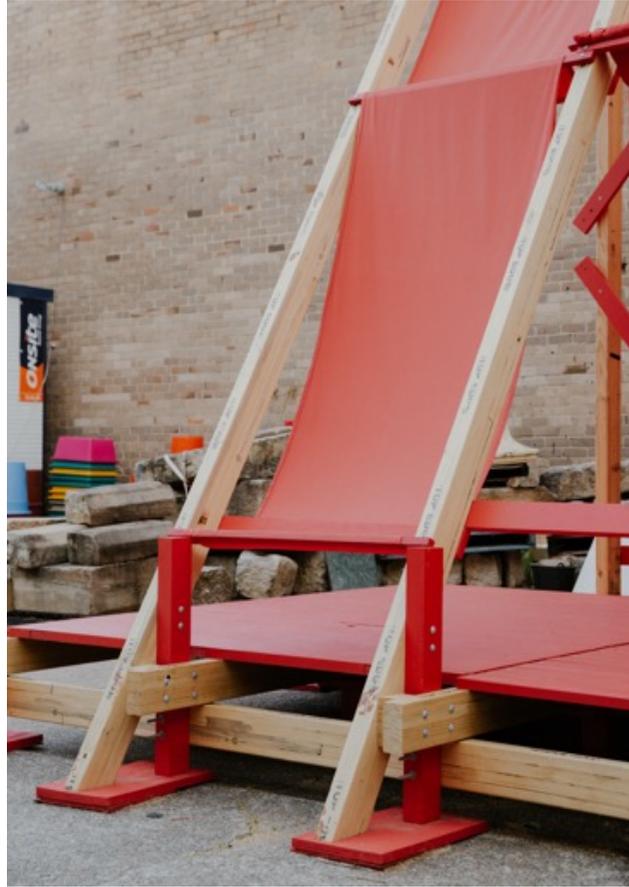


FIG 10. La plataforma siendo lanzada al agua por un gran barco / The platform being launched into the water by a large ship [Fotografía / Photography Clelia Cadamuro].



27. One of the most accurate descriptions of this *dilettante* project can be found in Anne Femmer, Alex Lehnerer, and Florian Summa, “Wie man ein Profi wird / How to Become a Pro,” in *Architekturakultät der Technischen Universität Graz, Professionalism* (2023): 4-6, <https://doi.org/10.1515/9783986120078>.

28. Apart from Guillermo Fernández-Abascal from the University of Sydney, Urtzi Grau from the University of Technology Sydney, and Philippa Tumubweinece from the University of Cape Town, the countless *dilettantes* who made the project possible are fondly remembered by Selorm Abla Afeke, Sophie Agne, Stefania Bellato, Khaalid Dangor, Harry Hogan, Katesi Jacqueline Kalange, Tonderai Koschke, Rana Saadallah, Marco Serra, Omniya Sheikha, Paolo Rosso, Nicola Ferrari, Lorenzo Parretti, Louisa King, Therese Keogh, Kevin Kimwelle, Pedro Sanguino Vallejo, Irene Dominguez Serrano, Mireia Figueras Cortés, Claudia López García, Carlo Udina, Gabriel Briceño, Dalia Khatib, and Clelia Cadamuro.

29. The *Vaporetto dell'Immaginario* is a former 1916 *vaporetto* in Venice, which was used until 1987 as public transport linking Fondamente Nove with the islands of Murano and Burano. In 2017, it was transformed into an architectural studio that also functions as a travelling cultural platform open to the public and, in some cases, as temporary housing. It is currently docked in the canal on Le Vignole Island, east of Venice.

30. The construction process was documented in the film *Everything that is solid. Ángel Borrego, All that is solid*, Biennale College Architettura 2023, documental, *La Biennale 2023*.

31. David Graeber, *Bullshit jobs: A theory* (New York: Simon & Schuster, 2018).

## Bibliografía / Bibliography

ALICE. *Let the wind take care of everything*. CEPV, ALICE-EPFL & MÖREL, 2024.

Brand, Stewart (Ed.) *The whole earth catalogue, access to tools*. Whole Earth, Portola Institute, 1968.

Coles, Alex and Catharine Rossi (Eds.) “Post-craft”. *EPVol*. 3. Berlin: Sternberg Press, 2021, 7-22

Colomina, Beatriz, Ignacio G. Galán, Evangelos Kotsioris, and Anna-Maria Meister, eds. *Radical pedagogies*. MIT Press, 2022.

Devlieger, Lionel. “Reverse Architecture – The Virtues of Unbuilding and Reassembling” en *Design in Dialogue in Rewriting Architecture*. Valiz, 2020, 147-152

Devlieger, Lionel. “Architecture in reverse” en *Deconstruction Volume No. 51*, 8-14

Devlieger, Lionel. “The raw, the cooked, and the overdone: on what makes building materials salvageable (or not) in North Western Europe.” *FAKTUR* 2020, no. 3, 2020, 33-53.

Femmer, Anne, Alex Lehnerer, and Florian Summa, eds. *Professionalism*. De Gruyter, 2023.

Gielen, Maarten. “Reuse Economy” en *The Materials Book*. Berlin: Ruby Press, 2020, 161-158.

Grima, Joseph. “Design without depletion: On the need for a new paradigm in architecture.” en *Non-Extractive Architecture. On designing without depletion 1*, Berlin: Sternberg Press, 2021, 7-26.

Graeber, David. *Bullshit jobs: a theory*. Simon & Schuster, 2018.

Kahn, Lloyd (Ed.). *Shelter*. Shelter Publications, 1973.

Lefebvre, Pauline and BC architects & studies. *The Act of Building*. Antwerpen: Flanders Architecture Institute, 2018.

Lefebvre, Pauline, Neuwels, Julie, y Jean-Philippe Possoz. *Thinking-Making: When Architects Engage in Constructions*. Bruselas: Éditions de l'Université de Bruxelles. 2021.

Lorde, Audre. “The Master’s Tools Will Never Dismantle the Master’s House,” en *Sister Outsider: Essays and Speeches*. Berkeley, CA: Crossing Press, 2007, 110-114.

Malterre-Barthes, Charlotte. “The Devil is in the Details: Who is it that the Earth belongs to?” en *Non-Extractive Architecture. On designing without depletion 1* (2021) Berlin: Sternberg Press, 2021, 85-96

Miessen, Markus. *The nightmare of participation*. Sternberg Press, 2010.

Preciado, P. B. “Dysphoria mundo” en *Anagrama*, 2022.

Stickells, Lee. “Journeys with the Autonomous House.” En *Fabrications* 27, no. 3, 2017, 352-375.

Eds. Summacumfemmer, Büro Juliane Greb. *Open for Maintenance: Wegen Umbau geöffnet*. ARCH+ Verlag GmbH, 2023.

Vila-Matas, Enrique. *Bartleby y compañía*. Anagrama, 2000.

VV.AA. *Amereida, volumen primero*. Editorial Cooperativa Lambda, 1969.

