

Equipamientos socioculturales y sistemas arquitectónicos resilientes: la Cable Factory y Can Batlló

Fèlix Breton ¹ | Marisa García-Vergara ²

Recibido: 21-01-2024 | Versión final: 2-12-2024

Resumen

La resiliencia en el ámbito del planeamiento espacial contribuye al desarrollo sostenible de los sistemas socioespaciales y lidia con los efectos impredecibles del cambio climático en las áreas urbanas. Este artículo debate sobre arquitectura resiliente mediante la comparación de dos casos de estudio: los antiguos complejos industriales transformados en equipamientos socioculturales de la Cable Factory en Helsinki y de Can Batlló en Barcelona. Mediante una metodología de teoría fundamentada, esta investigación combina tres métodos inductivos para recopilar los datos de estudio: entrevistas semiestructuradas, investigación observacional e investigación secundaria. El objetivo de este trabajo consiste en definir unas propiedades y características, que propicien la construcción de un marco teórico en la arquitectura resiliente desde un enfoque de resiliencia evolutiva y, con ello, contribuir a la proyección de ciudades resilientes. Gracias a la planificación de la indeterminación espacial, se identifican las propiedades resilientes de persistencia, adaptación y transformación en los sistemas arquitectónicos de ambos casos. Los resultados muestran 16 características resilientes que se integran en las dimensiones espacial, social y temporal. Asimismo, se distinguen dos categorías de espacio indeterminado, esto es, el espacio en bruto en la Cable Factory y el espacio-libre en Can Batlló. Se concluye que los espacios indeterminados ofrecen libertad de apropiación y afrontan la obsolescencia y el cambio de uso mediante la evolucionabilidad y la flexibilidad.

Palabras clave: arquitectura resiliente; indeterminación espacial; espacio en bruto; espacio-libre

Citación

Breton, F. y García-Vergara, M. (2025). Equipamientos socioculturales y sistemas arquitectónicos resilientes: la Cable Factory y Can Batlló. *ACE: Architecture, City and Environment*, 19(57), 12681. <https://doi.org/10.5821/ace.19.57.12681>

Sociocultural Facilities and Resilient Architectural Systems: The Cable Factory and Can Batlló

Abstract

Resilience in the field of spatial planning contributes to the sustainable development of socio-spatial systems and deals with the unpredictable effects of climate change in urban areas. This article discusses resilient architecture by comparing two case studies: the former industrial complexes transformed into sociocultural facilities of the Cable Factory in Helsinki and Can Batlló in Barcelona. Through a grounded theory methodology, this research combines three inductive methods to collect data: semi-structured interviews, observational research, and secondary research. The aim of this work is to define properties and characteristics that promote the creation of a conceptual framework in resilient architecture from an evolutionary resilience approach and, thus, contribute to the projection of resilient cities. Thanks to the planning of spatial indeterminacy, the resilient properties of persistence, adaptation and transformation are identified in the architectural systems of both cases. The results show 16 resilient characteristics that are integrated in the spatial, social and temporal dimensions. Two categories of indeterminate space are also distinguished: raw space at the Cable Factory and *freespace* at Can Batlló. It is concluded that indeterminate spaces offer freedom of appropriation and confront obsolescence and change of use through evolvability and flexibility.

Keywords: resilient architecture; spatial indeterminacy; raw space; freespace

¹ Dr. Arquitecto, Profesor sustituto, DAEC, Universidad de Girona (ORCID: [0000-0001-6737-9965](https://orcid.org/0000-0001-6737-9965), WoS ResearcherID: [H-1308-2019](https://orcid.org/H-1308-2019)), ² Dra. Arquitecta, Profesora agregada Serra Hünter, DAEC, Universidad de Girona (ORCID: [0000-0003-1699-5877](https://orcid.org/0000-0003-1699-5877), Scopus Author ID: [56963617400](https://orcid.org/56963617400), WoS ResearcherID: [H-5578-2015](https://orcid.org/H-5578-2015)). Correo de contacto: felix.breton@udg.edu

1. Introducción. Hacia el concepto de resiliencia evolutiva

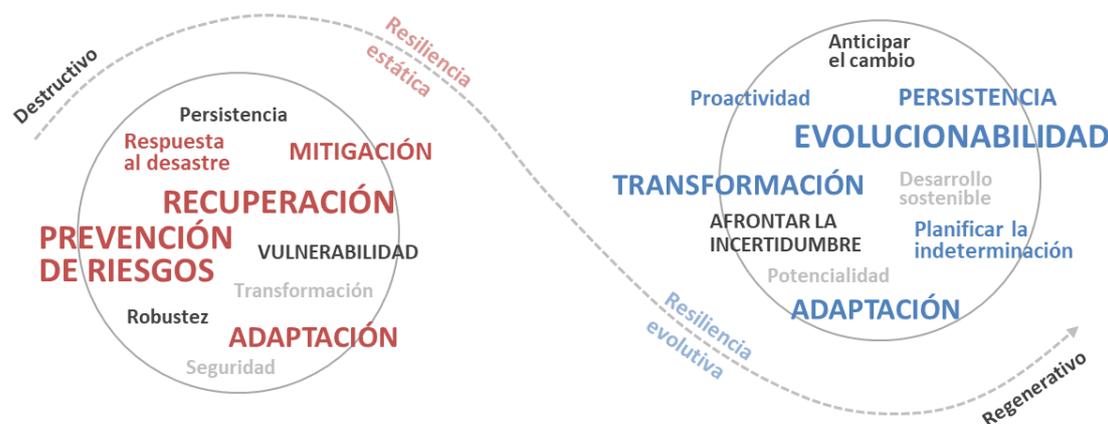
El término resiliencia cuenta con una rica y larga historia de significados y aplicaciones. Este vocablo deriva de la palabra latina *resilire* que significa ‘rebotar’, ‘saltar hacia atrás’ o ‘recuperarse’ (Hosseini et al., 2016). Sin embargo, la resiliencia planteada dentro de los sistemas socioecológicos se remonta a principios de 1970, cuando el ecologista C. S. Holling (1973) la definió como una medida de persistencia de los ecosistemas y de su capacidad para absorber cambios y perturbaciones, a fin de mantener las mismas relaciones entre poblaciones o variables de estado. En las últimas décadas, la resiliencia se ha convertido en un concepto complejo, multidisciplinar y con diversas acepciones, que ha adquirido un interés exponencial en el ámbito académico y práctico, entre ellos, en el planeamiento espacial y en las políticas urbanas (Moser et al., 2019). A pesar de esta demanda, las investigaciones prácticas de la resiliencia en estas disciplinas aún son modestas, debido a que pocos estudios han analizado su aplicación en entornos reales y evaluado los resultados de forma empírica (Ribeiro y Gonçalves, 2019; Hewitt et al., 2019; Wagenaar y Wilkinson, 2015).

Actualmente, la rápida proliferación de la investigación sobre resiliencia urbana y ciudades resilientes ha abordado la adaptación al cambio climático y la reducción del riesgo de desastres (Sifuentes-Muñoz et al., 2024; ARUP, 2015). En este sentido, los escasos estudios relacionados con arquitectura resiliente o edificios resilientes han quedado subordinados a este pensamiento resiliente y urbanístico de planes de emergencia, que aboga principalmente por un enfoque teórico de resiliencia estática para recuperarse y adaptarse de manera reactiva tras desastres naturales, amenazas humanas o peligros provenientes del cambio climático. Por lo general, la resiliencia urbana estática es definida como la capacidad de las ciudades para adaptarse, recuperarse y reconstruirse rápidamente frente a diversos estreses, crisis y desastres (Liu et al., 2024; Shi et al., 2023).

No obstante, desde la década de 2010 algunos estudios científicos apuntan a una reestructuración en el marco teórico general de este término, proponiendo una resiliencia evolutiva y proactiva capaz de desarrollar las propiedades de persistencia, adaptación y transformación de los sistemas socioecológicos ante el cambio o la incertidumbre (Davoudi et al., 2012; Lyon, 2014) (figura 1). Este modelo de no-equilibrio considera el planeamiento espacial como un proceso de adaptación y transformación activo de los sistemas socioespaciales que, en lugar de procurar reducir la vulnerabilidad, operan en contextos y circunstancias imprevisibles, a la vez que también crean y configuran el cambio (Mehmood, 2016; Arefi, 2011). Aunque las recientes posturas sobre la resiliencia en el planeamiento espacial se están orientando hacia este modelo de no-equilibrio, todavía conservan cierta terminología de la resiliencia estática, que ocasiona conceptualizaciones confusas y ambiguas, las cuales son objeto de extenso debate (Amirzadeh et al., 2022).

Por tanto, la comparación y análisis de los casos de estudio de la Cable Factory y Can Batlló responden a dos objetivos principales. Primero, los resultados de esta investigación describen las propiedades, dimensiones y características centrales de la arquitectura resiliente, a fin de favorecer la elaboración de un nuevo marco conceptual en esta disciplina, que se apoya en los principios de la teoría de la resiliencia evolutiva. Segundo, las aportaciones realizadas con esta investigación pretenden redefinir el concepto predominante de resiliencia urbana, pasando de un planteamiento de resiliencia estática a uno evolutivo. Si bien la concepción predominante de resiliencia estática se define por un enfoque reactivo de gestión de riesgos ante desastres específicos, la resiliencia evolutiva se focaliza en anticipar proactivamente adversidades y cambios inciertos provenientes del proceso de globalización, con el propósito de promover un desarrollo sostenible perdurable en el tiempo (Breton, 2022). Las grandes dimensiones de los sistemas arquitectónicos de la Cable Factory y Can Batlló pueden ayudar a evaluar y transpolar los principios y características de resiliencia evolutiva planteados en este artículo entre los ámbitos arquitectónico y urbanístico. Ambos casos de estudio son transformaciones de infraestructuras industriales que, a partir de intervenciones arquitectónicas esenciales y una astuta autogestión del uso espacial, se adaptan a nuevos programas como equipamientos socioculturales.

Figura 1. Transición del marco teórico de la resiliencia estática hacia el modelo conceptual de la resiliencia evolutiva



Fuente: Elaboración propia.

2. Metodología

Partiendo de una metodología de teoría fundamentada, se combinan tres métodos inductivos para recopilar los datos de estudio. Una investigación cualitativa con carácter exploratorio e interpretativo nos permitió conceptualizar sistemas arquitectónicos resilientes. La metodología de teoría fundamentada (Glaser y Strauss, 2017) posibilita responder a nuevas preguntas en torno al marco teórico de la resiliencia evolutiva aplicado en el planeamiento espacial. Además permite abordar la falta de modelos teóricos sobre arquitectura resiliente debido a la escasez actual de datos empíricos relativos a este fenómeno. De esta manera, se evitan prejuicios en el desarrollo de este nuevo tema de investigación mediante un razonamiento inductivo.

