

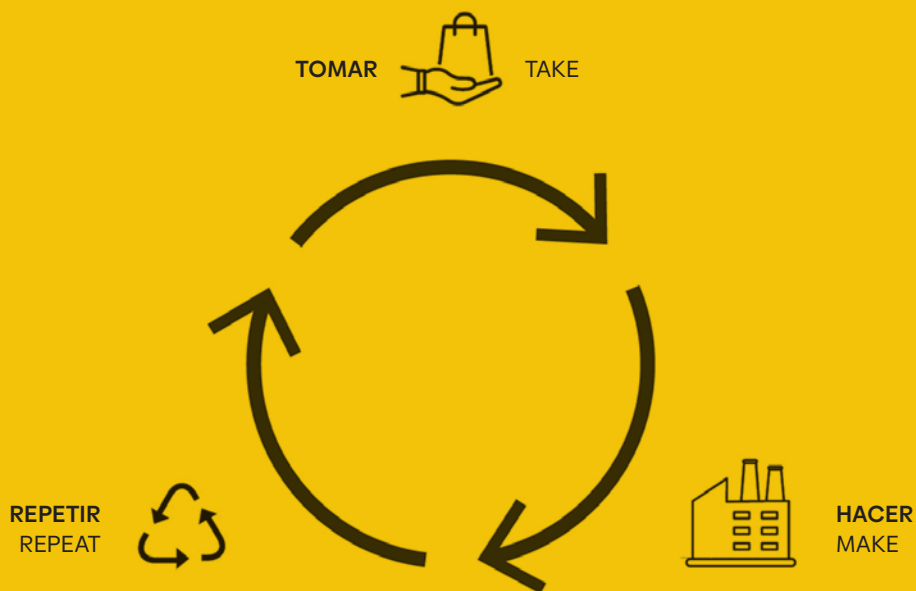
# ARQUITECTURA Y CRITICA

Economía lineal vs. economía circular.  
The Linear Economy vs. The Circular Economy.  
© Dillon Pranger.

## ECONOMÍA LINEAL LINEAR ECONOMY



## ECONOMÍA CIRCULAR CIRCULAR ECONOMY



# MATERIA CONSTRUIDA

## RESEÑA DE *BUILDING BETTER – LESS – DIFFERENT: CIRCULAR CONSTRUCTION AND CIRCULAR ECONOMY*, DE FELIX HEISEL Y DIRK E. HEBEL, EN COLABORACIÓN CON KEN WEBSTER (BIRKHÄUSER, 2022)

### BUILT MATTER

#### REVIEW OF *BUILDING BETTER – LESS – DIFFERENT: CIRCULAR CONSTRUCTION AND CIRCULAR ECONOMY*, BY FELIX HEISEL AND DIRK E. HEBEL, IN COLLABORATION WITH KEN WEBSTER (BIRKHÄUSER, 2022)

#### DILLON PRANGER

Illinois Institute of Technology  
Chicago, USA

dpranger@iit.edu

**RESUMEN** Dado que el entorno construido es responsable de aproximadamente el 40 por ciento de las emisiones globales de carbono, los arquitectos —y el papel que desempeñan en el diseño y la ejecución de edificaciones— tienen una labor cada vez más crucial en la lucha contra el cambio climático. Además, problemas interconectados como la escasez de materiales, los procesos de fabricación que consumen grandes cantidades de energía y las prácticas de construcción derrochadoras hacen que las decisiones arquitectónicas y de diseño sean cada vez más importantes. Este artículo examina una serie de estrategias de arquitectura sostenible presentadas en la reciente publicación *Building Better – Less – Different: Circular Construction and Circular Economy*, compuesta por una colección de escritos, proyectos y estudios de casos que ofrecen una serie de respuestas a la pregunta sobre las diversas maneras en que los arquitectos pueden empezar a abordar las consecuencias de los actuales hábitos lineales de consumo, tan presentes en el ejercicio de la profesión. A través del debate de una serie de conceptos, métodos y ejemplos de circularidad en la arquitectura y la economía global, el libro permite comprender rápidamente que no existe una solución sencilla a este problema. Por el contrario, para que la arquitectura funcione realmente como una economía circular, es necesario adoptar un enfoque integral que combine innovaciones técnicas y materiales, así como estrategias sociales, económicas, ecológicas y éticas.

**ABSTRACT** With the built environment being responsible for nearly 40 per cent of global carbon emissions, architects and their role in the design and execution of buildings play an increasingly vital role in helping to fight climate change. Furthermore, interconnected issues of material scarcity, energy-intensive manufacturing processes, and wasteful construction practices make architectural and design decisions ever more important. This paper reviews a series of sustainable architecture strategies outlined in the recent publication, *Building Better – Less – Different: Circular Construction and Circular Economy*. A collection of writings and case study projects offer a series of answers to how architects may begin to address our profession's current linear habits of consumption. Through discussing a series of concepts, methods, and examples of circularity in architecture and the global economy, it is quickly understood that there is no quick fix to this problem. Instead, a holistic approach that combines technical and material innovations as well as social, economic, ecological, and ethical strategies, is required if architecture is to operate as a truly circular economy.