*Doing (almost) Nothing*. v. 2, Europe Real Estate Publishers BV, 2005.



FIG 11. Detalle del pabellón / Detail of the pavilion [Fotografía / Photography Hamish McIntosh].

## Reseña sobre el libro Climatic Architecture

## Review of the book Climatic Architecture

Javier de Andrés de Vicente

### Resumen

*Climatic Architecture*, de Philippe Rahm, constituye una profunda exploración sobre cómo la arquitectura puede convertirse en una herramienta para regular el clima natural, respondiendo tanto a las limitaciones fisiológicas humanas como a la crisis climática actual. Publicado por Actar, este volumen se organiza en siete capítulos que entrelazan teoría, práctica y reflexión artística, convirtiéndolo en una obra híbrida y rigurosa.

El libro combina principios teóricos y aplicaciones prácticas para definir la "Arquitectura Climática", abordando temas como la interacción entre cuerpo humano y clima, las propiedades térmicas de los materiales y su impacto en distintas escalas, y la integración de variables como el albedo y la convección en el diseño urbano. Además, se complementa con textos más intuitivos y fenomenológicos que conectan las sensaciones humanas con el entorno climático, y con un análisis detallado de proyectos destacados de Philippe Rahm architects, enriquecidos por colaboraciones artísticas que ofrecen una visión interdisciplinar de su obra.

Destaca el cuidado lenguaje gráfico del volumen, que representa de manera clara variables invisibles como radiación o temperatura. Más que una monografía tradicional, *Climatic Architecture* es un manual teórico-práctico indispensable para estudiantes y profesionales de la arquitectura, ofreciendo una visión innovadora sobre el diseño atmosférico en la era antropocénica.

Javier de Andrés de Vicente  
Universidad Politécnica de Madrid  
jav@upm.es

Para Philippe Rahm la arquitectura existe porque el clima natural suele ser inhóspito para los humanos: demasiado frío o caliente, excesivamente húmedo o seco, muy oscuro o soleado. Por consiguiente, para Rahm la arquitectura debe ser capaz de suavizar, mitigar, intensificar o, en definitiva, regular el clima natural para así conseguir hacerlo habitable. Partiendo de esta premisa, *Climatic Architecture* disecciona con exhaustividad los intereses e inquietudes del arquitecto suizo a lo largo de su ya dilatada trayectoria profesional.

El volumen, de un cuidadoso diseño y una exquisita edición en inglés por parte de la editorial Actar, es al mismo tiempo un manifiesto para una arquitectura climática capaz de afrontar los retos del cambio climático, una suerte de tratado teórico-práctico del arte de construir atmósferas y una monografía de los trabajos artísticos, arquitectónicos, urbanísticos y de paisajismo de su oficina 'Philippe Rahm architects'. Todo ello se estructura y entrelaza en siete capítulos de extensión variable, encabezados bajo sugerentes epígrafes: "Climatic Architecture", "Meteorological compositions", "A sentimental meteorology", "Built Atmospheres", "Atmospheric Fronts", "Climate Research" y "Weather Reports".

El primero de ellos, el cual da título a la propia obra y sirve como introducción de la misma, puede entenderse como una declaración de los objetivos y el potencial transescalar de esa 'Arquitectura Climática' que nos propone Rahm como respuesta a la actual situación de emergencia climática que atraviesa nuestro planeta. En este sentido expone brevemente como el cambio climático está alterando la arquitectura y pone de manifiesto la importancia del conocimiento de la fisiología del cuerpo humano a la hora de redefinir la disciplina. A partir de estas premisas, hace hincapié en el valor climático del vacío y la capacidad térmica de la masa como herramientas estratégicas a la hora de diseñar su denominada 'Arquitectura Meteorológica', del mismo modo que incide en la importancia de la evaporación, las corrientes convectivas o el albedo como estrategias clave a la hora de abordar la escala urbana. Todo ello encuentra continuidad en la reivindicación de una estética propia vinculada al arte de construir atmósferas, entendiéndola como el lenguaje de nuestra era antropocénica.

El segundo capítulo, el más extenso del libro, bajo el título de "Meteorological compositions", centra su interés en distintas propiedades térmicas de la materia y las diferentes formas de transmisión de energía, entendiendo todas ellas como la base teórica en torno a la cual se sustenta la 'Arquitectura Climática'. Así, esta parte del libro supone una exhaustiva y rigurosa aproximación, a la par que didáctica, a propiedades físicas como la conducción, la convección, la emisividad, la efusividad, la radiación, la evaporación y la presión. Todas ellas son diseccionadas con precisión

bajo un mismo criterio de estudio, comenzando por una definición general de sus propiedades características y continuando con un análisis multiescalar de su influencia en distintos ámbitos: desde la escala geográfica y terrestre hasta la fisiológica del cuerpo humano, pasando por las escalas arquitectónicas y urbanas propiamente dichas. Finalmente, cada análisis se cierra con un caso de estudio tipo que aborda cada variable desde una perspectiva práctica y conceptual, complementando así el enfoque teórico de los apartados previos.

El tercer capítulo presenta al Rahm más fenomenológico, recogiendo 19 textos breves que, recopilados ya en su anterior trabajo *Météorologie des sentiments suivi de Climatique des émotions* (2015) e inspirados en las vivencias del propio Rahm, trazan una bella cartografía emocional de algunas de las múltiples sensaciones meteorológicas, medioambientales y climáticas que puede experimentar el cuerpo humano: desde la evaporación a la anaerobiosis, pasando por los efectos asociados a variables diversas como la altitud, la radiación, la rotación o el aislamiento entre otras cuestiones. La lectura de todos estos textos ofrece al lector una aproximación alternativa, sencilla e intuitiva a buena parte de las propiedades y variables analizadas en el anterior epígrafe. Así mismo, conviene poner en valor el atractivo y delicadeza de los dibujos que acompañan cada uno de estos textos. Con todo ello, este capítulo se erige como un útil contrapunto al cariz cientifista del anterior epígrafe, complementando perfectamente el entendimiento teórico de los conceptos que sustentan la 'Arquitectura Climática' de Philippe Rahm.

Los siguientes capítulos del libro —"Built Atmospheres", "Atmospheric Fronts" y "Climate Research"—, se aproximan a la dimensión más práctica de su trabajo al frente de la oficina Philippe Rahm architects, acercando el volumen al concepto de una monografía clásica. El primero de ellos nos presenta los proyectos construidos del despacho, la gran mayoría de ellos ubicados en Taichung (Taiwan) y desarrollados en los últimos quince años. A través de una generosa recopilación de fotografías y múltiples planos (desde diagramas conceptuales hasta detalles constructivos, pasando por planos de muy diversa índole), se recopilan proyectos de escala heterogénea, como el *Melatonin Café*, el *Climatorium* o el *masterplan* del *Central Park* del citado Taichung —incluyendo las diversas instalaciones que en él se congregan—, así como su icónico apartamento en Lyon entre otros trabajos.