La recopilación de datos de los dos casos de estudio, la Cable Factory y Can Batlló, se llevó a cabo a través de una triangulación metodológica, como estrategia para validar los resultados obtenidos e incrementar el alcance y la coherencia de los procedimientos metodológicos. Se utilizaron tres métodos inductivos para analizar el fenómeno de la resiliencia evolutiva en cada uno de los casos de estudio entre 2019 y 2022: entrevistas semiestructuradas, investigación observacional e investigación secundaria.

En primer lugar, se realizaron dos entrevistas semiestructuradas al despacho de arquitectura finlandés Ilo y a la cooperativa de arquitectura catalana LacoI, quienes han contribuido a transformar de manera resiliente los antiguos complejos industriales de la Cable Factory y Can Batlló respectivamente. Posteriormente, se llevaron a cabo diez entrevistas semiestructuradas con diversos habitantes de la Cable Factory y seis con los habitantes de Can Batlló.

En segundo lugar, el trabajo de campo se basó en una investigación observacional no-participante en cada caso de estudio, con el propósito de recoger datos primarios y comprender el proceso actual de los sistemas arquitectónicos analizados. En tercer lugar, se utilizó un método de investigación secundaria para recopilar datos existentes, que ayudó a precisar sus contextos previos. Se seleccionaron, compararon y analizaron diferentes documentos originales y fidedignos, tales como planos arquitectónicos, artículos científicos, reportes técnicos, libros, tesis y manuscritos inéditos, que se obtuvieron a través de diferentes fuentes.

Los tres métodos utilizados se superpusieron durante la investigación, lo que generó una recopilación iterativa y una comparación de datos entre los dos casos de estudio hasta llegar a la 'saturación teórica'; es decir, cuando las observaciones posteriores y la codificación de datos ya no proporcionaron nuevas propiedades ni conocimientos teóricos (Flick, 2009).

Las conclusiones de la investigación posibilitaron formular un posible modelo teórico de arquitectura resiliente, que puede extrapolarse a otras áreas del planeamiento espacial y generalizarse en otros casos arquitectónicos a partir de inferencias deductivas. Los resultados y la interpretación de los ciclos de muestreo teórico precisaron dos categorías de espacios indeterminados —el espacio en bruto y el espacio-libre—, tres dimensiones —social, espacial y temporal— y 16 características derivadas de los sistemas arquitectónicos resilientes analizados (ver figura 17).

3. Dos casos de estudio de sistemas arquitectónicos resilientes

3.1 *La Cable Factory*

Situada en el distrito de Ruoholahti en Helsinki, la Cable Factory fue construida por fases entre 1939 y 1954 para albergar un complejo industrial. Actualmente, el edificio dispone de una superficie de 62.000 m², con cinco plantas y sótano y una estructura de hormigón armado de gran envergadura. A finales de los años 80 la compañía Nokia, propietaria del edificio, llegó a un acuerdo para transferir la propiedad del edificio al Ayuntamiento de Helsinki, que, a su vez, formó un equipo de trabajo para elaborar los planos y los futuros usos del edificio (Krivý, 2010).

Figura 2. Vista aérea de la Cable Factory en 2020



Fuente: Heikki Kouvo, 2020.

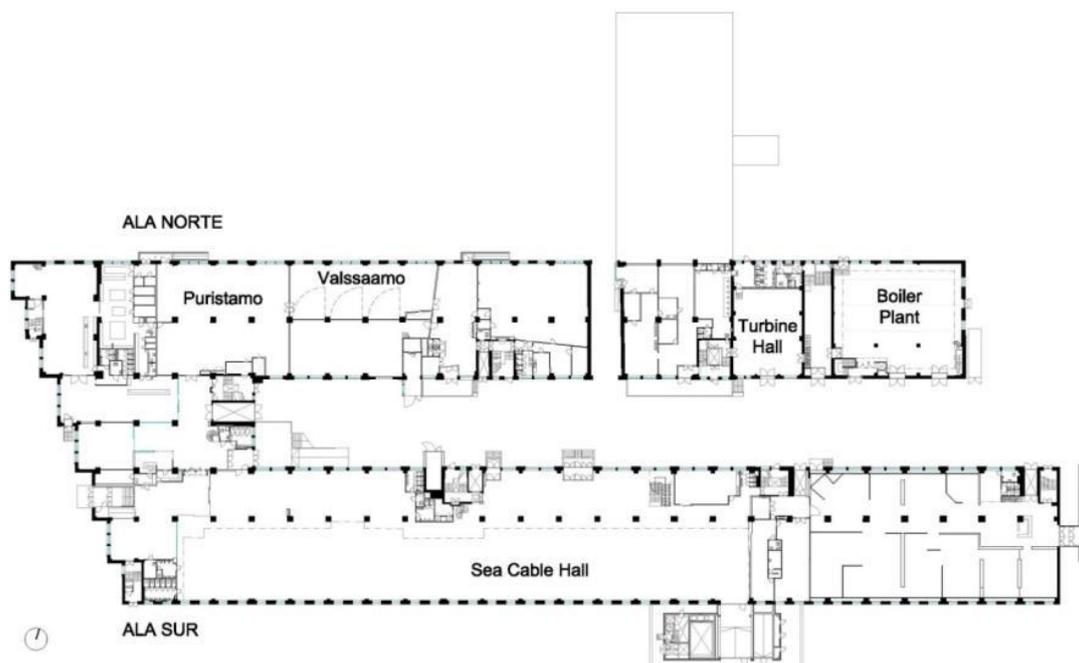
En 1989, Nokia SL empezó a alquilar los espacios que ya no eran necesarios para la fabricación de cables a artistas, empresas culturales y organizaciones deportivas. Una gran superficie interior, de casi 20.000 m², fue acondicionada mediante autoconstrucción por los nuevos inquilinos (Lehtovuori y Havik, 2009). Esta comunidad incipiente constituyó un movimiento sociocultural llamado Pro Kaapeli, que propuso un plan alternativo para la preservación de la Cable Factory y de los vínculos sociales creados, pues el Ayuntamiento planteaba una demolición parcial del complejo, separándolo en tres unidades para albergar distintos servicios públicos (Hernberg, 2012).

Tras protestas y una gran presión mediática, el Ayuntamiento aceptó el plan alternativo de Pro Kaapeli para el futuro desarrollo de la Cable Factory y, en 1991, creó una organización de gobierno independiente, llamada *Kiinteistö Oy Kaapelitalo*¹, a la que transfirió la propiedad del edificio para su gestión (figura 2).

La arquitecta Pia Ilonen, antigua integrante de Pro Kaapeli y posterior fundadora del despacho de arquitectura Ilo, fue la responsable de preparar el plan alternativo y de negociar los acuerdos con el Ayuntamiento. Este plan maestro fue pensado como un planeamiento urbanístico, pues más que un proyecto arquitectónico formal propuso un plan de usos para el espacio interior liberado de la producción industrial. Ilonen buscó la combinación correcta de actividades para mantener los puestos de trabajo creados por la comunidad Pro Kaapeli e integrar parte del programa del plan oficial del Ayuntamiento, que preveía la instalación de tres museos², hoy integrados en el conjunto mediante un alquiler permanente a bajo coste.

El plan propone un porcentaje equilibrado de usos, entre ellos, artísticos, comerciales y públicos, que tienen una relación no-lineal con el espacio arquitectónico (Breton, 2021) (figura 3). Es decir, la planificación de esta 'balanza de usos' en el sistema arquitectónico de la Cable Factory desvincula el espacio de una función y forma específicas. La estrategia del proyecto consiste en crear y proveer 'espacio en bruto', una de las tácticas de indeterminación espacial de la arquitectura resiliente.

Figura 3. Planta baja de la Cable Factory. Distribución de los espacios en bruto en 2020



Fuente: Elaboración propia a partir de la planta del proyecto del despacho de arquitectura Ilo.

El proyecto conserva la totalidad del edificio y aprovecha las características propias de las construcciones industriales: volumetrías amplias con estructuras sobredimensionadas, plantas libres y grandes ventanales. Estas cualidades contribuyen a proveer espacio en bruto y brindan un potencial adaptativo, admitiendo una gran variedad de usos (Brand, 1994). La intervención arquitectónica aprovecha las posibilidades del edificio desde su potencial espacial, en lugar de reconocerlo como un edificio histórico con valores formales, estéticos o intereses especulativos inmobiliarios.

¹ Nos referiremos a esta compañía como la junta directiva de la Cable Factory.

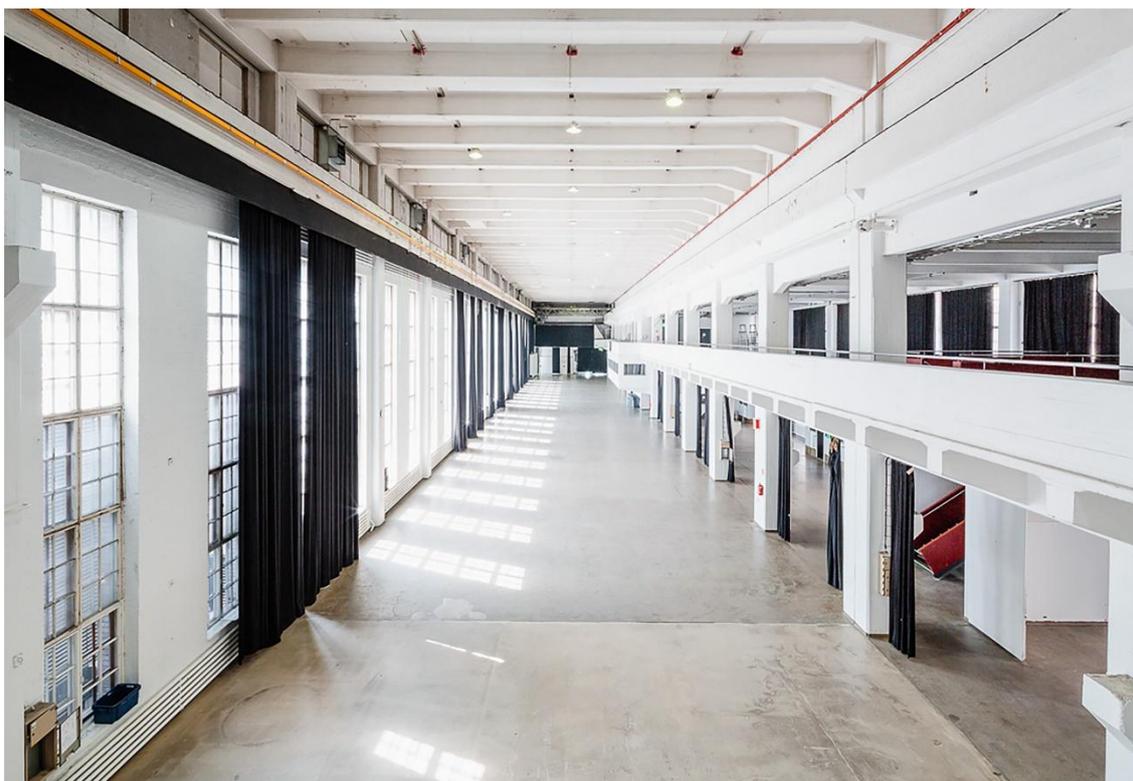
² En 1993 se establecieron el Museo del Teatro, el de Fotografía y el de Hotel y Restaurante.