#### PALABRAS CLAVE

circularidad  
escasez de materiales  
construcción sostenible  
diseño para el desmontaje  
cambio climático

#### KEYWORDS

circularity  
material scarcity  
sustainable construction  
design for disassembly  
climate change

## MATERIA ANTROPOGÉNICA

Aunque la forma precisa de denominar al Antropoceno y su datación siguen siendo objeto de disputas, la evidencia de que la actividad humana ha causado grandes cambios al planeta es cada vez más irrefutable. En 2021, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), una organización convocada por Naciones Unidas y compuesta por más de 200 destacados científicos del clima, publicó su “Sexto informe de evaluación”, en el que afirmaba que “el cambio climático inducido por el hombre está afectando a muchos fenómenos meteorológicos y climáticos extremos en todas las regiones del planeta” (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022, p. 149). Más adelante, el informe señala que la cantidad de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero liberados hasta la fecha provocará un calentamiento continuo de la atmósfera hasta el 2050, por lo menos.

Mientras el amplio impacto de las actividades humanas sobre el clima resulta innegable, esta problemática presagia condiciones cada vez más duras y complejas para arquitectos y diseñadores. El entorno construido sigue siendo el principal responsable de las emisiones de gases de efecto invernadero, produciendo aproximadamente el 40 por ciento de las emisiones anuales globales de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) (United Nations Environment Programme, 2021). Además de producir estas emisiones de carbono, se considera que el entorno construido es responsable de aproximadamente el 30 por ciento del consumo global anual de materiales (United Nations Environment Programme, 2009). Se calcula que, debido al ritmo actual de extracción, en la corteza terrestre sólo queda una cantidad finita de materias primas como arena, estaño, zinc y cobre. Esto significa que muchos de estos materiales llegarán a su fin en el próximo siglo. Por tanto, tendremos que cambiar nuestro enfoque del diseño, pasando de un consumo lineal (tomar, hacer y desechar) a una economía circular (tomar, hacer y reintroducir).

En 2019, la Unión Europea (UE) presentó su Pacto Verde Europeo con el objetivo de convertirse en el primer continente climáticamente neutral, exigiendo para ello que las emisiones netas de gases de efecto invernadero se reduzcan a cero para el 2050 (European Commission, 2019). Además de establecer el objetivo de alcanzar la neutralidad climática, el pacto establece que Europa debe hacer la transición a una economía circular, para lo cual establece nuevos protocolos para la recuperación, la reutilización y el reciclaje de bienes físicos y mercancías en general. Esta nueva estrategia de

## ANTHROPIC MATTER

While the precise naming and dating of the Anthropocene remain in contest, the evidence that human activity has inflicted major changes to the planet is becoming increasingly insurmountable. In 2021, the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), an organization convened by the United Nations and comprised of more than 200 leading climate scientists, published its ‘Sixth Assessment Report’ stating that, “human-induced climate change is affecting many weather and climate extremes in every region across the globe” (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022, p. 149). The report continues by saying that the amount of carbon dioxide and other heat-trapping gases released to date will result in continued warming of the atmosphere until at least the year 2050.

While humankind’s broad impact on climate change is irrefutable, these issues foreshadow a harsh and growingly complex reality for architects and designers. The built environment still remains the primary contributor to greenhouse gas emissions producing roughly 40 percent of the annual global carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions (United Nations Environment Programme, 2021). In addition to carbon emissions, the built environment is considered responsible for approximately 30 percent of the annual global material consumption (United Nations Environment Programme, 2009), and, at the current mining rates, it is estimated that only a finite amount of raw materials such as sand, tin, zinc, and copper, remain in the earth’s crust. This reality means we will see the end of many of these materials within the next century, and need to shift our approach to design from a linear path of consumption — take, make, and throw — to that of a circular economy — take, make, and repeat.

In 2019, the European Union (EU) introduced its Green New Deal with the goal of becoming the first climate-neutral continent by requiring net emissions of greenhouse gases to be reduced to zero by 2050 (European Commission, 2019). In addition to becoming climate neutral, the policy states Europe must also transition to a circular economy by establishing new protocols for the recovery, reuse, and recycling of physical goods and commodities. This new growth strategy aims to transition the EU into a resource-efficient



**ARRIBA** Fotografía aérea del proceso de deconstrucción de edificios en "Catherine Street Commons Deconstruction Project".  
**ABOVE** Aerial photograph of the building deconstruction process at 'Catherine Street Commons Deconstruction Project'.  
© Jason Koski/UREL.

**ABAJO** Organización y clasificación de materiales después del proceso de deconstrucción.  
**BELOW** Material staging and sorting after the deconstruction process.  
© Joseph McGranahan/Circular Construction Lab.

crecimiento tiene como objetivo hacer que la UE transite hacia una economía eficiente en el uso de los recursos, en la que el crecimiento económico se desacople del consumo de estos. Obviamente, un objetivo tan ambicioso no está exento de desafíos. Aunque los conceptos de sostenibilidad y economía circular son cada vez más comunes en la legislación, aún está por verse cómo se aplican, controlan y ejecutan en concreto.

### CONSTRUIR MEJOR – MENOS – DIFERENTE

En la publicación *Building Better – Less – Different: Circular Construction and Circular Economy* (Birkhäuser, 2022), escrita por Felix Heisel y Dirk E. Hebel, y a la que contribuye Ken Webster, se ofrece un esperanzador conjunto de estrategias arquitectónicas y estudios de caso. Esta recopilación de escritos y casos prácticos ofrece una serie de respuestas a la pregunta acerca de cómo la sostenibilidad pretende abordar nuestros actuales hábitos lineales de consumo, sirviendo como principio rector para el futuro entorno construido. Mediante la presentación de una serie de conceptos, métodos y ejemplos de circularidad en la arquitectura y la economía global, los autores defienden un enfoque integral que combine la innovación técnica y material con estrategias sociales, económicas, ecológicas y éticas.

