

# RECICLAJE DE INFRAESTRUCTURAS OBSOLETAS

Manuel Lillo Navarro

Instituto Universitario de Restauración del Patrimonio de la Universidad Politécnica de Valencia

Análisis y actuación en arquitectura monumental e histórica

AUTOR DE CONTACTO: Manuel Lillo Navarro, mlillon@pra.upv.es

**RESUMEN:** *La puesta en valor del patrimonio material es el primer paso para evitar su destrucción. Además del patrimonio artístico, cuyo valor convencional es obvio, las ciudades disponen de gran cantidad de construcciones menores, anónimas, prosaicas, que tienen un enorme potencial de reutilización. Existen casos notables de infraestructuras obsoletas (puentes, túneles, depósitos, artefactos industriales) que mediante la reprogramación funcional y cierta elaboración material son puestas en valor, aprovechando las posibilidades intrínsecas de construcciones no concebidas para albergar espacios habitables, pero que disponen de excepcionales cualidades estructurales y espaciales. Constituyen el tejido productivo de las ciudades, y son parte de su historia, reconocible por generaciones. Su reutilización constituye una capa adicional de significado cultural que puede enriquecer y dar complejidad a la historia y patrimonio locales.*

**PALABRAS CLAVE:** reciclaje, reutilización, infraestructura, patrimonio, espacio intermedio, reprogramación, ecología industrial, sostenibilidad

## 1. INTRODUCCIÓN: EL RECICLAJE Y LA REUTILIZACIÓN EN LA ARQUITECTURA

El reciclaje es una de las estrategias que promueven un uso sostenible de los recursos. En el campo de la arquitectura, por reciclaje podemos entender:

*-Reciclaje de materiales de desecho:* que de forma sistemática se recolectan como desechos primarios (a pié de fábrica) o secundarios (después de su utilización como materiales de construcción, o cualquier tipo de producto que produzca residuos no biodegradables). Supone una resintetización de los materiales que tras el procedimiento específico de reciclaje vuelve a ser un material *nuevo*. Por ejemplo, la recolección de subproductos y desechos de estructuras de acero y otras procedencias, que son recicladas casi en su totalidad y constituyen en porcentaje del 40 al 44 % del total utilizado en la fabricación de nuevos productos (Ashby, 2009:285). En la construcción, la mayoría de los residuos de materiales metálicos son reciclados, no siendo así para el resto de materiales: hormigón y áridos ~15%, vidrio ~25%, polímeros 5-20%, madera ~8%, cerámicos ~8% (Ashby, 2009:120). El escaso desarrollo de los mercados de reciclaje de algunos productos, la volubilidad de los precios, y la gran centralización y dificultades en el procesado son la causa de la escasa incidencia (Ackerman,1997).

*-Reutilización de materiales, productos o sistemas constructivos:* procedentes de desecho, demolición, etc., pueden ser recuperados, inventariados, saneados, y ser utilizados directamente para nuevas aplicaciones. Este procedimiento, más interesante desde el punto de vista de las variables que promueven la sostenibilidad de recursos (pues implica menos costes económicos y energéticos de procesamiento y transporte), tiene tres inconvenientes: requiere una labor muy intensa de búsqueda y catalogación, supone técnicas específicas de proyecto basadas en el continuo feed-back, dependiente de la disponibilidad de materiales, y necesita un firme compromiso por parte de los agentes involucrados (promotor, contratista, técnico), debido a la complejidad de gestión de cuestiones como almacenamiento, chequeo, adaptación a la legislación de los materiales a utilizar y costes asociados (Addis,2006:58 y ss.) .

Ejemplos de este procedimiento son algunos de los trabajos realizados por el grupo *Rural Studio* en la escuela de arquitectura de la *Auburn University* (Alabama) (Oppenheimer,2002);, o por el grupo de arquitectos holandeses *2012 Architekten* (Van Hinte 2007), que muestran utilidades imaginativas e insólitas de materiales y productos en situaciones diversas, como ejemplo la utilización del stock de lunas de reposición para vehículos descatalogados en la fabricación de la gran vidriera de una nueva capilla o como estanterías para exposición.

Sin embargo, este procedimiento se basa principalmente en el ingenio de los promotores/diseñadores/constructores de saber utilizar subproductos que siempre son escasos y difíciles de conseguir y utilizar en nuevas situaciones. Por tanto no es una estrategia que produzca efectos notables a gran escala.

*-Reutilización de edificaciones o construcciones obsoletas:* una construcción se destina íntegramente para un fin muy diferente a su propósito original. No se trata de una rehabilitación, ni de una restauración, aunque el procedimiento de reutilización puede incluir otras técnicas. Lo fundamental es la *reprogramación funcional*, por tanto no implica necesariamente actuación material sobre la preexistencia, que puede estar en perfecto estado de conservación y mantenimiento. Nos centraremos principalmente en esta estrategia por su capacidad de producir resultados más relevantes.

Las ideas de sostenibilidad y reciclaje están hoy en día ampliamente arraigadas en la sociedad, aunque la idiosincrasia que las envuelve tiene connotaciones seriamente politizadas. Siendo principios que implican la *racionalización* de los procesos de producción y consumo, y en suma, del propio sistema capitalista, necesitan implantarse sobre objetivos y técnicas claros y reconocidos. Sin embargo, dicha politización de corte pseudo-ético genera toda una dialéctica asociada, una retórica de la racionalidad, que oculta la racionalidad (Beck, 2002). Estos procesos sin embargo tienen varias consecuencias positivas, como la inmensa atención que prestamos ahora al asunto. Los próximos años supondrán un avance real.