Tras demostrar que la Cable Factory se encontraba en buenas condiciones a nivel estructural pese a necesitar reparaciones menores en fachada (Vainio, 2017), la comunidad de Pro Kaapeli y la arquitecta Pia Ilonen intervinieron proactivamente para desarrollar el máximo potencial del espacio existente y hacer operativa toda la infraestructura. De este modo, reactivaron el complejo para realizar nuevas actividades.

La estructura existente de hormigón armado, con amplias luces, organiza el proyecto y contribuye a la indeterminación del espacio. Además, favorece la opcionalidad de apropiación por parte de los diversos inquilinos, pues facilita la distribución de espacios independientes mediante subdivisiones ligeras. Si bien cada espacio en bruto del complejo dispone de distintos atributos, dimensiones, servicios e instalaciones, inicialmente es un espacio operativo que el habitante puede personalizar, adaptar o transformar según sus aspiraciones.

La junta directiva de la Cable Factory alquila a bajo coste los diversos espacios en bruto a personas o colectivos interesados en su uso. Cuando cesa el uso, el espacio en bruto puede volver a su estado inicial, un vacío interior disponible para el próximo inquilino. Por ejemplo, la *Sea Cable Hall* (figura 4), el espacio en bruto más grande del edificio con más de 3100 m², se alquila durante cortos periodos de tiempo y suele usarse para albergar eventos, exhibiciones o conferencias (figura 5), igual que los otros espacios en bruto de grandes dimensiones en la planta baja, como la *Boiler Plant*, la *Turbine Hall*, *Puristamo* y *Valssaamo*.

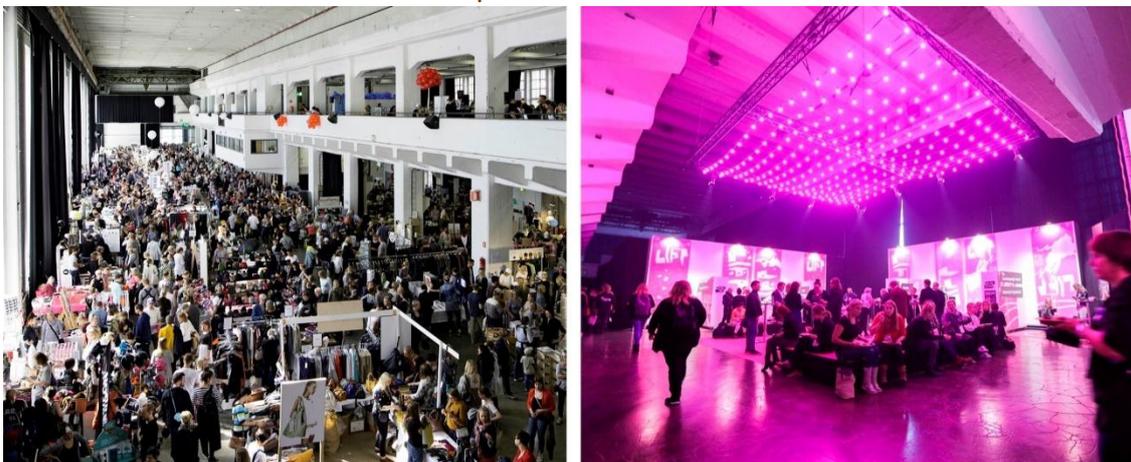
Figura 4. Indeterminación, operatividad y potencialidad. Espacio en bruto de la *Sea Cable Hall*



Fuente: Kuvatoimisto Kuvio Oy, 2015.

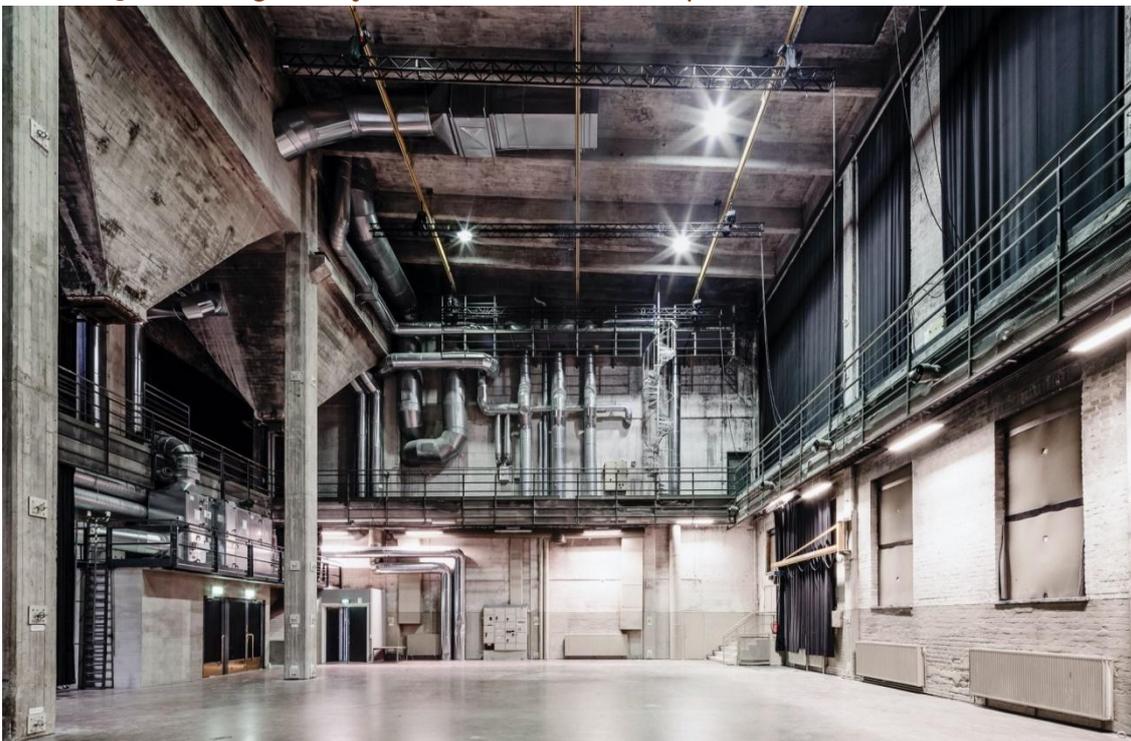
Por otra parte, los diferentes espacios en bruto de las plantas piso se alquilan durante largos periodos de tiempo a empresas, compañías o profesionales. La Cable Factory no dispone de un programa preestablecido. Gracias a una autogestión interactiva y a una política de alquiler flexible los espacios se adaptan a distintos fines: productividad, domesticidad, entretenimiento, educación, salud, creatividad, etc.

Figura 5. Diversidad, opcionalidad y autoorganización. Diferentes actividades realizadas en el espacio en bruto de la *Sea Cable Hall*



Fuente: Patrik Rastenberger, 2016 (izquierda,) y Kaapelitehdas, 2018 (derecha).

Figura 6. Inteligibilidad y sobredimensionamiento. Espacio en bruto de la *Boiler Plant*



Fuente: Kuvatoimisto Kuvio Oy, 2015.

Mediante la investigación observacional y las entrevistas semiestructuras, se pudo comprobar que los inquilinos se autoorganizan e invierten sus recursos para adaptar y transformar los espacios en bruto, pudiendo variar las dimensiones, distribuciones o infraestructura del espacio según su modo de habitar. A veces intercambian los espacios en bruto de los distintos niveles superpuestos del edificio con otros inquilinos, aumentando o disminuyendo la superficie utilizada.

A lo largo de los años, la Cable Factory se ha convertido en un lugar multifacético y dinámico, donde se han establecido clubs de lucha, compañías locales de radio, una escuela de arquitectura para niños, una residencia para artistas internacionales llamada HIAP, compañías de circo o de danza, empresas comerciales y distintos tipos de artistas, tales como músicos, pintores o directores de cine.

El sobredimensionamiento de los vestíbulos y de los pasillos comunes junto con las zonas colectivas (el huerto comunitario, la sauna y la terraza exterior en la cubierta y el restaurante de la planta baja) ayudan a la interacción y a la colaboración entre sus habitantes, formando nuevos vínculos sociales y un sentido de comunidad.

Gracias al capital social obtenido del alquiler de los espacios en bruto, la Cable Factory se ha renovado y rehabilitado en diferentes etapas según las decisiones de la comunidad. La arquitecta Pia Ilonen ha realizado diversos proyectos como, por ejemplo, la transformación de la *Boiler Plant* y su sótano en los años 2000 y 2005 (figuras 6 y 7). A lo largo de estos 33 años, la evolución espacial del edificio ha consistido en intervenir con moderación, a bajo coste y de forma sostenida, con el objetivo de conseguir el máximo espacio indeterminado.

Es decir, utilizar de manera responsable los recursos económicos, materiales y humanos disponibles en cada momento. La planificación de la indeterminación espacial de la Cable Factory posibilita la opcionalidad de apropiación por parte de los habitantes y convierte el complejo en un entorno proactivo, dinámico, diverso y fenomenológico, que se percibe como un pequeño pueblo.

Figura 7. Polivalencia. Diversas actividades realizadas en el espacio en bruto de la *Boiler Plant*



Fuente: Petri Anttila, 2015 (izquierda) y Kaapelitehdas, 2020 (derecha).