A partir del título, el tema central de la publicación resulta evidente: la edificación y la construcción. Pero en el volumen también destacan otras áreas de interés, como nuevos modelos de negocio circulares, iniciativas políticas, gestión y seguimiento de productos de la construcción y, lo que es más importante, recursos materiales y consumo. La introducción plantea una serie de preguntas cruciales, entre ellas:

*¿De dónde provendrán las materias primas para la construcción futura, dadas las crecientes restricciones en los suministros y el agotamiento de las reservas? ¿Qué papel desempeñará la bioeconomía? ¿Qué métodos y procesos debemos probar, aplicar y establecer políticamente para alcanzar los objetivos de una economía circular? (Heisel et al., 2022, p. 7).*

Para abordar estos asuntos, los autores establecen un marco de eficiencia (“mejor”), suficiencia (“menos”) y consistencia (“diferente”) para ayudar a los lectores a navegar por una miríada de soluciones que abordan diversos aspectos de carácter social, económico y ecológico, que presentan complejas interacciones entre sí y, a veces, entran en conflicto.

economy, where economic growth is decoupled from resource consumption. Of course, such an ambitious goal does not come without challenges. While concepts of sustainability and the circular economy are becoming more commonplace in legislation, exactly how they’re implemented, tracked, and executed remains to be seen.

### BUILDING BETTER – LESS – DIFFERENT

A hopeful set of architectural strategies and case studies has been provided in the publication, *Building Better – Less – Different: Circular Construction and Circular Economy* (Birkhäuser, 2022), written by Felix Heisel, Dirk E. Hebel, and with contributions from Ken Webster. Their collection of writings and case study projects offers a series of answers to the question of how sustainability aims to address our current linear habits of consumption by serving as a guiding principle of the future built environment. Through presenting a series of concepts, methods, and examples of circularity in architecture and the global economy, they argue for a holistic approach that combines technical and material innovation as well as social, economic, ecological, and ethical strategies.

As seen in the title, the publication’s central theme of building and construction is obvious, but also highlights additional areas of interest including new circular business models, policy initiatives, building product management and tracking, and, most importantly, material resources and consumption. Their introduction posits a series of critical questions including,

*Where will raw materials for future construction come from, given the increasing bottlenecks in supplies and depleting reserves? What role will bio-economy play? Which methods and processes do we need to trial, implement, and politically establish for us to achieve the goals of a circular economy? (Heisel et al., 2022, p. 7)*

To address these questions, the authors set up a framework of efficiency (‘better’), sufficiency (‘less’), and consistency (‘different’) to help readers navigate a myriad of solutions dealing with social, economic, and ecological solutions that have complex interactions with one another and are, at times, in conflict.

## MEJOR

El primero de los tres criterios, “mejor”, se propone abordar, en líneas generales, las eficiencias percibidas (o la falta de ellas) en la industria de la construcción y las prácticas comúnmente aceptadas en dicho sector. Los autores profundizan en la noción de economía lineal y las prácticas de consumo que resultaron del desarrollo y el crecimiento económico global sin precedentes que se observó en el transcurso de la época postindustrial del siglo xx. Con el cambio de siglo, en muchos países desarrollados nos enfrentamos a una economía globalizada plenamente madura, con un excedente en el stock de edificios disponibles. Estos edificios existentes —o “minas urbanas”, como los describen los autores— pueden y deben entenderse como una reserva de materiales fácilmente disponibles para futuras construcciones. Aunque estos depósitos de materiales existentes parecen ofrecer una perspectiva esperanzadora sobre la cuestión de la escasez de materiales, los autores revelan la complejidad que entraña un proceso de este tipo a través de un estudio de caso dirigido por uno de los autores, Felix Heisel.

El “Catherine Commons Deconstruction Project” aboga por la idea de deconstruir en lugar de demoler los valiosos materiales de los edificios existentes. Con la ayuda de un software desarrollado en el laboratorio de investigación de Heisel en la Universidad de Cornell, cuyo propósito específico es documentar y catalogar las estructuras existentes en función de su potencial de reutilización y deconstrucción, los equipos de estudiantes pudieron llevar a cabo una detallada evaluación de diversos edificios que esperaban ser demolidos en el marco de un proyecto de reurbanización del barrio. El proyecto permitió salvar un total de 8,2 toneladas de elementos estructurales. Pero lo más importante es que sirve como evidencia de la viabilidad económica del concepto de deconstrucción, en contraposición a lo que erróneamente se percibe como un proceso eficiente inspirado en el refrán “ojos que no ven, corazón que no siente”, asociado a las prácticas de demolición.

## MENOS

A primera vista, el segundo tema definido por los autores, “menos”, parecería suponer que bastaría con “hacer menos” o simplemente “ser menos parte del problema” para resolver el vasto conjunto de desaciertos provocados por la economía lineal. Sin embargo, en su texto seminal *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*, William McDonough y Michael Braungart señalan:

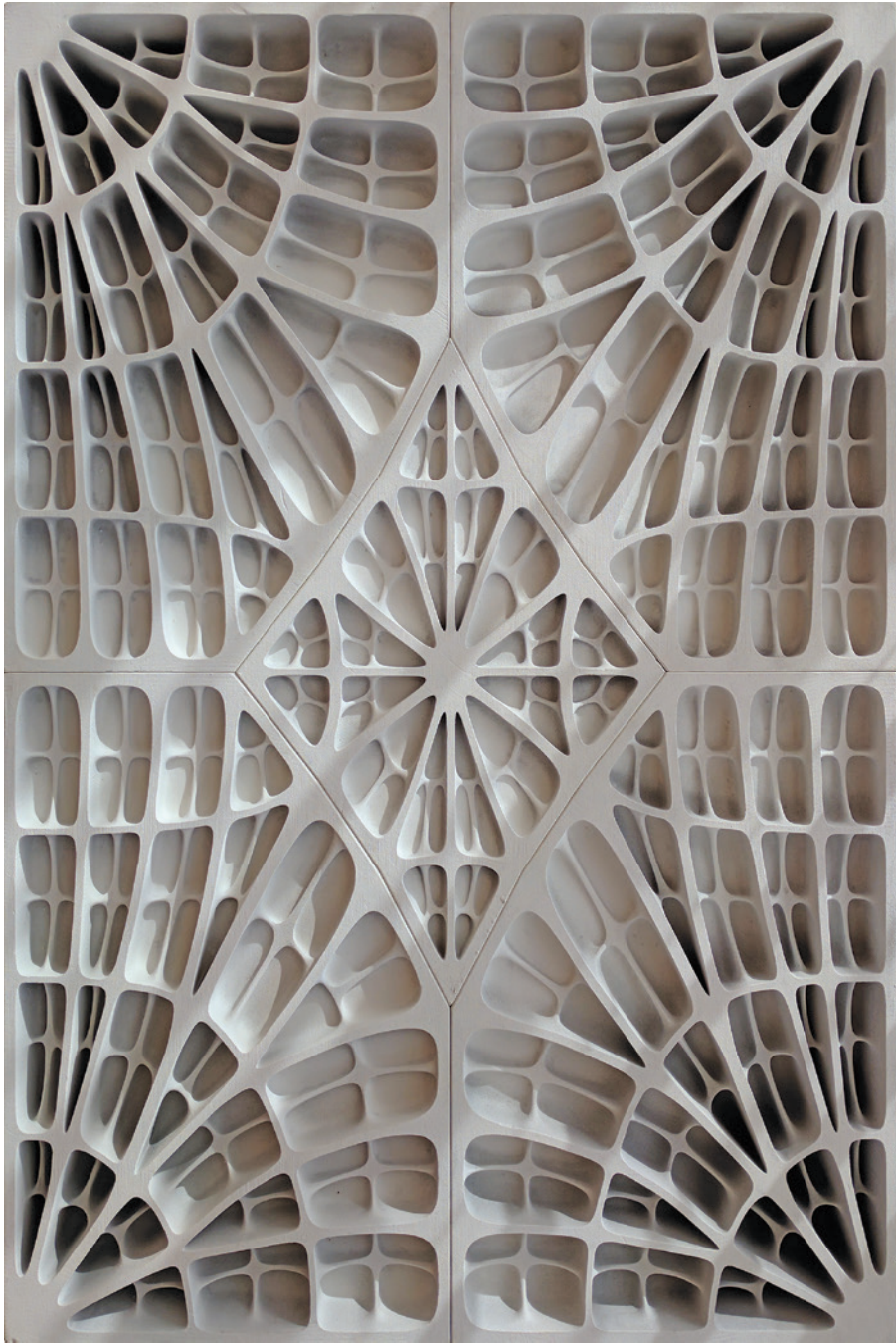
## BETTER

‘Better’, the first of three criteria, aims to broadly address perceived efficiencies (or lack thereof) in the construction industry and commonly accepted practices. The authors delve further into the notion of the linear economy and resultant consumptive practices developed during the unprecedented global economic growth that was seen throughout the Post-Industrial Age of the 20<sup>th</sup> century. With the turn of the century, we are now faced with a fully mature globalized economy and a resultant surplus of existing building stock in many developed countries. These existing buildings, or “urban mines” as described by the authors, can, and should, be understood as a stockpile of readily available materials for future construction. While these existing compilations of materials seem to provide a hopeful outlook on the question of material scarcity, the authors reveal the complexity involved in such a process through a case study project conducted by author Felix Heisel.

The ‘Catherine Commons Deconstruction Project’ champions the idea of deconstruction as opposed to the demolition of valuable materials found in existing building stock. With the assistance of software developed as part of Heisel’s research lab at Cornell University specifically aimed at documenting and cataloging existing structures for their reuse and deconstruction potential, student teams were able to provide a detailed assessment of existing buildings slated for demolition as part of a local neighborhood redevelopment project. The project resulted in 8.2 tons of structural members being salvaged in total, but more importantly, it serves as a proof of concept in the economic viability of deconstruction, as opposed to the perceived efficiency and misnomer ‘out of sight, out of mind’, associated with demolition practices.

## LESS

‘Less’ is the second topic defined by the authors, which at first glance one might assume implies simply ‘doing less’ or ‘being less of the problem’ will solve the myriad of issues brought on by linear economy. However, as noted by William McDonough and Michael Braungart in their seminal text *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*:



Prototipo temprano impreso en 3D con arena de "Rippmann Floor System", desarrollado por el Block Research Group en ETH Zürich.  
An early sand 3D-printed prototype of the 'Rippmann Floor System', developed by the Block Research Group at ETH Zurich.  
© Matthias Rippmann.