A esta recopilación de obras se sucede un breve capítulo, el más corto del libro, que nos ofrece la mirada de dos artistas sobre el trabajo de Rahm. En primer lugar, aparece un texto del escritor y cineasta francés Alain Robbe-Grillet en relación a la exposición llevada a cabo en 2006 en el Centre Canadien d'Architecture de Montréal, *Gilles Clément & Philippe Rahm: Environnement: Manières d'agir pour demain*.

A continuación, el artista visual Piero Macola ofrece una sugerente y sensual recopilación de dibujos que, a modo de tira gráfica, ilustran una lectura personal y evocadora de la conocida instalación de Rahm, *Digestible Gulf Stream*.

Estos dos capítulos se complementan con un tercero que recoge todas las exploraciones artísticas de Philippe Rahm en relación a sus intereses meteorológicos y climáticos. Estas instalaciones se estructuran en base a tres categorías, cada una de ellas correspondientes a una variable ambiental. La primera de ellas recopila 11 investigaciones artísticas en torno a la gestión del aire. La segunda agrupa 27 trabajos de carácter heterogéneo que trabajan con la manipulación de la luz. Por último, 19 trabajos encuentran en el calor el hilo conductor de las investigaciones artísticas de Rahm.

Finalmente, un último capítulo bajo el título de "Weather Reports" funciona como una suerte de corolario de todo lo anterior. Divididos en dos grandes paquetes, uno asociado a la arquitectura meteorológica y el otro al urbanismo climático, aparecen una serie de términos vinculados de forma recurrente al desarrollo de la parte teórica del libro (energía, atmósfera, tiempo, geología, Clima...), en torno a los cuales se van enmarcando buena parte de las obras e instalaciones artísticas que se recogen en esa segunda parte del libro dedicada al trabajo de la oficina Philippe Rahm architects. De esta forma, teoría y práctica quedan engarzados en torno a distintos conceptos, visibilizando el carácter híbrido y experimental del trabajo del suizo.

A tenor de todo lo expuesto puede afirmarse que nos encontramos ante la recopilación más completa y exhaustiva del trabajo de Philippe Rahm llevada a cabo hasta la fecha. Además, conviene destacar el acierto e interés de hibridar en un mismo volumen la vertiente más teórica de su trabajo con todas las realizaciones prácticas de muy diversa índole que constituyen su obra hasta ahora.

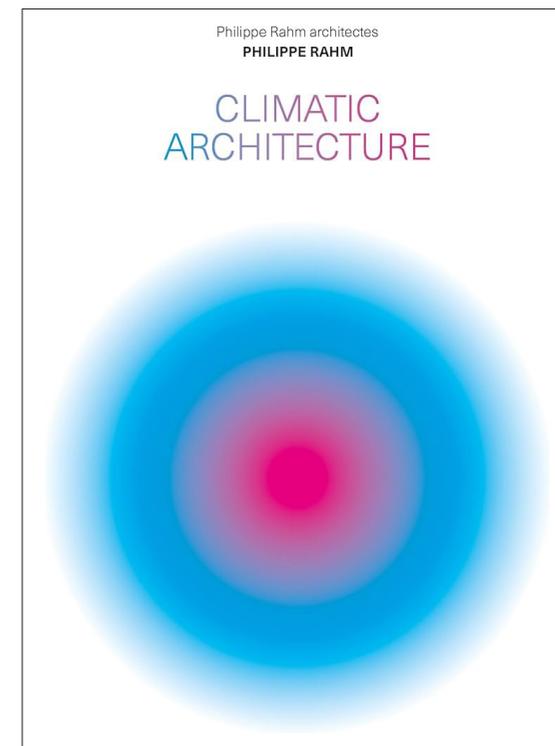
Mención especial debe dedicarse al cuidado lenguaje gráfico que hilvana todo el volumen, especialmente abundante en los primeros capítulos del libro, en los cuales se recogen más de 400 documentos gráficos que abarcan desde diversos diagramas, tablas y datos hasta dibujos más figurativos e intuitivos, sin olvidar la presencia constante de múltiples secciones termodinámicas tanto del propio cuerpo humano como de distintos escenarios arquitectónicos, las cuales podríamos ya denominar como clásicas en la obra del suizo. Así mismo, el uso recurrente de un mismo código de colores ayuda a establecer relaciones entre todos los conceptos expuestos en el trabajo.

De esta forma, podríamos decir que el libro puede leerse como una investigación en si misma en torno al propio dibujo arquitectónico, ofreciendo un lenguaje personal

pero sistematizado que resulta muy útil a la hora de expresar gráficamente la influencia en la arquitectura de variables invisibles como la temperatura, la radiación, la contaminación o la evaporación entre otros conceptos tan difíciles siempre de graficar. Con todo ello, se consigue alejar el libro de la clásica monografía de arquitectura y aproximarlo al mundo de la teoría, la divulgación y la enseñanza, entendiendo el volumen como un didáctico y útil manual de diseño atmosférico y medioambiental.

En este último sentido, se cree necesario enfatizar el gran interés que despierta la primera parte del libro, la cual debería ser de obligada lectura para el alumnado de cualquier escuela de arquitectura y, en definitiva, para todo aquel que desee conocer el potencial de diseño que se esconde detrás de la gestión y manipulación de las distintas variables climáticas y medioambientales a través de la propia arquitectura.

FIG 01. *Climate Architecture* de Philippe Rahm architectes. / *Climatic Architecture* de Philippe Rahm architectes.



## Abstract

*Climatic Architecture*, by Philippe Rahm, is a profound exploration of how architecture can become a tool to regulate natural climate, addressing both human physiological limitations and the current climate crisis. Published by Actar, this volume is structured into seven chapters that intertwine theory, practice, and artistic reflection, making it a hybrid and rigorous work.

The book combines theoretical principles and practical applications to define “Climatic Architecture,” addressing topics such as the interaction between the human body and climate, the thermal properties of materials and their impact across scales, and the integration of variables like albedo and convection into urban design. It also includes more intuitive and phenomenological texts that connect human sensations with the climatic environment, along with a detailed analysis of Philippe Rahm architects’ most notable projects, enriched by artistic collaborations offering an interdisciplinary perspective on his work.

The volume stands out for its meticulous visual language, effectively representing invisible variables such as radiation and temperature. Far from being a traditional monograph, *Climatic Architecture* is a theoretical and practical manual indispensable for architecture students and professionals, presenting an innovative vision of atmospheric design in the Anthropocene era.

## ENG Climatic Architecture

For Philippe Rahm, architecture exists because the natural climate is often inhospitable to humans: too cold or too hot, excessively humid or dry, overly dark or sunny. Consequently, for Rahm, architecture must be capable of softening, mitigating, intensifying, or, ultimately, regulating the natural climate to make it habitable. Based on this premise, *Climatic Architecture* thoroughly dissects the interests and concerns of the Swiss architect throughout his extensive professional career.