Si el reciclaje es el procedimiento por el cual hacemos uso de *recursos renovables*, que están en la base de los tres pilares de la sostenibilidad (ecológica, económica y social), entonces hablamos de un *sistema tecno-económico* capaz de salvaguardar, dentro del sistema productivo capitalista, la *diferencia*, la *variedad*, y en último término, capaz de integrar la *complejidad*.

Al igual que un ecosistema natural deviene vulnerable cuando debido a la desaparición, por causas naturales o artificiales de especies aparentemente improductivas, se convierte en demasiado simple, cualquier *ecosistema artificial*, como la ciudad, es igualmente frágil cuando se eliminan sistemáticamente las interferencias, en forma de construcciones *obsoletas*, al discurso dominante. Como ya expuso Jane Jacobs (1961:291), el urbanismo de los grandes planes y del *dinero cataclísmico* supondría a la larga el empobrecimiento, también económico, y por supuesto social de las ciudades.

Su éxito supuso el renacimiento del Lower Manhattan, y como contrapartida, nuevamente un período de empobrecimiento relativo debido a procesos de *gentrificación*, por el que el barrio entero se transforma en un área casi exclusivamente comercial dominado por el poder de las grandes marcas. Según ha expuesto Sharon Zukin, el ansia de la autenticidad y complejidad perdidas en la ciudad, fabrica mitos y elabora retóricas del lugar que acaban por devorar casi cualquier vestigio de identidad, a excepción claro está, de la cáscara o piel exterior que se conserva a modo de coartada, en el tránsito de la ciudad de la producción a la ciudad del consumo (Zukin, 2010:220).

En todo caso, convenimos en la necesidad de reconocer la *complejidad* de la ciudad, y más allá de conservar, se propone fomentar aquellos procesos, como la reutilización de edificaciones o infraestructuras obsoletas, que tiendan a incrementar dicha complejidad. (Ver figura 1: HIGH LINE)

## 2. CONSERVACIÓN Y REUTILIZACIÓN DEL PATRIMONIO CONSTRUIDO

La intervención en el patrimonio histórico artístico se basa en planteamientos *convencionales*: el contexto cultural otorga deliberadamente un *valor* a un bien tangible o intangible, que hace indiscutible su conservación, no es posible plantear la intervención en el patrimonio desde un punto de vista puramente *materialista*: es algo *imposible* de reemplazar, es algo que *debe* hacerse.

Muy diferente es la intervención en el patrimonio material construido *genérico*: hablamos de la ingente masa de edificaciones y construcciones



Figura 1. Reutilización de infraestructura viaria: New York High Line Park. Arqs. Dillier&Scofidio+RENFRO

de todo tipo, que mejor o peor han cumplido su objetivo. Una edificación es un *hogar*, también es *parte de la ciudad*, y por último es una *propiedad*; por ello vive una triple vida de forma individual, colectiva y económica, y puede devenir obsoleta en cualquiera de los tres sentidos (Brand,1994:72). En muchas ocasiones, se produce un conflicto entre estas vidas paralelas, i.e: las plusvalías del valor del suelo producen la desaparición de edificaciones con valor histórico, tipológico, funcional...

La inmensa mayoría del patrimonio construido se ha realizado en los últimos 50 años, más de 2.780.000 edificaciones en España en el periodo de 1997 a 2008 (fuente INE), a un ritmo muy superior que tiempo atrás. La clave de la cuestión es qué hacer a partir de ahora con ese inmenso patrimonio que empieza a ser obsoleto, puesto que su reposición contemplaría una inversión de recursos humanos y económicos, materiales y energéticos que se antoja intolerable en un contexto de progresiva escasez.

No hablamos de un patrimonio de gran interés histórico o artístico, en muchos casos, ni siquiera posee un notable interés tipológico, funcional o quizá material. Se trata de un problema de *cantidad*, cuantificable y medible.

Por ello, lo que se nos plantea en términos de sostenibilidad es la *necesidad* de reutilización o reciclaje de ese inmenso patrimonio construido, sea cual sea su valor. El reto de la arquitectura en próximos años consistirá en dignificar ese vasto patrimonio de segunda; aprender a ver en lo roto, lo viejo y lo feo no cadáveres, sino oportunidades.

He aquí que podemos utilizar la estrategia de reciclaje y sostenibilidad como fin en sí mismo y también como excusa para otro objetivo: la reutilización de un gran surtido de fragmentos de la ciudad que, recodificados por la incorporación de nuevos usos, suponen multiplicidad, adaptabilidad, cambio...

## 3. EL ESPACIO INTERMEDIO

La obra del arquitecto-artista Gordon Matta-Clark mostró muy prematuramente mecanismos de acción revitalizante sobre los residuos de la ciudad, mediante la intervención radical sobre los fragmentos más ruinosos que, utilizando el procedimiento llamado *Cutting*, se recodificaban y adquirían una nueva lectura espacial y por tanto disponibilidad para nuevas funciones. Se trata de una acción deliberada de extracción de fragmentos materiales que prescinde de cualquier respeto por una lectura contextual, simbólica, tipológica y en ocasiones incluso tectónica de la preexistencia: nada está prohibido. El arquitecto se convierte en *alquimista*, capaz de transformar el barro en oro, sólo que lo hace en contra de sí mismo, no construye el volumen, sino que crea el vacío destruyendo parte de lo construido.

Este mecanismo de intervención *revela* el *espacio intermedio*, que subyace en la acumulación de estratos constituyentes de la edificación y en las nuevas relaciones que se operan sobre los vacíos preexistentes: son espacios *preposicionales* que existen bajo los suelos, entre las estructuras, sobre falsos techos, tras los muros y a través de todos ellos. El proyecto de vaciado se convierte en una estrategia de destrucción parcial controlada que inyecta vida en la ruina.