*Pero ser menos malo implica aceptar las cosas tal como son, creer que los sistemas mal diseñados, deshonrosos y destructivos son lo mejor que los humanos pueden hacer. Este es el fracaso final del enfoque de “ser menos malo”: un fracaso de la imaginación (McDonough & Braungart, 2002, p. 67).*

*But to be less bad is to accept things as the way they are, to believe that poorly designed, dishonorable, destructive systems are the best humans can do. This is the ultimate failure of the ‘be less bad’ approach: a failure of the imagination. (McDonough & Braungart, 2002, p. 67).*

Por el contrario, Heisel y Hebel se alinean con McDonough y Braungart al argumentar que, aquello que se ha dado en llamar el *statu quo* de los métodos de construcción, es inaceptable, y que se requiere una recalibración de las normas que aplicamos en la práctica. En forma muy convincente, defienden el “retorno a procesos y especificaciones de construcción fácilmente comprensibles” (p. 70), para lo cual, según afirman, se requiere no sólo innovación técnica, sino también una comprensión inteligente de las capas individuales de los edificios y sus ensamblajes. A la hora de considerar los materiales y los métodos de construcción, en lugar de limitarnos a hacer “menos” de aquello que es malo, debemos plantearnos qué resulta suficiente (sin comprometer la salud y la seguridad de los ocupantes).

Instead, Heisel and Hebel align themselves with McDonough and Braungart by making a case that what has come to be known as the status quo in construction methods is unacceptable, and that a recalibration of our standards in practice is needed. They make a solid case for the “return to easily understandable construction processes and specifications”, (p. 70) which they claim, relies on technical innovation and an intelligent understanding of individual building layers and their assemblies. Rather than simply doing ‘less’ of a bad thing we must rather consider what is sufficient (while not compromising the health and safety of occupants) when considering building materials and construction methods.

El “Rippmann Floor System” (RFS), desarrollado por The Block Research Group de la ETH de Zúrich, constituye uno de los ejemplos presentados por los autores que aborda los problemas asociados a las losas tradicionales de concreto armado, específicamente la separación y el mantenimiento de los elementos de tensión y compresión. Los resultados del RFS sugieren un cambio en la forma en que abordamos la arquitectura y el diseño. Debido al creciente acceso a herramientas y tecnologías digitales, ahora somos capaces no sólo de comprender, sino también de analizar y sintetizar condiciones espaciales y materiales complejas. Este nuevo paradigma de diseño y fabricación es fundamental para considerar los futuros sistemas de construcción y la utilización —y en última instancia, la reutilización— de la cantidad finita de material que queda en nuestro planeta.

The ‘Rippmann Floor System’ (RFS), developed by The Block Research Group at the ETH Zurich, is one example featured by the authors that addresses issues associated with traditional reinforced-concrete slabs, specifically the separation and maintenance of tension and compression elements. The results of the RFS indicate a shift in the way we approach architecture and design. With growing access to digital tools and technology we are now able to not only comprehend, but analyze, and synthesize complex spatial and material conditions. This new paradigm in design and fabrication is integral to considering future building systems and the use, and ultimately reuse, of the finite amount of material we have left on this planet.

## DIFERENTE

El tercer tema del marco definido en la publicación, “diferente”, aborda en primer lugar la noción de consistencia y nuestra comprensión de los ciclos naturales que se dan en el planeta. Heisel y Hebel sostienen que nuestras acciones han estado perturbando (y continúan haciéndolo) estos ciclos por medio de la introducción de materiales no biogénicos en los sistemas naturales. Aún no sabemos cuál será el efecto total de estos hábitos antropogénicos, pero los indicadores de microplásticos en nuestras frutas, verduras y peces ofrecen sin duda pronósticos desoladores.

## DIFFERENT

The third topic of the publication, ‘Different’, first addresses the notion of consistency and our understanding of existing natural cycles that occur within our planet. Heisel and Hebel argue that our actions have been, and are continually, disrupting these cycles through the introduction of non-biogenic materials into natural systems. The full effect of these anthropogenic habits is yet to be seen, but indicators of microplastics in our fruits, vegetables, and fish are certainly harrowing omens.



Si bien la consistencia se refiere a los ciclos metabólicos naturales de nuestro entorno, el sector de la construcción es cualquier cosa menos natural. En el caso del sector de la construcción, Heisel y Hebel utilizan el término “diferente” para referirse a las prácticas que se han hecho habituales en dicho sector y a la necesidad de nuevos hábitos, diferentes. Los materiales compuestos, los paneles formados por distintas capas de materiales (tipo sándwich) y las conexiones húmedas<sup>1</sup> irreversibles se vuelven cada vez más comunes en el sector de la construcción. Muchos contratistas prefieren estos productos, promocionados por su facilidad de montaje y su menor tiempo de construcción, ya que reducen el tiempo de trabajo y por tanto la mano de obra, lo que a su vez permite obtener mayores márgenes de beneficio. El foco en los beneficios a corto plazo supera con creces la preocupación por los efectos a largo plazo de estos ensamblajes. Debido a su incapacidad para ser reprocesados sin que se produzcan daños sustanciales en el material, resultan ser productos de un solo uso, como las cajas de comida para llevar o los cubiertos de plástico. Estos productos y materiales obligan a nuestra profesión a reevaluar los métodos tradicionales de construcción y las especificaciones. Debemos pensar de otra manera.

Uno de los ejemplos ofrecidos por los autores es “The Urban Village Project”, de EFFEKT. El proyecto se propone servir de caso de estudio acerca de cómo construir y compartir hogares en el futuro. La característica principal del proyecto es un sistema de construcción modular basado en madera que permite el diseño y la fabricación fuera de las instalaciones. Al organizar los diversos componentes del edificio en capas según el diagrama publicado por Stewart Brand en *How Buildings Learn: What Happens After They're Built* (1995), se establece una jerarquía de lo que se prevé que será la vida útil y la reutilización. Esta estrategia se ve potenciada por la utilización de “pasaportes de materiales”, consistentes en registros digitales que proporcionan inventarios detallados en tiempo real de todos los materiales utilizados en el edificio y sus características inherentes.