The volume, carefully designed and exquisitely edited in English by Actar Publishing, is simultaneously a manifesto for a climatic architecture capable of addressing the challenges of climate change, a theoretical-practical treatise on the art of constructing atmospheres, and a monograph of the artistic, architectural, urban, and landscape works of his studio, Philippe Rahm architects. All of this is structured and interwoven across seven chapters of varying length, introduced under evocative titles: “Climatic Architecture”, “Meteorological Compositions”, “A Sentimental Meteorology”, “Built Atmospheres”, “Atmospheric Fronts”, “Climate Research”, and “Weather Reports”.

The first chapter, which lends its title to the book and serves as its introduction, can be understood as a declaration of objectives and the transscalar potential of this “Climatic Architecture” that Rahm proposes as a response to the current climate emergency affecting our planet. In this sense, it briefly outlines how climate change is altering architecture and highlights the importance of understanding human physiology when redefining the discipline. Based on these premises, Rahm emphasizes the climatic value of voids and the thermal capacity of mass as strategic tools in designing his so-called “Meteorological Architecture,” while also stressing the significance of evaporation, convective currents, and albedo as key strategies for addressing the urban scale. All of this aligns with his advocacy for a distinctive aesthetic tied to the art of constructing atmospheres, understood as the language of our Anthropocene era.

The second chapter, the most extensive in the book, titled “Meteorological Compositions”, focuses on various thermal properties of matter and different forms of energy transmission, all of which are understood as the theoretical foundation underpinning “Climatic Architecture.” This section offers a thorough and rigorous, yet didactic, exploration of physical properties such as conduction, convection, emissivity, effusivity, radiation, evaporation, and pressure. Each of these is dissected with precision under a uniform study criterion, beginning with a general definition of their characteristic properties and continuing with a multiscale analysis of their influence in different contexts: from the geographical and terrestrial scale to the physiological scale of the human body, as well as the architectural and urban scales proper. Finally, each analysis

concludes with a case study that approaches each variable from a practical and conceptual perspective, complementing the theoretical focus of the preceding sections.

The third chapter presents Rahm’s more phenomenological side, bringing together 19 short texts, previously compiled in his earlier work *Météorologie des sentiments suivi de Climatique des émotions* (2015). Inspired by Rahm’s personal experiences, these texts map an emotional cartography of various meteorological, environmental, and climatic sensations that the human body can experience: from evaporation to anaerobiosis, including effects associated with diverse variables such as altitude, radiation, rotation, or isolation, among others. These texts provide readers with an alternative, intuitive, and accessible approach to many of the properties and variables analyzed in the preceding chapter. Additionally, the delicate and evocative drawings accompanying these texts deserve special mention for their aesthetic appeal. As a result, this chapter serves as a valuable counterpoint to the scientific rigor of the previous section, complementing the theoretical understanding of the concepts underpinning Philippe Rahm’s “Climatic Architecture.”

The subsequent chapters—“Built Atmospheres”, “Atmospheric Fronts”, and “Climate Research”—delve into the more practical dimension of Rahm’s work as head of Philippe Rahm architects, bringing the volume closer to the concept of a traditional monograph. The first of these chapters presents the built projects of the studio, most of which are located in Taichung, Taiwan, and developed over the last fifteen years. Through a generous compilation of photographs and numerous plans (ranging from conceptual diagrams to construction details, and including a variety of architectural drawings), projects of diverse scales are documented, such as the *Melatonin Café*, the *Climatorium*, the masterplan for Taichung’s *Central Park*—including its various installations—as well as the iconic apartment building in Lyon, among other works.

This compilation of built works is followed by a brief chapter, the shortest in the book, offering two artistic perspectives on Rahm’s work. First, a text by French writer and filmmaker Alain Robbe-Grillet reflects on the 2006 exhibition *Gilles Clément & Philippe Rahm: Environnement: Manières d’agir pour demain* at the Canadian Centre for Architecture in Montreal. Subsequently, visual artist Piero Macola presents a series of suggestive and sensual drawings that, in graphic novel format, offer a personal and evocative interpretation of Rahm’s well-known installation, Digestible Gulf Stream.

These two chapters are complemented by a third, which compiles Philippe Rahm’s artistic explorations of meteorological and climatic themes. These installations are grouped into three categories, each corresponding

to an environmental variable. The first category features 11 artistic investigations related to air management. The second comprises 27 diverse works focusing on the manipulation of light. Finally, 19 projects explore heat as the guiding thread of Rahm’s artistic inquiries.

The final chapter, “Weather Reports”, serves as a sort of epilogue. Divided into two major sections—one dedicated to meteorological architecture and the other to climatic urbanism—it introduces a series of terms recurrently associated with the theoretical development of the book (energy, atmosphere, time, geology, climate...). These terms provide a framework for many of the projects and artistic installations documented in the second part of the book, bridging theory and practice around various concepts. This highlights the hybrid and experimental nature of Rahm’s work.

In conclusion, this volume is undoubtedly the most comprehensive and exhaustive compilation of Philippe Rahm’s work to date. It is particularly noteworthy for successfully merging the theoretical aspects of his work with the diverse practical realizations that constitute his oeuvre thus far.

Special mention should be made of the meticulous graphic language that threads through the entire volume, particularly abundant in the book’s early chapters. Over 400 graphic documents are included, ranging from diagrams, tables, and data to more figurative and intuitive drawings. Also noteworthy are the thermodynamic sections—whether of the human body or architectural scenarios—that have become emblematic of Rahm’s work. Additionally, the consistent use of a unified color code establishes connections between the concepts presented throughout the book. This systematic approach elevates the volume beyond a conventional architectural monograph, positioning it as a resource for theory, dissemination, and education. It serves as both an instructional and practical manual for atmospheric and environmental design.

In this sense, it is worth emphasizing the immense value of the book’s first section, which should be required reading for students at any architecture school and for anyone interested in exploring the design potential hidden in the management and manipulation of climatic and environmental variables through architecture.

Abel Fernández Villegas

## Resumen

El libro *Ciudad y naturaleza: Aproximaciones desde la Historia medioambiental* se presenta como una reflexión colectiva sobre la relación entre la arquitectura y su entorno. Editado por Eduardo Prieto y Guiomar Martín, reúne las actas del IV Congreso Internacional de la Asociación de Historiadores de la Arquitectura y el Urbanismo (AhAU), celebrado en 2024. Este volumen se distingue por su estructura armonizadora y su enfoque orgánico, alejándose del formato tradicional de recopilaciones inconexas.

Con una organización en cinco movimientos temáticos —higiene y clima, ecología y territorio, paisaje e infraestructuras, América y Europa, teoría y pedagogía— el libro articula treinta artículos que dialogan en un marco conceptual compartido, ofreciendo al lector una experiencia coral. La calidad editorial, sumada a la diversidad de perspectivas y escalas analizadas, refuerza su condición de obra polifónica, donde convergen voces de arquitectos, historiadores, botánicos, filósofos e ingenieros.