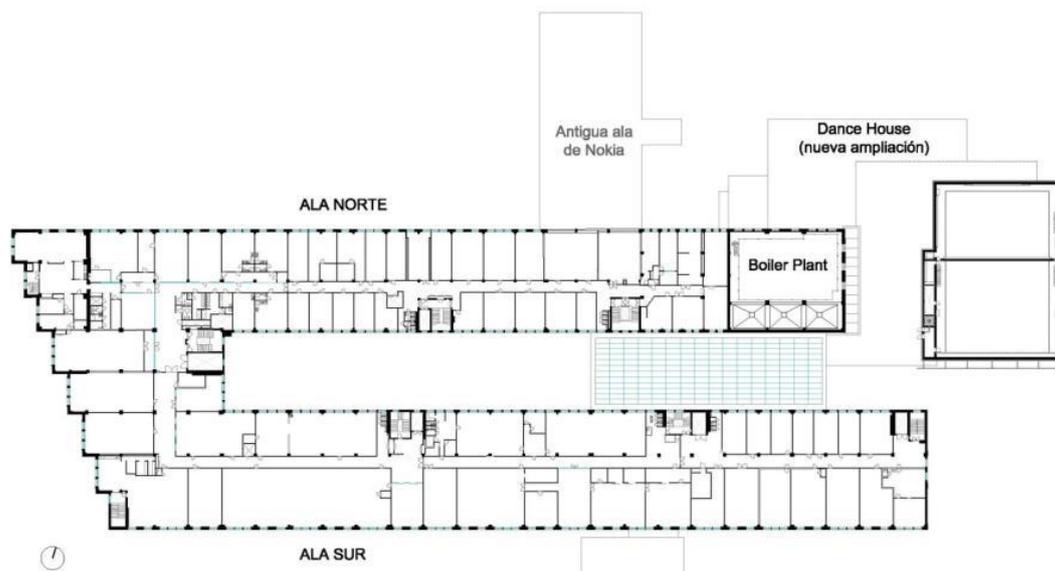
Además, la experiencia de la Cable Factory ha tenido un gran impacto en las políticas urbanísticas de la ciudad. Su estrategia de proyecto, basada en la planificación de espacio en bruto, ha inspirado una transformación urbana, cambiando la práctica política-social de la ciudad de Helsinki respecto a la percepción de las áreas obsoletas industriales.

En 2009, el Ayuntamiento delegó la gestión de Suvilahti, una antigua fábrica industrial en el distrito de Kalasatama, a la junta directiva de la Cable Factory para promover una revitalización urbana mediante la cultura (Krivý, 2012). Esto permitió expandir su sistema arquitectónico resiliente, manteniendo los mismos principios de indeterminación espacial en Suvilahti.

En 2022, la Cable Factory experimentó una transformación gracias al proyecto de ampliación de la *Dance House*, realizado por los despachos de arquitectura Ilo y JKMM (figura 8). El proyecto involucró un proceso de diseño participativo con la comunidad de la Cable Factory mediante reuniones, entrevistas y talleres de trabajo para empoderarla en la toma de decisiones del proyecto. La participación de los habitantes fortaleció el sistema arquitectónico del complejo, pues se adaptó la infraestructura del edificio para proporcionar una redundancia de accesos perimetrales.

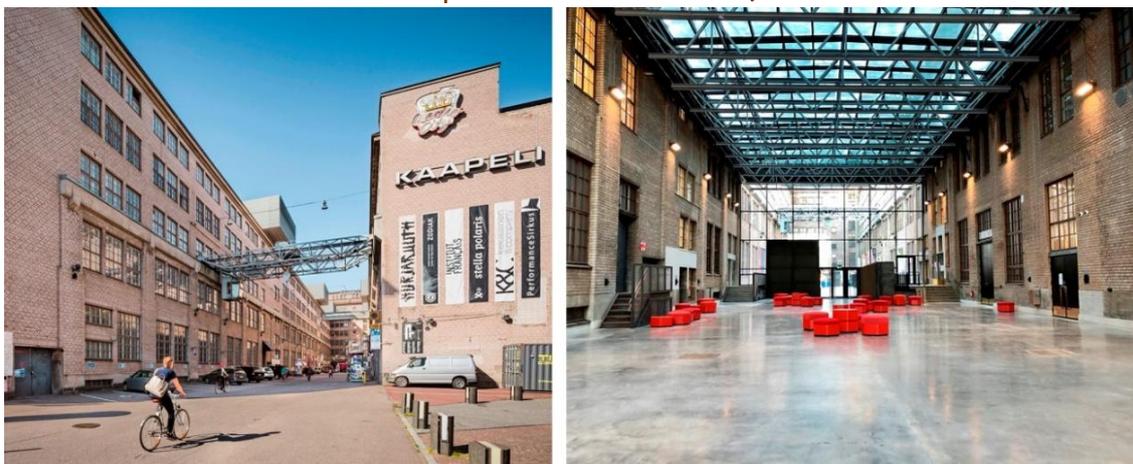
Con la ampliación de la *Dance House* se generaron nuevos espacios comunes, concretamente, el espacio de eventos o la transformación parcial del patio central como lugar de encuentro interior (figura 9), que permitieron incrementar el sentido de comunidad. Todo ello evidencia que la administración de la Cable Factory, aunque legalmente posee un modelo de gestión descendente, promueve una estructura horizontal y transversal que potencia la toma de decisiones de abajo hacia arriba (*bottom-up*).

Figura 8. Planta tercera de la Cable Factory con la ampliación de la *Dance House* y la transformación del patio central con una cubierta de cristal



Fuente: Elaboración propia a partir de la planta del proyecto del despacho de arquitectura Ilo.

Figura 9. Evolucionabilidad y redundancia. Transformación del patio central en espacio-libre interior mediante la ampliación de la *Dance House*, 2020-2022



Fuente: Kuvatoimisto Kuvio Oy, 2015 (izquierda) Y Kiinteistö Oy Kaapelitalo, 2022 (derecha).

3.2 Can Batlló

Después de 35 años de un movimiento vecinal que reivindicaba la ejecución de la calificación del PGM³ de 1976 en el antiguo complejo industrial de Can Batlló de 9 hectáreas, el 11 de junio de 2011 se empezó la transformación del recinto hacia un equipamiento sociocultural con áreas verdes para el barrio de La Bordeta en Barcelona (Panóptica y Lacol, 2013). Entre 2009 y 2011, este movimiento vecinal se convirtió en un grupo proactivo y organizado en el que se involucraron varios colectivos comprometidos con el complejo industrial, uno de los cuales fue la cooperativa de arquitectura Lacol, que en aquel entonces eran estudiantes de Arquitectura de último curso.

³ Plan General Metropolitano de Ordenación Urbana de Barcelona.

A lo largo de esos dos años, el movimiento vecinal creó la plataforma *Can Batlló és per al Barri*, que se fortaleció en número de integrantes e incorporó la ayuda técnica de los y las arquitectas de Lacol (Baiges, 2015). En 2011, tras fuertes reivindicaciones y presión mediática, la Plataforma vecinal llegó a un acuerdo con la Administración local y con los propietarios del recinto industrial para transferir una de las naves obsoletas del complejo, el *Bloc Onze*, al Ayuntamiento y este, a su vez, la cedió a la Plataforma vecinal como equipamiento social autogestionado (Lacol, 2013).

Durante 2011 y 2013, Lacol se integró en la comisión de diseño del espacio de la Plataforma y actuó como agente de cambio en el proceso de transformación de la nave *Bloc Onze*, involucrando los agentes interesados para canalizar de manera eficiente los recursos y hacer viable el conjunto del proyecto (figura 10). Esto es, aprovechar la capacidad de autoconstrucción y de participación de la comunidad, reutilizar materiales de construcción y conseguir capital económico externo (Lacol y Entropik, 2013).

Figura 10. Vista lateral del *Bloc Onze* y de la calle peatonal *Onze de Juny*



Fuente: Lacol, 2013.

El proyecto de transformación del *Bloc Onze*, coordinado y diseñado por Lacol, consistió en hacer operativa la nave obsoleta mediante una grada-escalera, que conecta las dos plantas de la nave y prolonga la calle peatonal colindante en su interior. Esta grada-escalera se propuso como un espacio-libre comunitario, que tiene un uso pasivo de conexión vertical, favorece la socialización entre sus habitantes y permite desarrollar distintas actividades propuestas democráticamente por la comunidad (figura 11). Se decidieron varios usos para los espacios del *Bloc Onze*: en planta baja se distribuyeron un bar-espacio de encuentro, un auditorio y una biblioteca popular. En planta primera, se dispusieron una sala polivalente, un rocódromo, un taller de artes plásticas y un laboratorio audiovisual, entre otros.

La asociación de Can Batlló está constituida por comisiones abiertas y grupos de trabajo, y se estructura mediante un sistema horizontal y autogestionado de asambleas generales, donde todas las personas pueden participar en la toma de decisiones (De la Peña, 2013).

Figura 11. Autogestión, autoconstrucción y participación. Espacio-libre de la grada-escalera del Bloc Onze



Fuente: Imagen superior izquierda, Sandra Bestraten, 2013. Imagen inferior izquierda y de la derecha, Lacol.

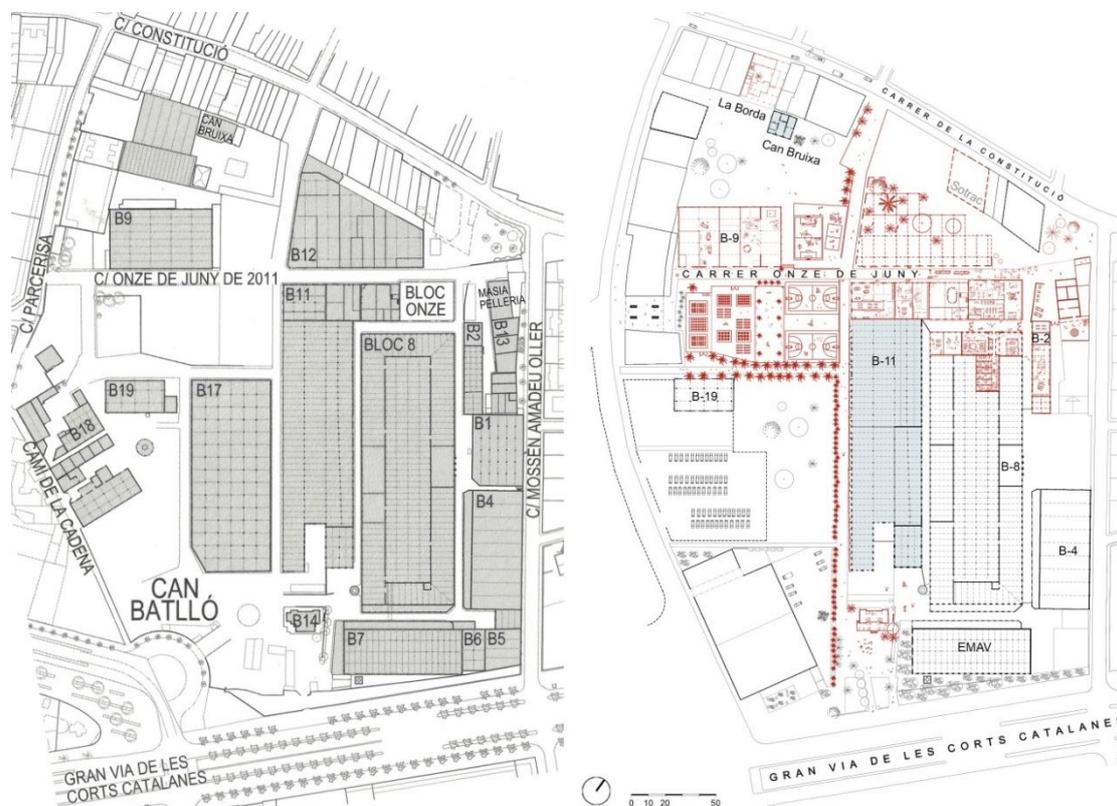
A lo largo del tiempo, la comunidad se ha autoorganizado para apropiarse, adaptar y transformar otras naves del recinto cedidas por el Ayuntamiento de Barcelona. En 2013, adquirió otras naves del Bloque 11, que se destinaron a albergar un espacio polivalente con cocina y un taller de instalaciones y carpintería, que se articula con la comisión de diseño para la rehabilitación de Can Batlló y fomenta la participación en la autoconstrucción y el aprendizaje de estos oficios.