While consistency refers to natural metabolic cycles found in our environment, the building industry is anything but natural. In the case of the built environment, Heisel and Hebel utilize the term ‘different’ to consider our industry’s common practices and the need for different, new, habits. Composites, sandwich assemblies, and irreversible wet connections<sup>1</sup> are becoming ever-common in the construction industry. Touted for their ease of assembly and faster construction time, many contractors prefer these products as they reduce labor time, which in turn leads to the potential of larger profit margins. However, the short-term benefits far outweigh the long-term effects of these assemblies. Their inability to be reprocessed without substantial damage to the material leads to the equivalent of a single-use product, not unlike your to-go box and plastic silverware. These products and materials require our profession to reassess traditional methods of construction and specifications. We must think differently.

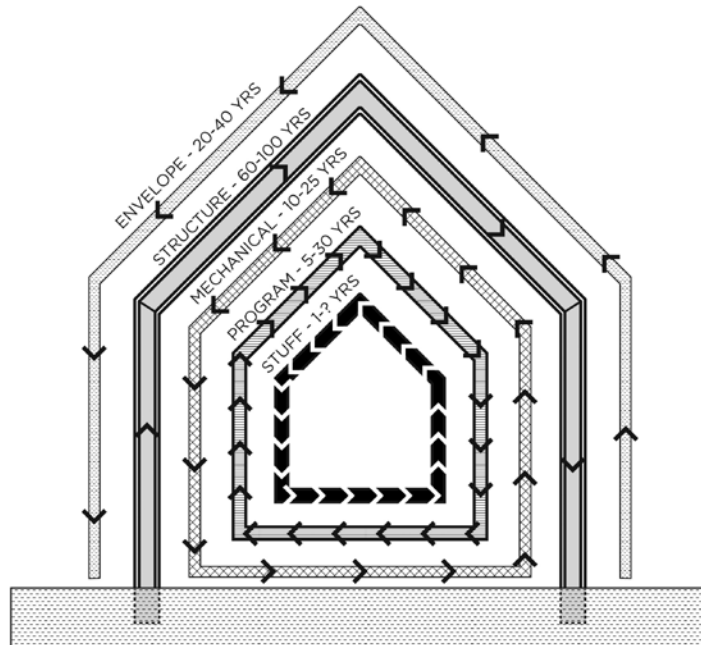
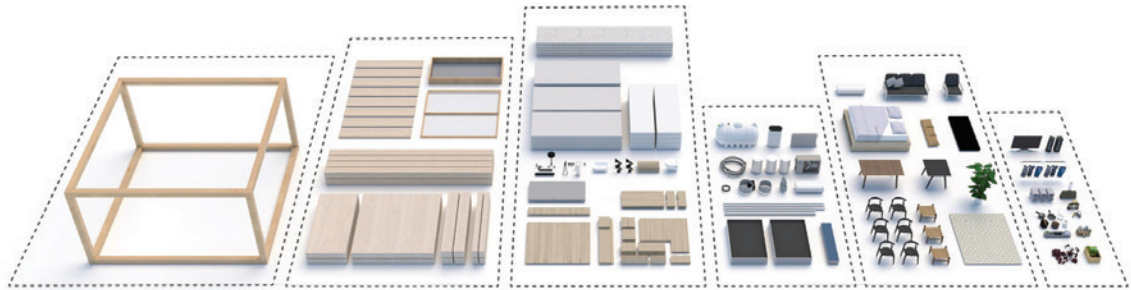
One example outlined by the authors is ‘The Urban Village Project’ by EFFEKT. The project aims to serve as a case study for how to build and share homes in the future. The project’s main feature is a modular timber-based building system that allows for off-site design and fabrication. By organizing the various components of the building into shearing layers, based on Stewart Brand’s diagram from *How Buildings Learn: What Happens After They're Built* (1995), a hierarchy of expected lifespan and reuse is established. This strategy is further emphasized by utilizing material passports, a digital record that provides live detailed inventories of all materials used in the building and their inherent characteristics.

<sup>1</sup> “Conexiones húmedas” se refiere a un término acuñado por Stephen Kieran y James Timberlake en *Refabricating Architecture: How Manufacturing Methodologies are Poised to*

*Transform Building Construction* para describir materiales que utilizan pegamentos, selladores, adhesivos, fundición, soldadura u otros sistemas irreversibles de conexión.

<sup>1</sup> Wet connections refers to a term coined by Stephen Kieran and James Timberlake in *Refabricating Architecture: How Manufacturing Methodologies are Poised*

*to Transform Building Construction*, which describes materials that use glues, sealants, adhesives, casting, welding, or other irreversible connection details.



**ARRIBA** Un sistema de construcción modular que pueda ser prefabricado, empacado de forma plana y desmontado garantiza un enfoque circular para el ciclo de vida de cada material.

**ABOVE** A modular building system that can be prefabricated, flat-packed, and disassembled ensures a circular approach to each material's lifecycle.

© EFFEKT.