Los playgrounds de Van Eyck en Amsterdam también implican estrategias de intervención mínima, de renuncia y asunción del vacío como tema de proyecto, precisamente para introducir un nuevo código en forma de parques de juego infantiles, en la complejidad de la trama urbana aprovechando la destrucción ocasionada por los bombardeos de la segunda guerra mundial. Sobre la jerarquización del trazado previo se superpone un nuevo sistema reticular algo azaroso y casual. Ambos dialogan y se potencian mutuamente.

Más recientemente, la artista Lara Almarcegui propone la cartografía y catalogación de los descampados, que son los residuos o *zonas cero*

que el desarrollo urbanístico no ha conseguido hacer cristalizar, y por ello permanecen como *última frontera, no lugares o lugares de incertidumbre*. Almarcegui sugiere la necesidad de *no hacer nada*, la no intervención sobre estos espacios de desecho, que en su indefinición, pueden ser cualquier cosa y son *reservas de complejidad* en las fisuras de la trama urbana consolidada.

Las vanguardias históricas obviamente jugaron con la idea de vaciado y desmaterialización. El Constructivismo articula todo su discurso en los nodos de una red cada vez más incorpórea, y rastreamos su vigencia a lo largo del s. XX en el trabajo de Constant Nieuwenhuys y su New Babylon de corte situacionista, o las megaestructuras del Fun Palace de Cedric Price, ambos autores claramente precursores del proyecto del Centro Pompidou de París (feliz y paradójica coincidencia temporal en su construcción con la acción *Conical Intersect* de Matta-Clark, justo en el inmueble anexo) y por tanto, codificados en el ADN de las arquitecturas high-tech. El mismo Matta-Clark se encarna en Rodchenko al realizar algunas de sus instalaciones como Jacob's Ladder, una inmensa escalera de cuerda a modo de habitáculo tendido en el vacío aprovechando la existencia de la chimenea de ladrillo de una factoría. Posteriormente, la casa en Santa Mónica de Frank Gehry materializa el *espacio intermedio* en la interferencia entre la preexistencia de una pequeña casita de madera tipo *levittown* y el artefacto hecho de fragmentos low-tech (¿quizá reciclados?) que organiza alrededor. Algo después Rem Koolhaas utiliza multiplicidad de recursos de desmaterialización y descomposición estructural tomados de las vanguardias como estrategias anti-objetuales destinadas a conectar nuevos programas en la complejidad de los acontecimientos de la metrópoli.

El proceso de desmaterialización continúa... Los neoyorkinos Dillier y Scofidio construyen el pabellón efímero Blur Building en el lago Neuchatel en Suiza donde el espacio es literalmente materializado por el vapor de agua generado por la infraestructura de tubos subyacente, y posteriormente ellos mismos son los encargados de recuperar la High Line, trazado ferroviario elevado que recorre la zona oeste del Lower Manhattan, como parque urbano, reutilizando la vieja infraestructura con mínima intervención: se intenta respetar el aspecto casual de "espacio encontrado", espacio intermedio diríamos, mediante el uso de vegetación de crecimiento espontáneo.

Muchas de estas arquitecturas de la *desmaterialización* presentan invariantes que se repiten: celebración de lo casual y lo efímero, temporalidad y mutación, flexibilidad y adaptabilidad programática, indefinición e improvisación, y utilización de tecnologías sencillas y accesibles.

Igualmente, en su afán por integrar la complejidad, con gusto aceptan contextos de trabajo altamente condicionados por agentes muy diversos, de manera que el proyecto se convierte en una falsilla lo suficientemente abierta para incorporar decisiones y cambios constantes sobre la marcha, pues es precisamente la posibilidad de cambio y transformación la que caracteriza el espacio intermedio.

#### 4. RECICLAJE DE INFRAESTRUCTURAS OBSOLETAS

Todas estas estrategias de desmaterialización han abonado el terreno lo suficiente para que la arquitectura colonice nuevos espacios, espacios intermedios, preposicionales, que acontecen casualmente en las heridas que el desarrollo acelerado causa.

Históricamente el cambio radical de uso de las edificaciones ha acontecido de forma natural, como algo obvio en el sentido común de las economías de la escasez. A ello contribuyó una tradición que siempre apostó por las técnicas y formas del pasado, independientemente del objeto de la construcción: se trata de un funcionalismo basado en cuestiones de *cantidad* y de *capacidad*.

##### 4.1. Funcionalismo y capas de tiempo

La programación es un invento más reciente, y no es sino hasta Sullivan cuando se invierte el razonamiento: es la forma la que sigue

a la función. El desarrollo técnico hace posible la adaptación de las formas y espacios construidos a los requerimientos de una función claramente definida a priori.

Pero la función es algo equívoco: generalmente programar una edificación está en el ámbito de decisión de unos pocos agentes, que no disponen de la información suficiente y no pueden responder a la complejidad que supone la multiplicidad de matices que constituye un entorno habitable. Cuantos más datos se introducen en el análisis funcional, más necesidades de flexibilidad, y por tanto de indefinición se crean, lo cual a veces produce artefactos técnicos de enorme complejidad y coste, que nunca son operativos.

Es pertinente proponer otro tipo de funcionalismo basado más en la *cantidad* y la *capacidad*, y no tanto en la *adecuación*.