En 2013, Lacol se involucró en la comisión de negociación y estrategia de Can Batlló, que elabora proyectos de futuro para la transformación integral del complejo y, actualmente, se encarga de debatir y validar con la Administración local las propuestas urbanísticas y arquitectónicas acordadas en el convenio de cesión de 2019. Las negociaciones y la toma de decisiones entre la comunidad de Can Batlló y la Administración local han promovido un proceso de transformación urbana, al demoler ciertas naves obsoletas y apropiarse de los *terrains vagues* del complejo, para generar un parque público y conseguir una mayor porosidad y visibilidad en el barrio mediante estrategias de urbanismo táctico (figura 12). Los solares vacíos y abandonados del recinto de Can Batlló mostraban un potencial evocativo de libertad y apropiación, que podían equipararse al concepto de *terrain vague* planteado por Solà-Morales (1995).

En este sentido, en 2013 se derribó el Bloque 10 para conectar la calle Onze de Juny con la calle Parcerisa, al oeste del recinto. Al noreste, se demolieron el Bloque 3 y el muro que separaba el parque Vilassarec con el recinto de Can Batlló. También, se derribaron varios edificios insalubres y deteriorados de la calle Constitució para generar un acceso longitudinal principal al norte del complejo. Por otra parte, la comunidad y los vecinos del barrio comenzaron a ajardinar la calle Onze de Juny para crear zonas verdes provisionales.

La comisión de huertos y jardines impulsó un huerto comunitario de 50 m² en el *terrain vague* producido por la demolición del Bloque 3. En 2014, se reubicó al oeste del recinto y se amplió a 300 m² y, en 2023, el huerto se trasladó al lado de la masía Can Bruixa, que actualmente cuenta con una superficie de 1200 m². Otra de las intervenciones urbanísticas de Can Batlló fue la demolición parcial del Bloque 12 entre 2020 y 2023, manteniendo la estructura de pilares y jácenas y las fachadas colindantes a los viales, a fin de destinar un área exterior semicubierta de juegos infantiles para el parque público.

Figura 12. Proceso evolutivo y de compacidad urbana del recinto de Can Batlló entre 2013 y 2022. En rojo, apropiación de naves obsoletas por la comunidad de Can Batlló y transformación de *terrains vagues* en parque urbano. En azul, naves donde se destinarán usos de la Asociación



Fuente: Izquierda, Lacol. Derecha, elaboración propia a partir del plano de proyecto de la cooperativa de arquitectura Lacol.

En 2019, la comunidad creó la Asociación Espacio Comunitario y Vecinal Autogestionado de Can Batlló, a quien el Ayuntamiento cedió definitivamente 13.500 m² de las naves del recinto de Can Batlló por 30 años, con dos prórrogas de 10 años, dentro del marco normativo 'Programa de patrimonio ciudadano de uso y gestión comunitarios'. Esta cesión de autogestión comunitaria con valorización de retorno social supone la primera en todo el Estado español, e incluye el Bloque 2, un espacio del Bloque 8 donde se ubicaba provisionalmente Coòpolis, el Bloque 11, el Bloque 14 y las masías de *Pelleria* y *Can Bruixa*, mientras que los Bloques 4, 7, 19 y la mayor parte del Bloque 8 de Can Batlló conservan la propiedad municipal. No obstante, el Ayuntamiento, como propietario, es responsable de realizar las principales operaciones de rehabilitación infraestructural para la posterior apropiación de las naves por la Asociación. Estas tareas se están retrasando respecto al acuerdo pactado en 2019. En este sentido, la Administración local se está demorando en reactivar la nave longitudinal del Bloque 11 y la masía *Can Bruixa*. El incumplimiento del Ayuntamiento en los plazos de rehabilitación de las naves conlleva un deterioro de su estructura por la falta de mantenimiento y desuso, así como un proceso evolutivo lento en la expansión de las actividades y apropiación del espacio por parte de la comunidad de Can Batlló, pese a la demanda de nuevas entidades.

Cuando la comunidad de Can Batlló adquirió el Bloque 9 en 2013, tres entidades se apropiaron de la nave para distintas actividades: un circo y artes escénicas, un espacio de encuentro infantil (*La Nau*) y un espacio de movilidad para la autoreparación de vehículos. En 2022, estas tres entidades tuvieron que realojarse ya que el Bloque 9 formaba parte del proyecto urbanístico de parque público (figura 13), el cual mantuvo la mayor parte de su fachada y estructura y se transformó en un espacio abierto, resguardado parcialmente por una cubierta translúcida de policarbonato para albergar usos de carácter deportivo.

Figura 13. En verde, fase 1 del proyecto del parque público de Can Batlló, 2022-2024



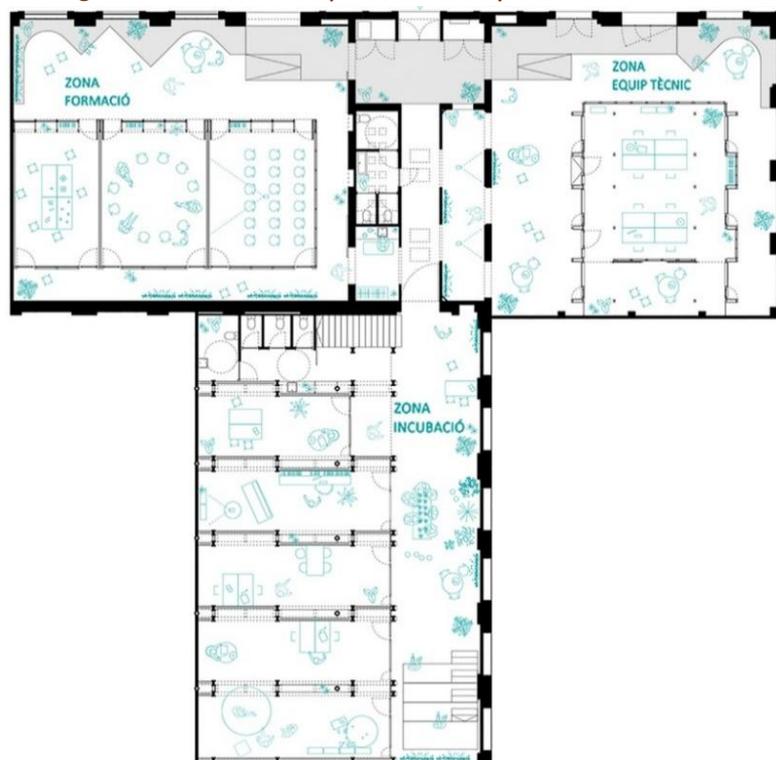
Fuente: Ayuntamiento de Barcelona - Instituto Municipal de Urbanismo.

Sin embargo, la omisión de rehabilitar naves por parte del Ayuntamiento ocasionó el traslado del circo y el taller de movilidad fuera del recinto de Can Batlló, pues la Asociación no disponía de suficientes naves operativas. Por otra parte, el espacio familiar La Nau pudo reubicarse en el Bloque 2 después de habilitarse una parte de la nave obsoleta. Con la rehabilitación parcial del Boque 2 en 2022, el Ayuntamiento cedió la gestión económica y constructiva de las futuras reformas de las naves a la asociación de Can Batlló. Actualmente, la Asociación dispone de 42 entidades y siete comisiones, que abordan diferentes ámbitos de la vida cotidiana⁴ e integran una diversidad de actividades y proyectos, por ejemplo, la cooperativa de viviendas La Borda diseñada por Lacol en 2018, la escuela cooperativa Arcadia y el bar-restaurante Cantina Lab en el Bloque 14, entre otros. A través de las asambleas generales, se exige a las diferentes cooperativas y entidades de Can Batlló ser autosuficientes y aportar un retorno económico o social positivo para el sistema. Así, se evitan subvenciones públicas y se reduce el impacto ambiental.

⁴ Inicialmente, la comunidad de Can Batlló planteó autoorganizarse y autogestionarse conforme a siete ámbitos: 1) red vecinal y de soporte mutuo, 2) espacio público y comunitario, 3) salud, alimentación y deporte, 4) economía social y solidaria, 5) cultura y formación, 6) educación y 7) vivienda.

Otra intervención importante que realizó Lacol fue el proyecto provisional de Coòpolis en el Bloque 8, que se llevó a cabo entre 2017 y 2019 (figura 14).

Figura 14. Planta de Coòpolis en el Bloque 8 de Can Batlló, 2019



Fuente: Lacol.

El proyecto se centró en transformar el máximo espacio obsoleto en espacio-libre, recuperando elementos existentes, reutilizando materiales y usando la capacidad de autoconstrucción de la comunidad y el capital social necesario. En otras palabras, se ejecutaron las reparaciones esenciales y puntuales para hacer operativo el espacio mediante el empleo de los recursos económicos, materiales y humanos esenciales. La propuesta se formuló como un equipamiento compacto distribuido en tres módulos de madera, que garantizan el confort térmico según normativa y posibilitan su futuro desmontaje gracias a su construcción en seco y ensamblaje sencillo. A su vez, el proyecto dispone de espacios-libres intermedios que confluyen entre los módulos de madera y el exterior del edificio, donde los habitantes pueden extender sus actividades durante la mayor parte del año (figura 15). El espacio-libre de Coòpolis en el Bloque 8 está planificado para adaptarse y transformarse de manera fácil y económica y posibilita una polivalencia de usos. En 2024, Coòpolis se reubicó en el Bloque 4 y se independizó de la asociación de Can Batlló.

A lo largo de más de una década, la comunidad de Can Batlló ha sido capaz de decidir el proceso socioespacial del complejo mediante la planificación de espacio-libre. Los distintos espacios indeterminados de Can Batlló forman un conjunto interconectado y compacto de naves interiores y áreas urbanas, que permiten a la Asociación usarlos de manera libre y democrática para la extensión de sus múltiples actividades o para cualquier otro uso esporádico, ya sean fiestas, mercadillos de fin de semana o comidas comunitarias (figura 16). Los datos obtenidos mediante la triangulación metodológica usada como estrategia en nuestra investigación, nos permitieron constatar que la Asociación es proactiva en apropiarse de las naves obsoletas y *terrains vagues* del complejo y desarrolla las propiedades de persistencia, adaptación y transformación en los diversos espacios-libres del recinto de Can Batlló. Asimismo, la comunidad es inclusiva, dinámica y mantiene la esencia del complejo industrial de Can Batlló, a la vez que también es capaz de cambiar los usos de las distintas naves sin modificar su estructura o componentes, evidenciando la polivalencia del espacio.