**ABAJO** Jerarquía de las capas de un edificio basada en un diagrama de Stewart Brand.

**BELOW** Hierarchy of a building's layers based on a diagram by Stewart Brand.

© Dillon Pranger

## UNIRLO TODO (DEFINITIVAMENTE, NI CLAVARLO NI PEGARLO)

Heisel y Hebel concluyen con un proyecto propio, desarrollado en colaboración con Werber Sobek, que sirve de compendio de sus tres principios: mejor + menos + diferente. El proyecto, denominado "Urban Mining and Recycling (UMAR) Unit", forma parte del laboratorio NEST (Next Evolution in Sustainable Building Technologies) de Empa, los Laboratorios Federales Suizos de Ciencia y Tecnología de Materiales de Dubendorf (Suiza), una plataforma modular de investigación y testeo destinada a probar conceptos específicos de investigación. El caso presentado por los autores, UMAR, tiene como objetivo ofrecer uno de los pocos ejemplos construidos en los que estos principios de construcción circular se aplican de forma rigurosa e integral. El proyecto ofrece no sólo un ejemplo práctico y validado de los conceptos explorados previamente a lo largo de la publicación, sino también una impresionante pieza arquitectónica. Como indican los autores, el proyecto explora hasta el último detalle las cuestiones asociadas a la construcción circular en la actualidad. Al hacerlo, el proyecto armoniza la eficiencia ("mejor"), la suficiencia ("menos") y la consistencia ("diferente"), aplicando de manera asombrosamente bella y técnica los materiales y los componentes de construcción.

Utilizar conexiones reversibles, evitar materiales compuestos y proporcionar una base de datos en tiempo real que documente los detalles de construcción, los métodos de fabricación y los productos utilizados son sólo algunas de las muchas estrategias empleadas por la Unidad UMAR. Sin embargo, lo que probablemente sea el aspecto más importante del proyecto está aún por llegar: el desmontaje. Considerar que estos materiales y su organización actual son sólo una detención temporal dentro de un ciclo de vida mucho mayor requiere un esfuerzo igual, si no más grande, para garantizar que se desmonten, almacenen y finalmente se redistribuyan conservando el mayor valor posible.

### UN FINAL TEMPORAL

En relación a la economía circular, los ciclos cerrados de materiales y la circularidad en la arquitectura, vale la pena considerar cómo también la historia tiene una curiosa forma de entrar en bucles cerrados (o repetirse).

El libro *Silent Spring* (1962), de Rachel Carson, fue el primero en poner de manifiesto la idea de conciencia medioambiental, ayudándonos a darnos cuenta del efecto

## TYING (DEFINITELY, NOT NAILING OR GLUING) IT ALL TOGETHER

Heisel and Hebel conclude with a project of their own, in collaboration with Werber Sobek, that serves as a compendium of their three principles: Better + Less + Different. The project, 'Urban Mining and Recycling (UMAR) Unit' is part of the NEST (Next Evolution in Sustainable Building Technologies) laboratory at the Empa, the Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology in Dubendorf, Switzerland, which is a modular research and demonstration platform aimed at testing specific research concepts. In the author's case, UMAR aims to provide one of the few built examples in which these principles of circular construction are rigorously and holistically applied. The project offers not only a practical and validated example of the concepts previously explored throughout the publication, but also a stunning piece of architecture. As the authors indicate, their project explores issues associated with current circular construction to the very last detail. In doing so, the project harmonizes efficiency ('better'), sufficiency ('less'), and consistency ('different') through an astonishingly beautiful and technical application of its building materials and components.

Utilizing reversible connections, avoiding composite materials, and providing a living database that documents the construction details, fabrication methods, and products used are just a few of the many strategies employed by the UMAR Unit. However, and likely, the most important aspect of the project is yet to come—its disassembly. To consider these materials and their current organization only a temporary stop within a much larger lifecycle requires an equal, if not greater, effort to ensure they are properly dismantled, stored, and ultimately reallocated at the highest possible value.

### A TEMPORARY END

On the topic of the circular economy, closed-loop material cycles, and circularity in architecture, it is also worth considering how history has a funny way of looping (or repeating) itself.

Rachel Carson's publication *Silent Spring* (1962) first brought the idea of environmental awareness to light by helping us to realize the

negativo que los seres humanos tenemos sobre el planeta. Esta publicación, que sigue siendo reconocida como una de las obras científicas más importantes del siglo xx, se convirtió en un importante instigador del movimiento ecologista en los sesenta y los setenta, haciéndonos comprender el grave daño que provocaban los pesticidas.

Unos quince años después, el informe del arquitecto suizo Walter R. Stahel titulado “Jobs for Tomorrow: The Potential for Substituting Manpower for Energy”, nos presentó los tres principios clave del reciclaje: reutilizar, reparar y remanufacturar (Stahel, 1981). El objetivo del informe era replantear las prácticas de gestión de residuos, como una respuesta a los efectos medioambientalmente perjudiciales que nuestros hábitos sociales de consumo y desecho estaban infringiendo en el planeta.

Y a principios de este siglo, William McDonough y Michael Braungart ampliaron la tesis original de Stahel introduciendo cuatro principios adicionales en su texto seminal *Cradle to Cradle: Remaking the Way we Make Things* (2002): reducir, reutilizar, reciclar, recuperar, repensar, renovar y regular. Un proceso que reveló conceptos de escasez de materiales y procesos de fabricación nocivos, así como la comprensión de los ciclos de vida material y metabólica.