La *dialéctica tiempo-capital* establece el mecanismo de acción: siguiendo la formulación de Stewart Brand (1996:12), distinguiremos entre seis *capas de tiempo* en las construcciones, esto es, subsistemas tecnológicos independientes que observan distintos grados de plasticidad en el transcurso del tiempo: el *lugar* es la primera capa de tiempo, tiende a la permanencia, variando muy lentamente casi inapreciablemente. En nuestras ciudades, muchas calles ya seguían su traza actual en la Edad Media; la *estructura* o segunda capa es muy estable, y su durabilidad material media puede establecerse de 30 a 300 años; la *piel* o fachada presenta hoy en día un ratio de cambio de 20 años por motivos estéticos o técnicos; las *instalaciones* son más volubles pues cada 7-15 años de media son obsoletas; la quinta capa de tiempo es la *organización interior*, o particiones, incluyendo falsos techos, suelos, etc., que en un edificio público o de oficinas puede cambiar cada 3-5 años; finalmente *el amueblamiento* es cada vez más sensible a las *modas*, pudiendo llegar a ser substituido prácticamente cada temporada.

La cuestión es que la mayor o menor independencia entre las llamadas *capas de tiempo* tiene implicaciones económicas, puesto que la variabilidad en el tiempo de algunas de ellas debe añadirse a los costes de capitalización de la construcción inicial.

De aquí se sigue que una edificación diseñada con un criterio funcional muy estricto será obsoleta rápidamente, pues los subsistemas que más evolucionen no favorecerán la durabilidad de los subsistemas más estables. Pero la flexibilidad desde un criterio funcionalista estricto supondrá altos costes económicos y energéticos, pues la respuesta apropiada consistirá en sobredimensionar todo.

Sin embargo, es posible codificar las diversas capas de tiempo de una construcción soslayando la cuestión funcional y favoreciendo la *reutilización* de subsistemas más estables: Suponiendo una vida media de 50 años, con una capitalización inicial de 40% estructura, 40% instalaciones y 20% distribución y mobiliario, a lo largo de su vida útil la edificación cambiaría dos veces las instalaciones y cinco su distribución, con lo que el coste *capital acumulado* sería el triple que el inicial.

Invirtiendo el 60% en estructura (incrementando durabilidad, capacidad portante, luces, a cambio de flexibilidad espacial) y reduciendo costes al 10% en divisiones y 30% en instalaciones, con sistemas constructivos e instalaciones básicos y poco sofisticados, se favorecerá la reutilización, reduciendo los *costes acumulados* a lo largo del tiempo del triple al doble del capital inicial. Así, una construcción cuyos costes acumulados sean relativamente bajos respecto al capital inicial *será interesante de conservar y reutilizar*, y viceversa.

Por tanto, es en la estructura donde queda codificada gran parte de la inversión económica, energética y gran parte de las posibilidades de reutilización del patrimonio construido. Los arquitectos Anne Lacaton y Jean Philippe Vassal han expuesto esta idea de forma clara en su estudio, encargado por el gobierno francés, sobre regeneración de barriadas degradadas en diversas ciudades, llegando a una conclusión similar: la intervención para la regeneración masiva de edificaciones salvaguardando la estructura portante (Durot, Lacaton y Vassal, 2007).

## 4.2. Reutilización de infraestructuras

La reutilización total o parcial de edificaciones de viviendas, de uso público, o de carácter industrial es una técnica bien conocida y estudiada que cuenta con innumerables ejemplos de calidad. Se trata de edificaciones que en origen fueron concebidas con gran generosidad estructural, luz natural y calidad constructiva. Habitualmente se trata de espacios concebidos para el alojamiento o trabajo de personas y en este sentido, su puesta al día consiste en la pura recodificación funcional.

Menos aplicada y conocida es la reutilización de *infraestructuras*: viaductos, tubos, depósitos, máquinas y estructuras auxiliares de todo tipo. Los países desarrollados generan gran cantidad de construcciones desechadas debido a la obsolescencia en los métodos de transporte o la deslocalización y globalización de los medios de producción.

La propia solvencia técnica de estas construcciones, en origen destinadas a contener productos, cargas o agresiones muy diversas, precisó de unas condiciones materiales y dimensionales de resistencia y durabilidad muy superiores a las de cualquier aplicación destinada al albergue de personas y sus actividades. En su posible reutilización, lo que predomina es la *cantidad* y la *capacidad*. (Ver figura 02\_DUISBURG Y ZOLLVEREIN)

Esa condición de *masividad* técnica convierte dichas construcciones en *materia prima*: una vez más no hablamos de objetos donde predomine su valor simbólico, así que pueden manipularse a discreción, en adelante no hay tipo ni existe una estructura funcional. Su constitución material tiene mucho más que ver con la corporeidad amorfa de un fragmento de roca.

Lo que se propone es un cambio de mirada hacia esta enorme cantidad de residuos de hormigón armado y acero que en sí mismos generan un problema, la imposibilidad material de su propia eliminación. Actualmente, los restos de infraestructuras son “reciclados” en su mayor parte una vez triturados como relleno de preparación de suelos para recibir nuevas infraestructuras. La única ventaja de este sistema es la menor necesidad de extracción de materias primas y de menor cantidad de espacio consumido en vertederos, sin embargo implica una decisión de carácter económico; se supone que el sistema productivo se sostiene con el crecimiento indefinido: más y más kilómetros de carreteras (Berge, 2000:201).

La reutilización tiene aspectos económicos muy interesantes: es una actividad en general labor-intensiva, es decir implica procedimientos que necesitan de utilización intensa de mano de obra en diversas operaciones: el proyecto, coordinación y gestión son más complejos, hay que detectar, obtener, y adecuar los recursos, que en general no son labores muy automatizables (pensemos en la complejidad de clasificación de residuos en una planta de reciclaje), por el contrario la fabricación *ex novo* es una actividad capital-intensiva y recurso-intensiva (hace un uso masivo de los recursos mediante la utilización masiva de maquinaria y energía, e.d. capital.).