Figura 15. Espacio-libre intermedio entre los módulos de madera de Coòpolis y la calle transversal del Bloque 8



Fuente: Álvaro Valdecantos, 2021.

Figura 16. Apropiación del espacio-libre exterior de la calle Onze de Juny para el desarrollo de diversas actividades



Fuente: Arts Can Batlló, 2019.

4. Discusión y comparación entre los sistemas arquitectónicos resilientes de la Cable Factory y Can Batlló

La Cable Factory y Can Batlló son dos equipamientos socioculturales, autogestionados y autosuficientes. En cada uno se ha generado un sistema arquitectónico resiliente al transformar sus espacios obsoletos en espacios indeterminados. La creación de estos sistemas resilientes se ha conseguido gracias a la participación y autoorganización de comunidades comprometidas en la toma de decisiones socioespaciales y a la proactividad de los despachos de arquitectura hacia los imperativos contextuales de cada proyecto, tales como normativas y restricciones urbanísticas, exigencias económicas o compromisos sociales y ambientales. Sin embargo, sus circunstancias divergen en la planificación de la indeterminación espacial y en la interacción entre los agentes involucrados, es decir, entre sus respectivas comunidades, los despachos de arquitectura y la Administración local.

Si bien la categoría de indeterminación espacial en la Cable Factory se basa en espacios en bruto, en Can Batlló se proyectan espacios-libres. Tanto el espacio en bruto como el espacio-libre tienen la cualidad de indeterminación y, por tanto, poseen las características de potencialidad, evolucionabilidad, opcionalidad en su apropiación e inteligibilidad de sus elementos arquitectónicos. Se pueden diferenciar ciertos atributos entre ambos espacios indeterminados.

Por una parte, los espacios en bruto de la Cable Factory se plantean como espacios interiores, sobredimensionados e independientes entre ellos, que suelen incorporar servicios básicos y dan relevancia a su volumetría espacial al presentar un marco estructural inteligible. Por otra parte, los espacios-libres de Can Batlló tienen un mayor carácter comunitario y democrático, ya que las actividades y evoluciones espaciales se autogestionan colectivamente. En Can Batlló, se identifican espacios-libres interiores y exteriores, que se interconectan entre ellos y generan una redundancia espacial para extender sus usos entre los límites volumétricos de las naves y el tejido urbano del recinto. A diferencia de los espacios en bruto de la Cable Factory, los espacios-libres enfatizan el plano horizontal, una movilidad fluida y una permeabilidad entre interior y exterior.

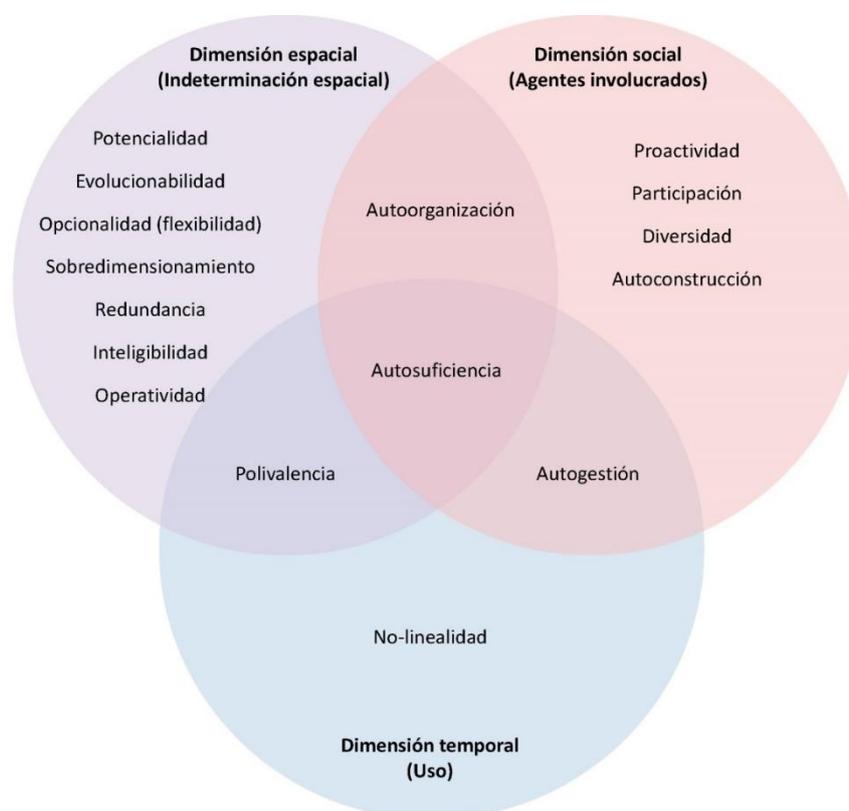
La arquitecta Pia Ilonen y Lacol han actuado como asesora técnica y negociadora ante la Administración local y como agentes de cambio en el proceso evolutivo de la Cable Factory y Can Batlló, demostrando el nuevo rol que deben asumir los y las arquitectas en el marco de la arquitectura resiliente. Cada despacho de arquitectura ha utilizado diferentes estrategias para incorporar el potencial de acción de las comunidades y aprovechar los recursos materiales, económicos y humanos disponibles en cada situación. De este modo, se ha podido transformar el máximo espacio obsoleto en espacios indeterminados y operativos mediante una mínima intervención. Se observa que ambos sistemas arquitectónicos están interrelacionados por tres dimensiones: social, espacial y temporal. En la dimensión social, se identifican tres partes interesadas que cooperan proactivamente desde diferentes campos de responsabilidad: profesionales de la arquitectura, comunidad y Administración local.

En la dimensión espacial, los despachos de arquitectura planifican espacios indeterminados, por ejemplo, espacios en bruto o espacios-libres, que posteriormente los habitantes pueden apropiárselos, adaptarlos y transformarlos a lo largo del tiempo según sus aspiraciones.

La dimensión temporal se vincula al cambio de uso, que está relacionado con el flujo de personas, la actividad o el programa del edificio y, por tanto, muestra la capacidad de los espacios indeterminados de integrar el azar, la incertidumbre y la autoorganización de los habitantes. Es decir, son sistemas que incorporan la no-linealidad de acontecimientos.

En los casos de la Cable Factory y Can Batlló se han observado 16 características resilientes integradas en sus dimensiones espacial, social y temporal: potencialidad, evolucionabilidad, opcionalidad, redundancia, sobredimensionamiento, inteligibilidad, operatividad, polivalencia, proactividad, participación, autoconstrucción, diversidad, autoorganización, autosuficiencia, autogestión y no-linealidad (figura 17). A continuación, se resumen las características de la arquitectura resiliente según la interpretación de los resultados de la investigación.

Figura 17. Interrelación entre las características extraídas de los sistemas arquitectónicos resilientes de la Cable Factory y Can Batlló y sus dimensiones espacial, social y temporal



Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la dimensión espacial:

- 1) La potencialidad es el conjunto de atributos cualitativos de un espacio indeterminado, que se planifican para anticipar estados espaciales desconocidos. Por tanto, la potencialidad del espacio proviene del diseño de componentes redundantes y sobredimensionados de un sistema arquitectónico. La potencialidad de los espacios en bruto de la Cable Factory y la de los espacios-libres de Can Batlló facilita a los habitantes autoorganizarse y apropiarse de los espacios según sus necesidades cambiantes o adversidades imprevistas en el tiempo.
- 2) La evolucionabilidad es la capacidad de adaptar y transformar la configuración y la forma del espacio. La evolucionabilidad de los dos sistemas arquitectónicos analizados proviene de la planificación de sus espacios indeterminados, que admite estados no-lineales de adaptación y transformación mediante la autoorganización de los habitantes. Los despachos de arquitectura Ilo y Lacol planificaron la indeterminación en los espacios existentes de los antiguos complejos industriales. Sus intervenciones potenciaron las cualidades de ambas fábricas industriales para que los habitantes puedan invertir sus recursos de manera asequible en las posteriores evoluciones espaciales. Es decir, aprovecharon el sobredimensionamiento de la estructura, la planta libre y las amplias dimensiones de los complejos, y establecieron prioridades constructivas entre lo secundario y lo principal para hacer viable cada intervención.
- 3) La opcionalidad proviene del diseño flexible del espacio indeterminado. Esta característica empodera a los habitantes en la toma de decisiones espaciales para elegir con libertad nuevos usos o configuraciones espaciales, ya sean adaptaciones o transformaciones, que indirectamente puede implicar beneficios económicos, sociales o ambientales. Asimismo, la opcionalidad posibilita sustituir o renovar las múltiples capas del edificio. Por ejemplo, en la

Cable Factory los habitantes se han apropiado de distintos espacios en bruto en diferentes niveles superpuestos del edificio, han adaptado y transformando los espacios añadiendo nuevos accesos, tabiques interiores o altillos, y han podido cambiar los usos según sus aspiraciones. En Can Batlló, las estrategias de urbanismo táctico, como método de prueba y error en el proceso de regeneración del recinto, han permitido a la comunidad decidir cómo transformar las naves del recinto y cuáles debían formar parte del proyecto urbanístico de parque público.