A través de una aproximación medioambiental, el libro propone examinar la historia de la arquitectura desde conceptos menos explorados como entorno, energía y confort, vinculándolos a sus dimensiones materiales, técnicas y estéticas. Este enfoque encuentra, en la pionera *Historia medioambiental de la arquitectura*, de Eduardo Prieto una guía singular, y rechaza simplificaciones propias de modas pasajeras, abogando por una mirada compleja y profunda.

Así, *Ciudad y naturaleza* invita al lector a mirar la arquitectura como una práctica que manipula la forma y la energía con una dimensión cultural y ofrece herramientas para comprender mejor el pasado y orientar el futuro.

Abel Fernández Villegas  
Universidad Politécnica de Madrid

## ESP Reseña sobre *Ciudad y naturaleza: Aproximaciones desde la Historia medioambiental*

A la historia de la arquitectura le sucede como a Zembrude, una de las ciudades invisibles imaginada por Italo Calvino, a saber, que es el humor de quien la mira lo que le da su forma. Y es precisamente una forma de mirar esta historia lo que *Ciudad y naturaleza: Aproximaciones desde la Historia medioambiental* propone al lector, ya desde su elocuente subtítulo, toda una transparente declaración de intenciones.

Quien se aproxime a este libro debe advertir, sin embargo, que en él no todo es lo que parece. El lector, de hecho, deberá levantar la máscara de la cubierta para que sea la portada interior, verdadero rostro del volumen, quien revele lo que en realidad tiene entre manos: las *Actas del IV Congreso internacional de la Asociación de historiadores de la Arquitectura y el Urbanismo*, dirigido en esta edición por Eduardo Prieto y Guiomar Martín, editores asimismo del texto recopilatorio.

Un libro de actas, por tanto, enmascarado en un libro sin más, que prescinde del complemento no por deseo de ocultamiento sino por una cuestión de principios, los mismos con los que el congreso se ha planteado y que en buena lógica acaban presidiendo su impronta pública en forma de ejemplar impreso. Que el libro retrase la confesión de su origen no responde, decimos, a una voluntad de engaño sino de representación. La verdad de esta mentira piadosa la encontrará el lector que se adentre en sus páginas. Y es que, lejos del acostumbrado agavillado de comunicaciones yuxtapuestas al albur de los artículos recibidos, *Ciudad y naturaleza* quiere ser una obra unitaria.

Con frecuencia se olvida, pero hubo un tiempo en el que la armonía fue el principal objetivo de los arquitectos. Los antiguos utilizaban —si el lector nos permite simplificar— dos coartadas para justificar sus acciones a la búsqueda de ese orden que garantizara la pretendida belleza: la pitagórica-musical, que se apoyaba en relaciones matemáticas simples; y la analogía orgánica, que hacía del cuerpo bien formado el modelo de una relación armónica entre las partes y el todo.

Los editores de este libro no lo han organizado como una secuencia finita de 'solos' musicales, sino que han asumido el papel de directores de orquesta. Si se prefiere la metáfora orgánica, los editores, a la manera de intrépidos doctores Frankenstein, han desplegado los fragmentos con la clara voluntad de ofrecer, tras los chispazos vitales de la imprenta, un cuerpo bien formado. Y no les ha salido mal la criatura, que por fortuna abandona las planchas esta vez sin aparentes tormentos.

Para ello —con un pitagorismo reincidente, del que ya han hecho gala en trabajos previos— conscientes de las poderosas resonancias del número, han dispuesto

los distintos textos en una matriz soporte, una suerte de malla conceptual sobre la que se levanta una obra en cinco movimientos —cada uno titulado con una pareja de conceptos rectores— compuestos a su vez por seis artículos. Cinco por seis para un total de treinta piezas, treinta teselas encabezadas por una obertura que introduce y enmarca los trabajos, y rematadas por un *finale* en forma de una utilísima bibliografía comentada que dibuja el paisaje intelectual de una tradición sobre la que el texto y el congreso se asientan y al mismo tiempo hacen visible: aquel 'humor' del mirar del comienzo, aquella aproximación medioambiental a la historia de la arquitectura.

El libro es entonces una obra coral, y el coro despliega sus voces diversas bajo la batuta sutil de sus directores, que manejan a cuatro manos un panorama vocal en realidad muy diverso. Barítonos y sopranos, tenores y contraltos, todos los intérpretes cantan en este libro según los matices de su voz. La matriz armónica que vertebra el libro, lejos de ser una constricción negativa, da lugar a un verdadero texto polifónico, donde cada parte puede desarrollar libremente sus pasiones melódicas, pero donde al mismo tiempo la relación vertical de las notas, pauta por las parejas conceptuales, garantiza que el conjunto, como un acorde bien compuesto, 'suene bien'.

Que los directores mueven sus batutas y miran al coro podemos notarlo en el lomo, donde unas sutiles líneas, como las de un pentagrama, delatan las páginas grises que abren cada par conceptual —higiene y clima, ecología y territorio, paisaje e infraestructuras, América y Europa, teoría y pedagogía— y en las que los editores se esfuerzan por dar cuerpo a los textos que vendrán después mediante una breve acotación que los aglutina y relaciona, sin mezclarlos, dando las razones de su vecindad en el curso de la función. El esforzado diseño gráfico —de la mano competente de ediciones Asimétricas— pone el esmero tipográfico, el cuidado de las imágenes, y la calidad material del ejemplar al servicio del argumento, y refuerza la condición unitaria del libro.

Esta condición unitaria no implica, sin embargo, homogeneidad. La aproximación medioambiental que cose las piezas es una incitación abierta y propicia en este libro muy diversas lecturas. Así, el lector encontrará en los textos compilados aproximaciones desde diferentes escalas, del edificio al territorio; diversos enfoques, con miradas descriptivas y estudios propiamente históricos, con aproximaciones teóricas y lecturas críticas; autores de variadas procedencias geográficas o en distintos momentos de sus carreras investigadoras, con firmas académicas consagradas y jóvenes investigadores incipientes.

Esta diversidad de lecturas deja constancia de lo sucedido en el congreso del que el libro levanta acta, celebrado los días 24 y 25 de octubre de 2024 en el Real Centro Universitario María Cristina de El Escorial, recinto de la otrora casa de la Compañía. Viejo escenario de corrales, molinos y herrerías, habitado en otro tiempo por cerdos y gallinas, estas paredes —verdadero apéndice metabólico del monasterio-palacio contiguo— no fueron una elección casual, e impregnaron con su atmósfera simbólica las conversaciones mantenidas: un ambiente, por tanto, tan sutilmente elocuente como el subtítulo del congreso.