También desde el punto de vista económico, puede argumentarse que en un sistema capitalista perfecto, el reciclaje y la reutilización *deberían* ser procedimientos en general más baratos que la construcción y fabricación a partir de materias primas, pues usan materiales ya procesados, que necesitan menos energía para adecuarse a su nuevo uso y menos desplazamiento. Además, se evitan los costes asociados a la eliminación de los productos de desecho, esto es, los cánones de vertedero, el transporte y el precio a pagar por las *externalidades* causadas, e.d. básicamente el precio por reparar la contaminación ocasionada. Se trata de poner a las cosas el *precio correcto*, de esta forma reciclaje y reutilización son económicamente ventajosos (Porter, 2002).

Por desgracia, diversos *fallos de mercado* hacen que todavía no dispongamos de un sistema económico que favorezca claramente el reciclaje y la reutilización: se ha visto como la centralización de la producción hace muy complejo y costoso el reciclaje en determinados productos. Existen otras razones; la aplicación de aranceles comerciales, los incentivos fiscales, y demás políticas de precios desajustan el *precio correcto* de las cosas. La globalización y deslocalización de la producción igualmente obstaculizan, pues se aprovechan de legislaciones laborales y medioambientales mucho más relajadas o inexistentes, y en suma, *alejan* las externalidades del lugar de consumo.

## 4.3. Siete principios para la reutilización

Con la intención de fomentar el reciclaje y especialmente la reutilización de edificaciones e infraestructuras obsoletas, proponemos una sistemática de proyecto basada en siete principios a aplicar: *economía, reprogramación, temporalidad, incertidumbre, amnistía, desmaterialización y proximidad*.



Figura 2. Reutilización de infraestructuras obsoletas en la Cuenca del Ruhr: parques industriales/culturales de Duisburg y Zollverein

4.3.1. Principio de *economía*: El proceso de reciclaje arquitectónico debe movilizar menores recursos (materia, energía, trabajo) que los necesarios para la reposición. Sobre el papel, el reciclaje/reprogramación además de las ventajas medioambientales, es ventajoso económicamente, aunque como se ha visto diversos *fallos de mercado* lo bloquean. Si bien, reconocidos economistas en su afán de reconciliar mercado y reciclaje proponen herramientas políticas como los *cánones* (Hawken, 1993:161), otros estudios dudan de la eficacia de estas medidas correctoras (Ackerman, 1997; Porter, 2002).

La inversión en las *capas de tiempo* más estables de las edificaciones favorece su reutilización futura: la implantación en el lugar con atención a condiciones geográficas, climáticas y topográficas; la relación con el contexto urbano; la *capacidad* de la estructura (cargas admisibles, luces, durabilidad). Como queda expresado, este tipo de mecanismos que pertenecen al ámbito de proyecto, favorecen económicamente la reutilización.

4.3.2. Principio de *reprogramación*: Cualquier construcción es susceptible de ser reutilizada para funciones muy diversas, siempre que se relativicen principios como tipología, función, lenguaje, etc., que son substituidas por argumentos de índole *cuantitativo*: dimensiones, proporciones, capacidad portante, altura libre, iluminación natural, ventilación... No hay nada prohibido; puede y debe actuarse sobre la preexistencia con total libertad.

En el programa *Esto o es un Solar*, promovido por el Ayuntamiento de Zaragoza, diversos solares privados en el centro urbano, inutilizados mientras aguardan un buen comprador, son utilizados temporalmente como espacios de uso público, en forma de pequeñas plazas de juego y jardines, realizados con muy escasa inversión y con materiales de reciclaje.

4.3.3. Principio de *temporalidad*: Cualquier obra está por definición, siempre *inacabada, en proceso*. Cualquier estado intermedio es *provisional*. Cualquier obra es siempre *susceptible de modificación*.

Como consecuencia de lo anterior se produce una disolución de las variables *totalizadoras* del proyecto arquitectónico (promotor, autor, programa, contexto, lugar), que se relativizan frente al discurso temporal del objeto.

Kevin Lynch (2005) introduce una consideración al respecto de la temporalidad: *“Un lugar que no pueda ser modificado invita a su propia destrucción. Preferimos un mundo que pueda ser progresivamente modificado en contra de un corpus de valores inmutables, un mundo en el cada cual pueda dejar su huella particular en el devenir de la historia”*

Desde el trabajo del arquitecto esto implica tanto el diseño de lo nuevo reutilizando lo viejo (edificaciones completas, elementos constructivos o materiales), como el diseño de lo nuevo pensando en su futura obsolescencia (planteamiento de carácter espacial y modular que permite la reprogramación, y planteamiento constructivo que permite el desensamblaje sencillo y la reutilización de sus elementos constitutivos). En la actualidad, paralelamente a la introducción de normativa, procedimientos y distintivos estándar reconocidos internacionalmente para el reciclaje, se están desarrollando procedimientos análogos (bajo la distinción *building for disassembly*), destinados a fomentar el diseño pensado para la reutilización futura, mediante técnicas constructivas en base al montaje, y con productos estandarizados, modulados y de composición sencilla y reconocible (Addis, 2004). (Ver figura O3\_PISCINAS SPREE)

4.3.4. Principio de *incertidumbre*: El procedimiento por el que un edificio-desecho se pone en valor depende de la complicidad de muchos agentes y de mecanismos de renegociación (reciclaje), participación y auto-organización que superan el principio de causalidad de un proyecto convencional: cliente-programa/arquitecto-proyecto.