Transcurridas otras dos décadas, *Building Better – Less – Different* nos ofrece una nueva hoja de ruta, ampliando las estrategias para abordar los problemas de escasez de materiales, las emisiones de carbono y la creciente crisis climática. Aunque se presentan como tres pasos sencillos—construir mejor, construir menos y construir diferente—, lo cierto es que Heisel y Hebel nos ofrecen una serie de soluciones complejas y multifacéticas que se desarrollan en múltiples escalas y a lo largo de todo el ciclo de vida de un edificio. Abarcando desde las políticas nacionales hasta el replanteamiento de los métodos fundamentales de construcción, estos casos prácticos pueden parecer, a primera vista, una serie de soluciones a medida y fragmentadas; sin embargo, reafirman la necesidad de colaboración dentro de nuestra profesión. Estas interacciones no sólo deben producirse, sino que también deben comenzar mucho antes de que se haya echado la primera palada de tierra y terminar mucho después de que se haya clavado el último clavo. La idea de extender la responsabilidad y las obligaciones de arquitectos, desarrolladores y constructores más allá de los límites que ofrece un modelo tradicional de diseño, licitación y construcción se opone fundamentalmente a los modelos capitalistas de construcción que nuestra sociedad ha llegado a aceptar. Pero nadie dijo que sería fácil.

negative effect humans have on the planet. The book, which is still recognized as one of the most important scientific works of the 20th century, became an important instigator of the environmental movement in the 1960s and 1970s by helping us to realize the extreme downfall of harmful pesticides.

Roughly fifteen years later, Swiss Architect Walter R. Stahel's report “Jobs for Tomorrow: The Potential for Substituting Manpower for Energy,” introduced us to three key principles of recycling: Reuse, Repair, and Remanufacture (Stahel, 1981). The report aimed to rethink waste management practices in response to the environmentally damaging effects our societal habits of consumption and disposal were inflicting on the planet.

And, at the turn of the century, William McDonough and Michael Braungart expanded on Stahel's original thesis by introducing four additional principles: Reduce, Reuse, Recycle, Recover, Rethink, Renovate, and Regulate in their seminal text *Cradle to Cradle: Remaking the Way we Make Things* (2002). A process that revealed concepts of material scarcity, harmful manufacturing processes, and the understanding of material and metabolic lifecycles.


With another two decades passed, *Building Better – Less – Different* gives us a new and expanded roadmap to dealing with issues of material scarcity, carbon emissions, and the ever-growing climate crisis. While introduced as three simple steps—build better, build less, and build different—the reality is Heisel and Hebel provide us with a series of complex and multifaceted solutions that occur across multiple scales and throughout the lifecycle of a building. Spanning from national policy down to rethinking fundamental construction methods, these case studies may, at first glance, seem like a series of bespoke and fragmented solutions but, instead, reaffirm the necessity for collaboration within our profession. Not only should these interactions occur, but they also need to begin well before the first shovel of dirt has been tossed and well after the last nail has been driven. The idea of extending the responsibility and duties of architects, developers, and builders well beyond the bounds of a traditional design-bid-build model fundamentally resists the capitalistic models of construction our society has come to accept, but no one said this was going to be easy.




**ARRIBA** Vista exterior de la "Urban Mining and Recycling (UMAR) Unit".  
**ABOVE** Exterior view of 'Urban Mining and Recycling (UMAR) Unit'.  
 © Zoey Braun, Stuttgart.

**ABAJO** Pared interior de UMAR, diseñada con ladrillos reciclados y detalles de conexión reversibles.  
**BELOW** An interior wall at UMAR designed using recycled bricks and reversible connection details.  
 © JosEmpa.

Cambiar el enfoque fundamental de una profesión que ha existido durante siglos no es una tarea fácil. Sin embargo, debemos empezar a cambiar el punto de vista de nuestra profesión sobre estos temas si queremos avanzar hacia una economía verdaderamente circular. *Building Better – Less – Different* constituye un valiente esfuerzo para comenzar a instigar este cambio.

Es urgente que reconsideremos los hábitos de nuestra industria asociados con la economía lineal. Si bien no podemos hacerlo con la prontitud necesaria, no es menos cierto que no podemos esperar otros veinte años para descubrir el próximo conjunto de soluciones. 

To change how we fundamentally approach a profession that has existed for centuries is no easy task. However, *we must* begin to shift our profession's views towards these topics if we are to move to a truly circular economy. *Building Better – Less – Different* is a valiant start to instigating this change.

The urgency with which we need to consider our industry's habits associated with the linear economy cannot be addressed soon enough, and, we certainly cannot wait another twenty years to discover the next set of solutions. 

## REFERENCIAS REFERENCES

BRAND, S. (1995). *How Buildings Learn: What Happens After They're Built*. Penguin.

CARSON, R. (1962). *Silent Spring*. Hamilton.

HEISEL, F., HEBEL, D., & WEBSTER, K. (2022). *Building Better – Less – Different: Circular Construction and Circular Economy: Fundamentals, Case Studies, Strategies*. Birkhäuser.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, M. M. B. Tignor, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Lösschke, V. Möller, A. Okem, & B. Rama, Eds.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>

MCDONOUGH, W., & BRAUNGART, M. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way we Make Things* (1<sup>st</sup> ed). North Point Press.

STAHEL, W. R. (1981). *Jobs for Tomorrow: The Potential for Substituting Manpower for Energy*. Vantage Press.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. (2009). *Common Carbon Metric for Measuring Energy Use and Reporting Greenhouse Gas Emissions from Building Operations*. UNEP. <https://wedocs.unep.org/xmlui/handle/20.500.11822/7922>

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. (2021). *2021 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zero-emission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector*. <http://www.unep.org/resources/report/2021-global-status-report-buildings-and-construction>