Entre los méritos no menores de los directores del congreso destaca la capacidad de convocar, para las respectivas lecciones de apertura y cierre, los prestigiosos nombres de Antoine Picon y Luis Fernández-Galiano. Pero no termina aquí la lista de reputados expertos reunidos, que se extiende a los miembros de las mesas redondas, profesionales a su vez de las más diversas procedencias disciplinares e intelectuales: arquitectos junto a historiadores, botánicos y gestores de patrimonio, ingenieros y filósofos, entre otros. A partir de los mismos pares conceptuales que vertebran el libro, estas voces expertas propiciaron valiosos debates y, unidos a las intervenciones de los ponentes y demás participantes, dieron forma a una gran conversación intelectual desde la aproximación medioambiental propuesta.

*Ciudad y naturaleza* es la última edición, hasta el momento, de los congresos internacionales que la Asociación de historiadores de la Arquitectura y el Urbanismo (AhAU) viene celebrando desde 2017. Presidida con rigor por el profesor Juan Calatrava, la asociación, matriz que propicia el congreso y el libro en cuestión, une estas convocatorias a las actividades que promueve con el fin de propiciar foros de debate y difusión de la historia de la arquitectura, como las Conferencias Juan de Villanueva en el Museo del Prado —que han impartido figuras como Rafael Moneo, Simón Marchán Fiz o María Teresa Muñoz— o la publicación de la revista *Varia*.

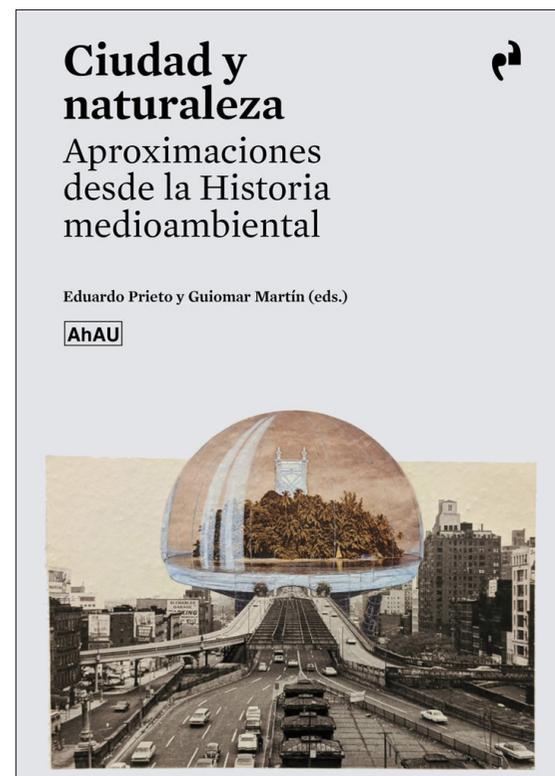
Como el congreso, son muchas las preguntas que deja abiertas el libro, que no pretende ser una colección de respuestas cerradas. Más laboratorio que manifiesto excluyente, el libro se ofrece como una lente eficaz, y propone su filtro como vía para descubrir en la historia líneas subterráneas —ignoradas en muchas ocasiones, olvidadas en otras—, como enfoque complementario que suma sus esfuerzos en la búsqueda de una comprensión más profunda del pasado y de una orientación más firme para el futuro.

Una aproximación que —lejos de subirse a las olas favorables que la presente crisis climática propicia, de engalanarse con las bisuterías simplificadoras de modas pasajeras, o de abonarse a novísimos funcionalismos climáticos— apuesta por una lectura profunda, compleja

y panorámica, por una mirada ambiciosa y amplia que de cuenta, tal y como se afirma en el prólogo, de «cómo la arquitectura manipula la forma, la materia y la energía para modelar entornos con cierta impronta cultural». Un propósito que, no en vano, tiene en la *Historia medioambiental de la arquitectura*, obra monumental y pionera de uno de los editores del libro reseñado, Eduardo Prieto, una guía singular.

Zemrude se construye con dos miradas opuestas: de arriba abajo y de abajo arriba. Habitados a los conceptos historiográficos de estilo, autor o sociedad, el texto nos propone mirar la historia de la arquitectura de abajo arriba, desde las nociones menos exploradas de entorno, confort, experiencia o energía, y sus dimensiones materiales, simbólicas, técnicas y estéticas. Si aceptamos la propuesta, tal vez nos pase como a los habitantes imaginados por Calvino: «Por eso seguimos dando vueltas por las calles de Zemrude, excavando con los ojos debajo de los sótanos, de los cimientos, de los pozos», tratando de identificar la impronta cultural que la forma, la materia y la energía imprimen en eso que, a falta de mejor término, llamamos arquitectura.

FIG 01. *Ciudad y naturaleza. Aproximaciones desde la Historia medioambiental*. E.Prieto y G.Martín (eds.). / *Ciudad y naturaleza. Aproximaciones desde la Historia medioambiental*. E.Prieto y G.Martín (eds.).



## Abstract

*The book City and Nature: Approaches from Environmental History offers a fresh reflection on the relationship between architecture and its surroundings. Edited by Eduardo Prieto and Guiomar Martín, it compiles the proceedings of the 4th International Congress of the Association of Architectural and Urban Historians (AhAU), held in 2024. Notable for its cohesive structure and interdisciplinary focus, it breaks from the traditional format of fragmented compilations.*

*Organized into five thematic sections—hygiene and climate, ecology and territory, landscape and infrastructures, America and Europe, theory and pedagogy—the book unites 30 essays in a harmonious conceptual framework, offering readers a collective experience. Its editorial quality and diverse perspectives strengthen its position as a collaborative work, featuring contributions from architects, historians, botanists, philosophers, and engineers.*

*Using an environmental lens, the book revisits architectural history through concepts like environment, energy, and comfort, linking them to material, technical, and aesthetic dimensions. Inspired by Eduardo Prieto's Environmental History of Architecture, it rejects fleeting trends in favor of a deeper and more nuanced perspective.*

*City and Nature invites readers to rediscover architecture as a practice that shapes form and energy with cultural meaning, offering insights to better understand the past and guide the future.*

## ENG Climatic Architecture

The history of architecture resembles Zemrude, one of the invisible cities imagined by Italo Calvino, in that its form depends on the perspective of the observer. *Ciudad y naturaleza: Aproximaciones desde la Historia medioambiental* invites readers to adopt such a perspective, as its eloquent subtitle makes clear, a transparent declaration of intent.

However, readers should note that not everything in this book is as it appears. The true nature of this volume is revealed only when the mask of its cover is lifted, revealing the inner title page, which discloses its true identity: the proceedings of the *IV Congreso internacional de la Asociación de historiadores de la Arquitectura y el Urbanismo*, edited by Eduardo Prieto and Guiomar Martín, who also oversaw the compilation of this text.

This is thus a book of proceedings disguised as a stand-alone publication, not out of any desire for concealment but as a matter of principle—principles that guided the conference's conception and ultimately shaped its public imprint in this printed form. The delayed acknowledgment of the book's origin is not an act of deceit but of representation. The truth of this polite fiction will be evident to readers as they delve into its pages. Unlike the usual anthology of juxtaposed communications determined by the submissions received, *City and Nature* aspires to be a cohesive work.