El proyecto de reciclaje de arquitectura debe asumir un cierto nivel de incertidumbre en sus objetivos, pues las condiciones son cambiantes y dependen de múltiples factores.

El sociólogo Zygmunt Bauman (2004:9) ha hablado de la condición líquida de la modernidad en tanto que como individuos habitamos en la incertidumbre que las formas del capitalismo tardío han producido: desregulación, flexibilidad, deslocalización. Dicha incertidumbre aboca a una crisis de identidad y de las instituciones y al individualismo y la falta de relatos colectivos (en términos similares ha planteado Augé (2000:31) su teoría de la Crisis de Sobremodernidad), que obliga a diseñar la propia vida como una performance de continua improvisación. Se trata de buscar formas nuevas de convivir con ese tipo de *alienación*.

Precisamente los movimientos llamados contra-culturales (y que después han sido domesticados por el mercado) han sido pioneros precisamente en la utilización de los residuos de la civilización como morada, los edificios abandonados, los túneles y estaciones abandonadas de metro, los vagones, descampados y las tierras baldías en general. En algunos casos estas formas de cristalización de la auto-organización inducidas por la incertidumbre y la crisis de identidad han producido modelos alternativos de sociedad verdaderamente notables como la Ciudad Libre de Christianshavn en Copenhage.

En palabras de Jorge Luis Borges: *“Creo que con el tiempo mereceremos no tener gobiernos.”*



Figura 3. Reutilización y temporalidad: piscinas flotantes en el río Spree, Berlín. Arqs: AMP

Las iniciativas que permiten la libre asociación de comunidades para la puesta en marcha de proyectos son la clave, que necesita la contrapartida de un sistema legal más abierto y desde luego un menor personalismo político. Debemos reconocer que la actividad de los arquitectos, y especialmente los más prolíficos reproduce el mismo escenario.

Algunos ejemplos de iniciativas colectivas que han producido espacios de uso comunitario son el centro infantil TunFun, en Amsterdam, construido aprovechando un viaducto subterráneo obsoleto, o los parques Colonnade en Seattle o Burnside Skatepark en Oregon, ambos realizados aprovechando el espacio existente bajo grandes viaductos. Igualmente, la movilización de los ciudadanos rescató la High Line en Manhattan que posteriormente se convirtió en un parque.

4.3.5. Principio de *amnistía*: No es posible someter las edificaciones a reciclar a *nuevos marcos legislativos* con carácter retroactivo, acumulativo, etc., bajo el riesgo de perder el carácter de incertidumbre, provisionalidad, y por tanto perder las ventajas que supone el reciclaje.

En el contexto normativo actual, se hace necesaria una especie de *leyes para el perdón*, es decir, establecer desde la normativa, condiciones para la no aplicación o aplicación reducida o parcial de la normativa dependiendo no sólo de la antigüedad, sino de otros factores, como el contexto, el programa, presupuesto, materialidad, carácter temporal, etc.

Como se ha visto en el principio de economía, los marcos legislativos suponen un mecanismo de *bloqueo tecnológico*, es decir, resulta imposible hacer las cosas no siguiendo siempre el mismo patrón, motivado por el surgimiento espontáneo y casi siempre casual de una normativa: por ejemplo, el incremento de alturas en el planeamiento de una zona consolidada, desencadena la reposición de todo el patrimonio construido, pues la plusvalía de los solares resulta inmediatamente superior al valor de uso/cambio de las edificaciones existentes (hablando exclusivamente en términos económicos).

Igualmente la introducción de normativas que determinan las condiciones materiales, dimensionales, funcionales de las edificaciones casi nunca tienen en cuenta las condiciones de aplicación a los edificios antiguos, que encontrarán a medio plazo trabas legales para su permanencia. En muchas ocasiones el marco legal está motivado

por directrices de carácter corporativo y transnacional (ej: el Código Técnico) que sólo tienden a favorecer el uso de productos capaces de justificar su homologación (sometido a un protocolo establecido), lo que no equivale a suponer una ventaja real.

La superabundancia de legislaciones y normativas conduce a la sustitución del patrimonio material edificado, a la homologación de las soluciones y por tanto, a la pérdida de complejidad y riqueza de la ciudad. (Ver figura 04\_CIRUJEDA)

4.3.6. Principio de *desmaterialización*: el reciclaje arquitectónico se constituye como una superposición programática y (no necesariamente) material sobre la preexistencia. Presupone una acción mínima desde el punto de vista de la materialidad.

Por tanto implica en general el uso de tecnologías y materiales de bajo impacto energético, o baja energía incorporada (*embodied energy*) (Berge, 2000), que normalmente se corresponden con sistemas constructivos ligeros, o muy ligados a la cultura y tradición constructiva local.

El reciclaje, en muchas ocasiones implica también (o exclusivamente) procesos de eliminación, lo cual también tiene que ver con el primer principio de economía. Sin duda, la obra de Matta-Clark es un ejemplo extremo de esto. En la reconversión del Palais de Tokio en centro de arte, J.P. Vassal y A. Lacaton hacen una declaración de principios de reutilización. Visitando los espacios expositivos permanece la sensación que allí más bien se ha quitado lo que sobraba, y apenas hay nada nuevo. En consonancia con los principios de temporalidad, incertidumbre, reprogramación, economía..., la intervención utiliza materiales e instalaciones deliberadamente burdos, casi banales, como el sistema de iluminación de tubos fluorescentes, trazado superpuesto de instalaciones, etc. El mismo programa de exposiciones habitualmente se centra en jóvenes creadores emergentes y apenas conocidos, que hacen un uso poco *ceremonioso* del centro que es utilizado con cierta pose de provisionalidad y descaro. De forma similar se plantean otros centros culturales: El Matadero Madrid, destacando la actuación de J. Franco, el Matatoio en Roma, Le 104 en París, o el Lieu Unique de Nantes, centro *poseído* literalmente por sus usuarios, donde la actuación arquitectónica de reutilización proyectada por P. Bouchain se limitó apenas a una fachada-muro para completar el volumen existente, y las instalaciones interiores. (Ver figura 05\_PALAIS DE TOKIO)