- 4) La redundancia hace referencia a la provisión de espacio extra, a la reserva de espacio para futuros servicios o a la repetición de elementos, redes de instalaciones, espacios servidores y accesos. El diseño de la redundancia resiliente es una forma latente de potenciación del sistema arquitectónico, pues brinda recursos oportunos para afrontar cambios en el desarrollo del espacio o del programa del edificio. Además, la redundancia resiliente se debe conseguir sin aumentar los costes de ejecución mediante estrategias de priorización. Tanto en Can Batlló como en la Cable Factory existe una redundancia de núcleos de acceso y red de instalaciones. Si bien Can Batlló ofrece una mayor redundancia espacial gracias a la interconexión de espacios-libres interiores y exteriores para la extensión de sus múltiples actividades, los espacios en bruto de la Cable Factory tienen una mayor redundancia de infraestructura y de espacios servidores, tales como lavaderos, vestíbulos, pasillos, baños y cocinas.
- 5) El sobredimensionamiento es la condición de un edificio que permite anticipar situaciones imprevistas en la capacidad de uso y admitir un exceso de sobrecargas, servicios infraestructurales y redes de instalaciones. Por otra parte, el sobredimensionamiento puede aludir a un diseño espacial donde se aumentan las dimensiones volumétricas sin generar sobrecostes en el proyecto, con el fin de aportar mayor opcionalidad y libertad de apropiación. Los espacios industriales de la Cable Factory y Can Batlló ya disponían de un sobredimensionamiento espacial y estructural que ha ayudado a la creación de sus sistemas arquitectónicos resilientes.
- 6) La inteligibilidad se basa en la disposición visible de todos los componentes arquitectónicos de un espacio indeterminado y hace comprensible la potencialidad. La percepción visual y fenomenológica de los elementos arquitectónicos propicia la intervención de los habitantes para modificar el espacio o sustituir sus capas con el paso del tiempo. Esta sinceridad constructiva en los proyectos de operatividad y rehabilitación de los despachos de arquitectura Ilo y Lacol también expresa una voluntad de superponer distintos estratos y temporalidades en las tramas existentes de la Cable Factory y Can Batlló, enfatizándolas como lugares fenomenológicos. La inteligibilidad ha ayudado a reducir el impacto ambiental y el coste económico en las propuestas arquitectónicas de ambos casos mediante la reutilización de materiales, una mínima intervención y el ensamblaje austero de elementos para la transformación del espacio.
- 7) La operatividad es el estado inicial de un espacio indeterminado, que puede ser apropiado por los habitantes y cumple los requisitos de las normativas y de presupuesto. Los proyectos de transformación en espacio en bruto, como la *Boiler Plant* o la *Sea Cable Hall* en la Cable Factory, o en espacio-libre, como la grada-escalera del *Bloc Onze* o *Coòpolis* en el Bloque 8, son ejemplos de operatividad espacial, pues se proyectan sin un programa concebido o para usos inesperados.
- 8) El concepto de polivalencia, teorizado por Herman Hertzberger (1962, 1991), expresa la capacidad de acomodar diferentes usos sin modificar el espacio, sus componentes o estructura. Por tanto, no involucra las propiedades evolutivas de adaptación o transformación en el espacio. Esta cualidad de indeterminación funcional o versatilidad se incluye en la propiedad de persistencia de un espacio indeterminado. Los resultados de los casos de estudio muestran que la cualidad de indeterminación y las dimensiones de sus espacios en bruto y espacios-libres han posibilitado la apropiación del espacio por parte de cualquier habitante y su cambio de uso a lo largo del tiempo en contextos inesperados, sin alterar la estructura o los atributos del espacio.

Dentro de la dimensión social:

- 9) La proactividad es la toma de decisiones que conduce al desarrollo positivo de un sistema socioespacial. Asimismo, es la capacidad de preparación para anticipar cambios, adversidades o situaciones desconocidas en el futuro. En los casos de la Cable Factory y Can Batlló se observa una actitud proactiva por parte de sus comunidades, los despachos de arquitectura y las Administraciones locales al comprometerse con la creación y el desarrollo de estos sistemas arquitectónicos y hacer prevalecer la libertad de elección.
- 10) La participación se basa en la implicación de la comunidad con los despachos de arquitectura en la cocreación o coevolución de los sistemas arquitectónicos en distintas fases de diseño o construcción. La participación fomenta el empoderamiento de los habitantes y el sentido de comunidad y los hace responsables del cuidado de su entorno (Seve et al., 2023). Un ejemplo en la Cable Factory es la participación de la comunidad en la toma de decisiones del proyecto de la *Dance House*, mientras que la comunidad de Can Batlló participó en la rehabilitación del *Bloc Onze*.
- 11) La autoconstrucción es el potencial de acción de los habitantes o comunidad para apropiarse, adaptar y transformar los espacios a través de invertir sus recursos materiales y económicos. Si bien en Can Batlló la capacidad de autoconstrucción es mayoritariamente colectiva, como sucedió en la transformación operativa del *Bloc Onze* en 2013, en la Cable Factory la autoconstrucción suele suceder a nivel individual, donde cada inquilino adapta y se apropia de su propio espacio en bruto.
- 12) Las comunidades de la Cable Factory y Can Batlló tienen una diversidad de habitantes. Son comunidades heterogéneas, inclusivas, participativas, dinámicas y multiculturales, lo que ayuda a incrementar la resiliencia social y, con ello, su capacidad creativa y participativa para afrontar situaciones adversas. Además de la diversidad social, también se constata una diversidad espacial, basada en la variedad de las dimensiones, componentes y actividades del espacio. Esta diversidad espacial y social ayuda a generar una retroalimentación positiva del sistema arquitectónico mediante la interrelación de sus partes.
- 13) La autoorganización se sitúa entre la dimensión espacial y social, ya que consiste en la interacción entre los habitantes y los espacios indeterminados de un sistema arquitectónico. En ambos casos se ha descrito la autoorganización de sus respectivas comunidades como un proceso no-lineal y espontáneo. La autoorganización de las comunidades de la Cable Factory y Can Batlló ha permitido persistir y evolucionar los antiguos complejos industriales, reactivándolos con nuevos programas, usos y actividades. Los resultados del proceso de autoorganización respecto a la evolución espacial son impredecibles en el tiempo y se basan en la forma de habitar de cada individuo o comunidad mediante el método de prueba y error.
- 14) Los sistemas arquitectónicos de la Cable Factory y Can Batlló son autosuficientes ya que emplean sus propios recursos y capitales sin depender de subvenciones económicas públicas. Se abastecen de forma independiente gracias al desarrollo social, económico y ambiental que ofrecen los espacios indeterminados de sus sistemas. La retroalimentación positiva en su modelo de gestión ayuda a la autosuficiencia y permite un retorno económico y social que beneficia tanto a su sistema como a su entorno local. Asimismo, la autosuficiencia proporciona un mayor fortalecimiento ante la obsolescencia económica del sistema arquitectónico.
- 15) La Cable Factory y Can Batlló son sistemas autogestionados, pues su administración es autónoma con relación a la coordinación, inversión y empleo de capitales disponibles y recursos materiales y humanos. Aunque ambos se estructuran mediante una organización horizontal, transversal, consensual y participativa entre su comunidad y la entidad directiva, la toma de decisiones en la Cable Factory se define de arriba-abajo legalmente, mientras que en Can Batlló tienden a gestionarse de abajo-arriba.

Dentro de la dimensión temporal:

- 16) La no-linealidad es el comportamiento de un sistema socioespacial resiliente que integra el azar, la inestabilidad y la incertidumbre para su desarrollo positivo. Los sistemas de la Cable Factory y Can Batlló se fortalecen ante los cambios inestables y las circunstancias inesperadas al aceptar la autoorganización de sus habitantes. Sus sistemas arquitectónicos fueron planificados de manera indeterminada, con el propósito de ofrecer libertad de acción y evolucionabilidad en la dimensión espacial.

Por último, ambos equipamientos promueven dos modelos distintos de compacidad urbana, cerca del concepto de la *ciudad de los 15 minutos* (Moreno et al., 2021), pues garantizan a sus habitantes la proximidad y accesibilidad a una diversidad de actividades y usos mixtos dentro de un área cohesionada. Además, sus sistemas arquitectónicos han afrontado nuevas necesidades económicas, sociales y ambientales para la regeneración urbana y la creación de arquitectura resiliente, que promueven ciudades compactas en Helsinki y en Barcelona. Estos conceptos de resiliencia y compacidad urbana aportan beneficios de salud y promueven espacios de sociabilidad, disminuyen la congestión vehicular y la contaminación (Allam et al., 2021) y son más eficientes en recursos de espacio al reducir el consumo de energía (Bibri et al., 2020).

Por ejemplo, Can Batlló brinda una cohesión de espacios-libres, combinando las zonas verdes del recinto con las naves rehabilitadas que albergan distintos usos (artístico, deportivo, salud, educación, consumo, etc.). De este modo, promueve una compacidad urbana para la ciudad de Barcelona y la beneficia por ser una de las más densificadas y contaminadas de Europa. Por otra parte, la Cable Factory dispone de espacios en bruto superpuestos en varios niveles, que combinan una diversidad de actividades y servicios gracias a la planificación indeterminada de su balanza de usos. Esto hace percibir el conjunto del edificio como si fuera un pueblo compacto que establece su propio 'planeamiento urbanístico interior'.

5. Conclusiones

Los equipamientos de la Cable Factory y Can Batlló son ejemplos de arquitectura resiliente por haber sido planificados con espacios indeterminados. La comparación y el análisis de ambos casos de estudio han mostrado la capacidad evolutiva de sus espacios y la flexibilidad en el cambio de uso a lo largo del tiempo. Gracias a la proactividad de sus comunidades y la actuación de los y las arquitectas como agentes de cambio y de negociación técnica ante la Administración local, ambos complejos cambiaron de un uso industrial a uno sociocultural. Son obras que se han transformado y adaptado de forma austera con el paso del tiempo mediante el empoderamiento de sus comunidades, las cuales han invertido sus recursos económicos, humanos y materiales disponibles.

La planificación de la indeterminación espacial, realizada por los despachos de arquitectura Ilo y Lacol, ofrece un marco de libertad a las comunidades de la Cable Factory y Can Batlló para persistir, adaptar y transformar el espacio, cambiar su uso con facilidad y afrontar adversidades inciertas. En primer lugar, la propiedad resiliente de persistencia facilita la apropiación del espacio y su cambio de uso en cualquier situación, conservando la misma configuración y atributos del espacio. Por tanto, incorpora las características de versatilidad y polivalencia. En segundo lugar, la propiedad evolutiva de adaptación se basa principalmente en poder compartimentar, distribuir o ajustar el interior de un espacio con facilidad, invirtiendo pocos recursos. En tercer lugar, la propiedad evolutiva de transformación es la capacidad de un volumen espacial para modificar sus límites y, por consiguiente, de ampliar o disminuir el espacio y su superficie. Asimismo, la transformación tiene el potencial de cambiar o renovar la estructura y de sustituir las diferentes capas del sistema infraestructural, alargando la vida útil del edificio.

Los sistemas arquitectónicos resilientes de la Cable Factory y Can Batlló contribuyen al desarrollo sostenible de las ciudades de Helsinki y Barcelona por la capacidad evolutiva del espacio, que permite abordar la obsolescencia del patrimonio.

Gracias a la planificación de espacios en bruto y espacios-libres, estos sistemas arquitectónicos son capaces de incorporar la indeterminación en el espacio (dimensión espacial), la no-linealidad de acontecimientos (dimensión temporal) y la autoorganización y participación de las comunidades (dimensión social) al brindar mayor libertad de acción. La planificación de la indeterminación espacial posibilita la evolución y la persistencia del edificio a lo largo del tiempo, proyectar más espacio potencial y operativo con menos costes iniciales y materialidad, y proporcionar mayores beneficios sociales, económicos y ambientales.