It is often forgotten that there was a time when harmony was the principal goal of architects. The ancients, to simplify somewhat, relied on two frameworks to justify their pursuit of an order that guaranteed beauty: the Pythagorean-musical analogy, grounded in simple mathematical relationships, and the organic analogy, which saw the well-proportioned body as the model for harmonious relationships between parts and the whole.

The editors of this book have not organized it as a finite sequence of musical solos but have taken on the role of orchestral conductors. Alternatively, adopting an organic metaphor, the editors have acted like intrepid Dr. Frankenstein's, assembling fragments with the clear intention of creating, through the sparks of the printing press, a well-formed body. And they have succeeded: the resulting creature, fortunately, emerges from the presses this time without apparent torment.

To achieve this, with a recurring Pythagorean sensibility already evident in their previous works and mindful of the powerful resonances of numbers, the editors have arranged the texts within a conceptual matrix. This framework supports a composition in five movements—each titled with a pair of guiding concepts—further divided into six articles apiece. Five times six equals thirty pieces, thirty tesseræ framed by an overture that introduces the works and capped by a finale in the form of a highly useful

annotated bibliography. This bibliography not only maps the intellectual landscape of a tradition upon which both the text and the conference are founded but also makes it visible—reiterating the “mood” of perspective introduced at the beginning: an environmental approach to the history of architecture.

The book is therefore a choral work, with its diverse voices guided by the subtle baton of its editors, who orchestrate a richly varied vocal panorama. Baritones and sopranos, tenors and contraltos—all the contributors express themselves according to their distinctive tones. The harmonic matrix that structures the book is not a restrictive framework but rather the foundation of a truly polyphonic text. Each part develops its melodic passions freely, while the vertical relationships between the notes, defined by the conceptual pairs, ensure that the whole resonates like a well-composed chord.

The editors’ guidance can be discerned in the book’s spine, where subtle lines, reminiscent of a musical staff, mark the gray pages that open each conceptual pair—hygiene and climate, ecology and territory, landscape and infrastructure, America and Europe, theory and pedagogy. In these sections, the editors briefly contextualize the articles that follow, grouping them and explaining their proximity without conflating them, thereby justifying their arrangement. The diligent graphic design—skillfully executed by Asimétricas ediciones—ensures typographic refinement, careful image selection, and high material quality, all of which reinforce the book’s unity.

This unity, however, does not imply homogeneity. The environmental approach that weaves the pieces together encourages a variety of interpretations. The compiled texts offer perspectives from different scales, from buildings to territories; diverse approaches, including descriptive observations, historical studies, theoretical insights, and critical analyses; and authors of varied geographical origins and career stages, from established academics to emerging researchers.

This diversity reflects the proceedings of the conference, held on October 24 and 25, 2024, at the Real Centro Universitario María Cristina in El Escorial. This site—formerly La Compañía, locus of barns, mills, and forges, once populated by pigs and hens—was no arbitrary choice. Its symbolic atmosphere subtly influenced the conversations that took place, an ambiance as eloquent as the conference’s subtitle.

One of the notable achievements of the conference organizers was securing the participation of esteemed figures such as Antoine Picon and Luis Fernández-Galiano for the opening and closing lectures. The list of renowned experts also extended to the roundtable participants, who

represented a wide range of disciplines and intellectual backgrounds: architects, historians, botanists, heritage managers, engineers, and philosophers, among others. These expert voices, aligned with the conceptual pairs that structure the book, generated valuable debates and, together with the contributions of speakers and participants, shaped an intellectually rich dialogue framed by the proposed environmental approach.

*Ciudad y naturaleza* is the latest installment of the international conferences organized by the Asociación de historiadores de la Arquitectura y el Urbanismo (AhAU), which has been hosting these events since 2017 under the rigorous leadership of Professor Juan Calatrava. The association, which sponsors both the conference and the book, integrates these initiatives with other activities aimed at fostering debate and disseminating architectural history, such as the Juan de Villanueva Lectures at the Prado Museum—delivered by figures like Rafael Moneo, Simón Marchán Fiz, and María Teresa Muñoz—and the publication of the journal *Varia*.

Like the conference, the book raises many questions without offering definitive answers. More laboratory than dogmatic manifesto, it serves as an effective lens and proposes its framework as a means to uncover overlooked or forgotten subterranean threads in history. It offers a complementary perspective that contributes to a deeper understanding of the past and a clearer orientation for the future.

This approach avoids the pitfalls of riding the wave of the current climate crisis, donning the trinkets of fleeting trends, or subscribing to the latest functionalist ideologies. Instead, it embraces a profound, complex, and panoramic reading—an ambitious and broad perspective that seeks to understand, as the preface states, “how architecture manipulates form, matter, and energy to shape environments with a certain cultural imprint.” This endeavor is guided by the *Historia medioambiental de la arquitectura*, a monumental and pioneering work by one of the editors, Eduardo Prieto.

Zemrude is constructed with two opposing gazes: from above downward and from below upward. Accustomed as we are to historiographic concepts of style, author, or society, the text invites us to view architectural history from below upward, through the less-explored notions of environment, comfort, experience, or energy, and their material, symbolic, technical, and aesthetic dimensions. If we accept this proposal, we may find ourselves, like Calvino’s imagined inhabitants, “wandering through Zemrude’s streets, digging with our eyes beneath the cellars, the foundations, and the wells,” seeking to identify the cultural imprint that form, matter, and energy leave on what we call, for lack of a better term, architecture.

Querer una ciudad diversa, cubierta de árboles y vegetación, en comunicación directa con la naturaleza circundante, requiere no solo comprender las razones científicas de tal elección, sino también superar una fuerte barrera cultural relacionada con nuestra concepción de la ciudad como lugar que, consciente o inconscientemente, imaginamos separada de la naturaleza que lo rodea. Se trata de una visión primitiva ligada a la historia de nuestra especie: una concepción que ve la naturaleza como algo que debe ser subyugado o temido, en cualquier caso, nada tan importante como para considerarlo imprescindible. Poco a poco, el propio concepto de naturaleza ha ido entrando en el catálogo de las ideas obsoletas y se ha excluido de los debates sobre nuestro futuro. La naturaleza ha sido expulsada incluso del lenguaje, sustituida en el léxico contemporáneo por el omnipresente “medio ambiente”. El respeto por el medio ambiente ha sustituido al respeto por la naturaleza; el deterioro del medio ambiente ha ocupado el lugar del deterioro de la naturaleza. “Naturaleza” y “medio ambiente” han acabado tratándose como sinónimos, a pesar de que, como es evidente, no son lo mismo en absoluto. Aunque el de la naturaleza es un concepto fundamental, en 1976 todavía se calificaba este término como “la palabra más compleja” de nuestras lenguas.

Stefano Mancuso, *Fitópolis: la ciudad viva*, 2023.