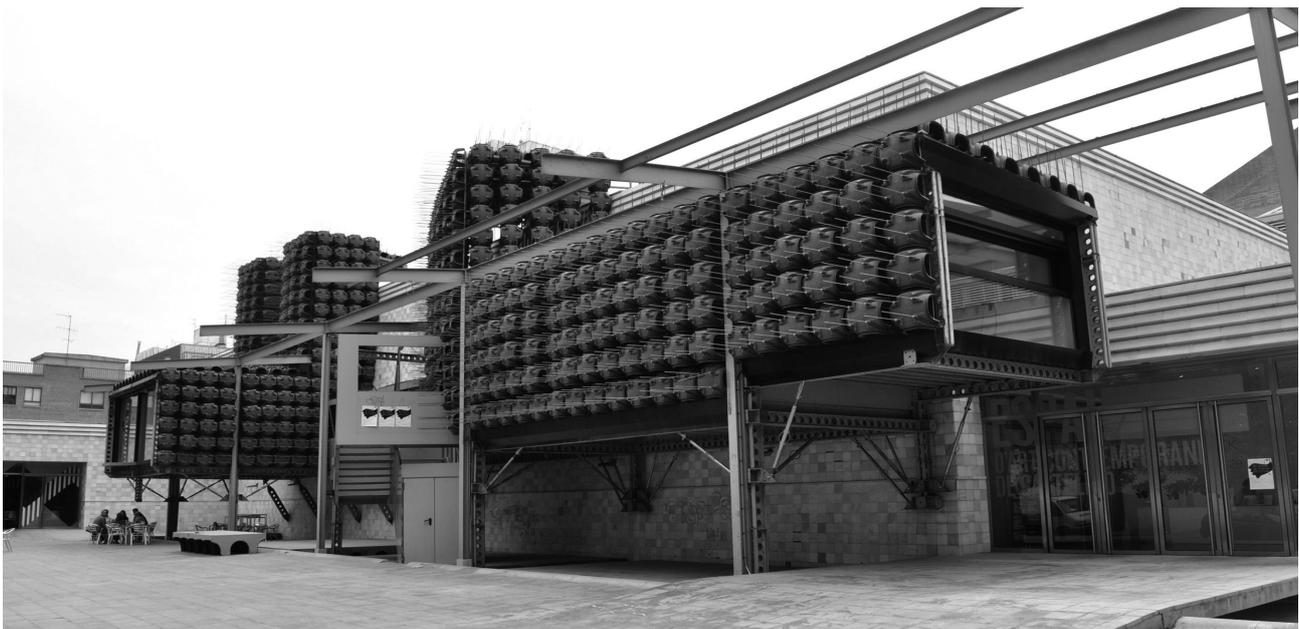


Figura 4. Arquitectura parasitaria frente a normativa: Prótesis Institucional del Espai d'Art Contemporani de Castelló. Arq: Santiago Cirugeda

4.3.7. Principio de *proximidad*: que se concreta en dos direcciones; utilización de tecnologías *low-cost*, y *low-tech*, cercanas, baratas, favoreciendo el uso de materiales locales que habitualmente presuponen un menor consumo energético por transporte, una mejor adaptación a las condiciones climáticas, y la existencia del conocimiento tecnológico local. Favorece la sostenibilidad medioambiental y social, al permitir que pequeñas empresas, y talleres de trabajo cuasi-artesanal sigan siendo viables independientemente de la imposición de las franquicias y multinacionales, que por otra parte, sostienen el sistema de desregulación comercial-superegulación material (cumplimiento de normativas ISO, con la excusa de la calidad).

A este respecto, McDonough (2002:45) sostiene que el sistema de producción industrial tiende a la *súper regulación* y *normativización* debido a la enorme cantidad de riesgos que supone la cada vez más compleja cadena de fabricación en lo relativo a uso y desperdicio de productos tóxicos, presencia de contaminantes en los materiales que por el envejecimiento o acción solar, son emitidos al aire, y que están motivados por procesos multinacionales que se benefician de la deslocalización para sortear trabas legales relacionadas con la normativa (Klein, 2001).

La superabundancia de normativas y protocolos de comercialización, envasado y etiquetado, no sólo saca del mercado a la producción artesanal, que suele ser limpia y segura, sino que no garantiza la bondad de los materiales y productos que sanciona, y sólo consigue que *no nos envenenemos demasiado deprisa*.

Richard Sennet (2009:13) ha manifestado igualmente su desconfianza ante un mundo hipertecnológico en su último ensayo: “*Un millón de años requirió la naturaleza para crear el combustible fósil que hoy se consume en un solo año. La crisis ecológica es pandórica, producida por el hombre; la tecnología tal vez sea un aliado poco fiable para recuperar el control*”.

Según su argumento, un mundo que ha disociado pensar y hacer, o dicho de otra forma, el proyecto de la cultura material que ha organizado cada disciplina, se distancia cada vez más de sus objetivos hasta el punto de perderse por el camino, no reconocerse ya, y producir monstruos; “*la tecnología, en un momento de virtuosismo, ha producido Hiroshima*”.