En este artículo hemos propuesto como objetivo la comparación de dos casos, para aportar una definición de arquitectura resiliente desde un enfoque teórico de resiliencia evolutiva y, al mismo tiempo, poder replantear los modelos de resiliencia urbana centrados en la reducción del riesgo de desastres. En síntesis, la arquitectura resiliente se formula a través de sistemas arquitectónicos donde se planifican espacios indeterminados que desarrollan estados no-lineales de persistencia, adaptación y transformación ante la adversidad, el cambio o la incertidumbre. Son sistemas que vinculan la forma del edificio a un proceso abierto en el tiempo y fomentan la autoorganización de los habitantes y la frugalidad en las actuaciones como valor moral.

Gracias a la recopilación de datos en los dos casos de estudio mediante una triangulación metodológica, se puede concluir que la arquitectura resiliente incorpora tres dimensiones, a saber, espacial, social y temporal, las cuales se sustentan en 16 características básicas: potencialidad, evolucionabilidad, opcionalidad, redundancia, sobredimensionamiento, inteligibilidad, operatividad, polivalencia, proactividad, participación, autoconstrucción, diversidad, autoorganización, autosuficiencia, autogestión y no-linealidad. Además, se identifican dos categorías de espacio indeterminado que fomentan sistemas arquitectónicos resilientes: el espacio en bruto y el espacio-libre.

Finalmente, los conceptos, características, dimensiones y propiedades hallados en esta investigación plantean una comprensión de la arquitectura resiliente dentro del marco teórico de la resiliencia evolutiva. Los equipamientos de la Cable Factory y Can Batlló son casos paradigmáticos que se sitúan en una escala intermedia entre arquitectura y urbanismo. Este hecho podría facilitar futuros estudios para la evaluación holística de ambas disciplinas, e integrarlas en un marco teórico de resiliencia evolutiva en contraposición al de la resiliencia estática. La arquitectura resiliente y la resiliencia urbana pueden funcionar como sistemas de conocimiento transversal, que comparten los mismos parámetros de planificación espacial pero en diferentes escalas de ciudad. De este modo, se podría trabajar de manera coordinada con las comunidades (de abajo-arriba) y las instituciones (de arriba-abajo) y, por ende, promover ciudades resilientes que contribuyan al desarrollo sostenible.

Autoría

El presente artículo forma parte de la investigación de la tesis doctoral del primer autor, *Arquitectura resiliente en el siglo XXI. Construyendo una teoría a través de ocho casos europeos*, llevada a cabo en la Universidad de Girona y bajo la dirección de la segunda autora. El primer autor ha conceptualizado la investigación, redactado el trabajo, analizado los datos y elaborado las figuras. La segunda autora ha contribuido en la redacción, en las revisiones del texto y en la búsqueda bibliográfica.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.

Bibliografía

Allam, Z., Bibri, S.E., Jones, D.S., Chabaud, D. y Moreno, C. (2021). Unpacking the '15-Minute City' via 6G, IoT, and Digital Twins: Towards a New Narrative for Increasing Urban Efficiency, Resilience, and Sustainability. *Sensors*, 22(4), 1369. <https://doi.org/10.3390/s22041369>

- Amirzadeh, M., Sobhaninia, S. y Sharifi, A. (2022). Urban resilience: A vague or an evolutionary concept? *Sustainable Cities and Society*, 81, 103853. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2022.103853>
- Arefi, M. (2011). Design for resilient cities - Reflections from a studio. En T. Banerjee y A. Loukaitou-Sideris (Eds.), *Companion to Urban Design* (pp. 674–685). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203844434>
- ARUP (2015). *City resilience framework*. <https://www.rockefellerfoundation.org/wp-content/uploads/City-Resilience-Framework-2015.pdf>
- Baiges, C. (2015). Can Batlló: Cuando la ciudadanía reutiliza el patrimonio industrial. *Bulletí d'Arqueologia Industrial i de Museus de Ciència i Tècnica*, (76), 2–6. <http://www.amctaic.org/clients/amctaic/uploads/files/Butlleti76.pdf>
- Bibri, S.E., Krogstie, J. y Kärrholm, M. (2020). Compact city planning and development: Emerging practices and strategies for achieving the goals of sustainability. *Developments in the Built Environment*, 4, 100021. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2020.100021>
- Brand, S. (1994). *How buildings learn: what happens after they're built*. Penguin books.
- Breton, F. (2021). The Cable Factory, resilient architecture in Helsinki. En P. T. Pinto, A. Brandão y S. S. Lopes (Eds.), *Grand projects: Urban legacies of the late 20th century* (pp. 293-305). DINÂMIA'CET. <http://hdl.handle.net/10071/23862>
- Breton, F. (2022). *Arquitectura resiliente en el siglo XXI. Construyendo una teoría a través de ocho casos europeos*. [Tesis de doctorado, Universidad de Girona]. <http://hdl.handle.net/10803/687888>
- Davoudi, S., Shaw, K., Haider, L.J., Quinlan, A.E., Peterson, G. D., Wilkinson, C., Fünfgeld, H., McEvoy, D., Porter, L. y Davoudi, S. (2012). Resilience: A bridging concept or a dead end? “Reframing” resilience: challenges for planning theory and practice. Interacting traps: resilience assessment of a pasture management system in Northern Afghanistan. Urban resilience: what does it mean in planning practice? Resilience as a useful concept for climate change adaptation? The politics of resilience for planning: a cautionary note. *Planning Theory & Practice*, 13(2), 299-333. <https://doi.org/10.1080/14649357.2012.677124>
- De La Peña, D. S. (2013). *Experiments in Participatory Urbanism: Reform and Autogestion as Emerging Forms of Urban Activism in Barcelona*. [Tesis de doctorado, University of California]. <https://escholarship.org/uc/item/1x0646mf>
- Flick, U. (2009). *An Introduction to qualitative research*. SAGE.
- Glaser, B. G. y Strauss, A. L. (2017). *The Discovery of Grounded Theory: Strategies for qualitative research*. Routledge.
- Hernberg, H. (Ed.) (2012). *Helsinki beyond dreams – Actions towards a creative and sustainable hometown*. Urban dream management.
- Hertzberger, H. (1962). Flexibiliteit en Polyvalentie / Flexibility and Polyvalency. *Forum*, 16(3), 115-121.
- Hertzberger, H. (1991). *Lessons for students in architecture*. 010 Publishers.
- Hewitt, E., Oberg, A., Coronado, C. y Andrews, C. (2019). Assessing “green” and “resilient” building features using a purposeful systems approach. *Sustainable Cities and Society*, 48, 101546. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2019.101546>
- Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4, 1-23. <http://www.jstor.org/stable/2096802>
- Hosseini, S., Barker, K y Ramirez-Marquez, J.E. (2016). A review of definitions and measures of system resilience. *Reliability Engineering & System Safety*, 145, 47-61. <https://doi.org/10.1016/j.res.2015.08.006>

- Krivý, M. (2010). The Idea of Empty Space: Pro Kaapeli Movement and the Cable Factory in Helsinki. *Yhdyskuntasuunnittelu—Finnish Journal of Urban Studies*, 48(3), 9-25. http://www.yss.fi/yks2010-3_krivy.pdf
- Krivý, M. (2012). Don't Plan! The Use of the Notion of 'Culture' in Transforming Obsolete Industrial Space. *International Journal of Urban and Regional Research*, 37(5), 1724-1746. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2427.2012.01178.x>
- Lacol (Coord.). (2013). *Inventari de Can Batlló: Teixint una historia col·lectiva*. Riera de Magòria.
- Lacol y Entropik (Realizadores). (25 de octubre de 2013). *Assaig sobre assaig*. [Documental]. https://vimeo.com/77802993?embedded=true&source=vimeo_logo&owner=1996083
- Lehtovuori, P. y Havik, K. (2009). Alternative Politics in Urban Innovation. En L. Kong y J. O'Connor (Eds.), *Creative Economies, Creative Cities. Asian-European Perspectives* (pp. 207-227). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9949-6_14
- Liu, W., Zhou, J., Li, X., Zheng, H., Liu, Y., (2024). Urban resilience assessment and its spatial correlation from the multidimensional perspective: A case study of four provinces in North-South Seismic Belt, China. *Sustainable Cities and Society*, 101, 105109. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.105109>
- Lyon, C. (2014). Place Systems and Social Resilience: A Framework for Understanding Place in Social Adaptation, Resilience, and Transformation. *Society & Natural Resources: An International Journal*, 27(10), 1009-1023. <https://doi.org/10.1080/08941920.2014.918228>
- Mehmood, A. (2016). Of resilient places: planning for urban resilience. *European Planning Studies*, 24(2), 407-419. <https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1082980>
- Moreno, C., Allam, Z., Chabaud, D., Gall, C. y Pratlong, F. (2021). Introducing the "15-Minute City": Sustainability, Resilience and Place Identity in Future Post-Pandemic Cities. *Smart Cities*, 4(1), 93-111. <https://doi.org/10.3390/smartcities4010006>
- Moser, S., Meerow, S., Arnott, J. y Jack-Scott, E. (2019). The turbulent world of resilience: interpretations and themes for transdisciplinary dialogue. *Climatic Change*, 153, 21-40. <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2358-0>
- Panóptica y Lacol (Realizadores). (21 de diciembre de 2013). *Com un gegant invisible: Can Batlló i les ciutats imaginàries*. [Documental]. <https://vimeo.com/82442928>
- Ribeiro, P. J. G. y Gonçalves, L. A. P. J. (2019). Urban resilience: A conceptual framework. *Sustainable Cities and Society*, 50, 101625. <https://doi.org/10.1016/J.SCS.2019.101625>
- Seve, B., Redondo, E. y Segá, R. (2023). Facetas de la co-creación urbana. *ACE: Architecture, City and Environment*, 17(51), 11694. <http://dx.doi.org/10.5821/ace.17.51.11694>
- Shi, Y., Zhang, T. y Jiang, Y. (2023). Digital economy, technological innovation and urban resilience. *Sustainability*, 15(12), 9250. <https://doi.org/10.3390/su15129250>
- Sifuentes-Muñoz, B.C., Salazar, S.A., Golobart, Y.G. y Arellano-Ramos, B. (2024). Adaptación al cambio climático a través del diseño urbano: Evaluación de microclimas en l'Eixample y La Mina, Barcelona. *ACE: Architecture, City and Environment*, 19(56), 12530. <https://doi.org/10.5821/ace.19.56.12530>
- Solà-Morales, I. (1995). Terrain vague. En C.C. Davidson (Ed.), *Anyplace* (pp. 118-123). MIT Press.
- Vainio, A. (Ed.) (2017). *Kaapeli 25: Reminiscences and Recollections of the Cable Factory = Kaapeli 25: Muistikuvia ja muistelmia*. Into Kustannus.
- Wagenaar, H. y Wilkinson, C. (2015). Enacting Resilience: A Performative Account of Governing for Urban Resilience. *Urban Studies*, 52(7), 1265-1284. <https://doi.org/10.1177/0042098013505655>