## Textos de Arquitectura

Revista científica de revisión por pares, en línea y de acceso abierto asociada a la revista *Arquitectura* del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.  
Número 01

2024 / Año 1

### Editores y directores / Editors

Javier García-Germán  
Alejandro Valdivieso

### Editores asociados / Associate editors:

José Manuel de Andrés  
Ana Sabugo

### Comité editorial / Editorial board

Javier García-Germán  
Alejandro Valdivieso  
José Manuel de Andrés  
Ana Sabugo

### Equipo de Dirección, Diseño y Edición /Editorial & Design Team

Toni Cañellas  
Javier Martínez  
Silvia Muñoz  
José Manuel de Andrés  
Ana Sabugo

### Traducción / Translation

De artículos y reseñas sus autores.

### Publica / Publisher

Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM)  
Calle de Hortaleza, 63, 28004 Madrid

### Comité científico / Editorial Board

Iñaki Ábalos. Universidad Politécnica de Madrid  
Rafael Beneytez. University of Houston  
Carolina García Estévez. Universitat Politècnica de Catalunya  
Miriam García García. Universitat Politècnica de Catalunya  
Emiliano López. University of St. Louis  
Pablo Pérez-Ramos. Harvard University  
Eduardo Prieto. Universidad Politécnica de Madrid  
Luis Rojo. Universidad Politécnica de Madrid  
Carlos Sambrić. Universidad Politécnica de Madrid  
Jesús Vasallo. Rice University

### Revisores / Peer reviewers

Javier de Andrés de Vicente. Universidad Politécnica de Madrid  
Ana Carreño. Universidad Politécnica de Madrid  
María Auxiliadora Gálvez. Universidad Politécnica de Madrid  
Luis Alonso Pérez Monge. Universidad de Costa Rica  
Flavia Piacenti. Sapienza Università di Roma  
María Redondo. Universidad Politécnica de Madrid

### Contacto / Contact

<https://www.coam.org/es/fundacion/biblioteca/revista-arquitectura-100-anios/arquitectura-etapa-2023-2026>  
textos.revistaarquitectura@coam.org

### Todos los derechos reservados / All rights reserved

© de la edición: sus directores y editores  
© de los textos: sus autores  
© de las imágenes, fotografías y dibujos: sus autores  
© de las traducciones: sus autores

Imagen de cubierta: © equipo .exe

*Textos de Arquitectura* es la revista científica de revisión por pares, en línea y de acceso abierto asociada a la revista *Arquitectura* del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Su periodicidad es anual y está abierta a todos los investigadores que consideren publicar artículos inéditos o reseñas de libros, tanto en español como en inglés.

ISSN  
3045-8331



### Envíos

La revista acepta colaboraciones para las secciones de "Artículos" y "Reseñas" según los temas de cada convocatoria. Los textos deben ser inéditos en español o inglés y ajustarse a las normas de estilo.

Artículos: Máximo 6.000 palabras, 15 imágenes y uso obligatorio de la plantilla de artículo (.docx).

Reseñas: Máximo 1.500 palabras, una imagen y uso obligatorio de la plantilla de reseña (.docx).

### Remisión Digital:

Los envíos deben incluir un archivo .doc (iniciales\_autor\_título) y otro .pdf anónimo (evaluadores\_título).

### Originalidad:

Los textos deben ser inéditos y pasarán por un control antiplagio.

### Formato:

Microsoft Word, interlineado sencillo, Times New Roman, con estructura y referencias según The Chicago Manual of Style (Full Note).

### Imágenes:

Las ilustraciones deben ser representativas y enviarse en .jpg con el nombre: img\_ número\_título. Indicar su ubicación en el texto con [Fig. X].

### Proceso de evaluación

#### Sobre la remisión digital

Los artículos y reseñas enviados a 'Textos de Arquitectura' pasan por un riguroso proceso de evaluación en dos etapas:

- Evaluación editorial inicial: El equipo editorial revisa si los textos cumplen con los requisitos mínimos (formato, tema, calidad del lenguaje y citación). Los que no cumplen son rechazados antes del arbitraje.

- Evaluación por pares ciego: Los textos aprobados son enviados a revisores expertos en áreas afines, con instituciones diferentes al autor. Los revisores evalúan aspectos como interés, contribución, manejo de referencias, estructura y redacción, y pueden recomendar mejoras.

Durante el proceso, se mantiene la confidencialidad de autores y revisores. Los artículos aprobados se integran en los índices programados, y las decisiones finales se comunican en 10-12 semanas tras el cierre de la convocatoria.

### Derechos de autor

Al enviar el material definitivo, los autores autorizan a 'Textos de Arquitectura' su publicación en la edición correspondiente (digital o impresa) y en materiales de difusión relacionados con ese número, de forma única. Cualquier reedición requiere nueva autorización.

Los textos se publican bajo licencia CC BY-NC 4.0, garantizando derechos completos a los autores y permitiendo su reproducción con la debida atribución.

En el caso de imágenes (fotografías, esquemas, planimetrías), los derechos permanecen con los autores, quienes autorizan su uso exclusivo para la edición y difusión del número correspondiente. Su uso en otros medios requiere aprobación directa de los autores.

Los artículos firmados son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la postura de la editorial ni del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

### Ética y gestión de conflictos

*Textos de Arquitectura* sigue las Prácticas Básicas de COPE en ética de publicación. Los autores deben firmar una declaración ética tras la aceptación de sus trabajos, donde confirman:

- Ser los autores del material presentado e identificar a todas las partes involucradas.
- No haber recurrido a trabajo no remunerado para desarrollar el artículo o reseña.
- Citar y referenciar adecuadamente textos e ideas de terceros.
- Obtener permisos para reproducir materiales visuales que no les pertenezcan.

Cualquier denuncia de malas prácticas será investigada por los Editores siguiendo pautas de COPE. Si se confirman irregularidades, se buscará una solución consensuada, como añadir notas o modificar las versiones digitales del trabajo. En casos graves, como plagio confirmado, el Comité Científico puede retirar el artículo de la publicación digital y explicar las razones en el número afectado y el siguiente de la revista.

REVISTA DE ARQUITECTURA Y  
URBANISMO DEL COLEGIO OFICIAL  
DE ARQUITECTOS DE MADRID  
'TEXTOS DE ARQUITECTURA'

EL  
FUTURO  
MADRID

NÚMERO  
1

AÑO  
2024

Javier de Andrés de Vicente  
José Manuel de Andrés Moncayo  
Nekane Azpiazu Lejardi  
Óscar Cruz García  
Guillermo Fernández-Abascal

Abel Fernández Villegas  
Javier García-Germán  
Íñigo García Odiaga  
José Luis García de Aguinaga  
Jorge Gabaldón Guzmán

Miguel Gómez Villarino  
Gloria Gómez Muñoz  
Urtzi Grau  
Javier Onrubia Díaz  
Ana Sabugo Sierra

Alejandro Valdivieso  
Mariano Vázquez Espí  
Mónica Verdejo Ruiz

#Textos de Arquitectura. n.01