Sin embargo, para aquel maestro artesano que ha invertido, como promedio, unas diez mil horas de formación y experiencia para adquirir destreza “*la técnica ya no es una actividad mecánica; se puede sentir más plenamente lo que se está haciendo y pensar en ello con mayor profundidad cuando se hace bien*”.

Debemos entender que el término artesano o artesanal, no hace referencia aquí a distinciones tipo manual/mecánico, irreplicable/seriado, sino al trabajo realizado mediante la adquisición gradual de las técnicas materiales que están en la base de la producción.

En relación con la idea de *proximidad*, pensamos que uno de los retos sociales para el futuro es precisamente huir de la súper especialización del conocimiento, que parece ser el signo de los tiempos. Precisamente esta especialización comporta el peor tipo de obsolescencia: la del conocimiento. Como José Luis Pardo ha indicado (2010:163), existe una especie de conocimiento basura, que caduca cada cierto tiempo y nos obliga a reciclarnos, como si lo aprehendido en nuestra formación personal y académica fuera una suerte de conocimiento provisional, o *habilidad temporal*, que necesita puesta a punto. Nada más demoledor para el trabajador experto de cierta edad: los ingenieros y desarrolladores de tecnología punta vinculados a las multinacionales de la microelectrónica y las comunicaciones se *jubilán* a los 30 años.

Los trabajos comentados de Rural Studio en las zonas deprimidas de Alabama plantean la necesidad de recodificar el hábitat con los medios a nuestro alcance, planteando una síntesis entre productos baratos de origen industrial fácilmente asequibles (chapas perfiladas, tableros aglomerados), con productos de desecho o descatalogados (ruedas y lunas de coche, alfombras, papel reciclado) y puesta al día de técnicas tradicionales, como el adobe o el tapial.



Figura 5. Reutilización del Palais de Tokio (París) como centro de arte. Arqs.: A. Lacaton & J.P. Vassal

Igualmente, el arquitecto Teddy Cruz, en su trabajo en las zonas fronterizas entre San Diego (EEUU) y Tijuana (México), propone la necesidad de repensar el urbanismo mediante la extrema hibridación y fragmentación de usos y la reutilización de materiales constructivos procedentes de los subproductos industriales. En estos tejidos urbanos, sus habitantes son dueños de la ciudad: la autoconstrucción controlada les otorga capacidad para integrar vivienda, negocio y tiempo libre en el mismo espacio.

En el reciclaje de arquitectura se opone a la súper especialización; hay inherente un principio de proximidad técnica o “bricolaje”, que mediante el “hágalo usted mismo” nos invita a desarrollar nuestra capacidad de trabajar manualmente y reconciliarnos con el mundo material. Al igual que en épocas pasadas, podemos imaginar un tiempo donde sea habitual saber de todo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ackerman, F. (1997): *Why do we recycle? Markets, Values, and Public Policy*. Island Press, Washington DC
- Addis, B. (2004): *Design for deconstruction. Principles of design to facilitate reuse and recycling*. CIRIA, UK.
- Addis, B. (2006): *Building with Reclaimed Components and Materials*. Earthscan, London
- Augé, M. (2000): *Los no lugares: espacios del anonimato*. Gedisa, Barcelona
- Ashby, M.F. (2009): *Materials and the environment: Eco-informed material choice*. Elsevier, Oxford
- Bauman, Z. (2004): *Modernidad líquida*. Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires
- Beck, U. (2002): *La sociedad del riesgo global*. Siglo XXI, Madrid
- Berge, B. (2000): *The Ecology of Building Materials*. Elsevier. Oxford
- Brand, S. (1994): *How buildings learn*. Penguin Books, London
- Hawken, P. (1993): *The Ecology of Commerce*, Collins, New York
- Jacobs, J. (1961): *The Death and Life of Great American Cities*. Random House, New York
- Klein, N. (2001): *No Logo*, Paidós, Barcelona

- Lacaton, A., Druot, F. (2007): *Plus. La vivienda colectiva, territorio de excepción*. GG. Barcelona
- Lynch, K. (2005): *Echar a perder. Un análisis del deterioro*. GG. Barcelona
- McDonough, W y Braungart, M. (2002): *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press, New York
- Oppenheimer, A. (2002): *Rural Studio: Samuel Mockbee and an Architecture of Decency*, Princeton Architectural Press, New York
- Pardo, J.L. (2010): *Nunca fue tan hermosa la basura*. Circulo de lectores, Barcelona
- Porter, R.C. (2002): *The Economics of Waste*. Ed. Resources for the future, Washington
- Sennet, R. (2009): *El artesano*. Anagrama, Barcelona
- Van Hinte, E. et al (2007): *Superuse: Constructing New Architecture by Shortcutting Material Flows*. 010 Publishers, Rotterdam
- Zukin, S. (2010): *Naked City, the death and life of authentic urban places*. Oxford University Press, New York

---

English version

TITLE: *Recycling obsolete infrastructures*

ABSTRACT: *Restoring the value of material heritage is the first step towards preventing its destruction. Apart from artistic heritage, whose conventional value is obvious, cities have a large number of minor, anonymous, prosaic constructions which have an enormous potential for reuse. There are noteworthy cases of obsolete infrastructures (bridges, tunnels, deposits, industrial artefacts) which can have their value brought back by means of functional reprogramming and some material preparation, taking advantage of the intrinsic possibilities of constructions not conceived for containing inhabitable spaces, but which have outstanding structural and spatial qualities. These constitute the production fabric of cities and are part of their history, recognisable for generations. Their reuse constitutes a further stratum of cultural significance which may enrich and give complexity to local history and heritage.*

KEYWORDS: *recycling, reuse, infrastructure, heritage, intermediate space, reprogramming, industrial ecology, sustainability*